



# CLOUD-NATIVE

*Unit:*  
*Infrastructure as Code*

*(2) Infrastructure as a Service*



## Urheberrechtshinweise

Diese Folien werden zum Zwecke einer praktikablen und pragmatischen Nutzbarkeit im Rahmen der **CCo 1.0 Lizenz** bereitgestellt.

Sie dürfen die Inhalte also kopieren, verändern, verbreiten, mit eigenen Inhalten mixen, auch zu kommerziellen Zwecken, und ohne um weitere Erlaubnis bitten zu müssen.

Eine Nennung des Autors ist nicht erforderlich (aber natürlich gern gesehen, wenn problemlos möglich).

Diese Folien sind insb. für die Lehre an Hochschulen konzipiert und machen daher vom **§51 UrhG (Zitate)** Gebrauch.

Die CCo Lizenz überträgt sich nicht auf zitierte Quellen. Hier sind bei der Nutzung natürlich die Bedingungen der entsprechenden Quellen zu beachten.

Die Quellenangaben finden sich auf den entsprechenden Folien.



# KAPITEL 7

## Infrastructure as Code



## 7 Infrastructure as Code

### 7.1 Virtualisierung

- Virtualisierung von Hardware-Infrastruktur
- Virtualisierung von Software-Infrastruktur

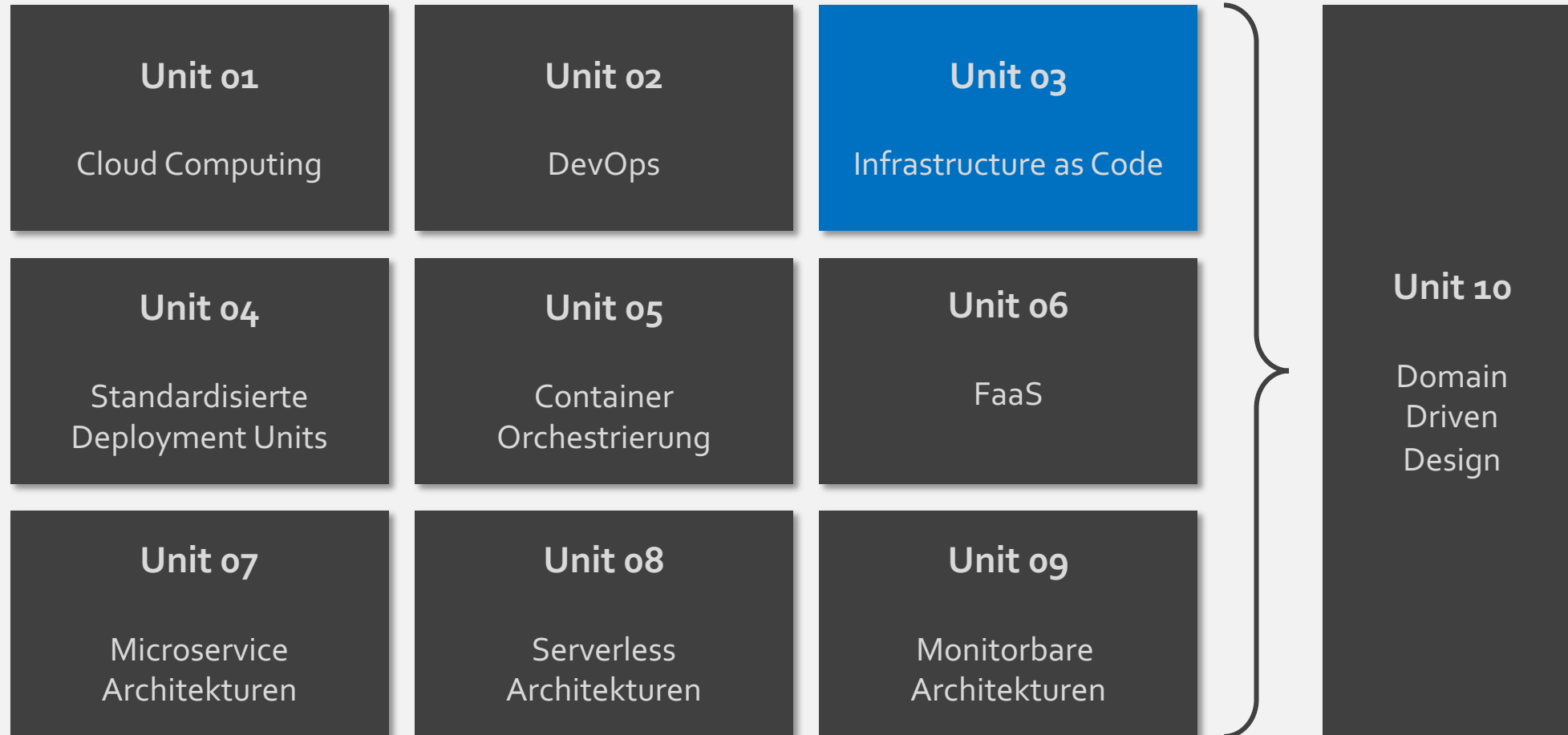
### 7.2 Provisionierung

- Immutable Infrastructure
- Infrastructure as Code
- Provisionierung von lokalen Umgebungen
- Provisionierung von Multi-Host Umgebungen

