



Jürgen Wolf

# HTML und CSS

Das umfassende Handbuch



- ▶ Von den HTML-Grundlagen bis zur JavaScript-Entwicklung
- ▶ Responsive Webdesign, Flexboxen und CSS Grid
- ▶ Video, Audio, lokaler Speicher, Media Queries, Dark Mode, Web-APIs, Custom Properties

 [Alle Beispielprojekte zum Download](#)

 Rheinwerk  
Computing

# Vorwort

Die erste Frage, die Sie sich wohl bei einem Buch mit diesem Umfang stellen werden, dürfte sein, ob dies überhaupt ein Buch für Sie ist und was Ihnen alles vermittelt wird. Der Titel deutet bereits an, dass hier HTML und CSS behandelt werden. Wenn Sie ein wenig im Buch quergeblättert oder das Inhaltsverzeichnis überflogen haben, wird Ihnen aufgefallen sein, dass es weitaus mehr als HTML und CSS enthält.

Der Schwerpunkt des Buches liegt nach wie vor auf HTML und CSS. So werden Sie in den ersten sieben Kapiteln die Grundlagen zu HTML kennenlernen. Da *HTML* die Basissprache für die Website-Entwicklung ist, ist dieses Buch auch für Neueinsteiger interessant, weil wir bei null anfangen. Auch wenn Sie noch von der alten HTML-Schule sind, sich also bereits vor der Zeit von »HTML5« mit HTML beschäftigt haben, sollten Sie sich als Wiedereinsteiger von diesem Buch angesprochen fühlen und sich auf jeden Fall mit den ersten sieben Kapiteln befassen, um sich ein Update Ihres vermutlich veralteten HTML-Wissens zu gönnen.

Webdesign und Layout von Websites werden heute mit *Cascading Stylesheets* (CSS) realisiert, die in diesem Buch in neun Kapiteln sehr umfangreich beschrieben werden. Zwar will dieses Buch kein Ersatz für reine CSS-Bücher oder Webdesign-Bücher sein, aber Sie werden hier auf jeden Fall viele wichtige und nützliche Grundlagen zum Webdesign und Layouten von Websites erfahren. Wenn Sie daran interessiert sind und noch keinerlei Erfahrung damit gemacht haben, finden Sie mit diesem Buch einen angenehmen Begleiter zum Einstieg in dieses Thema.

Da viele Frameworks und APIs über *JavaScript* angesprochen werden können, liegt es auf der Hand, dass auch JavaScript als Webprogrammiersprache behandelt werden muss. Hierbei sollte Ihnen klar sein, dass Sie lediglich eine kleine und einfachere Einführung in JavaScript erhalten, die nötig ist, um zumindest die JavaScript-APIs oder DOM-Manipulationen in der Praxis anwenden und verstehen zu können. Der Umfang von JavaScript und seinen Anwendungsgebieten in der Webentwicklung allein könnte schon ein ganzes Buch füllen. Dies sei nur erwähnt, um keine falschen Hoffnungen in das Buch zu schüren. Und wenn Sie zuvor noch nie mit einer Programmiersprache zu tun hatten, wird JavaScript vermutlich Ihre erste echte Programmiersprache sein. Sollten Sie bereits Erfahrungen mit einer anderen Programmiersprache haben, wird Ihnen JavaScript nicht schwerfallen.

Es gibt nicht nur HTML, CSS und JavaScript, sondern mittlerweile so viele weitere Themen und Technologien, die Ihnen beim Erstellen von Websites oder Webanwendungen helfen. Es findet also der berühmte Blick über den Tellerrand statt, d. h., auch auf Themen wie Ajax, React, Angular oder das Bootstrap-Framework wird eingegangen. Da Sie im Buch die dafür nötigen Grundlagen von HTML, CSS und JavaScript lernen, sollten diese Kapitel keine allzu

große Hürde für Sie darstellen. Mit HTML, CSS, JavaScript und den verschiedenen Frontend-Frameworks (React, Angular oder Bootstrap) deckt dieses Buch somit rein die Arbeiten an der Benutzeroberfläche der Webanwendung bzw. der Website ab. Dieser Bereich rund um die sichtbare Benutzeroberfläche wird auch als *Frontend* (auch Front End oder Front-End) bezeichnet.

Nicht behandelt werden in diesem Buch Webprogrammiersprachen wie PHP, Python, Rust oder Java. Zwar wird vereinzelt PHP verwendet, aber nur am Rande, um Ihnen bestimmte Beispiele demonstrieren zu können. Für die Webprogrammierung mit Java, PHP, Python und Co. sollten Sie sich definitiv andere Literatur zulegen, falls Sie sich näher damit befassen wollen. Dieser Bereich wird auch als *Backend* (auch Back End oder Back-End) bezeichnet und betrifft den Teil in der Webentwicklung, der sich im Hintergrund abspielt und für den Anwender nicht sichtbar ist. Häufig ist es aber nützlich, für die Entwicklung dynamischer Websites im Backend gute Kenntnisse in HTML und CSS zu haben. Ein weiterer und guter Grund, dieses Buch zu lesen und durchzuarbeiten, wenn Sie in der Backend-Entwicklung tätig sind oder es werden wollen.

#### Website oder Webseite?

Eine Webseite ist eine einzelne Seite eines Internetauftritts. Die Website hingegen ist der komplette Internetauftritt. In der Regel besteht daher eine Website gewöhnlich aus mehreren einzelnen Webseiten. Ich erläutere diese beiden Begriffe hier gleich zu Beginn, damit Sie den Unterschied verstehen, wenn von einer Webseite oder Website die Rede ist, weil es gerne mal für Verwirrung sorgt.

## HTML5 und der »Living Standard«

Damit es hier nicht zu Missverständnissen bezüglich HTML als Hypertext-Auszeichnungssprache, HTML5 und HTML als Living Standard kommt, sollen diese Begriffe gleich zu Beginn des Buches geklärt werden. Eingangs habe ich einmal kurz auf HTML5 hingewiesen. Nach der Erfindung des Webs gab es verschiedene Phasen, in denen ein Standard für HTML geschaffen wurde. Zunächst kümmerte sich ausschließlich das W3C als Gremium um die Standardisierung von HTML, was mit Blick auf die Browserhersteller nicht immer reibungslos verlief. Da das Web schnell von einem reinen Hypertextsystem zu einer Plattform für Webanwendungen wurde, versuchte das W3C, mit XHTML einen neuen XML-basierten Standard zu verbreiten, obgleich die Browserhersteller lieber auf Basis von HTML weiterentwickelten.

Daraufhin gründeten Apple, Opera und Mozilla mit der WHATWG eine neue Gruppe, der sich dann auch Google und Microsoft anschlossen, um unabhängig vom W3C am HTML-Standard weiterzuarbeiten. Als das W3C den Wechsel zu XML nicht durchsetzen konnte, konzentrierte man sich auch hier wieder auf die Weiterentwicklung von HTML. Daraus entstand

dann zusammen mit der WHATWG der HTML5-Standard. Die Harmonie zwischen W3C und WHATWG hielt nicht lange. Während das W3C an einer Versionierung festhielt, wollte die WHATWG einen »Living Standard« ohne Nummer daraus machen.

Auch hier hat sich das W3C jedoch der WHATWG angeschlossen, und seit dem 28. Mai 2019 ist HTML ein Living Standard ohne Versionsnummer. Ein »HTML6« wird es demnach vermutlich niemals geben. Weiterführende Links dazu:

- ▶ <https://html.spec.whatwg.org/> – der HTML Living Standard
- ▶ <https://pmueller.de/eine-kurze-geschichte-von-html5/> – Entwicklungsgeschichte von HTML

## Vorwort zur zweiten Auflage

Neben der allgemeinen Aktualisierung von HTML- und CSS-Elementen und den einzelnen Themen und der Korrektur von Fehlern wurde auch der JavaScript-Teil überarbeitet. Obgleich der JavaScript-Teil nach wie vor nur eine kleine Einführung ist, wurde die Einführung hierzu verbessert, sodass Sie im Buch eine etwas rundere Abhandlung zu JavaScript vorfinden. Auch die Strukturierung des Buches wurde jetzt mehr nach den Bausteinen HTML, CSS und JavaScript aufgeteilt.

## Vorwort zur dritten Auflage

Es wurden allgemeine Aktualisierungen von HTML- und CSS-Elementen vorgenommen, wo es Änderungen oder Neuerungen gab oder wo etwas noch nicht im Buch vorhanden war. Ebenso wurden einige Fehler behoben. Neu hinzugefügt wurde ein abschließendes Kapitel mit einem einfachen Beispielprojekt, in dem ich das im Buch Gelesene in der Praxis anhand der Erstellung einer (privaten) Website zeige.

## Vorwort zur vierten Auflage

In dieser Auflage wurden wieder einige Aktualisierungen vorgenommen und Fehler behoben. Neu hinzugefügt wurde jeweils eine Einführung in React und Angular. Beides sind sehr beliebte JavaScript-Technologien für eine schnelle Entwicklung von Websites und Webanwendungen. Auch eine Einführung in den CSS-Präprozessor Sass und SCSS wurde neu hinzugefügt. Um den Platz für die neuen Kapitel zu schaffen, wurde der Anhang ausgelagert und kann nun von der Verlagswebsite zum Buch heruntergeladen werden.

## Vorwort zur fünften Auflage

In dieser Auflage sind viele Aktualisierungen vorgenommen worden. Insbesondere der CSS-Teil wurde stark überarbeitet, und viele neue oder fehlende Themen wurden hinzugefügt. Alte Dinge wie Layouterstellung mit `float` oder die jQuery-Bibliothek wurden gestrichen. Viele Beispiele im Buch wurden neu erstellt. Flexboxen und CSS Grid haben nun ein eigenes Kapitel erhalten. Weitere neue Themen sind u. a. der Dark Mode, Variable Fonts, Lazy Loading, Custom Properties oder die Fetch-API. Auf vielfachen Wunsch wurde auch ein einfaches Beispielprojekt am Ende des Buches eingefügt, ähnlich wie es dies bei der dritten Auflage bereits gab. Dabei lernen Sie auch gleich, wie Sie Websites testen und optimieren können.

## Zielgruppe

HTML und CSS bilden mit ungefähr 70 % den Hauptschwerpunkt des Buches. Die restlichen 30 % widmen sich etwas komplexeren, aber auch essenziellen Themen wie JavaScript, Web-APIs, DOM-Manipulationen, Ajax, React, Angular usw. – eben den Themen oder Technologien, denen Sie früher oder später bei der Erstellung von Websites begegnen werden und für die dann zumindest grundlegende Kenntnisse nützlich sind. Wenn Sie sich zu den folgenden Gruppen zählen, kann dieses Buch auf jeden Fall eine Bereicherung für Sie sein:

- ▶ **Neueinsteiger:** Aufgrund des didaktischen Aufbaus sollte das Buch Ihnen einen umfassenden Einstieg in die Welt von HTML und CSS ermöglichen. Auch die etwas komplexeren Themen rund um JavaScript, Ajax, React oder Angular können mit etwas Eigenmotivation und Durchhaltevermögen gemeistert werden.
- ▶ **Wiedereinsteiger:** Sie hatten bereits vor längerer Zeit mit HTML das Vergnügen und wollen Ihren alten Wissensspeicher auffrischen? Dann ist dieses Buch ebenfalls für Sie geeignet.
- ▶ **(Hobby-)Webautoren, Blogger:** Sind Sie Webautor oder Blogger und verwenden für Ihre tägliche Arbeit HTML und ein wenig CSS, dann liefert Ihnen dieses Buch einen Begleiter, um Ihre Webseiten auf einer webbasierten Ebene zu pflegen und die Inhalte ordentlich zu strukturieren. Selbst wenn Sie nur fertige Content-Management-Systeme (CMS) wie z. B. WordPress verwenden, sind gute HTML- und CSS-Kenntnisse von Vorteil.
- ▶ **Frontend-Entwickler, Backend-Entwickler, Fullstack-Entwickler:** Als Frontend-, Backend- oder Fullstack-Entwickler kommt man ohnehin nicht darum herum, sich mit HTML, CSS und JavaScript zu befassen. Während das Buch den Frontend-Entwickler auf jeden Fall vollständig anspricht, kommen auch Fullstack- und Backend-Entwickler nicht um fundierte Kenntnisse zu HTML, CSS und JavaScript herum.

### Frontend-Entwickler, Backend-Entwickler und Fullstack-Entwickler

Da Sie bereits wissen, dass beim Frontend die Benutzeroberfläche auf der Clientseite angesprochen wird und beim Backend die Dinge im Hintergrund auf der Serverseite, sollten die beiden Berufsbezeichnungen Frontend- und Backend-Entwickler verständlich sein. Der Fullstack-Entwickler hingegen arbeitet auf beiden Seiten, er ist also gleichermaßen Frontend- und Backend-Entwickler.

## Wie sollte ich das Buch durchlesen?

Der Aufbau des Buches ist sehr didaktisch gehalten, und die Themen bauen aufeinander auf, sodass Sie als Neueinsteiger gut damit klarkommen sollten, wenn Sie das Buch von vorn bis hinten durcharbeiten. Die einzelnen Kapitel lassen sich aber auch unabhängig voneinander lesen und verstehen, sodass Sie als Wiedereinsteiger, Webautorin, Blogger, Entwicklerin oder Programmierer jederzeit zum gewünschten Thema springen können, um dort etwas quer- oder nachzulesen.

Damit Sie das eine oder andere Beispiel besser nachvollziehen können, empfehle ich, auch die Beispiele im Buch wenigstens in der Praxis zu testen und ein wenig damit zu experimentieren. Ideal wäre es, wenn Sie versuchen würden, die Beispiele selbst zu erstellen. Sie finden alle im Buch verwendeten Beispiele auf der Bonuswebseite zum Buch ([www.rheinwerk-verlag.de/5767](http://www.rheinwerk-verlag.de/5767)) oder unter <http://html-beispiele.pronix.de>.

Es erfordert ein wenig Geduld und Durchhaltevermögen, um ein Buch wie dieses im Selbststudium durchzuarbeiten. Und es kommt nicht immer auf die Quantität an, möglichst viel in möglichst kurzer Zeit zu lesen und zu lernen. Auch wenn es heute unüblich ist, sollten Sie sich beim Erlernen der neuen Fähigkeiten Zeit lassen, und denken Sie daran, dass es nach dem Buch eigentlich erst richtig losgeht. Dieses Buch vermittelt Ihnen ein gutes Fundament, auf dem Sie aufbauen können. Erfahrungen in der Praxis müssen Sie anschließend selbst sammeln.

Nach dem Buch ist vor dem Buch. Hören Sie nicht auf, weiterzulernen. Die Entwicklung im Web ist kein stillstehender Standard, sondern setzt sich stetig fort, und es kommen immer neue Technologien dazu. Bleiben Sie auf dem Laufenden, und informieren Sie sich regelmäßig über Neuerungen.

## In eigener Sache

Die Themen rund um HTML sind mittlerweile extrem vielfältig und umfangreich, sodass es nicht leicht ist, den richtigen Mix in einem Buch unterzubringen. Ich denke aber, dass es mir gelungen ist, eine interessante Ansammlung von traditionellen und zeitgemäßen Themen

im Buch zu vereinen. Mir ist bewusst, dass in einem Buch wie diesem nicht alles (umfassend) beschrieben werden kann. Gerade über Themen wie CSS, JavaScript und Web-APIs könnte man jeweils ein eigenes Buch schreiben. Ebenso gibt es Themen, die in diesem Buch gar nicht behandelt werden.

Mir ist auch bewusst, dass ein solches Buch nicht aus Eigennutz geschrieben wird, sondern für Sie, die Leserinnen und Leser. Sollten Sie hier Themen vermissen, über die Sie gerne mehr erfahren würden, freue ich mich sehr über eine Rückmeldung von Ihnen. Dasselbe gilt für Dinge, die Ihnen nicht so gut gefallen haben oder bei denen Sie der Meinung sind, dass es besser gemacht werden könnte. Auch wenn Sie mit diesem Buch zufrieden sind, freue ich mich umso mehr über Ihr Feedback, weil ich so weiß, dass ich mit diesem Buch auf dem richtigen Weg bin.

## Danksagung

Ein solches Buch wird nicht nur von einer Person gemacht, und ich bin immer wieder beeindruckt, wie viele Personen hinter den Kulissen daran mitarbeiten und Arbeit damit haben. Zwar steht man als Autor oft im Rampenlicht, aber um ein solches Buch letztendlich zu realisieren, sind viele weitere kleinere und größere Zahnräder nötig. Zu den größeren Zahnrädern gehören definitiv die Lektoren, die den gesamten Ablauf koordinieren. Für die fünfte Auflage standen mir wieder Patricia Schiewald und Anne Scheibe zur Seite. Hinzu kommen Korrektorat, Herstellung, Layout, Covergestaltung, Satz und Druck – Aufgaben, um die sich viele weitere Personen gekümmert haben. Ebenfalls zu diesem Buch beigetragen hat Nora Elisa Camacho, die mich als Fullstack-Entwicklerin mit vielen Beispielen und neuen Ideen versorgt hat.

Hiermit bedanke ich mich bei all den Personen, die an diesem Buch direkt und indirekt mitgearbeitet haben.

Nun wünsche ich Ihnen viel Spaß und Erfolg mit diesem Buch!

**Jürgen Wolf**

# Kapitel 1

## Einführung in das HTML-Universum

*Egal ob Sie Einsteigerin, Entwickler, Programmiererin oder Blogger sind, als Leserin oder Leser werden Sie gewisse Ansprüche an dieses Buch stellen. In diesem Kapitel geht es zunächst darum, einige Formalitäten zu klären, die dieses Buch betreffen (bzw. nötig sind), und auszuführen, was Sie erwartet, bevor Sie mit der eigentlichen Praxis beginnen können.*

Sicherlich haben Sie schon das Inhaltsverzeichnis dieses Buches überflogen. Dabei dürften Sie festgestellt haben, dass seine Schwerpunkte auf HTML und CSS liegen. Mit HTML lernen Sie die Auszeichnungssprache zur Erstellung von Websites kennen, und mit CSS erfahren Sie, wie Sie Websites designen und stylen. Darüber hinaus wird hier, mittlerweile unverzichtbar, die Webprogrammierung mit JavaScript behandelt.

In diesem Kapitel gehe ich es noch langsam an, und Sie erfahren Folgendes:

- ▶ welche Typen von Websites es gibt, welche Technologien dabei verwendet werden und welche Kenntnisse dafür nötig sind
- ▶ was dynamische und statische Websites sind
- ▶ welche grundlegenden Sprachen Sie als Webentwickler kennen und können sollten
- ▶ was Sie alles benötigen, um ein HTML-Dokument zu erstellen und es in einem Webbrowser anzeigen zu lassen
- ▶ wie Sie das HTML-Dokument auf Fehler hin überprüfen können

### 1.1 Ist dieses Buch überhaupt etwas für mich?

Dieses Buch richtet sich an *Einsteiger*, die zunächst einfach nur eine eigene Homepage erstellen oder sich mit den grundlegenden Webtechnologien vertraut machen wollen, wie auch *Webautoren*, die nach einer umfassenden Lektüre zu den aktuellen Themen HTML, CSS und JavaScript (und mehr) suchen.

Auch (künftige) *Entwickler* und *Programmierer* von Webanwendungen für Web-Templates (Vorlagen) oder dynamische Websites kommen nicht mehr um fundierte Kenntnisse rund um HTML herum.

Und selbst *Blogger* oder *Onlineverkäufer*, die eine Plattform nutzen, auf der man in der Regel den Inhalt in einem Formular ohne spezielle Kenntnisse eingeben kann und ein spezielles System die Erstellung der Webdarstellung für den Betrachter generiert, können von tieferen Kenntnissen nur profitieren, um den Inhalt ordentlicher oder gegebenenfalls nach eigenen Bedürfnissen auszurichten bzw. anzupassen.

Und selbst wenn Sie noch nicht wissen, zu welcher Gruppe Sie gehören (wollen), haben Sie zumindest Ambitionen zur Webentwicklung (da Sie dieses Buch in den Händen halten). Mit dem Hintergrundwissen rund um HTML stehen Ihnen sehr viele Türen offen.

### Von vorne nach hinten oder kreuz und quer?

Einsteigern in diese Materie empfehle ich, das Buch von vorne nach hinten durchzuarbeiten. Sofern dies möglich ist, sind die einzelnen Kapitel in diesem Buch so aufgebaut, dass so wenig wie möglich auf spätere Kapitel vorgegriffen wird. Natürlich lässt sich das nicht ganz vermeiden, um ein Thema zu erklären. In solch einem Fall finden Sie zumindest einen Querverweis auf das vorgegriffene Thema. Trotzdem habe ich weitgehend versucht, auf solche Querverweise im Buch zu verzichten.

Wiedereinsteiger oder erfahrenere Leser können das Buch kreuz und quer lesen und zu den einzelnen Themen blättern, wenn diese benötigt werden. Dieses Buch eignet sich somit auch gut als Nachschlagewerk.

## 1.2 Die verschiedenen Typen von Websites

An dieser Stelle folgt eine kurze Übersicht, welche gängigen Typen von Websites es heute gibt und wie diese erzeugt werden. Die Website-Typen zu trennen ist zunächst nicht so einfach, weil sie auch vom Ziel und vom Technologieansatz abhängen und einige Typen auch ineinander verschwimmen. Lässt man den Technologieansatz außen vor, können die Typen grob in sechs Kategorien eingeteilt werden:

- ▶ Webpräsenz (Homepage/Corporate Website)
- ▶ Blog/Magazin/Portfolio
- ▶ E-Commerce-Website
- ▶ Webplattform/Forum/Mitglieder-Website (Social-Media-Webseiten)
- ▶ Landingpage/Microsite
- ▶ Web-App

### 1.2.1 Webpräsenz

Eine Webpräsenz kann entweder eine private Homepage oder ein Webauftritt von Unternehmen, Vereinen, Behörden, Geschäftspersonen usw. sein. Bei Unternehmen, der Website

einer Stadt oder gemeinnützigen Organisationen fällt hierbei dann häufig auch der Begriff *Corporate Website* (auch *Informational Website*). Gerade in der Businesswelt von Unternehmen oder Selbstständigen gehört es zum guten Ton, im Web mit Informationen, Angeboten, Kontaktmöglichkeiten etc. mit einer Webadresse präsent zu sein. Eine solche Corporate Website ist häufig die zentrale Anlaufstelle für Firmen im Internet.

Auch in Zeiten der sozialen Netzwerke wie Facebook und Co. erstellen und pflegen noch immer viele Privatleute eine eigene Homepage. Meistens finden Sie dort Näheres zur Person und deren Interessen. Allerdings kommt zurzeit, gerade bei jüngeren Leuten, die private Homepage aus der Mode und wird durch Facebook, Instagram oder Twitter ersetzt. Größere Unternehmen, Vereine, Anwälte, Künstler, Restaurants, Ärzte, Handwerker, Autoren usw. sind häufig neben einer Webpräsenz auch bei Facebook und Co. vertreten. In der Regel dienen solche Websites vorrangig der Information für Besucher.

### 1.2.2 Blog/Onlinemagazin/Portfolio

Die Bezeichnung *Blog* ist aus der Mischung der Begriffe *Web* und *Log* entstanden. Die Person, die diesen Blog führt, wird häufig als *Blogger* bezeichnet.

Ein Blog ist eine Website mit gewöhnlich chronologisch sortierten Einträgen, die voneinander getrennt sind. Häufig ist ein Blog auch die Startseite einer Webpräsenz, auf der Besucher die neuesten Beiträge und aktuelle Informationen zu einem bestimmten Thema, einem Unternehmen usw. lesen können. Ebenso sind moderierte Kommentare und Diskussionen für und mit den Besuchern oder das Teilen der Beiträge auf sozialen Medien möglich. Zu dieser Kategorie passen auch sogenannte Magazin-Webseiten, die in der Regel ebenfalls viele aktuelle Artikel, Fotos und Videos enthalten sowie informativ und lehrreich sind. Was früher die Zeitschriftenbranche war, sind heute die *Onlinemagazine*.

Hier verschwimmen oft die Begriffe Webpräsenz und Blog miteinander. Viele Unternehmen oder Privatpersonen verwenden für die Webpräsenz häufig ein fertiges System wie z. B. WordPress oder Drupal. Neben einem Blog findet man auf diesen Websites auch die üblichen Informationen wie Kontaktmöglichkeiten, Angebote und noch vieles mehr. Solche Blogsysteme eignen sich allerdings nicht für jedes Unternehmen. So wird man in diskreteren Berufssparten wie denen der Anwälte und Ärzte wohl eher eine einfache Webpräsenz vorfinden. Viele kleinere Betriebe wie Handwerksfirmen oder auch Privatpersonen haben gar nicht die Zeit, regelmäßig einen Blog zu führen. Es sieht nicht gerade gut aus, wenn man die Website der Firma Mustermann besucht und der letzte Blogeintrag schon ein Jahr alt ist. Da fragt sich manch einer, ob die Firma überhaupt noch existiert. Die Blogkultur (oder auch Netzkultur) ist übrigens kein triviales Thema, das man hier mit ein paar Zeilen abhandeln kann. So lassen sich z. B. die Blogs noch in verschiedene Typologien und dann wiederum in verschiedene Betreiber (Privatpersonen, Körperschaften, Künstler usw.) aufteilen. Ein offizieller Unternehmensblog wird z. B. *Corporate Blog* (Stichwort: Corporate Website) genannt. Selbst das beliebte Twitter hat mit *Mikroblogging* einen eigenen Begriff.

Blogs und Onlinemagazine unterscheiden sich von Webpräsenzen oder Corporate Websites allerdings im Wesentlichen darin, dass sie die Besucher nicht nur über das Unternehmen oder die Person informieren, sondern regelmäßig neue und relevante Inhalte mit Mehrwert präsentieren.

Um einen Blog bzw. eine Magazin-Website zu erstellen, stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Entweder Sie installieren eine Blogsoftware auf einem Server oder Webspaces, oder Sie verwenden eine fertige gehostete Lösung. Die Installation einer Blogsoftware wie z. B. WordPress auf einem Server oder Webspaces ist wesentlich flexibler, weil Sie hier den Blog um viele weitere vorhandene Module und Vorlagen erweitern können. Und ist mal kein passendes Modul vorhanden, könnten Sie selbst eines programmieren.

Ebenfalls in diese Kategorie gehören noch die *Portfolio-Websites* für Designer, Fotografen, Künstler und Kreative, auf denen diese ihre Arbeiten visuell präsentieren können. Häufig werden dabei Website-Themes mit minimalistischen Designs für eine Blogsoftware (wie beispielsweise WordPress) installiert. Die Textmenge ist bei solchen Websites häufig deutlich reduziert.

Für die Installationen müssen allerdings auf dem Server bzw. Webspaces bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein (z. B. Zugriff auf eine Datenbank), und ein grundlegendes Wissen darüber ist von Vorteil, wenn es mal nicht auf Anhieb mit der Installation klappen sollte. Bei einer gehosteten Lösung wie z. B. *www.blogger.com* müssen Sie sich diesbezüglich wenig Gedanken machen und können gewöhnlich nach einer kurzen Anmeldung und Auswahl der Vorlage gleich losbloggen.

### 1.2.3 E-Commerce-Websites – Geschäfte ohne Öffnungszeiten

Das Onlineshopping erfreut sich immer größerer Beliebtheit, und so ist es kein Wunder, dass viele Unternehmen mit einem Webshop vertreten sein wollen. Die Vorteile liegen ganz klar auf der Hand: rund um die Uhr geöffnet, weniger Personalkosten, keine Kosten und Miete für das Geschäft und die Einrichtung dafür und noch einige Gründe mehr.

In der Praxis verwendet man für einen Webshop eine fertige Software, da der Aufwand damit wesentlich geringer ist, um z. B. den Produktkatalog zu aktualisieren oder zu pflegen, und, noch wesentlich wichtiger, weil diese Webshop-Software bereits vielfach erprobt und somit wesentlich sicherer ist, was gerade beim Bezahlvorgang von besonderer Bedeutung ist und sein sollte.

Dank fertiger Webshop-Software kann ein solcher Onlinestore recht schnell von jedem Erwachsenen eingerichtet werden. Allerdings gibt es hier eine lange Liste von rechtlichen Voraussetzungen, die Sie unbedingt beachten müssen, damit der Shop rechtlich gültig ist. Das fängt mit der Impressumspflicht an, allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB) müssen vorhanden sein, die Widerrufsbelehrung darf nicht fehlen, korrekte Angaben zur Lieferzeit und zu den Preisen und noch einiges mehr. Wer hier als Laie einen Onlineshop einrichtet, der sollte vielleicht noch einen Anwalt zur Beratung in Erwägung ziehen.

