

# Middleware – Cloud Computing – Übung

## Hybride Cloud

---

Wintersemester 2024/25

Harald Böhm, Laura Lawniczak, Tobias Distler

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
Lehrstuhl Informatik 4 (Systemsoftware)

<https://sys.cs.fau.de>



**Lehrstuhl für Informatik 4**  
Systemsoftware



**Friedrich-Alexander-Universität**  
Technische Fakultät

Hybride Cloud

Hybride Cloud & Virtualisierung

Aufgabe 2

## Hybride Cloud

---

### Hybride Cloud & Virtualisierung

- Öffentliche Cloud: Cloud-Dienste frei für jeden verfügbar
  - aaS: „X as a Service“-Gedanke
  - Scheinbar unbegrenzte Ressourcen
- Private Cloud: IT- bzw. Cloud-Dienste werden z. B. von einem Unternehmen oder einer Einrichtung selbst betrieben
  - Interne Nutzung: Datenschutz und IT-Sicherheit
  - Aber auch: Bereitstellung von eigenen Ressourcen für öffentliche Nutzung
- **Hybride Cloud:** Mischform aus privater und öffentlicher Cloud
  - Sicherheitskritische Teile einer Anwendung laufen nur in der privaten Cloud
  - Skalierbarkeit, Ausdehnung auf öffentliche Cloud (z. B. beim Auftreten von Lastspitzen)

## ■ Notwendige Betriebsmittel

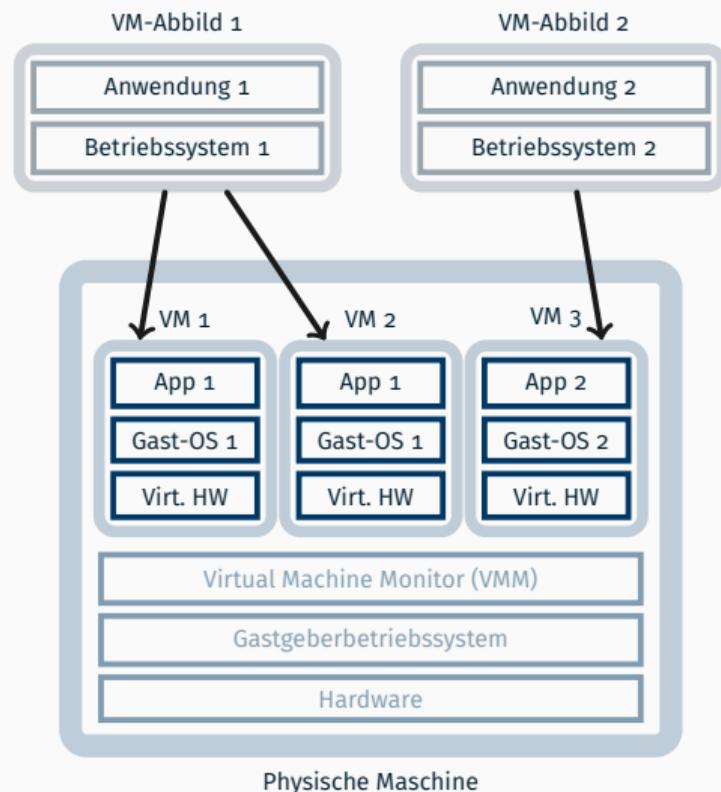
- Physische Maschine und Gastgeberbetriebssystem („Host“)
- Virtualisierungssoftware, die den Virtual Machine Monitor bereitstellt
- **Abbild der virtuellen Maschine**

## ■ Analogie zur Objektorientierung

- Das statische Abbild einer virtuellen Maschine entspricht einer **Klasse**
- Eine im Betrieb befindliche virtuelle Maschine ist die **Instanz** eines solchen Abbilds

## ■ Aufbau des Abbilds einer virtuellen Maschine

- **Dateisystem**, beinhaltet für gewöhnlich:
  - Kern des Gastbetriebssystems („Guest“)
  - User-Space-Komponenten des Gastbetriebssystems
  - Anwendung
- Meta-Informationen (VMM-spezifisch)



