JavaScript

Luca Berres

Einleitung

Datentypen

Arbeiten mit Datenstrukturen

Logik und Kontrollfluss

Kontrollstrukturen

Modularisierung

Fehlerbehandlung

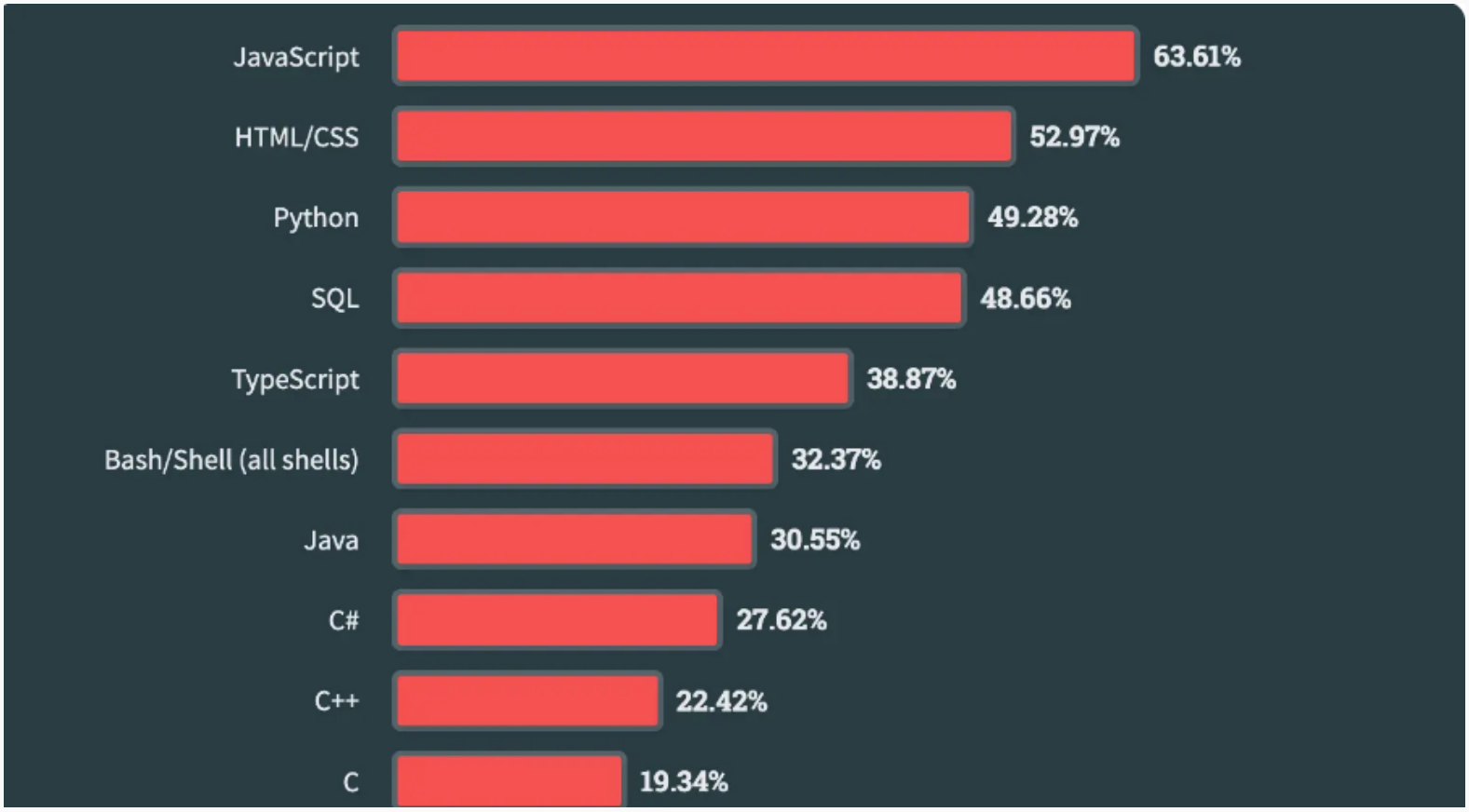
Asnychrone Programmierung

Ausblick und Fazit

Einleitung

Allgemeines

- entwickelt 1995 von Brendan Eich um Webseiten mit Interaktion auszustatten
- Eine der beliebtesten Programmiersprachen
- Trotz Namensähnlichkeit nicht mit JAVA verwandt, aber beide orientieren sich von der Syntax an C