Abhängig vom Funktionsumfang der Webshop-Software kann ein solcher Onlinestore ziemlich teuer werden. Hier müssen Sie selbst einschätzen, was sich für Sie lohnt. Die Lösungen reichen von Komplettlösungen, die von Hosting-Providern angeboten werden, bis hin zu Profi-Webshop-Software zum Installieren auf einem Server bzw. Webspace. Die Preise variieren hier von 0 € bis zu fünfstelligen Summen. Häufig wird hierbei eine spezialisierte Software wie Shopify, Magento oder WooCommerce eingesetzt.

Nicht für jeden ist es geeignet und sinnvoll, gleich einen eigenen Webshop einzurichten und zu eröffnen. Dies hängt davon ab, was Sie verkaufen wollen, und von der Größe des Unternehmens. Wer nur eine Handvoll Produkte verkaufen will und frisch in die E-Commerce-Welt einsteigt, für den kann es auch ausreichend sein, seine Produkte z. B. bei [www.ebay.de](http://www.ebay.de) anzubieten. Bedenken Sie, dass Sie, wenn der Webshop eingerichtet ist und eine Menge Geld investiert wurde, erst mal Besucher für Ihren Onlineshop benötigen. Ein Besucher allein ist wiederum noch lange kein Käufer.

#### 1.2.4 Landingpage/Microsite

Eine *Landingpage* besteht in der Regel aus nur einer Webseite (auch genannt *Onepager*), die auf ein bestimmtes Ziel aus ist, die Besucher eine bestimmte Handlung (*Call-to-Action*) ausführen zu lassen. Das wäre z. B. das Starten einer Testphase für ein Produkt, das Kaufen eines Produkts oder einfach die Kontaktaufnahme. Das Ziel einer solchen Landingpage ist es, den Besuchern alle Elemente eines Produkts auf einer Seite vorzustellen, damit aus ihnen potenzielle Kunden werden. Des Weiteren werden solche Seiten stark für Suchmaschinen optimiert, um gezielt über Social-Media-Kampagnen oder Werbung in Suchmaschinen die Zielgruppe zu erreichen.

Oftmals wird auch der Begriff *Microsite* als Synonym für eine Landingpage genannt, aber dies ist nicht ganz richtig, da eine Microsite eher wieder eine Informationale Website ist, die aus wenigen Seiten besteht und sich ausschließlich mit einem bestimmen Thema befasst. Dies wird sehr häufig von Unternehmen verwendet, um ein einzelnes Produkt gezielt auf einer separaten Domain zu bewerben, anstatt das Produkt innerhalb einer umfangreichen Corporate Website zu platzieren.

#### 1.2.5 Webplattform – sich ein eigenes soziales Netzwerk bauen

Dieser Begriff kann übergeordnet für die anderen Typen von Websites verwendet werden. Ich verwende ihn hier für Websites, die von registrierten Benutzern nicht nur gelesen, sondern auch online mit einem Webbrowser mit eigenen Inhalten erweitert werden können. Die Funktionalität wird häufig von einem Content-Management-System zur Verfügung gestellt. Typische soziale Netzwerk-Plattformen wie Facebook, MySpace usw. oder sogenannte Wiki-Software (wie z. B. von [www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de) verwendet) gehören auch dazu.

Gerade im kommerziellen Bereich kann mit solchen Plattformen ein wesentlich besserer kundenorientierter Support erreicht und in kleineren bis größeren Unternehmen auch ein

fruchtbarer Austausch von Erfahrungen und Wissen über die Abteilungsgrenzen hinaus erzielt werden.

Die Grundidee einer solchen Webplattform liegt gewöhnlich darin, dass der Inhalt durch gemeinschaftliche Arbeiten von registrierten Benutzern mit Texten, Bildern, Grafiken usw. erweitert wird, um so eine Sammlung von nützlichen Informationen anzubieten. Auch wenn der Inhalt von anderen Benutzern erstellt wird, ist ein Moderator unabkömmlich, der den Inhalt verwaltet und überprüft.

### 1.2.6 Web-Apps

Hinter diesem Begriff verbergen sich im Grunde nichts anderes als gewöhnliche Webanwendungen, die sich wie Desktopanwendungen anfühlen. Dabei handelt es sich um Internetanwendungen mit vielen Interaktionsmöglichkeiten, wie Sie dies etwa von einer gewöhnlichen Desktopanwendung her kennen. Solche Anwendungen müssen nicht zwangsläufig in einem Webbrowser ausgeführt werden. Ihr Vorteil gegenüber klassischen Webanwendungen kann eine verbesserte Benutzung und, mit einer entsprechenden Technik, auch eine schnellere Performance sein.

## 1.3 Dynamische und statische Websites

Im Abschnitt zuvor war des Öfteren die Rede von *Content-Management-System* (kurz: CMS) oder *Blogsystem*. Bekannte Vertreter solcher Systeme sind z. B. WordPress, Joomla!, Drupal, Wix oder Squarespace. Sind solche Systeme erst einmal auf einem Server oder Webspace installiert, sind im Prinzip kaum noch weitere Kenntnisse nötig, aber wie immer trotzdem hilfreich. CMS werden auf der Serverseite ausgeführt, sind mit modernen Webprogrammiersprachen (meistens PHP, Ruby oder Python) programmiert und benötigen häufig auch eine serverseitige Datenbank (wie MySQL oder PostgreSQL). Dies setzt voraus, dass entsprechende Ressourcen (PHP, Ruby, Python und/oder MySQL) auf dem Server vorhanden sind und verwendet werden dürfen. Solche CMS erzeugen dynamische Websites. Hierzu soll der Unterschied zwischen statischen und dynamischen Websites erklärt werden.

### 1.3.1 Statische Websites

Bei einer statischen Website wird der komplette Inhalt wie Texte und Bildangaben unveränderbar in einzelnen Dateien auf dem Webserver gespeichert. Der Inhalt einer solchen Datei wird mit der Auszeichnungssprache HTML erstellt. Bei Änderungen statischer Websites muss die betreffende Datei gewöhnlich auf dem lokalen Rechner manuell geändert und wieder auf den Webserver hochgeladen werden. Die Verwendung statischer Websites dürfte sich daher für kleinere Webpräsenzen lohnen, bei denen relativ selten Änderungen nötig sind.

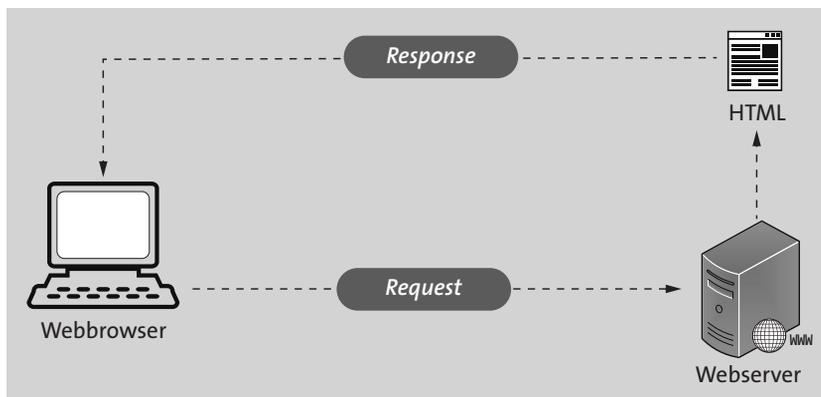
Mögliche *Vorteile* von statischen Websites:

- ▶ Die Kosten für das Webhosting sind günstiger, da keine speziellen Features wie Datenbanken oder Skriptsprachen benötigt werden. Dazu muss gesagt werden, dass die sogenannten Profi-Features bei den größeren Webhostern nicht mehr die Welt kosten.
- ▶ Der Seitenaufbau und die Ladezeit sind eventuell schneller, weil die Seite sofort vom Webserver als Antwort auf die Anfrage zurückgegeben werden kann.
- ▶ Die Entwicklung von statischen Websites kann einfacher und kostengünstiger sein. Dies hängt allerdings vom Umfang des Projekts und den Kenntnissen ab.

Mögliche *Nachteile* von statischen Websites:

- ▶ Hierbei sind gute Kenntnisse in HTML und Co. nötig, um die Website zu aktualisieren. Wenn Sie vorhaben, für jemanden eine Webpräsenz mit statischen Webseiten zu erstellen, sollten Sie sich bewusst sein, dass Sie die Änderungen meistens selbst vornehmen müssen.
- ▶ Die Ersterstellung vieler einzelner Dateien für die statische Website kann sehr zeitintensiv werden.
- ▶ Wenn Sie das Design der Website ändern wollen, kann dies ziemlich aufwendig werden. Im ungünstigsten Fall müssen Sie jede einzelne Datei ändern. Idealerweise basiert allerdings das Webdesign einer statischen Website auf CSS, und somit müsste nur diese CSS-Datei geändert werden.

In Abbildung 1.1 sehen Sie eine vereinfachte Darstellung, wie eine statische Webseite zurückgegeben wird. Hierbei sendet der Webbrowser zunächst eine Anfrage (*Request*) für eine Webseite an den Webserver, der die Website hostet. Der Webserver findet diese Seite und sendet sie als Antwort (*Response*) an den Webbrowser zurück. Wird diese Webseite nicht auf dem Webserver gefunden, liefert dieser eine Fehlermeldung (meistens mit dem Fehlercode 404) zurück, die besagt, dass die Ressource auf dem Server nicht gefunden werden konnte.



**Abbildung 1.1** Anfrage des Webbrowsers und Rückgabe einer statischen Webseite, die auf einem Webserver gespeichert ist

### 1.3.2 Dynamische Websites

Bei dynamischen Websites generiert gewöhnlich ein CMS (Content-Management-System) die Webseiten. Dabei werden in der Regel die Inhalte wie Texte und Bilder von den technischen Elementen wie dem Layout oder den Skripten getrennt aufbewahrt. Wenn ein Besucher die Website besucht, werden die Inhalte und technischen Elemente auf dem Webserver aus einer Datenbank gelesen und dynamisch zu einer Webseite zusammengefügt, bevor der Besucher diese Webseite zurückgeliefert bekommt.

Auf jeden Fall muss ein solches CMS in einer Webserver-Umgebung installiert werden/sein, wo je nach CMS unterschiedliche Skriptsprachen wie PHP oder Python und meistens Datenbanken wie MySQL oder PostgreSQL vorhanden sein müssen, bevor Sie das CMS installieren/verwenden können.

Mögliche *Vorteile* von dynamischen Websites:

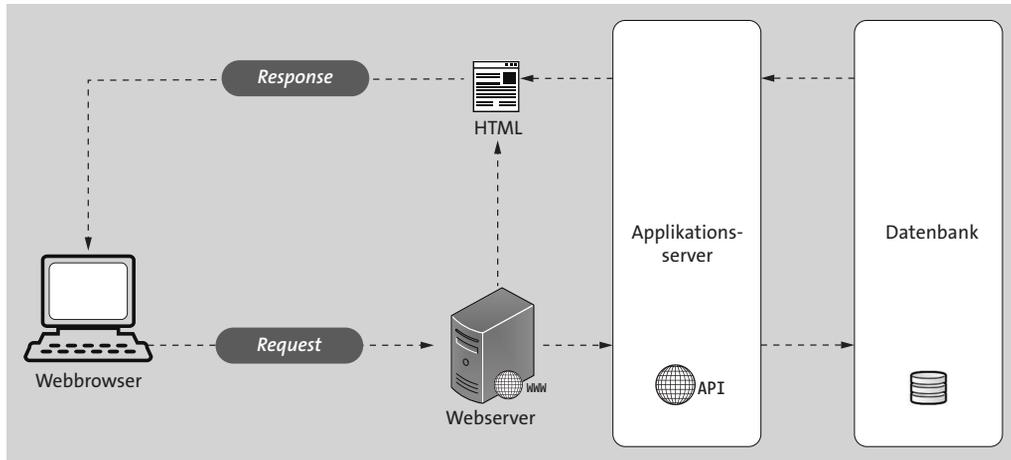
- ▶ Die Aktualisierung und das Hinzufügen neuer Inhalte lassen sich wesentlich schneller über eine webbasierte Nutzeroberfläche durchführen. Auch um die Datenspeicherung (wo und wie) müssen Sie sich dabei in der Regel nicht mehr selbst kümmern.
- ▶ Designänderungen und Designwechsel lassen sich an einer zentralen Stelle durchführen. Häufig existieren viele fertige Vorlagen (auch *Templates* genannt). Ändern Sie das Design, wirkt sich dies auf alle vorhandenen Webseiten gleichzeitig aus.
- ▶ Solche Systeme lassen sich ohne HTML- und weitere Programmierkenntnisse pflegen oder gar von mehreren Personen verwalten. Neue Funktionalitäten lassen sich jederzeit dank vieler vorhandener Module/Plug-ins (z. B. eine Suche, eine Sitemap, ein Onlineshop oder ein Forum) hinzufügen.

Mögliche *Nachteile* einer dynamischen Website:

- ▶ Beim Webhosting fallen höhere Kosten an, da spezielle Features wie Skriptsprachen und Datenbanken benötigt werden. Allerdings sind die Kosten nicht mehr – wie noch vor ein paar Jahren – so signifikant höher als für eine statische Website.
- ▶ Wenn Sie eigene oder spezielle Module oder Plug-ins erstellen müssen, werden Kenntnisse in der Programmierung mit Skriptsprachen nötig. Dadurch könnte die Entwicklung etwas länger dauern und teurer werden.

In Abbildung 1.2 sehen Sie eine (sehr) vereinfachte Darstellung, wie eine Webseite dynamisch erzeugt wird. Ein Webbrowser stellt mit einer Webadresseingabe die Anfrage (Request) für eine Webseite an einen Webserver. Der Webserver sucht und findet die Seite und übergibt sie an den Applikationsserver. Der Applikationsserver durchsucht die gefundene Seite nach Befehlen und stellt die Webseite fertig. Zusätzlich können hier Anweisungen für eine Datenbankabfrage enthalten sein. In dem Fall wird eine solche Abfrage (*Query*) an die Datenbank (genauer: den Datenbanktreiber) gestartet. Der Datenbanktreiber gibt dann (wenn gefunden) den angeforderten Datensatz (auch *Recordset* genannt) an den Applikationsserver

zurück, wo diese Daten in die Webseite eingefügt werden. Die so auf dem Webserver erstellte dynamische Webseite wird als Antwort (Response) an den Webbrowser geschickt.



**Abbildung 1.2** Vereinfachte Darstellung, wie nach einer Webbrowser-Anfrage auf dem Webserver eine Webseite zusammengebaut und zurückgesendet wird

### Webserver, Applikationsserver, Datenbank

Zugegeben, hier habe ich mit vielen Begriffen um mich geworfen, und diese sollen hier kurz erklärt werden. Zwar werden Sie in diesem Buch kaum mit dynamischen Websites zu tun haben, aber trotzdem kann es hilfreich sein, diese Begriffe etwas genauer zu kennen.

- ▶ **Webserver:** Hierbei handelt es sich um einen Computer, auf dem eine Webserver-Software (meistens nur diese) installiert ist. Ein solcher Webserver wird in der Regel dazu verwendet, Dokumente lokal, im Intranet oder über das Internet zur Verfügung zu stellen und an Clients, wie z. B. einen Webbrowser, zu übertragen. Die wohl bedeutendsten Webserver dürften der *Apache HTTP Server* und *Microsoft Internet Information Services* (kurz IIS) sein. Der Standort des Webserver kann übrigens überall in der Welt sein.
- ▶ **Applikationsserver:** Ein solcher Server (auch *Anwendungsserver*) stellt eine Umgebung für Client-Server-Anwendungen und einen Webserver zur Verfügung. Bei einer Webanwendung ist z. B. der Webbrowser der Clientteil der Anwendung. Dieser Applikationsserver stellt bestimmte Dienste (z. B. Zugriff auf Datenbanken, Authentifizierung) zur Verfügung.
- ▶ **Datenbank:** Eine Datenbank wird verwendet, um eine große Menge an Daten möglichst effizient zu speichern und auf Anfrage bereitzustellen. Gewöhnlich besteht eine Datenbank aus einem Datenbankmanagementsystem und den Daten selbst. Das Managementsystem einer Datenbank kümmert sich um die strukturierte Speicherung und Zugriffe auf die Daten. Für die Verwaltung und Abfrage der Daten stellen die Datenbanksysteme eine eigene Datenbanksprache bereit. Es gibt viele verschiedene Datenbanksysteme, wobei derzeit im Web MySQL und PostgreSQL die größten Marktanteile haben.

## 1.4 Sprachen für die Gestaltung und Entwicklung im Web

Nach den verschiedenen Typen von Websites finden Sie hier einen Überblick über die Sprachen, die Sie als Webentwickler kennen müssen und in diesem Buch kennenlernen werden. Kurz zusammengefasst sind dies:

1. *HTML*, um den Inhalt einer Website zu erstellen
2. *CSS*, um das Layout der Website zu erstellen
3. *JavaScript*, um das Verhalten der Website zu programmieren

### 1.4.1 HTML – die textbasierte Hypertext-Auszeichnungssprache

*HTML* (kurz für *Hypertext Markup Language*) ist eine rein textbasierte Auszeichnungssprache zur strukturierten Darstellung von Texten, Grafiken und Hyperlinks in HTML-Dokumenten. HTML-Dokumente können von jedem Webbrowser dargestellt werden und gelten somit auch als Basis für das Internet. Da HTML eine rein textbasierte Sprache ist (*Klartextformat*), können HTML-Dokumente mit jedem beliebigen Texteditor bearbeitet und gespeichert werden. Neben den im Webbrowser dargestellten Daten kann ein HTML-Dokument weitere Metainformationen enthalten. Gelegentlich hört man, dass Websites mit »HTML-Befehlen« programmiert werden. Es ist allerdings falsch, bei HTML von einer Programmiersprache zu sprechen. Bei einer Programmiersprache werden bestimmte Aufgaben durch eine Abfolge von Befehlen gelöst. HTML besitzt allerdings keine Befehle oder Anweisungen, sondern *Marken* (auch *Tags* genannt). Mithilfe dieser Marken werden die einzelnen Bereiche eines HTML-Dokuments strukturiert. Auch wenn weiterhin von »HTML programmieren« die Rede sein wird, sollten Sie sich bemühen, hier fachlich korrekt zu bleiben, weil HTML nicht programmiert, sondern geschrieben wird.

#### Metainformationen

Metainformationen (oder auch Metadaten) sind Daten, die gewöhnlich nicht angezeigt werden, sondern Informationen über die Merkmale der Daten (hier das HTML-Dokument) enthalten, wie z. B. die Sprache oder den Verfasser des Dokuments.

### 1.4.2 CSS – die Gestaltungssprache Cascading Stylesheets

Zwar wurden im Laufe der Jahre auch Elemente zu HTML hinzugefügt, die sich mit der optischen Gestaltung eines Dokuments befasst haben, aber glücklicherweise hat man sich dann doch für eine Trennung von Strukturierung und Layout durch die Definition mit CSS (kurz für *Cascading Stylesheets*) entschieden. So wird in der gängigen Praxis die Auszeichnungssprache HTML nur noch für die logische Strukturierung von Webseiten verwendet.

Natürlich ist es möglich, HTML ohne CSS-Angaben im Browser darzustellen. Wenn Sie z. B. einen Text für Überschriften im `h1`-Element (z. B. `<h1>Überschrift</h1>`) verwenden, wird dieser Text im HTML-Dokument zwischen `<h1>` und `</h1>` größer als der restliche Text dargestellt. Verwenden Sie HTML-Elemente für Tabellen, so werden sie sichtbar als Tabelle strukturiert. Texte können in HTML auch fett oder kursiv dargestellt werden. Wie diese HTML-Elemente (ohne CSS) im Webbrowser letztendlich angezeigt werden, wird vom Webbrowser-Anbieter festgelegt. Die HTML-Spezifikation enthält nur Empfehlungen, wie eine solche Standardeinstellung im Browser aussehen könnte. Die Auszeichnungssprache HTML dient lediglich dazu, ein HTML-Dokument mit den HTML-Elementen semantisch zu strukturieren, und sollte in der Praxis ausschließlich dafür verwendet werden. Für das Layouten und Stylen wird CSS benutzt.

Durch die Trennung von HTML und CSS werden Inhalt und Layout voneinander getrennt. Dabei liegt gewöhnlich in der Praxis der HTML-Code (zur Strukturierung) in einer und der CSS-Code (zum Formatieren und Stylen) in einer anderen Datei. Wenn Sie diese Trennung konsistent auf alle Webseiten anwenden, können Sie mit nur einer CSS-Datei das komplette Layout aller Webseiten ändern. Die HTML-Dateien müssen nicht geändert werden. Die optische Darstellung und das Styling der HTML-Elemente regeln Sie daher idealerweise mit CSS. CSS kann wie die Auszeichnungssprache HTML mit einem reinen Texteditor bearbeitet werden.

---

#### CSS-Framework

Ein CSS-Framework ist eine vorgefertigte und gebrauchsfertige CSS-Bibliothek. Die Sammlung von Stylesheets erleichtert die Arbeit eines UI-Entwicklers. Anstatt jedes Projekt von Grund auf neu mit CSS zu beginnen, gibt ein CSS-Framework Ihnen Werkzeuge an die Hand, mit denen Sie schnell eine Benutzeroberfläche erstellen können, die Sie im Laufe eines Projekts wiederholen und anpassen können. In Kapitel 23 lernen Sie mit Bootstrap eines dieser CSS-Frameworks kennen.

### 1.4.3 JavaScript – die clientseitige Skriptsprache des Webbrowsers

Bei clientseitigen Skriptsprachen spricht man von webbasierten Skripten, die auf dem lokalen Rechner, in der Regel meistens vom Webbrowser, ausgeführt werden. In der gängigen Praxis ist JavaScript die bedeutendste clientseitige Skriptsprache. Mit JavaScript können Sie die beschränkten Möglichkeiten der Auszeichnungssprache HTML um Benutzerinteraktionen erweitern, um z. B. Inhalte auszuwerten, dynamisch zu verändern oder zu erzeugen. Dreh- und Angelpunkt von JavaScript bei der Webentwicklung ist das DOM (kurz für *Document Object Model*). Das DOM ist ein W3C-Standard und dient praktisch als plattformunabhängige Schnittstelle zwischen JavaScript (bzw. anderen Programmiersprachen) und dem HTML-Dokument, um auf den Inhalt zugreifen zu können.

Anfänger stolpern oft über die Begriffe Vanilla JavaScript, JavaScript-Bibliotheken und JavaScript-Frameworks und finden es zunächst schwierig, sie einzuordnen. Der folgende Abschnitt soll dabei helfen.

*Vanilla JavaScript* (oder Vanilla-JS) ist im Grunde nur JavaScript ohne die Verwendung eines Frameworks. Sie arbeiten mit dem DOM und den APIs des Webbrowsers. In diesem Buch lernen Sie praktisch (Vanilla) JavaScript von Kapitel 18 bis 20 kennen. *JavaScript-Bibliotheken* hingegen sind eine Sammlung vorgefertigter Codeschnipsel, die Sie zur Ausführung gängiger JavaScript-Funktionen (wieder)verwenden können. Eine JavaScript-Bibliothek wird z. B. verwendet, um zu vermeiden, dass bestimmte Aufgaben immer wieder neu geschrieben werden müssen. Das spart Zeit und vereinfacht den Entwicklungsprozess. Eine beliebte JavaScript-Bibliothek ist z. B. React, die in Kapitel 24 behandelt wird. Im Gegensatz zu JavaScript-Bibliotheken mit den spezifischen Funktionen oder Werkzeugen für eine bestimmte Anwendung enthalten *JavaScript-Frameworks* einen kompletten Werkzeugsatz von Funktionen, die das Design und die Organisation der Webanwendung unterstützen. Da es für einen Neuling oft schwierig ist, den Unterschied zwischen einer JavaScript-Bibliothek und einem JavaScript-Framework zu verstehen, stellen Sie sich eine JavaScript-Bibliothek einfach als ein einzelnes Möbelstück für ein Haus vor. JavaScript-Frameworks hingegen ermöglichen es Ihnen, das gesamte Haus selbst zu bauen. In Kapitel 25 lernen Sie mit Angular ein solches JavaScript-Framework kennen.

### 1.4.4 Die serverseitigen Skriptsprachen und Datenbanken

Serverseitige Skriptsprachen werden zwar in diesem Buch nicht direkt behandelt, sollten aber trotzdem kurz erwähnt werden, da erst mit serverseitigen Skriptsprachen Webseiten dynamisch erzeugt werden können. Den Begriff *dynamische Website* habe ich bereits in Abschnitt 1.3.2 kurz erklärt. Bekannte und gängige serverseitige Skriptsprachen sind PHP, Python oder Ruby. Mit diesen Skriptsprachen können z. B. Blogs, Foren, Formmails oder Wikis realisiert werden. Die meisten größeren Websites sind heutzutage mit serverseitigen Techniken ausgestattet und verwenden häufig zusätzlich eine Datenbankanbindung zu MySQL oder PostgreSQL.

Viele größere Blog- oder Content-Management-Systeme wie WordPress, Drupal, TYPO3, Con-tao oder Joomla! beruhen auf solchen serverseitigen Skriptsprachen mit Datenbankanbindung. Meistens werden diese Systeme mit PHP oder Python als Skriptsprache und MySQL als Datenbank realisiert.

Die Entwicklung von Anwendungen auf dem Server und die Nutzung von Datenbanken gehört zum Backend der Webentwicklung. Dies wird in diesem Buch jedoch nicht behandelt. Bei Bedarf finden Sie dazu sehr gute Literatur beim Rheinwerk Verlag.

### 1.4.5 WebAssembly

Ich gehe zwar im Buch nicht weiter auf *WebAssembly* ein, aber da es sich hierbei um einen offenen Standard vom W3C (<https://webassembly.org/>) handelt, sollte er hier kurz erwähnt werden. Mit diesem Standard ist es möglich, Bytecode zur Ausführung von Programmen innerhalb des Webbrowsers ohne eine Installation auf der Clientseite auszuführen. WebAssembly (kurz Wasm) gibt es bereits seit 2017, und es wird von allen gängigen Browserherstellern unterstützt. Die neueste Spezifikation wurde im April 2022 veröffentlicht. Um es kurz zu halten: Die Idee von WebAssembly ist es, dem Webentwickler bei Bedarf etwas Performanteres als JavaScript an die Hand zu geben, weil der Code bei WebAssembly nicht mehr extra umgewandelt werden muss. Es gibt zwar die Möglichkeit, WebAssembly auf einer niedrigeren Ebene mit WAT (Web Assembly Text, ähnlich wie Assembler) zu schreiben und dann in ein binäres WASM-Format zu konvertieren, das in allen modernen Webbrowsern ausgeführt werden kann, aber diese Form wird kaum verwendet.

Stattdessen gibt es eine Reihe von Programmiersprachen, um WebAssembly-Code zu generieren. Sie können z. B. die Programmiersprachen C, C++, Python, Rust, Go, Zig, Java, C# oder F# verwenden. Während Programmiersprachen wie Rust, Go und Zig nativ nach WebAssembly kompilieren, werden für die anderen Programmiersprachen weitere Tools oder Frameworks nötig. Für den Besucher einer Website besteht hier kein Unterschied, wenn WebAssembly verwendet wird, da der Code wie in JavaScript geladen wird – nur deutlich schneller. WebAssembly hat allerdings nicht das Ziel, JavaScript zu ersetzen, sondern es sollte als Ergänzung bzw. Erweiterung zu JavaScript gesehen werden, um zeitkritischen Code performanter zu machen, als dies mit JavaScript möglich ist. JavaScript wird auch künftig die Entwicklungssprache für Webentwickler im Frontend bleiben. WebAssembly ist ohne JavaScript auch nicht lauffähig – es muss letztendlich über JavaScript geladen werden.

WebAssembly wird nicht wirklich in dem Ausmaß verwendet, wie es das W3C erwartet. Das liegt natürlich auch daran, dass die Einstiegshürde recht hoch ist. Ein Webentwickler wird JavaScript nutzen, weil er damit fast alles machen kann; er sollte daher wenig Bedarf an WebAssembly haben. Da mit WebAssembly auch Module in anderen Sprachen entwickelt werden können, richtet sich diese Technologie eher an Entwickler, die nicht für das Web entwickeln, d. h., die kein JavaScript verwenden und stattdessen eine vertraute Programmiersprache für das Web nutzen wollen. Nun ist es aber so, dass gerade diese Entwickler, die nicht für das Web arbeiten, kaum etwas über WebAssembly wissen und oft auch gar kein Interesse an der Webentwicklung haben.

