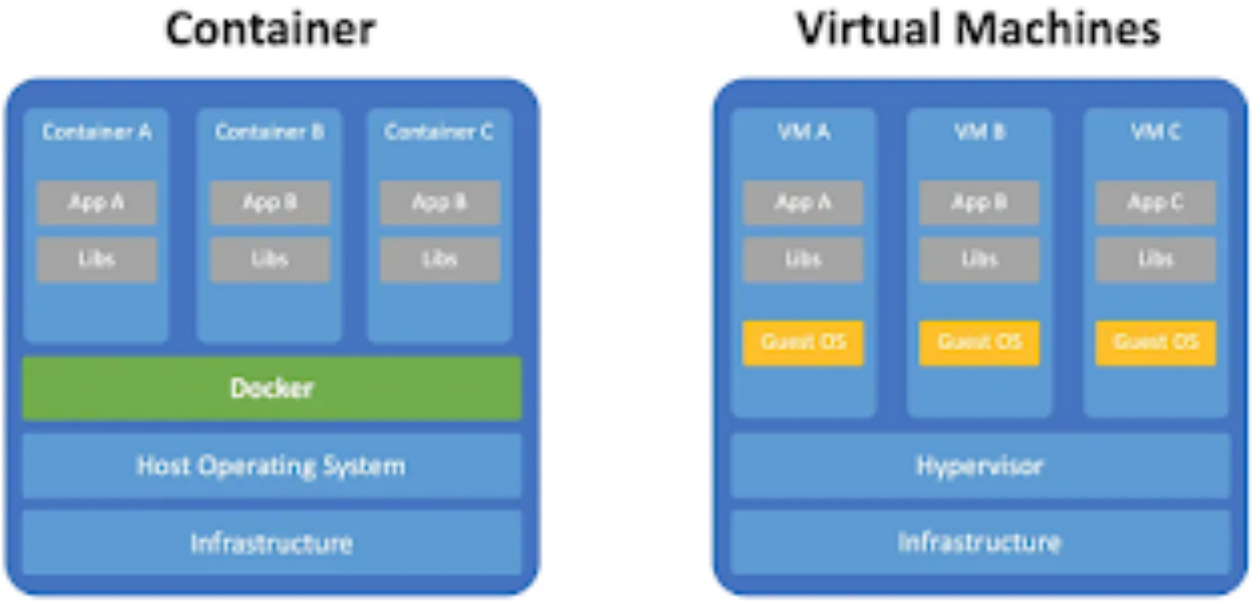
Docker Grundlagen

Basiswissen

1. Container
    a. Laufende Image Instanz, die es ermöglicht, VM-ähnliche Eigenschaften ohne den Overhead eines kompletten Guest-OS zu haben.
    b.
2. Container Image
    a. Abbild eines Containers mit seiner Konfiguration
    b. Bauplan
    c. um anzuwenden: Container erstellen
3. Container Runtime
4. Host / VM / Hypervisor
5. Image Repository (Public / Private)
6. Cloud Native

Docker Theorie



Vorteile eines Docker Containers:

- weniger Speicher
- schneller als VMs
- für einen Container nicht komplettes VM Image laden

- lokal mit Docker oder in Cloud
- DockerHub als Ressource verfügbar

docker daemon

- Hintergrundprozess (wie alle daemons)
- verwaltet:
  - Docker Images
  - Container
  - Netzwerke
  - Speichervolumen
  - verarbeitet Docker-API-Requests

Wichtigste Docker CLI Befehle

Grundsätzlich immer "docker COMMAND "help" verwendbar.

