

JavaScript

für BIC Process Execution

Hochschule Esslingen
Prof. Andreas Rößler

Übersicht

- Einführung ins Programmieren mit JavaScript
- Datentypen:
 - Zahlen, Zeichenketten, zusammengesetzte Daten
 - Umwandlung
- Programmierkonzepte
 - Verzweigung, Schleife, Funktion
- Praktisches
 - Schnittstellen zu BIC PE
 - Debugging

Termine

- 02.10.2025
- 17.10.2025
- Neuer 3. Termin: 21.11.2025, 9 -12 Uhr

Umfragen

<https://particify.hs-esslingen.de/p/48964849>



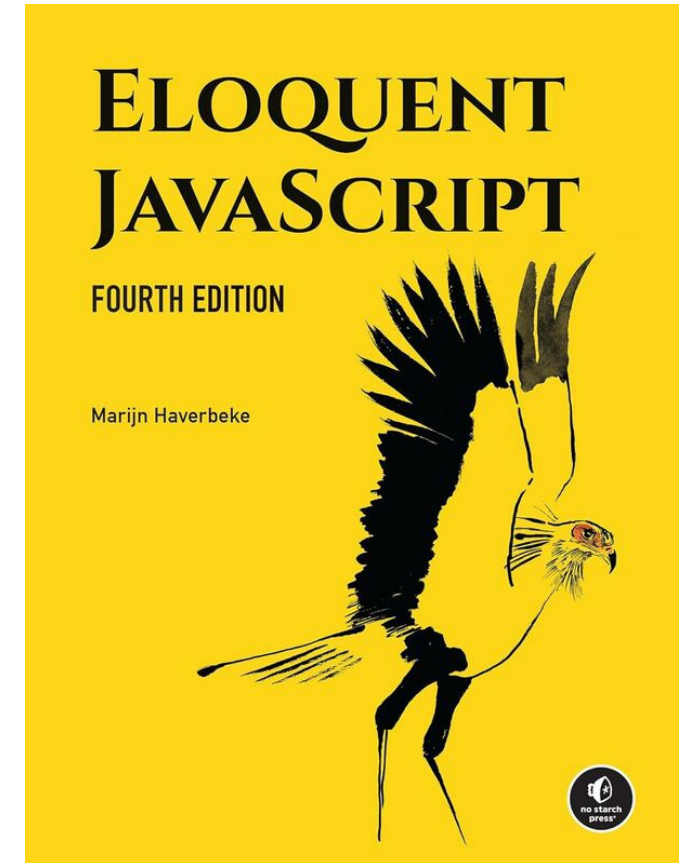
Literatur

Haverbeke

Eloquent JavaScript.