Und für Webentwickler selbst sollte WebAssembly nur dann von Interesse sein, wenn der Code deutlich leistungsfähiger sein und etwas bieten muss, was ohne WebAssembly nicht möglich ist. Natürlich stellt sich hier die Frage, wann genau dies überhaupt notwendig ist. Typische Anwendungsfälle, die einem schnell in den Sinn kommen, sind Spiele, Verschlüsselung, künstliche Intelligenz oder Videobearbeitung im Webbrowser. Das sind aber oft Anwendungen, die sich auch mit JavaScript umsetzen lassen und auch ganz gut damit funk-

tionieren, wenn man den Aufwand bedenkt, den man betreiben muss, um am Ende WebAssembly zu implementieren. Es gibt jedoch einige größere Anbieter, die WebAssembly bereits heute nutzen, z. B. Unity für seine Spiele-Engine, die AutoCAD Web App oder Google Earth.

An dieser Stelle möchte ich es bei meinen Erläuterungen zu WebAssembly belassen. Ich wollte Sie nur auf diese Technologie aufmerksam machen, falls Sie irgendwann etwas mit mehr Leistung benötigen.

### 1.5 Was brauche ich, um hier anzufangen?

Gerade Einsteiger fragen sich zunächst, was für die Erstellung von Webseiten und zum Erlernen von HTML benötigt wird. Im Grunde würden Sie gar nichts benötigen, weil sich von Haus aus alles an Bord Ihres Betriebssystems befindet. Genau genommen brauchen Sie zum Erstellen von Webseiten nur einen reinen *Texteditor* und zur Darstellung der Webseiten einen *Webbrowser*.

#### 1.5.1 (HTML-)Editor zum Schreiben von HTML-Dokumenten

Als *Texteditor* könnten Sie theoretisch den auf dem System installierten Editor verwenden. Bei Microsoft Windows wäre dies der Microsoft Editor (englischer Originalname: Notepad). Auch der Editor TextEdit auf dem Mac versteht sich prächtig mit HTML. Bei den Linux-Systemen hängt der Standardeditor von der verwendeten Distribution ab. Häufig kommt hier gEdit zum Einsatz, und auch dieser eignet sich bestens für die Erstellung von HTML-Seiten.

In der Praxis greift kaum ein ambitionierter Webentwickler zu den Standardeditoren des Betriebssystems und verwendet stattdessen echte HTML-Editoren (oder zumindest universelle Texteditoren). Der Vorteil solcher speziellen HTML-Editoren ist, dass Sie mit ihnen eine Syntaxhervorhebung und viele weitere hilfreiche Funktionen für die Erstellung von Webseiten an Bord haben. Es gibt eine Menge kostenlose und kommerzielle HTML-Editoren auf dem Markt. Die Office-Programme zur Textverarbeitung wie z. B. MS Word sind weniger gut bis gar nicht für die Erstellung von reinem HTML-Code geeignet, weil sie dem HTML-Quellcode oft unnötig viel Ballast hinzufügen (wenn die Dateien im HTML-Format gespeichert werden).

Sollten Sie sich noch nicht für einen bestimmten Editor entschieden haben oder vielleicht noch nicht so recht wissen, was Sie denn verwenden wollen, dann finden Sie hier kurze Empfehlungen von mir, die alle für Windows, Linux und macOS (kostenlos) erhältlich sind:

- ▶ **Visual Studio Code** ([code.visualstudio.com](https://code.visualstudio.com)): Der Editor kommt von Microsoft und hat sich mittlerweile bei vielen Webentwicklern zum Standardwerkzeug gemausert. Er ist auch der Editor meiner Wahl und erleichtert mit unzähligen Erweiterungen und Sprachunterstützungen das Entwicklerleben enorm.

- ▶ **Adobe Brackets** (*brackets.io*): Brackets wurde von Adobe als Communityprojekt rein für die Entwicklung von Webanwendungen entworfen.
- ▶ **Sublime Text** (*sublimetext.com*): Bevor es unzählige Editoren auf dem Markt gab, war Sublime Text häufig der Editor schlechthin für Webentwickler. Allerdings ist Sublime Text nicht kostenfrei, auch wenn man diesen Editor ohne Zeitbegrenzung testen kann.

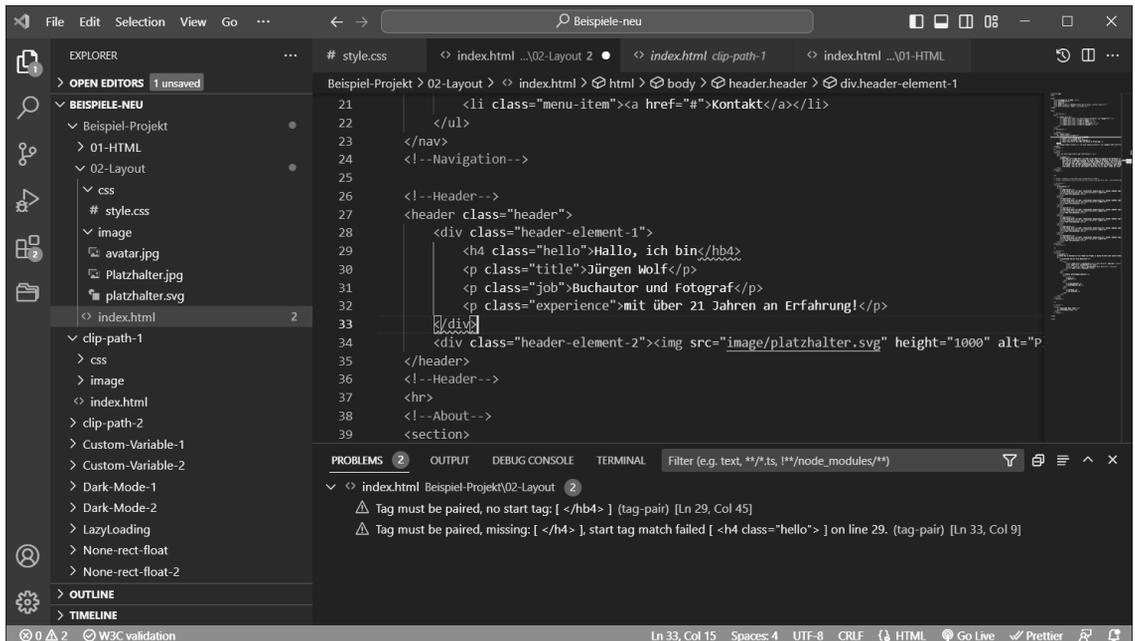


Abbildung 1.3 Visual Studio Code von Microsoft ist der Editor, den ich in der Praxis bevorzugt einsetze.

### WYSIWYG-Editor

Es gibt auch WYSIWYG-Editoren; die Abkürzung steht im Englischen für *What You See Is What You Get* und bedeutet so viel wie »Was du siehst, ist das, was du bekommst«. Mit diesen Editoren können Sie eine Webseite quasi wie mit einem Office-Programm zur Textverarbeitung formatieren und »zusammenklicken«. Der WYSIWYG-Editor erzeugt einen fertigen HTML-Code in Form einer Datei. Bekanntester Vertreter ist Dreamweaver von Adobe oder der Google Web Designer (*webdesigner.withgoogle.com*). Solche Editoren sind sicherlich hilfreich, wenn es schnell gehen soll oder man über mehr Erfahrung verfügt, aber zum Erlernen von HTML sind sie meiner Meinung nach zunächst weniger gut geeignet, auch wenn diese Programme zugleich auch über einen Texteditor verfügen. Diese Umgebungen benötigen jedoch eine gewisse Einarbeitungszeit und gute Kenntnisse in der Webentwicklung, bevor man damit effektiv Webseiten entwerfen kann.

## 1.5.2 Webbrowser für die Anzeige der Website

Für die Darstellung des im (HTML-)Editor Ihrer Wahl erstellten HTML-Dokuments benötigen Sie einen Webbrowser. Allerdings sollten Sie sich als Entwickler von Websites nicht nur mit einem Webbrowser zufriedengeben, sondern möglichst viele zum Testen verwenden, da es viele kleine Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Webbrowsern und ihren jeweiligen Versionen gibt. Ebenfalls empfiehlt es sich, eine Webseite auf verschiedenen Geräten zu betrachten. Wenn Sie moderne Websites auf Geräten mit verschiedenen Bildschirmgrößen wie einem Desktoprechner, einem Laptop, einem Tablet und einem Smartphone betrachten, werden Sie feststellen, dass diese häufig unterschiedlich dargestellt werden. Dies liegt daran, dass sich solche Websites (im Idealfall) an die Umgebung anpassen, in der sie angezeigt werden. Diese Anpassungsfähigkeit wird als *responsives Webdesign* bezeichnet. Die Anpassung geschieht nicht automatisch, sondern liegt in der Verantwortung des Webdesigners. Darauf gehe ich in diesem Buch gesondert ein.



**Abbildung 1.4** Dieselbe Webseite wird hier auf »ui.dev/amiresponsive« für verschiedene Geräte getestet.

Die wichtigsten Webbrowser sind derzeit Google Chrome, Firefox von Mozilla, Safari von Apple und Edge von Microsoft, wobei Google Chrome derzeit den größten Marktanteil besitzt. Daneben gibt es noch viele weitere Browser wie Vivaldi, Opera oder Brave, die allerdings nur einen geringen Marktanteil haben. Auch bei den mobilen Geräten liefern die Hersteller oftmals eigene Browser mit. So ist auf Samsung-Geräten besonders der Browser Samsung Internet stark vertreten.

Das Herz eines jeden Browsers ist der HTML-Renderer (häufig auch Browser-Engine), der den Quelltext, der vom Webserver kommt, in eine sichtbare Webseite umwandelt (man sagt auch *rendert*). Die zur Drucklegung aktuellen HTML-Renderer sind in Tabelle 1.1 aufgelistet.

| Renderer | Browser  |
|----------|--|
| Quantum  | Firefox  |
| Webkit   | Safari und alle (!) Webbrowser auf iOS                     |
| Blink    | Chrome, Edge, Samsung Internet, Vivaldi, Opera, Brave etc. |

**Tabelle 1.1** Verschiedene Webbrowser und die von ihnen verwendete HTML-Rendering-Engine

Dass viele Browserhersteller den von Google zur Verfügung gestellten Blink als HTML-Renderer verwenden, macht Ihnen die Sache mit dem Testen etwas einfacher: Sie können davon ausgehen, dass eine Webseite, die in einem Browser mit Blink als Renderer gut aussieht, auch in den anderen in der Regel gut aussieht. Ähnliches gilt auch beim Webkit von Apple.

#### Das Ende des Internet Explorer 11

Der Support des Internet Explorer 11 von Microsoft ist am 15. Juni 2022 eingestellt worden. Daher gibt es keine Updates oder technischen Support mehr für den Browser. Microsoft selbst bietet als Alternative an, auf den hauseigenen Edge-Browser umzusteigen. Für Sie als Webentwickler bedeutet dies, dass Sie nicht mehr gezwungen sind, die Websites auf den Internet Explorer 11 anzupassen. Die alten Versionen des Internet Explorers waren in der Vergangenheit eines der Hauptthemen beim Browser-Testen, weil sich der Browser oft nicht an den Webstandard gehalten hat.

### 1.5.3 Schritt für Schritt: eine Webseite erstellen und im Webbrowser betrachten

Damit Sie für den weiteren Verlauf des Buches gerüstet sind, zeige ich hier in vier Schritten, wie Sie eine einzelne Webseite mit einem Editor (Ihrer Wahl) erstellen und im Webbrowser betrachten können. Bitte beachten Sie, dass diese Schritte sehr allgemein gehalten sind. Für einen bestimmten HTML-Editor können Sie in der Regel immer eine Dokumentation auf der jeweiligen Website des Herstellers finden.

**Erstens:** Öffnen Sie einen Text- oder HTML-Editor (siehe Abschnitt 1.5.1, »(HTML-)Editor zum Schreiben von HTML-Dokumenten«), und erstellen Sie ein neues leeres (Text-)Dokument. Meistens dürfte dies über das Menü DATEI • NEUE DATEI zu erreichen sein.

**Zweitens:** Tippen Sie den HTML-Code in den Editor. Zur Demonstration soll für dieses Beispiel folgendes Grundgerüst verwendet werden (machen Sie sich um die Bedeutung der einzelnen Zeilen jetzt noch keine Gedanken):

```
<!doctype html>
<html lang="de">
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Fenstertitel</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Eine Überschrift</h1>
    <p>Hier steht ein gewöhnlicher Absatztext.</p>
  </body>
</html>
```

Listing 1.1 /Beispiele/Kapitel001/index.html

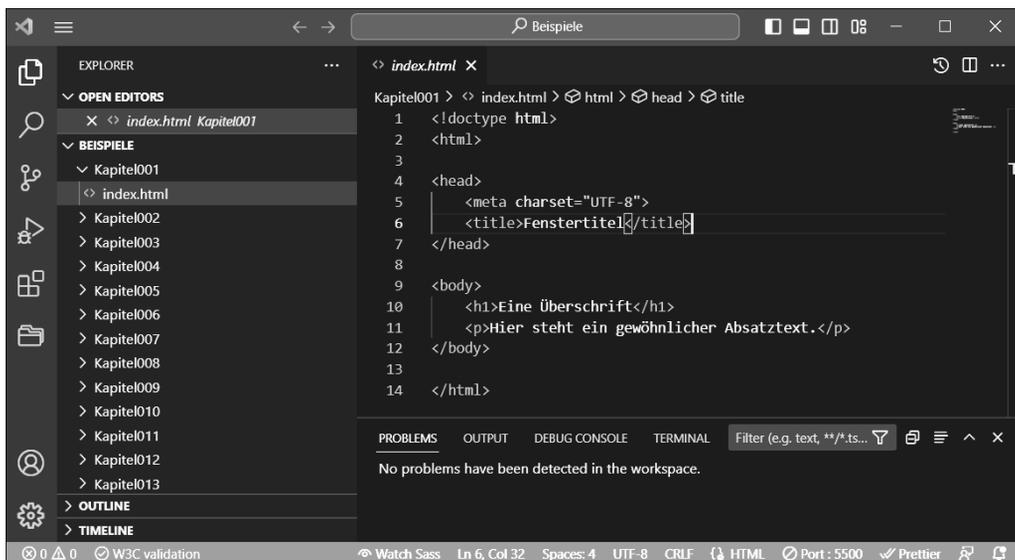


Abbildung 1.5 Hier habe ich den HTML-Code im Editor Visual Studio von Microsoft auf Windows geschrieben.

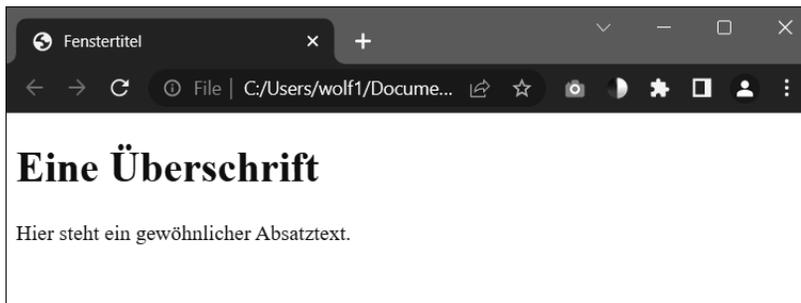
**Drittens:** Als Nächstes speichern Sie den HTML-Code ab. Idealerweise legen Sie hierfür ein eigenes Verzeichnis an. Die meisten Editoren bieten den Befehl DATEI • SPEICHERN oder DATEI • SPEICHERN UNTER an. Hier gilt es zwei Dinge zu beachten, und zwar die Dateieindung und die Codierung der Datei: Sie müssen diese Webseite mit der Dateieindung *.htm* oder *.html* abspeichern und darauf achten, dass die Datei wirklich als reine Textdatei (*Plain Text*) gespeichert wird, ohne dass herstellenspezifische Formatierungen enthalten sind. Als Codierung (Encoding) ist UTF-8 immer eine gute Wahl (Sie können zunächst auch ANSI verwenden). Bei den meisten Editoren müssen Sie sich darum nicht kümmern und finden häufig auch die Dateieindung zur Auswahl vor.

### Dateiendung ».htm« oder ».html« verwenden

Ob Sie *seite.htm* oder *seite.html* als Dateiendung verwenden, ist dem Webbrowser im Grunde egal. Dass es überhaupt zwei Namen gibt, hat historische Gründe, die auf die DOS-Welt zurückgehen, in der die Dateinamen nur nach der 8+3-Regel benannt werden durften, also 8 Zeichen für den Dateinamen und 3 Zeichen für die Dateiendung. Wie bereits erwähnt: Was Sie hier verwenden, bleibt Ihnen überlassen. Ich empfehle Ihnen aber, sich auf eine Version festzulegen und diese künftig immer zu benutzen. Ich habe mich in diesem Buch für die Endung *.html* entschieden.

Je nach System wird das HTML-Dokument mit der Endung *.html* bzw. *.htm* im Dateibrowser mit einem entsprechenden Icon des installierten Standard-Webrowsers angezeigt.

**Viertens:** Um die Datei im Webbrowser zu betrachten, brauchen Sie sie gewöhnlich nur noch doppelt anzuklicken.



**Abbildung 1.6** Das gespeicherte HTML-Dokument »index.html« in Google Chrome unter Windows

### 1.5.4 Geschriebenes HTML überprüfen

Um zu überprüfen, ob der HTML-Code korrekt ist, und um aus Fehlern zu lernen, lohnt es sich, den HTML-Code oder die Webseite zu validieren. Am einfachsten geht dies mit dem Onlinewerkzeug vom W3C, das Sie unter <http://validator.w3.org> finden.

### Validierung mit Editoren und IDEs

In vielen HTML-Editoren oder Entwicklungsumgebungen sind häufig bereits Funktionen zum Validieren von HTML vorhanden oder lassen sich als Erweiterung nachträglich integrieren. So bietet z. B. Visual Studio die Extension »HTMLHint« dafür an.

Auf dieser Website können Sie eine bestehende Webseite (VALIDATE BY URI) validieren, ein bestehendes HTML-Dokument hochladen (VALIDATE BY FILE UPLOAD) und prüfen lassen oder einfach nur einen HTML-Code kopieren und einfügen (VALIDATE BY DIRECT INPUT) und dann validieren.

Da Sie zu Beginn wohl meistens noch einfache HTML-Dokumente auf dem lokalen Rechner testen werden, bietet sich das Hochladen bzw. einfach das Kopieren und Einfügen an. Im Beispiel soll Letzteres kurz demonstriert werden (siehe Abbildung 1.7). Wählen Sie daher VALIDATE BY DIRECT INPUT (bzw. [http://validator.w3.org/#validate\\_by\\_input](http://validator.w3.org/#validate_by_input)) aus, kopieren Sie den in den Editor eingegebenen HTML-Code in die Zwischenablage, und fügen Sie ihn in das Textfeld unter ENTER THE MARKUP TO VALIDATE ein.

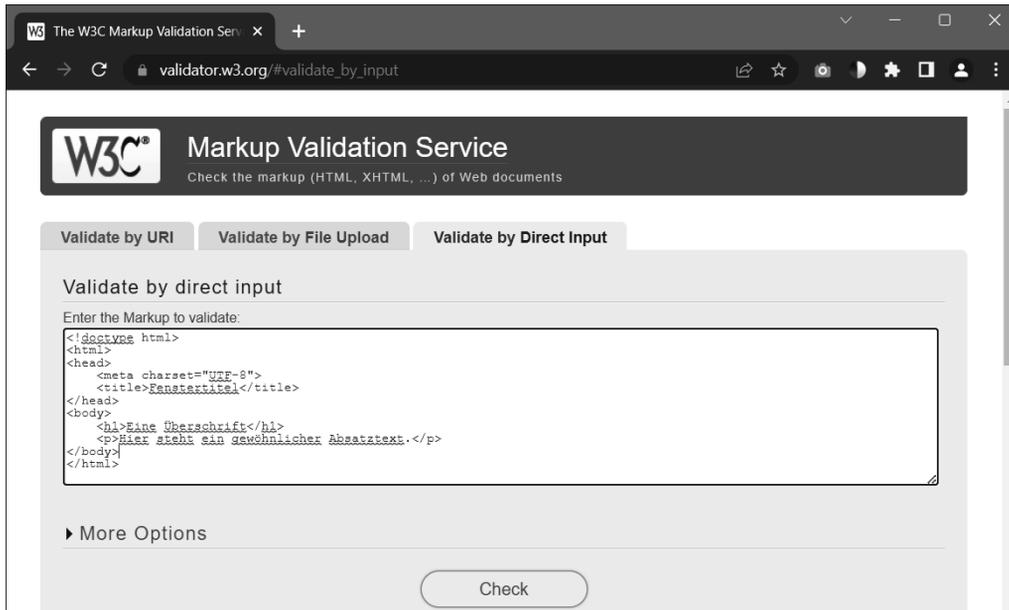


Abbildung 1.7 Hier wurde der HTML-Code zum Validieren eingefügt.

Wenn Sie anschließend auf die Schaltfläche CHECK klicken, wird die Validierung durchgeführt. War der HTML-Code fehlerfrei, bekommen Sie einen grünen Balken mit dem Hinweis, dass das HTML-Dokument in Ordnung war, was Abbildung 1.8 zeigt.

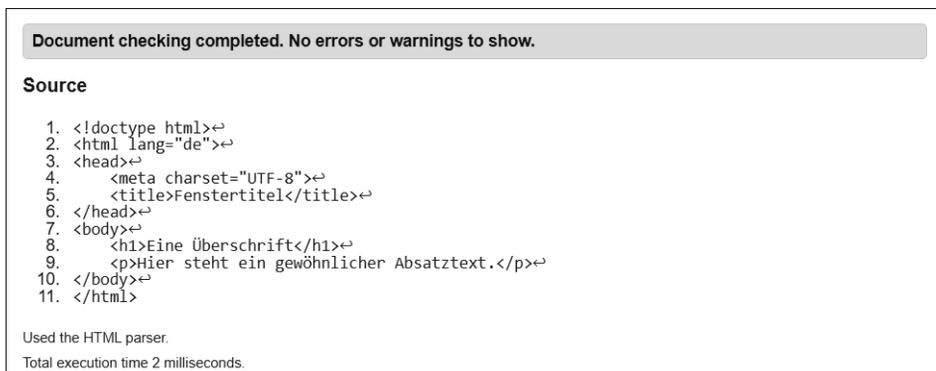


Abbildung 1.8 Der HTML-Code hat die Prüfung bestanden und ist valide.

Wenn die Prüfung ungültig war, werden die Fehler mit einer Meldung aufgelistet und im HTML-Code markiert, wie Sie in Abbildung 1.9 sehen. Die Warnungen und Fehlermeldungen können Sie lesen, wenn Sie ein wenig nach unten scrollen. Sie können gerne mit Ihrem HTML-Code experimentieren und absichtlich einige (Tipp-)Fehler einbauen oder einfach eine Zeile im Code entfernen. Als Einsteiger werden Sie vermutlich an dieser Stelle noch nicht viel mit den Fehlermeldungen anfangen können.

1. **Error** Stray end tag: `h1`.

From line 8, column 21; to line 8, column 25

```
berschrift</h1>
```

**Document checking completed.**

**Source**

```

1. <!doctype html>
2. <html lang="de">
3. <head>
4.   <meta charset="UTF-8">
5.   <title>Fenstertitel</title>
6. </head>
7. <body>
8.   Eine Überschrift</h1>
9.   <p>Hier steht ein gewöhnlicher Absatztext.</p>
10. </body>
11. </html>

```

**Abbildung 1.9** Diese Prüfung ergab Fehler, wie Sie an der Ausgabe der Fehlermeldung erkennen.

Eine Fehlerausgabe bedeutet übrigens nicht, dass die Webseite nicht dargestellt werden kann. Die Webbrowser sind relativ fehlertolerant und haben auch ihre eigenen Regeln. Trotzdem *kann* es im schlimmsten Fall sein, dass die Webseite in einem bestimmten Webbrowser nicht richtig oder (noch schlimmer) gar nicht angezeigt wird.

### Tipp zur Validierung

Geben Sie mal unter VALIDATE BY URI einige Webadressen größerer Internetseiten ein. Es wird Sie wohl überraschen, dass es kaum Websites mit zu 100 % validem Code gibt. Bei einigen größeren Websites werden durchaus zwischen 100 und 400 Fehler angezeigt. Da werden Sie sich sicherlich fragen, wozu Sie HTML-konformen Code schreiben sollen, wenn sich nicht einmal die Ersteller großer Websites daran halten. Darauf werde ich im nächsten Abschnitt kurz eingehen.

## 1.5.5 Gute Gründe, den HTML-Code (trotzdem) zu validieren

Eine Webseite oder einen HTML-Code zu validieren hat viele Vorteile, die im Folgenden in Stichpunkten aufgelistet werden:

- ▶ Anzeige in jedem Browser: Das wohl gewichtigste Argument dürfte wohl die Anzeige der Webseite in jedem Webbrowser sein. Fehler im HTML-Quellcode können dazu führen, dass die Webseite in einigen Browsern nicht oder nicht richtig dargestellt werden kann. Zwar sind die Webbrowser ziemlich fehlertolerant, aber gerade bei mobilen Geräten sind weniger mächtige Fehlerkorrekturroutinen im verwendeten Webbrowser enthalten.
- ▶ Suchmaschinen: Die Suchmaschinen suchen nach Text und Schlüsselwörtern. Was nützt die schönste Website, wenn die Suchmaschine nichts mit dem Dokument anfangen kann und die Site somit nicht im Web gefunden wird?
- ▶ Barrierefreie Webseiten: Menschen mit einer körperlichen Einschränkung wie z. B. einer starken Sehschwäche sind auf spezielle Aufbereitungen des Webangebots angewiesen, die über die übliche Darstellung hinausgehen. Fehlerhafte Webseiten mit schlechter oder falscher Textauszeichnung können dazu führen, dass z. B. die Vorlesesoftware nicht richtig oder nur lückenhaft funktioniert. Ein Manko übrigens bei einigen Content-Management-Systemen, da diese oft Code generieren, der für behinderte Menschen schlechter zugänglich ist.
- ▶ Das Validieren ist gerade für Einsteiger enorm wichtig, um nicht gleich mit falschen Dingen anzufangen. Gerade, weil HTML so fehlertolerant ist, wird man schnell verleitet, unsauberen Code zu schreiben. Durch das Validieren erhalten Anfänger ein erstes Feedback.
- ▶ Auch sorgt ein ordentlicher Code für eine Qualitätssicherung, womit die Webseite auch in zukünftigen Browserversionen funktioniert, wenn diese vielleicht nicht mehr so fehlertolerant sind.
- ▶ Und zu guter Letzt zeigt man damit auch, dass man ein professioneller Entwickler ist, der Wert darauf legt, ordentliche Arbeit abzuliefern.

Es gibt sicherlich noch weitere Gründe, auf sauberen HTML-Code zu achten. Da Sie HTML (und CSS) in diesem Buch lernen, sollten Sie die Validierung von HTML immer ein wenig im Hinterkopf behalten. Auch wenn Sie als angehender Entwickler und Programmierer vorhaben, künftig eigene Webanwendungen oder gar ein eigenes CMS zu entwickeln, sollte sauberer HTML-Code immer im Fokus bleiben. Leider ist es nämlich so, dass dynamisch erstellte Webseiten oft weniger sauberen Code enthalten. Ebenso sieht es mit den WYSIWYG-Editoren aus. Auch hier ist der Code nicht immer sauber validiertes HTML, aber mit einer HTML-Validierung können Sie den Code jederzeit per Hand nachbearbeiten (wenn die Kenntnisse vorhanden sind).

### Weitere Werkzeuge zum Validieren

Sie müssen nicht jedes Mal zur Website <http://validator.w3.org> gehen, um Ihren HTML-Code oder die Webseite zu validieren. Auch hier gibt es für jeden Webbrowser passende Erweiterungen, die sich nachinstallieren lassen. Für andere Browser finden Sie sogenannte *Favelets*

unter <http://validator.w3.org/favelets.html>. Manche HTML-Editoren bieten ebenfalls eine grundlegende Validierung des Codes an.

## 1.6 Verwendete Konventionen im Buch

Für die abgedruckten Beispiele gibt es folgende Konventionen: Finden Sie dort die Auslassungspunkte (...), dann wurde der Code aus Platzgründen gekürzt. Das komplette und ungekürzte Beispiel hingegen finden Sie auf der Webseite zum Buch ([www.rheinwerk-verlag.de/5767](http://www.rheinwerk-verlag.de/5767)) und auf [html-beispiele.pronix.de](http://html-beispiele.pronix.de). Die Listingunterschrift entspricht dem genauen Pfad innerhalb der ZIP-Datei. Teile im Listing, die durch Fettdruck hervorgehoben wurden, sind besonders relevant in dem Beispiel.

```
...
<html>
  <head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Fenstertitel</title>
  </head>
  <body>
    ...
  </body>
</html>
```

**Listing 1.2** /Pfad\_zum\_Beispiel/beispielname.html

## 1.7 Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie verschiedene Typen von Websites kennengelernt und erfahren, was hinter Begriffen wie Webpräsenz, Blog, Webshop, Landingpage oder Webplattform steckt. Sie wissen jetzt, was dynamische und statische Websites sind. Auch haben Sie gelesen, dass HTML, CSS und JavaScript die grundlegenden Sprachen eines Webentwicklers sein sollten und dass Sie in diesem Buch alle drei erlernen werden. Zu guter Letzt haben Sie erfahren, wie Sie ein HTML-Dokument erstellen, speichern und in einem Webbrowser anzeigen – und wie Sie den HTML-Code auf Fehler hin überprüfen.

