

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	11
1.1 Vorwort	11
1.2 Die Microservice Revolution	12
1.3 Das Ziel dieses Buches	14
1.4 Konventionen im Buch	16
1.5 Warum braucht man Docker?	18
1.6 Was muss ich mir unter Docker vorstellen?	18
1.7 Was ist Docker nicht?	19
1.8 Entwicklungsgeschichte	20
2. Docker-Begriffe	24
2.1 Was ist ein Container?	24
2.2 Was ist ein Container Image?	24
2.3 Das Dockerfile	25
2.3.1 Dockerfile-Elemente	25
2.4 Was ist die Docker Engine?	27
2.5 Wer ist der Container Host?	27
2.6 Was sind Container-Netzwerke?	27
2.7 Was ist die Container Registry?	28
2.8 Was ist der Docker Hub?	28
2.9 Was ist der Unterschied zwischen Containern und Virtuellen Maschinen?	29
3. Vorbereitung	31
3.1.1 Docker Desktop Installation	31
3.1.2 Docker Desktop für Windows Installieren	31
3.1.2.1 Systemvoraussetzungen	31
3.1.2.2 Download des Installationsprogramms	31
3.1.2.3 Installation von Docker	35
3.1.3 Andere Betriebssysteme	40
3.2 Erste Versuche mit Docker	40
3.2.1 Docker Desktop starten	40
3.2.2 Docker Container starten	43
3.2.3 Beispiel-Image ‚Hello-world‘	43
4. Docker-Grundlagen	47
4.1 Docker Hub nach Images durchsuchen	47
4.2 Die Version eines Docker Images bestimmen	51
4.3 Übungsaufgabe: Container für eine ältere Image-Version bauen	55

4.4 Häufig verwendete Docker Images	56
4.4.1 Couchbase	56
4.4.2 Arangodb	57
4.4.3 Apache http Server	57
4.4.4 CentOS	58
4.4.5 Elasticsearch	58
4.4.6 Fedora	58
4.4.7 Jenkins	59
4.4.8 Joomla	59
4.4.9 MariaDB	59
4.4.10 MongoDB	60
4.4.11 MySQL	60
4.4.12 Neo4J	61
4.4.13 Nginx	61
4.4.14 Node	62
4.4.15 PostgreSQL	62
4.4.16 Ruby	63
4.4.17 SonarQube	63
4.4.18 Tomcat	64
4.4.19 Ubuntu	64
4.4.20 WordPress	65
4.5 Ein „Hello Docker“ Image selbst gebaut	65
4.5.1 Ausführen und Test des „Ubuntu“ Images.	66
4.5.2 Ein erstes einfaches abgeleitetes Image.....	67
4.5.3 Erweiterung unseres Images	69
4.5.4 Übungsaufgabe: Funktionalität des Images erweitern	71
4.6 Veröffentlichung des neuen Images in Docker Hub	74
4.7 Docker Container im „detached“-Modus starten und stoppen.....	76
4.7.1 Container „detached“ starten	76
4.7.2 Container stoppen	77
4.7.3 Container wieder entfernen	77
4.7.4 Container-Prozesse verwalten.....	79
4.7.4.1 Anzeige der Containerliste	79
4.7.4.2 Container „Killen“	80
4.7.4.3 Anzeigen der internen Container-Prozesse	81
4.8 Eine einfache Webseite mit NGINX Image.....	82
4.8.1 Ausführen und Test des ‚NGINX‘ Images.	82
4.8.2 Unsere eigene Webseite mit NGINX	84
4.9 Eine etwas aufwendigere Webseite mit dem PHP Image	87

5. Tools zur Arbeit mit Docker 94

5.1 Einfache Editoren	94
5.2 Visual Studio Code und Docker CLI.....	95
5.2.1 Visual Studio Remote WSL	95
5.2.2 Microsoft Docker Erweiterungen für VS Code.....	96
5.3 Visual Studio 2019 mit Docker Development Tools	97
5.3.1 Installation von Visual Studio für die Arbeit mit Docker.....	98

5.4	Eclipse und Docker.....	99
5.4.1	Installation von Doclipse.....	99
5.4.2	Editieren von Dockerfiles.....	100
5.4.3	Steuerung von Containern.....	100
5.5	Curl.....	100
5.5.1	Curl-Hilfe	103
5.5.2	Die wichtigsten curl-Parameter	103
6.	Docker-Architektur	106
6.1	Die Docker Engine	107
6.2	Docker Images und Registries	108
6.3	Docker Container.....	109
7.	Bewährte Praktiken bei der Arbeit mit Docker	111
7.1	Schreiben von Dockerfiles	111
7.1.1	Die Reihenfolge im Dockerfile	111
7.1.2	Gruppierung verwandter Build-Anweisungen	111
7.1.3	Halten Sie Ihre Images klein.....	112
7.1.4	Verbessern Sie die Wartbarkeit Ihrer Images	113
7.2	Entkoppeln Sie die Komponenten.....	113
7.3	Vergeben Sie Tags für Ihre Images.....	114
7.4	Verwenden Sie COPY anstelle von ADD	115
8.	Daten speichern in Docker	117
8.1	Docker Volumes.....	118
8.1.1	Docker Volume erzeugen.....	118
8.1.2	Docker Volume in Container einbinden.....	119
8.1.3	Docker Volume entfernen.....	123
8.2	Bind Mounts.....	125
8.2.1	Windows Host-Computer für „Bind Mount“ vorbereiten	125
8.2.2	„Bind Mount“ beim Start eines Containers angeben	127
9.	Log-Dateien	132
9.1	Container Logs anzeigen.....	132
9.2	Praktisches Beispiel zur Anzeige der Container Logs	134
9.3	Kontinuierliche Log-Ausgaben	137
9.4	Logging-Treiber konfigurieren.....	138
9.4.1	Konfiguration des Standard-Logging-Treibers	139
9.4.2	Konfiguration des Logging-Treibers für einen Container	143
9.5	Container Logs persistent auslagern	143

