

VL - CONNECTED MOBILITY - EINFÜHRUNG IN CLOUD COMPUTING

**Dipl.-Medieninf. Hai Dang Le
Software Engineer
lhdang.88@gmail.com**

2018

AGENDA

1. CONNECTED MOBILITY - EINFÜHRUNG

- a. Begriffsdefinition
- b. Marktübersicht: Players & Use Cases
- c. 'Automotive meets Web'
- d. Workshop Session

AGENDA

2. EIN KLEINER ABSTECHER - CLOUD COMPUTING

- a. Was ist Cloud Computing?
- b. Cloud Trends
- c. Workshop Session
- d. Cloud Architektur-Muster
- e. Skalierung
- f. Workshop Session

2. CLOUD COMPUTING

A. WAS IST CLOUD COMPUTING?

WAS IST CLOUD COMPUTING?



CLOUD COMPUTING ...

"beschreibt die **Bereitstellung von IT-Infrastruktur wie beispielsweise Speicherplatz, Rechenleistung oder Anwendungssoftware als Dienstleistung über das Internet.**"

- Wikipedia

https://de.wikipedia.org/wiki/Cloud_Computing, 10.April.2017

"... Cloud Computing die Bereitstellung von Computingdiensten (Server, Speicher, Datenbanken, Netzwerkkomponenten, Software, Analyseoptionen und mehr) über das Internet („die Cloud“) ..." "... Clouddiensteanbieter stellen die Cloud Computing-Dienste üblicherweise basierend auf der jeweiligen Nutzung in Rechnung."

- Microsoft Azure,

<https://azure.microsoft.com/de-de/overview/what-is-cloud-computing/>, 10.April.2017

ALLGEMEIN ANERKANNTÉ DEFINITION

"... a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction"

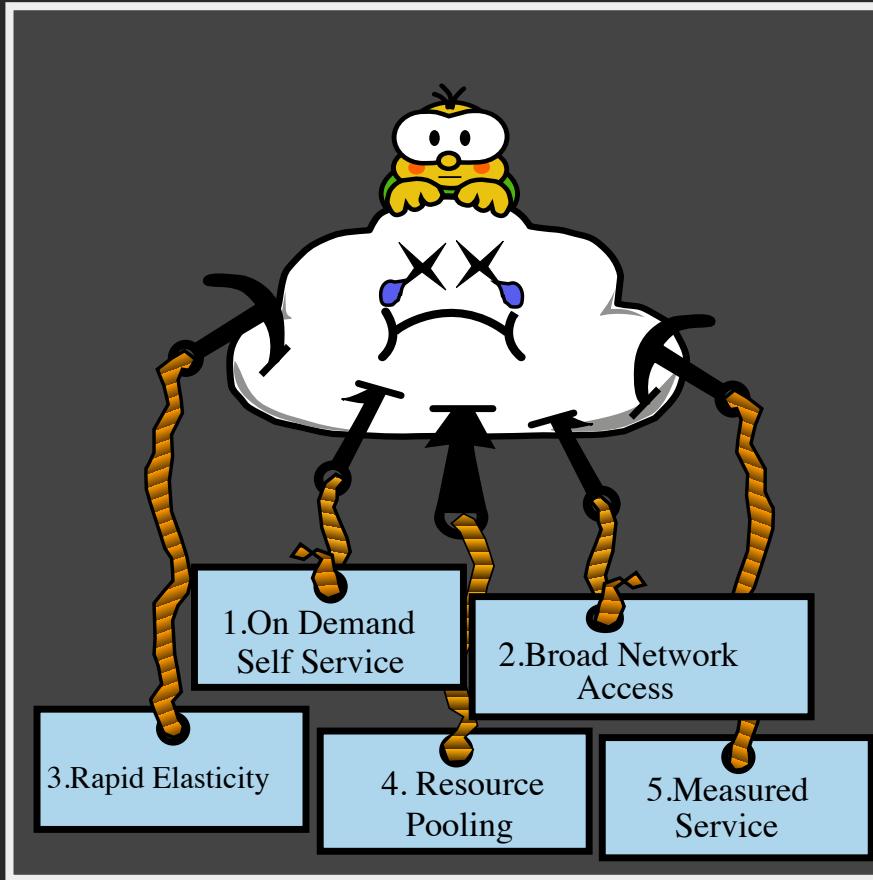
- National Institute of Standards and Technology
(NIST), 2009

<http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

ESSENTIELLE EIGENSCHAFTEN (NIST)

1. Kunden können sich zu jeder Zeit selbst Services zuordnen/bestellen ohne dass der Betreiber etwas tun muss

3. Dienste können je nach Auslastung elastisch skalieren



2. Dienste der Cloud werden über das Netzwerk (Internet/Intranet) bereitgestellt

4. Ressourcen des Cloud-Betreibers sind in einem Pool abstrahiert und können erweitert werden

5. Dienste sind messbar, bspw. nach Ressourcenverbrauch, Nutzungsdauer, Auslastung. Auswertungen sind für Cloud Betreiber und Kunden verfügbar

WEITERE TYPISCHE EIGENSCHAFTEN

- Geografische Verteilung
- Multi-Mandantenfähigkeit
- Hohe Ausfallsicherheit
- Sicherheit: Sicherheitsstandards, Verschlüsselung & Anonymisierung

CLOUD COMPUTING VS IT OUTSOURCING

Worin unterscheidet sich Cloud Computing vom
(klassischen) IT Outsourcing ?

Beispiel:

- Rechenzentrumsbetrieb wird ausgelagert
- Software wird per Spezifikation geschrieben und betrieben

ALLGEMEINE VORTEILE VON CLOUD COMPUTING

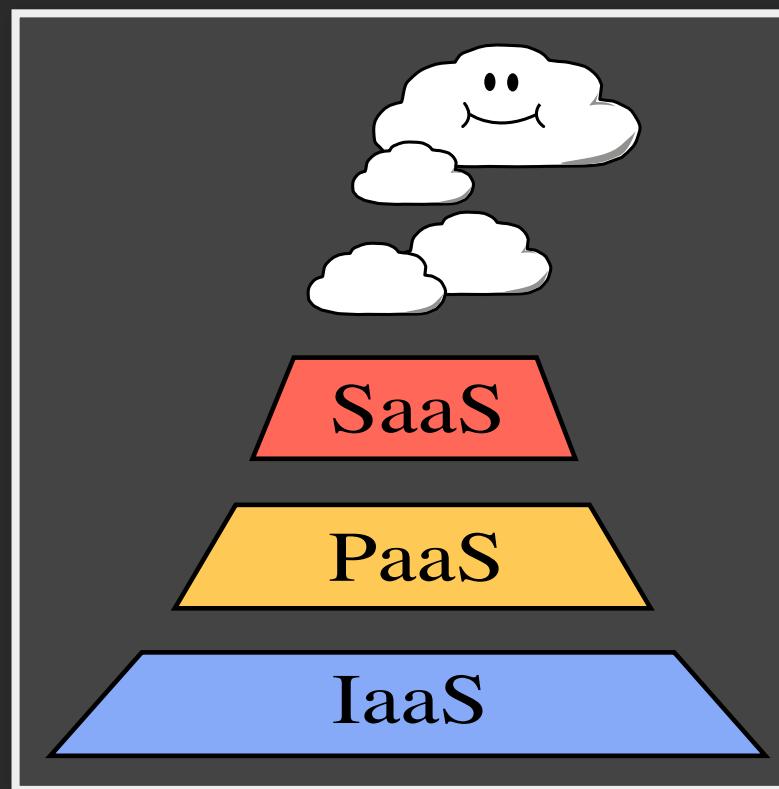
- Kostenreduzierung
- Skalierung, 'scale-as-you-grow'
- höhere Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit
- höhere Sicherheit
- schnellere Entwicklungsgeschwindigkeit

NACHTEILE VON CLOUD COMPUTING

- Kontrollverlust: Compute Location, Storage Location
- Überprüfbarkeit: Sicherheitsstandards, Datenschutz Standards
- Potentielle Abhängigkeit: Vendor Lock-in, Tech Lock-in
- Sicherheit: erhöhte Gefahr durch Erreichbarkeit über das Internet

SERVICE MODELLE

NIST Definition: 3 Service Modelle, hierarchisch gegliedert



NOCH MEHR ... "AS A SERVICE"

... mittlerweile gibt es unzählige Formen von Cloud-Dienstleistungen die '... as-a-Service' genannt werden

- Container-as-a-Service (CaaS)
- Mobile Backend-as-a-Service (mBaaS)
- Security-as-a-Service (SecaaS) ...
- Sammelbegriff: Anything-as-a-Service (XaaS)

NOCH MEHR XAAS ! :)

- Cat-as-a-Service (**CataaS**)
- Ransomware-as-a-Service (**RaaS**)
- Crime-as-a-Service (**Caas**)
- Game-as-a-Service (Cloud Gaming, **GaaS**)

INFRASTRUCTURE AS A SERVICE (IAAS)

- Ist die unterste Schicht des NIST-Service Modells
- Der Cloud-Provider kümmert sich um den Rechenzentrumsbetrieb, Hardware, Netzwerk und Speicher
- Rechenressourcen, Speicher, Netzwerkressourcen werden virtualisiert bereitgestellt
- Durch Virtualisierung kann der Kunde On Demand VM Instanzen bestellen

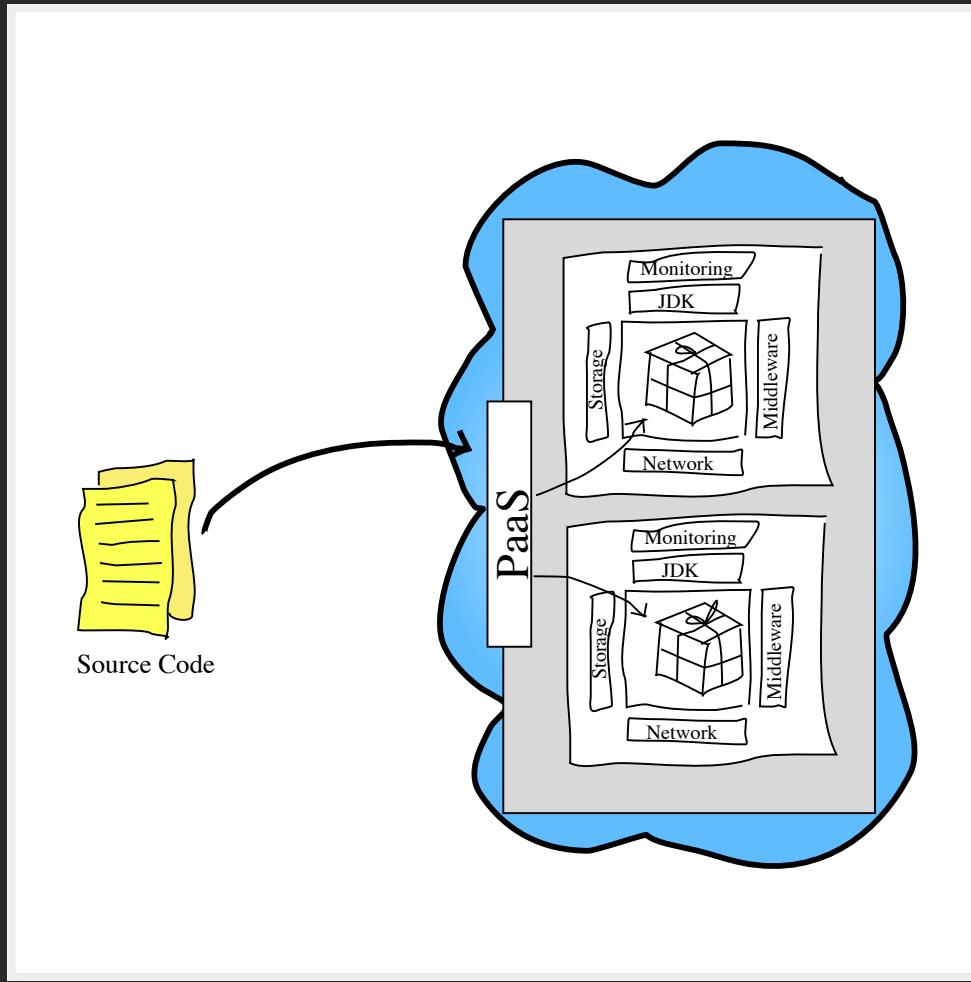
IAAS - VORTEILE / NACHTEILE

- + freie Kontrolle über VMs, Betriebssystem, Software
- + Kosten nach Nutzung
- + kein Vendor Lock-in
- VM Betrieb in eigener Verantwortung
- langsame Entwicklungsgeschwindigkeit

PLATFORM AS A SERVICE (PAAS)

- mittlere Schicht im NIST Service-Modell
- Der Cloud-Provider stellt die Infrastruktur und eine Cloud-Plattform bereit.
- Die Plattform stellt vorgefertigte Laufzeitumgebungen bereit auf denen die Kundensoftware läuft.
- Es müssen keine VMs gepflegt und betrieben werden, stattdessen kann sich der Kunde um seine Software kümmern.

PAAS



PAAS - VORTEILE/NACHTEILE

- + upload von Source-Code in die Cloud, schnellere Entwicklungsgeschwindigkeit
- + schnellere Time-to-Market
- + geringerer Aufwand beim Kompetenzaufbau, fördert "DevOps"

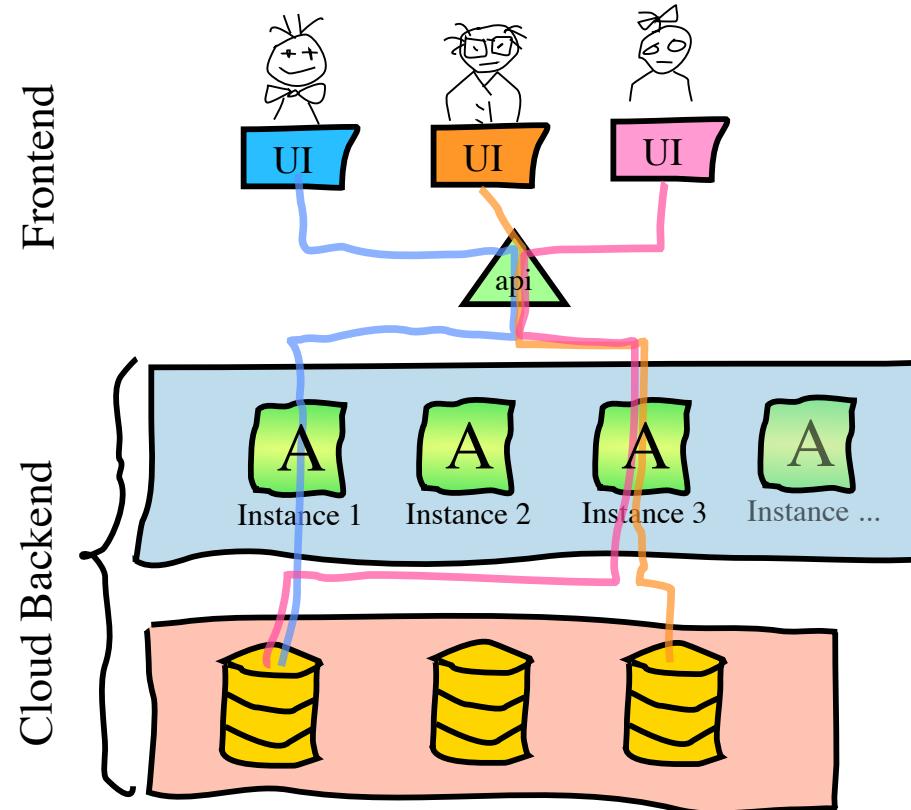
- Vendor lock-in möglich
- ggfs. veraltete Laufzeitumgebungen (Abhängigkeit vom Patching des Plattform Betreibers)

SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS)

- oberste Schicht im NIST Service Modell.
- Software wird als On-Demand Funktionalität zu jeder Zeit bereitgestellt.
- Der Cloud-Provider verantwortet den gesamten Stack: von Infrastruktur bis zur Applikation.
- Der Kunde ist lediglich nur noch für seine Daten verantwortlich.