# Kapitel 5

## Tabellen und Hyperlinks

*In diesem Kapitel lernen Sie weitere Elemente von HTML kennen. Genauer gesagt erfahren Sie hier, wie Sie Tabellen und Hyperlinks hinzufügen und verwenden können.*

Weitere essenzielle HTML-Elemente, die ich bisher noch nicht beschrieben habe, erläutere ich in diesem Kapitel. Sie erfahren mehr zu folgenden Themen:

- ▶ **Tabellen:** Sie lernen, wie Sie Tabellen zur Darstellung von Informationen oder Daten in einem Raster verwenden können.
- ▶ **Hyperlinks:** Alle Nutzerinnen und Nutzer des Internets kennen Hyperlinks, mit denen sie sich von einer Website zur anderen bewegen können. Hier erfahren Sie, wie Sie ein HTML-Dokument mit anderen (HTML-)Dokumenten verlinken.

### 5.1 Daten in einer Tabelle strukturieren

Tabellen sind hilfreich, wenn Sie zusammenhängende Daten wie z. B. Börsenkurse, Finanzdaten, Reisepläne, Zugfahrpläne, Busfahrpläne, Reiseberichte oder Sportergebnisse in einem Raster aus Zeilen und Spalten darstellen wollen. HTML bietet gute Möglichkeiten an, eine solche Tabelle zu strukturieren.

| HTML-Element | Bedeutung                         |
|--------------|-----------------------------------|
| <table>      | Tabelle                           |
| <tr>         | Tabellenzeile                     |
| <td>         | Tabellenzelle                     |
| <th>         | Tabellenkopfzelle für Überschrift |
| <thead>      | Tabellenkopfbereich               |
| <tbody>      | Tabellenkörper                    |
| <tfoot>      | Tabellenfußbereich                |

**Tabelle 5.1** Schnellübersicht über die hier behandelten Tabellenelemente

| HTML-Element                  | Bedeutung                    |
|-------------------------------|------------------------------|
| <code>&lt;colgroup&gt;</code> | Gruppe von Tabellenspalten   |
| <code>&lt;col&gt;</code>      | Tabellenspalte               |
| <code>&lt;caption&gt;</code>  | Tabellenüberschrift/-legende |

**Tabelle 5.1** Schnellübersicht über die hier behandelten Tabellenelemente (Forts.)

### Formatierung mit CSS

HTML wird nur für eine semantische und strukturelle logische Auszeichnung verwendet, und dies gilt auch für Tabellen in HTML. Tabellen in HTML bieten keinerlei Formatierungsmöglichkeiten an. Alle Attribute zur Formatierung aus altem HTML, abgesehen von einem Rahmen mit `border`, werden vom aktuellen HTML-Standard nicht mehr unterstützt. Daher gilt auch hier: Tabellen werden mit CSS formatiert.

#### 5.1.1 Eine einfache Tabellenstruktur mit `<table>`, `<tr>`, `<td>` und `<th>`

Jede Tabelle in HTML wird zwischen den Elementen `<table>` und `</table>` erstellt (table, deutsch: Tabelle). Die Inhalte der Tabelle werden Zeile für Zeile hingeschrieben. Den Beginn einer Zeile notieren Sie mit einem öffnenden `<tr>` und das Ende der Zeile mit einem schließenden `</tr>` (tr = *table row*, deutsch: Tabellenzeile). Innerhalb einer Tabellenzeile zwischen `<tr>` und `</tr>` notieren Sie die einzelnen Zellen (oder auch Spalten) mit `<td>` und `</td>` (td = *table data*, deutsch: Tabellendaten).

```

<table>
<tr>
  <th>...</th>
  <th>...</th>
  <th>...</th>
</tr>
<tr>
  <td>...</td>
  <td>...</td>
  <td>...</td>
</tr>
<tr>
  <td>...</td>
  <td>...</td>
  <td>...</td>
</tr>
</table>

```

**Abbildung 5.1** Eine grundlegende Tabellenstruktur in HTML

Wollen Sie Zellen oder Spalten als Überschrift einer Tabelle verwenden, können Sie die Daten zwischen `<th>` und `</th>` stellen (`th = table heading`, deutsch: Tabellenüberschrift). Das `th`-Element können Sie genauso verwenden wie das `td`-Element, nur dass die Webbrowser dieses Element gewöhnlich durch eine in der Spalte zentrierte Fettschrift hervorheben. Wenn es sinnvoll ist, sollten Sie Tabellenüberschriften verwenden, da dies zum einen für die Besucherinnen und Besucher mit Screenreadern hilfreich ist und zum anderen gegebenenfalls für die Suchmaschinen, die Ihre Website damit besser indizieren können.

Hierzu soll ein einfaches Beispiel einer Tabelle erstellt werden, in der Daten einer Webbrowser-Statistik von einer Website in einem Raster zusammengefasst und übersichtlich dargestellt werden:

```
...
<table>
  <tr>
    <th>Browser</th>
    <th>Welt</th>
    <th>Deutschland</th>
  </tr>
  <tr>
    <td>Chrome</td>
    <td>66 %</td>
    <td>45 %</td>
  </tr>
  <tr>
    <td>Firefox</td>
    <td>7 %</td>
    <td>19 %</td>
  </tr>
  <tr>
    <td>Edge</td>
    <td>11 %</td>
    <td>14 %</td>
  </tr>
</table>
...
```

**Listing 5.1** /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_1/index.html

Wie Sie in Abbildung 5.2 sehen, stellen Webbrowser die Tabelle ohne jede Formatierung dar. Die Höhe und Breite einer Tabelle werden gewöhnlich gemäß dem enthaltenen Inhalt ausgegeben.

## Marktanteile Webbrowser

### Browser Welt Deutschland

|         |      |      |
|---------|------|------|
| Chrome  | 66 % | 45 % |
| Firefox | 7 %  | 19 % |
| Edge    | 11 % | 14 % |

Abbildung 5.2 Die strukturierte Darstellung einer grundlegenden Tabelle in HTML

### Zugänglichkeit mit der Beschreibung des Zelleninhalts verbessern

Für eine bessere Zugänglichkeit können Sie das `abbr`-Attribut für die `<th>`-Überschriftenzellen verwenden, mit dem Sie sehbehinderten Personen eine kurze Beschreibung des Inhalts dieser Zelle geben können. Zum Beispiel:

```
<tr>
  <th abbr="Liste mit Webbrowser">Browser</th>
  <th abbr="Nutzung in der Welt">Welt</th>
  <th abbr="Nutzung in Deutschland">Deutschland</th>
</tr>
```

### Was darf in eine Tabellenzelle alles hinein?

In einer Zelle zwischen `<td>` und `</td>` können Sie neben einem Text auch weitere HTML-Elemente verwenden. Theoretisch könnten Sie darin eine weitere komplette Tabelle einfügen. Wenn Sie eine leere Zelle ohne Inhalt verwenden wollen, müssen Sie trotzdem ein leeres `<td></td>` bzw. `<th></th>` angeben, da die Tabelle ansonsten nicht richtig dargestellt wird.

### 5.1.2 Spalten bzw. Zeilen mit »colspan« bzw. »rowspan« zusammenfassen

Wenn Sie Tabelleneinträge über mehrere Zellen zusammenfassen (oder auch überspannen) wollen, können Sie dies mit dem HTML-Attribut `colspan` und `rowspan` machen. Anhand des Zahlenwerts, den Sie diesen Attributen übergeben, wird die Anzahl der Zellen angegeben, die Sie zusammenfassen wollen. Wie Sie anhand des Attributnamens vielleicht erraten, wird `colspan` für das Zusammenfassen von Spalten und `rowspan` für das Zusammenfassen von Zeilen verwendet.

Hierzu ein einfaches Beispiel, in dem der Tagesplan eines Workshops in einer Tabelle zusammengefasst wurde:

```
...
  <table>
    <tr>
      <th></th>
```

```

    <th scope="col">Vormittag</th>
    <th scope="col">Nachmittag</th>
</tr>
<tr>
    <th scope="row">Montag</th>
    <td colspan="2">Einführung in HTML und CSS</td>
</tr>
<tr>
    <th scope="row">Dienstag</th>
    <td>Einführung in JavaScript</td>
    <td>Verschiedene JavaScript-APIs</td>
</tr>
<tr>
    <th scope="row">Mittwoch</th>
    <td>Einführung in React</td>
    <td>Abschlussprojekt</td>
</tr>
</table>

```

...

**Listing 5.2** /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_2/index.html

Wie Sie in Abbildung 5.3 sehen, wurde beim Rahmen der Tabelle mit CSS nachgeholfen, damit das Ergebnis von `colspan` deutlicher sichtbar ist.

Sie sehen hierbei, wie sich am Montag die Zelle Einführung in HTML und CSS dank `colspan="2"` über die beiden Spalten Vormittag und Nachmittag erstreckt.

Bei der Verwendung von `colspan` müssen Sie beachten, dass Sie die Anzahl der Zellen reduzieren müssen, wenn Sie z. B. einen `colspan` über zwei Zellen zusammenfassen. Im Beispiel von Montag müssen Sie somit nur ein `td`-Element notieren anstelle von zwei, da sich das erste `td`-Element bereits über zwei Spalten erstreckt. Es spricht übrigens nichts dagegen, mehr als zwei Spalten zusammenzufassen. Hierbei müssen Sie auf die Anzahl der tatsächlich vorhandenen Spalten achten.

|          | Vormittag                  | Nachmittag                   |
|----------|----------------------------|------------------------------|
| Montag   | Einführung in HTML und CSS |                              |
| Dienstag | Einführung in JavaScript   | Verschiedene JavaScript-APIs |
| Mittwoch | Einführung in React        | Abschlussprojekt             |

**Abbildung 5.3** Zusammenfassen von Spalten mit dem Attribut »colspan«

**Das »scope«-Attribut von <th>**

Im Beispiel wurde das `scope`-Attribut beim `th`-Element verwendet. Damit können Sie angeben, ob die Tabellenüberschrift für eine Spalte (`scope="col"`) oder eine Zeile (`scope="row"`) gelten soll. Diese Angabe macht die Tabelle zugänglicher für Personen mit einer Sehbehinderung.

Alles, was ich eben beschrieben habe, gilt auch, wenn Sie Tabelleneinträge mit `rowspan` über mehrere Zeilen zusammenfassen wollen. Hierzu nochmals das Beispiel, in dem der Tagesplan für den Workshop etwas geändert wurde, denn jetzt findet am Dienstag und Mittwoch die Sitzung Ein Beispielprojekt am Nachmittag statt:

```
...
<table>
  <tr>
    <th></th>
    <th scope="col">Vormittag</th>
    <th scope="col">Nachmittag</th>
  </tr>
  <tr>
    <th scope="row">Montag</th>
    <td colspan="2">Einführung in HTML und CSS</td>
  </tr>
  <tr>
    <th scope="row">Dienstag</th>
    <td>Einführung in JavaScript</td>
    <td rowspan="2">Ein Beispielprojekt</td>
  </tr>
  <tr>
    <th scope="row">Mittwoch</th>
    <td>Einführung in React</td>
  </tr>
</table>
...
```

**Listing 5.3** /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_2/index2.html

Im letzten `tr`-Element müssen Sie das `td`-Element mit `Abschlussprojekt` entfernen, weil Sie den Eintrag `Ein Beispielprojekt` darüber mit dem Attribut `rowspan` nach unten ausgedehnt haben, wodurch dieser Eintrag den Platz in der darunter liegenden Zelle einnimmt, wie Sie in Abbildung 5.4 sehen.

|                 | Vormittag                  | Nachmittag          |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| <b>Montag</b>   | Einführung in HTML und CSS |                     |
| <b>Dienstag</b> | Einführung in JavaScript   | Ein Beispielprojekt |
| <b>Mittwoch</b> | Einführung in React        |                     |

Abbildung 5.4 Zusammenfassen von Zeilen mit dem Attribut »rowspan«

### 5.1.3 HTML-Attribute für die Tabellenelemente

Für das `table`-Element unterstützt HTML lediglich das `border`-Attribut, um einen Rahmen anzuzeigen; der Wert darf "1" oder "" sein. Hier wird CSS als bessere Alternative empfohlen. Um z. B. `border="1"` nachzubilden, fügen Sie einfach folgendes CSS-Konstrukt im Kopf des HTML-Dokuments hinzu:

```
...
<style>
  table, td, th { border: 1px solid gray }
</style>
...
```

Für die Tabellenzeile mit `<tr>` gibt es keine Attribute. Die Attribute von `<td>` und `<th>` mit `colspan`, `rowspan` und `scope` haben Sie bereits kennengelernt.

### 5.1.4 Tabellen mit `<thead>`, `<tbody>` und `<tfoot>` strukturieren

Optional zu den grundlegenden Tabellenelementen von HTML können Sie eine Tabelle noch mit den Elementen `<thead>`, `<tbody>` und `<tfoot>` in einen Kopf-, Daten- und Fußbereich einteilen.

Den Tabellenkopf schließen Sie zwischen `<thead>` und `</thead>` ein (`thead` = *table head*, deutsch: Tabellenkopf). Sinnvollerweise sollten Sie dafür das `th`-Element für die einzelnen Zellen verwenden. Die eigentlichen Daten für die Tabelle markieren Sie mit `<tbody>` und `</tbody>` (`tbody` = *table body*, deutsch: Tabellenkörper). Wollen Sie einen Bereich als Tabellenfuß notieren, fassen Sie ihn mit `<tfoot>` und `</tfoot>` (`tfoot` = *table foot*, deutsch: Tabellenfuß) ein.

Hierzu ein Beispiel, das diese drei Elemente in einer Tabelle verwendet:

```
...
<table>
  <thead>
    <tr>
      <th>Monat</th>
      <th>Besucher</th>
```

```
        <th>Bytes</th>
    </tr>
</thead>
<tfoot>
    <tr>
        <th>Gesamt</th>
        <th>23423</th>
        <th>3234 MB</th>
    </tr>
</tfoot>
<tbody>
    <tr>
        <td>Januar</td>
        <td>3234</td>
        <td>132 MB</td>
    </tr>
    ...
    ...
    <tr>
        <td>Dezember</td>
        <td>7193</td>
        <td>894 MB</td>
    </tr>
</tbody>
</table>
...
```

**Listing 5.4** /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_4/index.html

Wenn Sie den HTML-Quelltext und die dazugehörige Darstellung in Abbildung 5.5 betrachten, werden Sie feststellen, dass der Webbrowser in der Lage ist, die Reihenfolge der Tabelle selbstständig richtig wiederzugeben. Obwohl im Quelltext der Fußbereich oben angegeben wurde, wird er vom Webbrowser passend unten angezeigt.

Die Aufteilung einer Tabelle in drei verschiedene Bereiche ist optional und beeinflusst in der Regel nicht die Darstellung im Webbrowser. Es handelt sich um eine rein semantische Darstellung. Allerdings werden diese Elemente häufig verwendet, um das Erscheinungsbild dieser Bereiche mit CSS zu formatieren.

Auch beim Ausdruck langer Tabellen über mehrere Seiten könnte der Webbrowser diese Aufteilung verwenden, um auf jeder Seite den Kopf- und Fußbereich der Tabelle mit auszu-drucken. Damit lässt sich besser erkennen, in welcher Spalte die einzelnen Daten stehen bzw. was die Daten bedeuten. Eine weitere Möglichkeit wäre, bei langen Tabellen nur den Körperbereich zwischen `<tbody>` und `</tbody>` zu scrolle, während Kopf- und Fußzeile stehen blei-

ben. Leider unterstützt noch kein Webbrowser diese Funktionen, aber das können Sie unter Umständen selbst mit CSS und gegebenenfalls JavaScript realisieren.

| Monat         | Besucher     | Bytes           |
|---------------|--------------|-----------------|
| Januar        | 3234         | 132 MB          |
| Februar       | 3499         | 235 MB          |
| März          | 2092         | 129 MB          |
| April         | 1062         | 102 MB          |
| Mai           | 4302         | 324 MB          |
| Juni          | 2352         | 192 MB          |
| Juli          | 4862         | 424 MB          |
| August        | 3957         | 252 MB          |
| September     | 5032         | 624 MB          |
| Oktober       | 4957         | 612 MB          |
| November      | 6334         | 784 MB          |
| Dezember      | 7193         | 894 MB          |
| <b>Gesamt</b> | <b>23423</b> | <b>3.234 MB</b> |

Abbildung 5.5 Eine längere Tabelle mit den Elementen <thead>, <tbody> und <tfoot> im Einsatz

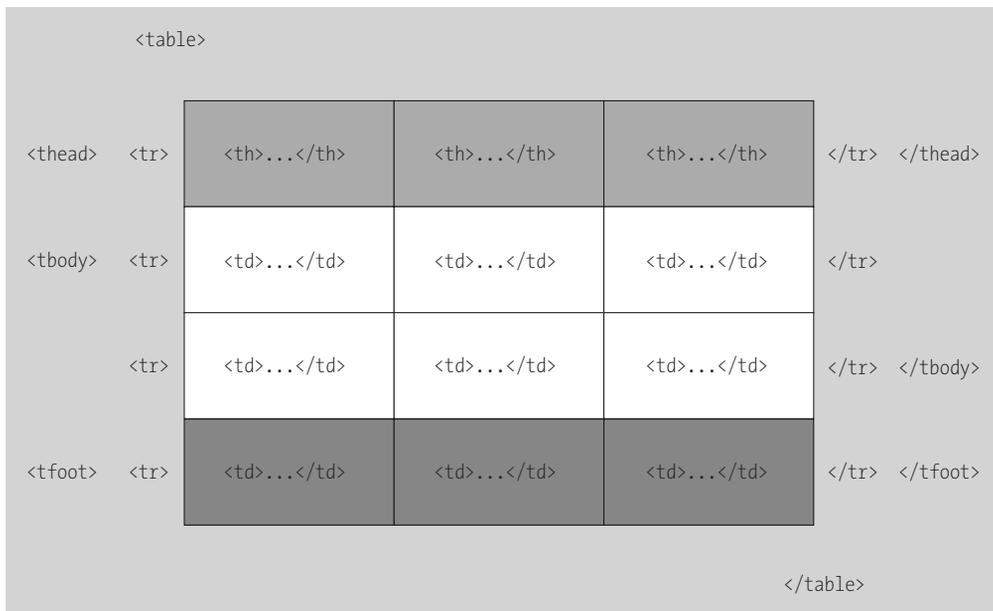


Abbildung 5.6 Die Aufteilung einer Tabelle in drei Bereiche ist zunächst rein semantischer Natur. Erst mit CSS können Sie diese Bereiche gesondert visualisieren.

### 5.1.5 Spalten einer Tabelle gruppieren mit `<colgroup>` und `<col>`

So wie Sie eben die Tabellenzeilen mit `<thead>`, `<tbody>` und `<tfoot>` in drei Bereiche aufteilen konnten, können Sie mit den Elementen `<colgroup>` und `<col>` auch die einzelnen Spalten in semantische und logische Bereiche aufteilen, sofern dies sinnvoll erscheint. Eine Gruppierung von Spalten ist z. B. sinnvoll, um eine bestimmte Spalte oder eine bestimmte Gruppe von Spalten mit einer bestimmten CSS-Formatierung zu versehen, anstatt den Style für jede Zelle der Spalte zu wiederholen.

Die Elemente `<colgroup>` und `<col>` müssen Sie hinter dem öffnenden `table`-Element und vor allen anderen Elementen wie `tr`, `thead`, `tfoot` oder `tbody` notieren. Eine Spaltengruppe öffnen Sie mit `<colgroup>` und schließen sie wieder mit `</colgroup>` (`colgroup` = *column group*, deutsch: Spaltengruppe). Um eine Spalte zu gruppieren, verwenden Sie das allein stehende Tag `<col>`. Wollen Sie mehrere Spalten in einem `col`-Element zusammenfassen, können Sie dies mit dem Attribut `span` und der Anzahl der Spalten als Attributwert machen.

Hierzu ein einfaches Beispiel, das das eben Beschriebene in der Praxis erläutert:

```
...
<table>
  <colgroup>
    <col class="cgroup1">
    <col span="2" class="cgroup2">
  </colgroup>
  <tr>
    <th>Browser</th>
    <th>Welt</th>
    <th>Deutschland</th>
  </tr>
  <tr>
    <td>Chrome</td>
    <td>66 %</td>
    <td>45 %</td>
  </tr>
...
</table>
...
```

Listing 5.5 /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_5/index.html

| Browser | Welt | Deutschland |
|---------|------|-------------|
| Chrome  | 66 % | 45 %        |
| Firefox | 7 %  | 19 %        |
| Edge    | 11 % | 14 %        |

Abbildung 5.7 Hier wurden die letzten zwei Spalten mit »span="2"« zu einer Gruppe zusammengefasst und zur Demonstration farblich mit CSS hervorgehoben. Die erste Spalte ist eine eigene Spaltengruppe.

Wollen Sie hingegen für jede Spalte eine eigene Gruppe verwenden, können Sie dies wie folgt realisieren:

```
<table>
<colgroup>
  <col class="cgroup1">
  <col class="cgroup2">
  <col class="cgroup3">
</colgroup>
<tr>
  <th>Browser</th>
  <th>Welt</th>
  <th>Deutschland</th>
</tr>
...
</table>
...
```

Jetzt wurde jede Spalte in einer eigenen `col`-Gruppe zusammengefasst. Der Vorteil wird erst ersichtlich, wenn Sie Spalten mit CSS stylen wollen.

### 5.1.6 Tabellen beschriften mit `<caption>` bzw. `<figcaption>`

Zur Beschriftung einer Tabelle mit einem Titel können Sie entweder das `caption`-Element verwenden, das unmittelbar nach dem öffnenden `<table>`-Tag verwendet werden muss, oder Sie benutzen die neuen `figure`- und `figcaption`-Elemente. Mit beiden Möglichkeiten verbessern Sie zudem die Zugänglichkeit von Tabellen für sehbehinderte Menschen.

#### Tabelle beschriften mit `<caption>`

Wie bereits erwähnt, muss das `caption`-Element gleich nach dem öffnenden `<table>`-Tag folgen. Außerdem kann nur eine Beschriftung pro Tabelle verwendet werden. Hierzu ein einfaches Beispiel:

```
...
<table>
  <caption> Top 3 der Marktanteile von Webbrowsern</caption>
<tr>
  <th>Browser</th>
  <th>Welt</th>
  <th>Deutschland</th>
</tr>
<tr>
  <td>Chrome</td>
```

```

        <td>66 %</td>
        <td>45%</td>
    </tr>
    ...
    ...
</table>
...

```

**Listing 5.6** /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_6/index.html

| Top 3 der Marktanteile von<br>Webbrowsern |      |      |
|---|------|------|
| <b>Browser Welt Deutschland</b>           |      |      |
| Chrome                                    | 66 % | 45 % |
| Firefox                                   | 7 %  | 19 % |
| Edge                                      | 11 % | 14 % |

**Abbildung 5.8** Die Überschrift wird standardmäßig zentriert über der Tabelle angezeigt.

#### <caption> mit CSS formatieren

Die Webbrowser stellen die Beschriftung gewöhnlich zentriert über der Tabelle dar. Mit CSS ist es kein Aufwand, mithilfe der CSS-Eigenschaften `text-align` und `caption-side` die Tabellenbeschriftung anders auszurichten und woanders zu platzieren.

Wollen Sie einer Tabellenbeschriftung noch weitere Hinweise hinzufügen, setzen Sie die HTML-Elemente `details` und `summary` zwischen `<caption>` und `</caption>`.

| <span>▼</span> Top 3 Webbrowser                                   |      |      |
|---|------|------|
| Die Daten geben nur eine Momentaufnahme vom November 20XX wieder. |      |      |
| <b>Browser Welt Deutschland</b>                                   |      |      |
| Chrome  | 66 % | 45 % |
| Firefox   | 7 %  | 19 % |
| Edge  | 11 % | 14 % |

**Abbildung 5.9** Informationen zum Auf- und Zuklappen dank der HTML-Elemente `<details>` und `<summary>`. Das Beispiel dazu finden Sie unter »/Beispiele/Kapitel005/5\_1\_6/index2.html«.

**Beschriften einer Tabelle mit <figcaption>**

Auf das `figcaption`- und `figure`-Element bin ich bereits in Abschnitt 4.2.9, »Gesonderte Beschriftung von Inhalten mit `<figure>` und `<figcaption>`«, eingegangen. Es bietet sich für Tabellen an, diese zwischen `<figure>` und `</figure>` zu verpacken und eine Beschriftung dieser Tabelle am Anfang nach dem öffnenden `<figure>` oder am Ende vor dem schließenden `</figure>` einzufügen. Hierzu ein Beispiel, wie Sie eine Tabelle mit den neuen `figure`- und `figcaption`-Elementen beschriften:

...

```
<figure>
<table>
```

...

```
</table>
<figcaption> Tabelle: Top 3 der Marktanteile von Webbrowsern</figcaption>
</figure>
</article>
```

...

Listing 5.7 /Beispiele/Kapitel005/5\_1\_6/index3.html

| <b>Marktanteile Webbrowser</b>                  |      |      |
|---|------|------|
| <b>Browser Welt Deutschland</b>                 |      |      |
| Chrome  | 66 % | 45 % |
| Firefox   | 7 %  | 19 % |
| Edge  | 11 % | 14 % |
| Tabelle: Top 3 der Marktanteile von Webbrowsern |      |      |

Abbildung 5.10 Tabellen beschriften mit `<figure>` und `<figcaption>`

**5.2 »Elektronische« Verweise aka Hyperlinks mit <a>**

Die Hyperlinks dürften wohl zu den wichtigsten Elementen von HTML gehören, weil es damit erst möglich wird, sich von einer Website zur anderen zu bewegen. Hyperlinks, oft nur Links oder Verweise genannt, werden Sie benötigen, um Ihr Projekt zu strukturieren und zu verlinken. Ausgehend von Ihrer Hauptseite benötigen Sie oft Verweise zu weiteren Unterseiten und eventuell wieder Verweise zurück zur Hauptseite. Erst durch die Verlinkung mehrerer Dateien wird eine Website zu einer sinnvoll bedienbaren Website. Neben der Verlinkung

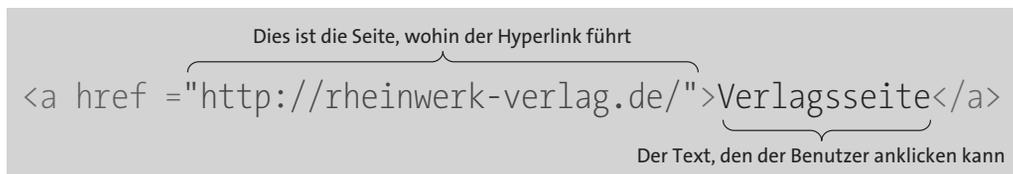
eigener Inhalte können Sie Links zu anderen Websites oder anderen Dokumenten erstellen, die sich woanders im Internet befinden.

Einen Link erstellen Sie in HTML mit dem `a`-Element (`a` = *anchor*, deutsch: Anker). Der Text, den Sie zwischen `<a>` und `</a>` schreiben, heißt Linktext oder Verweistext und wird aktiviert, indem Sie im öffnenden `<a>`-Tag das `href`-Attribut verwenden. Als Linktext können Sie notieren, was Sie wollen, aber nicht immer ist es hilfreich, einfach *Bitte hier klicken* hinzuschreiben. Mit einem sinnvollen Linktext helfen Sie Ihren Besuchern, schneller dorthin zu gelangen, wo sie hinwollen, und auch Besuchern mit Screenreadern. Zwischen `<a>` und `</a>` können auch andere Elemente als ein Text stehen. Häufig finden Sie hier z. B. eine Grafik als Link.

#### Erlaubtes zwischen `<a>` und `</a>`

Wie bereits erwähnt, können Sie neben Text auch andere HTML-Elemente wie Grafiken zwischen `<a>` und `</a>` verwenden. Sie dürfen sogar gruppierende Elemente wie Absätze, Listen, Artikel und Blocksätze verwenden. Praktisch können Sie fast alles zwischen `<a>` und `</a>` einsetzen, abgesehen von interaktiven Elementen wie Links, Formularelementen, `audio` und `video`. Trotzdem empfehle ich Ihnen, nicht zu viel Inhalt in einen einzelnen Link zwischen `<a>` und `</a>` zu stecken. Screenreader würden den Text mehrmals vorlesen, und Besucher könnten damit überfordert sein, da sie daran gewöhnt sind, einzelne Links im traditionellen Linkstil zu aktivieren. Natürlich hängt dies vom Inhalt der Webseite ab. Ich werde hier nicht mehr näher darauf eingehen, aber Sie wissen jetzt, dass Ihnen in HTML »mehr« HTML-Elemente für Links zur Verfügung stehen. Wenn Sie extrem viel zwischen `<a>` und `</a>` gesteckt haben und sich nicht mehr sicher sind, ob es noch gültig ist, können Sie den Quelltext validieren.

