
Objektorientierte Programmierung mit JavaScript

Lizenz zum Wissen.




Sichern Sie sich umfassendes Technikwissen mit Sofortzugriff auf tausende Fachbücher und Fachzeitschriften aus den Bereichen: Automobiltechnik, Maschinenbau, Energie + Umwelt, E-Technik, Informatik + IT und Bauwesen.

Exklusiv für Leser von Springer-Fachbüchern: Testen Sie Springer für Professionals 30 Tage unverbindlich. Nutzen Sie dazu im Bestellverlauf Ihren persönlichen Aktionscode **C0005406** auf www.springerprofessional.de/buchaktion/



**Jetzt
30 Tage
testen!**

Springer für Professionals.
Digitale Fachbibliothek. Themen-Scout. Knowledge-Manager.

-  Zugriff auf tausende von Fachbüchern und Fachzeitschriften
-  Selektion, Komprimierung und Verknüpfung relevanter Themen durch Fachredaktionen
-  Tools zur persönlichen Wissensorganisation und Vernetzung

www.entschieden-intelligenter.de

Springer für Professionals



Jörg Bewersdorff

Objektorientierte Programmierung mit JavaScript

Direktstart für Einsteiger

2. Auflage

 Springer Vieweg

Jörg Bewersdorff
Limburg, Deutschland

ISBN 978-3-658-21076-2 ISBN 978-3-658-21077-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-21077-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2014, 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Einführung

Objektorientierte Programmierung mit JavaScript: Was ist zu tun, damit ein Computer – ob Desktop-PC, Webserver oder Smartphone – eine gewünschte Sequenz von Arbeitsschritten automatisch vollzieht? Wie diese Programmierung genannte Tätigkeit in professioneller Weise mit Hilfe sogenannter objektorientierter Ansätze ausgeführt werden kann, davon soll hier die Rede sein, und zwar in einer möglichst kompakten Darstellung.

Direktstart für Einsteiger: Die Voraussetzungen, von denen in den folgenden Kapiteln ausgegangen wird, sind möglichst niedrig gehalten, sowohl in Bezug auf Vorkenntnisse als auch im Hinblick auf das notwendige Arbeitsmaterial. Als Arbeitsmittel wird nur ein Computer mit einem Internet-Browser sowie einem Texteditor benötigt. An Vorkenntnissen vorausgesetzt wird lediglich, dass solche und ähnliche Programme bedient werden können. Auch die Begriffe, mit denen die Bedienung von diesen Programmen üblicherweise beschrieben wird, sollten Ihnen als Leser(in) geläufig sein. Mehr ist aber nicht notwendig!

Als Programmiersprache wird *JavaScript* verwendet.

JavaScript wurde deshalb ausgewählt, damit Sie mit der Programmierung ohne komplexe Entwicklungswerkzeuge *direkt starten* können. Das heißt keinesfalls, dass solche, inzwischen bereits in den Browsern integrierte Werkzeuge generell überflüssig wären. Ganz im Gegenteil sind sie absolut unentbehrlich, wenn komplizierte Projekte in effizienter Weise zu realisieren sind. Für den Einsteiger verstellt aber die Komplexität von Werkzeugen oft den Blick auf das eigentlich Wesentliche und erschwert so das Erlernen von denjenigen Sachverhalten, die für das Programmieren typisch und grundlegend sind und daher im Mittelpunkt stehen sollten.

Die Programmiersprache JavaScript besitzt außerdem den Vorteil, dass sie zusammen mit HTML, das heißt der den Internetseiten zugrundeliegenden Dokumentenbeschreibungssprache, zu einem der wichtigsten Standards gehört, die es derzeit bei Computern überhaupt gibt. Dabei trägt die wachsende Verbreitung von Smartphones zur Notwendigkeit

bei, plattformübergreifend entwickeln zu können – die Zeiten des sogenannten Browserkriegs mit nur einem dominierenden Betriebssystem und nur einem dominierenden Internet-Browser scheinen zunächst einmal vorbei. Außerdem kann man nicht zuletzt aus Gründen der Abwärtskompatibilität, die insbesondere auch die Lesbarkeit „historischer“ Internet-Inhalte sicherstellt, eine gewisse Zukunftssicherheit unterstellen, auch wenn solche Mutmaßungen erfahrungsgemäß nur sehr beschränkt gültig sind angesichts der stürmisch verlaufenden Entwicklungen auf dem Gebiet der Internettechnologien.

Obwohl Einsteiger explizit zur Zielgruppe dieses Buchs gehören, erreichen die hinteren Kapitel ein Niveau, das auch für Spezialisten interessant sein dürfte, die sich über neuere Entwicklungen von JavaScript informieren wollen.

