

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	13
	<b>Über die Autoren</b> .....	17
	<b>Einleitung</b> .....	19
	Wer sollte dieses Buch lesen?.....	19
	Warum überhaupt dieses Buch lesen?.....	19
	Aufbau des Buchs.....	20
	Konventionen dieses Buchs.....	21
	Danksagungen.....	22
<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	25
1.1	Die Entstehung von Docker.....	25
1.2	Das Docker-Versprechen.....	25
1.2.1	Vorteile des Docker-Workflows.....	28
1.3	Was Docker nicht ist.....	30
1.4	Wichtige Begrifflichkeiten.....	32
1.5	Zusammenfassung.....	32
<b>2</b>	<b>Docker im Überblick</b> .....	33
2.1	Workflows vereinfachen.....	33
2.2	Umfassender Support und breite Akzeptanz.....	36
2.3	Architektur.....	38
2.3.1	Das Client-Server-Modell.....	39
2.3.2	Netzwerk-Ports und Unix-Sockets.....	40
2.3.3	Stabiles Tooling.....	40
2.3.4	Dockers Kommandozeilentool.....	41
2.3.5	Docker-Engine-API.....	42
2.3.6	Container-Netzwerk.....	42
2.4	Docker ausreizen.....	44
2.4.1	Container sind keine virtuellen Maschinen.....	45
2.4.2	Beschränkte Isolierung.....	46
2.4.3	Container sind leichtgewichtig.....	47
2.4.4	Unveränderliche Infrastruktur.....	47
2.4.5	Zustandslose Anwendungen.....	48

2.4.6	Zustände externalisieren . . . . .	49
2.5	Der Docker-Workflow . . . . .	50
2.5.1	Versionsverwaltung . . . . .	51
2.5.2	Anwendungen erstellen . . . . .	52
2.5.3	Testen . . . . .	53
2.5.4	Paketierung . . . . .	54
2.5.5	Deployment . . . . .	55
2.5.6	Das Docker-Ökosystem . . . . .	55
2.6	Zusammenfassung . . . . .	58
<b>3</b>	<b>Docker installieren . . . . .</b>	<b>59</b>
3.1	Der Docker-Client . . . . .	60
3.1.1	Linux . . . . .	60
3.1.2	macOS . . . . .	62
3.1.3	Microsoft Windows 10 Professional . . . . .	63
3.2	Der Docker-Server . . . . .	64
3.2.1	Linux mit systemd . . . . .	64
3.2.2	Server, die nicht auf Linux-VMs basieren . . . . .	64
3.3	Installation testen . . . . .	75
3.3.1	Ubuntu . . . . .	76
3.3.2	Fedora . . . . .	76
3.3.3	Alpine Linux . . . . .	76
3.4	Docker-Server erkunden . . . . .	76
3.5	Zusammenfassung . . . . .	78
<b>4</b>	<b>Docker-Images verwenden . . . . .</b>	<b>79</b>
4.1	Der Aufbau eines Dockerfiles . . . . .	79
4.2	Erstellen eines Images . . . . .	84
4.3	Fehlerbehebung bei fehlgeschlagenen Builds . . . . .	89
4.4	Ausführen eines Images . . . . .	92
4.4.1	Umgebungsvariablen . . . . .	93
4.5	Benutzerdefinierte Base-Images . . . . .	94
4.6	Images speichern . . . . .	95
4.6.1	Öffentliche Registries . . . . .	95
4.6.2	Private Registries . . . . .	97
4.6.3	Authentifizierung . . . . .	97
4.6.4	Eine private Registry betreiben . . . . .	102
4.6.5	Fortgeschrittene Build-Techniken . . . . .	107
4.7	So geht es weiter . . . . .	123

<b>5</b>	<b>Docker-Container verwenden</b> . . . . .	125
5.1	Was sind Container? . . . . .	125
5.1.1	Die Entstehungsgeschichte der Container . . . . .	126
5.2	Container erstellen . . . . .	128
5.2.1	Grundlegende Konfiguration . . . . .	128
5.2.2	Speichervolumen . . . . .	133
5.2.3	Ressourcen-Quotas . . . . .	136
5.3	Container starten . . . . .	147
5.4	Container automatisch neu starten . . . . .	148
5.5	Container stoppen . . . . .	149
5.6	Container sofort beenden . . . . .	151
5.7	Ausführung eines Containers pausieren und fortsetzen . . . . .	152
5.8	Container und Images aufräumen . . . . .	153
5.9	Windows-Container . . . . .	156
5.10	So geht es weiter . . . . .	158
<b>6</b>	<b>Docker erkunden</b> . . . . .	159
6.1	Ausgabe der Docker-Version . . . . .	159
6.2	Informationen über den Server . . . . .	161
6.3	Image-Updates herunterladen . . . . .	163
6.4	Container inspizieren . . . . .	164
6.5	Die Shell erkunden . . . . .	166
6.6	Ausgabe von Rückgabewerten . . . . .	167
6.7	In einen laufenden Container gelangen . . . . .	169
6.7.1	docker exec . . . . .	169
6.7.2	docker exec -i . . . . .	170
6.7.3	docker volume . . . . .	174
6.8	Logging . . . . .	176
6.8.1	docker logs . . . . .	176
6.8.2	Fortgeschrittenes Logging . . . . .	178
6.8.3	Non-Plug-in-Community-Optionen . . . . .	180
6.9	Docker überwachen . . . . .	182
6.9.1	Containerstatistiken . . . . .	182
6.9.2	Stats-API-Endpunkt . . . . .	183
6.9.3	Container-Health-Checks . . . . .	187
6.9.4	Docker-Events . . . . .	191
6.9.5	docker stats . . . . .	192
6.10	Monitoring mit Prometheus . . . . .	197
6.11	Weitere Erkundung . . . . .	200
6.12	So geht es weiter . . . . .	201

