Docker

Leon Schloemmer

Inhalt

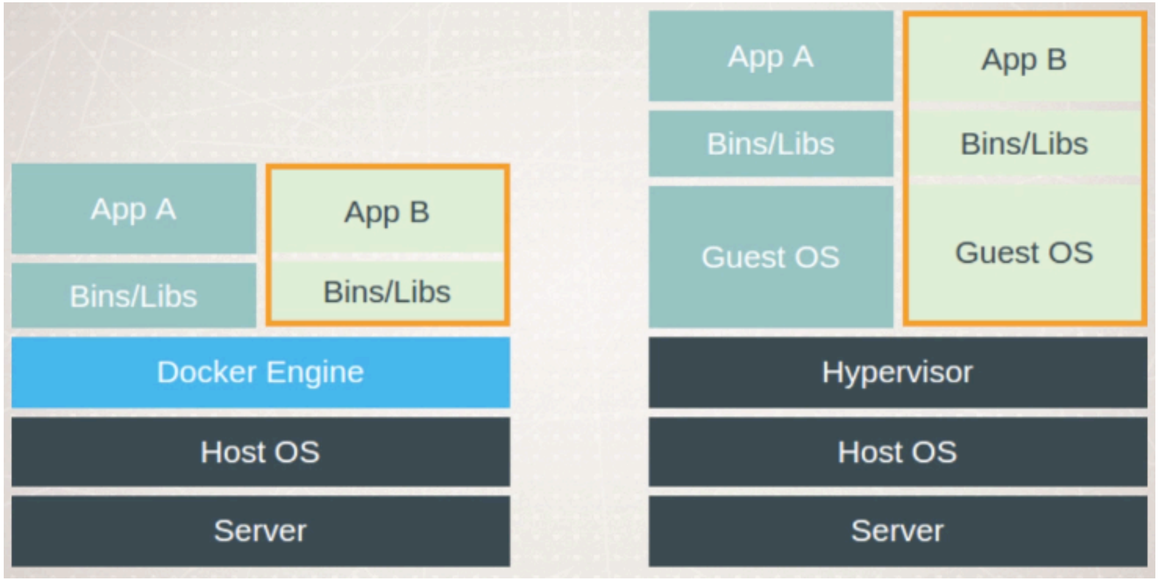
- Warum Docker, was ist ein Container?
- CLI Basics
- Images vs Container
- Containers
- Networks
- Images
- Container lifetime & Persistence
  - Data Volumes
  - Bind Mounts
- Docker Compose

Warum Docker?

- Docker ist eine Container-Technologie
- Schnell
- Speichereffizient

Was sind Container?

- Vergleichbar mit VMs
- Haben aber nicht viel mit ihnen gemeinsam
- Containers sind nur Prozesse
- Sie sind limitiert auf Ressourcen, auf die sie zugreifen können / müssen
- Containers stoppen mit ihrem Prozess



Quelle: Bret Fisher; Docker Mastery

Docker CLI

- $ docker
  - liefert eine liste von verfügbaren commands
- Früher: Alle subcommands wurden gezeigt
- Heute: Commands sind unterteilt
  - docker container
  - docker image
  - docker network, etc

- Früher: docker run
- Heute: docker container run

- Früher: docker ps
- Heute: docker container ls

```
3    docker run nginx -d
4
5    docker container run nginx -d
```

- Warum geht noch beides?
  Für Backwards-Kompatibilität

Image vs Container

- **Image:** Die Applikation die wir ausführen möchten
- **Container:** Eine Instanz eines Images, welche als Prozess läuft
- Images werden von Registries geladen, das Default Registry ist das **Docker Hub**

Containers

- Debriefing % docker container run —publish 8080:80 nginx
  - Was ist passiert?

```
docker container run --publish 8080:80 nginx
```

1. nginx wurde vom Docker Hub gedownloaded
2. Ein Container des Image wurde gestartet
3. 8080 wurde auf localhost geöffnet
4. Traffic wird auf den container gerouted

