#### **DevOps**

#### Einführung in Container und Docker

Prof. Dr.-Ing. Andreas Heil

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

v1.1.0

### **Idee hinter Containern (1)**

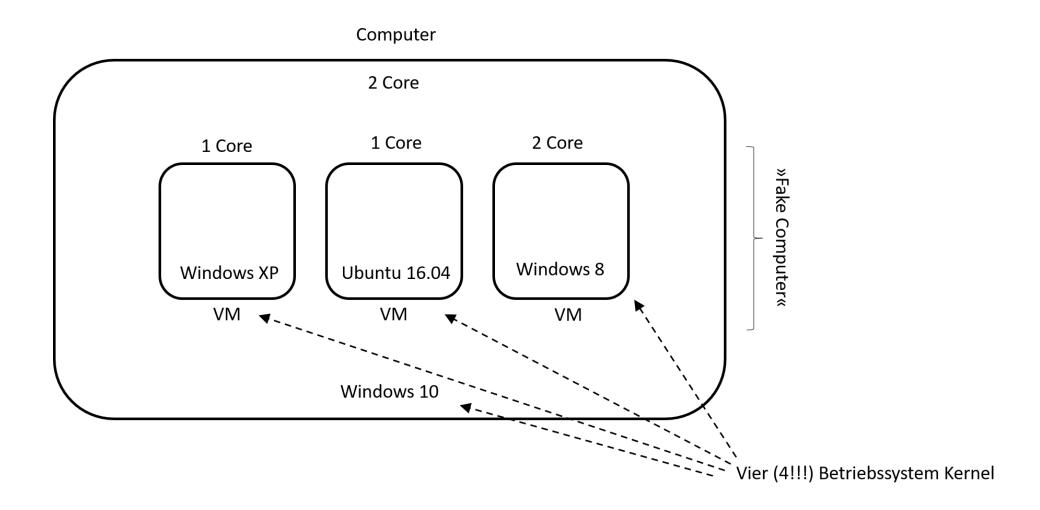
- Intuitives Vorgehen
  - Alle Dienste, Server-Komponenten und Datenbanken auf einem Server/Rechner installieren
  - Vorteil: Einfach Installation, einfache Kommunikation unter den Diensten
  - Nachteil: Über die Zeit immer schwerer wartbar

## **Idee hinter Containern (2)**

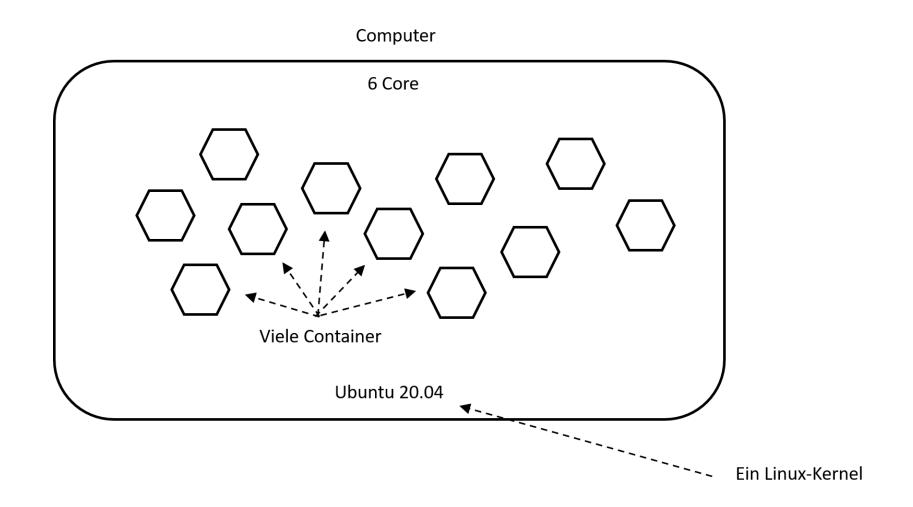
- Fortgeschrittenes Modell
  - Dienste, Server-Komponenten und Datenbanken auf unterschiedlichen
     Servern (auch virtuellen Maschinen), z.B.