"docker run" startet einen neuen Container, unterstützt sehr viele verschiedene Argumente und Konfigurationsmöglichkeiten, die bestimmen, wie ein Container läuft.

```
docker run imagename
```

docker run …

$ docker run -it ubuntuimage /bin/bash	interactive shell
$ docker run --rm ubuntuimage sleep 20	startet container, löscht danach
$ docker run -d	detach, Container läuft im Hintergrund
$ docker run -d ubuntu ls -l	ROOT(/) als STDOUT
$ docker ps	Übersicht über aktive container
$ docker ps -a	alle anzeigen (aktive un dnicht)
$ docker ps -a -q	-q für quit, gibt von allen nur IDs aus
$ docker images	liste aller images
$ docker image ls	gleich wie oben
$ docker rm containername	entfernt einen container mit name containername
$ docker rm $(docker ps --filter status=exited -q)	entfernt liste von containern die nicht mehr laufen
$ docker rm -f $(docker ps -a -q)	alle löschen
$ docker rmi imagename	löscht image
$ docker rmi `docker images -q -f dangling=true`	images ohne namen löschen

$ docker start containerid	startet einen bereits beendeten Container mit id containerid
$ docker stop	gracefully stopping, status exited
$ docker kill	löst SIGKILL aus, definitiv nicht graceful, sofortiges stoppen
$ docker logs	enthält STERR und STDOUT mit log messages
$ docker inspect	u.a. konfigurationsoptionen usw, volume mappings, netzwerkeinstellungen zu bestimmten containern oder auch images. änderungen im dateisystem des containers und dem ursprungs image, us dem er gestartet wurde
docker top	prozessinformationen für bestimmten container

Dockerfile vs docker-compose

Dockerfile

- Textdatei mit key value System
- Beinhaltet alle Anweisungen um ein Image zu erstellen
- "docker build"
- build context
    - Dockerfile + Build Context
    - lokale Dateien und Verzeichnisse, die mit ADD und COPY im Dockerfile angesprochen werden können
- Layer / Image Schicht
    - Jede Anweisung führt zu einer neuen Schicht auf dem Image
    - aufbauende Anweisungen

docker-compose:

- ermöglicht Verwendung von mehreren Containern
- einfache, zentrale Konfiguration
- YAML (key value, wichtig: indentation)
- Bestandsteile:
    - Version
    - Services
        - build kontext
        - ports (liste)
        - volumes (liste)
    - Network
- ausführen mittels:
    - docker compose up

Microservices

Das Architekturmuster unterteilt Applikation in verschiedene, nach Funktionalität eingeteilte Subkomponenten, genannt Services.
Diese sind nicht abhängig voneinander und haben ihre eigenen Schnittstellen in Form von APIs. Somit gibt es keinen SPOF und die einzelnen Services sind besser spezialisiert. Allerdings kann die Wartung eines solchen Systems viel aufwändiger sein.

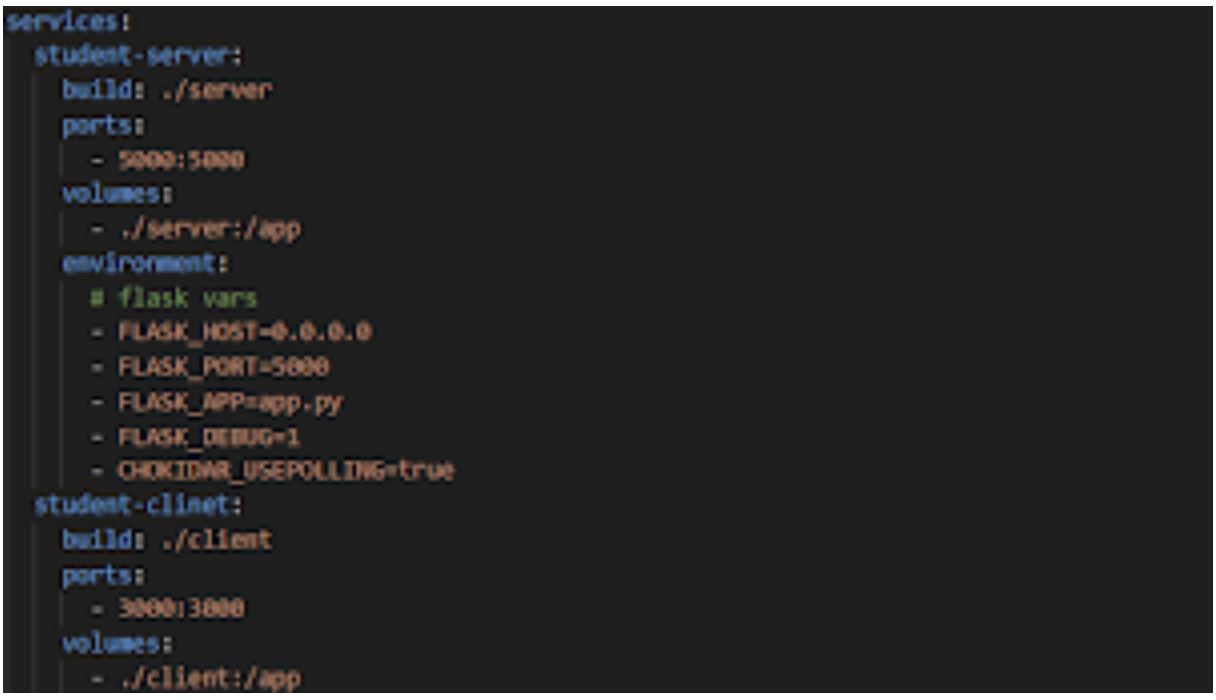
- Eigenschaften Microservices
  - Eigenständig
  - spezialisiert

REST:

- Representational State Transfer
- HTTP
- Client / Server Architektur
- Zustandslos, keine Sessions benötigt
- ressourcenorientiert

Notizen zu Auftrag Flask_server

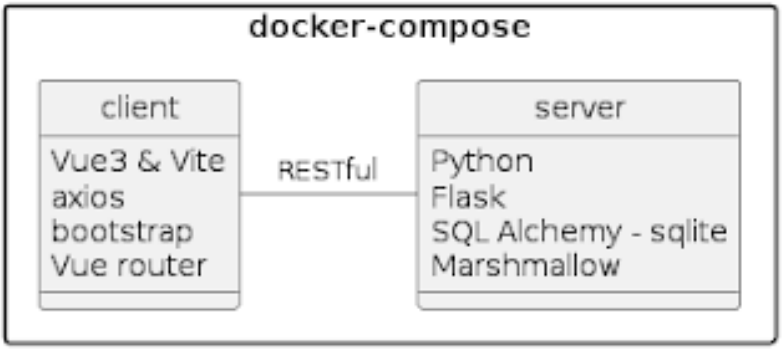
- docker build -t flask_server .
  - befinden uns im directory server
  - erstellen einen container mit namen flask_server
- docker run -d -p 5000:5000 -e FLASK_HOST='0.0.0.0' -e FLASK_PORT='5000' -e FLASK_APP='app.py' -e FLASK_DEBUG='1' flask_server
  - docker startet lässt im hintergrund den container flask_server
  - port, outside:inside 5000 auf host zu 5000 im container gemappt
  - argumente für flask mitgegeben
    - gleicher zweck wie environment variablen in docker compose
  - laufen lassen mit docker compose up
  -



```
services:
  student-server:
    build: ./server
    ports:
      - 5000:5000
    volumes:
      - ./server:/app
    environment:
      # flask vars
      - FLASK_HOST=0.0.0.0
      - FLASK_PORT=5000
      - FLASK_APP=app.py
      - FLASK_DEBUG=1
      - CHOKIDAR_USEPOLLING=true
  student-clinet:
    build: ./client
    ports:
      - 3000:3000
    volumes:
      - ./client:/app
```

```
    - /app/node_modules/
  expose:
    - "3000"
  environment:
    - CHOKIDAR_USEPOLLING=true
```