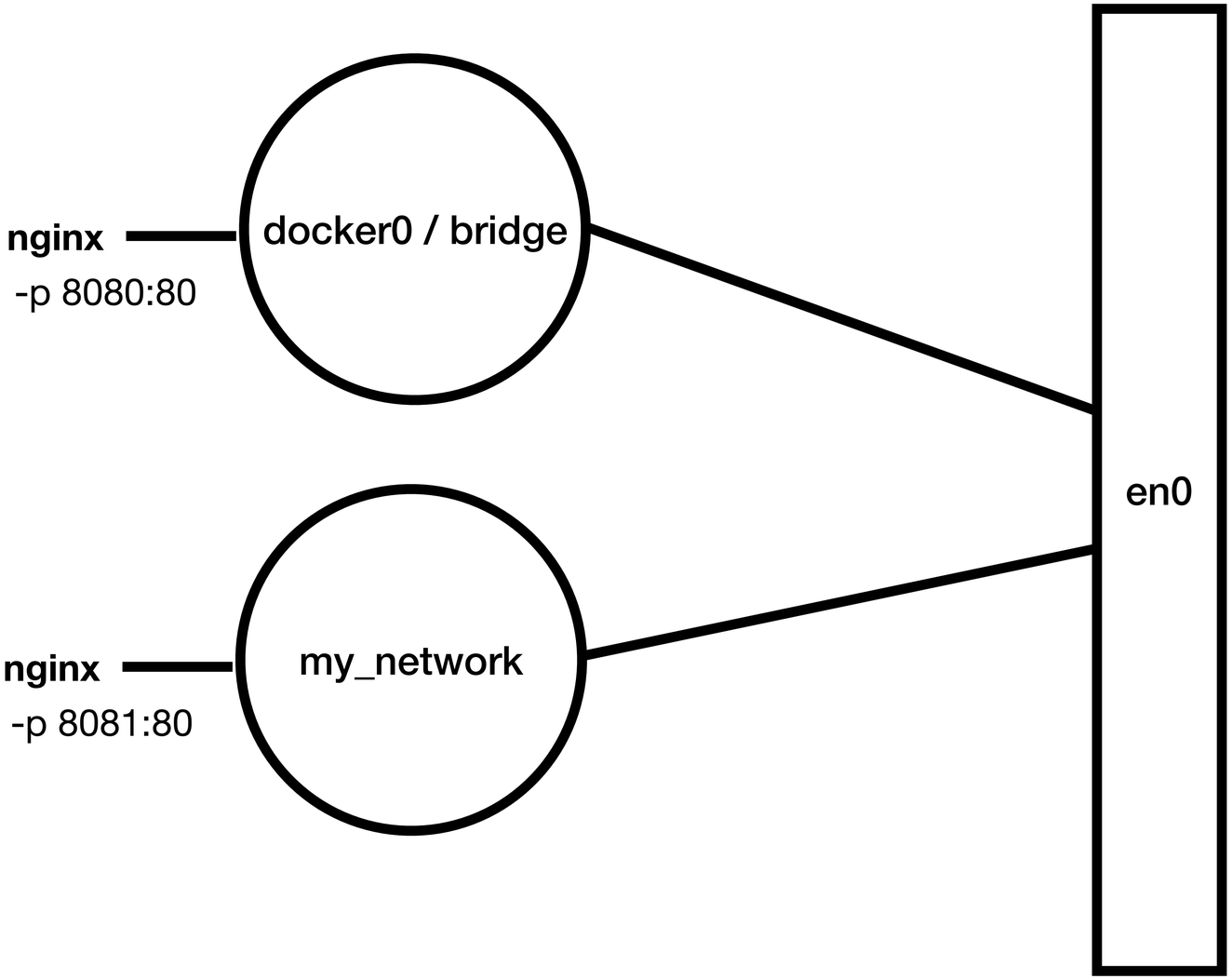
Terminal in Container

- Beim Starten: … run -it … bash
- Bei Laufenden: docker container exec -it [name] bash

```
3   docker container run -it --name our_nginx nginx bash
4
5   docker container start our_nginx
6
7   docker container exec -it our_nginx bash
```

Networks

- isolierte Network-Umgebung für Container
- Können nach außen freigegeben werden
- Default: docker0 (legacy), bzw aktuell: bridge



Networks

- Container in einem Net

```
docker network ls

docker network create mynetwork

docker network inspect mynetwork

docker container run --name net_nginx -d nginx

docker network connect mynetwork net_nginx

docker network inspect mynetwork

docker container inspect net_nginx

docker container stop net_nginx

docker container rm net_nginx

docker container run --name net_nginx -d --network mynetwork nginx:alpine

