

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>7</b>
1.1 Schnelligkeit	8
1.1.1 Der Wert der Immutabilität	9
1.1.2 Deklarative Konfiguration	10
1.1.3 Selbstheilende Systeme	11
1.2 Ihren Service und Ihre Teams skalieren	11
1.2.1 Entkoppeln	11
1.2.2 Einfaches Skalieren für Anwendungen und Cluster	12
1.2.3 Entwicklungs-Teams mit Microservices skalieren	13
1.2.4 Konsistenz und Skalierung durch Separation of Concerns	14
1.3 Abstrahieren Sie Ihre Infrastruktur	16
1.4 Effizienz	17
1.5 Zusammenfassung	18
<b>2 Container erstellen und ausführen</b>	<b>19</b>
2.1 Container-Images	20
2.1.1 Das Docker-Image-Format	20
2.2 Anwendungs-Images mit Docker bauen	22
2.2.1 Dockerfiles	22
2.2.2 Sicherheit von Images	23
2.2.3 Die Image-Größe optimieren	23
2.3 Images in einer Remote-Registry ablegen	24
2.4 Die Docker Container Runtime	25
2.4.1 Container mit Docker ausführen	26
2.4.2 Die kuard-Anwendung erforschen	26
2.4.3 Den Ressourcen-Einsatz begrenzen	26
2.5 Aufräumen	27
2.6 Zusammenfassung	28

---

<b>3</b>	<b>Ein Kubernetes-Cluster deployen</b>	<b>29</b>
3.1	Kubernetes auf einem öffentlichen Cloud-Provider installieren . . . . .	29
3.1.1	Google Container Service . . . . .	30
3.1.2	Kubernetes auf dem Azure Container Service installieren . . .	30
3.1.3	Kubernetes auf den Amazon Web Services installieren . . . . .	31
3.2	Kubernetes mit minikube lokal installieren . . . . .	31
3.3	Kubernetes auf dem Raspberry Pi ausführen . . . . .	32
3.4	Der Kubernetes-Client . . . . .	32
3.4.1	Den Cluster-Status prüfen . . . . .	32
3.4.2	Worker-Knoten in Kubernetes auflisten . . . . .	33
3.5	Cluster-Komponenten . . . . .	35
3.5.1	Kubernetes-Proxy . . . . .	36
3.5.2	Kubernetes-DNS . . . . .	36
3.5.3	Kubernetes-UI . . . . .	36
3.6	Zusammenfassung . . . . .	37
<b>4</b>	<b>Häufige kubecttl-Befehle</b>	<b>39</b>
4.1	Namensräume . . . . .	39
4.2	Kontexte . . . . .	39
4.3	Objekte der Kubernetes-API anzeigen . . . . .	40
4.4	Kubernetes-Objekte erstellen, aktualisieren und löschen . . . . .	41
4.5	Objekte mit einem Label und Annotations versehen . . . . .	41
4.6	Debugging-Befehle . . . . .	42
4.7	Zusammenfassung . . . . .	43
<b>5</b>	<b>Pods</b>	<b>45</b>
5.1	Pods in Kubernetes . . . . .	46
5.2	In Pods denken . . . . .	46
5.3	Das Pod-Manifest . . . . .	47
5.3.1	Einen Pod erstellen . . . . .	48
5.3.2	Ein Pod-Manifest schreiben . . . . .	49
5.4	Pods starten . . . . .	49
5.4.1	Pods auflisten . . . . .	50
5.4.2	Pod-Details . . . . .	50
5.4.3	Einen Pod löschen . . . . .	51

5.5	Auf Ihren Pod zugreifen	52
5.5.1	Port-Forwarding einsetzen	52
5.5.2	Mehr Informationen aus Logs erhalten	52
5.5.3	Befehle in Ihrem Container mit exec ausführen	53
5.5.4	Dateien von und auf Container kopieren	53
5.6	Health-Checks	54
5.6.1	Liveness-Probe	54
5.6.2	Readiness-Probe	56
5.6.3	Arten von Health-Checks	56
5.7	Ressourcen-Management	56
5.7.1	Ressourcen-Anforderungen: Minimal notwendige Ressourcen	57
5.7.2	Den Ressourcen-Einsatz durch Grenzen beschränken	59
5.8	Daten mit Volumes persistieren	59
5.8.1	Volumes in Pods definieren	60
5.8.2	Volumes in Pods nutzen	60
5.8.3	Daten auf Remote-Speicher persistieren	61
5.9	Fügen Sie alles zusammen	62
5.10	Zusammenfassung	64
<b>6</b>	<b>Labels und Annotations</b>	<b>65</b>
6.1	Labels	65
6.1.1	Labels anwenden	66
6.1.2	Labels anpassen	68
6.1.3	Label-Selektoren	68
6.1.4	Label-Selektoren in API-Objekten	70
6.2	Annotations	71
6.2.1	Annotations definieren	72
6.3	Aufräumen	73
6.4	Zusammenfassung	73
<b>7</b>	<b>Service-Discovery</b>	<b>75</b>
7.1	Was ist Service-Discovery?	75
7.2	Das Service-Objekt	76
7.2.1	Service-DNS	77
7.2.2	Readiness-Checks	78
7.3	Über das Cluster hinausschauen	80
7.4	Cloud-Integration	81