### 7.3 Zusammenfassung

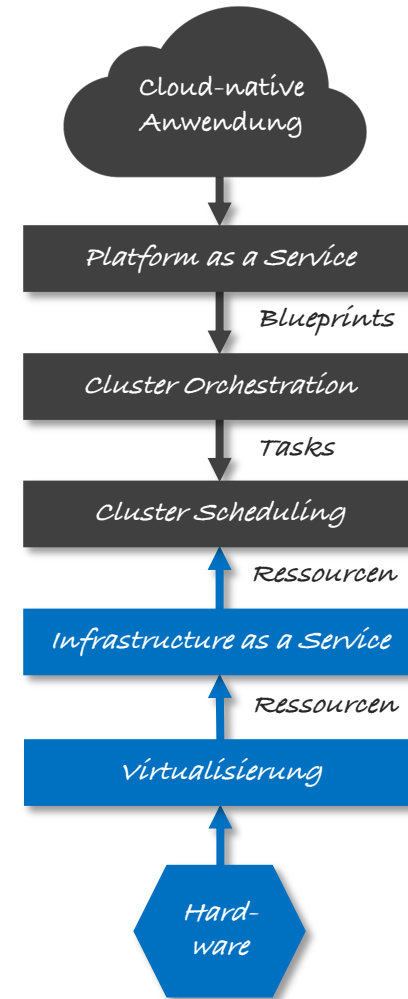
# INHALTSVERZEICHNIS

Überblick über Units und Themen dieses Moduls



# INHALTE

- Virtualisierung
- **Infrastructure as a Service**
  - Definition, Eigenschaften, Marktüberblick
  - Private Cloud Infrastrukturen
  - Public Cloud Infrastrukturen (am Bsp. des Typvertreter AWS)
- Provisionierung in IaaS-basierte Infrastrukturen
- Infrastructure as Code



# INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

## Definition und Eigenschaften

Unter IaaS versteht man ein Geschäftsmodell, das entgegen dem klassischen Kauf von Rechnerinfrastruktur vorsieht, diese je nach Bedarf anzumieten und freizugeben.

### Eigenschaften:

- **Ressourcen-Pools:** Verfügbarkeit von scheinbar unbegrenzten Ressourcen
- **Elastizität:** Dynamische Zuweisung von Ressourcen bei Bedarf
- **Pay-as-you-go Modell:** Abgerechnet werden nur bereitgestellte Ressourcen

### Ressourcen-Typen

- **Rechenleistung:** Rechenknoten mit CPU, RAM und HD
- **Speicher:** Storage Kapazitäten als Dateisystem-Mounts oder Datenbanken
- **Netzwerk(-dienste)** wie DNS, DHCP, VPN, CDN, Load Balancer

### Measured Service

- **Monitoring:** Log-Konsolidierung, Performance, Speicherverbrauch
- **Ressourcen-Management:** Auto-Skalierung, Budgets, Ressourcenverbrauchs-Warnungen, konsolidierte Abrechnungen von mehreren Accounts

# INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

## Elastizitätsarten

### Nachfrageelastizität:

Die allokierten Ressourcen steigen/sinken mit der Nachfrage

- **Pseudo-Elastizität:** Schnelle Anforderung, kurze Kündigungsfrist (Reduktion der Bindungsdauer)
- **Echtzeit-Elastizität:** Allokation und Freigabe von Ressourcen innerhalb von Minuten (ggf. Sekunden). Automatisierter Prozess mit manuellen Triggern oder nach Zeitplan.
- **Selbstadaptive Elastizität:** Automatische Allokation und Freigabe von Ressourcen (Auto-Scaling) in Echtzeit auf Basis von Regeln und Metriken.

*Eher Nutzersicht*

⇒ *Ressourcen-  
Effizienz*

### Angebotselastizität:

Die allokierten Ressourcen steigen/sinken mit Angebot und Nachfrage

- Batch-getriebenes Grid: Rechner werden allokiert, wenn Preisschwelle unterschritten wird.
- Es sind auch Varianten verfügbar, bei denen man für freie Ressourcen bieten kann.

*Eher IaaS-  
Providersicht*

⇒ *Kostenmodelle*  
⇒ *Auktionsmodelle  
(Kundensicht)*

### Einkommenselastizität:

Die allokierten Ressourcen steigen / sinken mit dem Einkommen / Budget / Umsatz.

