

---

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                             | <b>xv</b> |
| <b>1 Werte und Variable</b> .....                | <b>1</b>  |
| 1.1 JavaScript ausführen .....                   | 2         |
| 1.2 Typen und der Operator typeof .....          | 5         |
| 1.3 Kommentare .....                             | 5         |
| 1.4 Variablendeklarationen .....                 | 6         |
| 1.5 Bezeichner .....                             | 8         |
| 1.6 Zahlen .....                                 | 9         |
| 1.7 Arithmetische Operatoren .....               | 10        |
| 1.8 Boolesche Werte .....                        | 13        |
| 1.9 null und undefined .....                     | 13        |
| 1.10 String-Literale .....                       | 14        |
| 1.11 Template-Literale .....                     | 17        |
| 1.12 Objekte .....                               | 18        |
| 1.13 Objektliteral-Syntax .....                  | 19        |
| 1.14 Arrays .....                                | 20        |
| 1.15 JSON .....                                  | 22        |
| 1.16 Destrukturierung .....                      | 24        |
| 1.17 Destrukturierung für Fortgeschrittene ..... | 26        |
| 1.17.1 Mehr zum Thema Objektstrukturierung ..... | 26        |
| 1.17.2 Restdeklarationen .....                   | 27        |
| 1.17.3 Standardwerte .....                       | 27        |
| 1.18 Übungen .....                               | 28        |
| <b>2 Steuerstrukturen</b> .....                  | <b>31</b> |
| 2.1 Ausdrücke und Anweisungen .....              | 31        |
| 2.2 Semikolonergänzung .....                     | 33        |

---

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.3      | Verzweigungen  | 36        |
| 2.4      | Falsy- und Truthy-Werte                              | 39        |
| 2.5      | Vergleichs- und Gleichheitsoperatoren                | 39        |
| 2.6      | Vergleiche unterschiedlicher Typen                   | 41        |
| 2.7      | Boolesche Operatoren                                 | 43        |
| 2.8      | Die switch-Anweisung                                 | 45        |
| 2.9      | while- und do-Schleifen                              | 46        |
| 2.10     | for-Schleifen  | 47        |
| 2.10.1   | Die klassische for-Schleife                          | 47        |
| 2.10.2   | Die for-of-Schleife                                  | 48        |
| 2.10.3   | Die for-in-Schleife                                  | 49        |
| 2.11     | break und continue                                   | 51        |
| 2.12     | Ausnahmen abfangen                                   | 53        |
| 2.13     | Übungen  | 54        |
| <b>3</b> | <b>Funktionen und funktionale Programmierung</b>     | <b>57</b> |
| 3.1      | Funktionen deklarieren                               | 58        |
| 3.2      | Funktionen höherer Ordnung                           | 59        |
| 3.3      | Funktionslitterale                                   | 60        |
| 3.4      | Pfeilfunktionen                                      | 61        |
| 3.5      | Funktionale Array-Verarbeitung                       | 63        |
| 3.6      | Closures   | 64        |
| 3.7      | Harte Objekte  | 66        |
| 3.8      | Strikter Modus                                       | 68        |
| 3.9      | Argumenttypen prüfen                                 | 70        |
| 3.10     | Mehr oder weniger Argumente bereitstellen            | 71        |
| 3.11     | Standardargumente                                    | 72        |
| 3.12     | Restparameter und der Verteilungsoperator            | 73        |
| 3.13     | Benannte Argumente durch Destrukturierung simulieren | 75        |
| 3.14     | Hoisting   | 76        |
| 3.15     | Exceptions auslösen                                  | 79        |
| 3.16     | Exceptions abfangen                                  | 79        |
| 3.17     | Die finally-Klausel                                  | 81        |
| 3.18     | Übungen  | 82        |

---

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>4</b> | <b>Objektorientierte Programmierung</b>            | <b>85</b>  |
| 4.1      | Methoden   | 86         |
| 4.2      | Prototypen   | 87         |
| 4.3      | Konstruktoren                                      | 90         |
| 4.4      | Die Klassensyntax                                  | 92         |
| 4.5      | Get- und Set-Methoden                              | 93         |
| 4.6      | Instanzfelder und private Methoden                 | 94         |
| 4.7      | Statische Methoden und Felder                      | 95         |
| 4.8      | Teilklassen  | 96         |
| 4.9      | Methoden überschreiben                             | 98         |
| 4.10     | Konstruktion von Teilklassen                       | 99         |
| 4.11     | Klassenausdrücke                                   | 100        |
| 4.12     | Der Verweis this                                   | 101        |
| 4.13     | Übungen  | 105        |
| <b>5</b> | <b>Zahlen und Datumsangaben</b>                    | <b>109</b> |
| 5.1      | Zahlenlitterale                                    | 109        |
| 5.2      | Zahlenformatierung                                 | 110        |
| 5.3      | Parse von Zahlen                                   | 111        |
| 5.4      | Funktionen und Konstanten der Klasse Number        | 112        |
| 5.5      | Funktionen und Konstanten der Klasse Math          | 114        |
| 5.6      | Große Integer                                      | 115        |
| 5.7      | Datumsangaben konstruieren                         | 115        |
| 5.8      | Funktionen und Methoden der Klasse Date            | 119        |
| 5.9      | Datumsformatierung                                 | 120        |
| 5.10     | Übungen  | 121        |
| <b>6</b> | <b>Strings und reguläre Ausdrücke</b>              | <b>125</b> |
| 6.1      | Konvertierung zwischen Strings und Codepunktfolgen | 125        |
| 6.2      | Teil-Strings                                       | 126        |
| 6.3      | Weitere String-Methoden                            | 128        |
| 6.4      | Tagged-Template-Litterale                          | 132        |
| 6.5      | Rohe Template-Litterale                            | 133        |
| 6.6      | Reguläre Ausdrücke                                 | 135        |
| 6.7      | Litterale für reguläre Ausdrücke                   | 138        |

---

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 6.8      | Flags   | 139        |
| 6.9      | Reguläre Ausdrücke und Unicode                    | 140        |
| 6.10     | Die Methoden der Klasse RegExp                    | 141        |
| 6.11     | Gruppen   | 143        |
| 6.12     | String-Methoden für reguläre Ausdrücke            | 146        |
| 6.13     | Mehr über das Ersetzen mit regulären Ausdrücken   | 147        |
| 6.14     | Exotische Merkmale                                | 149        |
| 6.15     | Übungen   | 150        |
| <b>7</b> | <b>Arrays und Sammlungen</b>                      | <b>153</b> |
| 7.1      | Arrays konstruieren                               | 153        |
| 7.2      | Die Eigenschaft length und die Indexeigenschaften | 155        |
| 7.3      | Elemente löschen und hinzufügen                   | 156        |
| 7.4      | Weitere Methoden zur Veränderung von Arrays       | 158        |
| 7.5      | Elemente erstellen                                | 161        |
| 7.6      | Elemente finden                                   | 162        |
| 7.7      | Alle Elemente durchlaufen                         | 163        |
| 7.8      | Dünn besetzte Arrays                              | 165        |
| 7.9      | Reduzierung                                       | 167        |
| 7.10     | Maps  | 170        |
| 7.11     | Mengen  | 173        |
| 7.12     | Schwache Maps und Mengen                          | 174        |
| 7.13     | Typisierte Arrays                                 | 175        |
| 7.14     | Array-Puffer                                      | 178        |
| 7.15     | Übungen   | 179        |
| <b>8</b> | <b>Internationalisierung</b>                      | <b>183</b> |
| 8.1      | Gebietsschemata                                   | 183        |
| 8.2      | Ein Gebietsschema angeben                         | 185        |
| 8.3      | Zahlenformatierung                                | 188        |
| 8.4      | Datum und Uhrzeit                                 | 190        |
| 8.4.1    | Date-Objekte formatieren                          | 190        |
| 8.4.2    | Datumsbereiche                                    | 192        |
| 8.4.3    | Relative Zeitangaben                              | 192        |
| 8.4.4    | Zerlegung in Teilangaben                          | 192        |