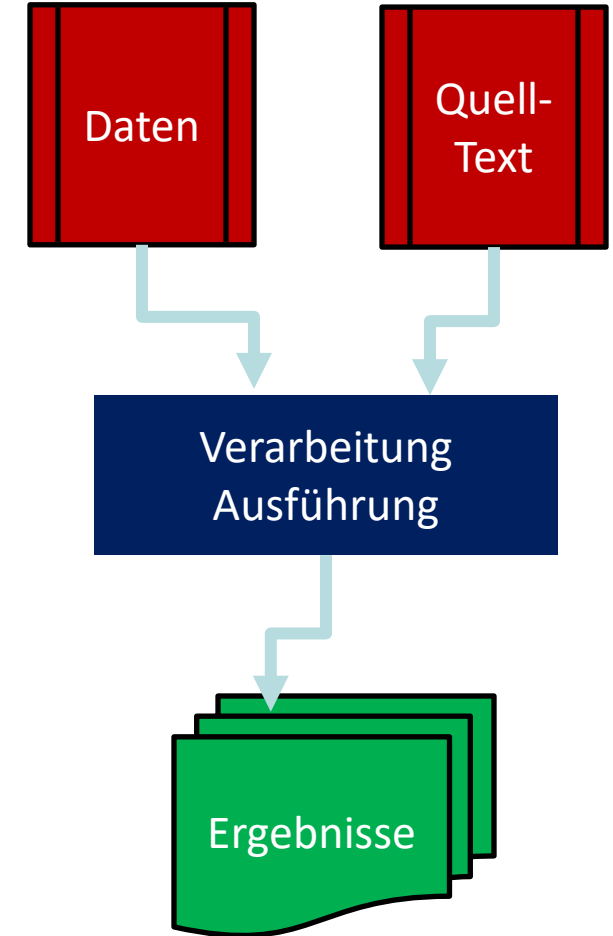
4th Edition, no starch press, 2024

<https://eloquentjavascript.net/>



Programmieren

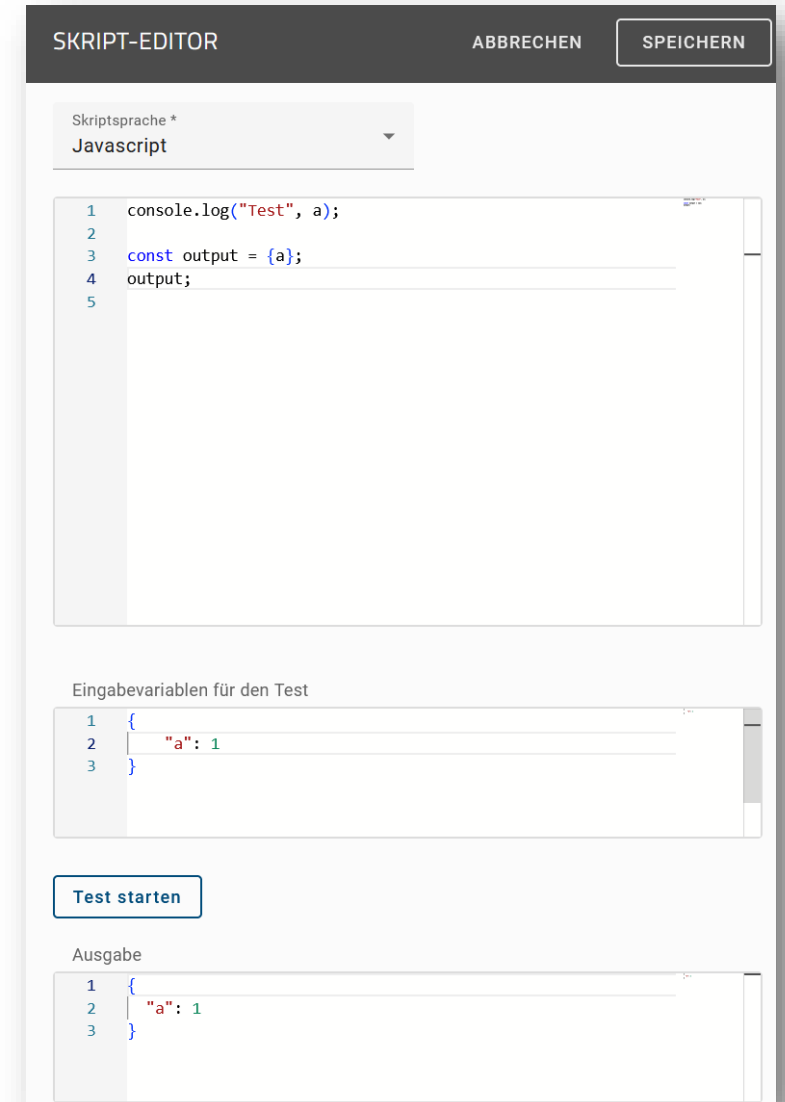
- Niederschreiben eines „Back“-Rezepts:
 - Programm-Ablauf, Algorithmus als Quelltext
- Zutaten und Werkzeuge:
 - Programmiersprache mit
 - vordefinierten Schlüsselworten,
 - Regeln,
 - Funktionen
 - Daten und Datenstrukturen
- Verarbeitung/Ausführung



Testen und Debugging

BIC PE Skript-Editor:

- Test-Möglichkeit mit Ein- und Ausgabe
- ABER:
 - kein console.log
 - relativ langsam (Server-basiert)
 - mehrere Skripte parallel bearbeiten etwas aufwändig



Testen und Debugging

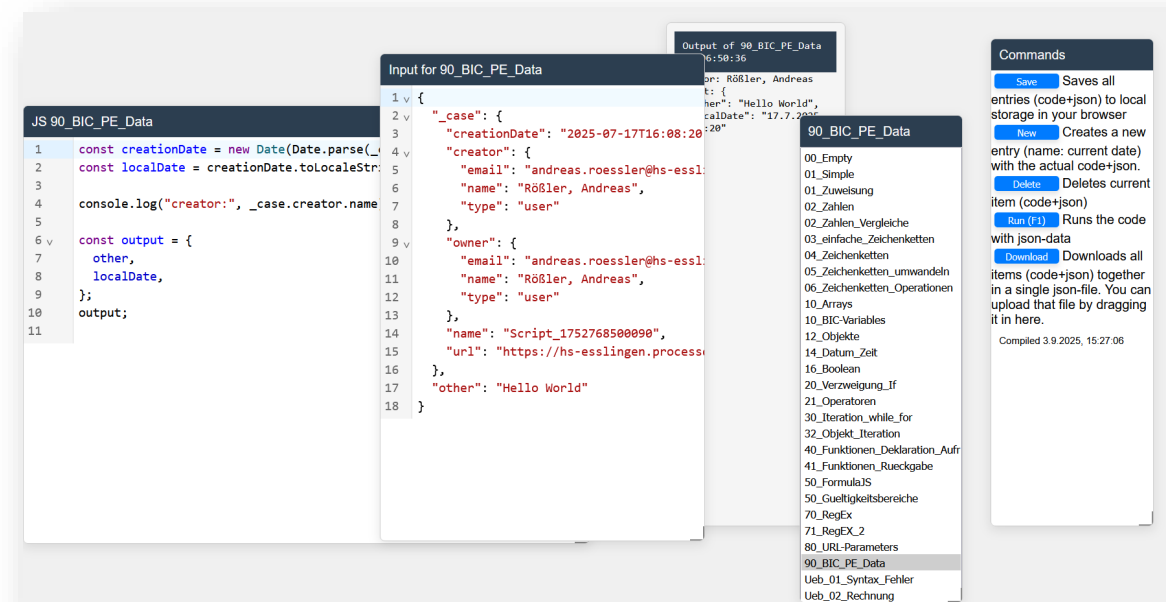
Alternative Test-Möglichkeit:

<https://go-hse.github.io/bic-js-env/dist/index.html>

Testen mit:

- console.log
- Speicherbare Variablen-Sätze, JSON-Autokorrektur
- JavaScript-Autoformat, Anzeige von JS-Syntax-Fehlern
- Schnell – Ausführung lokal im Browser
- Daten nur lokal im Browser; mit Download
- Open Source

Alpha-Version, kann Fehler enthalten,
mit der Bitte um Nachsicht.



JavaScript Daten

- Grundlegende Datentypen sind in JavaScript
 - Zahlen: `123`, `3.1415`
 - Zeichenketten: `"Hochschule Esslingen"`
 - Wahrheitswerte: `true/false`
- Zusätzlich gibt es:
 - Arrays (Felder)
 - Objekte, u.a. Datum/Zeit
 - Funktionen



In JavaScript werden
Komma-Zahlen mit dem
Punkt getrennt.