    - VM für Datenbank
    - VM für Monitoring
  - Vorteil: Unabhängig
  - Nachteile
    - Wartung vieler (virtueller) Maschinen, i.d.R. durch Betriebsteam
    - Ressourcenverbrauch

## Virtuelle Maschinen (VMs) auf einem Rechner



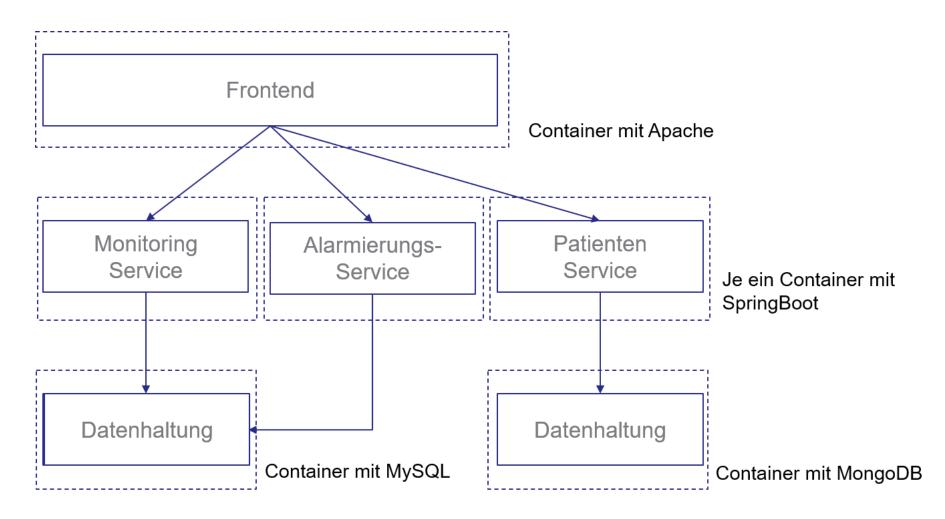
#### **Container auf einem Rechner**



## **Idee hinter Containern (3)**

- Container Modell
  - Dienste, Server-Komponenten und Datenbanken werden in kleinen, isolierten Containern betrieben, z.B.
    - Container für Front-End
    - Je ein Container pro Service
    - Je ein Container pro Datenbank
  - Vorteile
    - Leichtgewichtig
    - Unabhängig
    - Konfigurierbar
  - Nachteile
    - Stichwort Kubernetes

#### Beispiel einer Software in Containern



## **Automatisierung mit Containern**

- Mit Container-Technologie lässt sich sehr viel (alles) automatisieren
- Stichwort: GitLab CI/CD (später mehr dazu)
- Stichwort: Infrastructure as Code (IaS)
- Werkzeuge: Ansible, Salt, Puppet, Vagrant, GitLab CI/CD, GitHub Actions...

#### Container können...

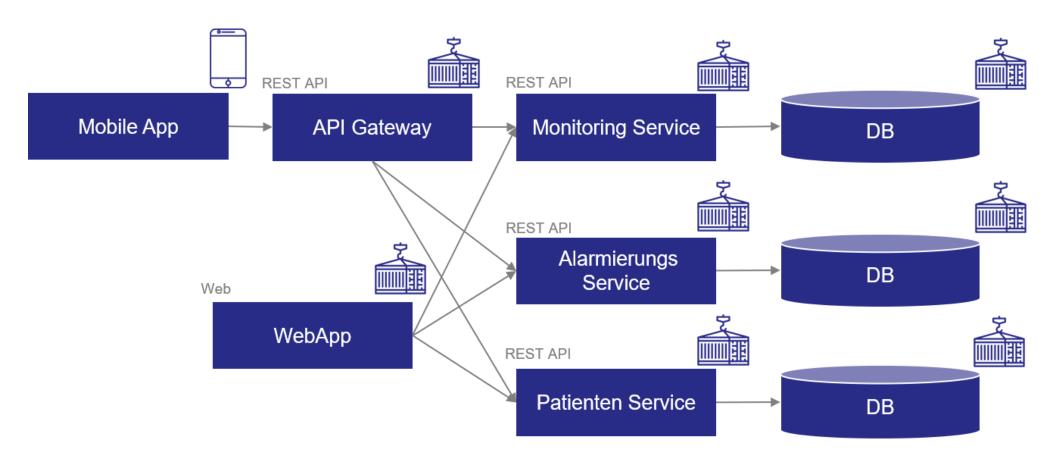
- Unabhängig voneinander gewartet und aktualisiert werden
- Können in unterschiedlichen Versionen betrieben werden
- Beeinflussen sich nicht gegenseitig

#### **Container 101**

- Container enthalten eine Software und alle Abhängigkeiten
- Gestartet wird ein Container aus einem Abbild (engl. image)
- Container verhalten sich auf allen Maschinen gleich (Entwickler-Maschine, Server, Cloud-Anbieter,...)
- Für die Software sieht der Container aus wie eine eigene Maschine
- Die Software weiß nicht, dass sie in einem Container steckt
- Wird ein Container gelöscht, werden keine Konfigurationsreste auf dem Host / dem Betriebssystem hinterlassen