Das wichtigste Attribut, mit dem das `a`-Element verwendet wird, ist das `href`-Attribut. Mit dem `href`-Attribut geben Sie den Verweis zu der Seite an, zu der die Benutzerinnen und Benutzer gelangen, wenn sie auf den Linktext klicken.



**Abbildung 5.11** Der klassische Aufbau eines Hyperlinks

Ein Linktext wird gewöhnlich vom Webbrowser (meistens in Blau) unterstrichen. Wurde der Link bereits besucht, hat er eine andere Farbe (gewöhnlich Lila). Die Farbe von Links und besuchten Links kann abhängig vom verwendeten Webbrowser variieren. Es gibt hier also keine Standardlinkfarbe. Jeder Webbrowser hat diesbezüglich sein eigenes Standardstylesheet. Beides können Sie mit CSS jederzeit ändern. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über dem Link stehen, verändert sich gewöhnlich der Cursor und wird zu einer Hand, wobei der Zeige-

finger auf den Link zeigt. Die meisten Webbrowser zeigen zusätzlich links unten die Adresse an, bei der der Browser nach einem Mausklick auf den Link landen würde.

Wurde der Link angeklickt bzw. angetippt, sucht der Webbrowser die im Link angegebene Adresse (auch URL genannt), lädt diese ins Browserfenster und ersetzt die alte Webseite. Wird die Adresse des angegebenen Links nicht gefunden, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, wie z. B. »404 – Webseite nicht gefunden«. Wenn die neue Webseite in das Browserfenster geladen wurde, können Sie mit der Zurück-Schaltfläche wieder zur vorherigen Seite wechseln.

### Zum Nachlesen

Auf die Begriffe Verzeichnisname, Verzeichnisstruktur, vollständige, absolute und relative Pfadangabe bin ich bereits in Abschnitt 3.3, »Exkurs: Namenskonvention und Referenzierung«, eingegangen. Lesen Sie gegebenenfalls dort nach, wenn Sie in den folgenden Abschnitten Probleme mit den dort verwendeten Begriffen haben.

## 5.2.1 Links zu anderen HTML-Dokumenten der eigenen Website einfügen

Wenn Sie Ihre Website erstellen, dürften diese Verweise wohl die ersten Links sein, die Sie verwenden, um die losen Sammlungen von HTML-Dokumenten zu einer zusammenhängenden Website zu strukturieren – genauer: die Navigation der Website zu erstellen. Wenn Sie einen Link zu einer anderen Seite derselben Website angeben wollen, müssen Sie in der Regel nicht den kompletten Domain-Namen mitangeben, sondern verwenden gewöhnlich eine *relative URL*. Die in Abbildung 5.12 abgedruckte Verzeichnisstruktur soll als Beispiel dienen.

Die Verlinkung für die Startseite, hier *index.html*, zu den anderen Seiten *links.html*, *about.html* und *impressum.html* sieht demnach in der Praxis wie folgt aus:

```
...
<nav>
  Blog |
  <a href="seiten/links.html">Links</a> |
  <a href="seiten/about.html">Über mich</a> |
  <a href="seiten/impressum.html">Impressum</a>
</nav>
<h1>Mein Blog</h1>
<p>Neueste Berichte zu HTML</p>
...
```

**Listing 5.8** /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_1/index.html

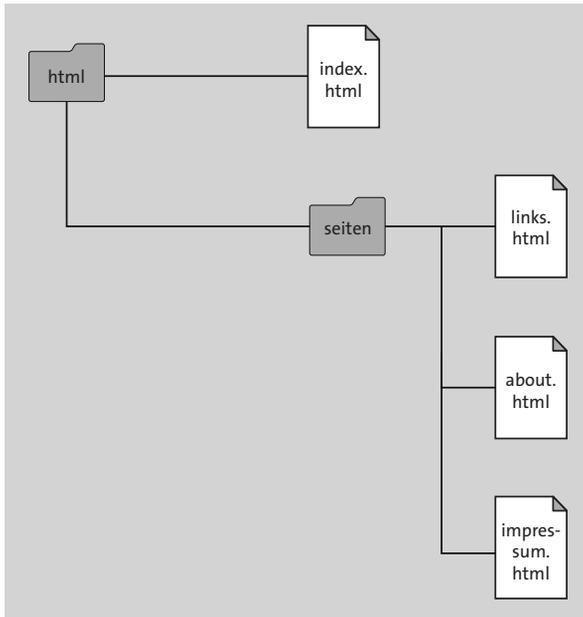


Abbildung 5.12 Verzeichnisstruktur für ein Beispiel von Links zu anderen Seiten derselben Website



Abbildung 5.13 Dank der Verlinkung über eine relative URL kann innerhalb der Seiten derselben Website jede Seite besucht und betrachtet werden.

Natürlich müssen Sie auch die Links zu den anderen Seiten – wie hier im Beispiel *links.html*, *about.html* und *impressum.html* – anpassen. Hierbei müssen Sie bei der Angabe der relativen URL beachten (siehe Abbildung 5.12), dass sich die Seiten (in diesem Beispiel) in einem Unterverzeichnis namens *seiten* befinden. Bezogen auf die Seite *links.html* würden die Angaben für das Attribut `href` wie folgt aussehen:

```
...  
<nav>  
  <a href=" ../index.html">Blog</a> |  
  Links |  
  <a href="about.html">Über mich</a> |
```

```

    <a href="impressum.html">Impressum</a>
  </nav>
  ...

```

Listing 5.9 /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_1/seiten/links.html

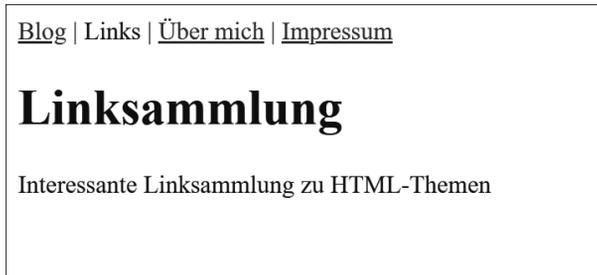


Abbildung 5.14 Das HTML-Dokument »links.html«

Hier sehen Sie, wie Sie aus dem Unterordner *seiten* mit *../* (hier *../index.html*) zum übergeordneten Ordner navigieren, in dem sich *index.html* befindet. Die anderen beiden Dateien, *about.html* und *impressum.html*, befinden sich im selben Ordner wie *links.html*, daher reicht es aus, nur den Dateinamen anzugeben. Ähnlich müssen Sie auch die Dateien *about.html* und *impressum.html* verlinken.

## 5.2.2 Links zu anderen Websites einfügen

Links zu anderen Websites werden genauso notiert wie die Links zu den Seiten derselben Website, nur mit dem Unterschied, dass Sie im Attribut *href* die komplette Adresse, also die *absolute URL*, zu dieser Seite angeben müssen. Hierzu ein einfaches Beispiel, in dem Links auf externe Seiten enthalten sind:

```

...
<p>Zum weiteren Selbststudium und um auf dem neuesten Stand zu bleiben, empfehle
  ich die folgenden Websites:
  <ul>
    <li><a href="https://wiki.selfhtml.org/">SelfHTML</a></li>
    <li><a href="https://kulturbanause.de/">Kulturbanause</a></li>
    <li><a href="https://www.drweb.de/">Dr.Web</a></li>
  </ul>
  Sind Sie hingegen auf der Suche nach weiterer Literatur, dann werden Sie auf
  der <a href="https://www.rheinwerk-verlag.de/">Website des Rheinwerk
  Verlags</a> fündig.
</p>
...

```

Listing 5.10 /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_2/index.html

## Quellen zum Selbststudium

Zum weiteren Selbststudium und um auf dem neuesten Stand zu bleiben, empfehle ich die folgenden Websites:

- [SelfHTML](#)
- [Kulturbanause](#)
- [Dr.Web](#)

Sind Sie hingegen auf der Suche nach weiterer Literatur, dann werden Sie auf der Website des [Rheinwerk Verlags](#) fündig.

<https://www.rheinwerk-verlag.de>

Abbildung 5.15 Viele Webbrowser zeigen die Zieladresse des Links unten in der Statusleiste an, wenn Sie mit der Maus darüber stehen. Aktivieren Sie den Link, ...

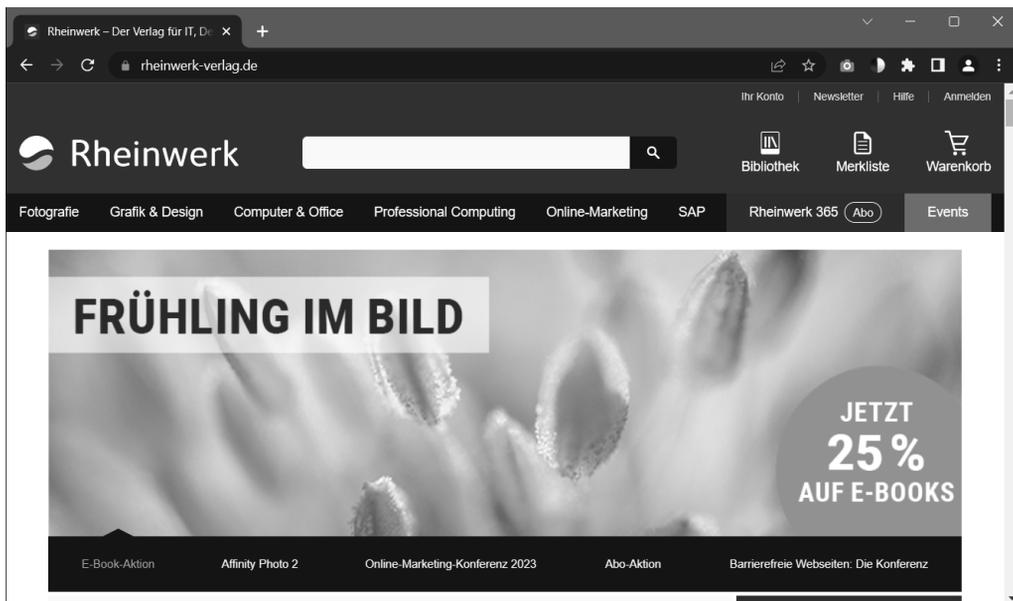


Abbildung 5.16 ... wird die Zieladresse in den Webbrowser geladen und dargestellt.

### 5.2.3 Links mit dem »target«-Attribut in einem neuen Fenster öffnen

Mit dem HTML-Attribut `target` des `a`-Elements können Sie dafür sorgen, dass ein Verweiszil in einem neuen Fenster oder Tab geöffnet wird. Hierbei müssen Sie `target` nur den Attributwert `_blank` übergeben. Ein Beispiel hierzu:

```
<li><a target="_blank" href="https://wiki.selfhtml.org/">SelfHTML</a></li>
```

Würden Sie in diesem Beispiel den Linktext `SelfHTML` aktivieren, würde die Zieladresse (hier: <https://wiki.selfhtml.org/>) hier tatsächlich in einem neuen Fenster oder Tab geöffnet und geladen. Ziel der Verwendung von `target="_blank"` ist natürlich vorrangig, die Besucherinnen und Besucher der Seite nicht zu »verlieren«, sondern die Seite offen zu lassen, damit sie dorthin zurückkehren, wenn sie die Seite im neu geöffneten Fenster oder Tab gelesen haben.

Neben dem am meisten verwendeten Attributwert `_blank` können Sie hier `_self` (= aktuelles Fenster), `_parent` (= Eltern-Fenster), `_top` (= oberste Fenster-Ebene) und Namen von Fenstern verwenden, die mit JavaScript verarbeitet werden können.

#### Das Attribut »target="\_blank"« verwenden oder nicht?

Auch wenn einige Websites dieses Attribut recht gerne verwenden, sollten Sie nicht auf Teufel komm raus für jeden Link ein neues Fenster öffnen. In der Praxis sollten Sie es dem Nutzer überlassen, ob er für einen Link eine neue Seite öffnen will oder nicht. Auch wenn Sie es vielleicht gewohnt sind, unzählige Tabs und mehrere Websites auf einmal geöffnet zu haben, so sollten Sie an die etwas unerfahreneren Besucher denken, die eben nicht so im World Wide Web unterwegs sind oder eben nicht so unterwegs sein wollen. Setzen Sie das Attribut `target="_blank"` sparsam ein, und weisen Sie, wenn möglich, den Besucher darauf hin, dass ein neues Fenster oder Tab geöffnet wird, wenn er den Link aktiviert. Erfahrene Nutzer einer Website halten die `[Strg]`- bzw. `[cmd]`-Taste gedrückt, wenn sie auf einen Link klicken, um ihn in einer neuen Registerkarte zu öffnen. Auf mobilen Geräten hingegen genügt es, den Finger etwas länger auf einem Link zu halten und den Inhalt dann in einem neuen Tab im sich öffnenden Menü zu öffnen.

#### 5.2.4 E-Mail-Links mit »href=mailto:...«

Sicherlich kennen Sie auch die Sorte von Links, bei denen sich die E-Mail-Anwendung mit einer bestimmten E-Mail-Adresse öffnet, wenn Sie sie aktivieren. Auch diese Links werden mit dem `a`-Element und dem `href`-Attribut erzeugt. Solche E-Mail-Verweise beginnen bei `href` mit `mailto:`, gefolgt von der gewünschten E-Mail-Adresse, z. B.:

```
<a href="mailto:1@woafu.de">E-Mail senden</a>
```

Es gibt aber keine Garantie, dass eine solche `mailto`-Verknüpfung funktioniert. Dafür muss entweder der Webbrowser das Erstellen und Versenden von E-Mail unterstützen, oder es muss bei einem `mailto`-Verweis eine lokale E-Mail-Anwendung gestartet werden. Wenn die Besucherin oder der Besucher keine lokale E-Mail-Anwendung verwendet bzw. eingerichtet hat, sondern lediglich die klassische Webmail im Webbrowser nutzt, funktioniert der `mailto`-Verweis nur, wenn der Webbrowser entsprechend konfiguriert wurde. Außerdem gibt es Webbrowser, die man dafür gar nicht konfigurieren kann. Es ist daher sinnvoll und empfehlenswert, die E-Mail-Adresse zusätzlich in lesbarer Form anzugeben, sodass Besucher, die den E-Mail-Verweis nicht ausführen können, Ihnen trotzdem eine E-Mail senden können.

Eine E-Mail-Adresse im Klartext birgt jedoch wiederum die Gefahr von unerwünschten Werbe-E-Mails (Spam).

### 5.2.5 Links zu anderen Inhaltstypen setzen

Wenn Sie Links zu anderen, nicht im Web gebräuchlichen Dokumenttypen wie z. B. Word-, Excel-, PDF-Dokumenten setzen, hängt es vom Webbrowser ab, wie er diesen Dokumenttyp weiterbehandelt. Darauf haben Sie als Webentwickler keinen Einfluss. Hier lautet zunächst die allgemeine Empfehlung, weitverbreitete Formate zu verwenden. So ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass bei einem Link auf ein PDF-Dokument der Webbrowser einen entsprechenden PDF-Reader aufruft und das Dokument darin zum Lesen öffnet, als wenn der Link zu einem plattformabhängigen oder herstellerspezifischen Dokument führt (wie z. B. ein Word-Dokument). Hierzu ein einfaches Beispiel:

```
...
<h1>Verweis auf andere Inhaltstypen</h1>
<p>Ein PDF-Dokument öffnen: <a href="dokument.pdf">PDF</a></p>

<p>Ein Word-Dokument öffnen: <a href="worddokument.doc"
  type="application/msword">DOC</a></p>
...
```

**Listing 5.11** /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_5/index.html



**Abbildung 5.17** Hier haben Sie zwei Links auf verschiedene Inhaltstypen.

Was bei diesen zwei im Beispiel verwendeten Links passiert, kann nicht 100%ig vorhergesagt werden und hängt vom Webbrowser ab. Beim PDF-Dokument dürfte der Webbrowser wissen, wie er damit umzugehen hat. Schwieriger dürfte es mit dem Word-Dokument sein. Ist Word auf Ihrem Rechner installiert, bietet der Webbrowser häufig einen Dialog an, das Dokument mit Microsoft Word zu öffnen, oder zumindest die Möglichkeit, eine entsprechende Anwendung auszuwählen, mit der Sie dieses Dokument öffnen wollen. Meistens wird nur die Möglichkeit zum Herunterladen des Dokuments angeboten. Dies hängt wiederum davon ab, wie Sie den Webbrowser eingestellt haben.

### Inhaltstyp mitangeben

Bei besonderen Inhaltstypen können Sie dem Webbrowser den Internet-MIME-Typ mit dem `type`-Attribut im öffnenden `<a>`-Tag mitteilen, wie ich dies im Beispiel mit `application/msword` für ein Word-Dokument gemacht habe. Die Informationen sind für den Webbrowser und auch andere Webclients sehr nützlich. Sinnvoll ist eine solche Angabe des Dateiformats fast immer, wenn das Linkziel kein HTML-Dokument ist. Eine Liste mit bekannten MIME-Typen finden Sie in Abschnitt A.18, »HTML-Zeichenreferenz«, den Sie auf der Verlagswebseite zum Download finden.

#### Informieren Sie Besucher darüber, was sich hinter einem Link verbirgt

Wenn Sie Nicht-HTML-Dokumente anbieten, sollten Sie den Besucher auf jeden Fall darüber informieren, was sich hinter dem Link versteckt und eventuell auch wie groß diese Datei ist. Sie können hierzu das globale `title`-Attribut im öffnenden `a`-Element verwenden, aber es ist empfehlenswert, genauere Angaben direkt beim Linktext zu erwähnen. Ein Negativbeispiel, wie Sie es nicht machen sollten, sieht so aus:

```
<a href="Werdegang.pdf">Werdegang</a>
```

Der Besucher wird hier nur den Linktext `Werdegang` zu sehen bekommen und vielleicht verärgert reagieren, wenn dieser Link ein PDF-Dokument ist, das vielleicht etwas länger zum Laden benötigt. Besser ist daher, Folgendes zu schreiben:

```
<a title="Öffnet die PDF-Datei mit dem Werdegang"
  href="werdegang.pdf">
  Werdegang (PDF, 3,9 MB)
</a>
```

### 5.2.6 Downloadlinks mit dem »download«-Attribut hinzufügen

Es gibt auch die Möglichkeit, Links als Downloadverweis hinzuzufügen – und dies unabhängig vom Inhaltstyp (= MIME-Typ) des Linkziels. Für diesen Zweck wird das Attribut `download` im öffnenden `<a>`-Tag verwendet. Hier nochmals derselbe HTML-Code vom Beispiel *Beispiele/Kapitel005/5\_2\_5/index.html* zuvor, nur werden jetzt alle drei Dateien mit dem `download`-Attribut zum Download angeboten:

```
...
<h1>Verweis auf andere Inhaltstypen</h1>
<p>Ein PDF-Dokument herunterladen:
  <a href="dokument.pdf" download>PDF</a></p>

<p>Ein Word-Dokument herunterladen: <a href="worddokument.doc"
  download="worddokument.doc">DOC</a></p>
<p>Ein HTML-Dokument herunterladen: <a href="website.html"
```

```
download="website.html">HTML</a></p>
```

...

**Listing 5.12** /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_6/index.html

Mit dem Attribut `download` weisen Sie einen Webbrowser an, diese Datei zum Download anzubieten, auch wenn er die Datei selbst anzeigen könnte oder das entsprechende Plug-in bzw. Add-on dazu kennt, das er für gewöhnlich für einen solchen Inhaltstyp verwenden würde.

Das Attribut `download` können Sie als allein stehendes Attribut verwenden, wie im ersten Beispiel mit dem PDF-Dokument zu sehen ist. Der Name der Datei, die heruntergeladen wird, entspricht der Angabe in `href` (hier: *dokument.pdf*). Enthält der Link in `href` keinen sinnvollen Namen, können Sie dem `download`-Attribut auch einen anderen Namen zuweisen. Das letzte Beispiel mit dem HTML-Dokument soll nur demonstrieren, dass selbst webbrowsertypische Inhaltstypen wie hier ein HTML-Dokument mit dem Attribut `download` wirklich nur noch als Download angeboten werden. Beachten Sie allerdings, dass dieses Attribut nur funktioniert, wenn Sie das Beispiel online ausprobieren.

### Den Besucher darüber informieren, was hier heruntergeladen wird

Wie schon beim Verlinken von Nicht-HTML-Dokumenten sollten Sie die Leserinnen und Leser darauf hinweisen, was sie herunterladen und womit sie das Dokument betrachten oder weiterverwenden können. Wenn Sie z. B. Excel-Tabellen mit einem Jahresumsatzbericht zum Download anbieten, sollten Sie den Leser darüber informieren, welche Software er benötigt, um diese Tabelle anzuschauen.

Dasselbe gilt für ZIP-verpackte Archive. Auch hier sollten Sie einen zusätzlichen Hinweis, wie ein solches Archiv entpackt werden kann, oder einen Link zu einer entsprechenden Software hinzufügen. Bedenken Sie, dass viele Besucher nichts mit Dateiendungen wie *.odt*, *.xls*, *.zip*, *.tar.bz* usw. anfangen können. Halten Sie das nicht für selbstverständlich, bloß weil Sie täglich mit unzähligen Datenformaten zu tun haben. Es empfiehlt sich, beim Download die Dateigröße mitanzugeben. Den Download eines umfangreichen ZIP-Archivs könnten Sie somit wie folgt notieren:

...

```
<a title="Jahresumsatz im Excel-Format als ZIP-Archiv verpackt"
  href="archiv.zip" download="jahresumsatz.zip">
  Jahresumsatz (ZIP-Archiv; 2,5 MB)</a>
<small>(Um das ZIP-Archiv zu entpacken, benötigen Sie ein
  Packprogramm wie z. B. 7-Zip. Die Jahresumsätze sind
  im Excel-Format gehalten und benötigen somit eine
  Software, die Excel-Tabellen betrachten kann.)
</small>
```

...

Hier habe ich neben dem `title`-Attribut das Dateiformat (hier: ZIP-Archiv) und die Dateigröße angegeben. Zusätzlich habe ich ein paar klein gedruckte Informationen zwischen `<small>` und `</small>` notiert.

### 5.2.7 Links zu bestimmten Teilen einer Webseite setzen

Nichts kann für die Besucherinnen und Besucher lästiger sein, als auf einer Webseite lange hoch- und herunterscrollen zu müssen, um zu einem speziellen Abschnitt zu gelangen. Für solche Fälle können Sie sogenannte *Anker* mit dem globalen Attribut `id` setzen, die Sie mit einem gewöhnlichen Link mit dem `a`-Element anspringen können. Vorbildlich werden solche Zielanker z. B. bei Wikipedia für das Inhaltsverzeichnis eines Themas verwendet. Für eine Verlinkung zu einem bestimmten Bereich einer Webseite benötigen Sie nur:

- ▶ einen Anker (Sprungmarke), den Sie mit dem Attribut `id="ankername"` erstellen. Zum Beispiel:  
`<h2 id="ankername">Überschrift xyz</h2>`
- ▶ einen Link, der auf den Anker mit `href="#ankername"` verweist. Hierzu wird das Doppelkreuz-Zeichen `#` vor den Ankernamen geschrieben. Zum Beispiel:  
`<a href="#ankername">Zur Überschrift xyz springen</a>`

Hierzu ein einfaches Beispiel, wie Sie solche Sprungmarken in der Praxis setzen und verwenden können:

...

```
<h1>Seiteninterne Verweise</h1>
<nav id="top">
  <a href="#about">Über mich</a> |
  <a href="#portfolio">Portfolio</a> |
  <a href="#contact">Kontakt</a>
</nav>
<section>
  <h2 id="about">Über mich</h2>
  <p>Lorem ipsum dolor sit amet ... <p>
  <p><a href="#top">Nach oben</a></p>
</section>
<section>
  <h2 id="portfolio">Portfolio</h2>
  <p>Lorem ipsum dolor sit amet ... <p>
  <p><a href="#top">Nach oben</a></p>
</section>
<section>
  <h2 id="contact">Kontakt</h2>
  <p>Lorem ipsum dolor sit amet ... <p>
  <p><a href="#top">Nach oben</a></p>
```

```
</section>
```

...

Listing 5.13 /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_7/index.html

In Abbildung 5.18 sehen Sie das Beispiel im Webbrowser. Dank Sprungmarken gelangen Sie hier schneller zum gewünschten Abschnitt.

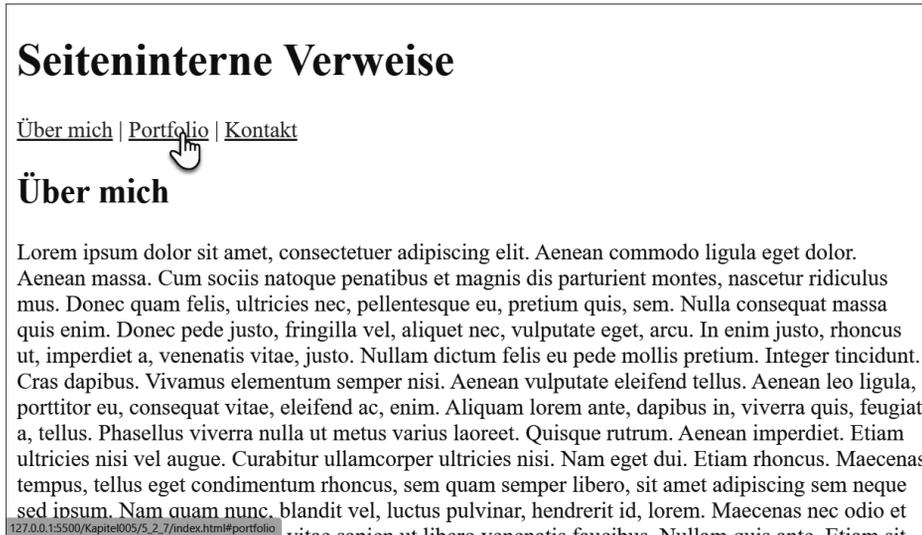


Abbildung 5.18 Ein etwas längeres Dokument, in dem Sie dank Sprungmarken ...

Aktivieren Sie z. B. den Link PORTFOLIO, wird direkt zum entsprechenden Abschnitt mit der Sprungmarke gesprungen, wie Sie in Abbildung 5.19 sehen. Unterhalb von jedem Abschnitt wurde außerdem ein weiterer Link zur Sprungmarke zurück nach oben eingefügt.

### Nach oben springen

Im Beispiel wurde `href="#top"` verwendet, um zum Anker `id="top"` zu springen. Sie können den `id="top"`-Anker auch weglassen, wenn Sie an den Anfang springen wollen. Folgende Möglichkeiten haben Sie, um an den Anfang einer Webseite zu springen, ohne einen Anker zu verwenden:

- ▶ `<a href="#">Nach oben</a>`
- ▶ `<a href="#top">Nach oben</a>`
- ▶ `<a href="">Nach oben</a>`

Ein leeres `href=""` ist ein Sonderfall. Es verweist auf die geöffnete Webseite und lädt sie neu.

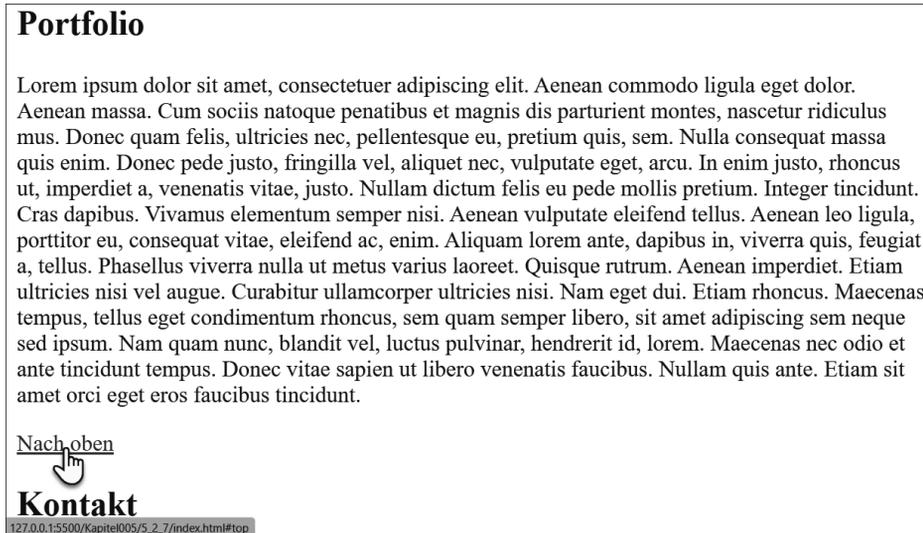


Abbildung 5.19 ... schneller zum gewünschten Abschnitt gelangen.

