

<b>Vorwort</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Projekt-Setup</b> .....	<b>21</b>
Visual Studio Code .....	21
Angular CLI .....	23
Node.js und Angular CLI installieren .....	23
Ein Projekt mit der CLI generieren .....	23
Angular-Anwendung starten .....	24
Build mit CLI .....	26
Projektstruktur von CLI-Projekten .....	27
Internet Explorer 11 .....	31
Eine Style-Bibliothek installieren .....	32
Alternativen zu Bootstrap .....	34
Zusammenfassung .....	35
<b>2 Erste Schritte mit TypeScript</b> .....	<b>37</b>
Motivation .....	37
Mit TypeScript starten .....	38
Hallo Welt! .....	38
Variablen deklarieren .....	39
Ausgewählte Datentypen in TypeScript .....	41
Ein erstes Objekt samt Modul .....	44
Auto-Importe mit Visual Studio Code .....	47
Klassen .....	47
Funktionen und Lambda-Ausdrücke .....	50
Interfaces und Vererbung .....	53
Interfaces .....	53
Klassenvererbung .....	56
Type Assertion (Type Casting) .....	58

Abstrakte Klassen . . . . .	59
Zugriff auf die Basisklasse . . . . .	60
Ausgewählte Sprachmerkmale . . . . .	61
Getter und Setter . . . . .	61
Generics . . . . .	62
Exceptions . . . . .	64
Spread-Operator . . . . .	66
Strikte Null-Prüfungen . . . . .	66
Asynchrone Operationen . . . . .	68
Callbacks und die Pyramide of Doom . . . . .	69
Promises . . . . .	70
async und await . . . . .	71
Bedeutung von Promises in Angular . . . . .	72
Zusammenfassung . . . . .	72
<b>3 Eine erste Angular-Anwendung . . . . .</b>	<b>73</b>
Angular-Komponente erzeugen . . . . .	74
Komponentenlogik . . . . .	75
Auf das Backend zugreifen . . . . .	77
Templates und die Datenbindung . . . . .	82
Two-Way-Binding . . . . .	82
Property-Bindings . . . . .	84
Direktiven . . . . .	84
Pipes . . . . .	86
Event-Bindings . . . . .	86
Das gesamte Template . . . . .	87
Komponenten einbinden . . . . .	88
Anwendung ausführen und debuggen . . . . .	89
Anwendung starten . . . . .	89
Fehler in der Entwicklerkonsole entdecken . . . . .	90
Die Anwendung im Browser debuggen . . . . .	91
Debuggen mit Visual Studio Code . . . . .	92
Zusammenfassung . . . . .	94
<b>4 Komponenten und Datenbindung . . . . .</b>	<b>95</b>
Datenbindung in Angular . . . . .	95
Rückblick auf AngularJS 1.x . . . . .	95
Property-Binding . . . . .	96
Event-Bindings . . . . .	97
Das Zusammenspiel von Property- und Event-Bindings . . . . .	98
Bindings im Template . . . . .	99
Two-Way-Bindings . . . . .	99

Eigene Komponenten mit Datenbindung .....	100
Überblick .....	101
Vorbereitungen .....	101
Eine Komponente mit Property-Bindings .....	103
Komponenten mit Event-Bindings .....	108
Komponenten mit Two-Way-Bindings .....	111
Life-Cycle-Hooks .....	112
Ausgewählte Hooks .....	112
Experiment mit Life-Cycle-Hooks .....	113
Angular und Zyklen .....	115
DateControl mit Life-Cycle-Hooks .....	117
Zusammenfassung .....	121
<b>5 Services und Dependency Injection .....</b>	<b>123</b>
Ein erster Service .....	123
Services austauschen .....	128
Services mit klassischen Providern konfigurieren .....	133
Einen Service lokal registrieren .....	135
Arten von Providern .....	137
useClass .....	138
useValue .....	138
useFactory .....	140
useExisting .....	141
multi .....	142
Konstanten als Tokens .....	145
Zusammenfassung .....	147
<b>6 Pipes .....</b>	<b>149</b>
Überblick .....	149
Built-in-Pipes .....	149
Eigene Pipes .....	150
Pure Pipes .....	151
Implementierung einer einfachen Pipe .....	151
Pipes registrieren und nutzen .....	154
Weiterführende Konstellationen .....	155
Pipes und Objekte .....	155
Pipes und Direktiven .....	157
Pipes und Services .....	158
Aufräumarbeiten mit ngOnDestroy .....	159
Zusammenfassung .....	160

<b>7</b>	<b>Module</b> .....	<b>161</b>
	Motivation .....	161
	Eine Angular-typische Modulstruktur .....	162
	Shared Modules .....	163
	Feature-Modules .....	167
	Root-Modules .....	169
	Module reexportieren .....	170
	Zusammenfassung .....	172
<b>8</b>	<b>Routing</b> .....	<b>173</b>
	Überblick .....	173
	Erste Schritte mit dem Router .....	175
	Routing-Konfiguration für das AppModule einrichten .....	176
	Routing-Konfiguration für Feature-Modules einrichten .....	178
	Platzhalter in AppComponent hinterlegen .....	179
	Hyperlinks zum Aktivieren von Routen einrichten .....	180
	Parametrisierte Routen .....	182
	Arten von Routing-Parametern .....	182
	Parameter in Komponenten auslesen .....	182
	Parametrisierte Routen konfigurieren .....	184
	Auf parametrisierte Routen verweisen .....	185
	Hierarchisches Routing mit Child-Routes .....	186
	Überblick über Child-Routes .....	186
	Child-Komponente implementieren .....	187
	Child-Komponente registrieren .....	189
	Hyperlinks zum Aktivieren von Child-Routen einrichten .....	190
	Aux-Routes .....	191
	Platzhalter für Aux-Routes .....	192
	Komponente für Aux-Route erzeugen .....	193
	Konfiguration für Aux-Route .....	194
	Verweise auf Aux-Routes einrichten .....	195
	Mit dem Query-String und dem Hash-Fragment arbeiten .....	196
	QueryString und Hash-Fragment programmatisch beeinflussen .....	197
	Query-String und Hash-Fragment deklarativ beeinflussen .....	199
	Query-String und Hash-Fragment auslesen .....	200
	HTML5-Routing vs. Hash-Routing .....	201
	PathLocationStrategy .....	201
	HashLocationStrategy .....	203
	Zusammenfassung .....	203

<b>9</b>	<b>Template-getriebene Formulare und Validierung</b>	<b>205</b>
	FormsModule einbinden	206
	Eingaben validieren	206
	Zugriff auf den Zustand des Formulars	207
	Bedingte Formatierung von Eingabefeldern	212
	Eigene Validierungsdirektiven	212
	Eine erste Validierungsdirektive erstellen	213
	Parametrisierbare Validierungsdirektiven	218
	Multi-Field-Validatoren erstellen	221
	Asynchrone Validatoren	223
	Komponente zum Präsentieren von Validierungsfehlern	226
	Die Standardsteuerelemente von HTML nutzen	228
	Checkboxen	229
	Radiobuttons	229
	Drop-down-Felder	230
	Zusammenfassung	231
<b>10</b>	<b>Reaktive Formulare</b>	<b>233</b>
	Erste Schritte mit reaktiven Formularen	233
	Modul einbinden	233
	Das Formular mit einem Objektgraphen beschreiben	234
	Reaktive Formulare mit dem FormBuilder beschreiben	236
	Einen Objektgraphen an ein Formular binden	237
	Werte ins Formular schreiben	239
	Validatoren	239
	Synchrone Validatoren	240
	Parametrisierte Validatoren	242
	Asynchrone Validatoren	243
	Multi-Field-Validatoren für reaktive Formulare	246
	Geschachtelte Formulare	248
	Geschachtelte FormGroups	248
	Wiederholgruppen mit FormArray	250
	Dynamische Formulare	253
	Zusammenfassung	254
<b>11</b>	<b>Reactive Extensions Library for JavaScript (RxJS)</b>	<b>255</b>
	Grundlegende Typen von RxJS	255
	Observables, Observer und Operatoren	255
	Observables instanziiieren	258
	Subjects	261

Observables vs. Promises .....	262
Observables in Promises umwandeln .....	263
Promises in Observables umwandeln .....	263
Gruppen von Operatoren .....	264
Creation Operators .....	264
Transformation Operators .....	265
Filtering Operators .....	265
Join Operators .....	266
Error Handling Operators .....	267
Multicasting Operators .....	267
Utility Operators .....	267
Reaktiver Entwurf .....	267
Flattening .....	271
Datenflüsse kombinieren .....	272
Der Operator combineLatest .....	272
combineLatest vs. withLatestFrom .....	275
Der Operator merge .....	277
Multicasting .....	279
Motivation für Multicasting .....	279
Hot vs. Cold Observables .....	281
Fehlerbehandlung .....	282
Observables schließen .....	285
Reaktive Services .....	287
Zusammenfassung .....	291
<b>12 Testautomatisierung .....</b>	<b>293</b>
Jasmine und Karma .....	293
Aufbau eines Jasmine-Tests .....	293
Tests mit Karma ausführen .....	295
Karma auf dem Build-Server .....	296
Angular und Jasmine .....	297
Komponenten mit dem TestBed testen .....	297
Arbeiten mit Attrappen (Mocks) .....	299
Gray-Box-Tests mit Spys .....	304
HTTP-Zugriffe simulieren .....	306
Asynchrone Tests .....	308
Templates mit DOM-Zugriffen testen .....	310
Direktiven testen .....	312
Pipes testen .....	312
Testabdeckung ermitteln .....	313
Zusammenfassung .....	314

<b>13 Performancetuning</b> .....	<b>315</b>
Optimierte Datenbindung mit OnPush .....	315
Datenbindung visualisieren .....	316
Immutables .....	317
Immutables und Datenbindung .....	319
Observables und Datenbindung .....	319
Immutables und/oder Observables .....	324
Manuelle Änderungsverfolgung .....	324
Lazy Loading von Routen .....	325
Routen für das Lazy Loading einrichten .....	325
Lazy Loading im Browser nachvollziehen .....	327
Lazy Loading und Tree-Shakable Provider .....	328
Lazy Loading, klassische Provider und Shared Modules .....	330
Korrekte Nutzung von SharedModules beim Einsatz von Lazy Loading .....	335
Preloading .....	337
Preloading aktivieren .....	337
Eigene Preloading-Strategien entwickeln .....	339
Selektives Preloading mit eigener Preloading-Strategie .....	340
Zusammenfassung .....	341
<b>14. Querschnittsfunktionen</b> .....	<b>343</b>
Guards .....	343
Das Aktivieren von Routen verhindern .....	344
Das Deaktivieren einer Komponente verhindern .....	346
Events .....	349
Resolver .....	351
Vorbereitungen .....	351
Resolver erzeugen und verwenden .....	352
HttpInterceptoren .....	355
Zusammenfassung .....	358
<b>15. Authentifizierung und Autorisierung</b> .....	<b>359</b>
Cookie-basierte Security .....	359
Cookies und XSRF .....	360
Tokenbasierte Security .....	361
OAuth 2 und OpenID Connect .....	361
OAuth 2 .....	361
Benutzer mit OpenID Connect authentifizieren .....	363
JSON Web Token .....	364
OAuth-2- und OIDC-Flows .....	365
OAuth 2 und OIDC mit Angular nutzen .....	366
Zusammenfassung .....	370

<b>16 Internationalisierung</b> .....	<b>371</b>
I18N mit dem Angular-Compiler .....	371
Überblick .....	372
@angular/localize installieren .....	373
Texte markieren .....	373
Strings in der Komponentenklasse markieren .....	374
Texte extrahieren .....	375
Übersetzte Texte in Builds integrieren .....	377
Sprache beim Einsatz von ng serve festlegen .....	379
Übersetzungstexte zur Laufzeit angeben .....	380
Grammatikalische Formen berücksichtigen .....	382
Unterschiedliche Formate unterstützen .....	383
Manuell weitere Formate laden .....	384
ngx-translate .....	385
Überblick .....	385
Bibliothek installieren und konfigurieren .....	386
Sprachdateien bereitstellen .....	388
Texte einbinden .....	388
Texte zur Laufzeit laden .....	389
Sprachwechsel .....	390
Grammatikalische Formen berücksichtigen .....	391
Unterschiedliche Formate nutzen .....	393
Lazy Loading .....	393
Zusammenfassung .....	394
<b>17 Reaktive Zustandsverwaltung mit NGRX (Redux)</b> .....	<b>397</b>
Zustandsverwaltung mit Services .....	397
Das Redux-Muster .....	398
NGRX einrichten .....	400
Building-Blocks implementieren .....	402
State modellieren .....	402
Actions festlegen .....	405
Reducer definieren .....	405
Effect einrichten .....	406
Auf den Store zugreifen .....	407
Debuggen mit dem Store .....	408
Selektoren .....	410
Ein erster Selektor .....	410
Selektoren verschachteln .....	411
Meta-Reducer .....	412
Zusammenfassung .....	413



<b>18 Details zu Komponenten und Direktiven</b> .....	<b>415</b>
Vorbereitungen .....	415
Weiterführende Aspekte von Komponenten .....	418
Content Projection .....	418
Parent-Komponenten referenzieren .....	420
View und Content .....	424
Kommunikation über Template-Variablen .....	434
Kommunikation über Services .....	434
Attributdirektiven .....	438
Direktiven definieren .....	438
Mit der Umwelt kommunizieren .....	440
Direktiven und Template-Variablen .....	442
Strukturelle Direktiven .....	443
Templates und Container .....	443
Microsyntax .....	445
Eine einfache DataTable umsetzen .....	447
ViewContainerRef direkt zum Einblenden von Templates verwenden .....	452
Bestehende ViewContainer ergänzen .....	453
Dialoge dynamisch einblenden .....	454
ViewContainerRef direkt zum dynamischen Erzeugen von Komponenten verwenden .....	462
Komponenten für Formularfelder .....	463
Ausgaben formatieren und Eingaben parsen .....	464
Eigene Formularsteuerelemente .....	467
Zusammenfassung .....	470
<b>19 Wiederverwendbare Bibliotheken und Monorepos</b> .....	<b>471</b>
Monorepo erstellen .....	471
Aufbau von Bibliotheken .....	473
Bibliothek in Monorepo ausprobieren .....	475
npm-Paket bauen und bereitstellen .....	478
npm-Paket konsumieren .....	480
Zusammenfassung .....	480
<b>Index</b> .....	<b>481</b>