JavaScript Kommentare

- Kommentare werden von JavaScript ignoriert
- Sie werden verwendet, damit Menschen den Quellcode besser verstehen

```
// einzeliger Kommentar  
let name = "test";  
/*  
Mehrzeiliger Kommentar  
*/
```

JavaScript Variablen

- Daten werden im Speicher abgelegt;
um darauf zugreifen zu können, erhalten sie Namen.
- Die Namen heißen Bezeichner (engl. identifier).
- Die Bezeichner können frei gewählt werden:
 - keine Zahl am Anfang
 - keine Leerzeichen
 - keine Sonderzeichen mit Ausnahme des Unterstrichs _ und des Dollars \$
 - Gut sind „sprechende“ Bezeichner: Mehrwertsteuer; MatrikelNummer
 - Verboten: Matrikel Nummer, 1Auto, Mehrwertsteuer%
 - Schlecht: m, x, _, Gasthörer

Deklaration und Initialisierung von Variablen

- Bevor Variablen verwendet werden können müssen sie deklariert (erzeugt/angemeldet) werden.
- Es ist gute Praxis, die Variablen bei der Deklaration auch zu initialisieren, also einen Wert zuzuweisen.
- Nicht-initialisierte Variablen haben den Wert `undefined`.

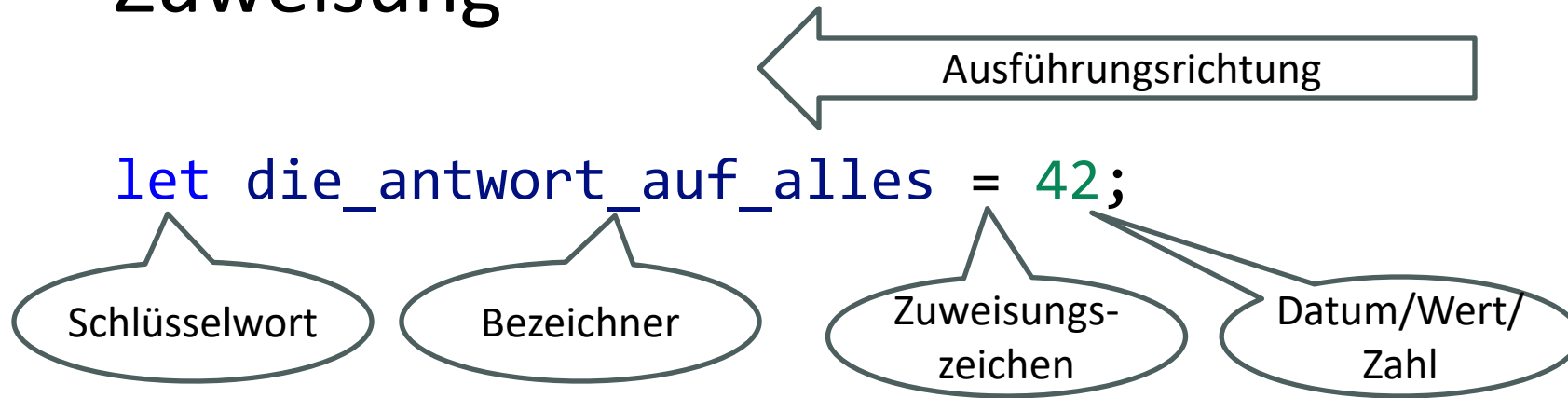
Eingebaute Funktionen verwenden

- Funktionen sind vorgefertigte Bausteine, die verwendet werden können.
- Es gibt Funktionen, die nur etwas „tun“.
- Es gibt Funktionen, die ein Ergebnis zurück liefern.

```
// parseInt wird aufgerufen und das Ergebnis in zahl gespeichert
const zahl = parseInt("12em");
// gibt zahl auf der Konsole aus
console.log(zahl);
```

JavaScript Zuweisung

- Zuweisung



Die Anweisung

`let die_antwort_auf_alles;`

deklariert die Variable,
und setzt den Wert undefined.

- Schlüsselworte sind durch JavaScript festgelegt.
- Bezeichner können/müssen selbst gewählt werden.
- Das Schlüsselwort `let` deklariert/erzeugt eine Variable (im Speicher veränderbar).
- Danach wird der Variable die Zahl 42 zugewiesen.

Deklaration und Initialisierung von Variablen

```
let die_antwort_auf_alles = 42; // Deklaration und Initialisierung
console.log("Die Antwort", die_antwort_auf_alles); // Ausgabe - nicht BIC PE
```

```
let leere_variable; // Deklaration mit let OHNE Initialisierung
die_antwort_auf_alles = 43; // neue Zuweisung, Veränderung der Variable
```

```
// Konstante Variablen; keine weitere Zuweisung
const MwstSatzProzent = 0.19;
const NettoPreisEuro = 10;
const BruttoPreisEuro = NettoPreisEuro * MwstSatzProzent;
console.log("BruttoPreisEuro", BruttoPreisEuro);
```

```
// alt:
var name = "Max";
```

Konstante „Variablen“

- In JavaScript können Variablen unveränderbar sein:
 - Sie werden als Konstante bezeichnet.
 - Ein Wert wird bei der Definition gespeichert und kann danach nicht neu zugewiesen werden.
 - Das kann Fehler vermeiden.