### Anker setzen mit dem »id«-Attribut (»id="ankername"«)

Bevor Sie einen Link zu einem bestimmten Teil innerhalb einer Webseite erstellen können, müssen Sie die Sprungmarke (oder auch einen Anker) mit dem globalen Attribut `id` innerhalb eines öffnenden HTML-Tags festlegen. Im Beispiel wurde dies bei den Hauptüberschriften `<h1>` und `<h2>` gemacht (z. B. `<h2 id="contact">`). Der Attributwert von `id` muss mit einem Buchstaben oder einem Unterstrich anfangen (auf keinen Fall mit einer Zahl) und darf keine Leerzeichen enthalten. Es ist außerdem ratsam, einen aussagekräftigen Namen zu verwenden, um nicht den Überblick zu verlieren. Auf nichtssagende Bezeichnungen wie `anker1`, `anker2` usw. sollten Sie verzichten. Außerdem wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

### Auf einen Anker verweisen mit »#ankername«

Um einen Link zu den Ankern zu verwenden, geben Sie im öffnenden `<a>`-Tag den Attributwert zum Anker in `href` an. Lautet der Anker z. B. `<h2 id="contact">`, schreiben Sie vor diesen Ankernamen (hier mit: `"contact"`) noch das Doppelkreuz-Zeichen `#`. Bezogen auf unser Beispiel müssten Sie dies wie folgt notieren:

```
<a href="#contact">Kontakt</a>
```

Wenn Sie diesen Link aktivieren, wird im HTML-Dokument zu dem Element gesprungen, bei dem der Wert des `id`-Attributs `"contact"` lautet. In diesem Beispiel wäre dies das `h2`-Element mit der Überschrift *Kontakt*.

### Links zu einem bestimmten Bereich einer anderen Webseite erstellen

Genauso ist es möglich, einen Link zu einem Bereich eines anderen HTML-Dokuments zu erstellen. Voraussetzung hierfür ist, dass das andere HTML-Dokument einen entsprechenden Anker enthält. Wenn sich der Anker in einem anderen Dokument befindet, können Sie wie folgt einen Verweis dorthin erstellen:

```
<a href="tech.html#techniken">Techniken rund um HTML</a>
```

Hiermit würden Sie in einem anderen HTML-Dokument, das sich im selben Verzeichnis befindet und dessen Dateiname *tech.html* lautet, zum Bereich mit dem Anker *#techniken* springen.

Befindet sich die Datei mit dem Anker gar auf einer anderen Website, müssen Sie die komplette URL dorthin angeben:

```
<a href="http://www.domain.de/pfad/tech.html#techniken">...</a>
```

Selbstverständlich ist es möglich, einen Link auf Bereiche von fremden Websites zu verwenden. Allerdings sollte klar sein, dass Sie hier keinen Anker setzen, sondern nur vorhandene Anker verlinken können. Hier z. B. ein Link zu einem verankerten Bereich einer Wikipedia-Seite:

```
<a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Html#Versionen">...</a>
```

Hier würden Sie direkt zur Wikipedia-Seite mit dem Eintrag *HTML* zum Anker *#Versionen* springen. Dies setzt voraus, dass der Anker existiert – was zur Drucklegung des Buches zwar noch der Fall war, sich aber jederzeit ändern könnte. Wenn der Anker nicht mehr existiert oder falsch ist, wird die Webseite aufgerufen und der Anker ignoriert, als wäre *#ankername* bei der Verlinkung mit dem *a*-Element nicht angegeben.

### 5.2.8 Links auf Telefonnummern erstellen

Da immer mehr Nutzer meistens mit einem mobilen Gerät ins Internet gehen, können Sie auch einen Link zu einer Telefonnummer erstellen. Wenn die Benutzerin oder der Benutzer diesen antippt, kann diese Nummer direkt von der Webseite angerufen werden. Der jeweilige Webbrowser muss allerdings diese Funktion auch unterstützen.

```
...  
<p>  
  Service-Nummer Rheinwerk Verlag:  
  <a href="tel:+49.228.421.500">+49 228 421 50-0</a>  
</p>  
...
```

**Listing 5.14** /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_8/index.html

Der Telefonverweis beginnt mit `tel:`, gefolgt von der Nummer. Hierbei wird empfohlen, das Pluszeichen und die Landesvorwahl zu verwenden und die führende 0 bei der Ortsvorwahl wegzulassen. Leerzeichen können Sie mit einem Punkt notieren. Da es vom Webbrowser abhängt, ob die Nummer gleich gewählt wird, sollten Sie zusätzlich auch die Telefonnummer mit aufführen.

Sie können auch andere Dienste wie Skype als Link setzen, womit Sie mit einem Klick eine Skype-Sitzung starten können. Voraussetzung dafür ist natürlich, dass der Anwender oder die Anwenderin auch Skype verwendet.

```
...
<p>
  Ein Skype-Gespräch starten:
  <a href="skype:pronix74">Skype: pronix74</a>
</p>
...
```

**Listing 5.15** /Beispiele/Kapitel005/5\_2\_8/index.html

Auch hierbei ist nicht garantiert, dass der Webbrowser eine Skype-Sitzung startet, weshalb Sie ebenfalls zusätzlich noch die entsprechenden Daten mit aufführen sollten. Dasselbe funktioniert auch mit Facetime.

#### Automatisches »tel:«

Es gibt mobile Webbrowser, z. B. Safari, die automatisch eine Telefonnummer erkennen und daraus einen *tel:-Link* erzeugen. Das ist praktisch, aber vielleicht nicht immer erwünscht. Besonders dann nicht, wenn es sich vielleicht gar nicht um eine Telefonnummer handelt. Hierfür gibt es *meta*-Tags, mit denen Sie dem Webbrowser mitteilen, dass er diese Funktion auf der Webseite nicht anwenden soll.

Für Safari:

```
<meta name="format-detection" content="telephone=no">
```

### 5.2.9 Die HTML-Attribute für das HTML-Element <a>

Zum Schluss sollen hier noch die HTML-Attribute für die Links erläutert werden, die u. a. für die Suchmaschinen recht nützlich sein können. In Tabelle 5.2 finden Sie eine Übersicht über alle vorhandenen Attribute für das *a*-Element. Einige davon haben Sie bereits kennengelernt.

| Attribut              | Beschreibung  |
|-----------------------|---|
| <code>download</code> | Damit geben Sie an, dass Sie das Verweisziel zum Download anbieten, auch wenn der Webbrowser den Inhaltstyp des Ziels selbst darstellen könnte. |

**Tabelle 5.2** Attribute für Links mit <a>-Element

| Attribut | Beschreibung  |
|----------|---|
| href     | Damit geben Sie die URL der Seite an, zu der der Link führt, wenn er aktiviert wird.  |
| hreflang | Hier können Sie die Sprache des verlinkten Dokuments angeben. Als Angaben sind die üblichen Sprachenkürzel erlaubt (z. B. de für Deutschland).  |
| rel      | <p>Das Attribut kennen Sie bereits vom <code>link</code>-Element aus Abschnitt 3.5, »Beziehung zu einem externen Dokument mit <code>&lt;link&gt;</code>«, wohin Sie zurückblättern können, wenn Sie mehr Informationen benötigen. Hiermit bestimmen Sie den Typ der Verlinkung. Speziell für das <code>a</code>-Element sind hier noch die <code>rel</code>-Attributwerte <code>bookmark</code>, <code>external</code>, <code>nofollow</code> und <code>noreferrer</code> von besonderer Bedeutung, da diese nur im <code>a</code>-Element verwendet werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <code>rel="bookmark"</code>: Hier legen Sie fest, dass das Verweisziel ein übergeordneter Abschnitt (bzw. Dokument) des aktuellen Dokuments ist. Dies stellt praktisch eine Verlinkung zurück zu einem umfangreichen HTML-Dokument dar, wie es bei wissenschaftlichen oder technischen Dokumenten der Fall ist. In der Praxis wird dieser Linktyp auch für Permalinks verwendet, damit Besucher eine ältere Version des aktuellen Dokuments ansehen können.</li> <li>▶ <code>rel="external"</code>: Damit geben Sie an, dass der Link zu einem externen Webangebot gehört. Häufig wird dieser mit CSS noch gesondert formatiert.</li> <li>▶ <code>rel="nofollow"</code>: Damit weisen Sie die Webcrawler an, dem Link nicht zu folgen.</li> <li>▶ <code>rel="noreferrer"</code>: Hiermit weisen Sie den Webbrowser des Besuchers an, beim Anklicken des Links keine Referrer-Adresse zu verwenden, wodurch vermieden werden sollte, dass der Webserver der Zieladresse Informationen erhält, von woher der Besucher gekommen ist.</li> </ul> <p>Nicht verwenden hingegen können Sie die Attributwerte <code>icon</code>, <code>pingback</code>, <code>prefetch</code> und <code>stylesheet</code> für <code>a</code>-Elemente.</p> |
| target   | <p>Hier tragen Sie ein, wo das Verweisziel geöffnet werden soll. Mögliche Werte dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <code>_blank</code>: neues Fenster/Tab</li> <li>▶ <code>_parent</code>: Eltern-Fenster</li> <li>▶ <code>_self</code>: aktuelles Fenster</li> <li>▶ <code>_top</code>: oberste Fenster-Ebene</li> <li>▶ <code>framename</code>: Name des Fensters, das mit JavaScript geöffnet und auch darin vergeben wurde</li> </ul>   |

Tabelle 5.2 Attribute für Links mit `<a>`-Element (Forts.)

| Attribut | Beschreibung   |
|----------|--|
| ping     | <p>Das Attribut sendet eine kurze Benachrichtigung an die angegebene URL, wenn der Link angeklickt wird. Dies ist hilfreich für die Verfolgung (Tracking, Monitoring) von Webseiten-Links. Zum Beispiel:</p> <pre>&lt;a href="http://www.123.com/"<br/>ping="https://www.123.com/tracking"&gt;</pre> <p>Das href-Attribut muss hierbei mitangegeben werden, damit ping funktioniert. Der Firefox-Browser hat zudem (aktuell) diese Funktion standardmäßig deaktiviert.</p> |

**Tabelle 5.2** Attribute für Links mit <a>-Element (Forts.)

## 5.3 Zusammenfassung

In diesem Kapitel haben Sie einige essenzielle HTML-Elemente kennengelernt. Die wichtigsten Elemente, die Sie vermutlich auf fast jeder Website vorfinden und verwenden werden, sind:

- ▶ a-Element, mit dem Sie Hyperlinks erzeugen
- ▶ Tabellen, mit denen Sie zusammenhängende Daten und Informationen in einem Raster aus Zeilen und Spalten präsentieren

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| Materialien zum Buch .....   | 29        |
| Vorwort .....  | 31        |
| <b>1 Einführung in das HTML-Universum</b> .....  | <b>37</b> |
| <b>1.1 Ist dieses Buch überhaupt etwas für mich?</b> .....                               | <b>37</b> |
| <b>1.2 Die verschiedenen Typen von Websites</b> .....                                    | <b>38</b> |
| 1.2.1 Webpräsenz .....   | 38        |
| 1.2.2 Blog/Onlinemagazin/Portfolio .....   | 39        |
| 1.2.3 E-Commerce-Websites – Geschäfte ohne Öffnungszeiten .....                          | 40        |
| 1.2.4 Landingpage/Microsite .....  | 41        |
| 1.2.5 Webplattform – sich ein eigenes soziales Netzwerk bauen .....                      | 41        |
| 1.2.6 Web-Apps .....   | 42        |
| <b>1.3 Dynamische und statische Websites</b> .....                                       | <b>42</b> |
| 1.3.1 Statische Websites .....   | 42        |
| 1.3.2 Dynamische Websites .....  | 44        |
| <b>1.4 Sprachen für die Gestaltung und Entwicklung im Web</b> .....                      | <b>46</b> |
| 1.4.1 HTML – die textbasierte Hypertext-Auszeichnungssprache .....                       | 46        |
| 1.4.2 CSS – die Gestaltungssprache Cascading Stylesheets .....                           | 46        |
| 1.4.3 JavaScript – die clientseitige Skriptsprache des Webbrowsers .....                 | 47        |
| 1.4.4 Die serverseitigen Skriptsprachen und Datenbanken .....                            | 48        |
| 1.4.5 WebAssembly .....  | 49        |
| <b>1.5 Was brauche ich, um hier anzufangen?</b> .....                                    | <b>50</b> |
| 1.5.1 (HTML-)Editor zum Schreiben von HTML-Dokumenten .....                              | 50        |
| 1.5.2 Webbrowser für die Anzeige der Website .....                                       | 52        |
| 1.5.3 Schritt für Schritt: eine Webseite erstellen und im Webbrowser<br>betrachten ..... | 53        |
| 1.5.4 Geschriebenes HTML überprüfen .....  | 55        |
| 1.5.5 Gute Gründe, den HTML-Code (trotzdem) zu validieren .....                          | 57        |
| <b>1.6 Verwendete Konventionen im Buch</b> .....   | <b>59</b> |
| <b>1.7 Zusammenfassung</b> .....   | <b>59</b> |

---

|            |  |    |
|------------|--|----|
| <b>2</b>   | <b>Grundlegender Aufbau von HTML(-Dokumenten)</b>                            | 61 |
| <b>2.1</b> | <b>Syntax und Aufbau von HTML(-Dokumenten)</b>                               | 61 |
| 2.1.1      | Wie wird in HTML ein Dokument strukturiert?                                  | 61 |
| 2.1.2      | Baumstruktur mit dem DOM-Inspektor betrachten                                | 64 |
| 2.1.3      | Was sind HTML-Tags und HTML-Elemente?  | 65 |
| 2.1.4      | HTML-Elemente verschachteln und die hierarchische Struktur                   | 66 |
| 2.1.5      | Falsche Verschachtelung von HTML-Elementen vermeiden                         | 67 |
| 2.1.6      | Das Ende-Tag eines HTML-Elements weglassen?                                  | 68 |
| 2.1.7      | Allein stehende HTML-Tags ohne Ende-Tag                                      | 69 |
| 2.1.8      | Zusätzliche HTML-Attribute für HTML-Elemente                                 | 70 |
| 2.1.9      | Kommentare in HTML-Dokumenten verwenden                                      | 71 |
| <b>2.2</b> | <b>Ein einfaches HTML-Dokument-Grundgerüst</b>                               | 72 |
| 2.2.1      | Der HTML-Dokumenttyp <code>&lt;!doctype&gt;</code>                           | 72 |
| 2.2.2      | Der Anfang und das Ende eines HTML-Dokuments mit <code>&lt;html&gt;</code>   | 73 |
| 2.2.3      | <code>&lt;head&gt;</code> – der Kopf eines HTML-Dokuments                    | 74 |
| 2.2.4      | <code>&lt;body&gt;</code> – der sichtbare Bereich eines HTML-Dokuments       | 74 |
| 2.2.5      | Vorlage eines HTML-Grundgerüsts in der Praxis                                | 74 |
| <b>2.3</b> | <b>Zusammenfassung</b>   | 75 |
| <b>3</b>   | <b>Die Kopfdaten eines HTML-Dokuments</b>                                    | 77 |
| <b>3.1</b> | <b>Die HTML-Elemente für den Kopf in der Übersicht</b>                       | 77 |
| <b>3.2</b> | <b><code>&lt;title&gt;</code> – die Überschrift der HTML-Seite</b>           | 78 |
| <b>3.3</b> | <b>Exkurs: Namenskonvention und Referenzierung</b>                           | 80 |
| 3.3.1      | Gültige und gute Dateinamen für ein HTML-Dokument                            | 80 |
| 3.3.2      | Gültige Verzeichnisnamen und sinnvolle Verzeichnisstrukturen                 | 81 |
| 3.3.3      | Referenz auf eine Datenquelle notieren                                       | 82 |
| <b>3.4</b> | <b>Die Basis-URL einer Webseite mit <code>&lt;base&gt;</code> definieren</b> | 85 |
| <b>3.5</b> | <b>Beziehung zu einem externen Dokument mit <code>&lt;link&gt;</code></b>    | 87 |
| <b>3.6</b> | <b>Dokumentglobale CSS-Stile mit <code>&lt;style&gt;</code> notieren</b>     | 91 |
| <b>3.7</b> | <b>Skripte in Webseiten einbinden mit <code>&lt;script&gt;</code></b>        | 92 |
| <b>3.8</b> | <b>Metainformationen für das Dokument mit <code>&lt;meta&gt;</code></b>      | 94 |
| 3.8.1      | Die Verwendung von Metaangaben   | 95 |
| 3.8.2      | Den Viewport einstellen  | 96 |
| 3.8.3      | Nützliche Metadaten für einen Webcrawler angeben                             | 98 |
| 3.8.4      | Hilfreiche Metadaten für Suchmaschinen                                       | 98 |

---

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| 3.8.5      | Nützliche Metadaten für den Webbrowser .....                              | 100        |
| 3.8.6      | Allgemeine Metadaten verwenden .....                                      | 101        |
| 3.8.7      | Meine Empfehlung: Diese Metadaten gehören in das HTML-Grundgerüst ...     | 101        |
| 3.8.8      | Die HTML-Attribute für das HTML-Element <meta> .....                      | 102        |
| <b>3.9</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....  | <b>103</b> |
| <b>4</b>   | <b>Der sichtbare Bereich eines HTML-Dokuments</b> .....                   | <b>105</b> |
| <b>4.1</b> | <b>HTML-Elemente für Seitenstrukturierung</b> .....                       | <b>106</b> |
| 4.1.1      | <body> – der darstellbare Inhaltsbereich eines HTML-Dokuments .....       | 106        |
| 4.1.2      | Die Sektionselemente von HTML .....                                       | 107        |
| 4.1.3      | Inhalt in themenbezogene Abschnitte mit <section> einteilen .....         | 107        |
| 4.1.4      | Inhalt in einen in sich geschlossenen Block mit <article> einteilen ..... | 108        |
| 4.1.5      | Inhalte mit zusätzlichen Informationen mit <aside> ergänzen .....         | 109        |
| 4.1.6      | Einen Inhalt mit <nav> zu einer Seiten-Navigationsleiste erklären .....   | 110        |
| 4.1.7      | Überschriften mit den HTML-Elementen von <h1> bis <h6> .....              | 112        |
| 4.1.8      | Ein Kopfbereich mit <header> und ein Fußbereich mit <footer> .....        | 114        |
| 4.1.9      | Kontaktinformationen mit <address> kennzeichnen .....                     | 116        |
| <b>4.2</b> | <b>HTML-Elemente für Textstrukturierung</b> .....                         | <b>117</b> |
| 4.2.1      | Textabsätze mit <p> hinzufügen .....                                      | 117        |
| 4.2.2      | Zeilenumbruch erzwingen mit <br> .....                                    | 118        |
| 4.2.3      | Einen optionalen Zeilenumbruch mit <wbr> hinzufügen .....                 | 119        |
| 4.2.4      | Leerzeichen erzwingen und Umbruch verhindern mit »&nbsp;« .....           | 120        |
| 4.2.5      | Thematische Trennung mit <hr> hinzufügen .....                            | 121        |
| 4.2.6      | Absätze bzw. Zitate mit <blockquote> hinzufügen .....                     | 122        |
| 4.2.7      | Einen allgemeinen Bereich mit <div> gruppieren .....                      | 122        |
| 4.2.8      | <main> – ein HTML-Element für den Hauptinhalt .....                       | 124        |
| 4.2.9      | Gesonderte Beschriftung von Inhalten mit <figure> und <figcaption> .....  | 125        |
| 4.2.10     | Ungeordnete Listen mit <ul> und <li> .....                                | 126        |
| 4.2.11     | Geordnete Listen mit <ol> und <li> .....                                  | 127        |
| 4.2.12     | Nummerierung einer geordneten Liste umkehren .....                        | 128        |
| 4.2.13     | Nummerierung einer geordneten Liste ändern .....                          | 128        |
| 4.2.14     | Listen ineinander verschachteln .....                                     | 129        |
| 4.2.15     | Eine Beschreibungsliste mit <dl>, <dt> und <dd> erstellen .....           | 130        |
| <b>4.3</b> | <b>HTML-Elemente für Textauszeichnungen</b> .....                         | <b>132</b> |
| 4.3.1      | Abkürzungen oder Akronyme mit <abbr> kennzeichnen .....                   | 134        |
| 4.3.2      | Text als Quelle eines Arbeitstitels mit <cite> markieren .....            | 135        |
| 4.3.3      | Darstellung von Computercode mit <code> und <pre> auszeichnen .....       | 135        |
| 4.3.4      | Tastatureingabe mit <kbd> und Programmausgabe mit <samp> .....            | 137        |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| 4.3.5      | Einen Text mit <dfn> als eine Definition auszeichnen .....               | 137 |
| 4.3.6      | Text als Variable mit <var> auszeichnen .....                            | 138 |
| 4.3.7      | Textrichtung mit <bdo> und <bdi> ändern .....                            | 138 |
| 4.3.8      | Text betonen bzw. hervorheben mit <em>, <strong>, <i> und <b> .....      | 140 |
| 4.3.9      | Einen Text mit <mark> hervorheben .....                                  | 141 |
| 4.3.10     | Text zwischen Anführungsstriche setzen mit <q> .....                     | 142 |
| 4.3.11     | Text unter- bzw. durchstreichen mit <u> und <s> .....                    | 144 |
| 4.3.12     | Änderungen von Text mit <ins> und <del> markieren .....                  | 145 |
| 4.3.13     | Einen Text hochstellen bzw. tiefstellen mit <sup> und <sub> .....        | 146 |
| 4.3.14     | Datums- und Zeitangaben mit <time> kennzeichnen .....                    | 147 |
| 4.3.15     | Das Kleingedruckte mit <small> kennzeichnen .....                        | 150 |
| 4.3.16     | <ruby>, <rp> und <rt> für eine Anmerkung der Aussprache .....            | 150 |
| 4.3.17     | Bereich von einzelnen Textpassagen mit <span> zusammenfassen .....       | 152 |
| <b>4.4</b> | <b>HTML und die Semantik</b> .....                                       | 152 |
| <b>4.5</b> | <b>Barrierearmes Webdesign mit WAI-ARIA</b> .....                        | 154 |
| 4.5.1      | Die Rolle eines HTML-Elements .....                                      | 155 |
| 4.5.2      | Zustand und Attribute eines HTML-Elements mit WAI-ARIA beschreiben ..... | 157 |
| 4.5.3      | Verwenden Sie einen sinnvollen Namen für das HTML-Element .....          | 158 |
| <b>4.6</b> | <b>Exkurs: Zeichencodierung</b> .....                                    | 158 |
| <b>4.7</b> | <b>Zeichenentitäten in HTML</b> .....                                    | 160 |
| <b>4.8</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | 162 |
| <b>5</b>   | <b>Tabellen und Hyperlinks</b> .....                                     | 163 |
| <b>5.1</b> | <b>Daten in einer Tabelle strukturieren</b> .....                        | 163 |
| 5.1.1      | Eine einfache Tabellenstruktur mit <table>, <tr>, <td> und <th> .....    | 164 |
| 5.1.2      | Spalten bzw. Zeilen mit »colspan« bzw. »rowspan« zusammenfassen .....    | 166 |
| 5.1.3      | HTML-Attribute für die Tabellenelemente .....                            | 169 |
| 5.1.4      | Tabellen mit <thead>, <tbody> und <tfoot> strukturieren .....            | 169 |
| 5.1.5      | Spalten einer Tabelle gruppieren mit <colgroup> und <col> .....          | 172 |
| 5.1.6      | Tabellen beschriften mit <caption> bzw. <figcaption> .....               | 173 |
| <b>5.2</b> | <b>»Elektronische« Verweise aka Hyperlinks mit &lt;a&gt;</b> .....       | 175 |
| 5.2.1      | Links zu anderen HTML-Dokumenten der eigenen Website einfügen .....      | 177 |
| 5.2.2      | Links zu anderen Websites einfügen .....                                 | 179 |
| 5.2.3      | Links mit dem »target«-Attribut in einem neuen Fenster öffnen .....      | 180 |
| 5.2.4      | E-Mail-Links mit »href=mailto:...« .....                                 | 181 |
| 5.2.5      | Links zu anderen Inhaltstypen setzen .....                               | 182 |
| 5.2.6      | Downloadlinks mit dem »download«-Attribut hinzufügen .....               | 183 |

---

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 5.2.7      | Links zu bestimmten Teilen einer Webseite setzen .....                                       | 185        |
| 5.2.8      | Links auf Telefonnummern erstellen .....   | 188        |
| 5.2.9      | Die HTML-Attribute für das HTML-Element <code>&lt;a&gt;</code> .....                         | 189        |
| <b>5.3</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>191</b> |
| <b>6</b>   | <b>Grafiken und Multimedia</b> .....   | <b>193</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Bilder für das Web</b> .....  | <b>194</b> |
| 6.1.1      | Das JPEG-Format .....  | 194        |
| 6.1.2      | Das GIF-Format .....   | 195        |
| 6.1.3      | Das PNG-Format .....   | 195        |
| 6.1.4      | SVG für Vektorgrafiken .....   | 196        |
| 6.1.5      | Das WebP-Format .....  | 196        |
| 6.1.6      | Bilder für das Web optimieren .....  | 197        |
| <b>6.2</b> | <b>Bilder mit <code>&lt;img&gt;</code> einbinden</b> .....                                   | <b>197</b> |
| 6.2.1      | Bilder einem HTML-Dokument hinzufügen .....  | 198        |
| 6.2.2      | Höhe und Breite für die Grafik angeben .....   | 201        |
| 6.2.3      | Bilder beschriften mit <code>&lt;figure&gt;</code> und <code>&lt;figcaption&gt;</code> ..... | 203        |
| 6.2.4      | Natives Lazy Loading .....   | 205        |
| 6.2.5      | Alternative Bildgrößen mit »srcset« und »sizes« .....  | 207        |
| 6.2.6      | Die HTML-Attribute für das HTML-Element <code>&lt;img&gt;</code> .....                       | 211        |
| <b>6.3</b> | <b>Das passende Bild mit <code>&lt;picture&gt;</code> laden</b> .....                        | <b>212</b> |
| 6.3.1      | Bilder im passenden Seitenverhältnis bzw. den passenden Ausschnitt liefern .....             | 212        |
| 6.3.2      | Verschiedene Dateiformate abfragen und ausliefern .....                                      | 215        |
| 6.3.3      | HTML-Attribute von <code>&lt;source&gt;</code> .....   | 215        |
| <b>6.4</b> | <b>Ein Icon für die Website hinzufügen (Favicon)</b> .....                                   | <b>216</b> |
| <b>6.5</b> | <b>Vektorgrafiken in HTML-Dokumenten verwenden</b> .....                                     | <b>218</b> |
| 6.5.1      | SVG als Grafikreferenz hinzufügen mit <code>&lt;img&gt;</code> .....                         | 219        |
| 6.5.2      | SVG direkt in die Webseite einbetten mit <code>&lt;svg&gt;</code> .....                      | 220        |
| 6.5.3      | SVG-Tags für die Vektorgrafiken .....  | 220        |
| 6.5.4      | Übersicht über die grafischen Elemente von SVG .....   | 221        |
| 6.5.5      | Weitere Hinweise zur Verwendung von SVG .....  | 222        |
| <b>6.6</b> | <b>Grafiken zeichnen mit <code>&lt;canvas&gt;</code></b> .....                               | <b>223</b> |
| <b>6.7</b> | <b>Videos mit dem HTML-Element <code>&lt;video&gt;</code> abspielen</b> .....                | <b>224</b> |
| 6.7.1      | Die HTML-Attribute für das HTML-Element <code>&lt;video&gt;</code> .....                     | 227        |
| 6.7.2      | Dem Video Untertitel mit <code>&lt;track&gt;</code> hinzufügen .....                         | 228        |
| 6.7.3      | Videos über YouTube abspielen lassen .....   | 231        |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| <b>6.8</b>  | <b>Audiodateien mit dem HTML-Element &lt;audio&gt; abspielen</b> ..... | 232 |
| 6.8.1       | Die HTML-Attribute für das HTML-Element <audio> .....                  | 233 |
| <b>6.9</b>  | <b>Andere aktive Inhalte einbinden</b> .....                           | 234 |
| 6.9.1       | Das HTML-Element <embed> .....   | 235 |
| 6.9.2       | Das HTML-Element <object> .....  | 236 |
| 6.9.3       | Das HTML-Element <iframe> .....  | 236 |
| <b>6.10</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | 238 |

## **7 HTML-Formulare und interaktive Elemente** 239

---

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| <b>7.1</b> | <b>Einen Bereich für Formulare definieren</b> .....                        | 240 |
| <b>7.2</b> | <b>Die HTML-Eingabefelder für Formulare</b> .....                          | 242 |
| 7.2.1      | Ein einzeiliges Texteingabefeld mit <input type="text"> .....              | 242 |
| 7.2.2      | Ein Passwortheingabefeld mit <input type="password"> .....                 | 243 |
| 7.2.3      | Ein mehrzeiliges Texteingabefeld mit <textarea> .....                      | 243 |
| 7.2.4      | Eine Auswahlliste bzw. Dropdown-Liste mit <select> .....                   | 244 |
| 7.2.5      | Eine Gruppe von Radiobuttons mit <input type="radio"> erstellen .....      | 246 |
| 7.2.6      | Ein Textlabel mit <label> hinzufügen .....                                 | 247 |
| 7.2.7      | Checkboxen mit <input type="checkbox"> verwenden .....                     | 248 |
| 7.2.8      | Verschiedene Schaltflächen im Überblick .....                              | 248 |
| 7.2.9      | Ein verstecktes Eingabefeld mit <input type="hidden"> verwenden .....      | 249 |
| <b>7.3</b> | <b>Spezielle Typen von Eingabefeldern</b> .....                            | 250 |
| 7.3.1      | Felder für Dateiapload mit <input type="file"> verwenden .....             | 251 |
| 7.3.2      | Ein Eingabefeld für Farben mit <input type="color"> .....                  | 251 |
| 7.3.3      | Ein Eingabefeld für ein Datum mit <input type="date"> .....                | 252 |
| 7.3.4      | Ein Eingabefeld für eine Uhrzeit mit <input type="time"> .....             | 253 |
| 7.3.5      | Eingabefelder für Datum und Uhrzeit .....                                  | 253 |
| 7.3.6      | Eingabefelder für den Monat und die Woche .....                            | 253 |
| 7.3.7      | Ein Eingabefeld für die Suche mit <input type="search"> .....              | 254 |
| 7.3.8      | Ein Eingabefeld für E-Mail-Adressen mit <input type="email"> .....         | 254 |
| 7.3.9      | Ein Eingabefeld für eine URL mit <input type="url"> .....                  | 255 |
| 7.3.10     | Ein Eingabefeld für Telefonnummern mit <input type="tel"> .....            | 255 |
| 7.3.11     | Ein Eingabefeld für Zahlen mit <input type="number"> .....                 | 255 |
| 7.3.12     | Ein Eingabefeld für Zahlen eines bestimmten Bereichs .....                 | 256 |
| 7.3.13     | Ausgabe von Werten und Berechnungen mit <output> .....                     | 256 |
| <b>7.4</b> | <b>Die HTML-Attribute für Eingabefelder</b> .....                          | 257 |
| 7.4.1      | Den Eingabefokus mit dem HTML-Attribut »autofocus« setzen .....            | 257 |
| 7.4.2      | Autovervollständigung (de)aktivieren mit dem Attribut »autocomplete« ..... | 258 |

---

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 7.4.3      | Eine Liste mit Vorschlägen mit dem HTML-Attribut »list« und <datalist> .....   | 258        |
| 7.4.4      | Minimale und maximale Werte und die Schrittweite festlegen .....               | 259        |
| 7.4.5      | Das Auswählen oder die Eingabe mehrerer Werte mit »multiple« .....             | 259        |
| 7.4.6      | Reguläre Ausdrücke für Eingabefelder mit »pattern« .....                       | 259        |
| 7.4.7      | Ein Platzhalter für ein Eingabefeld mit »placeholder« .....                    | 260        |
| 7.4.8      | Eine Eingabe erforderlich machen mit dem Attribut »required« .....             | 260        |
| 7.4.9      | Fehlermeldungen für Eingabefelder steuern .....                                | 260        |
| <b>7.5</b> | <b>Weitere nützliche Helferlein für Eingabefelder</b> .....                    | <b>263</b> |
| 7.5.1      | Formularelemente mit dem HTML-Attribut »disabled« deaktivieren .....           | 264        |
| 7.5.2      | Bei Eingabefeldern mit dem Attribut »readonly« nur Lesen erlauben .....        | 264        |
| 7.5.3      | Formularelemente gruppieren mit <fieldset> und <legend> .....                  | 265        |
| 7.5.4      | Fortschrittsanzeige mit <progress> .....                                       | 266        |
| 7.5.5      | Werte visualisieren mit <meter> .....  | 266        |
| <b>7.6</b> | <b>Formulardaten mit PHP versenden</b> .....                                   | <b>267</b> |
| 7.6.1      | Die Daten vom Webbrowser zur Weiterverarbeitung übertragen .....               | 268        |
| 7.6.2      | Die POST-Methode .....   | 269        |
| 7.6.3      | Die GET-Methode .....  | 270        |
| 7.6.4      | Die Daten mit einem PHP-Skript verarbeiten .....                               | 271        |
| <b>7.7</b> | <b>Interaktive HTML-Elemente</b> .....   | <b>274</b> |
| 7.7.1      | Inhalte auf-/zuklappen mit <details> und <summary> .....                       | 274        |
| 7.7.2      | Eine Dialogbox mit <dialog> .....  | 275        |
| <b>7.8</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>277</b> |
| <b>8</b>   | <b>Einführung in Cascading Stylesheets (CSS)</b> .....                         | <b>279</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Das grundlegende Anwendungsprinzip von CSS</b> .....                        | <b>280</b> |
| 8.1.1      | Aufbau einer CSS-Regel .....   | 282        |
| 8.1.2      | Die Deklaration eines Selektors .....  | 283        |
| 8.1.3      | Kommentare für CSS-Code verwenden .....  | 284        |
| 8.1.4      | Ein paar Hinweise zur Codeformatierung von CSS-Code .....                      | 285        |
| <b>8.2</b> | <b>Einbindungsmöglichkeiten von CSS in HTML</b> .....                          | <b>286</b> |
| 8.2.1      | Stilanweisungen direkt im HTML-Tag mit dem HTML-Attribut »style« .....         | 286        |
| 8.2.2      | Stilanweisungen im Dokumentkopf mit dem HTML-Element <style> .....             | 287        |
| 8.2.3      | Stilanweisungen aus einer externen CSS-Datei mit <link> einbinden .....        | 288        |
| 8.2.4      | Kombinieren von CSS-Regeln im Kopfbereich und in externen<br>CSS-Dateien ..... | 289        |
| 8.2.5      | Empfehlung: Trennen Sie HTML und CSS .....                                     | 290        |
| 8.2.6      | Stilanweisungen aus einer externen CSS-Datei mit »@import« einbinden ...       | 290        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 8.2.7      | Medienspezifische Stylesheets für bestimmte Ausgabegeräte .....                  | 291        |
| 8.2.8      | Medienspezifische Stylesheets mit CSS .....                                      | 292        |
| <b>8.3</b> | <b>CSS im Webbrowser analysieren</b> .....                                       | <b>293</b> |
| <b>8.4</b> | <b>Werte an CSS-Eigenschaften übergeben</b> .....                                | <b>294</b> |
| 8.4.1      | Die verschiedenen Maßeinheiten in CSS .....                                      | 294        |
| 8.4.2      | Zeichenketten und Schlüsselwörter als Wert für CSS-Eigenschaften .....           | 297        |
| 8.4.3      | Die vielen Möglichkeiten, eine Farbe in CSS zu verwenden .....                   | 297        |
| 8.4.4      | Winkelmaße in CSS .....  | 304        |
| 8.4.5      | Werte mit Kurzschreibweise an CSS-Eigenschaft übergeben .....                    | 305        |
| <b>8.5</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>306</b> |
| <br>       |  |            |
| <b>9</b>   | <b>Die Selektoren von CSS</b> .....  | <b>307</b> |
| <hr/>      |  |            |
| <b>9.1</b> | <b>Die einfachen Selektoren von CSS</b> .....                                    | <b>309</b> |
| 9.1.1      | HTML-Elemente mit dem Typselektor ansprechen .....                               | 309        |
| 9.1.2      | Klassenselektor – Elemente mit einem bestimmten »class«-Wert<br>ansprechen ..... | 312        |
| 9.1.3      | ID-Selektor – ein Element mit einem bestimmten »id«-Wert ansprechen .....        | 315        |
| 9.1.4      | Universalselektor – alle Elemente in einem Dokument ansprechen .....             | 316        |
| 9.1.5      | Elemente anhand der Attribute mit dem Attributselektor ansprechen .....          | 317        |
| 9.1.6      | Attributselektor für Attribute mit einem bestimmten Attributwert .....           | 319        |
| 9.1.7      | Attributselektor für Attribute mit einem bestimmten Teilwert .....               | 322        |
| 9.1.8      | CSS-Pseudoklassen, die Selektoren für bestimmte Eigenschaften .....              | 323        |
| 9.1.9      | Die komfortablen Struktur-Pseudoklassen von CSS .....                            | 327        |
| 9.1.10     | Weitere nützliche Pseudoklassen .....  | 333        |
| 9.1.11     | Pseudoelemente, die Selektoren für nicht vorhandene Elemente .....               | 334        |
| <b>9.2</b> | <b>Kombinatoren – die Selektoren verketteten</b> .....                           | <b>337</b> |
| 9.2.1      | Der Nachfahrenselektor (E1 E2) .....   | 339        |
| 9.2.2      | Der Kindselektor (E1 > E2) .....   | 340        |
| 9.2.3      | Der Nachbarselektor (E1 + E2) .....  | 341        |
| 9.2.4      | Der Geschwisterselektor (E1 ~ E2) .....  | 342        |
| <b>9.3</b> | <b>Empfehlung: So verwenden Sie effizientes und einfaches CSS</b> .....          | <b>343</b> |
| 9.3.1      | So schreiben Sie performantes CSS .....  | 343        |
| 9.3.2      | Empfehlung: Halten Sie den CSS-Code so einfach wie möglich .....                 | 345        |
| <b>9.4</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>346</b> |

|  |     |
|--|-----|
| <b>10 Die Vererbung und die Kaskade</b>  | 349 |
| <b>10.1 Das Prinzip der Vererbung in CSS</b>   | 349 |
| 10.1.1 Vorsicht bei der Verwendung von relativen Eigenschaften                         | 353 |
| 10.1.2 Es wird nicht alles weitervererbt   | 353 |
| 10.1.3 Vererbung erzwingen mit »inherit«   | 354 |
| 10.1.4 Den Standardwert einer CSS-Eigenschaft wiederherstellen (»initial«)             | 356 |
| 10.1.5 Vererben erzwingen oder Wert wiederherstellen (»unset«)                         | 356 |
| 10.1.6 Vererben erzwingen oder Werte wiederherstellen für alle Eigenschaften           | 356 |
| <b>10.2 Das Regelsystem der Kaskade verstehen</b>                                      | 358 |
| 10.2.1 Die Herkunft eines Stylesheets  | 359 |
| 10.2.2 Die Priorität einer CSS-Eigenschaft mit »!important« erhöhen                    | 360 |
| 10.2.3 Sortierung nach Wichtigkeit und Herkunft  | 360 |
| 10.2.4 Sortieren nach Gewichtung der Selektoren (Spezifität)                           | 362 |
| 10.2.5 Zusammenfassung zum Regelsystem der Kaskade                                     | 366 |
| 10.2.6 Die Kaskade im Browser analysieren  | 366 |
| <b>10.3 Zusammenfassung</b>  | 367 |
| <b>11 Das Box-Modell von CSS</b>   | 369 |
| <b>11.1 Das klassische Box-Modell von CSS</b>  | 370 |
| 11.1.1 Den Inhaltsbereich mit »width« und »height« vorgeben                            | 370 |
| 11.1.2 Den Innenabstand mit »padding« angeben  | 374 |
| 11.1.3 Den Rahmen mit »border« erstellen   | 375 |
| 11.1.4 Den Außenabstand mit »margin« einrichten  | 375 |
| 11.1.5 »margin«, »border«, »padding« und »content« mit den Entwicklertools analysieren | 377 |
| 11.1.6 Collapsing Margins (zusammenfallende vertikale Außenabstände)                   | 378 |
| 11.1.7 Gesamtbreite einer Box ermitteln  | 380 |
| <b>11.2 Das alternative Box-Modell von CSS</b>   | 382 |
| 11.2.1 Das Box-Modell »box-sizing« verwenden   | 383 |
| 11.2.2 Das alternative Box-Modell einsetzen  | 383 |
| <b>11.3 Logische Eigenschaften</b>   | 386 |
| <b>11.4 Das Box-Modell für Inline-Elemente</b>   | 389 |
| <b>11.5 Boxen gestalten</b>  | 390 |
| 11.5.1 Einen Rahmen mit der Eigenschaft »border« hinzufügen und gestalten              | 390 |
| 11.5.2 Hintergrundfarbe mit »background-color« festlegen                               | 394 |
| 11.5.3 Hintergrundgrafiken verwenden   | 394 |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| 11.5.4      | Die Boxen durchsichtig gestalten .....                                 | 401 |
| 11.5.5      | Einen Farbverlauf hinzufügen .....                                     | 402 |
| 11.5.6      | Einen Schlagschatten mit der Eigenschaft »box-shadow« hinzufügen ..... | 405 |
| 11.5.7      | Runde Ecken mit der CSS-Eigenschaft »border-radius« hinzufügen .....   | 406 |
| <b>11.6</b> | <b>Exkurs: Webbrowser-Präfixe (CSS Vendor Prefixes)</b> .....          | 409 |
| <b>11.7</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | 411 |

## **12 CSS-Positionierung** 413

---

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| <b>12.1</b> | <b>Der normale Elementfluss</b> .....                                   | 413 |
| 12.1.1      | Block-Elemente .....  | 414 |
| 12.1.2      | Inline-Elemente .....   | 414 |
| 12.1.3      | Mit »display« die Art der Box festlegen .....                           | 414 |
| <b>12.2</b> | <b>Positionierung mit der CSS-Eigenschaft »position«</b> .....          | 416 |
| 12.2.1      | Die normale Positionierung (»position: static«) .....                   | 417 |
| 12.2.2      | Platzierung von Elementen mit »top«, »right«, »bottom« und »left« ..... | 418 |
| 12.2.3      | Die relative Positionierung (»position: relative«) .....                | 419 |
| 12.2.4      | Die absolute Positionierung (»position: absolute«) .....                | 420 |
| 12.2.5      | Die fixe Positionierung (»position: fixed«) .....                       | 424 |
| 12.2.6      | Die haftende Positionierung (»position: sticky«) .....                  | 426 |
| <b>12.3</b> | <b>Übereinanderstapeln regeln mit »z-index«</b> .....                   | 428 |
| <b>12.4</b> | <b>Schwebende Boxen für die Positionierung mit »float«</b> .....        | 432 |
| 12.4.1      | Das Umfließen beenden .....   | 435 |
| 12.4.2      | Floats zu einer Einheit zusammenfassen mit »flow-root« .....            | 436 |
| 12.4.3      | Nicht rechteckige Formen umfließen lassen .....                         | 438 |
| 12.4.4      | Die CSS-Eigenschaft »clip-path« .....                                   | 443 |
| <b>12.5</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....  | 447 |

## **13 Flexboxen** 449

---

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| <b>13.1</b> | <b>Den Flexbox-Container erstellen</b> .....                    | 450 |
| 13.1.1      | Die Fließrichtung anpassen .....                                | 452 |
| 13.1.2      | Flex-Items im Flexbox-Container in der Zeile umbrechen .....    | 454 |
| <b>13.2</b> | <b>Flex-Items anpassen</b> .....                                | 455 |
| 13.2.1      | Wachstumsfaktor von Flex-Items mit »flex-grow« festlegen .....  | 455 |
| 13.2.2      | Schrumpffaktor von Flex-Items mit »flex-shrink« festlegen ..... | 456 |

---

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| 13.2.3      | Die Basisbreite von Flex-Items mit »flex-basis« festlegen .....           | 456        |
| 13.2.4      | Die Reihenfolge der Flex-Items mit »order« bestimmen .....                | 460        |
| <b>13.3</b> | <b>Die Flex-Items im Flex-Container ausrichten .....</b>                  | <b>460</b> |
| 13.3.1      | Flex-Items an der Hauptachse des Flexbox-Containers ausrichten .....      | 461        |
| 13.3.2      | Ausrichtung der Flex-Items entlang der Querachse des Flexbox-Containers . | 462        |
| 13.3.3      | Extrabehandlung für ein Flex-Item im Flexbox-Container .....              | 464        |
| 13.3.4      | Flex-Items bei einem mehrzeiligen Flexbox-Container ausrichten .....      | 466        |
| 13.3.5      | Leerraum zwischen den Flex-Items hinzufügen .....                         | 467        |
| <b>13.4</b> | <b>Beispiel: Navigationsbar mit Flexboxen .....</b>                       | <b>468</b> |
| <b>13.5</b> | <b>Zusammenfassung .....</b>  | <b>471</b> |
| <br>        |   |            |
| <b>14</b>   | <b>Responsives Webdesign und Media Queries .....</b>                      | <b>473</b> |
| <b>14.1</b> | <b>Grundlagenwissen zum responsiven Webdesign .....</b>                   | <b>473</b> |
| 14.1.1      | Verwenden Sie immer die Viewport-Meta-Angabe .....                        | 475        |
| 14.1.2      | Die Medienabfragen für Medieneigenschaften .....                          | 478        |
| 14.1.3      | Layoutumbrüche (Breakpoints) .....  | 485        |
| 14.1.4      | Flexible und responsive Bilder .....                                      | 490        |
| 14.1.5      | Typografie .....  | 491        |
| <b>14.2</b> | <b>Die Druckversion einer Website .....</b>                               | <b>492</b> |
| 14.2.1      | Inhalte ausblenden .....  | 493        |
| 14.2.2      | Weblinks für den Druck sichtbar machen .....                              | 493        |
| 14.2.3      | Seitenumbrüche beim Drucken steuern .....                                 | 494        |
| 14.2.4      | Layout anpassen bzw. vereinfachen .....                                   | 495        |
| <b>14.3</b> | <b>Auf Benutzereinstellungen reagieren .....</b>                          | <b>496</b> |
| 14.3.1      | Der Dark Mode mit »prefers-color-scheme« .....                            | 496        |
| 14.3.2      | Stärkere Kontraste anbieten mit »prefers-contrast« .....                  | 501        |
| 14.3.3      | Erzwungene Farben mit »forced-colors« ermitteln .....                     | 503        |
| 14.3.4      | Verzicht auf Bewegung mit »prefers-reduced-motion« .....                  | 505        |
| 14.3.5      | Datenverbrauch mit »prefers-reduced-data« reduzieren .....                | 506        |
| <b>14.4</b> | <b>Container Queries .....</b>  | <b>507</b> |
| <b>14.5</b> | <b>Berechnungen mit CSS und der »calc()«-Funktion .....</b>               | <b>512</b> |
| <b>14.6</b> | <b>Zusammenfassung .....</b>  | <b>513</b> |

---

|   |     |
|---|-----|
| <b>15 CSS Grid</b>  | 515 |
| <b>15.1 Grid-Container und Rasterelemente verwenden</b>                                       | 516 |
| 15.1.1 Einen Grid-Container mit Spalten und Zeilen erzeugen                                   | 517 |
| 15.1.2 Grid-Items im Raster platzieren  | 520 |
| 15.1.3 Layoutänderung leichtgemacht   | 527 |
| 15.1.4 Abstände zwischen den Rasterzeilen   | 528 |
| 15.1.5 Raster im Webbrowser überprüfen  | 528 |
| <b>15.2 Responsives Grid ohne Media Queries</b>   | 529 |
| 15.2.1 »auto-fill« und die »minmax()«-Funktion  | 531 |
| 15.2.2 auto-fit vs. auto-fill   | 532 |
| 15.2.3 Grid-Items aufspannen und Lücken füllen  | 533 |
| <b>15.3 Ausrichten von Grid-Items</b>   | 535 |
| 15.3.1 Vertikale Ausrichtung mit »align-items« und »align-self« kontrollieren                 | 536 |
| 15.3.2 Horizontale Ausrichtung mit »justify-items« und »justify-self« kontrollieren           | 537 |
| 15.3.3 Gesamten Inhalt im Grid-Container mit »align-content« und »justify-content« ausrichten | 538 |
| <b>15.4 Grid-Bereiche benennen</b>  | 539 |
| <b>15.5 Zusammenfassung</b>   | 542 |
| <br>  |     |
| <b>16 Stylen mit CSS</b>  | 543 |
| <b>16.1 Schriftfamilien und -formatierung mit »font«</b>                                      | 543 |
| 16.1.1 Schriftarten mit »font-family« auswählen   | 544 |
| 16.1.2 Schriftgröße mit »font-size« festlegen   | 548 |
| 16.1.3 Typografische Auszeichnungen mit »font-style« und »font-weight«                        | 555 |
| 16.1.4 Zeilenabstand mit »line-height« definieren   | 556 |
| 16.1.5 Kapitälchen mit »font-variant« erstellen   | 557 |
| 16.1.6 Die Kurzschreibweise der Schriftformatierung mit »font«                                | 558 |
| <b>16.2 »@font-face«, Webfonts und variable Fonts</b>   | 559 |
| 16.2.1 Verschiedene Dateiformate für Webfonts   | 560 |
| 16.2.2 Schriften von Google in die Website einbinden  | 561 |
| 16.2.3 Ladestatus von Schriften mit »font-display« überprüfen                                 | 564 |
| 16.2.4 Performance-Tipps für Webfonts   | 565 |
| 16.2.5 Variable Fonts   | 566 |
| <b>16.3 Weitere Anpassungsmöglichkeiten von Text</b>  | 567 |
| 16.3.1 Buchstaben- und Wortabstände mit »letter-spacing« und »word-spacing« festlegen         | 567 |

---

|              |  |            |
|--------------|--|------------|
| 16.3.2       | Die Textausrichtung mit »text-align« festlegen .....                                 | 569        |
| 16.3.3       | Den Text mit »text-indent« einrücken .....   | 570        |
| 16.3.4       | Unter- und Durchstreichen von Text mit »text-decoration« .....                       | 571        |
| 16.3.5       | Groß- und Kleinschreibung von Text mit »text-transform« .....                        | 572        |
| 16.3.6       | Dem Text Schlagschatten mit »text-shadow« hinzufügen .....                           | 573        |
| 16.3.7       | Text mit »column-count« in mehrere Spalten aufteilen .....                           | 574        |
| <b>16.4</b>  | <b>Listen mit CSS gestalten</b> .....  | <b>576</b> |
| 16.4.1       | Aufzählungspunkte mit »list-style-type« anpassen .....                               | 576        |
| 16.4.2       | Bilder als Aufzählungszeichen mit »list-style-image« verwenden .....                 | 578        |
| 16.4.3       | Aufzählungsliste mit »list-style-position« positionieren .....                       | 578        |
| 16.4.4       | Die Kurzschreibweise »list-style« für die Listengestaltung .....                     | 579        |
| 16.4.5       | Das ::marker-Pseudoelement .....   | 580        |
| <b>16.5</b>  | <b>Schönere Tabellen mit CSS gestalten</b> .....                                     | <b>582</b> |
| 16.5.1       | Tabellen mit fester Breite erstellen .....   | 582        |
| 16.5.2       | Allgemeines Rezept: Tabelle schön mit CSS gestalten .....                            | 583        |
| 16.5.3       | Kollabierende Rahmen für Tabellenzellen mit »border-collapse« .....                  | 585        |
| 16.5.4       | Abstand zwischen den Zellen mit »border-spacing« einstellen .....                    | 585        |
| 16.5.5       | Leere Tabellenzellen anzeigen mit »empty-cells« .....                                | 586        |
| 16.5.6       | Tabellenbeschriftung mit »caption-side« positionieren .....                          | 587        |
| <b>16.6</b>  | <b>Bilder mit CSS gestalten</b> .....  | <b>588</b> |
| 16.6.1       | Das Bild in einem Container mit »object-fit« und »object-position«<br>anpassen ..... | 588        |
| 16.6.2       | Flächendeckende Hintergrundbilder verwenden .....                                    | 591        |
| 16.6.3       | Festes Seitenverhältnis für Bilder und Objekte festlegen .....                       | 594        |
| 16.6.4       | Filtereffekte mit CSS .....  | 596        |
| <b>16.7</b>  | <b>Elemente transformieren mit CSS</b> .....   | <b>598</b> |
| 16.7.1       | HTML-Elemente skalieren mit »transform: scale()« .....                               | 598        |
| 16.7.2       | HTML-Elemente drehen mit »transform: rotate()« .....                                 | 599        |
| 16.7.3       | HTML-Elemente neigen mit »transform: skew()« .....                                   | 599        |
| 16.7.4       | HTML-Elemente verschieben mit »transform: translate()« .....                         | 599        |
| 16.7.5       | Verschiedene Transformationen kombinieren .....                                      | 600        |
| 16.7.6       | Es geht auch mit anderen HTML-Elementen .....  | 601        |
| <b>16.8</b>  | <b>Übergänge und Animationen mit CSS erstellen</b> .....                             | <b>601</b> |
| <b>16.9</b>  | <b>HTML-Formulare mit CSS stylen</b> .....   | <b>605</b> |
| 16.9.1       | Ein HTML-Formular ordentlich strukturieren .....                                     | 605        |
| 16.9.2       | Ausrichten der Formularelemente mit CSS .....  | 607        |
| 16.9.3       | Gestalten der Formularelemente mit CSS .....   | 610        |
| <b>16.10</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>614</b> |

---

|             |   |     |
|-------------|---|-----|
| <b>17</b>   | <b>Der CSS-Präprozessor Sass und SCSS</b>           | 615 |
| <b>17.1</b> | <b>Sass oder SCSS</b>                               | 616 |
| <b>17.2</b> | <b>Von Sass/SCSS zu CSS</b>                         | 617 |
| <b>17.3</b> | <b>Einführung in Sass</b>                           | 617 |
| 17.3.1      | Sass installieren und einrichten                    | 617 |
| 17.3.2      | Variablen mit Sass verwenden                        | 622 |
| 17.3.3      | Verschachtelungen mit Sass                          | 624 |
| 17.3.4      | Mixins (@mixin, @include)                           | 626 |
| 17.3.5      | Extend (@extend)                                    | 629 |
| 17.3.6      | Media Queries und @content                          | 631 |
| 17.3.7      | Operatoren  | 634 |
| 17.3.8      | Farben und Helligkeit anpassen                      | 635 |
| 17.3.9      | Kontrollstrukturen von Sass                         | 638 |
| 17.3.10     | Funktionen @function                                | 641 |
| 17.3.11     | @import   | 643 |
| 17.3.12     | Kommentare  | 644 |
| <b>17.4</b> | <b>Custom Properties mit reinem CSS</b>             | 644 |
| 17.4.1      | Was sind Custom Properties?                         | 645 |
| 17.4.2      | Verwendung von Custom Properties mit »var()«        | 646 |
| 17.4.3      | Erlaubte Werte mit Custom Properties verwenden      | 646 |
| 17.4.4      | Werte aufteilen und kurzfristig ändern              | 647 |
| 17.4.5      | JavaScript und Custom Properties                    | 648 |
| 17.4.6      | Fazit zu den Custom Properties                      | 650 |
| <b>17.5</b> | <b>Verschachteltes CSS</b>                          | 651 |
| 17.5.1      | Wie man die Verschachtelung anwendet                | 651 |
| 17.5.2      | Media Queries mit verschachteltem CSS               | 656 |
| 17.5.3      | Nicht verwandte Selektoren                          | 658 |
| 17.5.4      | Achtung bei Deklarationen nach der Verschachtelung  | 659 |
| <b>17.6</b> | <b>Zusammenfassung</b>                              | 659 |
| <b>18</b>   | <b>Eine kurze Einführung in JavaScript</b>          | 661 |
| <b>18.1</b> | <b>JavaScript in der Webentwicklung</b>             | 662 |
| <b>18.2</b> | <b>JavaScript-Programme schreiben und ausführen</b> | 664 |
| 18.2.1      | Eine JavaScript-Datei in eine HTML-Datei einbinden  | 665 |
| 18.2.2      | JavaScript innerhalb von HTML schreiben             | 667 |

---

|             |  |            |
|-------------|--|------------|
| 18.2.3      | Position des JavaScripts und seine Ausführung im HTML-Dokument .....                   | 668        |
| 18.2.4      | Attribute, um das Ladeverhalten von JavaScript zu beeinflussen<br>(async, defer) ..... | 669        |
| 18.2.5      | Das <noscript>-Element für kein JavaScript .....                                       | 670        |
| <b>18.3</b> | <b>Ausgabe von JavaScript</b> .....  | <b>670</b> |
| 18.3.1      | Standarddialoge (und Eingabedialog) .....  | 670        |
| 18.3.2      | Ausgabe auf die Konsole .....  | 671        |
| 18.3.3      | Ausgabe auf die Webseite .....   | 674        |
| 18.3.4      | JavaScript ohne Webbrowser ausführen .....   | 675        |
| 18.3.5      | Den JavaScript-Code mit Anmerkungen kommentieren .....                                 | 677        |
| <b>18.4</b> | <b>Die Verwendung von Variablen in JavaScript</b> .....                                | <b>677</b> |
| 18.4.1      | Konstanten definieren .....  | 680        |
| 18.4.2      | Strikter Modus mit »use strict« .....  | 681        |
| <b>18.5</b> | <b>Übersicht über die JavaScript-Datentypen</b> .....                                  | <b>681</b> |
| 18.5.1      | Number-Datentyp (Zahlen) .....   | 682        |
| 18.5.2      | String-Datentypen (Zeichenketten) .....  | 682        |
| 18.5.3      | Template-Strings .....   | 685        |
| 18.5.4      | Boolean-Datentyp .....   | 685        |
| 18.5.5      | Undefined- und Null-Datentypen .....   | 686        |
| 18.5.6      | Objekte .....  | 686        |
| 18.5.7      | Datentypen konvertieren .....  | 687        |
| <b>18.6</b> | <b>Arithmetische Operatoren zum Rechnen in JavaScript</b> .....                        | <b>688</b> |
| <b>18.7</b> | <b>Bedingte Anweisungen in JavaScript</b> .....  | <b>690</b> |
| 18.7.1      | »true« oder »false«: boolescher Wahrheitswert .....                                    | 691        |
| 18.7.2      | Die verschiedenen Vergleichsoperatoren in JavaScript verwenden .....                   | 692        |
| 18.7.3      | Die »if«-Verzweigung verwenden .....   | 693        |
| 18.7.4      | Den Auswahloperator verwenden .....  | 694        |
| 18.7.5      | Logische Operatoren .....  | 695        |
| 18.7.6      | Nullish Coalescing Operator .....  | 696        |
| 18.7.7      | Mehrfachverzweigung mit »switch« .....   | 697        |
| <b>18.8</b> | <b>Programmanweisungen mehrmals wiederholen mit Schleifen</b> .....                    | <b>698</b> |
| 18.8.1      | Inkrement- und Dekrementoperator .....   | 698        |
| 18.8.2      | Die kopfgesteuerte »for«-Schleife .....  | 699        |
| 18.8.3      | Die kopfgesteuerte »while«-Schleife .....  | 700        |
| 18.8.4      | Die fußgesteuerte »do-while«-Schleife .....  | 701        |
| 18.8.5      | Den Anweisungsblock mit »break« beenden .....  | 701        |
| 18.8.6      | Mit »continue« zum Schleifenanfang springen .....                                      | 702        |
| <b>18.9</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>702</b> |

---

|   |     |
|---|-----|
| <b>19 Arrays, Funktionen und Objekte in JavaScript</b>                            | 703 |
| <b>19.1 Funktionen in JavaScript</b>  | 703 |
| 19.1.1 Die verschiedenen Möglichkeiten, eine Funktion in JavaScript zu definieren | 704 |
| 19.1.2 Funktionen aufrufen und Funktionsparameter                                 | 706 |
| 19.1.3 Rückgabewert einer Funktion  | 709 |
| 19.1.4 Der Gültigkeitsbereich von Variablen in einer Funktion                     | 710 |
| 19.1.5 Funktionen in der Kurzschreibweise definieren (Arrow Functions)            | 712 |
| 19.1.6 Funktion in einer Webseite verwenden                                       | 713 |
| <b>19.2 Arrays</b>  | 715 |
| 19.2.1 Zugriff auf die einzelnen Elemente im Array                                | 717 |
| 19.2.2 Mehrdimensionale Arrays  | 718 |
| 19.2.3 Einem Array neue Elemente hinzufügen bzw. entfernen                        | 719 |
| 19.2.4 Arrays sortieren   | 724 |
| 19.2.5 Suchen in Arrays   | 726 |
| 19.2.6 Weitere Methoden für Arrays  | 726 |
| <b>19.3 Zeichenketten und reguläre Ausdrücke</b>                                  | 727 |
| 19.3.1 Nützliche Funktionen für Zeichenketten                                     | 728 |
| 19.3.2 Reguläre Ausdrücke auf Zeichenketten anwenden                              | 728 |
| <b>19.4 Objektorientierte Programmierung in JavaScript</b>                        | 729 |
| 19.4.1 Was sind Objekte genau?  | 729 |
| 19.4.2 Objekte über Konstruktorfunktionen erstellen                               | 731 |
| 19.4.3 Objekte mit der Klassensyntax erzeugen                                     | 732 |
| 19.4.4 Zugriff auf die Objekteigenschaften und -methoden – Setter und Getter      | 733 |
| 19.4.5 Das Schlüsselwort »this«   | 735 |
| <b>19.5 Weitere globale Objekte</b>   | 736 |
| 19.5.1 Das oberste Objekt »Object«  | 737 |
| 19.5.2 Objekte für die primitiven Datentypen Number, String und Boolean           | 737 |
| 19.5.3 »Function«-Objekt  | 739 |
| 19.5.4 »Date«-Objekt  | 739 |
| 19.5.5 »Math«-Objekt  | 740 |
| 19.5.6 »Map«-Objekt   | 740 |
| 19.5.7 »Set«-Objekt   | 740 |
| <b>19.6 Zusammenfassung</b>   | 741 |

---

|  |     |
|--|-----|
| <b>20 Webseiten dynamisch ändern</b>   | 743 |
| <b>20.1 Einführung in das DOM eines HTML-Dokuments</b>                         | 743 |
| <b>20.2 Das »document«-Objekt</b>  | 745 |
| <b>20.3 Die Programmierschnittstelle von DOM</b>                               | 745 |
| <b>20.4 Auf Elemente im DOM zugreifen</b>                                      | 747 |
| 20.4.1 Ein HTML-Element mit einem bestimmten »id«-Attribut suchen              | 748 |
| 20.4.2 HTML-Elemente mit einem bestimmten Tag-Namen suchen                     | 749 |
| 20.4.3 HTML-Elemente mit einem bestimmten »class«-Attribut suchen              | 752 |
| 20.4.4 HTML-Elemente mit einem bestimmten »name«-Attribut suchen               | 752 |
| 20.4.5 »querySelector()« und »querySelectorAll()« verwenden                    | 754 |
| 20.4.6 Weitere Objekt- und Eigenschaftensammlungen                             | 756 |
| <b>20.5 Auf JavaScript-Events reagieren</b>                                    | 759 |
| <b>20.6 Mit dem Event-Handler die Events behandeln</b>                         | 761 |
| 20.6.1 Event-Handler als HTML-Attribut im HTML-Element einrichten (veraltet)   | 761 |
| 20.6.2 Event-Handler als Eigenschaft eines Objekts einrichten                  | 762 |
| 20.6.3 Einen Event-Handler mit »addEventListener()« einrichten (Best Practice) | 763 |
| <b>20.7 Gängige JavaScript-Events in der Übersicht</b>                         | 765 |
| 20.7.1 Die JavaScript-Events der Benutzeroberfläche (Window-Events)            | 765 |
| 20.7.2 JavaScript-Events, die in Verbindung mit der Maus auftreten können      | 767 |
| 20.7.3 JavaScript-Events für Geräte mit einem Touchscreen                      | 768 |
| 20.7.4 JavaScript-Events, die in Verbindung mit der Tastatur auftreten         | 769 |
| 20.7.5 JavaScript-Events für HTML-Formulare                                    | 770 |
| 20.7.6 JavaScript-Events für die Web-APIs                                      | 770 |
| <b>20.8 Standardaktion von Events unterdrücken</b>                             | 770 |
| <b>20.9 Der Event-Fluss (Event-Propagation)</b>                                | 771 |
| 20.9.1 Mehr zur Bubbling-Phase   | 772 |
| 20.9.2 Bubbling mit der Methode »stopPropagation()« abbrechen                  | 773 |
| 20.9.3 Eingreifen in den Event-Fluss während der Capturing-Phase               | 775 |
| 20.9.4 Mehr Informationen zu Capturing-Phase und Bubbling-Phase                | 776 |
| <b>20.10 Weitere Informationen zu Events mit dem »event«-Objekt</b>            | 776 |
| <b>20.11 HTML-Attribut oder den Textknoten ändern</b>                          | 779 |
| 20.11.1 Den Inhalt von HTML-Elementen mit »innerHTML« ändern                   | 780 |
| 20.11.2 Den Wert eines HTML-Attributs ändern                                   | 781 |
| <b>20.12 HTML-Elemente hinzufügen, ändern, entfernen</b>                       | 783 |
| 20.12.1 Neues HTML-Element und Inhalt erzeugen und hinzufügen                  | 784 |
| 20.12.2 HTML-Elemente noch gezielter im DOM-Baum ansteuern                     | 786 |

|              |   |            |
|--------------|---|------------|
| 20.12.3      | Ein neues HTML-Element gezielter dem DOM-Baum hinzufügen .....  | 790        |
| 20.12.4      | Vorhandenes HTML-Element vom DOM-Baum löschen .....             | 792        |
| 20.12.5      | Ein HTML-Element im DOM-Baum durch ein anderes ersetzen .....   | 793        |
| 20.12.6      | Einen Knoten oder ganze Fragmente des DOM-Baumes klonen .....   | 794        |
| 20.12.7      | Verschiedene Methoden, die HTML-Attribute zu manipulieren ..... | 795        |
| 20.12.8      | Das <template>-HTML-Tag .....                                   | 798        |
| <b>20.13</b> | <b>CSS und JavaScript</b> .....                                 | <b>801</b> |
| 20.13.1      | Direktformatierung über Inline-Styles .....                     | 801        |
| 20.13.2      | Mehrere Styles auf einmal anwenden .....                        | 802        |
| 20.13.3      | CSS-Klassen mit JavaScript ändern .....                         | 803        |
| <b>20.14</b> | <b>HTML-Formulare und JavaScript</b> .....                      | <b>804</b> |
| 20.14.1      | Texteingabefelder mit JavaScript einlesen .....                 | 805        |
| 20.14.2      | Auswahllisten mit JavaScript einlesen .....                     | 806        |
| 20.14.3      | Radioschaltflächen und Checkboxes mit JavaScript einlesen ..... | 807        |
| 20.14.4      | Schaltflächen mit JavaScript abfangen .....                     | 809        |
| 20.14.5      | Die Fortschrittsanzeige <progress> mit JavaScript steuern ..... | 810        |
| <b>20.15</b> | <b>Zusammenfassung</b> .....                                    | <b>811</b> |
| <br>         |   |            |
| <b>21</b>    | <b>Einführung in die Web-APIs (Browser-APIs)</b> .....          | <b>813</b> |
| <hr/>        |   |            |
| <b>21.1</b>  | <b>Video- und Audio-Media-API</b> .....                         | <b>814</b> |
| 21.1.1       | Ein Video mit JavaScript und der Media-API steuern .....        | 815        |
| 21.1.2       | Eine Audiodatei mit JavaScript und der Media-API steuern .....  | 819        |
| <b>21.2</b>  | <b>Den Standort ermitteln mit der Geolocation-API</b> .....     | <b>821</b> |
| 21.2.1       | Die Geolocation-API in einem HTML-Dokument verwenden .....      | 822        |
| 21.2.2       | Fehler und Zugriffsrechte der Geolocation-API behandeln .....   | 824        |
| 21.2.3       | Feintuning mit weiteren Optionen der Geolocation-API .....      | 826        |
| 21.2.4       | Die Position des Benutzers dauerhaft überwachen .....           | 828        |
| 21.2.5       | Die Position des Benutzers auf einer Karte anzeigen .....       | 829        |
| <b>21.3</b>  | <b>Web Storage – Datenbank für Offlineanwendungen</b> .....     | <b>833</b> |
| 21.3.1       | Cookies mit JavaScript realisieren .....                        | 837        |
| 21.3.2       | Cookies vs. Web Storage .....                                   | 842        |
| 21.3.3       | Weitere Offlinetechnologien im Überblick .....                  | 842        |
| 21.3.4       | Die Internetverbindung des Benutzers prüfen .....               | 843        |
| <b>21.4</b>  | <b>Web Workers – die Helfer im Hintergrund</b> .....            | <b>845</b> |
| <b>21.5</b>  | <b>Aktualisieren ohne Anfrage mit Server-Sent Events</b> .....  | <b>853</b> |

---

|  |     |
|--|-----|
| <b>21.6 Weitere interessante Web-APIs im Schnelldurchlauf</b> .....  | 857 |
| 21.6.1 Kommunikation in Echtzeit mit den WebSockets .....            | 857 |
| 21.6.2 Sprach- und Videotelefonie mit WebRTC .....                   | 859 |
| 21.6.3 3D-Grafiken und Spiele mit WebGL .....                        | 860 |
| 21.6.4 Der Umgang mit lokalen Dateien mit der File-API .....         | 860 |
| 21.6.5 Übersicht aller Web-APIs .....                                | 863 |
| <b>21.7 Zusammenfassung</b> .....                                    | 864 |
| <br>   |     |
| <b>22 Eine Einführung in Ajax und die Fetch-API</b> .....            | 865 |
| <hr/>  |     |
| <b>22.1 Eine Einführung in die Ajax-Programmierung</b> .....         | 865 |
| 22.1.1 Ein einfaches Ajax-Beispiel bei der Ausführung .....          | 867 |
| 22.1.2 Das »XMLHttpRequest«-Objekt erzeugen .....                    | 869 |
| 22.1.3 Eine Anfrage an den Server stellen .....                      | 869 |
| 22.1.4 Daten mitsenden .....   | 870 |
| 22.1.5 Den Status des »XMLHttpRequest«-Objekts ermitteln .....       | 871 |
| 22.1.6 Die Antwort vom Server weiterverarbeiten .....                | 873 |
| 22.1.7 Das Ajax-Beispiel bei der Ausführung .....                    | 873 |
| 22.1.8 Ein komplexeres Ajax-Beispiel mit XML und DOM .....           | 874 |
| 22.1.9 Das JSON-Datenformat mit Ajax .....                           | 879 |
| <b>22.2 Die Fetch-API</b> .....                                      | 883 |
| 22.2.1 Die Fetch-API verwenden .....                                 | 883 |
| 22.2.2 Die Fetch-API mit Promises verwenden .....                    | 885 |
| 22.2.3 POST-Anfragen mit der Fetch-API verwenden .....               | 886 |
| <b>22.3 Zusammenfassung</b> .....                                    | 887 |
| <br>   |     |
| <b>23 Das Bootstrap-Framework einsetzen</b> .....                    | 889 |
| <hr/>  |     |
| <b>23.1 Bootstrap herunterladen und integrieren</b> .....            | 890 |
| <b>23.2 Das Layout mit dem Bootstrap-Framework erstellen</b> .....   | 893 |
| <b>23.3 Die Komponenten des Bootstrap-Frameworks verwenden</b> ..... | 905 |
| <b>23.4 Übersicht über weitere beliebte CSS-Frameworks</b> .....     | 915 |
| <b>23.5 Zusammenfassung</b> .....                                    | 916 |

---

|  |     |
|--|-----|
| <b>24 Einführung in die grundlegenden Konzepte von React</b> | 917 |
| <b>24.1 Was ist React?</b>                                   | 917 |
| <b>24.2 Die Umgebung für React einrichten</b>                | 918 |
| <b>24.3 Ein React-Projekt einrichten und starten</b>         | 919 |
| <b>24.4 Hallo Welt in React</b>                              | 922 |
| <b>24.5 JSX (JavaScript XML)</b>                             | 924 |
| 24.5.1 JSX für die UI verwenden                              | 924 |
| 24.5.2 JSX bei HTML-Attributen                               | 927 |
| 24.5.3 Allein stehende Elemente müssen geschlossen werden    | 928 |
| 24.5.4 Fallunterscheidung                                    | 928 |
| 24.5.5 Listen mit React                                      | 929 |
| <b>24.6 Rendern von Elementen</b>                            | 932 |
| <b>24.7 React-Komponenten und Props</b>                      | 932 |
| 24.7.1 Funktionskomponente                                   | 934 |
| 24.7.2 Klassenkomponenten                                    | 937 |
| 24.7.3 Props   | 939 |
| <b>24.8 Statusmanagement in React</b>                        | 941 |
| 24.8.1 Das »state«-Objekt in der Klassenkomponente verwenden | 943 |
| 24.8.2 Das »state«-Objekt verändern                          | 944 |
| 24.8.3 Children-Props  | 946 |
| <b>24.9 Ereignisse und deren Handler</b>                     | 948 |
| 24.9.1 Argumente an Event-Handler übergeben                  | 949 |
| <b>24.10 Lifecycle von Komponenten</b>                       | 949 |
| 24.10.1 Mounting   | 950 |
| 24.10.2 Updating   | 955 |
| 24.10.3 Unmounting   | 957 |
| 24.10.4 React.Fragment                                       | 959 |
| <b>24.11 Die React-Hooks-API</b>                             | 960 |
| 24.11.1 Lokaler State in Funktionskomponenten mit »useState« | 961 |
| 24.11.2 Der Komponenten-Lifecycle mit »useEffect«            | 963 |
| 24.11.3 Zugriff auf den Kontext mit »useContext«             | 965 |
| 24.11.4 Custom Hooks   | 967 |
| <b>24.12 CSS und React</b>                                   | 968 |
| 24.12.1 Inline-Styling mit dem »style«-Attribut              | 970 |
| 24.12.2 CSS-Klassen in JSX verwenden                         | 973 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| 24.12.3      | CSS-Module in React .....                           | 975 |
| 24.12.4      | CSS in JavaScript – Styled Components .....         | 976 |
| <b>24.13</b> | <b>Formulare in React</b> .....                     | 979 |
| 24.13.1      | Controlled Components .....                         | 980 |
| 24.13.2      | Uncontrolled Components .....                       | 982 |
| 24.13.3      | Zugriff auf das native DOM über eine Referenz ..... | 983 |
| <b>24.14</b> | <b>So geht es weiter</b> .....                      | 984 |

## **25 Einführung in die grundlegenden Konzepte von Angular** 987

---

|             |   |      |
|-------------|---|------|
| <b>25.1</b> | <b>Die nötigen Werkzeuge</b> .....                            | 987  |
| <b>25.2</b> | <b>Hallo Welt in Angular</b> .....                            | 988  |
| 25.2.1      | Übersicht der Projektdateien .....                            | 990  |
| 25.2.2      | Übersicht der ng-Befehle .....                                | 991  |
| <b>25.3</b> | <b>Eine kleine Einführung in TypeScript</b> .....             | 992  |
| 25.3.1      | Typisierung .....   | 994  |
| 25.3.2      | Interfaces .....  | 997  |
| 25.3.3      | Export und Import .....                                       | 999  |
| 25.3.4      | Klassen .....   | 1000 |
| 25.3.5      | Weiteres .....  | 1005 |
| <b>25.4</b> | <b>Komponenten</b> .....                                      | 1005 |
| 25.4.1      | Komponenten erstellen .....                                   | 1006 |
| 25.4.2      | Komponenten mit CLI erstellen .....                           | 1011 |
| <b>25.5</b> | <b>Komponenten binden</b> .....                               | 1013 |
| 25.5.1      | String-Interpolation .....                                    | 1014 |
| 25.5.2      | Property-Binding .....  | 1016 |
| 25.5.3      | Event-Binding .....   | 1018 |
| 25.5.4      | Two-Way-Binding .....   | 1023 |
| <b>25.6</b> | <b>Pipes</b> .....  | 1025 |
| 25.6.1      | Vordefinierte Pipes .....                                     | 1026 |
| 25.6.2      | Eigene Pipes .....  | 1030 |
| <b>25.7</b> | <b>Der Datenfluss zwischen den Komponenten</b> .....          | 1034 |
| 25.7.1      | Input-Property (Eingehende Daten) .....                       | 1037 |
| 25.7.2      | Output-Property (Ausgehende Daten) .....                      | 1039 |
| <b>25.8</b> | <b>Styles für Komponenten</b> .....                           | 1041 |
| 25.8.1      | Style als externe Datei mit »styleUrls« in »@Component« ..... | 1042 |

|              |   |             |
|--------------|---|-------------|
| 25.8.2       | »styles«-Eigenschaft in »@Component« .....                    | 1042        |
| 25.8.3       | Inline-Style im HTML-Template .....                           | 1043        |
| 25.8.4       | Exkurs: Das Bootstrap-Framework in Angular verwenden .....    | 1043        |
| <b>25.9</b>  | <b>Der Lebenszyklus einer Komponente</b> .....                | <b>1044</b> |
| 25.9.1       | Der Konstruktor .....   | 1045        |
| 25.9.2       | Reagieren auf Änderungen – »ngOnChanges« .....                | 1046        |
| 25.9.3       | Die Komponente initialisieren – »ngOnInit« .....              | 1047        |
| 25.9.4       | In den ChangeDetection-Lauf eingreifen – »ngDoCheck« .....    | 1047        |
| 25.9.5       | ViewChild und ContentChild .....                              | 1048        |
| 25.9.6       | Aufräumarbeiten mit »ngOnDestroy« .....                       | 1048        |
| <b>25.10</b> | <b>Direktiven</b> .....                                       | <b>1048</b> |
| 25.10.1      | Strukturdirektiven .....                                      | 1049        |
| 25.10.2      | Attributdirektiven »ngClass« und »ngStyle« .....              | 1057        |
| 25.10.3      | Eigene Direktiven erstellen .....                             | 1061        |
| <b>25.11</b> | <b>Wie geht es nun weiter?</b> .....                          | <b>1063</b> |
| <br>         |   |             |
| <b>26</b>    | <b>Beispielprojekt erstellen, testen und optimieren</b> ..... | <b>1065</b> |
| <hr/>        |   |             |
| <b>26.1</b>  | <b>Projektplanung</b> .....                                   | <b>1066</b> |
| 26.1.1       | Wer ist Ihre Zielgruppe? .....                                | 1066        |
| 26.1.2       | Den Inhalt planen .....                                       | 1066        |
| <b>26.2</b>  | <b>Grundgerüst mit Inhalt erstellen</b> .....                 | <b>1068</b> |
| <b>26.3</b>  | <b>Das Layout der Website festlegen und erstellen</b> .....   | <b>1070</b> |
| 26.3.1       | Das Layout planen .....                                       | 1070        |
| 26.3.2       | Das grundlegende Layout erstellen .....                       | 1071        |
| <b>26.4</b>  | <b>Typografie – Auswahl der Schriften</b> .....               | <b>1077</b> |
| <b>26.5</b>  | <b>Navigation</b> .....                                       | <b>1080</b> |
| <b>26.6</b>  | <b>Farben für das Projekt festlegen</b> .....                 | <b>1082</b> |
| <b>26.7</b>  | <b>Grafiken und Bilder</b> .....                              | <b>1083</b> |
| <b>26.8</b>  | <b>Website auf Funktionalität testen</b> .....                | <b>1087</b> |
| 26.8.1       | Browsertests .....  | 1087        |
| 26.8.2       | Layoutumbrüche testen .....                                   | 1089        |
| 26.8.3       | HTML und CSS validieren .....                                 | 1090        |
| <b>26.9</b>  | <b>Website auf Barrierefreiheit hin testen</b> .....          | <b>1091</b> |

---

|  |             |
|--|-------------|
| <b>26.10 Performance der Website testen und verbessern .....</b> | <b>1092</b> |
| 26.10.1 Speed-Tests .....  | 1092        |
| 26.10.2 Ungenutzten Code entfernen .....                         | 1094        |
| 26.10.3 Serveranfragen reduzieren .....                          | 1095        |
| 26.10.4 Dateigröße reduzieren .....                              | 1096        |
| <b>26.11 Nachhaltige Webentwicklung .....</b>                    | <b>1097</b> |
| 26.11.1 CO2-Bilanz einer Website messen .....                    | 1098        |
| 26.11.2 So geht nachhaltige Webentwicklung .....                 | 1099        |
| 26.11.3 Nachhaltig bei Design und Inhalt .....                   | 1099        |
| 26.11.4 Nachhaltig bei der Webentwicklung .....                  | 1103        |
| 26.11.5 Nachhaltig beim Webhosting .....                         | 1105        |
| 26.11.6 Fazit zur Nachhaltigkeit bei der Webentwicklung .....    | 1106        |
| <b>26.12 Zusammenfassung .....</b>                               | <b>1106</b> |
| <br>   |             |
| Index .....  | 1107        |



# Materialien zum Buch

Auf der Webseite zu diesem Buch stehen folgende Materialien für Sie zum Download bereit:

- ▶ **alle Beispielprogramme**
- ▶ **Bonuskapitel »Verweissensitive Grafiken aka Image-Maps erstellen« und die Anhänge A »HTML-Referenz«, B »CSS-Referenz«, C »JavaScript- und Browserobjekte«**

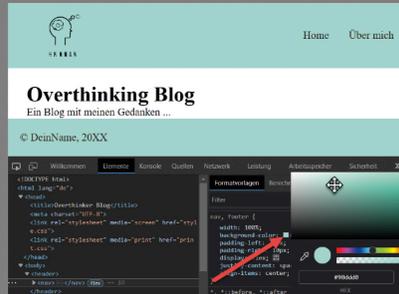
Gehen Sie auf [www.rheinwerk-verlag.de/5767](http://www.rheinwerk-verlag.de/5767). Klicken Sie auf den Reiter MATERIALIEN. Sie sehen die herunterladbaren Dateien samt einer Kurzbeschreibung des Dateiinhalts. Klicken Sie auf den Button HERUNTERLADEN, um den Download zu starten. Je nach Größe der Datei (und Ihrer Internetverbindung) kann es einige Zeit dauern, bis der Download abgeschlossen ist.

## Moderne Webtechnologien im Praxiseinsatz

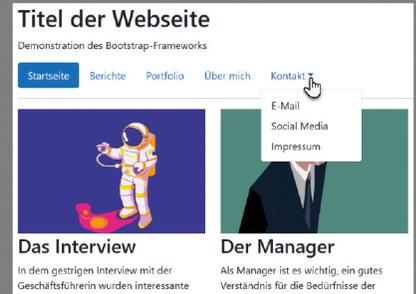
Mit den Webstandards HTML und CSS sowie JavaScript erstellen und gestalten Sie moderne Webseiten. Dieses Buch zeigt Ihnen, wie Sie die Funktionen richtig einsetzen: Video, Audio, lokaler Speicher, abgerundete Ecken, Schatten, Dark Mode, Transparenzen, Schriftarten, Geolocation u. v. m. Perfekt zum Lernen und Nachschlagen!

```
<body>
  <h1>
    Die Hauptüberschrift
  </h1>
  <p>
    Hier steht ein gewöhnlicher Absatztext.
  </p>
  <h2>
    Eine Zwischenüberschrift
  </h2>
  <p>
    Ein weiterer Absatz mit Text.
  </p>
</body>
```

Mit HTML strukturieren



Mit CSS gestalten



Moderne Webseiten entwickeln

## HTML und CSS in Theorie und Praxis

Erfahren Sie alles, was Sie über Syntax, Aufbau und Struktur von HTML wissen müssen. Konkrete Beispielprojekte zeigen Ihnen alle Elemente im Einsatz. Mit CSS gestalten Sie anschließend Ihre Webseiten und entwerfen überzeugende Weblayouts.

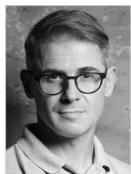
## Einstieg in JavaScript

Erwerben Sie Grundlagenkenntnisse in JavaScript und erfahren Sie, wie Sie Ihre Website mit dynamischen Elementen ausstatten und für eine gelungene User Experience sorgen. Inklusive Einführung in Angular und React.

## Moderne Webtechnologien verwenden

Machen Sie sich mit den Grundlagen von Ajax und der Fetch-API vertraut und lernen Sie den Umgang mit Grafiken, Audio, Video und den gängigen Web-APIs für moderne Webanwendungen.

## Alle Beispielprojekte zum Download



**Jürgen Wolf** ist Web- und Softwareentwickler sowie Autor zahlreicher Standardwerke zu Programmierung und IT-Themen. Ihm gelingt es auf hervorragende Weise, Theorie verständlich zu machen und mit Beispielen aus der Webpraxis zu verbinden.

## Aus dem Inhalt

### HTML-Grundlagen

Syntax und Aufbau  
Semantische Strukturen  
Tabellen, Hyperlinks, Bilder  
HTML-Formulare, Videos, Audio

### CSS-Grundlagen

Alle Neuerungen von CSS  
Styling, Layout, Farbe  
CSS Grid und Flexboxen  
Responsive Webdesign mit Media Queries  
CSS-Präprozessoren (Sass, SCSS)

### Moderne Webtechnologien

Einführung in JavaScript, Ajax & die Fetch-API  
Einstieg in React und Angular  
DOM-Manipulation  
CSS-Frameworks mit Bootstrap  
Geolocation