SAAS

Multi Tenancy



BEISPIELE

- Office 365, Gmail, Google Docs
- Netflix, Spotify
- Salesforce.com

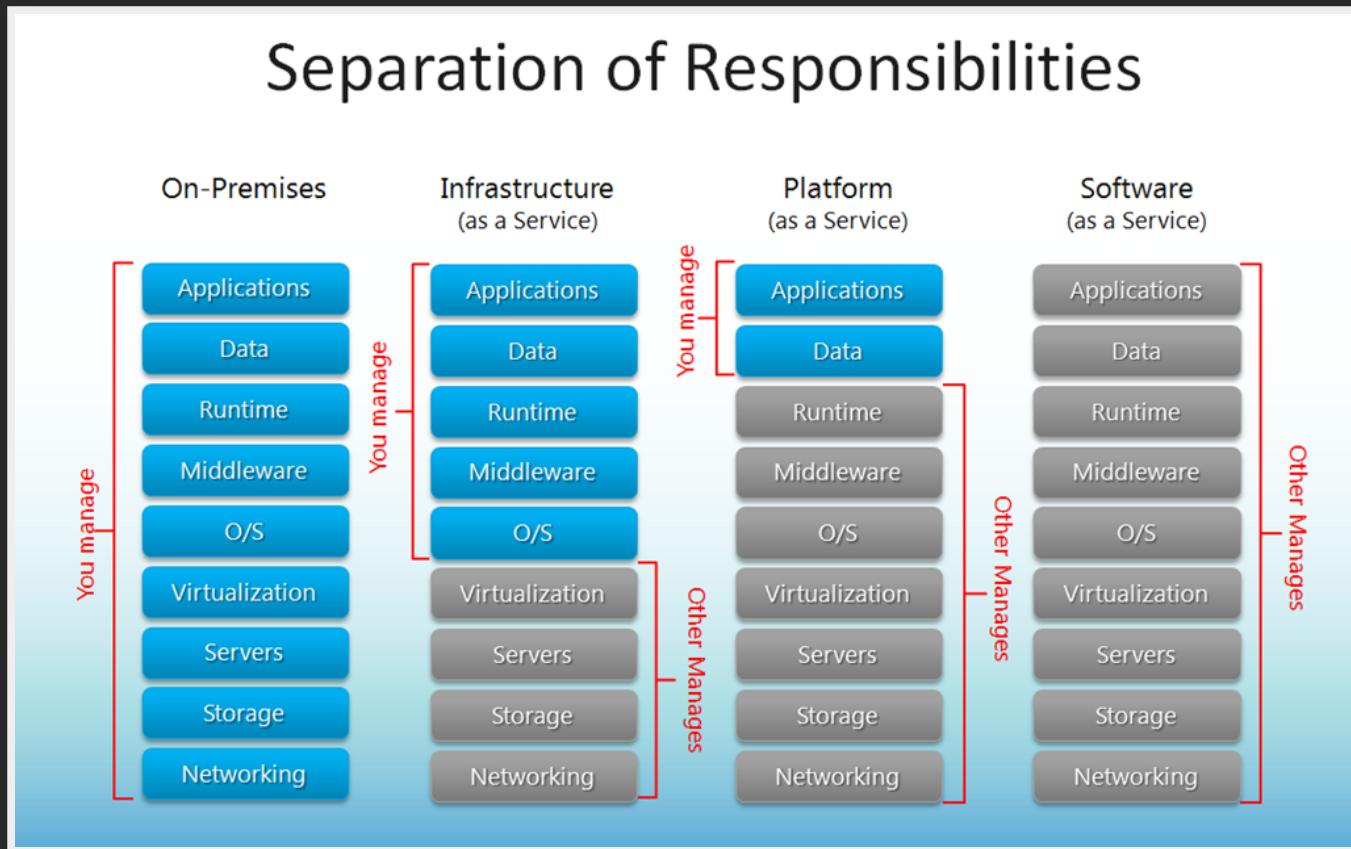
SAAS - VORTEILE/NACHTEILE

- + Fokus auf das Kerngeschäft
- + keine Verantwortung für Infrastruktur und Software
- + Mobilität - die Software ist von Überall erreichbar

- Vendor Lock-in wenn die Software exklusiv beim Cloud-Provider liegen
- nur Standardsoftware erhältlich, nur eingeschränktes customizing

VERANTWORTLICHKEIT

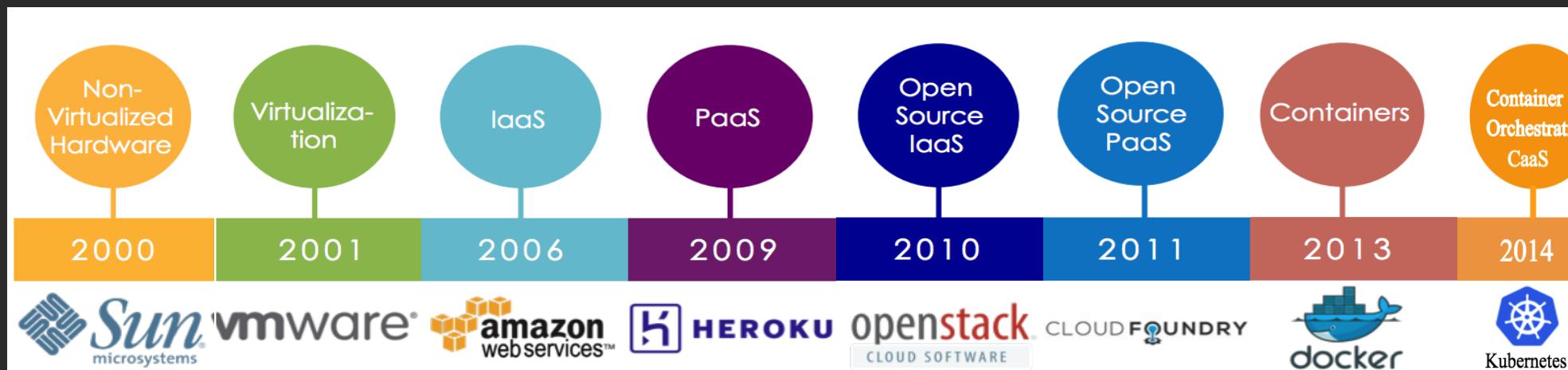
Separation of Responsibilities

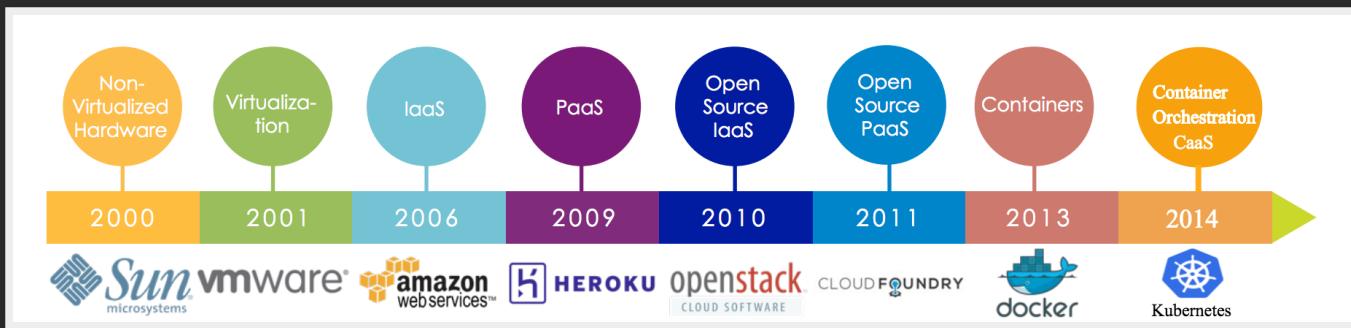


2. CLOUD COMPUTING

B. CLOUD COMPUTING TRENDS

TECHNISCHE ENTWICKLUNG & TRENDS IN CLOUD COMPUTING





- verändert, Original von [CNCF Keynote - A Brief History Of The Cloud](#)