Neues Schlüsselwort
`const`

```
const x = 2; // Zuweisungen bei der Definition  
const y = 1.1;
```

```
console.log("Subtraktion", (x - y).toFixed(2));
```


Zuweisung von Werten an Variablen

- Deklarierten Variablen können neue Werte zugewiesen werden.



```
let BruttoPreisEuro = NettoPreisEuro * MwstSatzProzent;  
let ODER const  
const BruttoPreisEuro = NettoPreisEuro * MwstSatzProzent;  
BruttoPreisEuro = NettoPreisEuro * MwstSatzProzent;
```

- Dabei kann u.a. gerechnet werden.

JavaScript Syntax

- Die Syntax umfasst die Regeln, die eingehalten werden müssen, damit der Quelltext vom Computer verstanden wird. Dazu zählen:
 - Sonderzeichen strukturieren den Quelltext.
 - Das **Leerzeichen** trennt Bezeichner (eigenen Worte), Schlüsselworte, und Operatoren (z.B. +/-).
 - Der **Strichpunkt** trennt Anweisungen.
 - Das **Komma** trennt Aufzählungen.
 - Der **Punkt** trennt Vor- und Nachkommastellen und wird auch bei Objekt-Attributen verwendet.
 - **Anführungszeichen** kennzeichnen Zeichenketten
 - Auch **Klammern** (), [], {} haben eine strukturierende Bedeutung.

JavaScript Syntax Fehler

- Wenn das Programm (der Quell-Code) Syntax-Fehler enthält, ist das Programm nicht ausführbar.

```
cnst zahl = 1;  
const zahl = 1,1;  
const text = 'ABC;
```

```
/ ein Kommentar
```

```
console.log(text zahl);  
console.log(text, zahl;
```

JS: Zahlen

- JavaScript kennt nur einen Datentyp für Zahlen: Number

```
let x = 2; // Zuweisungen  
let y = 1.1;
```

Kommentar, wird
nicht ausgewertet

```
// Ausgabe mit console.log  
console.log("Typen", typeof x, typeof y);
```

`console.log`
nützlich zur
Fehlersuche

```
console.log("Addition", x + y);  
console.log("Subtraktion", (x - y).toFixed(2));  
console.log("Multiplikation", x * y);  
console.log("Division", (x / y).toFixed(3));
```

Auswertung in der
Funktion

`toFixed` wandelt eine
Zahl in eine Zeichenkette
mit definierter Anzahl
Nachkommastellen um

```
x = 14; // Neue Zuweisung  
y = x % 5; // Modulo-Operator: ganzzahliger Rest
```

Auswertung in der
Anweisung

```
console.log("Modulo", y);
```

JS: weitere Operatoren

Arithmetik

- Exponent: `2 ** 3 == 8`
- Negation: `-5`
- Inkrement/Dekrement: `++i` oder `--i`

Zuweisungen

- `=, +=, -=, *=, /=, %=, **=: i += 5;`

Übungen

Berechne Deinen Body-Mass-Index:

```
const gewicht_kg = 20;  
const groesse_m = 1.4;  
const bmi = ...;
```

$$BMI = \frac{\text{Gewicht}}{\text{Größe}^2}$$

Rechne eine Temperatur in Grad/Celsius in Fahrenheit um:

```
const grad_celsius= 20;  
const fahrenheit = ...;
```

$$F = (C \times \frac{9}{5}) + 32$$

siehe: Ueb_01_Rechnung

JS: Vergleichs-Operatoren

Vergleiche (nicht nur) mit Zahlen

- ==, ===, !=, !==, <, >, <=, >=

```
const x = 10, y = 15;
```

```
console.log("x kleiner y:", x < y);  
console.log("x gleich y:", x === y);  
console.log("x <= y:", x <= y);
```

```
console.log("mit und:", x <= 10 && y < 15);  
console.log("mit oder:", x <= 10 || y < 15);
```

- und: &&, oder: ||
- Das Ergebnis eines Vergleichs ist ein Wahrheitswert (Boolean).
- Wahrheitswerte werden u.a. für Verzweigungen gebraucht.

JS: Vergleichs-Operatoren

Vergleiche (nicht nur) mit Zahlen

```
const x = 10, y = 15;
```

```
console.log("x kleiner y:", x < y);  
console.log("x gleich y:", x === y);  
console.log("x <= y:", x <= y);
```

```
console.log("mit und:", x <= 10 && y < 15);  
console.log("mit oder:", x <= 10 || y < 15);
```


JS: Texte/Zeichenketten

- JavaScript verwendet für Texte den Datentyp `string` (deutsch: Zeichenkette)
- Zeichenketten können alle druckbaren Zeichen enthalten:

```
const text = "ABC";  
const zahl = "123";
```

```
const sonderzeichen = "ÖÄÜ$%&()?!";  
const omega_desertIslandEmoji = "\u03A9 \u{1F3DD}";  
const check = "\u2713";  
const checkBox = "\u2610";  
const checkBoxChk = "\u2611";  
const smileys = "\u{1F606} \u{1F60E} 😊 🤔 😬";
```

JavaScript versteht
Unicode

```
console.log(sonderzeichen);  
console.log(omega_desertIslandEmoji);  
console.log(check, checkBox, checkBoxChk);  
console.log(smileys);
```

Texte vs. Zahlen

- Texte sind intern auch Zahlen, d.h. sie sind codiert.
- Typisches Codes sind ASCII und Unicode
- ASCII-Tabelle aus https://de.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange

ASCII-Zeichentabelle, **hexadezimale** Nummerierung

Code	...0	...1	...2	...3	...4	...5	...6	...7	...8	...9	...A	...B	...C	...D	...E	...F
0...	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1...	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2...	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4...	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5...	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6...	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7...	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Texte in Zahlen umwandeln

- JavaScript kann Zahlen-Texte in rechenbare Zahlen umwandeln.



Das ist ein Text!

```
const piString = "3.1415";  
const pi = parseFloat(piString);  
const radius = 10;  
const umfang = 2 * pi * radius;  
const umfangS1 = piString * 2 * radius;  
const umfangS2 = piString + 2 + radius;  
console.log("Pi", piString, typeof piString, pi, typeof pi);  
console.log("Umfang", umfang);  
console.log("Umfang", umfangS1);  
console.log("Umfang", umfangS2);
```

`parseFloat` wandelt
in Fließkommazahlen

```
console.log("i", parseInt("101", 2));  
console.log("i", parseInt("101", 4));  
console.log("i", parseInt("101", 10));
```

`parseInt` wandelt in
ganze Zahlen, in
unterschiedl.
Zahlensystemen

Operationen mit Texten

- Texte sind Objekte mit Eigenschaften und Methoden
 - Die length-Eigenschaft enthält die Anzahl der Zeichen.
 - Die replace-Methode ersetzt Teile einer Zeichenkette.
 - Die slice-Methode gibt einen Teil einer Zeichenkette zurück.
 - Mit dem Zugriffs-Operator [] kann auf einzelne Zeichen zugegriffen werden.

```
const HSE = "Hochschule Esslingen";  
console.log("Anzahl der Zeichen:", HSE.length);  
console.log("Replace:", HSE.replace("Esslingen", "Heilbronn"));
```

```
console.log("Einzelne Zeichen:", HSE[0], HSE[11]);  
console.log(HSE.slice(0, 10)); // 0 - 10  
console.log(HSE.slice(11)); // ab 11  
console.log(HSE.slice(-9)); // von hinten
```

`.length` ist eine
Eigenschaft

`replace` und `slice`
sind Methoden

Das `[11]`. Zeichen

Felder - Arrays

Arrays sind Objekte mit Eigenschaften und Methoden

- Array speichern mehrere/viele Daten in einer Struktur.
- Über einen Index kann auf die Daten zugegriffen werden.
- Die length-Eigenschaft enthält die Anzahl der Zeichen.
- Es gibt einige Methoden zur Veränderung von Arrays.

siehe https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Array

```
const zahlen = [3, 5, 7, 10];
const strings = ["Andreas", "Rößler", "Hochschule", "Esslingen"];
const gemischt = ["Anna", "Nym", 123456];
console.log(zahlen[2]);
console.log(strings[2]);
console.log(gemischt[2]);
console.log(strings.length);
```

```
// Ersetzen; geht auch bei const-array
strings[3] = "Heilbronn";
// Array-Element zu String verknüpfen
console.log(strings.join(", "));
```

```
// suchen; ohne Prüfung, ob Element vorhanden ist
const idx = zahlen.indexOf(10);
zahlen[idx] = 20;
```

```
console.log(zahlen.join(", "));
```

```
const joined = zahlen.concat(strings);
console.log(joined.join(", "));
```

```
const mehrZahlen = [3, 5, 7, 10, [1, 2, 3]];
console.log(mehrZahlen.join("; "));
console.log(mehrZahlen.flat().join(", "));
```

Feld/Array-Funktionen

Es ist praktisch, mit einer Anweisung alle Feldelemente zu bearbeiten.
Dafür gibt es u.a. die Funktionen map, reduce, filter, find, every

```
// Multipliziere alle Zahlen im Array mit 2
const zahlen = [1, 2, 3, 4];
const verdoppelt = zahlen.map(x => x * 2);
console.log(verdoppelt); // [2, 4, 6, 8]

// Summiere alle Zahlen eines Arrays
const werte = [10, 20, 30];
const summe = werte.reduce((acc, val) => acc + val, 0);
console.log(summe); // 60

// Filtere alle geraden Zahlen heraus
const zahlen2 = [1, 2, 3, 4, 5, 6];
const gerade = zahlen2.filter(x => x % 2 === 0);
console.log(gerade); // [2, 4, 6]
```

```
// Finde den ersten Namen, der länger als 4 Buchstaben ist
const namen = ["Tom", "Lisa", "Alexander", "Mia"];
const langerName = namen.find(n => n.length > 4);
console.log(langerName); // "Alexander"

// Prüfe, ob alle Werte größer als 0 sind
const zahlen3 = [3, 5, 8, 1];
const allePositiv = zahlen3.every(x => x > 0);
console.log(allePositiv); // true
```

Objekte - JSON

Objekte speichern Schlüssel-Wert-Paar.

- Der Schlüssel ist eine Zeichenkette.
- Der Wert kann jeden Datentyp haben, also Zeichenketten, Zahlen, Arrays oder ein Objekt.
- JSON steht für JavaScript Object Notation.

```
const zahlen = [3, 5, 7, 10];
const strings = ["Andreas", "Rößler", "Hochschule", "Esslingen"];
const gemischt = ["Anna", "Nym", 123456];
const dasObjekt = {
  zahlen: zahlen,
  strings: strings,
  alter: 25,
  vorname: "Anna",
  nachname: "Nym",
  adresse: {
    strasse: "Müllerstraße 15",
    ort: "Buxtehude",
  },
};
```

```
console.log(dasObjekt.alter);
console.log(dasObjekt.zahlen[1]);
// Zugriff auf Werte über den Schlüssel
dasObjekt.telefonNr = "0123-45678";
dasObjekt["telefonNr"] = "0123-45678";

const attribut = "telefonNr";
dasObjekt[attribut] = "0123-45678";
```

Zugriffs-
Methoden

Objekt in JSON-
Notation

Objekte in Arrays

Gleichartige Objekte können gut in Arrays gespeichert und verarbeitet werden:

// Beispiel 1: Finde einen bestimmten Studierenden nach Matrikelnummer

```
const studenten = [
  { name: "Anna", matrikel: 101 },
  { name: "Ben", matrikel: 102 },
  { name: "Clara", matrikel: 103 }
];
const gesucht = studenten.find(s => s.matrikel === 102);
```

// Beispiel 2: Filtere alle Studierenden mit mehr als 30 ECTS-Punkten

```
const studenten2 = [
  { name: "Anna", ects: 28 },
  { name: "Ben",  ects: 42 },
  { name: "Clara", ects: 36 }
];
const fortgeschrittene = studenten2.filter(s => s.ects > 30);
```

// Beispiel 3: Erzeuge ein Array mit nur den Namen der Dozierenden

```
const dozierende = [
  { name: "Dr. Meyer", fach: "Mathematik" },
  { name: "Prof. Schulz", fach: "Informatik" }
];
const namen = dozierende.map(d => d.name);
```

// Beispiel 4: Berechne die durchschnittliche Note aller Prüfungen

```
const pruef = [
  { fach: "Mathe", note: 2.0 },
  { fach: "Physik", note: 1.7 },
  { fach: "Informatik", note: 1.3 }
];
const avg = pruef.reduce((sum, p) => sum + p.note, 0) / pruef.length;
```

// Beispiel 5: Erstelle eine Liste der Kursnamen mit ECTS-Werten

```
const kurse = [
  { name: "Programmieren", ects: 5 },
  { name: "Mathe 1", ects: 6 },
  { name: "Ethik", ects: 3 }
];
const kursListe = kurse.map(k => `${k.name} (${k.ects} ECTS)`);
```


Datum und Uhrzeit

JavaScript liefert das Date-Objekt

- Das Date-Objekt speichert intern Datum/Uhrzeit als Zeitstempel: Millisekunden seit 1.1.1970.
- Ein Date-Objekt kann mit dem Aufruf `new Date()` erzeugt werden; dabei können unterschiedliche Parameter verwendet werden.
- Das Date-Objekt hat einige Methoden, siehe https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Reference/Global_Objects/Date

```
const d = new Date(); // das aktuelle Datum und Uhrzeit
console.log(new Date(0).toLocaleString()); // 1 Parameter: Zeit in ms
// 2 oder mehr Parameter: Y/M-1/D/H/M/S/ms
console.log(new Date(2025, 8, 30, 8, 15).toLocaleString());
const yyyy = d.getFullYear().toString();
const mm = (d.getMonth() + 1).toString().padStart(2, "0");
const dd = d.getDate().toString().padStart(2, "0");
const hh = d.getHours().toString().padStart(2, "0");
const mi = d.getMinutes().toString().padStart(2, "0");
const sc = d.getSeconds().toString().padStart(2, "0");
const wd = d.getDay();
```

```
const WD = ["So.", "Mo.", "Di.", "Mi.", "Do.", "Fr.", "Sa."];
console.log(`${WD[wd]}, ${dd}.${mm}.${yyyy} ${hh}:${mi}:${sc}`);
```

```
const nextWeek = new Date(d);
nextWeek.setDate(nextWeek.getDate() + 7); // rechnen mit Datum
console.log("Local", nextWeek.toLocaleString());
console.log("ISO", nextWeek.toISOString());
```

```
// Datum von Zeichenkette umwandeln
const stringDateLocal = "3.9.2025, 08:14:33";
// Date.parse liefert Zeitstempel (in ms)
const parsedLocal = new Date(Date.parse(stringDateLocal));
const stringDateISO = "2025-09-03T06:19:34.046Z";
const parsedISO = new Date(Date.parse(stringDateISO));
```

```
console.log(parsedLocal.toLocaleString(), "---",
  parsedISO.toString());
```

Wahrheitswerte/Booleans

Um Zustände zu speichern, die wahr oder falsch sein können wird der Datentyp Boolean eingesetzt.

- Schlüsselworte für wahr und falsch in JavaScript: `true`, `false`
- Ergebnis von Vergleichsoperatoren: `==`, `===`, `!=`, `<`, `>`, `<=`, `>=`
- Wahrheitswerte können verknüpft werden: und `&&`, oder `||`

Konjunktion (UND)			Disjunktion (ODER)			Negation (NICHT)	
\wedge	0	1	\vee	0	1		\neg
0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	0

```
const d = new Date(),
      sc = d.getSeconds(),
      mi = d.getMinutes();
```

```
// Wahrheitswerte
const isEven = sc % 2 == 0;
```

```
console.log(`Sekunde ${sc} gerade? ${isEven}`);
console.log(`${sc} UND ${mi} gerade? ${sc % 2 == 0 && mi % 2 == 0}`);
console.log(`${sc} ODER ${mi} gerade? ${sc % 2 == 0 || mi % 2 == 0}`);
```