---

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.5       | Sortierung                                     | 193        |
| 8.6       | Weitere gebietsschemaabhängige String-Methoden | 195        |
| 8.7       | Pluralregeln und Listen                        | 196        |
| 8.8       | Verschiedene gebietsschemaabhängige Merkmale   | 198        |
| 8.9       | Übungen  | 200        |
| <b>9</b>  | <b>Asynchrone Programmierung</b>               | <b>203</b> |
| 9.1       | Parallele Aufgaben in JavaScript               | 204        |
| 9.2       | Promises erstellen                             | 207        |
| 9.3       | Unmittelbar erledigte Promises                 | 210        |
| 9.4       | Ergebnisse von Promises abrufen                | 210        |
| 9.5       | Promises verketteten                           | 211        |
| 9.6       | Umgang mit abgelehnten Promises                | 213        |
| 9.7       | Mehrere Promises ausführen                     | 215        |
| 9.8       | Wettlauf mehrerer Promises                     | 216        |
| 9.9       | async-Funktionen                               | 217        |
| 9.10      | Rückgabewerte von async-Funktionen             | 219        |
| 9.11      | Gleichzeitiges Warten                          | 221        |
| 9.12      | Ausnahmen in async-Funktionen                  | 222        |
| 9.13      | Übungen  | 223        |
| <b>10</b> | <b>Module</b>                                  | <b>229</b> |
| 10.1      | Das Prinzip von Modulen                        | 230        |
| 10.2      | ECMAScript-Module                              | 230        |
| 10.3      | Standardimporte                                | 231        |
| 10.4      | Benannte Importe                               | 232        |
| 10.5      | Dynamische Importe                             | 233        |
| 10.6      | Exporte  | 234        |
| 10.6.1    | Benannte Exporte                               | 234        |
| 10.6.2    | Der Standardexport                             | 235        |
| 10.6.3    | Exporte sind Variable                          | 236        |
| 10.6.4    | Reexport                                       | 237        |
| 10.7      | Module verpacken                               | 238        |
| 10.8      | Übungen  | 239        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>11</b> | <b>Metaprogrammierung</b>                            | <b>243</b> |
| 11.1      | Symbole  | 244        |
| 11.2      | Anpassung mithilfe von Symboleigenschaften           | 245        |
| 11.2.1    | Die Methode toString anpassen                        | 246        |
| 11.2.2    | Die Typumwandlung steuern                            | 247        |
| 11.2.3    | species  | 248        |
| 11.3      | Attribute von Eigenschaften                          | 248        |
| 11.4      | Eigenschaften auflisten                              | 251        |
| 11.5      | Das Vorhandensein einer einzelnen Eigenschaft prüfen | 253        |
| 11.6      | Objekte schützen                                     | 253        |
| 11.7      | Objekte erstellen und ändern                         | 254        |
| 11.8      | Auf den Prototyp zugreifen und ihn ändern            | 255        |
| 11.9      | Objekte klonen                                       | 256        |
| 11.10     | Funktionseigenschaften                               | 259        |
| 11.11     | Argumente binden und Methoden aufrufen               | 260        |
| 11.12     | Proxys   | 261        |
| 11.13     | Die Klasse Reflect                                   | 264        |
| 11.14     | Proxy-Invarianten                                    | 267        |
| 11.15     | Übungen  | 269        |
| <b>12</b> | <b>Iteratoren und Generatoren</b>                    | <b>275</b> |
| 12.1      | Iterierbare Werte                                    | 276        |
| 12.2      | Iterierbare Objekte implementieren                   | 277        |
| 12.3      | Abschließbare Iteratoren                             | 279        |
| 12.4      | Generatoren  | 280        |
| 12.5      | Verschachtelte yield-Anweisungen                     | 282        |
| 12.6      | Generatoren als Verbraucher                          | 285        |
| 12.7      | Generatoren in der asynchronen Verarbeitung          | 286        |
| 12.8      | async-Generatoren und -Iteratoren                    | 288        |
| 12.9      | Übungen  | 291        |
| <b>13</b> | <b>Einführung in TypeScript</b>                      | <b>297</b> |
| 13.1      | Typanmerkungen                                       | 298        |
| 13.2      | TypeScript ausführen                                 | 300        |
| 13.3      | Typterminologie                                      | 301        |
| 13.4      | Primitive Typen                                      | 303        |

---

|         |  |            |
|---------|--|------------|
| 13.5    | Zusammengesetzte Typen                         | 304        |
| 13.6    | Typinferenz                                    | 306        |
| 13.7    | Untertypen                                     | 310        |
| 13.7.1  | Die Substitutionsregel                         | 310        |
| 13.7.2  | Optionale und überzählige Eigenschaften        | 312        |
| 13.7.3  | Untertypbeziehungen von Array- und Objekttypen | 313        |
| 13.8    | Klassen  | 314        |
| 13.8.1  | Klassen deklarieren                            | 314        |
| 13.8.2  | Der Instanztyp einer Klasse                    | 316        |
| 13.8.3  | Der statische Typ einer Klasse                 | 317        |
| 13.9    | Strukturelle Typisierung                       | 318        |
| 13.10   | Schnittstellen                                 | 319        |
| 13.11   | Indizierte Eigenschaften                       | 321        |
| 13.12   | Komplexe Funktionsparameter                    | 322        |
| 13.12.1 | Optionale, Standard- und Restparameter         | 322        |
| 13.12.2 | Parameter destrukturieren                      | 323        |
| 13.12.3 | Untertypbeziehungen von Funktionstypen         | 325        |
| 13.12.4 | Überladung                                     | 327        |
| 13.13   | Generische Programmierung                      | 329        |
| 13.13.1 | Generische Klassen und Typen                   | 330        |
| 13.13.2 | Generische Funktionen                          | 331        |
| 13.13.3 | Typeinschränkungen                             | 332        |
| 13.13.4 | Löschung                                       | 333        |
| 13.13.5 | Untertypbeziehungen von generischen Typen      | 334        |
| 13.13.6 | Bedingte Typen                                 | 335        |
| 13.13.7 | Zugeordnete Typen                              | 336        |
| 13.14   | Übungen  | 338        |
|         | <b>Stichwortverzeichnis</b>                    | <b>343</b> |