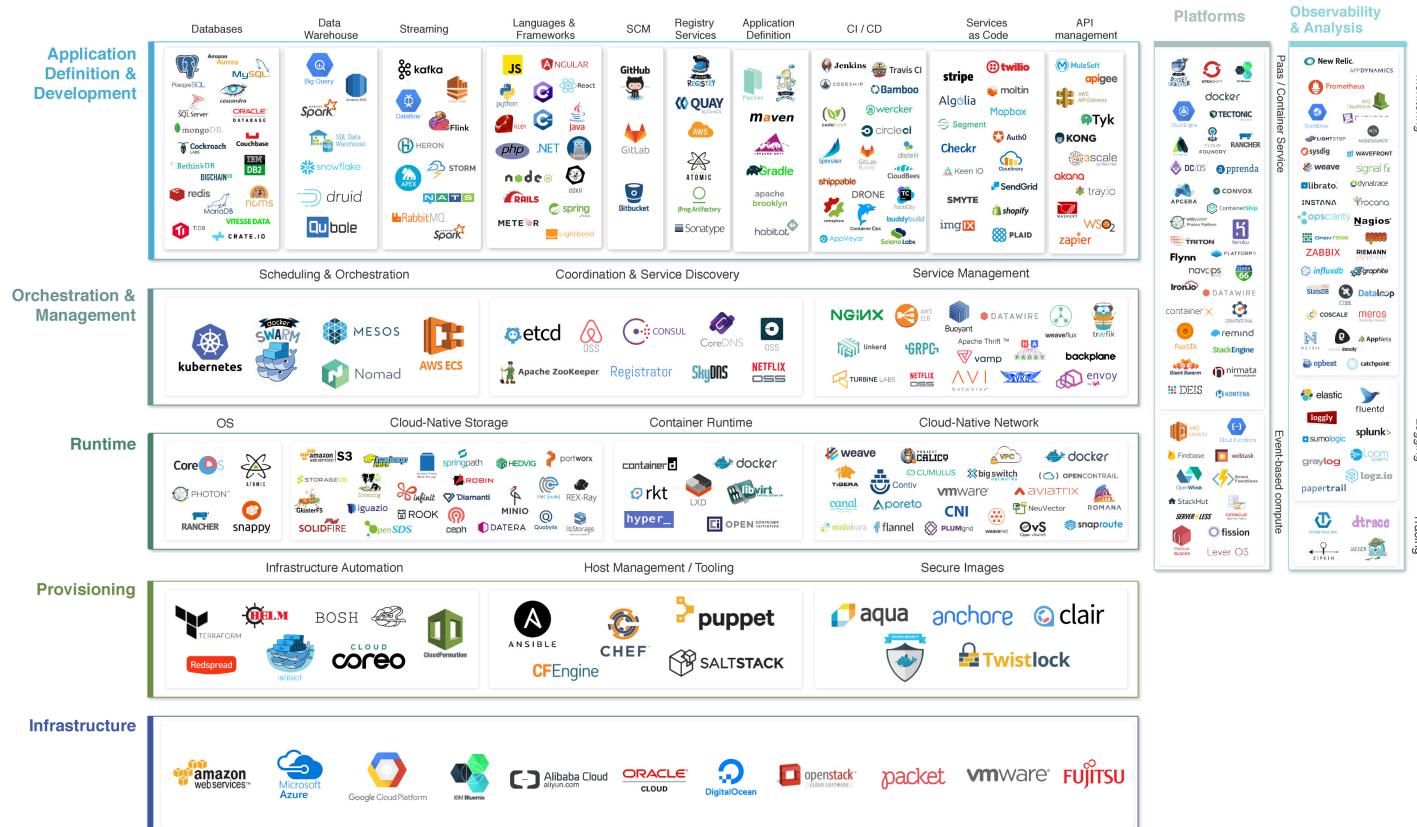
CLOUD NATIVE COMPUTING FOUNDATION

- 2015 gegründet, Teil der Linux-Foundation
- Open Source Konsortium um Open Source Cloud Computing insbesondere Container-Technologien zu promoten und zu steuern
- organisiert jährlich Konferenzen in USA, Europa und Asien
- identifiziert Technologien die für Cloud Computing relevant sind

CNCF LANDSCAPE 2017

Cloud Native Landscape

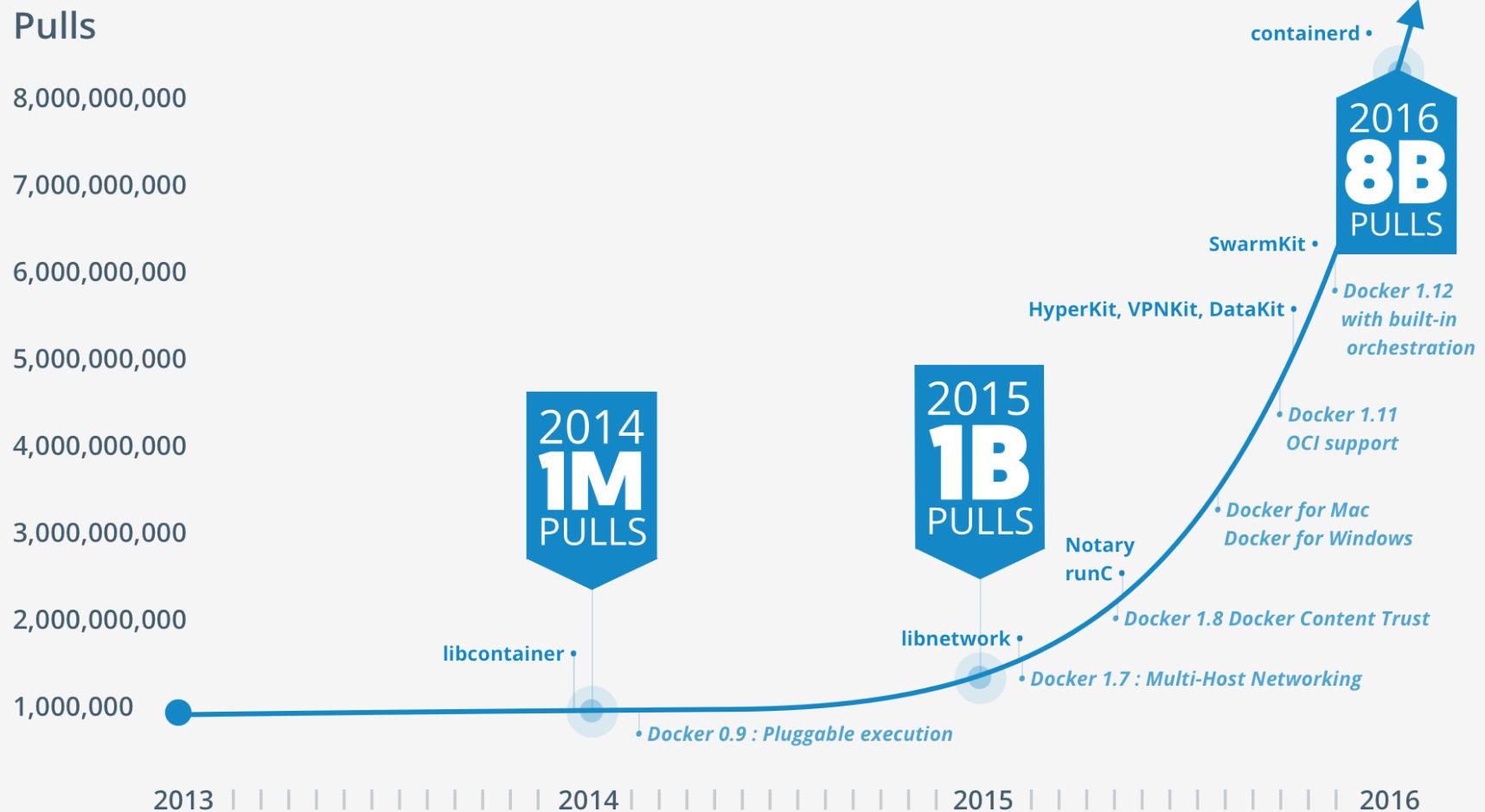
v0.9.4



 <http://github.com/cncf/landscape>

 @dankohn1 @lennypruss @sraney

CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

65%

use Docker to deliver development agility.

48%

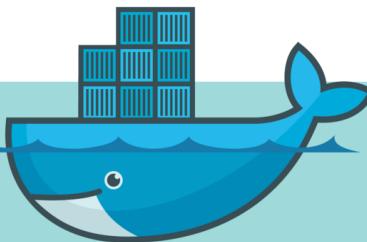
use Docker to control app environments.

41%

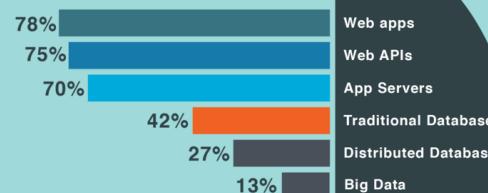
use Docker to achieve app portability.

90%

use Docker for apps in development.



Docker Workloads



58%

use Docker for apps in production.



90%

plan dev environments around Docker.



80%

plan DevOps around Docker.



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

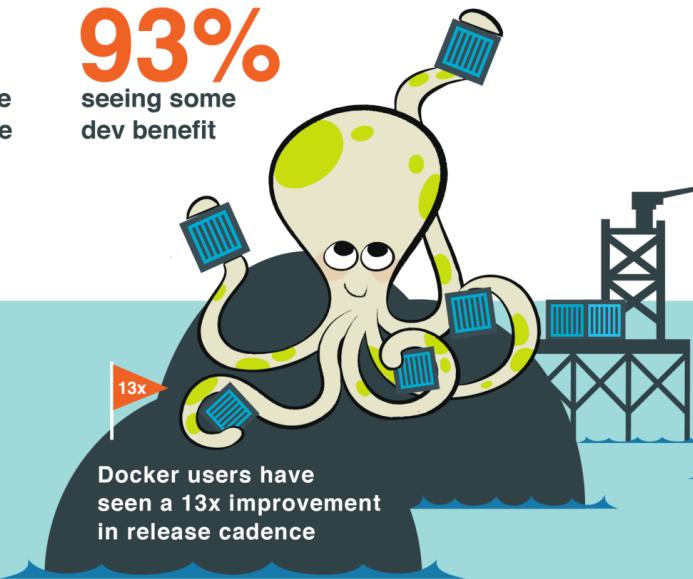
45%

of Docker users have been able to increase the frequency of software releases



93%

seeing some dev benefit



57%

Docker users have seen improvements in operational environment management

85%

seeing some ops benefit



70%

of Docker users say
'Docker has dramatically transformed... etc



62%

have seen improved MTTR on software issues.