10. Netzwerke und Docker **147**

10.1.1	None	148
10.1.2	Host	150
10.1.3	Bridge	152
10.1.4	Benutzerdefinierte bridge-Netzwerke	153
10.1.5	Overlay	155
10.1.6	Macvlan	156
10.1.7	Container mit Netzwerk verbinden	156
10.1.8	Container von einem Netzwerk entfernen	161
10.1.9	Übungsaufgabe: Arbeit mit Docker-Netzwerken	162

11. Erstellen eines WordPress-Blogs **169**

11.1	Datenbank-Container starten	169
11.2	WordPress Container starten	173
11.3	Aufräumen der WordPress-Anwendung	178

12. Docker Compose **181**

12.1	Was ist Docker Compose	181
12.2	Installation von Docker Compose	183
12.2.1	Installation unter Linux	183
12.3	Das YAML-Format	185
12.3.1	YAML-Elemente in Compose-Dateien	185
12.3.2	Sektionen in Docker Compose YAML-Dateien	187
12.3.2.1	Sektion Services	187
12.3.2.2	Networks	191
12.3.2.3	Volumes	191
12.4	Ein erstes Docker Compose YAML-Beispiel	192
12.5	Up and Down	193
12.6	Das NGINX-Beispiel erweitern	194
12.7	Übungsaufgabe: Docker Compose mit eigenem Image	196
12.8	Docker Compose mit zwei vernetzten Containern	199
12.8.1	Ein Container mit erweitertem Ubuntu Image	200
12.8.2	Erweiterten Ubuntu Container über Docker Compose ausführen	202
12.8.3	Einbinden eines NGINX Containers über Docker Compose	205
12.9	Umgebungsvariablen nutzen	210
12.9.1	Umgebungsvariable in einer Datei	210
12.9.2	Umgebungsvariablen in Compose	211
12.9.3	Umgebungsvariablen in Containern	212
12.9.4	Übungsaufgabe: Einsatz von Umgebungsvariablen	213
12.10	Services skalieren	216
12.11	Log-Dateien	218

13. Wordpress-Blog mit Docker Compose

221

14. Datenbank im Container

226

14.1	Beispiel MariaDB mit phpmyadmin.....	226
14.2	Abfrage der Datenbank über PHP.....	235
14.3	Übungsaufgabe: Die Telefon-App bearbeiten.....	242

15. Docker Swarm

246

15.1	Was ist Docker Swarm	246
15.2	Neue Begriffe für den Swarm Mode.....	247
15.3	Einen Single Node Swarm erstellen.....	250
15.3.1	Initialisierung des Docker Swarm Modes.....	251
15.3.2	Docker-Kommandos zur Node-Verwaltung.....	254
15.4	Docker Services.....	257
15.4.1	Einen Service erstellen	257
15.4.2	Eine Liste der Services ausgeben	259
15.4.3	Auflistung der Service Tasks.....	259
15.4.4	Einen Service entfernen	260
15.4.5	Weitere Parameter zum Erzeugen eines Service	261
15.4.6	Übungsaufgabe: Services mit Replikaten	262
15.4.7	Aktualisierung von Docker Services	264
15.4.8	Docker Services skalieren.....	265
15.4.9	Änderungen an Services rückgängig machen.....	266
15.4.10	Ausgabe von Service Logs	267
15.4.11	Ausgabe von detaillierten Service-Informationen	268
15.5	Multi Node Swarm.....	269
15.5.1	Virtuelle Nodes mit Docker Machine.....	270
15.5.2	Docker Machine unter Windows	271
15.5.2.1	Vorbereitung von Hyper-V.....	271
15.5.3	Docker Swarm mit Manager und Worker Nodes.....	275
15.5.3.1	Manager Node auf virtueller Maschine erstellen.....	275
15.5.3.2	Worker Node erstellen	279
15.5.3.3	Das Cluster untersuchen	282
15.5.3.4	Übungsaufgabe: den Swarm erweitern	283
15.5.3.5	Dem Swarm Services hinzufügen	284
15.5.4	Docker-Kommandos für Multi Node Swarms.....	286
15.6	Docker Configs - verteilte Konfigurationen	289
15.6.1	Docker-Konfiguration erstellen	290
15.6.2	Docker Configs einem Service übergeben.....	294
15.7	Secrets: sensitive Daten verstecken	298
15.7.1	Docker Secrets erstellen	299
15.7.2	Docker Secrets an einen Service übergeben	303
15.8	Einen Swarm auflösen.....	306