Wer steht hinter JavaScript

ECMA International (früher: European Computer Manufacturers Association)

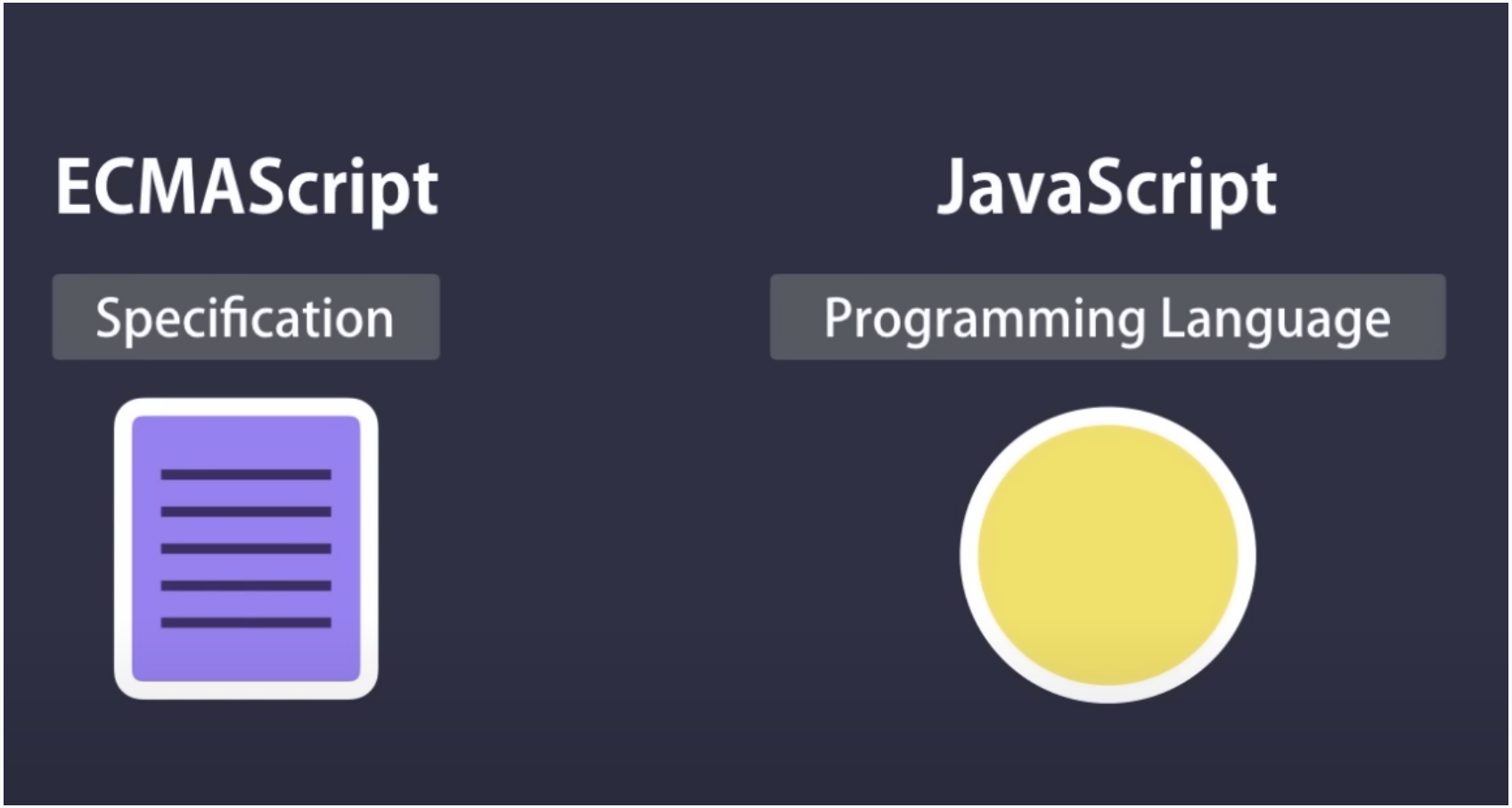


Figure 1: ECMA

Wo läuft JavaScript?