`const isEven = sc % 2 == 0;`

Modulo-
Operator

Zuweisungs-
Operator

Vergleichs-
Operator

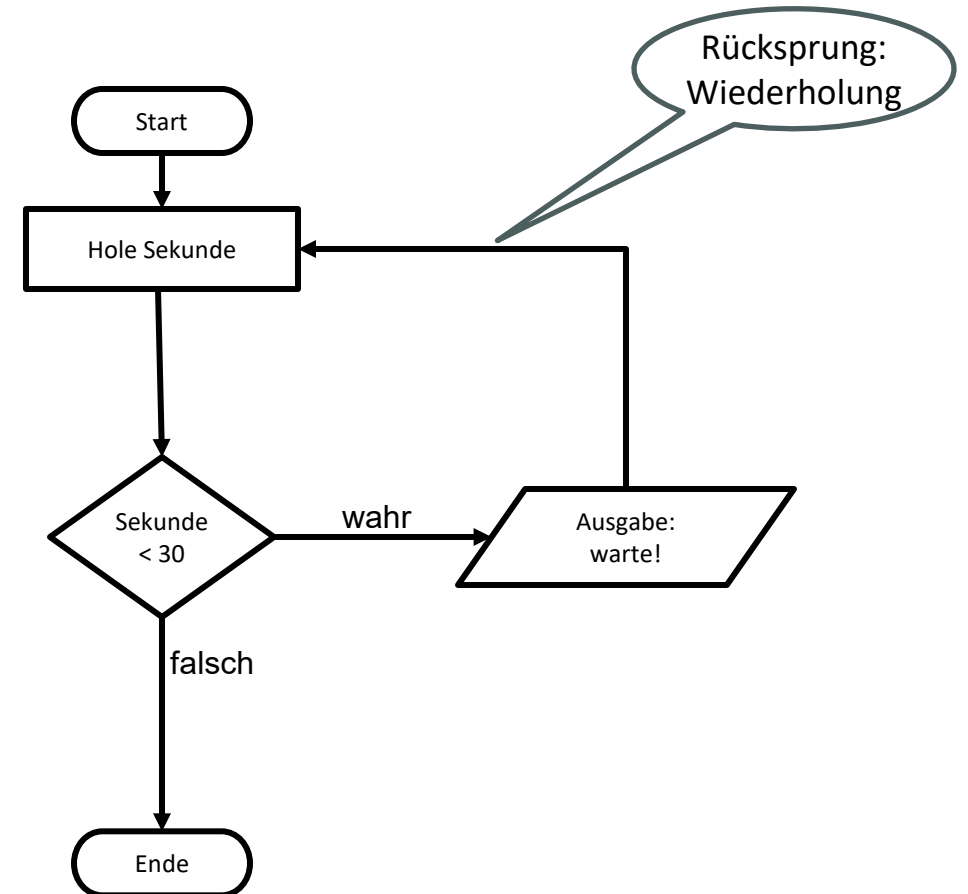
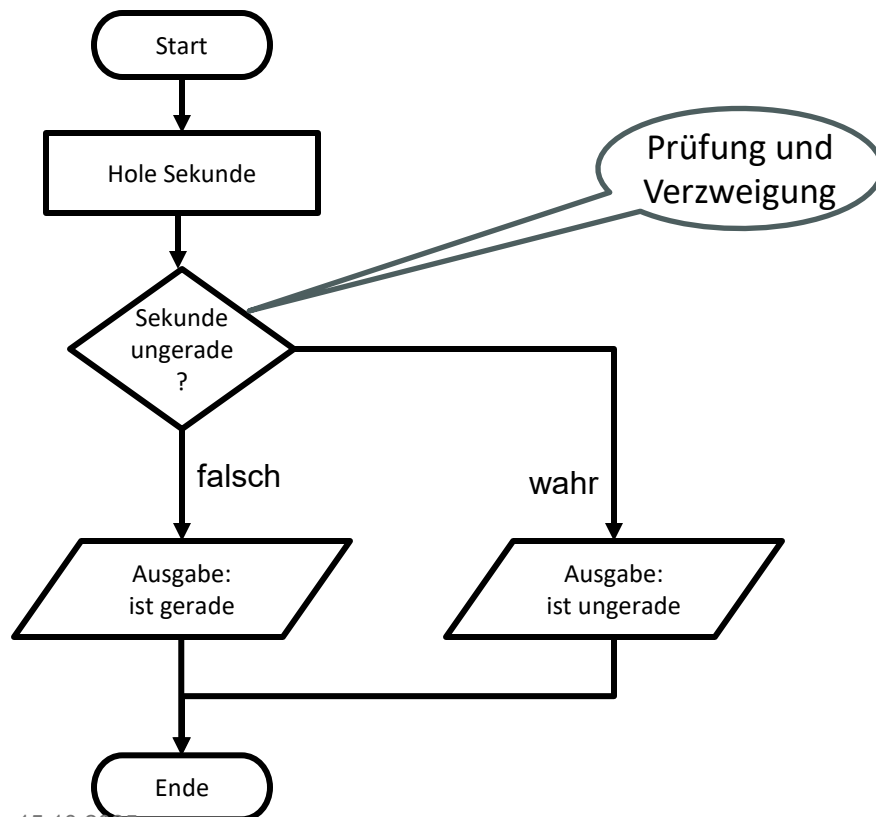
UND

ODER

Kontrolle des Programmflusses

In allen höheren Programmiersprachen gibt es zwei Konstrukte:

- Verzweigungen erlauben unterschiedliche Abläufe.
- Schleifen/Wiederholungen erlauben mehrfache Abläufe.



Verzweigungen

Eine Verzweigung steuert, welche Anweisungen ausgeführt werden. Sie besteht aus

- Dem Schlüsselwort `if`.
- Einer **Bedingung** in runden Klammern (), die einen **Wahrheitswert** ergibt.
- Eine Anweisungsliste in geschweiften Klammern {}, die ausgeführt wird, falls die Bedingung wahr ist.
- Optional: einem oder mehrere `else if` Zweige, mit weiteren Bedingungen/Anweisungen.
- Optional: einem `else` Zweig, der ausgeführt wird falls die Bedingung falsch ist.

```
const sc = new Date().getSeconds();
if (sc % 2 == 0) {
    console.log(`${sc} ist gerade`);
} else {
    console.log(`${sc} ist ungerade`);
}
```

```
if (sc < 15) {
    console.log(`${sc} - eine viertel Minute`);
} else if (sc < 30) {
    console.log(`${sc} - eine halbe Minute`);
} else if (sc < 45) {
    console.log(`${sc} - eine dreiviertel Minute`);
} else {
    console.log(`${sc} - eine Minute`);
}
```

