

Auf einen Blick

1	Cloud Computing	19
2	Grundlegende Fertigkeiten und Werkzeuge für Cloud-Engineers	65
3	IaaS-Anbieter verwenden	191
4	Cloud-Infrastruktur automatisiert ausrollen	321
5	Cloud-Instanzen konfektionieren	395
6	Cloud-Instanzen mit Ansible konfigurieren	425
7	Cloud-Instanzen testen	513
8	Cloud-Monitoring mit Prometheus	537
9	Cloud-Ressourcen mit Boto3 programmieren	571

Inhalt

Materialien zum Buch	13
Einleitung	15

1	Cloud Computing	19
----------	------------------------	-----------

1.1	Welcome to the Cloud	20
1.1.1	Virtualisierung	20
1.1.2	Hypervisoren	21
1.1.3	Rechenzentrum	23
1.1.4	Die »Wolke«	23
1.1.5	Die »Cloud Computing Definition«des NIST	24
1.1.6	Private Cloud	24
1.1.7	Weitere Cloud-Varianten	26
1.1.8	Services	26
1.1.9	Infrastructure-as-a-Service	29
1.2	Public Cloud Computing	30
1.2.1	Digitalisierung	31
1.2.2	Kostenersparnis	32
1.2.3	Kostenkalkulation	33
1.2.4	Elastizität	33
1.2.5	Datenhoheit	36
1.2.6	Bedrohung durch Hacker: Die Cloud-Sicherheit	37
1.2.7	Eigenverantwortung	38
1.2.8	Legaler Zugriff von Dritten	39
1.2.9	Unfreiheit	40
1.2.10	Administration	41
1.3	DevOps	43
1.3.1	Philosophie	44
1.3.2	Automation	44
1.3.3	DevOps im Unternehmen einführen	45
1.3.4	Continous Delivery	46
1.4	Container	55
1.4.1	Softwarecontainer	55
1.4.2	Schattenseiten	57
1.4.3	Modularisierung	59

1.4.4	Orchestrierung	61
1.4.5	Cluster-Manager	61

2

Grundlegende Fertigkeiten und Werkzeuge für Cloud-Engineers

65

2.1	Python	66
2.1.1	Interpreter und ein erstes Programm	68
2.1.2	Mathematik	71
2.1.3	Variablen	72
2.1.4	String	74
2.1.5	Liste	76
2.1.6	Tupel	78
2.1.7	Indizierte Datentypen	79
2.1.8	Dictionary	80
2.1.9	Boolesche Ausdrücke	82
2.1.10	If-Abfrage	84
2.1.11	For-Schleife	85
2.1.12	Funktionen	88
2.1.13	Bibliotheken	90
2.1.14	Stdlib	93
2.1.15	Exceptions	94
2.1.16	open()	96
2.2	Google Go	98
2.2.1	Compiler	100
2.2.2	\$GOPATH und \$GOBIN	101
2.2.3	Mathematik	104
2.2.4	Variablen	105
2.2.5	String	107
2.2.6	Slice	110
2.2.7	Map	112
2.2.8	If-Abfrage	114
2.2.9	For-Schleife	117
2.2.10	Funktionen	119
2.2.11	Pointer	122
2.2.12	Struct	123
2.2.13	Methoden	125
2.2.14	Interface	126

2.2.15	Pakete	128
2.2.16	os.Open()	130
2.3	Docker	132
2.3.1	Installation	133
2.3.2	Docker Server	134
2.3.3	Container-Images	139
2.3.4	MariaDB-Container	143
2.3.5	Docker Compose	150
2.3.6	Volumes	155
2.3.7	Rootless Docker	159
2.4	Kubernetes	162
2.4.1	kubectl	163
2.4.2	Kubernetes auf der GKE	167
2.4.3	Objekte	171
2.4.4	Rollout	176
2.4.5	WordPress auf Kubernetes	180

3 IaaS-Anbieter verwenden 191

3.1	Amazon Elastic Compute Cloud	192
3.1.1	Anmeldung und User Einrichtung	193
3.1.2	aws-cli	200
3.1.3	Instanzen	209
3.1.4	Elastic Block Store	219
3.1.5	Amazon CloudWatch	231
3.1.6	Autoscaling	239
3.1.7	Ausklang	246
3.2	Microsoft Azure	246
3.2.1	Anmeldung	247
3.2.2	azure-cli	250
3.2.3	VMs erzeugen	258
3.2.4	VMs verändern	267
3.2.5	Image anpassen	272
3.2.6	Blockspeicher	279
3.3	Google Compute Engine	288
3.3.1	gcloud	290
3.3.2	Initialisieren	291
3.3.3	Instanz bereitstellen	293

