

Vorwort	15
1 Projekt-Setup	21
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
2 Erste Schritte mit TypeScript	37
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
3 Eine erste Angular-Anwendung	73
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
4 Komponenten und Datenbindung	95
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
5 Services und Dependency Injection	123
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
6 Pipes	149
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

7	Module	161
	Motivation	161
	Eine Angular-typische Modulstruktur	162
	Shared Modules	163
	Feature-Modules	167
	Root-Modules	169
	Module reexportieren	170
	Zusammenfassung	172
8	Routing	173
	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

9	Template-getriebene Formulare und Validierung	205
	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
10	Reaktive Formulare	233
	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
11	Reactive Extensions Library for JavaScript (RxJS)	255
	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
12 Testautomatisierung	293
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

13 Performancetuning	315
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
14. Querschnittsfunktionen	343
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
15. Authentifizierung und Autorisierung	359
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

16 Internationalisierung	371
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
17 Reaktive Zustandsverwaltung mit NGRX (Redux)	397
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

18 Details zu Komponenten und Direktiven	415
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
19 Wiederverwendbare Bibliotheken und Monorepos	471
Monorepo erstellen	471
Aufbau von Bibliotheken	473
Bibliothek in Monorepo ausprobieren	475
npm-Paket bauen und bereitstellen	478
npm-Paket konsumieren	480
Zusammenfassung	480
Index	481