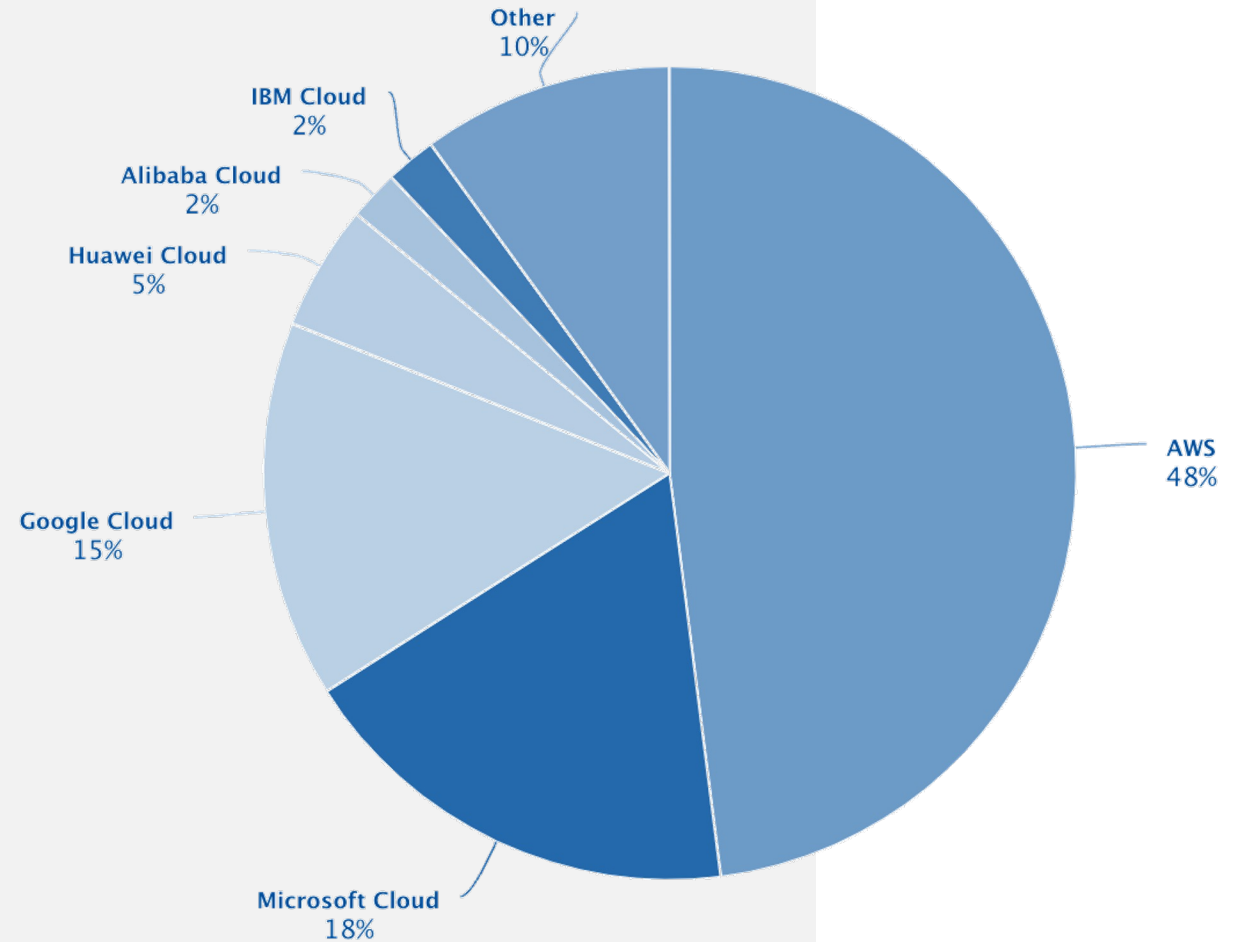
# INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