<b>7</b>	<b>Container debuggen</b> .....	203
7.1	Prozesse anzeigen .....	203
7.2	Prozesse inspizieren .....	209
7.3	Prozessverwaltung .....	210
7.4	Das Netzwerk inspizieren .....	213
7.5	Image-History .....	216
7.6	Inspizieren eines Containers .....	217
7.7	Dateisystem inspizieren .....	219
7.8	So geht es weiter .....	220
<b>8</b>	<b>Docker Compose</b> .....	221
8.1	Docker Compose konfigurieren .....	222
8.2	Services starten .....	231
8.3	RocketChat .....	233
8.4	Weitere Features von Docker Compose .....	240
8.5	So geht es weiter .....	243
<b>9</b>	<b>Der Weg zu Containern in Produktivumgebungen</b> .....	245
9.1	Einstieg in die Produktion .....	245
9.2	Dockers Rolle in Produktivumgebungen .....	246
9.2.1	Beschränkung der Ressourcen .....	249
9.2.2	Netzwerke .....	249
9.2.3	Konfiguration .....	249
9.2.4	Paketierung und Auslieferung .....	250
9.2.5	Logging .....	250
9.2.6	Monitoring .....	251
9.2.7	Scheduling .....	251
9.2.8	Service Discovery .....	254
9.2.9	Fazit zur Produktion .....	256
9.3	Docker und die DevOps-Pipeline .....	257
9.3.1	Kurzübersicht .....	257
9.3.2	Externe Abhängigkeiten .....	261
9.4	So geht es weiter .....	261
<b>10</b>	<b>Skalierung</b> .....	263
10.1	Centurion .....	264
10.2	Docker Swarm Mode .....	271
10.3	Amazon ECS und Fargate .....	283
10.3.1	Einrichten von AWS .....	283
10.3.2	Einrichtung von IAM-Rollen .....	284

10.3.3	Einrichtung der AWS-CLI-Tools . . . . .	285
10.3.4	Container-Instanzen . . . . .	286
10.3.5	Tasks . . . . .	287
10.3.6	Testen des Tasks. . . . .	296
10.3.7	Task stoppen . . . . .	296
10.4	Kubernetes . . . . .	298
10.4.1	Was ist Minikube? . . . . .	298
10.4.2	Minikube installieren . . . . .	299
10.4.3	Kubernetes zum Laufen bringen . . . . .	302
10.4.4	Kubernetes-Dashboard. . . . .	305
10.4.5	Kubernetes-Container und Pods . . . . .	306
10.4.6	Das erste Deployment . . . . .	307
10.4.7	Deployment eines realistischen Stacks. . . . .	310
10.4.8	Service-Definition. . . . .	311
10.4.9	Definition des PersistentVolumeClaim . . . . .	312
10.4.10	Deployment-Definition . . . . .	313
10.4.11	Die Anwendung deployen . . . . .	315
10.4.12	Hochskalierung . . . . .	317
10.4.13	kubectL-API . . . . .	319
10.5	Zusammenfassung . . . . .	321
11	<b>Weiterführende Themen.</b> . . . . .	323
11.1	Container im Detail. . . . .	323
11.1.1	Control Groups (cgroups) . . . . .	324
11.1.2	Kernel- und Benutzer-Namespaces. . . . .	328
11.2	Sicherheitsaspekte . . . . .	333
11.2.1	SELinux und AppArmor . . . . .	347
11.2.2	Wie sicher ist der Docker-Daemon? . . . . .	348
11.3	Erweiterte Konfiguration. . . . .	350
11.3.1	Netzwerke . . . . .	350
11.4	Storage . . . . .	357
11.5	Die Struktur von Docker . . . . .	362
11.6	Runtimes austauschen . . . . .	366
11.6.1	Clear-Container/Kata-Container . . . . .	366
11.6.2	gVisor . . . . .	370
11.7	Zusammenfassung . . . . .	373
12	<b>Container in der Produktivumgebung.</b> . . . . .	375
12.1	»The Twelve-Factor App«-Manifest . . . . .	376

12.1.1	Codebasis. . . . .	376
12.1.2	Abhängigkeiten. . . . .	377
12.1.3	Konfiguration . . . . .	378
12.1.4	Unterstützende Services. . . . .	380
12.1.5	Build, Release und Ausführung . . . . .	381
12.1.6	Prozesse. . . . .	381
12.1.7	Portanbindung . . . . .	382
12.1.8	Nebenläufigkeit. . . . .	382
12.1.9	Austauschbarkeit . . . . .	383
12.1.10	Gleichstellung von Entwicklungs- und Produktivumgebung. . . . .	384
12.1.11	Logs . . . . .	384
12.1.12	Administrationsprozesse . . . . .	385
12.1.13	»Twelve-Factor«-Zusammenfassung . . . . .	385
12.2	The Reactive Manifesto . . . . .	386
12.2.1	Reaktionsschnell. . . . .	386
12.2.2	Belastbar . . . . .	386
12.2.3	Flexibel. . . . .	386
12.2.4	Nachrichtengesteuert . . . . .	387
12.3	Zusammenfassung . . . . .	387
13	<b>Schlusswort</b> . . . . .	389
13.1	Herausforderungen . . . . .	389
13.2	Der Docker-Workflow . . . . .	390
13.3	Minimierung der Deployment-Artefakte . . . . .	391
13.4	Speicherung und Abruf optimieren . . . . .	391
13.5	Der Lohn der Mühe . . . . .	392
13.6	Zu guter Letzt. . . . .	393
	<b>Stichwortverzeichnis</b> . . . . .	395