Schleifen/Iterationen

JavaScript kennt verschiedene Iterations-Möglichkeiten:

- die klassischen for-Zählschleife und while-Schleife
- Iteration über Objekt-Attribute: for-in
- Iteration über Array-Element: for-of

```
// while
let i = 0; // Zählvariable
while (i < 10) {
  // Bedingung
  console.log(`wa: ${i}`);
  i = i + 2; // Veränderung der Zählvariable
}
while (i > 0) {
  console.log(`wb: ${i}`);
  i = i - 2;
}
```

```
// for
for (let i = 0; i < 10; i = i + 2) {
  console.log(`fa: ${i}`);
}
for (let i = 10; i > 3; i = i - 3) {
  console.log(`fb: ${i}`);
}
for (let i = 0; i < 10; ++i) {
  // ++i entspricht i = i + 1
  if (i % 2 == 0) continue; // geht zum nächsten Schritt
  console.log(`fc: ${i}`);
}
for (let i = 1; i < 10; ++i) {
  if (i % 4 == 0) break; // beende die Schleife
  console.log(`fd: ${i}`);
}
```

Iterationen über Objekte und Arrays

JavaScript kennt Iterations-Möglichkeiten für Objekte und Arrays:

- Iteration über Objekt-Attribute: for-in (Sortierung nicht garantiert)
- Iteration über Array-Element: for-of

```
const dasObjekt = {
  alter: 25,
  vorname: "Anna",
  nachname: "Nym",
  adresse: {},
};

for (const k in dasObjekt) {
  console.log(`(in) dasObjekt[${k}] ist ${dasObjekt[k]}`);
}
```

```
// Objekt.keys liefert Array mit allen Schlüsseln
const keys = Object.keys(dasObjekt).sort();
for (const k of keys) {
  console.log(`(of) dasObjekt[${k}] ist ${dasObjekt[k]}`);
}
```

```
const WD = ["So.", "Mo.", "Di.", "Mi.", "Do.", "Fr.", "Sa."];
for (const k of WD) {
  console.log(`Wochentag ${k}`);
}
```

```
for (let i = 0; i < WD.length; ++i) {
  console.log(`Wochentag ${i}: ${WD[i]}`);
}
```

Funktionen

JavaScript bringt sehr viele Funktionen mit, die aufgerufen werden können.

Eine kleine Auswahl:

- Allgemein: `parseInt()`, `parseFloat()`;
- Mathematik: `Math.round()`, `Math.pow()`, `Math.sqrt()`;
- Zeichenketten: `indexOf()`, `slice()`, `replace()`;
- Arrays: `push()`, `pop()`, `shift()`, `indexOf()`;
- Datum und Uhrzeit: `new Date()`, `parse()`, `toLocaleString()`;
- JSON: `JSON.stringify`, `JSON.parse()`;
- Web: `fetch()`;

Eigene Funktionen

Funktionen sind wichtig, um eigene Programme zu strukturieren:

- Vermeidung von Anweisungsblöcken, die sich wiederholen
- kürzerer Code
- besser verständlich
- besser wartbar

Aber: im Kontext von BIC PE sind die JS-Skripte eher kurz;

Eigene Funktionen

Funktionen haben :

- i.d.R. einen Bezeichner
- eine Parameter-Liste in ()
- eine Anweisungsliste
- optional: eine Rückgabe

Schlüssel-
wort function

Bezeichner a

Parameter-
Liste in ()

werden

Anweisungs-
Liste in {}

```
// Deklaration einer Funktion a mit zwei Parametern  
function a(p1 = "undefined", p2 = "undefined") {  
    console.log(`p1: ${p1}, p2: ${p2} arg: [${Array.from(arguments).join(", ")}]`);  
}
```

Default-Wert

```
// Aufrufe der Funktion a  
a();  
a(1);  
a(1, 2);  
a(1, 2, 3, 4);
```

Funktionen mit Rückgabe

Rückgabe von Werten/Objekten mit return:

// Deklaration einer Funktion a mit zwei Parametern

```
function createObject(name, alter) {  
    if (typeof alter === "string") {  
        alter = parseInt(alter, 10);  
    }  
    return { name, alter };  
}
```

Rückgabe
eines Objekts

// Umwandlung Objekt in String

```
function o2s(o) {  
    let s = "";  
    for (const k in o) {  
        s += `${k}: ${o[k]}`;  
    }  
    return s;  
}
```

Rückgabe
eines Strings

// Aufrufe der Funktion a und o2s

```
console.log(o2s(createObject("Ida", 7)));  
console.log(o2s(createObject("Hans", "73")));  
console.log(JSON.stringify(createObject("Hans", "73"), null, 2));
```

Gültigkeit von Variablen

Variablen sind jeweils lokal oder global gültig.

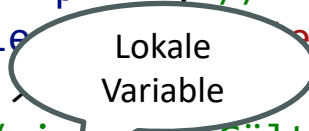
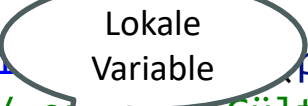
```
let x = 17;  
console.log("globales x", x);
```



Globale Variable

```
function GFunktion() {  
    console.log("globales x in GFunktion", x);  
}
```

```
function Funktion(p) {  
    // eigener Gültigkeitsbereich  
    let x = p * 2; // lokale Variable  
    console.log("lokales x", x);  
    if (p > 10) {  
        // innerer Gültigkeitsbereich  
        let x = 100;  
        console.log("sehr lokales x", x);  
    }  
    return x;  
}  
GFunktion();  
console.log("Ergebnis", Funktion(15));
```



Lokale Variable

Lokale Variable