Der momentane IaaS Markt



<https://gaia-x.eu>

VS

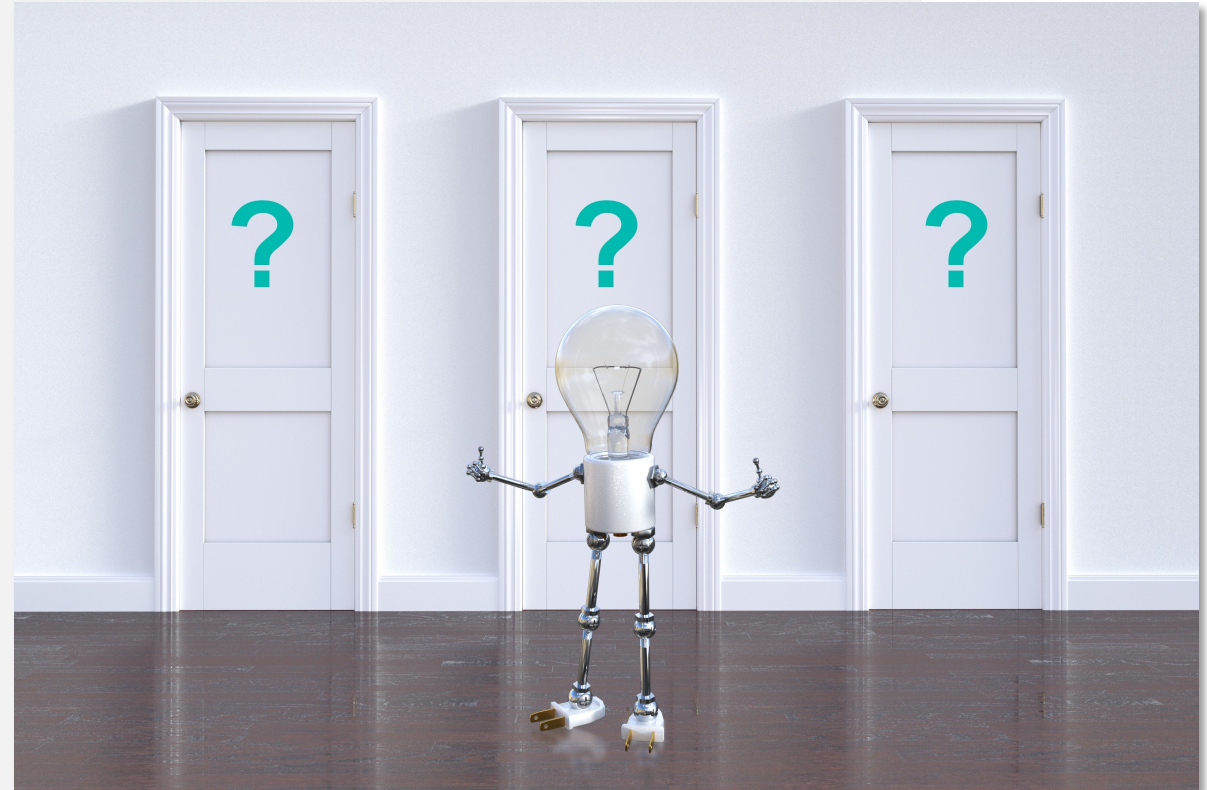




# INFRASTRUCTURE AS A SERVICE

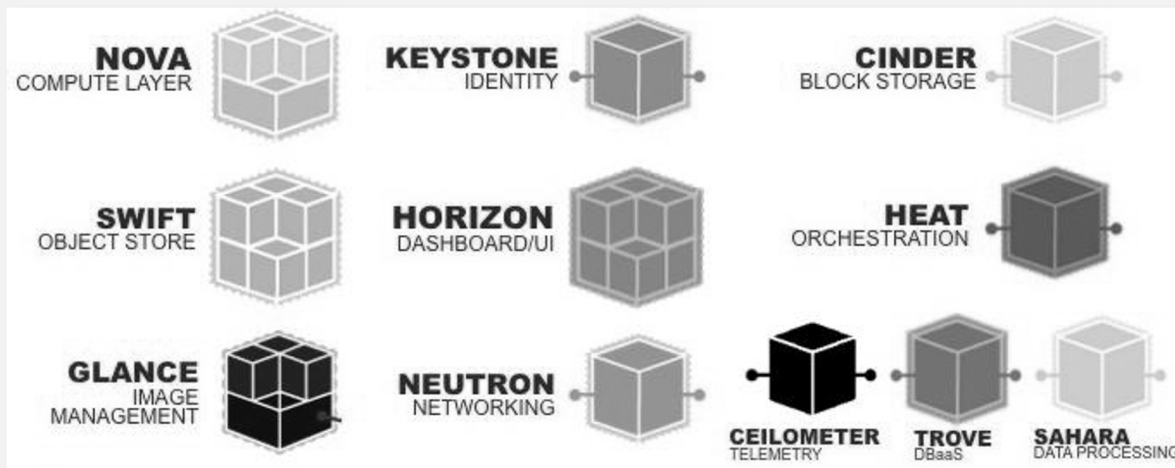
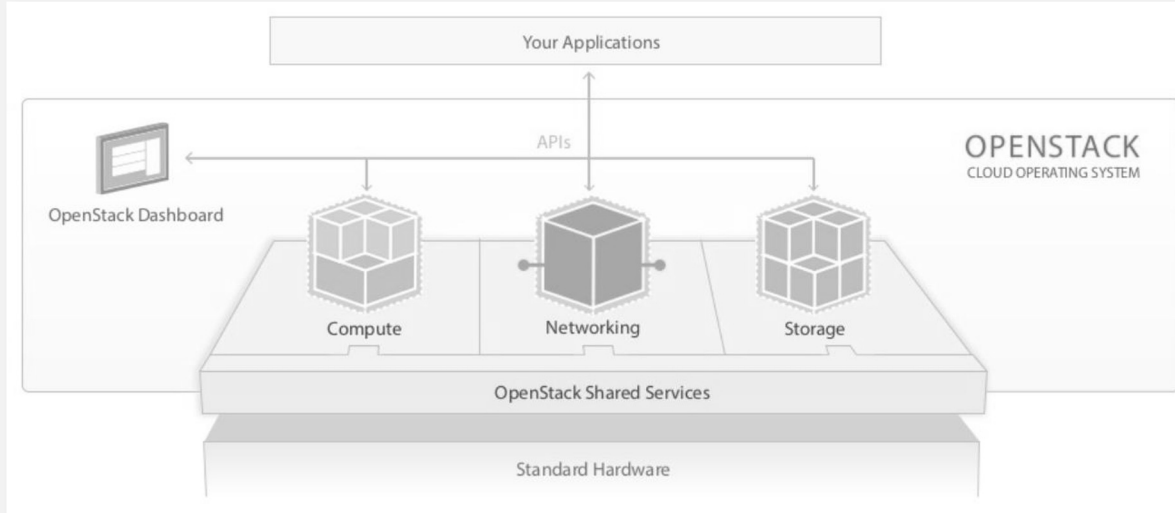
## Auswahlkriterien