---

7.5	Weitere Details	82
7.5.1	Endpunkte	82
7.5.2	Manuelle Service-Discovery	83
7.5.3	kube-proxy und Cluster-IPs	84
7.5.4	Umgebungsvariablen zur Cluster-IP	85
7.6	Aufräumen	86
7.7	Zusammenfassung	86
<b>8</b>	<b>ReplicaSets</b>	<b>87</b>
8.1	Reconciliation-Schleifen	88
8.2	Die Verbindung zwischen Pods und ReplicaSets	88
8.2.1	Bestehende Container übernehmen	89
8.2.2	Container in Quarantäne stecken	89
8.3	Mit ReplicaSets designen	90
8.4	Spezifikation eines ReplicaSets	90
8.4.1	Pod-Templates	90
8.4.2	Labels	91
8.5	Ein ReplicaSet erstellen	91
8.6	Ein ReplicaSet untersuchen	92
8.6.1	Ein ReplicaSet über einen Pod finden	92
8.6.2	Eine Gruppe von Pods für ein ReplicaSet finden	93
8.7	ReplicaSets skalieren	93
8.7.1	Imperatives Skalieren mit kubectl scale	93
8.7.2	Deklaratives Skalieren mit kubectl apply	94
8.7.3	Ein ReplicaSet automatisch skalieren	94
8.8	ReplicaSets löschen	96
8.9	Zusammenfassung	96
<b>9</b>	<b>DaemonSets</b>	<b>97</b>
9.1	Der DaemonSet-Scheduler	98
9.2	DaemonSets erstellen	98
9.3	DaemonSets auf bestimmte Knoten beschränken	100
9.3.1	Knoten mit Labels versehen	100
9.3.2	Knoten-Selektoren	101
9.4	Ein DaemonSet aktualisieren	102
9.4.1	Ein DaemonSet durch das Löschen der einzelnen Pods aktualisieren	102
9.4.2	Rollierendes Update eines DaemonSet	103

---

9.5	Ein DaemonSet löschen .....	104
9.6	Zusammenfassung .....	104
<b>10</b>	<b>Jobs</b>	<b>105</b>
10.1	Das Job-Objekt .....	105
10.2	Job-Muster .....	106
10.2.1	Einmalig .....	106
10.2.2	Parallelism .....	111
10.2.3	Work-Queues .....	113
10.3	Zusammenfassung .....	117
<b>11</b>	<b>ConfigMaps und Secrets</b>	<b>119</b>
11.1	ConfigMaps .....	119
11.1.1	ConfigMaps erstellen .....	119
11.1.2	Eine ConfigMap verwenden .....	121
11.2	Secrets .....	124
11.2.1	Secrets erstellen .....	124
11.2.2	Secrets konsumieren .....	125
11.2.3	Private Docker-Registries .....	127
11.3	Namensbeschränkungen .....	128
11.4	ConfigMaps und Secrets managen .....	128
11.4.1	Ausgabe .....	129
11.4.2	Erstellen .....	129
11.4.3	Aktualisieren .....	130
11.5	Zusammenfassung .....	132
<b>12</b>	<b>Deployments</b>	<b>133</b>
12.1	Ihr erstes Deployment .....	134
12.1.1	Deployment-Interna .....	134
12.2	Deployments erstellen .....	135
12.3	Deployments verwalten .....	137
12.4	Deployments aktualisieren .....	137
12.4.1	Ein Deployment skalieren .....	138
12.4.2	Ein Container-Image aktualisieren .....	138
12.4.3	Rollout-History .....	139
12.5	Deployment-Strategien .....	142
12.5.1	Recreate-Strategie .....	143
12.5.2	RollingUpdate-Strategie .....	143

12.5.3	Rollouts verlangsamen, um die Service-Qualität sicherzustellen .....	146
12.6	Ein Deployment löschen .....	148
12.7	Zusammenfassung .....	148
<b>13</b>	<b>Storage-Lösungen in Kubernetes integrieren</b>	<b>149</b>
13.1	Externe Services importieren .....	150
13.1.1	Services ohne Selektoren .....	151
13.1.2	Grenzen für externe Services: Health-Checking .....	153
13.2	Zuverlässige Singletons ausführen .....	153
13.2.1	Ein MySQL-Singleton ausführen .....	154
13.2.2	Dynamisches Volume-Provisioning .....	157
13.3	Kubernetes-eigenes Storage mit StatefulSets .....	159
13.3.1	Eigenschaften von StatefulSets .....	159
13.3.2	Manuell replizierte MongoDB mit StatefulSets .....	159
13.3.3	Das MongoDB-Cluster automatisch erstellen .....	162
13.3.4	Persistente Volumes und StatefulSets .....	165
13.3.5	Zum Abschluss: Readiness-Proben .....	166
13.4	Zusammenfassung .....	166
<b>14</b>	<b>Reale Anwendungen deployen</b>	<b>167</b>
14.1	Parse .....	167
14.1.1	Voraussetzungen .....	167
14.1.2	Den Parse-Server bauen .....	168
14.1.3	Den Parse-Server deployen .....	168
14.1.4	Parse testen .....	169
14.2	Ghost .....	169
14.2.1	Ghost konfigurieren .....	170
14.3	Redis .....	173
14.3.1	Redis konfigurieren .....	173
14.3.2	Einen Redis-Service erstellen .....	175
14.3.3	Redis deployen .....	175
14.3.4	Mit unserem Redis-Cluster experimentieren .....	177
14.4	Zusammenfassung .....	178
<b>Anhang A</b>	<b>Ein Kubernetes-Cluster aus Raspberry Pis bauen</b>	<b>179</b>
<b>Index</b>		<b>187</b>