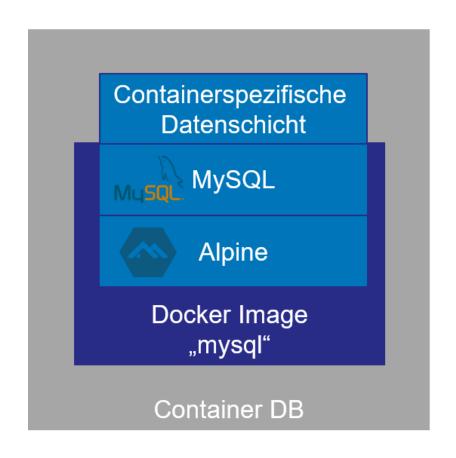
Daumenregel: Ein Dienst pro Container

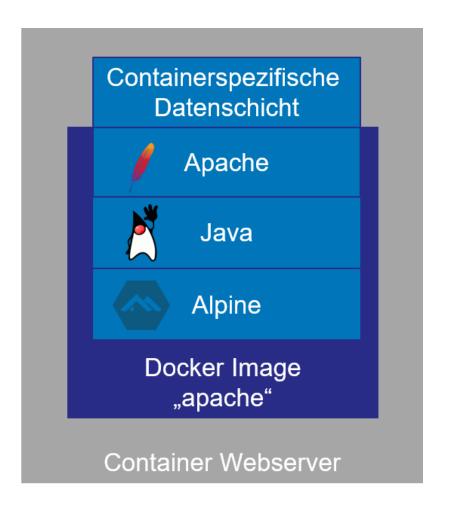
#### **Beispiel Microservices**



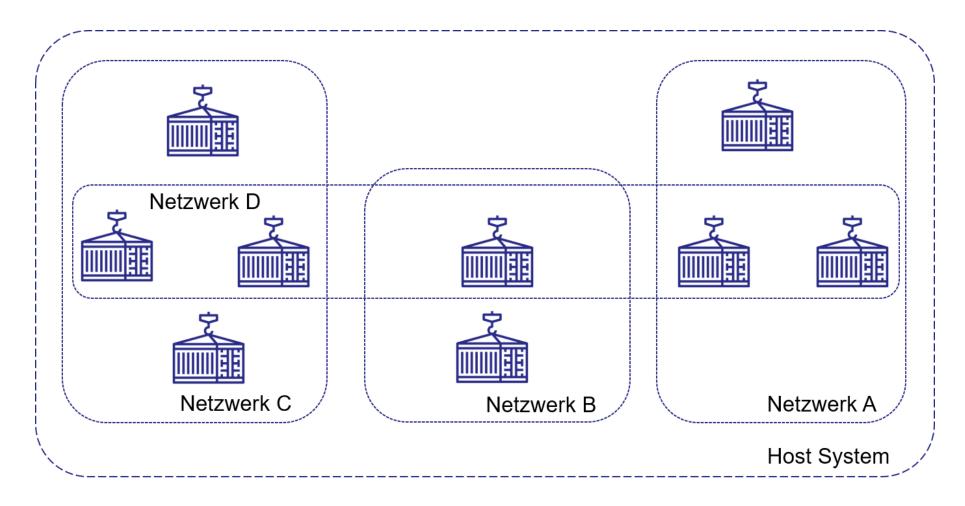
Alles auf einer Maschine oder jeder Dienst in einem eigenen Container?