- Unterstütze Cloud Variante  
(Private/Public/Community/Hybrid Cloud)
- Zuverlässigkeit / Verfügbarkeit
- Sicherheit und Datenschutz
- Gesetzliche Konformität (DSGVO!)
- Vorhersagbare und stabile Performance
- Preismodell: Fixe und flexible Kosten
- Skalierbarkeit: Grenzen, Automatismen und Reaktionszeiten
- Lock-In der Daten und Anwendungen:  
Offene APIs und Standards
- Haftung und Support



# OPENSTACK (PRIVATE IAAS)

*De-facto Standard für Open-Source Private IaaS Clouds*

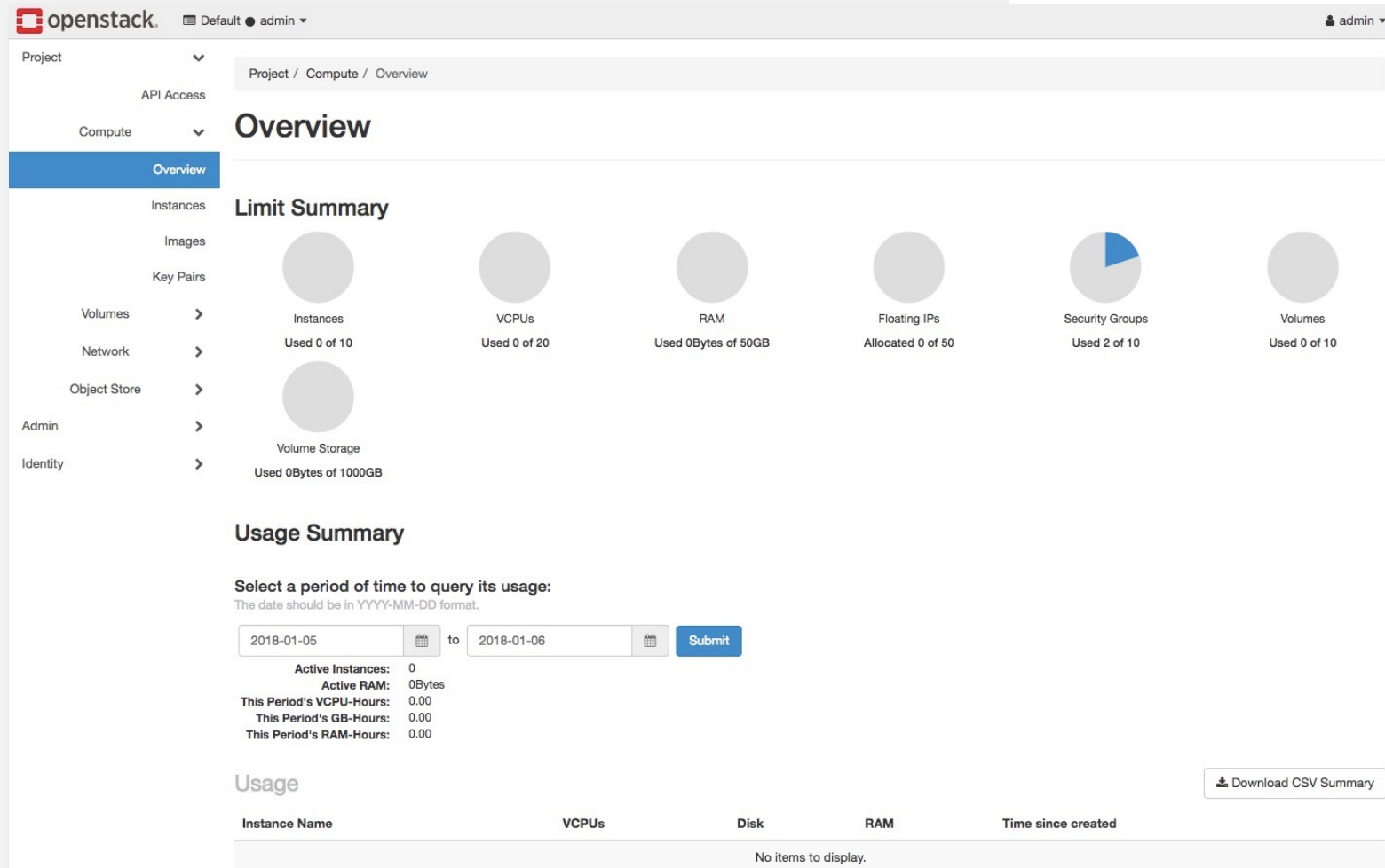


- Wurde maßgeblich von RackSpace und der NASA initiiert.
- Erstes Release Oktober 2010.
- Apache Lizenz
- Vielzahl der „klassischen“ IT-Player sind Teil der OpenStack-Community (SAP, IBM, vmWare, HP, Oracle, Cisco, etc.)
- Sehr aktives Projekt mit > 400 aktiven Committern.
- Ausgelegt eher als Framework denn als fertiges System für IaaS-Clouds.
- Extrem hohe Installations- und Konfigurationskomplexität.