- unterstes argument ermöglicht hot reload (nützlich bei entwicklung)$



Volumes

- Form der Datenpersistierung
- Mount bei Linux
  - Datenverzeichnis unter anderem System oder Pfad einbinden
- Verschiedene Mount Arten:
  - bind mount
    - Festplatte des Hostrechners
    - nur sinnvoll wenn Folder von Code am gleichen Ort wie Container
  - volume
    - named oder unnamed
    - von docker verwaltet
  - tmpfs mounts
    - in Memory
    - nur kurzfristig sinnvoll, schnelle read / writes
- Erstellen von Volumes
  - --mount (mit allen Arten)
  - -v
  - --tmpfs
  - Beispiel mit run
    - `docker run -v /inhalt/auf/ihrem/rechner:/mount/pfad/in/container -d nginx`
  - Geht auch mit docker volume create
  - Geht auch in docker compose
    - Beispiel:
      - version: "3.9"
      - services:
      - web:
      - image: nginx:alpine
      - volumes:
      - type: volume

- type: volume
- source: mydata
- target: /data
- volume:
- nocopy: true
- type: bind
- source: ./static
- target: /opt/app/static

        - erstes volume; klassische volume, zweites volume: bind mount volume

- Inkrafttreten eins Volumes
    - CLI
        - Geschieht mit docker run
            - docker run -v /inhaltRechner:/mount/pfadcontainer -d
    - YAML
        - volumes:
            - - type: volume
              source: mydata
              targe: /dockerpath
              volume:
                  nocopy: true

Image Repository

Container Registry:

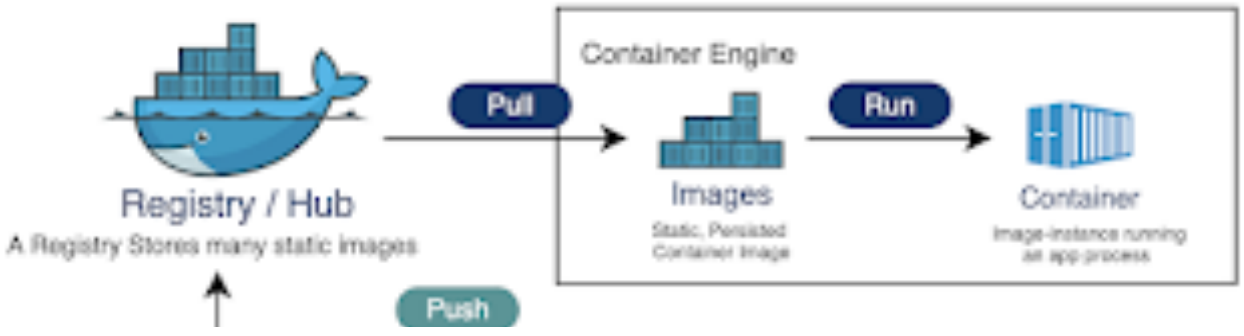
- zentraler Speicherplatz con Images
- versioniert
- enthalten alle notwendigen Abhängigkeiten

Accessibility von Registries

- öffentlich
    - jeder auf DockerHub kann pulls von dieser Registry machen
- privat
    - nur Leute mit explitem Zugang können auf Ressourcen zugreifen

Vorteile von Registries:

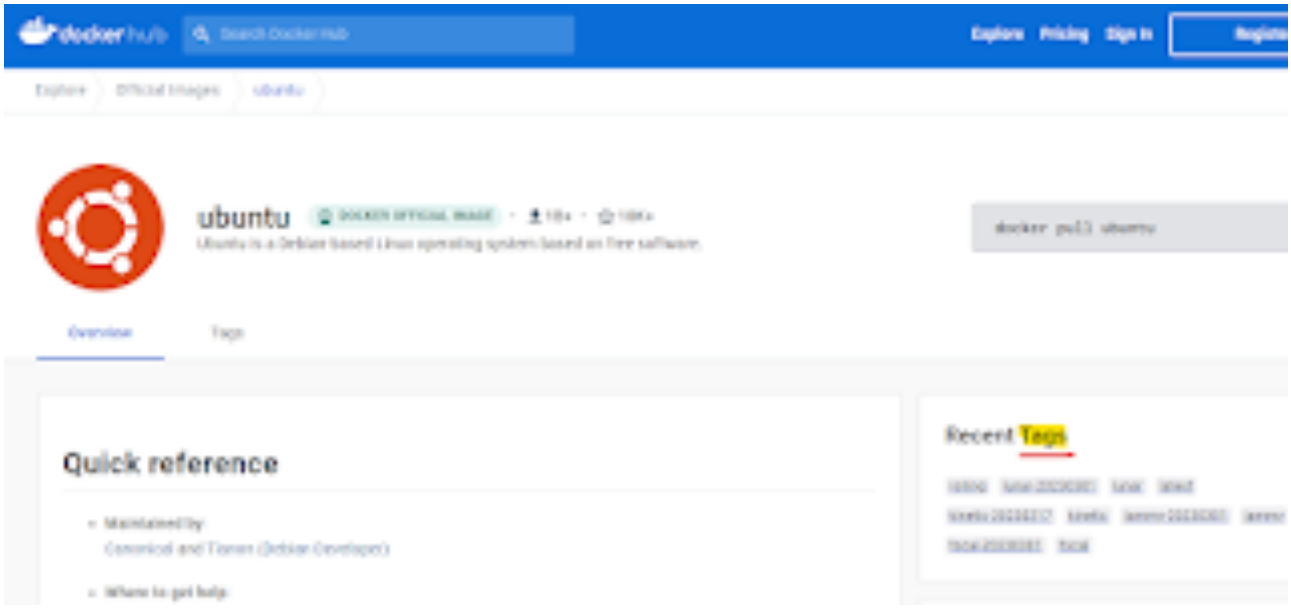
- Zentrales Speichern & Verwalten von Images
- Herstellbarkeit verschiedener Versionszustände
- DevOps bestandsteil
-



- Bild: Ablauf Workflow mit Registries

Versionisierung von registries

- mittels tags
- wie id, macht uniqueuely identifyable
- verschiedene Tags können einem image angewendet werden
- oft verwendet versionisierungsnummer und latest
- gewährleistung von kompatibilität verschiedener dienste
-



Sonstige Notizen aus den folders als README

Tag 1

```
# Docker CLI

1. Docker Version prüfen
```

```
   docker -v

                                                    mysql, ubuntu) auf
```

```
3. Ausgewähltes image herunterladen

docker pull ubuntu:latest

4. Neuen Container starten im Hintergrund

docker run -d ubuntu

5. Status des Containers überrüfen

docker ps -a

6. Interaktive shell in ubuntu starten

docker run -it /bin/bash

7. Einige Befehle austesten

touch textfile.txt

8. Interactive shell stoppen
   exit

9. Container stoppen

docker stop [name]

10. Alle gestoppten Container auflisten

docker container ls --filter "status=exited"

11. Gestoppten Container entfernen

docker rm -f [name]
```

arbeiten können.

Nein danke | App herunterladen

```
# Expose the port for access
EXPOSE 80/tcp

# Run the Nginx server
CMD ["/usr/sbin/nginx", "-g", "daemon off;"]
```

default config

```
server {
    listen 80 default_server;
    listen [::]:80 default_server;

    root /usr/share/nginx/html;
    index index.html index.htm;

    server_name _;
    location / {
        try_files $uri $uri/ =404;
    }
}
```

dockerfile python server

```
FROM ubuntu:latest

RUN apt-get update \
    && apt-get install -y software-properties-common vim \
    && apt-get update -y \
    && apt-get install -y  python3.6 \
    && pip3 install --upgrade pip

WORKDIR /app

COPY . /app

EXPOSE 5000:5000

ENTRYPOINT [ "python3" ]


CMD [ "python3", "-m" , "flask", "run", "--host=0.0.0.0"]
```

tag 3

```
# Microservice Architectural Pattern

- Subkomponenten haben eigene unabhängige API
- Jeder Service kann unabhängig der andeen funktionieren
- Spezialisiert nach Funktionalität

# REST API

- Representational state transfer
- Client-Server über Http
- Keine Sessions, Request an sich kann isoliert verstanden werden

# REST API mit microservices

- geschieht über JSON
- Docker Compose um nicht jeden Service einzeln starten zu müssen
- Hot Reload
  - bei jeder änderung nicht container neu erstellen und starten
```