```

Docker Network DNS

- Wie kann man Container miteinander kommunizieren lassen?
- Docker hat ein eingebautes DNS
- Auf KEINEN Fall statische IPs verwenden!!!
- DNS ist im bridge Netzwerk allerdings deaktiviert

```
21  ---------------- dns
22
23  docker container run --name net_nginx2 -d --network mynetwork nginx:alpine
24
25  docker container exec -it net_nginx2 ping net_nginx
```

Images

- Besteht aus den App binaries und den Dependencies
- Enthält Metadata über das Image, und darüber wie das Image auszuführen ist
- Ist kein vollständiges Betriebssystem, der Host stellt den Kernel, Kernel Module, etc bereit
- Ist meist eine sehr kleine Datei, kann aber auch eine sehr große sein

Docker Hub

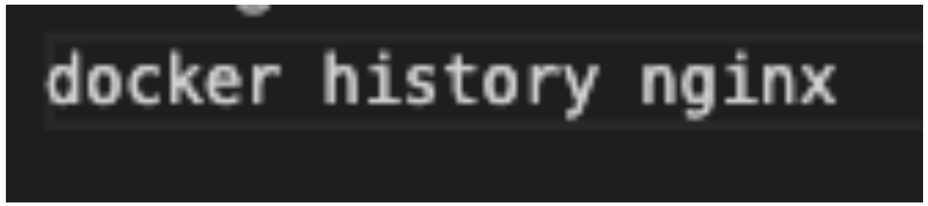
- https://hub.docker.com
- Beispiel nginx
- Versionen von Images haben **Tags**
  - Jeder Unterpunkt ist eine Version, mit den verschiedenen Tags, die zu dieser Version gehören
  - docker pull nginx:mainline == docker pull nginx:latest
- Official Images, sind die einzigen, deren Namen nicht den Username des Veröffentlichers enthalten müssen

Alle Official Images und deren Dockerfiles

- https://hub.docker.com/search?q=&type=image&image_filter=official
- https://github.com/docker-library/official-images/tree/master/library

Image Layers

- Images sind in layers aufgebaut, Images bauen auf Images
- Manche Images haben gemeinsame base-Images
  - Der Vorteil von Docker ist: 1 Image wird im System nur 1 mal gespeichert
- Verändert ein Container sein Image, werden die Veränderungen in den Container kopiert == **Copy on Write**



Images referenzieren

- % docker pull [image]
- image kann sein
  - Repository (username/repo)
  - Tag (Zeiger auf einen speziellen Commit)
  - ID
- Wird das gleiche image 2 mal unter verschiedenen tags gepulled, scheint es unter *% docker image ls* auch 2 mal auf, aber mit der selben Image ID

Dockerfiles

- Sind Dateien, die beschreiben wie Images zu bauen sind
- Jedes Command ist ein **Layer** im Dockerfile
- Beim Builden geht Docker Schrittweise vor, jeder Layer ist ein Step
- Jeder Step erhält ein Hash
- Hat sich ein Step, und die Steps darüber beim erneuten BUILD nicht verändert, baut Docker diesen Step nicht noch einmal, sondern verwendet den alten Step aus dem Cache

