

# DevOps

## Terraform

Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil

 Licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license. Icons by The Noun Project.

v1.0.1

# Kurze Wiederholung

- Konfiguration-Management: Installation und Verwaltung von Software auf bestehenden Servern
- Server-Templating: Erstellung von Container- oder Server-Images
- Orchestrierung: Koordinierung des Betriebs einzelner Dienste

Neu

- **Provisionierung:** Erzeugung von Infrastrukturkomponenten (Server, Netzwerke, Datenbanken, Caches etc.)

# IaC Tools

## Konfigurationsmanagement

- **Ansible**
- Puppet
- Chef
- SaltStack

## Server Templating

- **Docker**
- Packer
- **Vagrant**

## Orchestrierung

- Amazon ECS<sup>1)</sup>
- Docker Swarm
- **Kubernetes**
- Marathon, Mesos

## Provisionierung

- CloudFormation
- OpenStack Heat
- **Terraform**

<sup>1)</sup> Elastic Container Service

# Was ist Terraform

- Terraform ermöglicht das Verwalten und Automatisieren der eigenen
  - Infrastruktur,
  - Plattform und
  - Services, die auf dieser Infrastruktur laufen

Auf Basis einer deklarativen Sprache... 🤔

# Deklarativ vs. Prozedural

- Imperativ: Wie wird ein Ziel erreicht, jeder Schritt wird beschreiben
  - Java
  - C#
  - ...
- Deklarative: Was soll das Endergebnis sein, nur das Ergebnis wird beschrieben
  - Maven
  - Ansible
  - ...

# Was bedeutet Infrastruktur-Provisionierung?

- Angenommen wir möchten eine Anwendung deployen
  - Wir benötigen z.B. mehrere Server um unserer Microservices zu deployen als Docker Container
  - Einen Datenbank Container
  - Und zwar alles auf der Amazon Cloud...

# Notwendigen Schritte bei AWS

- Netzwerk einrichten
- EC2 Server Instanzen einrichten
- Docker und allerhand anderer Tools auf den Servern installieren
- Security (Firewalls etc.)... fast vergessen

# Wir haben jetzt erst die Infrastruktur fertig

- Anwendungen werden deployed



## Zwei Arbeitsschritte

- In einem DevOps Team wird das idR durch zwei Team-Mitglieder durchgeführt
- Klassisch werden beide Tätigkeiten sogar von zwei Teams durchgeführt, die Infrastruktur liegt z.B. in der Hoheit der zentralen IT-Abteilung, während die Anwendung durch das Entwicklungsteam deployed wird (oder noch schlimmer) die Anwendung zum Deployen bereitstellt

# Terraform vs. Ansible

- Ist für den ersten Arbeitsschritt gedacht
- Aber was ist jetzt der Unterschied zu Ansible?
  - Beides "ist" Infrastructure as Code
  - Beide werden zum Provisionieren, Konfigurieren und Verwalten der Infrastruktur genutzt
- Terraform ist jedoch überwiegend zum Provisionieren der Infrastruktur gedacht
- Ansible ist überwiegend ein Konfigurations-Management-Tool, zum Installieren und Updaten von Software
- Terraform hat Vorteile in der Orchestrierung

# Zusammenfassender Vergleich

- Terraform ist geeignet um die Infrastruktur aufzusetzen
- Ansible ist besser dafür geeignet um die Infrastruktur zu konfigurieren
- Um alles

# Was ist Management von Infrastruktur

- Server hinzufügen (um weitere Services zu deployen)
- Neue Sicherheitsnahmen ausrollen
- Vorher getätigte Konfigurationen rückgängig machen

# Replikation von Infrastruktur

- Mehrere Umgebungen identisch aufsetzen
  - Entwicklung (Dev)
  - Test
  - Performance-Test (Perf)
  - Staging
  - Produktion (Prod)

# Funktionsweise (1)

- Terraform besteht aus zwei grundsätzlichen Komponenten
- Terraform Core
  - Nutzt TF-Konfigurationen (was wird benötigt)
  - Terraform State
  - Hält den aktuellen Status des Setups vor
  - Core nutzt beide Informationen um zu entscheiden was erstellt, gelöscht oder aktualisiert werden muss
  - Core ermittelt demnach welche Schritte notwendig sind um den Zielzustand zu erreichen

# Funktionsweise (2)

- Providers
  - IaaS: AWS, Azure, GCP
  - PaaS: Kubernetes
  - SaaS: Fastly

100 Providers + > 1.000 Resources

- Ressourcen Am Beispiel Kubernetes: Services, Deployments etc.

# Ablauf

- Core erstellt einen Ablaufplan (engl. execution plan)
- Core nutzt Provider um einzelne Schritte (z.B: AWS, GitHub, K8s, MySQL etc.) auszuführen



# Beispiel

Kubernetes Provider<sup>1</sup>:

```
provider "kubernetes" {  
    config_context "devops"  
}  
  
resource "kubernetes_name" "hhn" {  
    metadata {  
        name = "common"  
    }  
}
```

Es werden immer Ressourcen und deren Attribute definiert.

# Deklarativ

- Terraform wird der Zielzustand definiert
- Es macht am Anfang eines Setup kaum ein Unterschied ob deklarativ oder imperativ
- Je größer und "älter" die Umgebung ist, desto einfach macht es uns jedoch das Leben (vgl. Ansible Demo)
- Beispiel: Neuer Zustand: 9 Server, und folgende Firewall-Einstellungen
- Konfigurationsdatei entspricht immer der aktuellen Zustand

# Terraform Kommandos

- refresh - holt sich den aktuellen Zustand des Systems
- plan - Execution plan erstellen
- apply - Der Execution Plan wird ausgeführt
- destroy - alles wird rückgängig gemacht

# Referenzen

<https://registry.terraform.io/providers/hashicorp/kubernetes/latest/docs>