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

80%

say Docker is part
of cloud strategy

60%

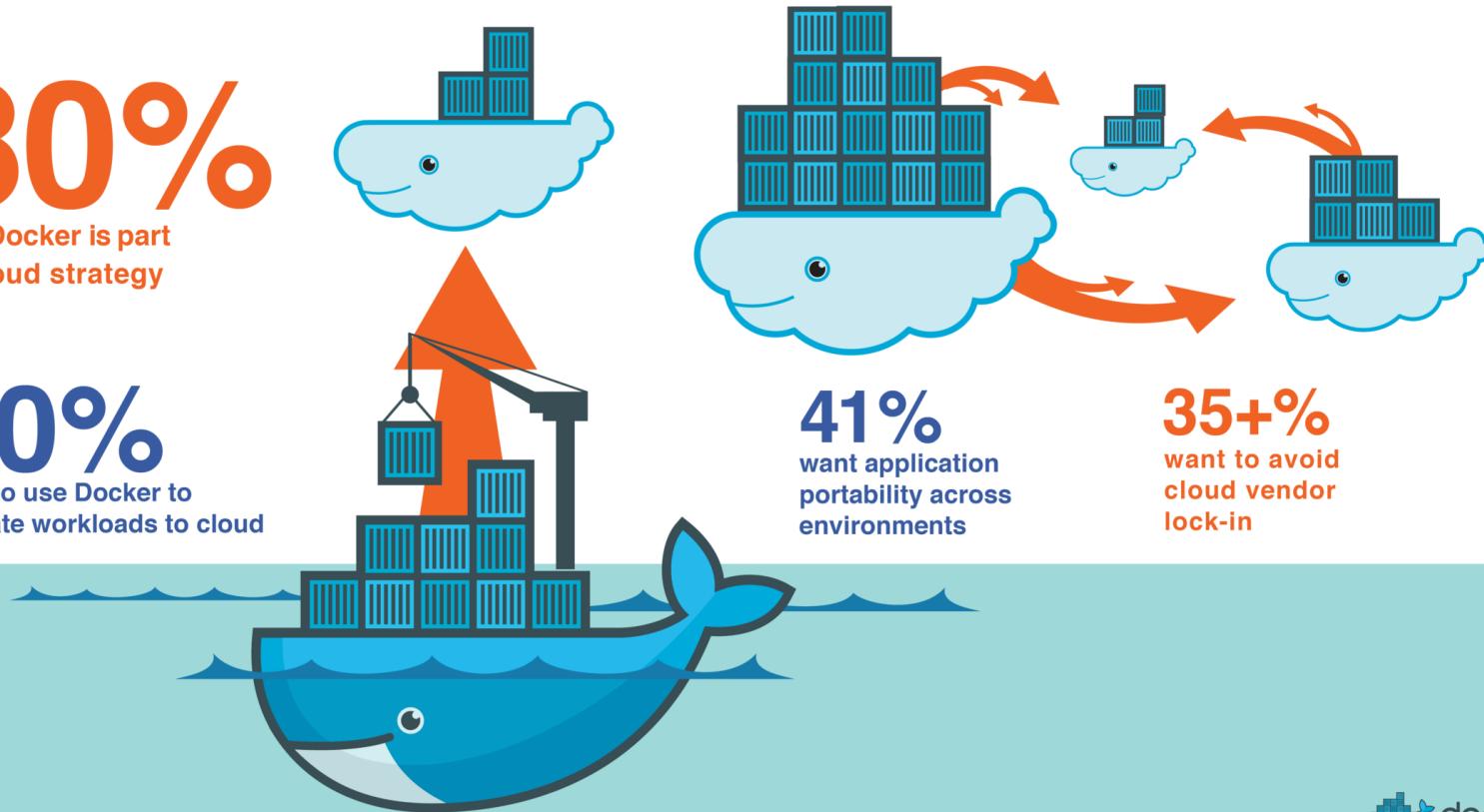
plan to use Docker to
migrate workloads to cloud

41%

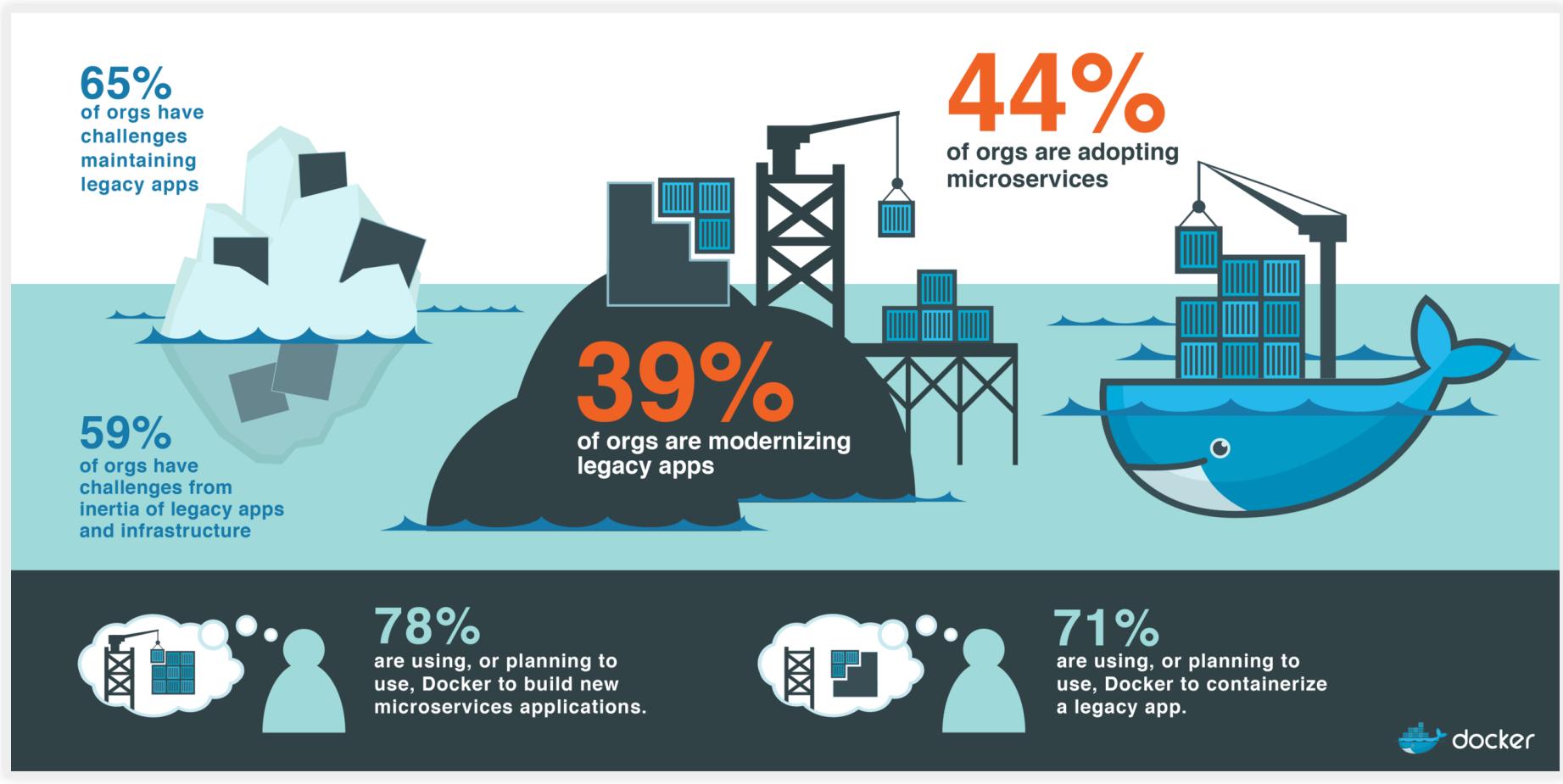
want application
portability across
environments

35+%

want to avoid
cloud vendor
lock-in



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

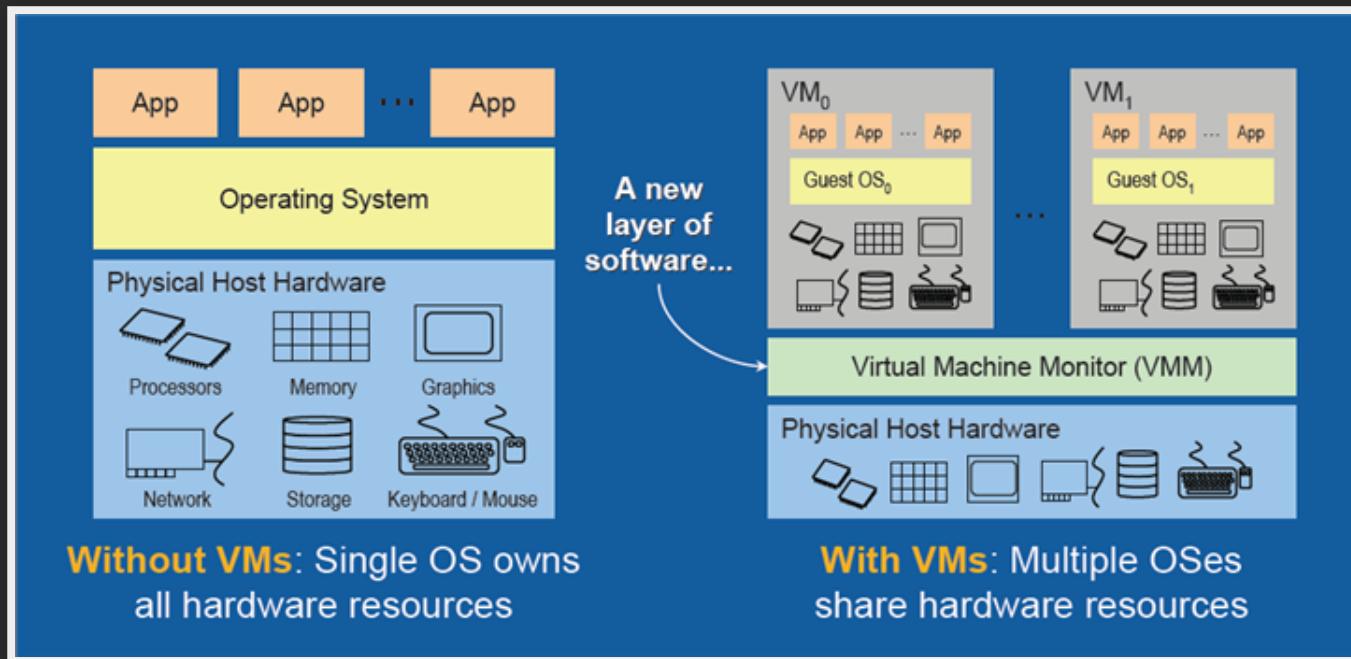


WIE FUNKTIONIERT DOCKER ?

Betriebssystem-level Virtualisierung

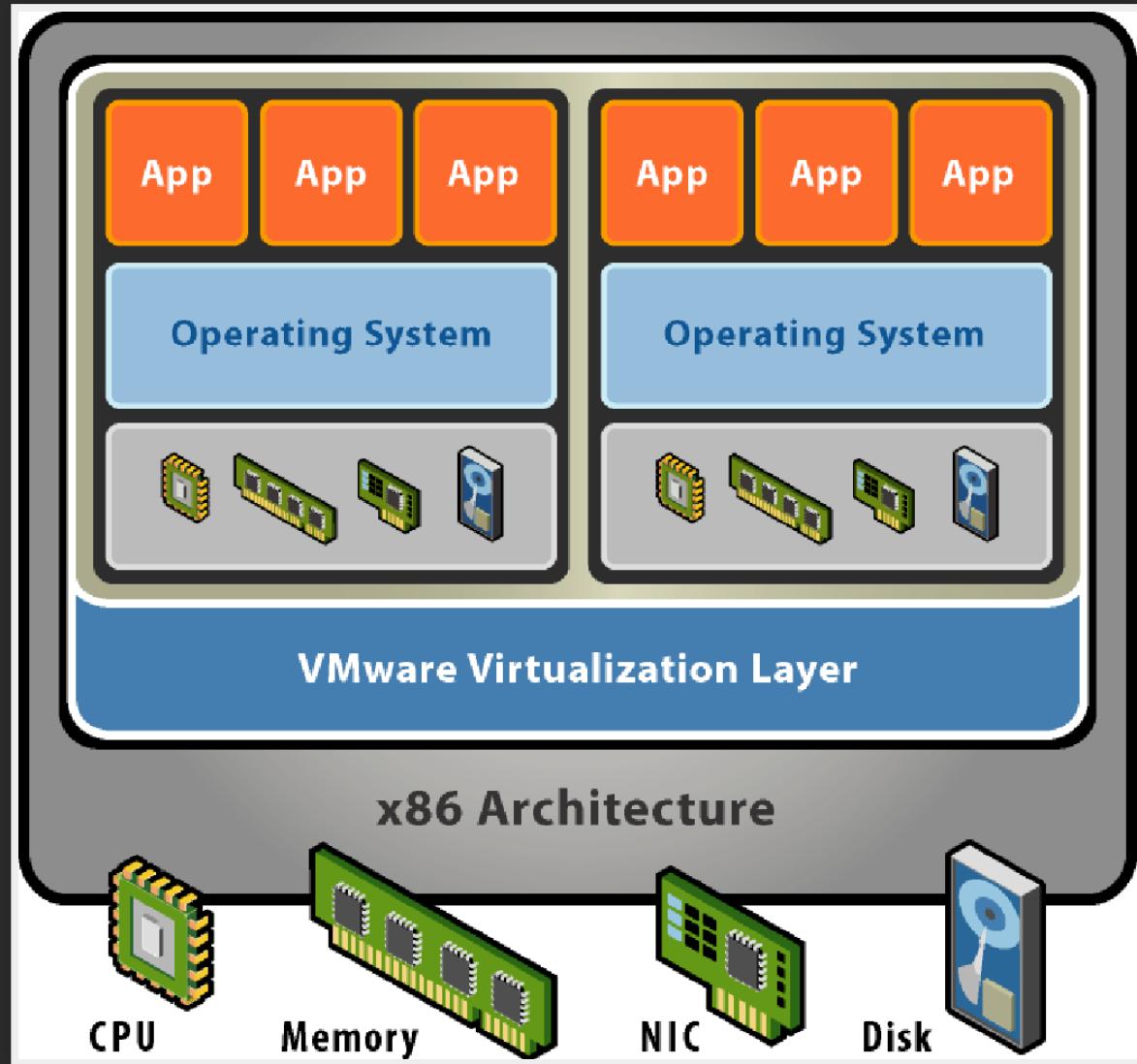
- Systemvirtualisierung vs Betriebssystem-Virtualisierung

SYSTEMVIRTUALISIERUNG



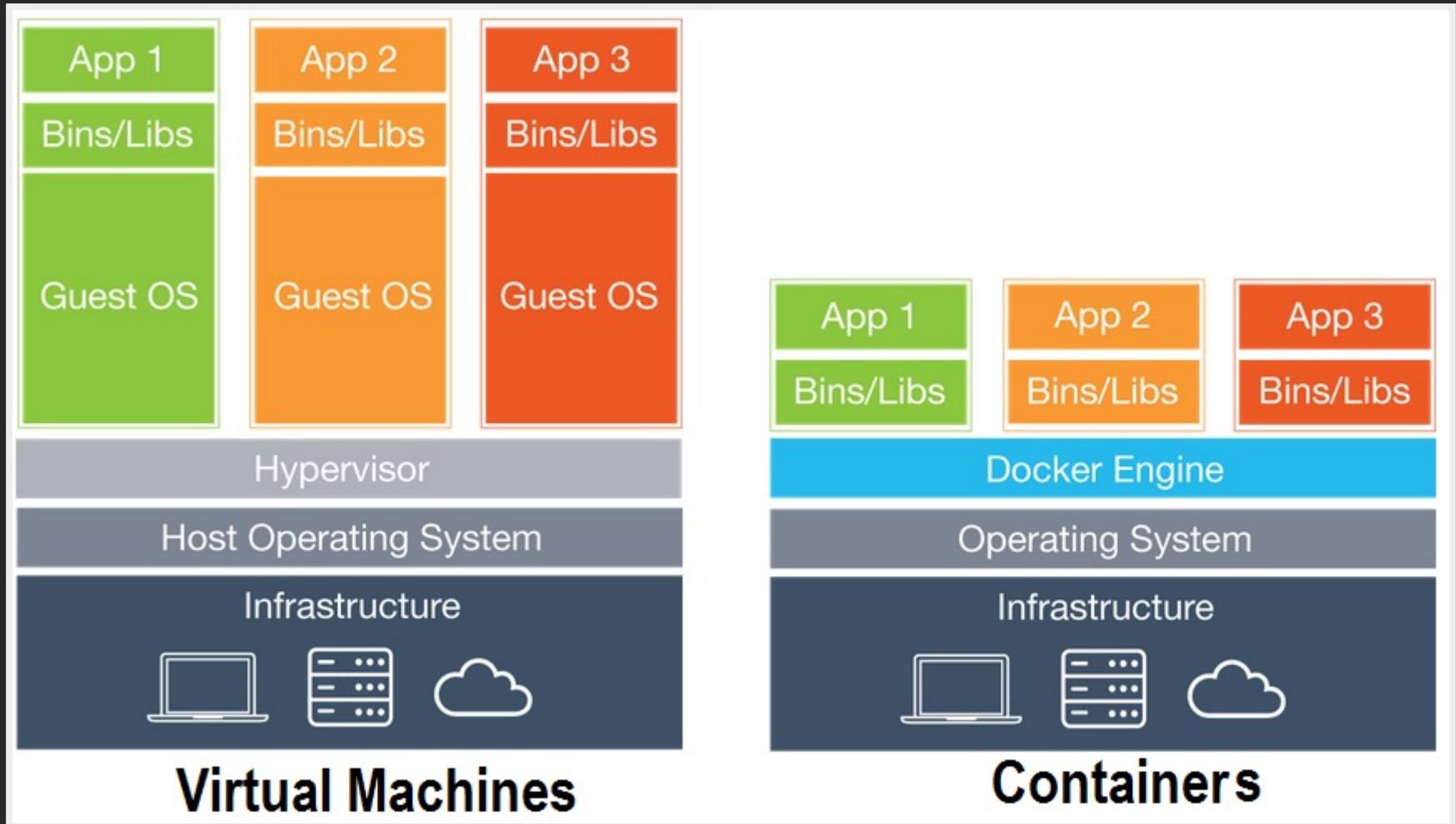
<https://software.intel.com/en-us/articles/the-advantages-of-using-virtualization-technology-in-the-enterprise>

SYSTEMVIRTUALISIERUNG



BETRIEBSSYSTEM-VIRTUALISIERUNG

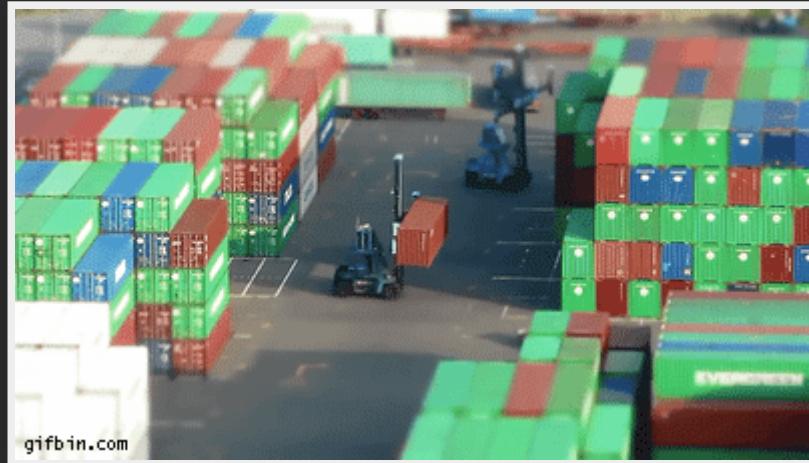
BETRIEBSSYSTEM-VIRTUALISIERUNG VS SYSTEMVIRTUALISIERUNG



FRAGE: WIE NENNT MAN FOLGENDER ART VON SOFTWARE?



CONTAINER ORCHESTRIERUNG



CONTAINER ORCHESTRIERUNG

- Framework verantwortlich für Container Life-cycle, Scaling, Networking, Loadbalancing, Virtual Storage
- Container kommunizieren über ein privates Netzwerk miteinander
- Kommunikation nach extern über externes Netzwerk
- "Bring-your-own-Container"-Prinzip: die Plattform startet beliebige Container-Images
- Container Images werden in Image-Repositories hochgeladen (public/private)

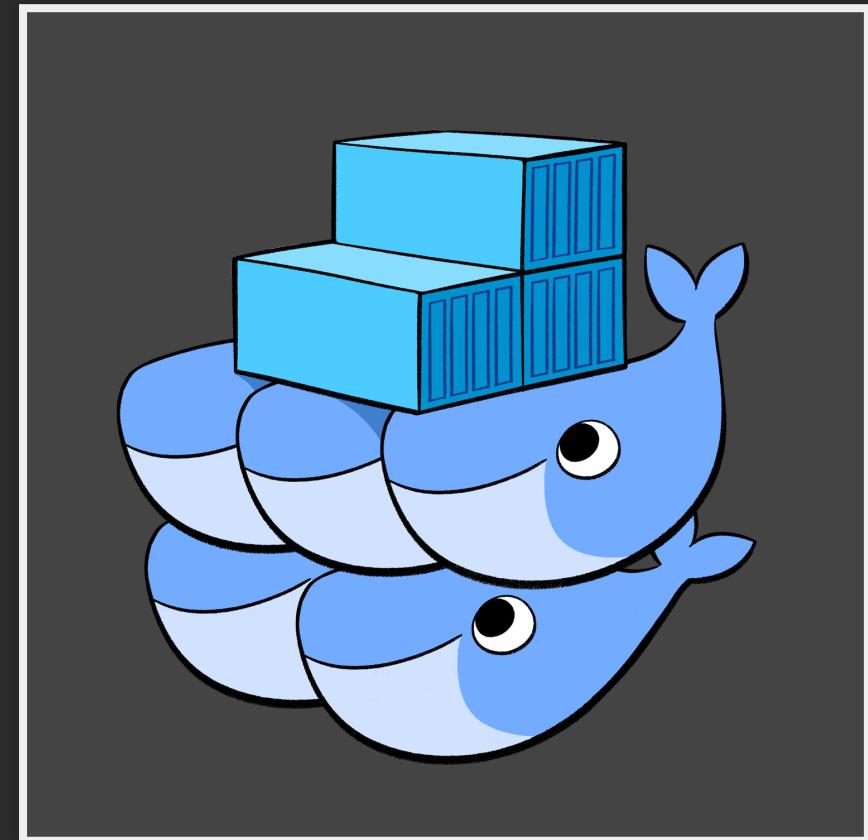
Bedeutung für Cloud Computing

- Basis für Container-as-a-Service (CaaS)
 - flexibler als PaaS, einfacher als IaaS
 - CaaS als Alternative zur PaaS und IaaS
 - DevOps-Orientiert
- Kein Vendor Lock-in
 - Kubernetes ist open-source, integrierbar in private / public cloud

Beispiel:

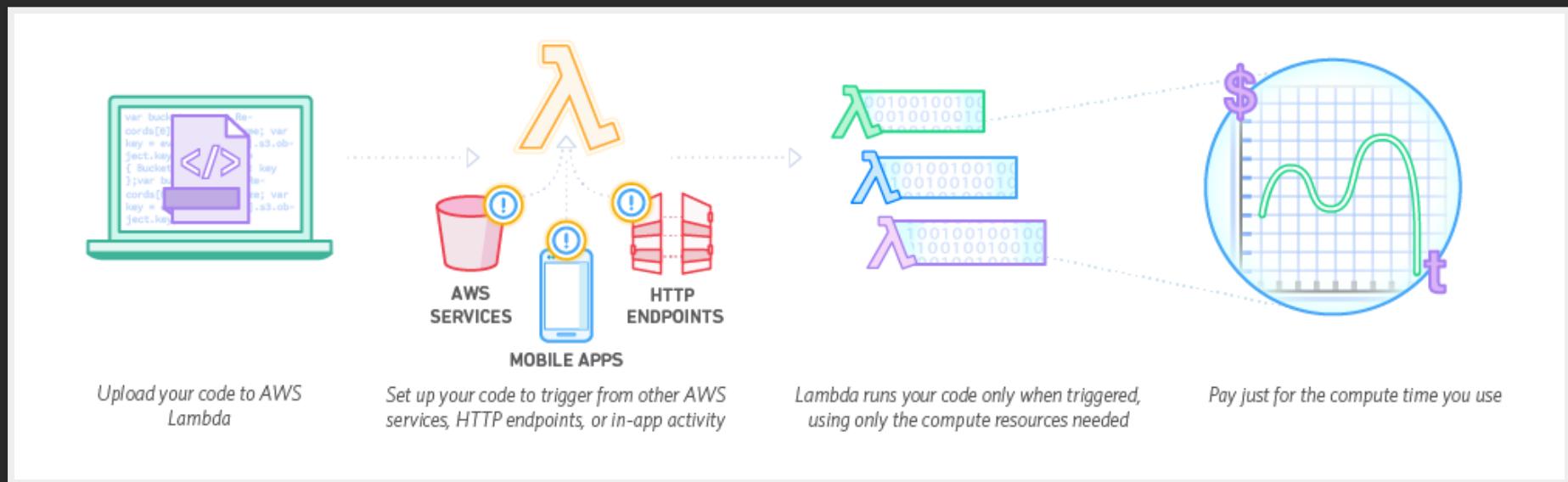


Kubernetes



Docker Swarm

SERVERLESS



- Serverless != Ohne Server
- kurzlebige Funktionen (stateless)
- In Serverless-Funktionen können On-Demand Rechenoperationen implementiert werden, die nicht ständig laufen müssen
- Lambda-Funktionen werden in der Cloud On-Demand erstellt, ausgeführt und beendet
- Die Kosten werden im Pay-per-Use Prinzip in Millisekunden abgerechnet

Bedeutung für Cloud Computing

- Rechenkosten können genauer abgerechnet werden (Pay-per-Use auf Millisekunden - Basis)
- Rechenkosten entstehen wirklich nur bei Bedarf
- Leichtgewichtige Funktionen können schnell entwickelt und in den Betrieb überführt werden
- Management und Betrieb von Funktionen liegen in der Verantwortung des Cloud-Providers