Nicht verschwiegen werden darf, dass die Programmiersprache JavaScript auch Nachteile aufweist. Einerseits ist sie, soweit sie in einem Browser abläuft, nicht universell. So sind Zugriffe auf das Dateisystem des verwendeten Computers, das heißt auf Dokumente und Ordner, aus Sicherheitsgründen nur stark eingeschränkt möglich. Andererseits handelt es sich, wie es der Name schon zum Ausdruck bringt, um eine Skriptsprache, die gegenüber anderen Programmiersprachen wie Java und C++ gewisse Vereinfachungen in der Konzeption aufweist und daher nur mit Einschränkungen dazu geeignet ist, sämtliche Ansätze und Techniken der Programmierung zu erläutern.

Da es hier aber entsprechend den Bedürfnissen von Einsteigern sowieso nicht darum geht, *alles* über JavaScript oder *alles* Wesentliche über Programmiertechniken darzustellen, können wir die beiden angeführten Nachteile getrost ausblenden.

Ein wesentliches Ziel dieses Buchs ist es zu erläutern, warum bestimmte Programmiertechniken unbedingt beherrsigt werden sollten und warum dafür das Konzept der Objektorientierung so wichtig ist. Daher wird hier der 2015 definierte Standard ECMAScript 2015 zugrunde gelegt – nebst der durch das World Wide Web Consortium aktuell für die clientseitige Ausführung im Browser erreichten Standardisierung. Hinweise auf Abweichungen, die sich bei einer Verwendung älterer Browser ergeben, werden bewusst nicht gegeben. Die Verwirrung, die von solchen Ein-

schränkungen zwangsläufig ausginge, stünde nämlich in keinem Verhältnis zur drastisch abnehmenden Verbreitung solcher Alt-Browser.

Anzumerken bleibt, dass JavaScript mit ECMAScript 2015 in Bezug auf die Objektorientierung ein professionelles Niveau erreicht hat, das in einigen Punkten sogar Sprachen wie Java und C++ überlegen ist. Die Techniken, mit denen Objekte bei der JavaScript-Programmierung eingesetzt werden können, werden bewusst sehr ausführlich dargelegt. Der Grund dafür, dass es nur wenig Literatur zu dieser Thematik gibt, ist durchaus verständlich, weil die meisten Interessenten nach konkreten Möglichkeiten des Webdesigns suchen dürften.

Nicht unerwähnt bleiben auch Grundlagen und Geschichte der Informationstechnologie.¹ Um den Textfluss nicht zu stören, wurden diese Ausblicke im Rahmen des Layouts meist in Kästen oder Fußnoten positioniert. Erläutert werden ebenso die prinzipiellen Unterschiede zu anderen Programmiersprachen. Gerade für Einsteiger dürften solche Hinweise interessant sein und gegebenenfalls zum vertiefenden Weiterlesen anregen. Sie tragen der Intention des Buchs Rechnung, zur Vermittlung eines fundierten Grundlagenwissens beizutragen. Verringert werden soll damit die Lücke zwischen der Technologie, die wir täglich nutzen, und dem Anteil daran, den wir davon zumindest im Prinzip verstehen. Die Exkurse können aber auch problemlos übersprungen werden. Insbesondere sollten solche Exkurse keinesfalls zum Anlass genommen werden, bei Verständnisproblemen die Lektüre des Buchs entmutigt abzubrechen.

Die Erörterung von grundlegenden Sachverhalten dient auch dem Zweck, eventuellen Fehldeutungen entgegenzuwirken, die auf dem Wortteil *Script* der erörterten Programmiersprache JavaScript beruhen. Grund ist, dass diesem Buch nichts ferner liegt als das Leitbild eines sprichwörtlichen Skriptkiddies in Form eines halbgebildeten und womöglich skrupellosen Computer-Freaks, der in wilder, aber letztlich unsystematischer Weise herumprobiert, ohne genau zu wissen, was er eigentlich tut.

Eine Programmiersprache kann nicht ohne praktische Umsetzung erlernt werden. Insofern kommt den Beispielprogrammen eine hohe Bedeutung

¹ Diese Intention liegt entsprechend auch meinen Mathematikbüchern zugrunde: *Glück, Logik und Bluff: Mathematik im Spiel – Methoden, Ergebnisse und Grenzen, Algebra für Einsteiger: Von der Gleichungsauflösung zur Galois-Theorie* und *Statistik – wie und warum sie funktioniert: Ein mathematisches Lesebuch*.