3.3.4	SSH-Zugriff	294
3.3.5	Firewall	295
3.3.6	Load-Balancer	296
3.4	DigitalOcean	298
3.4.1	Anmeldung und API-Token	300
3.4.2	doctl	303
3.4.3	Ein Droplet bereitstellen	305
3.5	Hetzner Cloud	308
3.5.1	Anmeldung und API-Token	309
3.5.2	hcloud	311
3.5.3	Server bereitstellen	312
3.6	Multi-Cloud- und Hybrid-Cloud-Computing	316
3.6.1	Multi-Cloud Computing	316
3.6.2	Hybrid Cloud Computing	318
4	Cloud-Infrastruktur automatisiert ausrollen	321
4.1	AWS CloudFormation	322
4.1.1	Ressourcen	327
4.1.2	Template anwenden	334
4.1.3	Ein- und Ausgabe	342
4.1.4	CloudFormation in der Praxis	349
4.2	AWS CDK	352
4.2.1	CDK installieren und initialisieren	353
4.2.2	CDK-Projekt für den Nginx-Server anpassen	356
4.2.3	CDK Bootstrap	361
4.2.4	CDK Deployment	362
4.2.5	Veränderungen durch CDK Diff prüfen	364
4.2.6	CDK Destroy	365
4.3	Azure Resource Manager	365
4.3.1	ARM-Templates	366
4.3.2	Beispielprojekt	372
4.3.3	Anwendung	373
4.4	Terraform	377
4.4.1	Installieren	380
4.4.2	Templates	380
4.4.3	Beispielprojekt	382
4.4.4	Anwendung	392

5	Cloud-Instanzen konfektionieren	395
5.1	Hashicorp Packer	396
5.1.1	amazon-ebs	398
5.1.2	Packer installieren	399
5.1.3	Beispielprojekt	400
5.1.4	Template	401
5.1.5	provisioner.bash	404
5.1.6	Anwendung	410
5.2	Cloud-Init	413
5.2.1	Beispielprojekt	415
5.2.2	Anwendung	418
5.2.3	Introspektion	419
5.2.4	Troubleshooting	421
6	Cloud-Instanzen mit Ansible konfigurieren	425
6.1	Ansible installieren	429
6.1.1	Ansible-PPA	429
6.1.2	Nach der Installation	430
6.2	ansible	431
6.2.1	ping	432
6.2.2	command	434
6.2.3	setup	435
6.3	Konfiguration	436
6.4	Statisches Inventar	438
6.4.1	Gruppen	440
6.4.2	Variablen	440
6.4.3	Gruppen von Gruppen	441
6.5	Module	442
6.5.1	Recherche nach Modulen	442
6.5.2	Module einsetzen	444
6.5.3	copy	448
6.5.4	get_url	450
6.5.5	template	451
6.5.6	lineinfile	454

- 6.6 Playbook** 457
 - 6.6.1 Plays 457
 - 6.6.2 Tasks 458
 - 6.6.3 ansible-playbook 459
 - 6.6.4 Overhead vermeiden 461
 - 6.6.5 gather_facts 463
 - 6.6.6 register 464
 - 6.6.7 with_items 466
 - 6.6.8 creates 468
 - 6.6.9 when 470
- 6.7 Rollen** 473
 - 6.7.1 ansible-galaxy 473
 - 6.7.2 roles/ 474
 - 6.7.3 Rollenstruktur 474
 - 6.7.4 Masterplaybook 476
 - 6.7.5 Anwendungsbeispiel 477
- 6.8 Dynamisches Inventar** 484
 - 6.8.1 ansible-inventory 484
 - 6.8.2 hcloud-python 486
 - 6.8.3 inventory.py 488
 - 6.8.4 Inventar anwenden 491
- 6.9 Cloud-Module** 495
 - 6.9.1 Anwendungsbeispiel 496
 - 6.9.2 Cloud-Module als Ansible-Rolle 501
- 6.10 Kubernetes-Cluster deployen** 502
 - 6.10.1 k8s-preconfig 504
 - 6.10.2 k8-master 508
 - 6.10.3 k8s-worker 510
 - 6.10.4 Anwendung 510

7

Cloud-Instanzen testen

513

- 7.1 Testinfra** 515
 - 7.1.1 Installieren 515
 - 7.1.2 Beispielprojekt 516
 - 7.1.3 Tests aufsetzen 520
 - 7.1.4 Anwendung 521
 - 7.1.5 pytest in vollem Umfang nutzen 524

7.2	Terratest	527
7.2.1	Beispielprojekt	529
7.2.2	Anwendung	534

8

Cloud-Monitoring mit Prometheus

537

8.1	Prometheus-Server	540
8.1.1	Einspielen	541
8.1.2	Starten	541
8.1.3	API-Endpunkte	542
8.1.4	Metriken	544
8.2	node_exporter	546
8.2.1	Datenaufkommen	548
8.2.2	Querying	549
8.2.3	Zeitstempel	552
8.3	Service Discovery	553
8.3.1	Konfiguration	554
8.3.2	Anwendung	555
8.4	PromQL	558
8.4.1	Qualifizierte Abfrage	558
8.4.2	sum()	561
8.4.3	max()	561
8.4.4	rate()	562
8.4.5	avg()	563
8.4.6	Arithmetik	563
8.5	Alarme	565
8.5.1	up()	566
8.5.2	Einrichtung	567
8.5.3	Aktiver Alarm	568
8.5.4	Prozentualer Ausfall	569
8.5.5	Binäre Gauges	569

9

Cloud-Ressourcen mit Boto3 programmieren

571

9.1	Boto3	572
9.1.1	Installation	572
9.1.2	Klassentypen	574

- 9.1.3 Beispielprojekt 575
 - 9.1.4 Das Skript anwenden 581
- 9.2 Zugriff auf die Hetzner-Cloud mit hcloud-python 583**
 - 9.2.1 Beispielprojekt 584
 - 9.2.2 Das Skript anwenden 588
- 9.3 Azure-SDK für Python 589**
 - 9.3.1 Beispielprojekt 589
 - 9.3.2 Das Skript anwenden 593
- 9.4 Abschluss 595**

- Index 597