Beispiele:

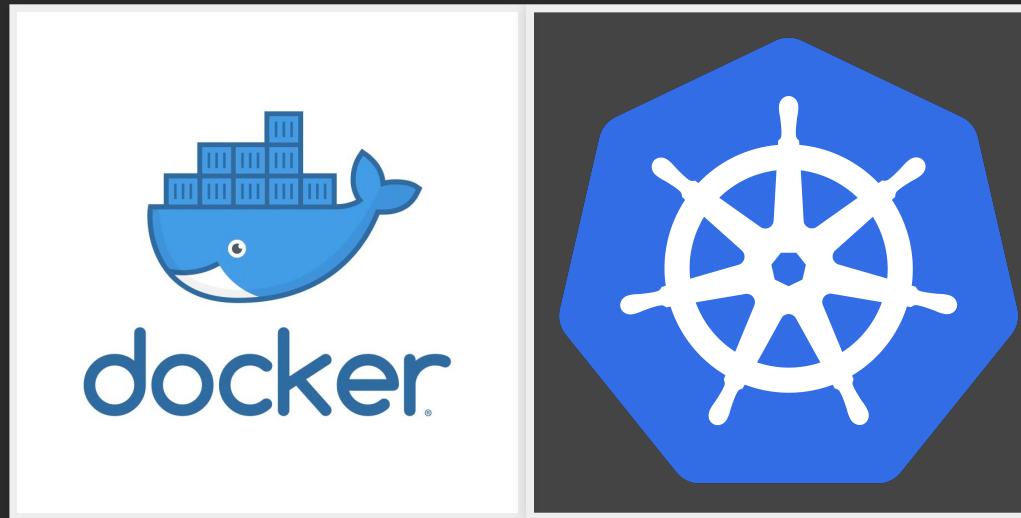
AWS Lambda, Apache OpenWhisk, Google Cloud Functions



2. CLOUD COMPUTING

C. WORKSHOP SESSION

WORKSHOP SESSION: DOCKER & KUBERNETES



<https://www.docker.com>

<https://kubernetes.io/>

ZIEL

- Erstellung eigener Docker Container
- Betrieb von Docker Container in der Cloud

WERKZEUGE

- Docker (docker)
- Azure CLI (az)
- Kubernetes CLI (kubectl)

AUFGABE 1

Erstellt ein Docker Image für die Hello-World App:

- `docker run --name hello world -p 80:80 -it hello-world-app`

AUFGABE 2

Betreibt die Hello-World App im MS Azure AKS Cluster:

- die App soll über das Internet zugreifbar sein
- RESTful API soll 'CarData' in MongoDB abspeichern

AUFGABE 3

Betreibt die Hello-World App als MS Azure Function:

- die App soll über das Internet zugreifbar sein
- alle bisherigen RESTful API functions sollen implementiert werden

2. CLOUD COMPUTING

D. CLOUD ARCHITEKTUR-MUSTER

MICROSERVICES

- modernes / populäres Architekturmuster in der Cloud
- eignen sich für "App-Containerisierung"
- eignen sich für die horizontale Skalierung in der Cloud
- eignen sich für "Continuous Delivery"

PHILOSOPHIE

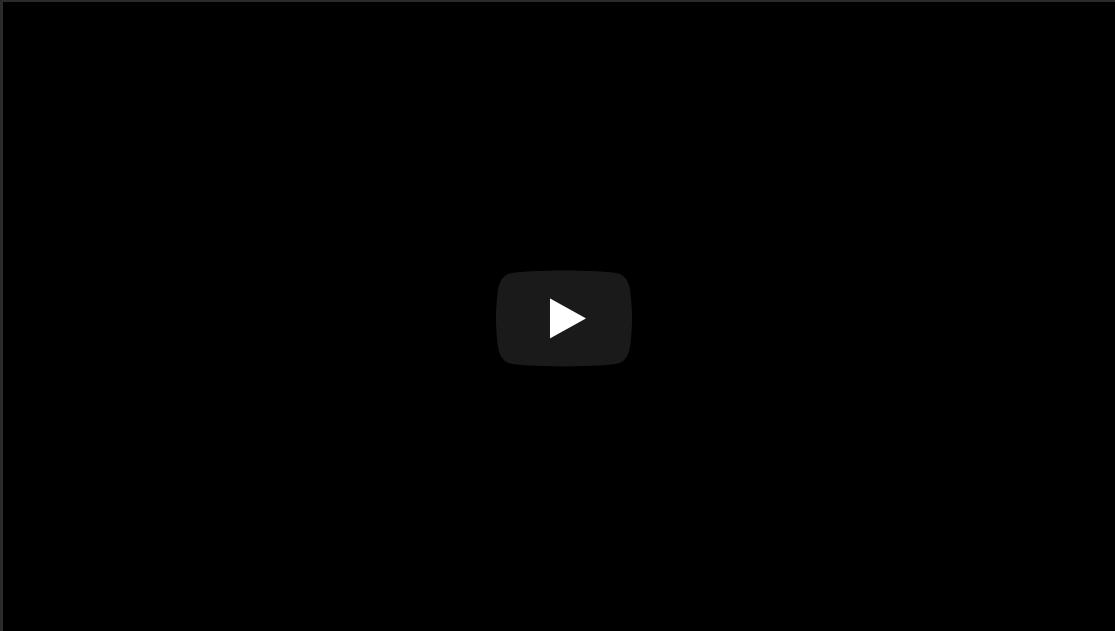
- Entkopplung von Funktionalitäten in kleine eigenständig lebende Funktionen
- Dekomposition von Applikationen in abgegrenzte, isolierte Module
- Überschaubarkeit, Einfachheit von Komponenten
- Offene Schnittstellen, keine proprietäre Protokolle, meistens Http + JSON/XML
- Programmiersprachenunabhängigkeit von Komponenten
- Entkopplung von Entwicklungsteams

VORTEILE

- unabhängige Skalierbarkeit von Microservices
- bessere Wartbarkeit, einfache Neuimplementierung
- versteckte Abhängigkeiten werden über die API erkennbar
- Sprachenunabhängig, Teams können nach ihren Wünschen den Technologiestack auswählen
- unabhängige Entwicklungszyklen, Parallelisierung der Entwicklung
- bei Überlastung (DDos) können sekundäre Services zugunsten von primären Services abgeschaltet werden

NACHTEILE

- Performance Overhead durch Netzwerk-Kommunikation
- Erhöhte Komplexität von Tests: Unit/Komponenten-Tests werden Integrationstests
- Erhöhte Komplexität von Monitoring: zentralisiertes Monitoring, Splunk, AppDynamics etc.
- Deployment Prozess muss ggf. zwischen Teams abgestimmt werden (API Breaking Changes)
- Einführung von generellen Problemen von verteilten Anwendungen: z.B. Lastverteilung, Zeitsynchronisation, distributed Locking



<https://www.youtube.com/embed/CKL3fV5UR8w>

12-FACTOR APPS

The Twelve Factors

#	Factor	Description
I	Codebase	There should be exactly one codebase for a deployed service with the codebase being used for many deployments.
II	Dependencies	All dependencies should be declared, with no implicit reliance on system tools or libraries.
III	Config	Configuration that varies between deployments should be stored in the environment.
IV	Backing services	All backing services are treated as attached resources and attached and detached by the execution environment.
V	Build, release, run	The delivery pipeline should strictly consist of build, release, run.
VI	Processes	Applications should be deployed as one or more stateless processes with persisted data stored on a backing service.
VII	Port binding	Self-contained services should make themselves available to other services by specified ports.
VIII	Concurrency	Concurrency is advocated by scaling individual processes.
IX	Disposability	Fast startup and shutdown are advocated for a more robust and resilient system.
X	Dev/Prod parity	All environments should be as similar as possible.
XI	Logs	Applications should produce logs as event streams and leave the execution environment to aggregate.
XII	Admin Processes	Any needed admin tasks should be kept in source control and packaged with the application.

- Wikipedia

DISKUSSION

Was ist der Sinn und Zweck von 12 Factor Apps

- 15 min.

2. CLOUD COMPUTING

E. SKALIERUNG



SKALIERUNG MIT KUBERNETES (AKS)



2. CLOUD COMPUTING

F. WORKSHOP SESSION

WORKSHOP SESSION: MICROSERVICE MESH



ZIEL

- Erstellung eines Microservice Backends in der Cloud
- Realisierung eines simplen Connected Mobility Use Cases

WERKZEUGE

- Microsoft Azure
- Kubernetes
- NodeJS

AUFGABE 1

Erstellt für einen simplen Connected Mobility Use Case
das Backend System in der Cloud

Use-Case Beispiel:

- Auto Lokalisationsdienst