zu. Obwohl es am Anfang sinnvoll ist, die Dateien selbst mit Hilfe eines Editors zu erstellen, um so aus den dabei fast unvermeidlich entstehenden Fehlern zu lernen, so ist das Abtippen auf Dauer nur noch lästig. Daher können alle im Buch erörterten Beispiele von meiner Homepage geladen werden. Die Internetadressen orientieren sich an der Nummer des jeweiligen Kapitels. So kann das erste Beispiel zu Kapitel 8 in einem Browser unter der Internetadresse

<http://www.bewersdorff-online.de/js/8>

geladen werden. Enthält ein Kapitel mehr als ein Beispiel, so können diese weiteren Dateien unter den Adressen²

<http://www.bewersdorff-online.de/js/8a>

<http://www.bewersdorff-online.de/js/8b>

und so weiter heruntergeladen werden. Damit bei einem konkreten Beispiel die gültige Internetadresse einfach und direkt ermittelt werden kann, ist der betreffende Pfad im Format „(js/8a)“ innerhalb des Dokuments zu finden. Die einzige Ausnahme davon bildet das minimalistische Beispiel in Kapitel 1.

Bei den meisten Beispielen handelt es sich übrigens *nicht* um Anwendungen, wie man sie typischerweise in Webseiten findet. Die Beispiele dienen eher dem Zweck einer Selbstinspektion der Programmiersprache JavaScript. Demgemäß weisen die hoffentlich zum Experimentieren einladenden Beispiele teilweise einen stark konstruierten, dafür aber lehrreichen Charakter auf.

An dieser Stelle möchte ich die Gelegenheit nutzen, dem Verlag Springer Vieweg und seiner Lektorin IT Informatik, Frau Sybille Thelen, dafür zu danken, das vorliegende Buch ins Verlagsprogramm aufgenommen zu haben. Frau Neele Graef danke ich dafür, die Zahl meiner Fehler erheblich reduziert zu haben. Schließlich schulde ich einen ganz besonderen Dank meiner Frau Claudia, ohne deren wieder einmal strapaziertes Verständnis dieses Buch nicht hätte entstehen können.

Dass bereits nach drei Jahren eine zweite Auflage erscheint, hat zwei Gründe. Zum einen entwickelt sich JavaScript als Programmiersprache der Internet-Browser relativ schnell weiter, wobei zwischenzeitlich unter

² Eine Datei-Endung „.htm“ wird nicht benötigt, da alle Dateien den Namen „index.htm“ besitzen, so dass die Angabe der Domain und des Pfades reicht.

anderem ein `class`-Befehl spezifiziert wurde, der es erlaubt, Objekte einfacher und übersichtlicher zu deklarieren. Zum anderen hat sich die erste Auflage insbesondere im Portal link.springer.com eines sehr hohen Zuspruchs erfreut, so dass die nun vorliegende Aktualisierung dieser hohen Nachfrage folgt. Herzlich bedanken möchte ich mich bei Anne Graf, Michael Barg und Raimund Lingen, die mich auf Fehler und Unzulänglichkeiten in der ersten Auflage aufmerksam gemacht haben.

JÖRG BEWERSDORFF

Inhaltsverzeichnis

1	„Hello world!“!	1
2	Was ein Computer können muss	4
3	Wie Computer funktionieren	16
4	Die Welt und ihre Objekte	30
5	HTML	34
6	JavaScript: Der Start	43
7	Bedingte Programmabläufe	51
8	Programmabschnitte für Teilaufgaben: Unterprogramme	70
9	Nicht alles ist Zahl	85
10	Formeln in JavaScript	95
11	Nicht alles geht mit Formeln	106
12	Objekte in JavaScript	121
13	Gibt es Klassen in JavaScript?	127
14	Prototypen: Einer für alle	142
15	Vordefinierte Standardobjekte	149
16	Die Kapselung von Objekten	159
17	Fixierte Klassen besser als in Java	170

18 Erben ohne Sterben..... 181

19 Effizient erben..... 190

20 Wie man die Struktur eines Objekts analysiert..... 210

21 Objektinhalte kopieren 214

22 Resümee über JavaScript-Objekte 218

23 JavaScript im Browser 220

24 Das Browserfenster als Objekt..... 227

25 Das Dokumentenobjekt..... 236

26 En-Bloc-Zugriff auf HTML-Elemente..... 247

27 Die Hierarchie der HTML-Elemente..... 254

28 Wie man die HTML-Struktur verändert 266

29 Von der Wiege bis zur Bahre: HTML-Formulare 273

30 Cookies: manchmal schwer verdaulich 281

31 Mit Events zur Interaktion 291

32 Portionsweises Nachladen mit Ajax..... 309

33 Multithreading mit JavaScript..... 328

34 Moderne Cookie-Alternativen..... 334

35 Das Lesen lokaler Dateien..... 344

36 Zum Schluss 360

Sachwortverzeichnis..... 363