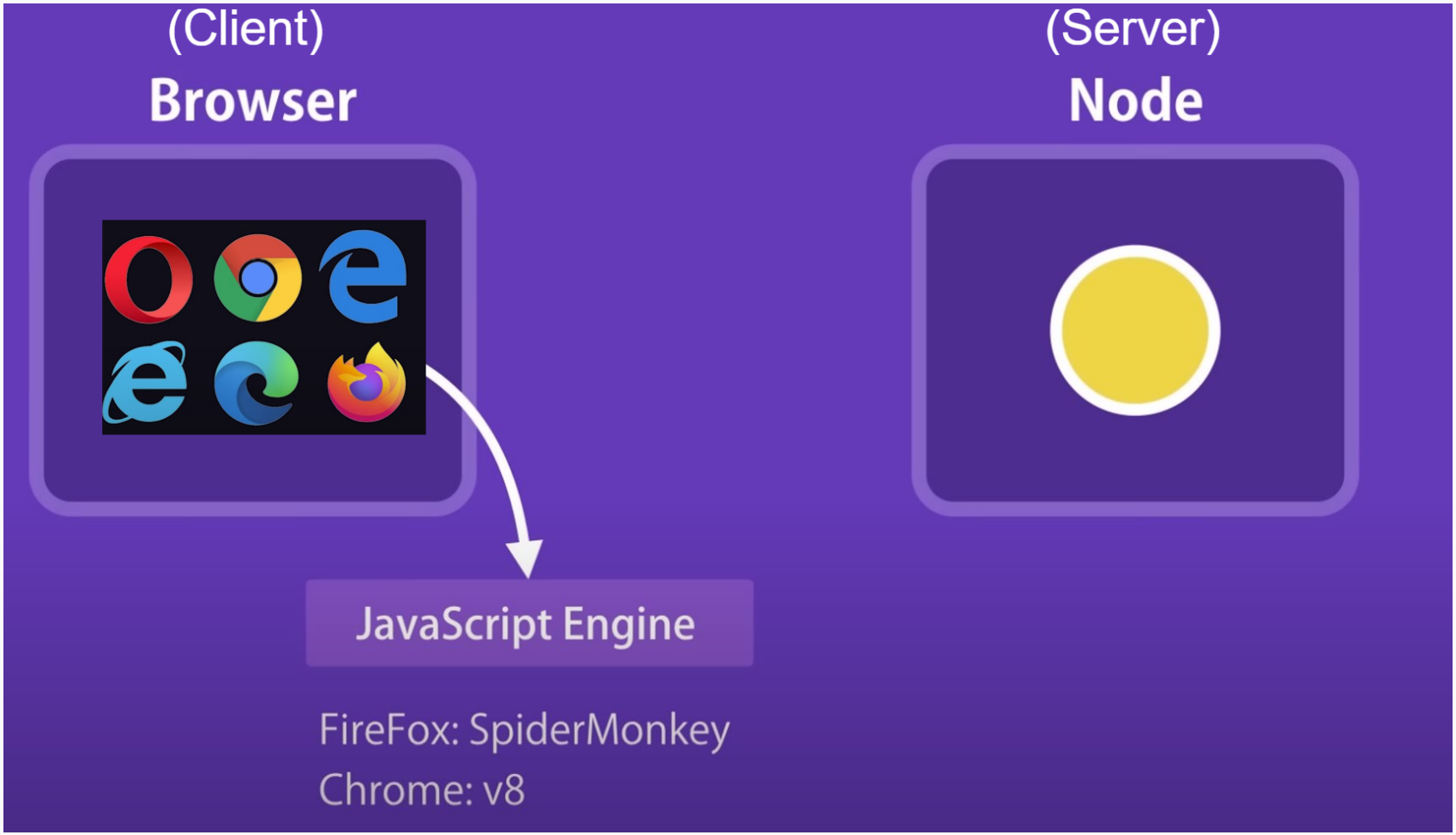


Figure 2: JavaScript Runtime

Auf welchen Plattformen läuft JavaScript?