# OPENSTACK (PRIVATE IAAS)

*Horizon Dashboard und weitere Dienste*

- **Nova** (Computing)
- **Swift** (Object Storage)
- **Cinder** (Block Storage)
- **Neutron** (Netzwerk)
- **Glance** (Image Registry)
- **Keystone** (Identity Management)
- **Horizon** (Web-UI)
- **Heat** (Orchestrierung, IaC)
- **Ceilometer** (Telemetrie)



openstack. Default • admin

Project / Compute / Overview

## Overview

### Limit Summary

Instances	VCPUs	RAM	Floating IPs	Security Groups	Volumes
Used 0 of 10	Used 0 of 20	Used 0Bytes of 50GB	Allocated 0 of 50	Used 2 of 10	Used 0 of 10

### Usage Summary

Select a period of time to query its usage:  
The date should be in YYYY-MM-DD format.

2018-01-05 to 2018-01-06 [Submit](#)

Active Instances: 0  
Active RAM: 0Bytes  
This Period's VCPU-Hours: 0.00  
This Period's GB-Hours: 0.00  
This Period's RAM-Hours: 0.00

### Usage

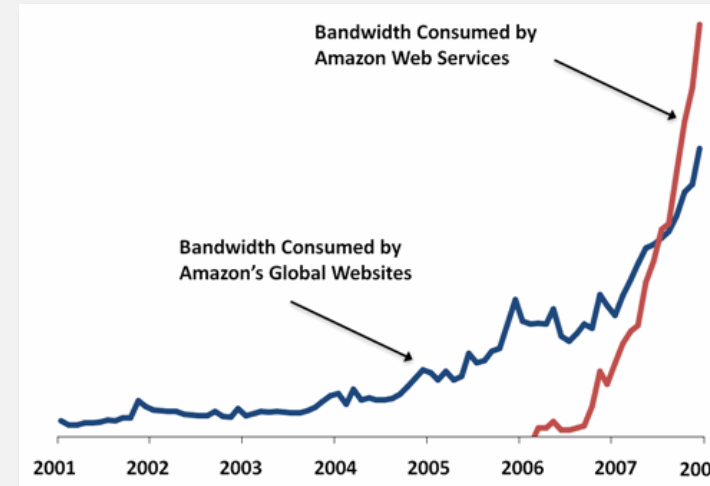
Instance Name	VCPUs	Disk	RAM	Time since created
No items to display.				

[Download CSV Summary](#)

# AMAZON EC<sub>2</sub> (PUBLIC IAAS)

EC<sub>2</sub> ist der Kerndienst von AWS (AWS hostet seine eigenen Dienste mit EC<sub>2</sub>)

- Start innerhalb von Amazon im Jahr 2001
- Öffentliche Beta ab August 2006
- Ab Mitte 2008 mehr Bandbreite durch Dritte in der Cloud konsumiert, als durch Amazon Webseiten (Shop)
- Produktionsreife ab Oktober 2008
- 2005 bis 2012 ca. 12 Mrd. \$ Investment in die Infrastruktur
- On-Demand-, Reserved-, und Spot-Instanzen in verschiedenen Größen



*Wir nehmen AWS als TYP-  
Repräsentant, um zu zeigen, wie  
alle Public Cloud Provider  
üblicherweise ihr Geschäft zum  
Kunden hin organisieren.*

# AMAZON EC2

## Globale Verteilung



### Region und Anzahl der Availability Zones

#### USA Ost

Nord-Virginia (6),  
Ohio (3)

#### USA West

Nordkalifornien (3),  
Oregon (3)

#### Asien-Pazifik

Mumbai (2), Seoul  
(2), Singapur (2),  
Sydney (3), Tokio (3)

#### Kanada

Zentral (2)

#### China

Peking (2)

#### Europa

Frankfurt (3), Irland  
(3), London (2)

#### Südamerika

São Paulo (3)

**AWS GovCloud (US-  
West) (2)**



### Neue Region (in Kürze verfügbar)

Bahrain

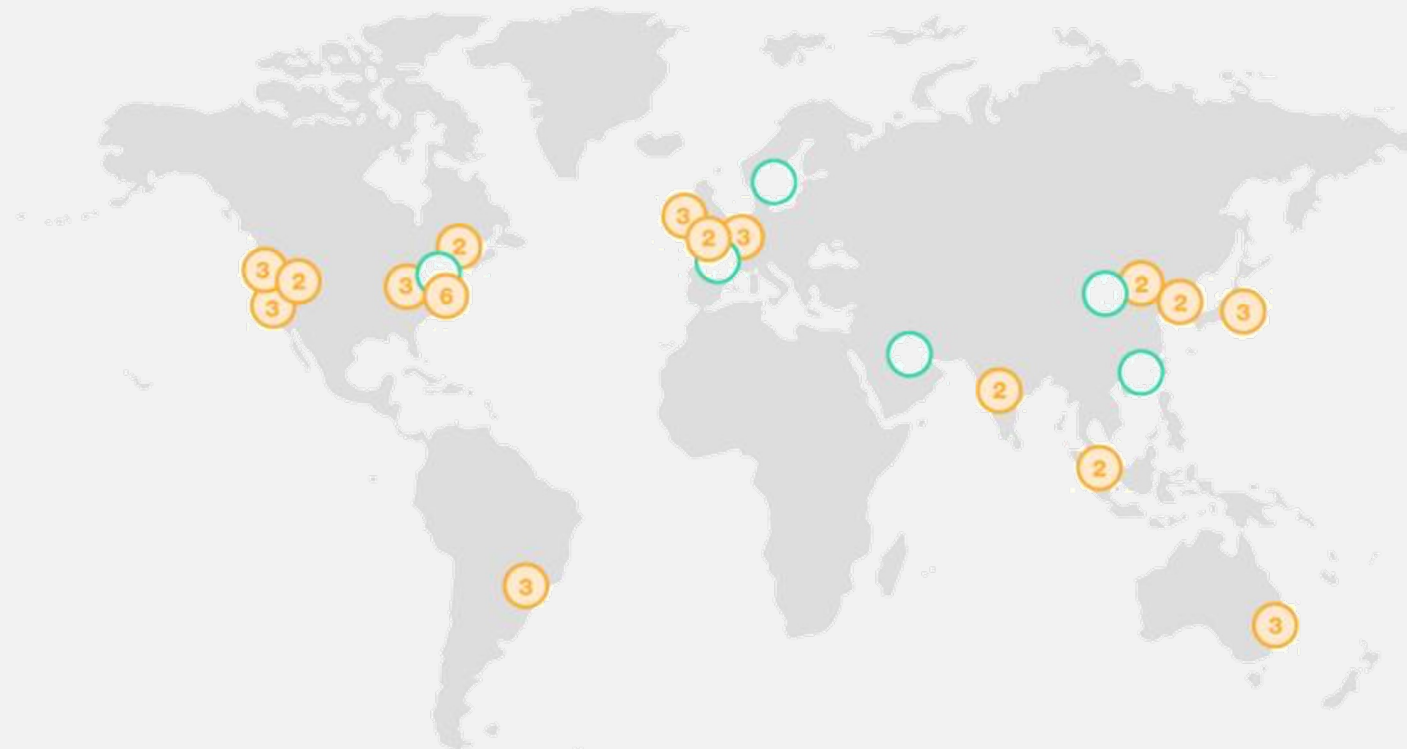
China

Frankreich

Hongkong

Schweden

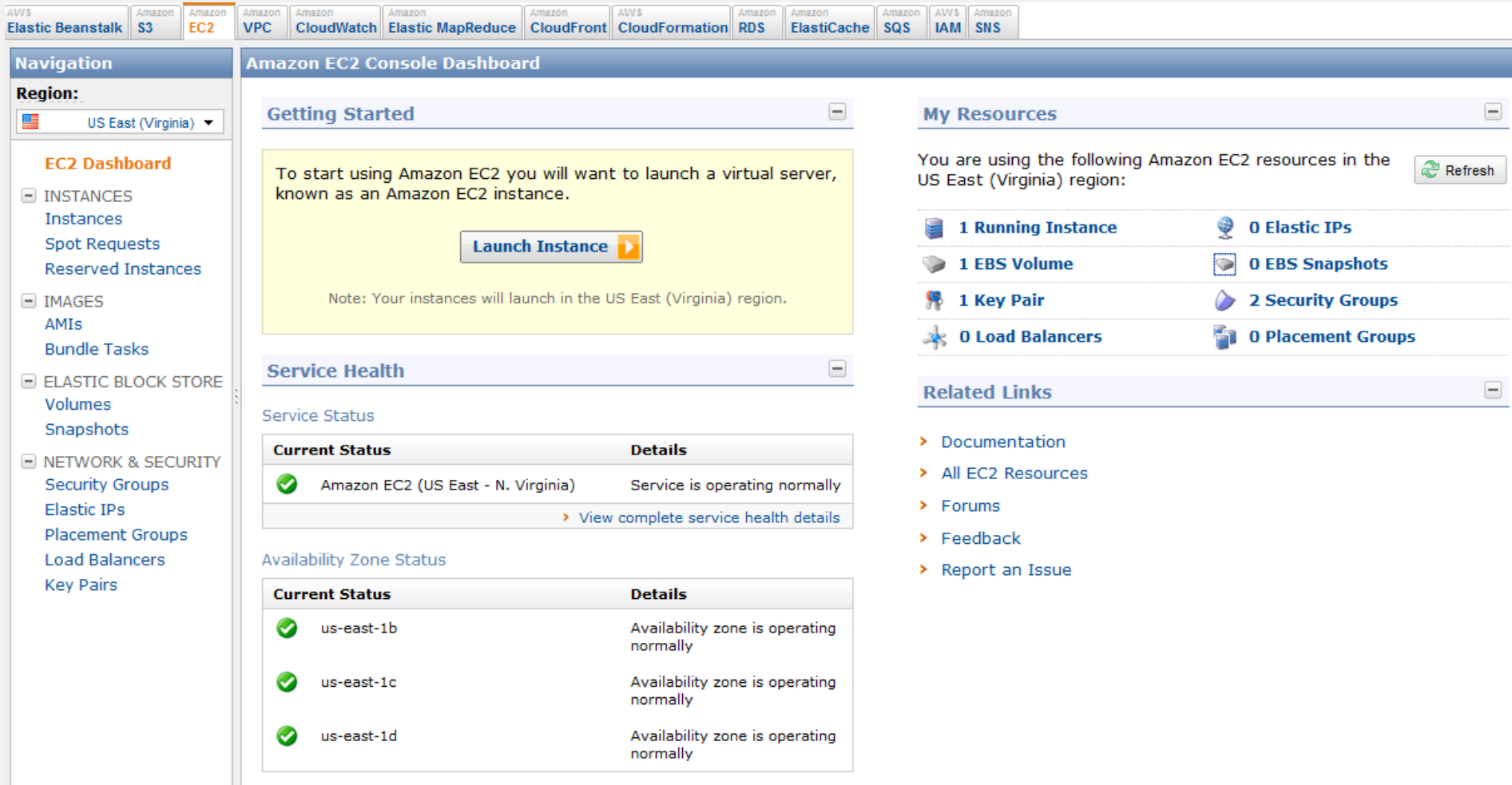
**AWS GovCloud (US-  
East)**



Darstellung kann veraltet sein.