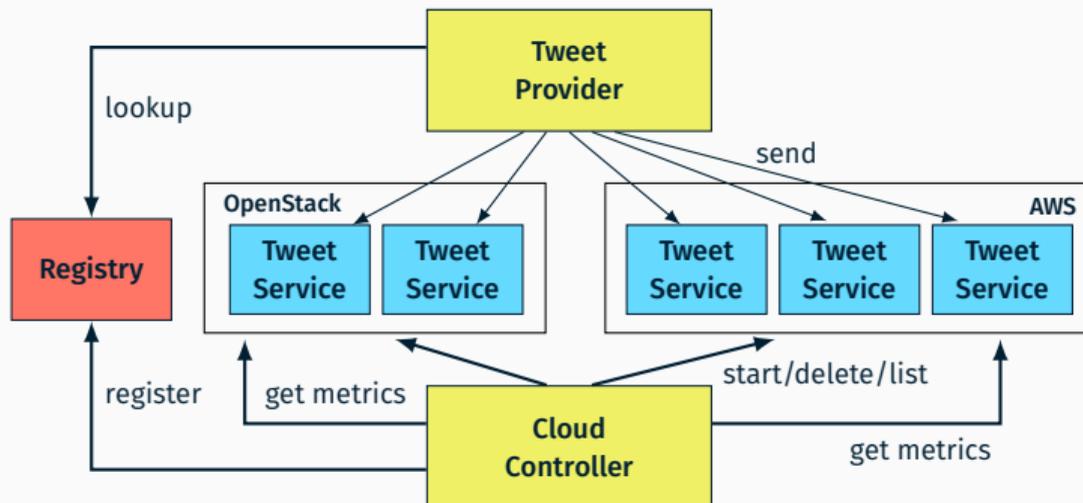
# Hybride Cloud

---

## Aufgabe 2

## Aufgabe 2: Hybride Cloud

- Bereitgestellten Tweet-Service in hybrider Cloud ausführen
  - Ein bis maximal zwei VMs in privater Cloud
  - Öffentliche Cloud für Lastspitzen
- Teilaufgaben
  - Cloud-Controller für manuelle **Cloud-Ansteuerung** (VMs starten, beenden, auflisten)
  - **Lastverteilung** für Tweet-Anfragen im Provider, VMs per Registry abfragen
  - Erweiterter Cloud-Controller zur **dynamischen Skalierung** der VMs (nur 7.5 ECTS)



## Aufgabe 2: Hybride Cloud

- Public Cloud: Amazon Web Services
  - Limitiertes Guthaben: Rund 10 US-Dollar Guthaben pro Gruppe
  - Guthaben kann lediglich für Amazon Web Services verwendet werden
  - Aktuelle AWS-Kosten: <http://aws.amazon.com/pricing/>
- Globaler Systemstatus der Amazon Web Services
  - Bei Störungen können (Teile der) Amazon Web Services ausfallen
  - Aktueller Status: <http://status.aws.amazon.com/>
- Private Cloud: OpenStack-Umgebung des Lehrstuhls
  - Ressourcen der drei Node-Controller sind **beschränkt**
  - Jederzeit auf faire Verwendung achten
- OpenStack-Infrastruktur
  - Bitte sendet bei Problemen oder Ungereimtheiten schnellstmöglichst eine E-Mail an [i4mw-owner@lists.cs.fau.de](mailto:i4mw-owner@lists.cs.fau.de)

### Achtung!

Bitte stets sicherstellen, dass **alle unbenutzten** Instanzen beendet (gelöscht) werden!

## Aufgabe 2: Hybride Cloud

- **Gemeinsame Schnittstelle: MWCloudPlatform**
  - Instanzen starten / beenden / auflisten
  - Metriken der Instanzen abrufen
- **MWCloudPlatformAWS: Betrieb des Dienstes in AWS EC2**
  - Java 11 & Java-Bibliotheken bereits in vorkonfiguriertem Image (ami-03f8735e79ae6d60f) enthalten
  - Passende Konfigurationsparameter userdata übergeben
  - Metriken aus AWS CloudWatch abfragen
- **MWCloudPlatformOpenStack: Betrieb des Dienstes in OpenStack Nova**
  - Erzeugung und Konfiguration eines eigenen VM-Abbilds
    - Installation des Grundsystems
    - Hinzufügen von Java, Java-Bibliotheken für Dienst
  - ↪ Schritt-für-Schritt Anleitung im Übungsteil „Erstellen eines VM-Abbilds in OpenStack“
  - Metriken aus Gnocchi abfragen
- **Hinterlegen des JAR-Archivs des Tweet-Service auf AWS S3**

- Direkter Zugriff über HTTP-Anfrage (hier: GET-Anfrage)

```
> curl http://<ip-address>:<port>/tweetservice
```

→ Innerhalb der VM unter localhost erreichbar

- Direkter Zugriff über den Web-Browser möglich

- Instanz nicht erreichbar?

→ Konfiguration der cloudseitigen Firewall durch die Security Groups kontrollieren

- Logs per SSH einsehen

```
> ssh -i <private_key (e.g., gruppeX.pem)> <user>@<ip_address>
```

- Benutzername für AWS: ec2-user, für OpenStack: cloud
- Bei Anmeldeproblemen Benutzernamen und SSH-Key kontrollieren
- Überprüfen, ob Java-Prozess läuft: > ps aux | grep java  
oder > sudo systemctl status i4mw-service
- Fehlersuche: Protokolle durchsuchen mit > sudo less /var/log/syslog  
oder > sudo journalctl -u i4mw-service