- Server Applikationen-> Node.js
- Desktop Applikationen -> Electron
- Mobile Applikationen -> React Native oder Ionic

Einbindung JavaScript - Eingebettetet im HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <title>Meine Webseite</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Willkommen auf meiner Webseite</h1>
    <script>
      console.log("Hallo Welt");
    </script>
  </body>
</html>
```

Einbindung JavaScript - Extern referenziert im HTML

1. Erstelle eine Datei namens script.js mit folgendem Inhalt:

```
alert("Hallo, Welt!");
```

2. Binde die externe Datei in dein HTML-Dokument ein

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="de">
  <head>
    <meta charset="UTF-8" />
    <title>Meine Webseite</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Willkommen auf meiner Webseite</h1>
    <script src="script.js"></script>
  </body>
</html>
```

Einbindung JavaScript - Konsole

1. Öffne die Entwicklertools in deinem Browser: In Chrome: Rechtsklick -> “Untersuchen” -> Tab “Konsole” oder F12
2. Führe JavaScript-Code direkt in der Konsole aus:

```
console.log("Hallo, Welt!");
```

Einbindung JavaScript - Standalone

1. Erstelle eine Datei mit folgendem Inhalt und speicher sie als Test.js ab

```
console.log("Hallo, Welt!");
```

2. Öffne sie mit einem Browser
3. Öffne die Konsole wie zuvor gezeigt

Einbindung JavaScript - Serverseitiges JavaScript

1. Erstelle eine Datei mit folgendem Inhalt und speicher sie als Test.js ab

```
console.log("Hallo, Welt!");
```

2. Führe die Datei in der Kommandozeile mit dem Befehl `node Test.js` aus

Datentypen

Variables

Übersicht

- speichern Daten temporär
- Analogie: beschrifteter Karton mit Inhalt

Komponente (DE)	**Komponente (EN)**	**Beschreibung**	**Beispiel**
Bezeichner	Identifier	Name der Variable, die ihren Wert bezeichnet.	test
Literal	Literal	Wert, der der Variable zugewiesen wird.	42, “Text”
Schlüsselwort	Keyword	Reserviertes Wort in der Programmiersprache für Deklaration oder Steuerung.	let, const, var

Keyword in JavaScript

- var (veraltet, weil globaler scope(Geltungsbereich))
- let (block-scoped -> Geltungsbereich ist eine näheste von geschweiften Klammern umschlossenen Syntaxen, z.B. if statement)
- const (block-scoped, kann nicht nochmals zugewiesen werden)

Numerische und Boolsche Literals

Typ	Beispiel
Hexadezimale Konstanten	`var test = 0x12f`
Binäre Konstanten	`var test = 0b011101`
Oktale Konstanten	`var test = 0o767`
Ganzzahlenkonstanten	`var test = 123456`
Gleitkommazahlen	`var test = 12.34`
	`var test = 12.34e2`
Boolesche Konstanten	`var test = true`
	`var test = false`

Zeichenketten/Strings Literals

```
var jsString = `Das ist ein String`; // Backticks
var jsString = "Das ist ein String"; // einfache Anführungs
var jsString = "Das ist ein String"; // doppelte Anführungs

// Vorteil von Backticks:
var jsString = `half of 100 is ${100 / 2}`;
console.log(jsString);
// -> half of 100 is 50
```

Kommentare

Einzeilige Kommentare

- Verwenden Sie // gefolgt vom Kommentartext.

```
// Dies ist ein einzeiliger Kommentar
let x = 5; // Variable x wird initialisiert
```

Mehrzeilige Kommentare

- Verwenden Sie /* und */ für längere Erklärungen.

```
/*
Dies ist ein mehrzeiliger Kommentar.
Es kann auf mehreren Zeilen geschrieben werden.
Nützlich für ausführliche Beschreibungen.
*/
let y = 10;
```

Operatoren

Operator	Bedeutung	Beispiel
+, +=	Addition	x+=3
-, -=	Subtraktion	x=x-5
, =	Multiplikation	a=b*c
/, /=	Division	z=e/5
%	Modulus	m=5 % 3
++, –	Inkrement, Dekrement	x++ oder y–
«, «=	Bitweise Linksschieben	x « 4
», »=	Bitweise Rechtsschieben	y » 5
»>	Bitweise Linksschieben mit Nullfüllung	a »> b
&	Bitweise UND	a & b
|	Bitweise ODER	a | b
^	Bitweise Negieren	a ^ b

Elementare Datentypen

- Dynamisch typisiert -> bedeutet nicht, das JS eine untypisierte Sprache ist. Vielmehr werden die Typen automatisiert bei der Wertzuweisung vergeben
- Typen:
  - Number: Zahlen
  - String: Zeichenketten
  - Boolean: logische Werte
  - Object: alles andere
- Spezielle Zustände von Variablen
  - undefined bedeutet, dass einer Variable kein Wert zugewiesen wurde.
  - null ist ein absichtlich zugewiesener Wert, der “kein Wert” oder “leerer Wert” bedeutet

Automatische Typumwandlung

Wird ein Operator auf einen Wert eines unpassenden Typs angewandt, wandelt JS diesen Wert stillschweigend in den erforderlichen Wert um => implizierte Typumwandlung

```
console.log(8 * null); // -> 0
```

8 * null ergibt 0, da null bei arithmetischen Operationen zu 0 konvertiert wird.

```
console.log("5" - 1); // -> 4
```

“5” - 1 ergibt 4, weil der String “5” bei Subtraktion zu einer Zahl konvertiert wird.

```
console.log("5" + 1); // -> 51
```

“five” kann nicht in eine Zahl umgewandelt werden. Der +-Operator führt hier zur Zeichenkettenverknüpfung

Aufgabe

Aufgabe: Erstelle eine HTML-Datei, die eine externe JavaScript-Datei einbindet. Das JavaScript-Skript soll folgende Aufgaben ausführen:

1. Schreibe eine Nachricht “Hallo, Welt!” in die Konsole.
2. Definiere zwei Variablen, a und b, mit den Werten 10 und 20. Berechne die Summe dieser beiden Variablen und gib das Ergebnis in der Konsole aus.
3. Erstelle eine Zeichenkette, die den Text “Das Ergebnis von 10 + 20 ist:” enthält, und füge das Ergebnis der Berechnung in diese Zeichenkette ein. Gib diese Zeichenkette ebenfalls in der Konsole aus.

Arbeiten mit Datenstrukturen

Object

- Ein Object ist ein Dictionary bestehend aus Name/Werte-Paaren
- Ein neues Object wird mit new Object() oder dem Literal {} erzeugt
- Auf Inhalte in einem Object kann über die Dot-Notation oder die Index-Notation zugegriffen werden

```
<script type="text/javascript">
  var Person = {};
  Person.Surname = "Luca"; // Dot-Notation
  Person["Lastname"] = "Berres"; // Index-Notation

  document.write(`Hallo ${Person["Surname"]}
  ${Person.Lastname}!`);
</script>
```

Arrays

- Ein Array wird mit dem Konstruktor new Array() oder dem Literal [ ] angelegt
- Ein existierendes Array kann über vordefinierte Methoden verändert werden
  - push(e) //Fügt ein Element am Ende ein und gibt die neue Länge zurück.
  - pop() // Entfernt das Element am Ende und gibt es zurück.
  - reverse() // Dreht die Reihenfolge der Elemente im Array um.
  - shift() // Entfernt das Element am Anfang und gibt es zurück.
  - sort() // Sortiert das Array und gibt das neue Array zurück.
  - splice(start, entfernen, neu...) // Entfernt Elemente und fügt neue ein.

- unshift(neu...) // Fügt Elemente am Anfang mein und gibt die neue Länge zurück.
- slice(start, ende) // Extrahiert den Teil eines Arrays von start bis ende.
- concat(array) // Verbindet Arrays zu einem neuen Array.
- indexOf(s) // Index der ersten Fundstelle der Zeichen s oder -1, falls nichts gefunden wurde
- forEach(callback, this) // Ruft eine Funktion callback für jedes Element des Arrays auf. Der Parameter this kann benutzt werden, um der Funktion den Wert für this vorzugeben.
- map(callback, this) // Gibt die Elemente zurück, die die Rückruffunktion für jedes Element zurückgibt.

Map

Die map-Methode in JavaScript ist eine nützliche Array-Methode, die ein neues Array erstellt, indem eine Funktion auf jedes Element des ursprünglichen Arrays angewendet wird. Diese Methode verändert das ursprüngliche Array nicht.

```
let newArray = array.map(function (element, index, array) {
  // Rückgabewert für das neue Array
});
```

- element: Das aktuelle Element, das verarbeitet wird.
- index (optional): Der Index des aktuellen Elements.
- array (optional): Das Array, auf dem map aufgerufen wurde.

```
// Ursprüngliches Array
let numbers = [1, 2, 3, 4, 5];
// Erstelle ein neues Array, das die Quadrate der ursprüng
let squares = numbers.map(function (number) {
  return number * number;
});
// Ausgabe: [1, 4, 9, 16, 25]
console.log(squares);
```

1. Wir haben ein Array numbers mit den Werten [1, 2, 3, 4, 5].
2. Wir verwenden map, um ein neues Array squares zu erstellen, das die Quadrate der ursprünglichen Zahlen enthält. 3.Die an map übergebene Funktion nimmt jedes Element des Arrays numbers, quadriert es und gibt das Ergebnis zurück.
3. Das resultierende Array squares enthält die Werte [1, 4, 9, 16, 25].

Spread-Operator

- Spezieller Operator, der zur Expansion von Objekten in Array-Elementen dient
- Der Spread-Operator ... wird dem Array vorangestellt, um die Auflösung des Arrays zu erzwingen

```
var parts = ["shoulders", "knees"];
var more_parts = ["head", ...parts, "foot", "toes"];

console.log(more_parts);
// Output -> ['head', 'shoulders', 'knees', 'foot', 'toes'
```

Aufgabe

Erstelle 3 verschiedene JavaScript-Objekte, die jeweils Daten einer Person (Name, Alter, Beruf) enthalten. Speichere diese Personendaten in einem Array, das mehrere Personen enthält. Verwende die map() Methode, um eine Liste der Berufe aller Personen zu erstellen. Anschließend fügst du mit dem Spread-Operator eine neue Person zu diesem Array hinzu und gibst das aktualisierte Array in der Konsole aus. Führe die Datei mit serverseitigem JavaScript aus.

Logik und Kontrollfluss

Vergleichsoperatoren

JavaScript enthält folgende logische Vergleichsoperatoren

- == // Vergleich auf Wert-Gleichheit
- != // Vergleich auf Wert-Ungleichheit
- === // Vergleich auf Wert- und Typ-Gleichheit
- !== // Vergleich auf Wert- und Typ-Ungleichheit
- && // Logisches UND
- || // Logisches ODER
- ! // Logisches Nein (not)

Short Circuit Evaluation

Erklärung

Short Circuit Evaluation ist eine Programmiertechnik, bei der der Auswertungsprozess eines logischen Ausdrucks frühzeitig beendet wird, sobald das Ergebnis feststeht.

Beispiele in JavaScript

Logisches UND (&&)

```
const a = 4 > 3;
const b = 4;
const result = a && b;
```

result ist 4, weil a wahr ist und && den zweiten Operanden zurückgibt

Logisches ODER ||

```
const a = 4 < 3;
const b = 4;
const result = a || b;
```

result ist 4, weil a falsch ist und || den zweiten Operanden zurückgibt

Übung

1. ```
   const result = 7 > 3 || 7;
   ```
2. ```
   const i = 6 > 3;
   const j = 0;
   const k = 15;
   const result5 = (i && j) || k;
   ```

Falsy und Truthy in JavaScript

Falsy Werte

- `false`
- `0` (Null)
- `''` (Leerer String)
- `null`
- `undefined`
- `NaN` (Not a Number)

Truthy Werte

- Alles, was nicht falsy ist
- Beispiele:
  - `true`
  - Jede Zahl außer 0 (auch negative Zahlen)
  - Jeder nicht-leere String (auch “false”)
  - `{}` (Leeres Objekt)

Anwendung

- In Bedingungen: `if (value) { ... }`
- Mit logischen Operatoren: `value || defaultValue`
- Ternärer Operator: `value ? trueResult : falseResult`

Vorsicht

- Loose equality (==) vs. Strict equality (===)
- Explizite Typprüfung für präzise Logik

Kontrollstrukturen

If – else:

- If-Ausdruck vom Typ Boolean
- Der `else`-Zweig ist optional

```
var test = true;

if (test) {
  console.log("True");
} else {
  console.log("False");
}
// Output -> True
```

```
// Wahrheitsgehalt ausgewertet durch Vergleichsoperator
var number = Number(prompt("Pick a number"));
if (number < 10) {
  console.log("under 10");
} else if (number < 100) {
  console.log("under 100");
} else {
  console.log("larger than 100");
}

// Einzeiliges If, bei nur einer Anweisung
if (1 + 1 == 2) console.log("It's true");
// -> It's true
```

switch – else – default: i

- Der `switch` Befehl dient zur Fallunterscheidung

```
switch (expression) {
    case value1:
        // Anweisungen werden ausgeführt,
        // falls expression mit value1 übereinstimmt
        [break;]
    case value2:
        // Anweisungen werden ausgeführt,
        // falls expression mit value2 übereinstimmt
        [break;]
    ...
    case valueN:
```

switch – else – default: ii

```
        // Anweisungen werden ausgeführt,
        // falls expression mit valueN übereinstimmt
        [break;]
    default:
        // Anweisungen werden ausgeführt,
        // falls keine der case-Klauseln mit expression üb
        [break;]
}
```

Schleifen

while

Syntax:

```
while (condition) {
  // code block to be executed
}
```

Beispiel:

```
while (i < 10) {
  text += "The number is " + i;
  i++;
}
```

do

Syntax:

```
do {
  // code block to be executed
} while (condition);
```

Beispiel:

```
var text = "";
var i = 0;
do {
  text += "The number is " + i;
  i++;
} while (i < 5);
```

for

Syntax:

```
for (statement 1; statement 2; statement 3) {
    // code block to be executed
}
```

Anweisung 1 wird (einmal) vor der Ausführung des Codeblocks ausgeführt.

Anweisung 2 definiert die Bedingung für die Ausführung des Codeblocks.

Anweisung 3 wird (jedes Mal) nach der Ausführung des Codeblocks ausgeführt.

Beispiel:

```
for (let i = 0; i < 5; i++) {
  text += "The number is " + i + "<br>";
}
```

Vorzeitiger Schleifenabbruch

Eine Schleife kann durch `break` auch vorzeitig beendet werden.

```
for (var i = 0; ; i++) {
  if (i > 2) {
    break;
  }
  console.log(i);
}
// -> 0
// -> 1
// -> 2
```

Modularisierung

Funktionen i

Was ist eine Funktion?

- Eine Funktion ist ein wiederverwendbarer Codeblock, der eine bestimmte Aufgabe ausführt.
- Funktionen können Parameter akzeptieren und Werte zurückgeben.
- Funktionen helfen, den Code modular und lesbarer zu gestalten.

Funktionen ii

Funktionsdeklaration

```
function greet(name) {
  return `Hallo, ${name}!`;
}
```

- `greet` ist der Name der Funktion.
- `name` ist ein Parameter.
- `return` gibt den Wert an den Aufrufer zurück.

Funktionen iii

Funktionsaufruf

```
let message = greet("Max");
console.log(message); // Output: Hallo, Max!
```

- Der Funktionsname wird mit den Argumenten aufgerufen.
- Das Ergebnis wird in einer Variable gespeichert oder direkt verwendet.

Funktionen iv

Anonyme Funktionen und Arrow Functions

Anonyme Funktion:

```
let greet = function (name) {
  return `Hallo, ${name}!`;
};
```

- Funktionen ohne Namen, häufig als Callback-Funktionen verwendet

Arrow Function:

```
let greet = (name) => `Hallo, ${name}!`;
```

- Kürzere Syntax für anonyme Funktionen, eingeführt in ES6

Funktionen mit mehreren Parametern

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

let sum = add(5, 3);
console.log(sum); // Output: 8
```

- Funktionen können mehrere Parameter akzeptieren.
- Argumente werden in der Reihenfolge der Parameter übergeben.

Standardwerte für Parameter

```
function greet(name = "Welt") {
  return `Hallo, ${name}!`;
}

console.log(greet()); // Output: Hallo, Welt!
```

- Parameter können Standardwerte haben, die verwendet werden, wenn kein Argument übergeben wird.

Funktionen als Argumente

```
function performOperation(a, b, operation) {
  return operation(a, b);
}

let result = performOperation(5, 3, add);
console.log(result); // Output: 8
```

- Funktionen können als Argumente an andere Funktionen übergeben werden.

Funktionen, die andere Funktionen zurückgeben

```
function multiplier(factor) {
  return (x) => x * factor;
}

let doubler = multiplier(2);
console.log(doubler(5)); // Output: 10
```

- Funktionen können andere Funktionen zurückgeben, um benutzerdefinierte Logik zu erstellen.

ES Modules i

Was sind ES Modules?

- **Definition:** ES Modules (ECMAScript Modules) sind der standardisierte Weg, um Module in JavaScript zu schreiben und zu verwenden.
- **Zweck:** Ermöglichen das Aufteilen von Code in kleinere, wiederverwendbare Teile (Module), die einfach importiert und exportiert werden können.
- Weitere Techniken wie z.B. CommonJS, diese sind aber veraltet

ES Modules ii

Modul-Export

Named Export:

```
// datei: math.js
export function add(a, b) {
  return a + b;
}
```

Mehrere Exporte pro Datei möglich

Default Export

```
// datei: math.js
export default function subtract(a, b) {
  return a - b;
}
```

Ein Export pro Datei möglich

Modul Import

Named Import

```
// datei: main.js
import { add } from "./math.js";

console.log(add(2, 3)); // Ausgabe: 5
```

Default import

```
// datei: main.js
import subtract from "./math.js";

console.log(subtract(5, 2)); // Ausgabe: 3
```

Fehlerbehandlung

Fehlerbehandlung

Syntax:

```
try {
    tryCode - Block of code to try
}
catch(err) {
    catchCode - Block of code to handle errors
}
finally {
    finallyCode - Block of code to be executed regardless
    of the try/catch result
}
```

Beispiel

```
try {
  let result = 10 / 0;
  console.log(result);
} catch (error) {
  console.error("Fehler:", error.message);
} finally {
  console.log("Fertig!");
}
```

Asnychrone Programmierung

Einführung

- Warten auf langwierige Aktionen, ohne dass das Programm einfriert
- Asynchron => mehrere Aktionen können parallel geschehen. Wenn eine Aktion beginnt, kann das Programm mit etwas anderem weitermachen. Sobald die Aktion abgeschlossen ist, wird das Programm darüber informiert und kann auf das Ergebnis zugreifen.
- Vgl. Koch in Küche
- Verwendung bei Kommunikation über ein Netzwerk oder beim Datenzugriff von der Festplatte
- In JS über Callbacks, Promises oder Async-Funktionen umsetzbar

Callbacks

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h2>JavaScript Callback</h2>
<p>Wait 3 seconds for this page to change.</p>
<h1 id="demo"></h1>

<script>
setTimeout(myFunction, 3000);

function myFunction() {
    document.getElementById("demo").innerHTML = "This is a
}
```

Async Await

- Der JavaScript Code ist bzgl. der Abarbeitung mit der Zeile `fs.readFile()` auf das Dateisystem angewiesen
- Das Dateisytem braucht eine gewisse Zeit um die Datei bereitzustellen
- Deshalb "merkt" sich die Ausführungsengine die Stelle und springt aus der Funktion raus in die weitere Abarbeitung
- Wenn das Dateisystem fertig ist, springt die Abarbeitung wieder an die "gemerkte" Stelle und das Ergebnis kann prozessiert werden

```
const fs = require("fs/promises");

async function readFile() {
  try {
    const filePath = "./example.txt";
```

Ausblick und Fazit

Objektorientierung

Klassendefinition

Vererbung

Methoden

Statische Methoden

Instanziierung und Methodenaufruf

```
class Person {
    constructor(name){
        this.name = name;
    }
}

class Student extends Person {
    constructor(course, name){
        super(name);

        this.course = course;
    }

    show() {
        return `${this.name} ist im Kurs ${this.course}`
    }

    static defaultStudent() {
        return new Student("Unbekannt", "Sven Langenecker")
    }
}

var stud = Student.defaultStudent();
console.log(stud.show())
// Output -> Sven Langenecker ist im Kurs Unbekannt
```

Figure 3: Objektorientierung

Fazit

- Diese Präsentation bot eine erste Einführung in die Grundlagen von JavaScript.
- Der Fokus lag auf einem Überblick ohne Anspruch auf Vollständigkeit.
- Es gibt viele weiterführende Details, Themen und Konzepte, die hier nicht behandelt wurden.
- Dennoch bietet dieses Fundament eine solide Basis für das Verständnis von React und allgemeiner Frontend-Entwicklung.