16. Docker Stack	309
16.1 Docker Stack in einer Single Node-Umgebung	309
16.1.1 Ein erster ganz einfacher Stack	310
16.1.2 Stack Service mit mehreren Replikaten	314
16.1.3 Configs mit Docker Stack verwalten	315
16.1.4 Secrets im Stack verwalten	319
17. Kubernetes	325
17.1 Das Zusammenspiel von Docker und Kubernetes	327
17.2 Docker Swarm und Kubernetes: eine Gegenüberstellung	327
17.3 Kubernetes-Grundlagen	328
17.3.1 Das Kubernetes-Cluster	329
17.3.1.1 Master	329
17.3.1.2 Node	331
17.3.2 Das Domain-Name-System eines Kubernetes-Clusters	333
17.3.3 Pods	333
17.3.4 Deployment	334
17.3.5 Kubernetes Services	334
17.4 Ein Kubernetes Single Node-Cluster zum Testen und Üben	336
17.4.1 Kubernetes für Docker Desktop aktivieren	337
17.4.2 Das Kubernetes-Kommando kubectl	340
17.4.3 Ein erstes einfaches Deployment	341
17.4.4 Die Deployment Manifest YAML-Datei	348
17.4.5 Ein einfaches Deployment deklarativ erstellen	350
17.4.5.1 Die YAML-Datei des Deployments	350
17.4.5.2 Ein Deployment mit create erstellen	353
17.4.6 Einen Service mit YAML erstellen	354
17.4.6.1 Die YAML-Datei	354
17.4.6.2 Einen Kubernetes Service mit create erstellen	356
17.4.7 Ein laufendes Deployment modifizieren	357
17.4.7.1 Die Anzahl der Pod-Replikate ändern	358
17.4.7.2 Anwendung mit Rolling Updates aktualisieren	359
17.4.7.3 Übungsaufgabe: Deployment ändern	363
17.4.7.4 Hier geht es weiter	365
17.5 Multi Node-Cluster mit Kubernetes	367
17.5.1 Hosted Kubernetes	368
17.5.2 Google Kubernetes Engine	369
17.5.2.1 Die Google Cloud Console	369
17.5.2.2 Erstellen eines Kubernetes-Clusters	370
17.5.2.3 Das neue Kubernetes-Cluster untersuchen	376
17.5.2.4 Mit dem Cluster verbinden	377
17.5.2.5 Manifest-Dateien für das Deployment anlegen	379
17.5.2.6 Das Deployment erzeugen	383
17.5.2.7 Das Deployment untersuchen	384
17.5.2.8 Löschen des Clusters	386
17.5.2.9 Übungsaufgabe: Die Applikation Telefon-App bereitstellen	386

19. Anhang

19.1	MAC-OS Installation von Docker	393
19.1.1	Docker Desktop für MAC-OS installieren	393
19.1.1.1	Systemvoraussetzungen	393
19.1.1.2	Download des Installationsprogramms	393
19.1.1.3	Installation von Docker Desktop	397
19.1.1.4	Test der Installation	398
19.2	Linux-Installation von Docker Engine unter Ubuntu Linux	399
19.2.1	Betriebssystem-Anforderungen	399
19.2.2	Deinstallation von alten Versionen	399
19.2.3	Installation der Docker Engine Community Edition	400
19.3	Installation von Docker in einem Linux-Subsystem unter Windows	402
19.3.1	Aktivierung des Windows-Subsystems für Linux	402
19.3.2	Ubuntu-App installieren	405
19.3.3	Initialisierung der Ubuntu-App	407
19.3.4	Docker auf der Ubuntu-App installieren	407
19.4	Installation von docker-machine	411
19.4.1	Installation von docker-machine unter Windows 10	412
19.4.2	Installation von docker-machine unter Linux	414
19.4.3	Installation von docker-machine unter MAC-OS	414
19.5	Virtuellen Computer mit UBUNTU erstellen	414
19.6	Das Projekt „Play with Docker“	418
19.7	Das Projekt „Play with Kubernetes“	424
19.8	Ein Minikube-Cluster für Docker unter Ubuntu Linux anlegen	433
19.8.1	Installation von Minikube auf Ubuntu Linux	433
19.8.2	Minikube anwenden	435
19.8.3	Online Installationen von Minikube Terminals	436
19.9	Übersicht der Dockerfile-Anweisungen	437
19.10	Übersicht der Docker CLI-Kommandos	440
19.11	Format-Angaben für Docker-Kommandos	456
19.11.1	Abfrage der Werte von bestimmten Keys	457

20. Glossar

21. Index