# AMAZON EC2

## Web-basierte Management Console



The screenshot shows the Amazon EC2 Console Dashboard for the US East (Virginia) region. The navigation pane on the left includes sections for EC2 Dashboard, INSTANCES, IMAGES, ELASTIC BLOCK STORE, and NETWORK & SECURITY. The main content area is divided into three columns: Getting Started, Service Health, and My Resources.

**Getting Started**


To start using Amazon EC2 you will want to launch a virtual server, known as an Amazon EC2 instance.

[Launch Instance](#)




Note: Your instances will launch in the US East (Virginia) region.

**Service Health**

Service Status

Current Status	Details
 Amazon EC2 (US East - N. Virginia)	Service is operating normally <a href="#">View complete service health details</a>

Availability Zone Status

Current Status	Details
 us-east-1b	Availability zone is operating normally
 us-east-1c	Availability zone is operating normally
 us-east-1d	Availability zone is operating normally

**My Resources**

You are using the following Amazon EC2 resources in the US East (Virginia) region: [Refresh](#)

- 1 Running Instance
- 0 Elastic IPs
- 1 EBS Volume
- 0 EBS Snapshots
- 1 Key Pair
- 2 Security Groups
- 0 Load Balancers
- 0 Placement Groups

**Related Links**

- > Documentation
- > All EC2 Resources
- > Forums
- > Feedback
- > Report an Issue

Darstellung kann veraltet sein.

# AMAZON EC2

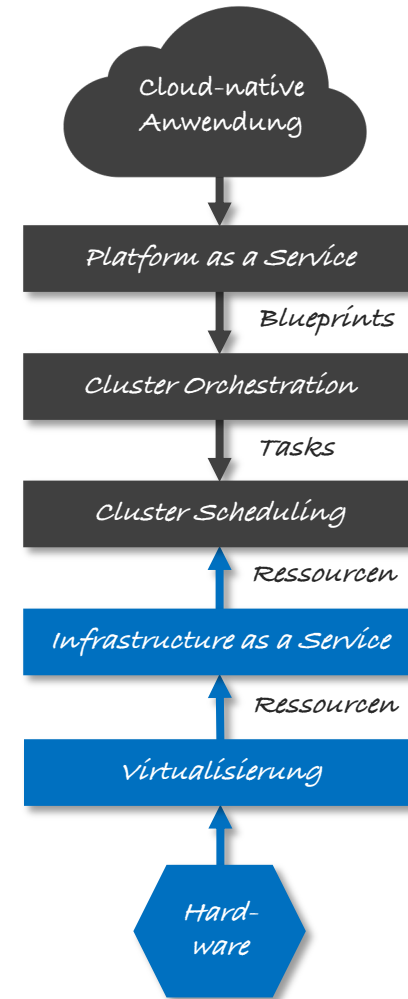
## Sicherheitsaspekte

- Zertifiziert nach ISO 27001 (Empfehlung BSI). In europäischen Datacentern den EU-Datenschutzrichtlinien unterworfen. Amazon ist ebenso global dem US Patriot Act unterworfen.
- AWS unterstützt diverse Sicherheitsstandards und Compliance-Zertifizierungen, darunter PCI-DSS (Payment Cards), HIPAA/HITECH (Health Insurance), GDPR (DSGVO), FIPS 140-2 (Federal Information Processing) und NIST 800-171 (Unclassified Information in Nonfederal Systems).
- Daten und Instanzen können global auf alle Rechenzentren verteilt werden. Jedes dieser Rechenzentren besteht aus mehreren Verfügbarkeitszonen, die ein in sich geschlossenes Rechen-Cluster darstellen.
- Jede EC2-Instanz muss einer Security Group zugeordnet sein. Eine Security Group ist die Konfiguration einer Inbound-Firewall für Instanzen.
- Der Zugriff auf die EC2-Administrationsfunktionen können über den zentralen IAM-Service gesteuert werden (Benutzermanagement und API-Zugriff per Schlüssel und Zertifikaten).
- Zugriff auf Linux Instanzen erfolgt per default mittels Schlüssel-basiertem SSH (kein Passwort).



# AUSBLICK

- Virtualisierung
- Infrastructure as a Service
- Provisionierung in IaaS-basierte Infrastrukturen
  - Historische Entwicklung und
  - Ebenenmodell
  - Immutable Infrastructures
- Infrastructure as Code





# KONTAKT

*Disclaimer*

**Nane Kratzke**

📞 +49 451 300-5549

✉ nane.kratzke@th-luebeck.de

🌐 kratzke.mylab.th-luebeck.de