## **Beispiel Container-Umgebung**



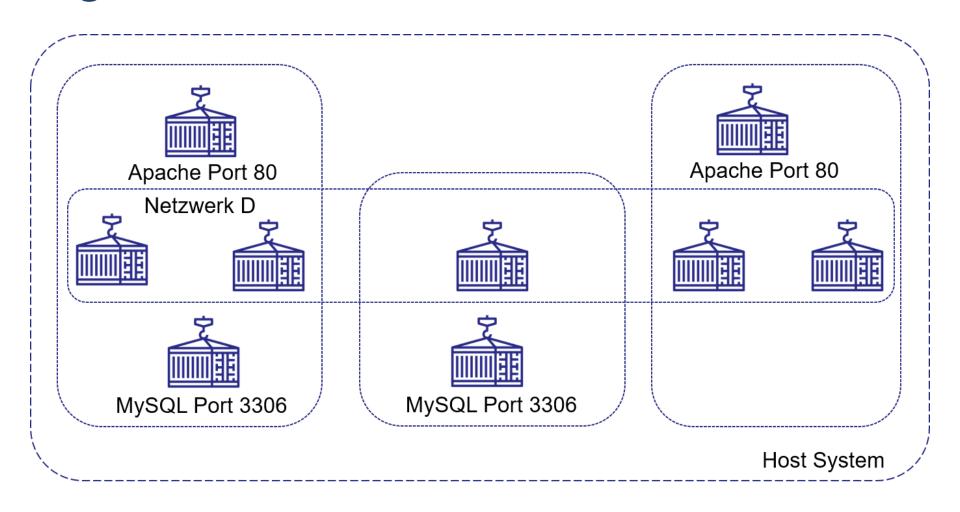


#### **Container und Netzwerke**

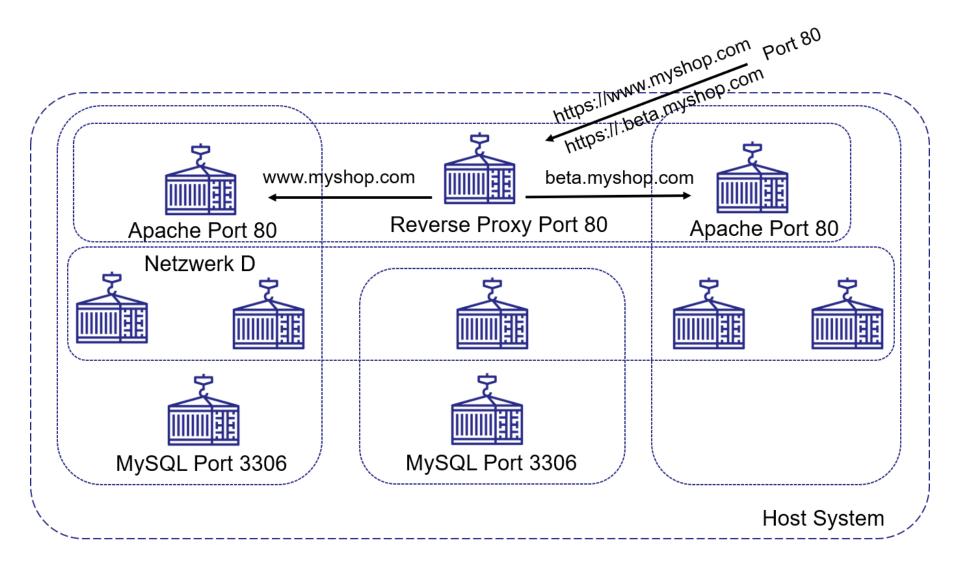


Container können über eigene Netzwerke miteinander kommunizieren

## **Nutzung von Standard-Ports in Containern**



#### **Reverse Proxy**



Löst dabei so manche Probleme einzelner Maschinen...

#### **Docker Compose**

- Docker installieren (Linux, Windows, macOS)
  - Variante 1: Fertiges Image laden und Container starten

```
version: '3'
services: my_db:
    image: postgres:9-alpine
    environment:
      POSTGRES_DB: mydb
      POSTGRES_PASSWORD: topsecret
      POSTGRES_USER: user1
volumes:
  db-data:/var/lib/postgresql/data
restart: always
networks:
  my_network
```

#### **Docker Compose**

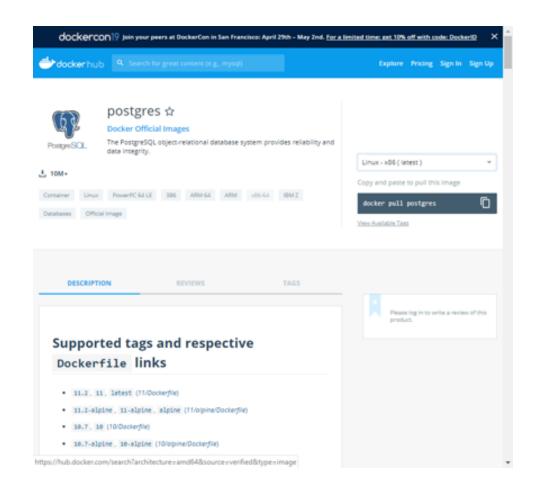
- Eine Konfigurationsdatei: docker-compose.yml
- Container werden mit docker-compose up gestartet
- Container werden mit docker-compose down gestopppt

# Vorsicht bei fertigen Images

- Am Beispiel des postgres-Images
- Was steckt in dem Image?
- Wirklich nur die Datenbank?
- Vielleicht ein BitCoin Miner?
- Vielleicht ein SpamBot?
- Vielleicht ein Skript das alles DB-Einträge an jemanden übermittelt?

. . .

☐ Geschichten aus dem wahren Leben...



#### Wie bekommt man Software in einen Container?

- Docker installieren (Linux, Windows, macOS)
  - Variante 2: Eigenes Image »bauen«, Container starten

```
FROM alpine
RUN apk --no-cache add inotify-tools jq openssl util-linux bash
COPY dumpcerts.sh /dumpcerts.sh
RUN chmod +x /dumpcerts.sh
COPY entrypoint.sh /entrypoint.sh
ENTRYPOINT [ "/entrypoint.sh" ]
```

• In einem File, z.B. Dockerfile



#### Referenzen

[1] c't wissen Docker DOCKER – Komplexe Software einfach einrichten, Heise Medien GmbH, 2019

[2] Offizielle Docker Dokumentation: https://docs.docker.com/