Typische Kommandos

- FROM - *required*
- ENV
- RUN
- EXPOSE
- WORKDIR
- COPY
- CMD - *required*

RUN

- Shell commands im Image ausführen
- wenn mehrer commands hintereinander ausgeführt werden, hängt man sie mit \ und && zusammen um:
  - Anzahl der Layer niedrig zu halten -> Zeit und Platz sparen

```
15  RUN apt-get update \
16          && apt-get install --no-install-recommends --no-install-suggests -y gnupg1 \
17          && \
18          NGINX_GPGKEY=573BFD6B3D8FBC641079A6ABABF5BD827BD9BF62; \
19          found=''; \
20          for server in \
21                  ha.pool.sks-keyservers.net \
22                  hkp://keyserver.ubuntu.com:80 \
23                  hkp://p80.pool.sks-keyservers.net:80 \
24                  pgp.mit.edu \
25          ; do \
26                  echo "Fetching GPG key $NGINX_GPGKEY from $server"; \
27                  apt-key adv --keyserver "$server" --keyserver-options timeout=10 --recv-keys "$NGINX_GPGKEY" && found=yes && br
28          done; \
29          test -z "$found" && echo >&2 "error: failed to fetch GPG key $NGINX_GPGKEY" && exit 1; \
30          apt-get remove --purge -y gnupg1 && apt-get -y --purge autoremove && rm -rf /var/lib/apt/lists/* \
31          && echo "deb http://nginx.org/packages/mainline/debian/ stretch nginx" >> /etc/apt/sources.list \
32          && apt-get update \
33          && apt-get install --no-install-recommends --no-install-suggests -y \
34                                                  nginx=${NGINX_VERSION} \
35                                                  nginx-module-xslt=${NGINX_VERSION} \
36                                                  nginx-module-geoip=${NGINX_VERSION} \
37                                                  nginx-module-image-filter=${NGINX_VERSION} \
38                                                  nginx-module-njs=${NJS_VERSION} \
39                                                  gettext-base \
40          && rm -rf /var/lib/apt/lists/*
```

Tipp!

- Zeilen die sich im Dockerfile wenig verändern, sollten eher oben sein, Zeilen die sich viel verändern, weiter unten

```
cd dockerfiles

docker image build -t mycustomnginx

docker run -d -p 8080:80 mycustomnginx

------------

cd dockering_quarkus/docking

mvn package -Pnative -Dquarkus.native.container-build=true

docker build -f src/main/docker/Dockerfile.native -t quarkus/docking .
```

Mein dockerfile und quarkus dockerfile herzeigen!!!

Container Lifetime & Persistence

- Key Concepts:
  - **immutable**
  - **ephemeral**
- = “unverändernd” und temporär, verwerfbar
- Man spricht von einer ***immutable infrastructure***
  - = bestehende Container nicht verändern, sonder immer wieder redeployen

Was ist mit persistenten Daten?

- Idealerweise sollten persistente Daten von der Applikation getrennt werden, auch bei Datenbanken!
  - **= Separation of concerns**
- Persistente Daten = ***Unique Data***
- So kann man die Applikation updaten (den Container recyceln), und *unique Data* ist noch vorhanden

Data Volumes

- Dockerfile Command: VOLUME /path/in/container
- Vom Container aus kann man auf dieses Directory normal zugreifen
- Daten darin werden allerdings nicht im Container gespeichert
- Volumes haben einen **längeren Lebenszyklus** als Container

https://github.com/docker-library/mysql/blob/6659750146b7a6b91a96c786729b4d482cf49fe6/8.0/Dockerfile
herzeigen

```
5    docker volume ls
```

Named Volumes

- docker volume ls
  - unleserlich!
- Wenn man volumes einen Namen geben möchte
- % docker container run … -v [volume_name]:/path/to/dir

Bind Mounts

- Sind nicht für Production gedacht
- Mappen ein directory am Host zu einem Directory im Container

```
7    docker run -d -v $(pwd):/usr/share/nginx/html nginx
```

Docker Compose

- Ist eine Kombination aus CLI und Konfigurationsfile
- Verwalten von Beziehungen zwischen Containern
- Speichern von *% docker run … -d…* in einem File
- Ganze Development Environments mit nur einem Befehl starten

docker-compose.yml

- **YAML** files werden gemeinsam mit dem **docker-compose** command benutzt
- Sind für **lokale Automation** gedacht - **nicht für Production Environments!!!**
- In Docker Swarm kann man sie allerdings sogar für production environments benutzen
- YAML files ersetzen shell scripts welche *docker run* commands automatisieren

YAML Versionen

- 3.1
- 2
- 1

- Wir verwenden 3.1
- Wird im File ganz oben angegeben: ***version ‘3.1’***

docker-compose CLI

- Auf Linux muss es separat installiert werden
- Kein Tool für Produktionsumgebungen!
- Ideal für lokale Entwicklung

template und beispiel herzeigen!!!!!

- Commands:
  - **docker-compose up**
  - **docker-compose down**

compose down sehr wichtig, da es container, networks etc entfernt

- docker-compose erstellt sogar networks von selbst!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit