

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. Skalierung
- e. Cloud Computing Networking
- f. Moderne Software Entwicklung
- g. 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"

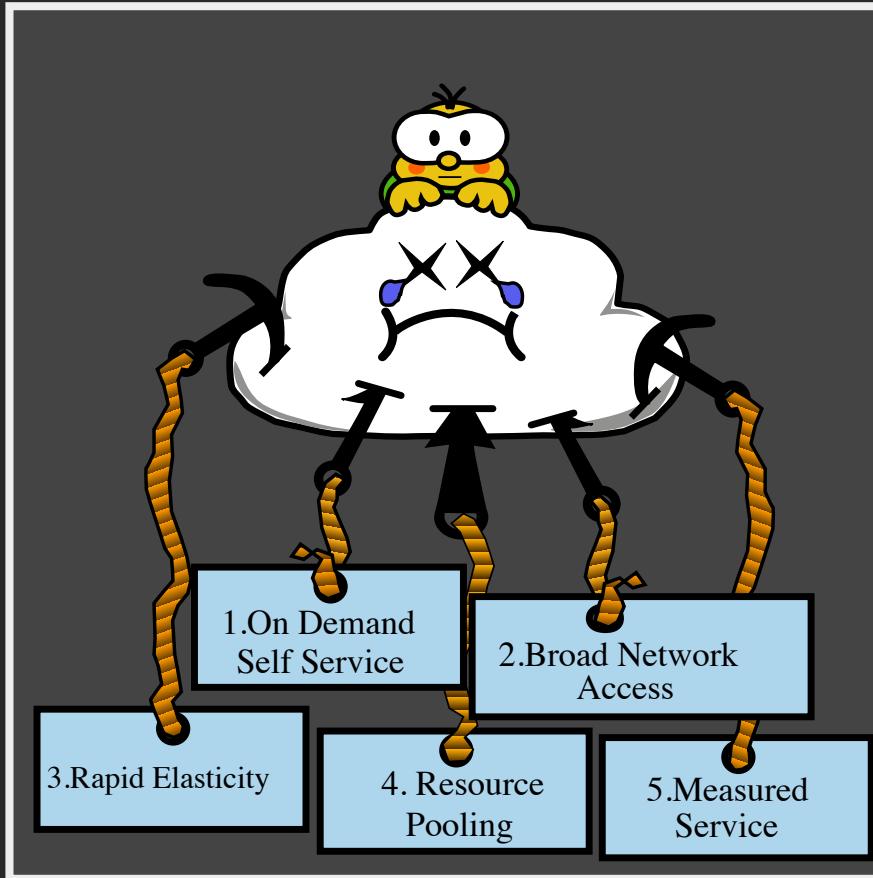
- National Institute of Standards and Technology
(NIST), 2009

<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

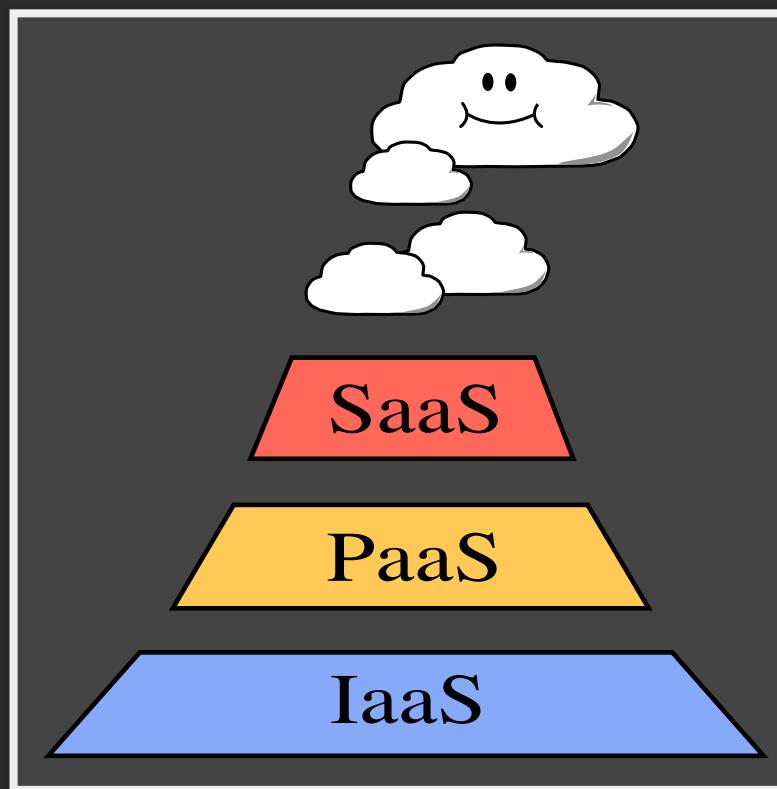
- Kostenreduzierung
- Skalierung, 'scale-as-you-grow'
- höhere Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit
- höhere Sicherheit
- schnellere Entwicklungsgeschwindigkeit

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

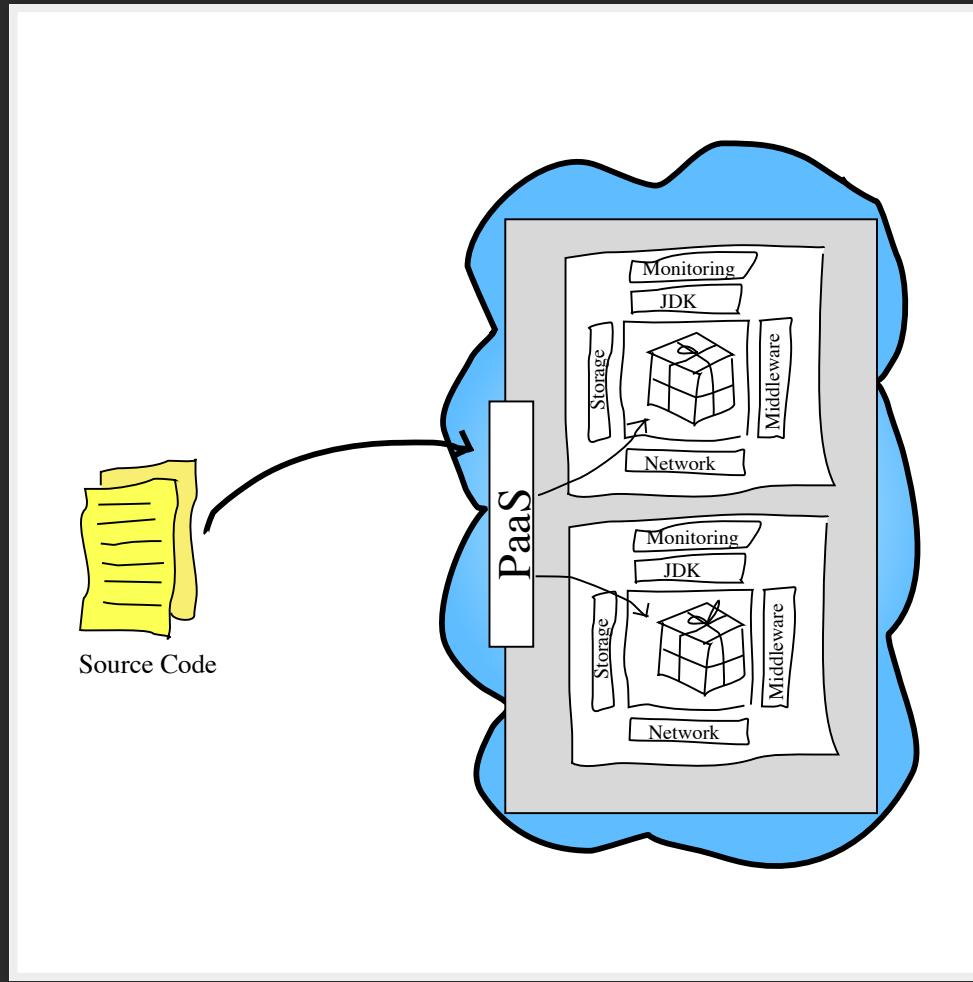
IAAS - VORTEILE / NACHTEILE

- + 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"

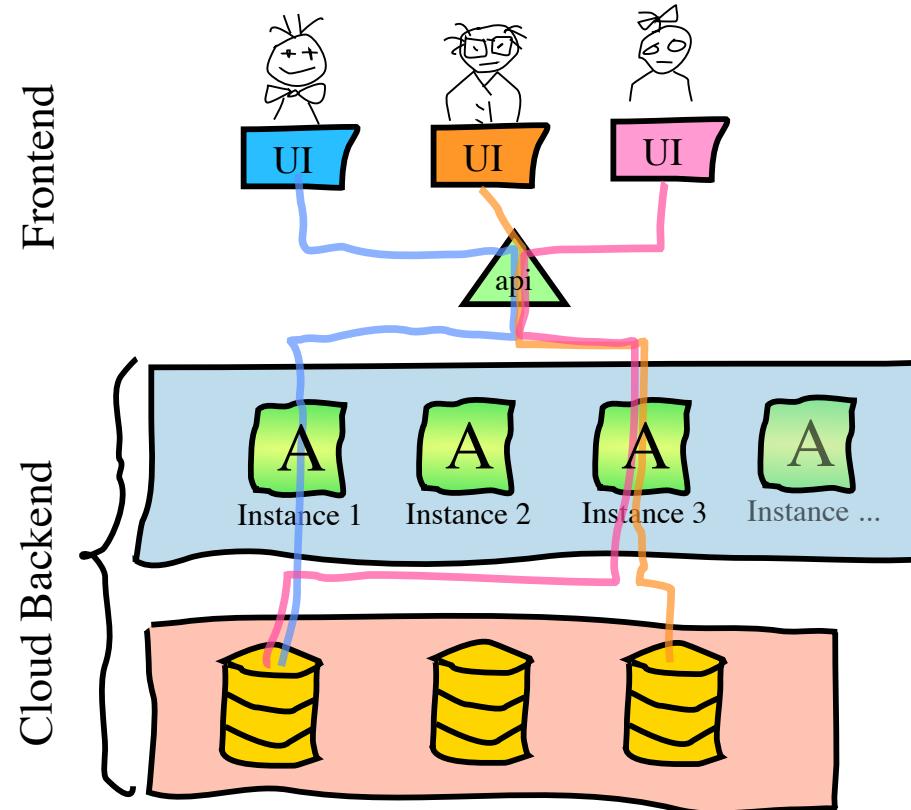
- Vendor lock-in möglich
- ggfs. veraltete Laufzeitumgebungen (Abhängigkeit vom Patching des Plattform Betreibers)

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

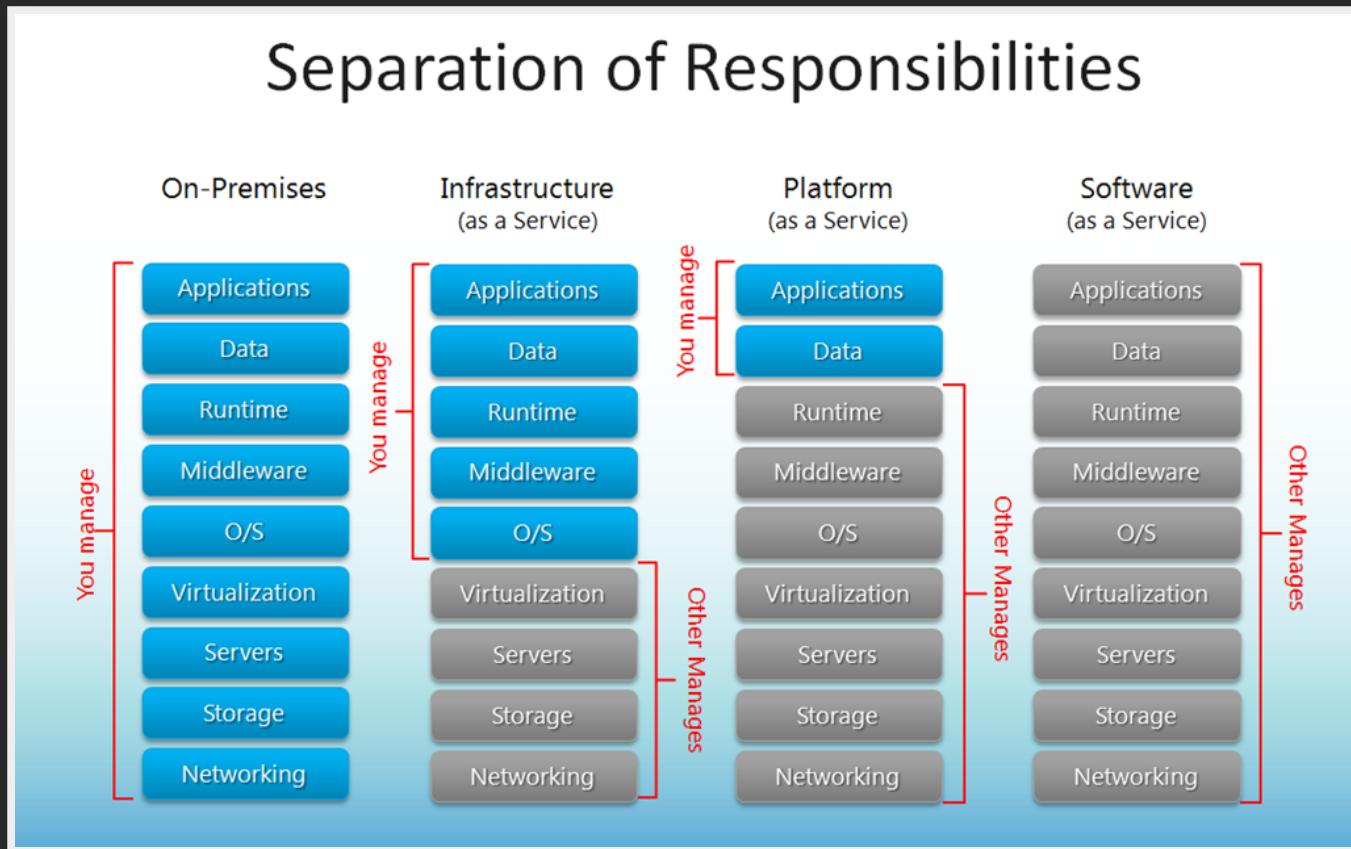
SAAS - VORTEILE/NACHTEILE

- + 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

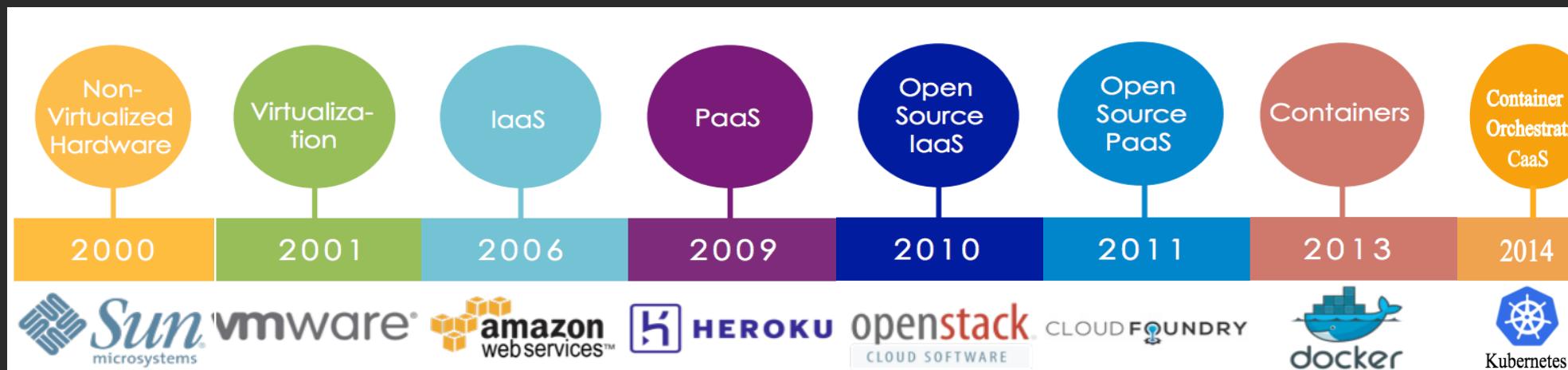
Separation of Responsibilities

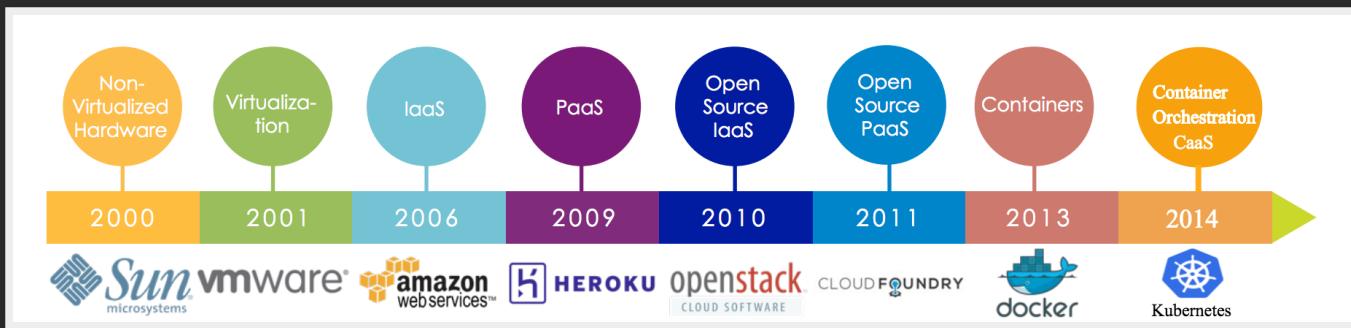


2. CLOUD COMPUTING

B. CLOUD COMPUTING TRENDS

TECHNISCHE ENTWICKLUNG & TRENDS IN CLOUD COMPUTING





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

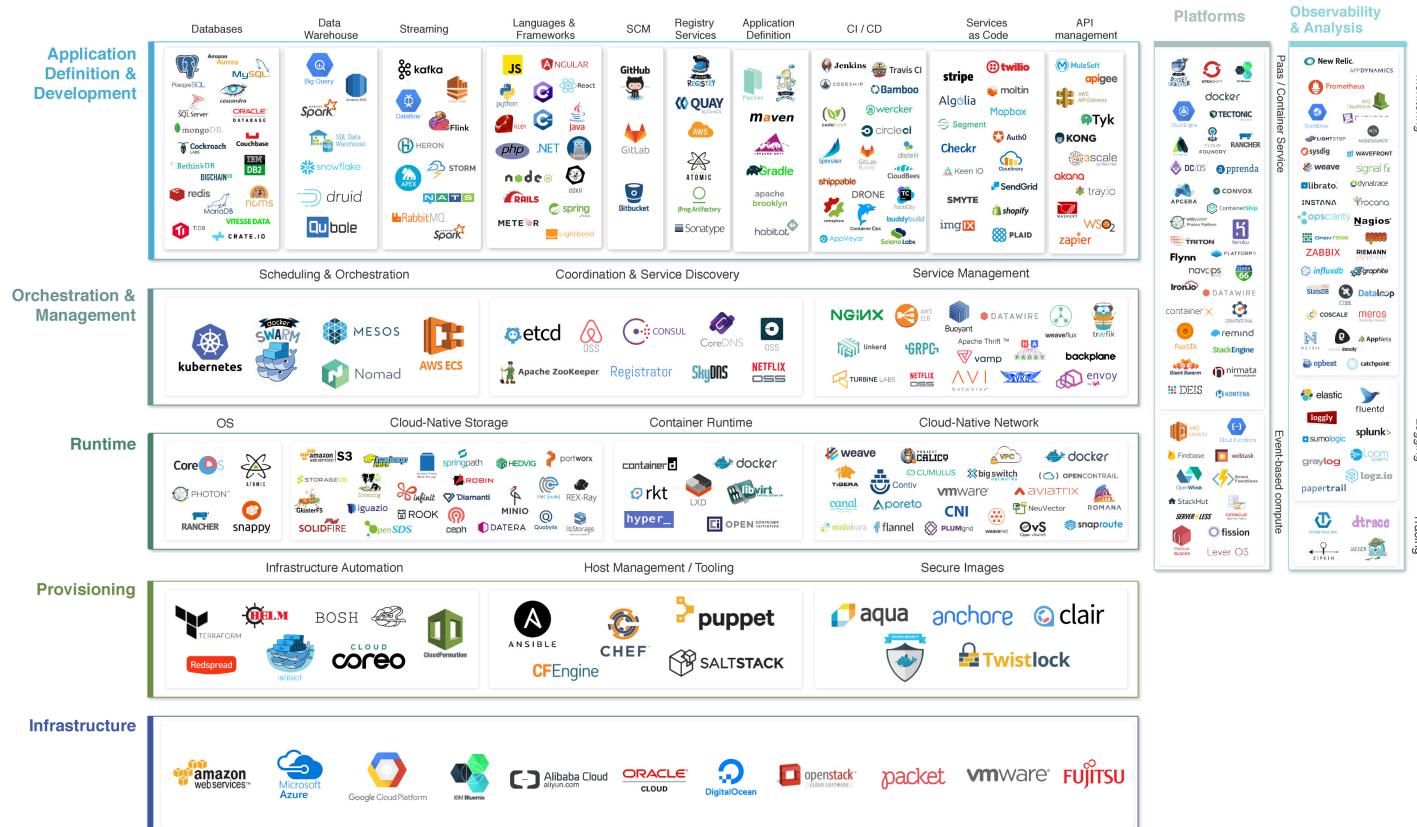
CLOUD NATIVE COMPUTING FOUNDATION

- 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

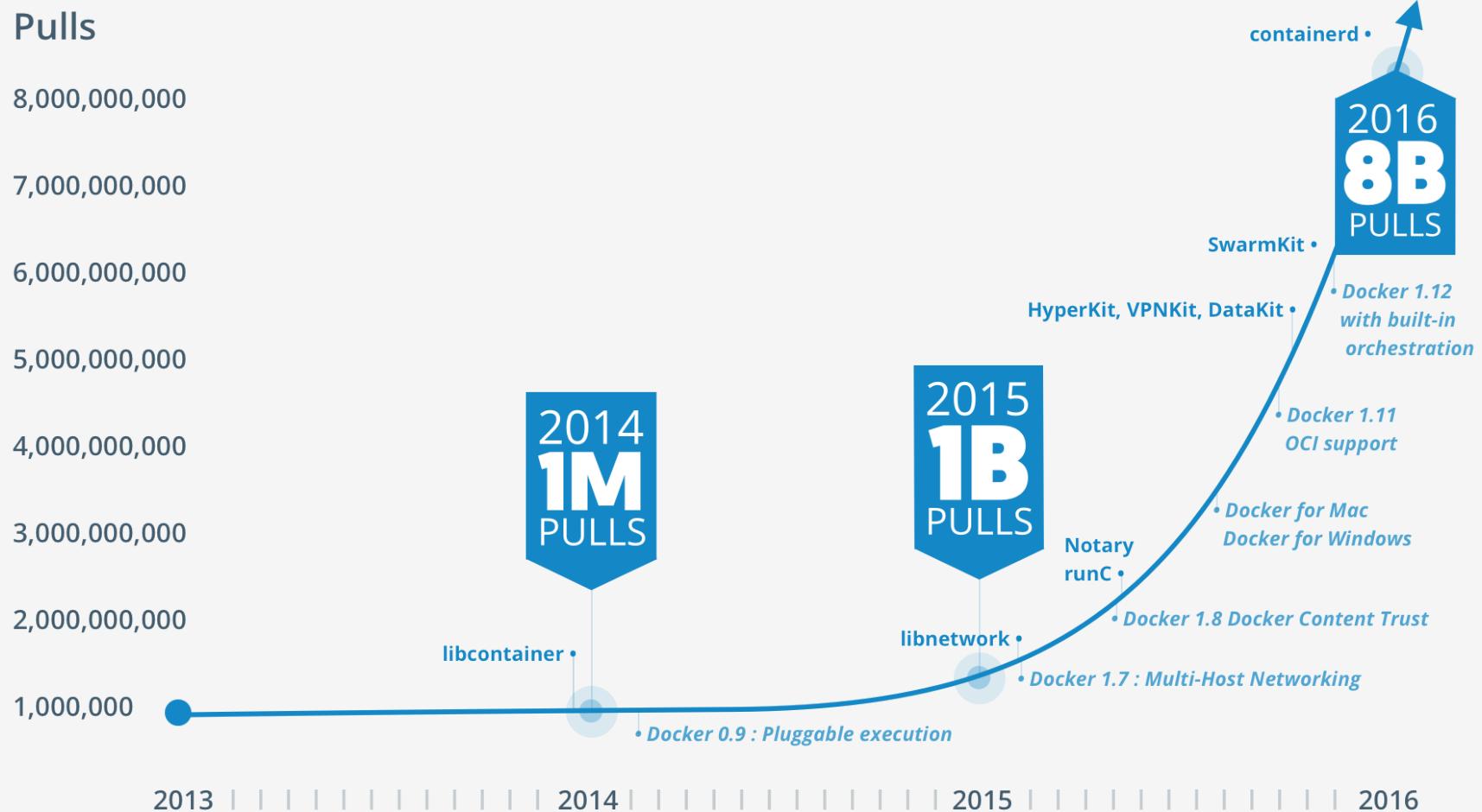
v0.9.4



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

 @dankohn1 @lennypruss @sraney

CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

65%

use Docker to deliver development agility.

48%

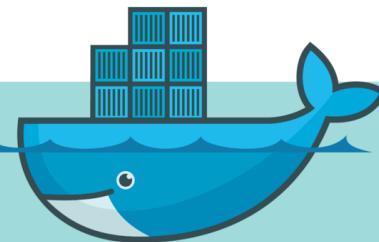
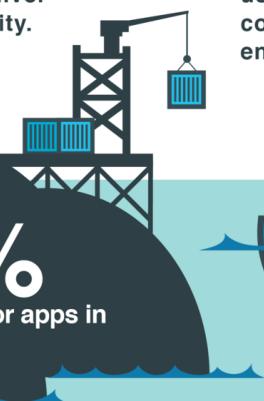
use Docker to control app environments.

41%

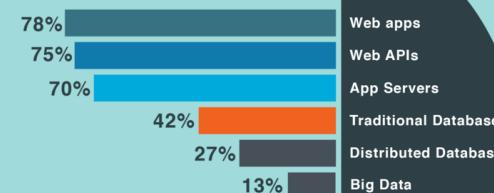
use Docker to achieve app portability.

90%

use Docker for apps in development.

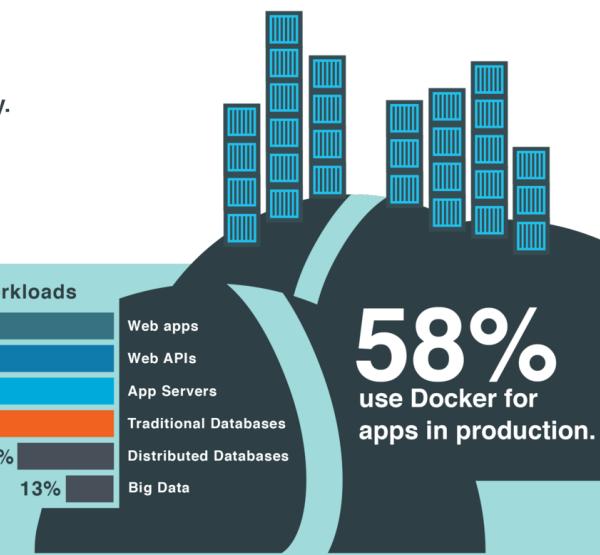


Docker Workloads



58%

use Docker for apps in production.



90%

plan dev environments around Docker.



80%

plan DevOps around Docker.



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

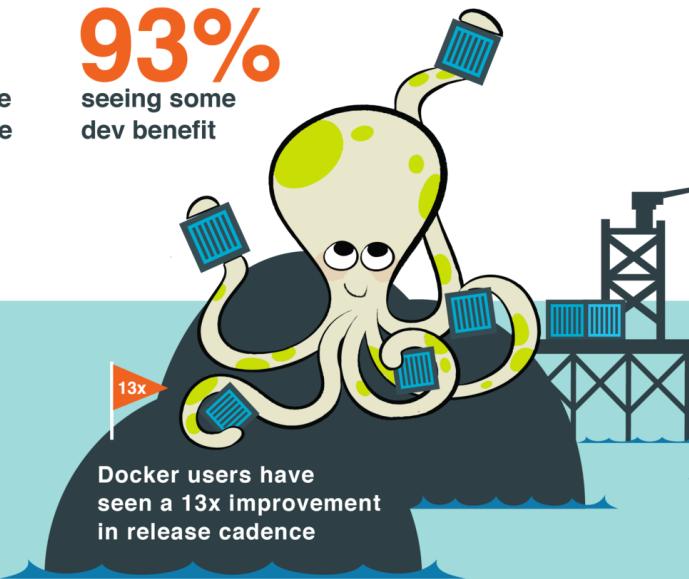
45%

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



93%

seeing some dev benefit

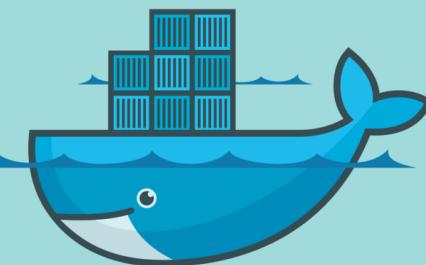


57%

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%

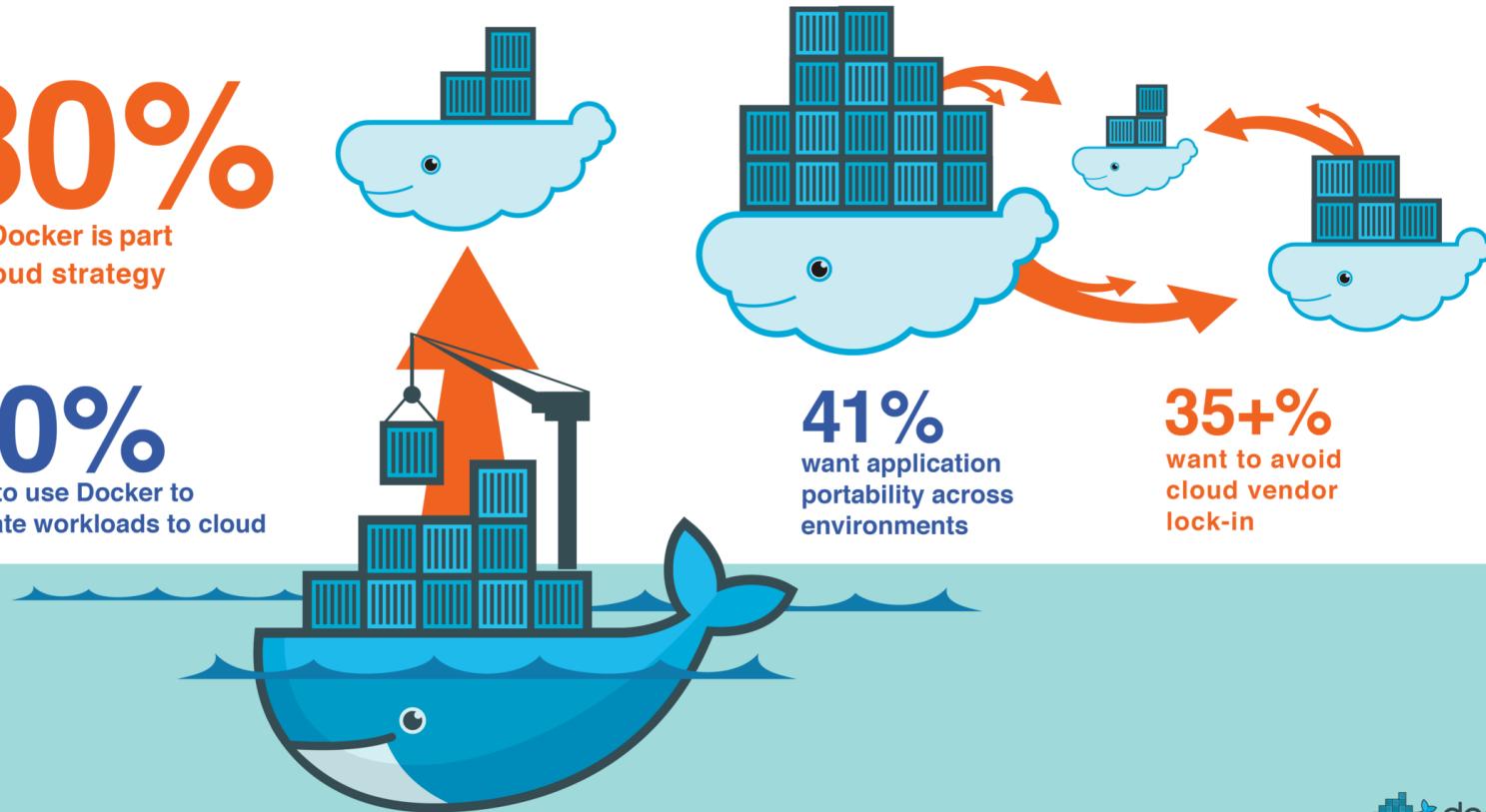
plan to use Docker to
migrate workloads to cloud

41%

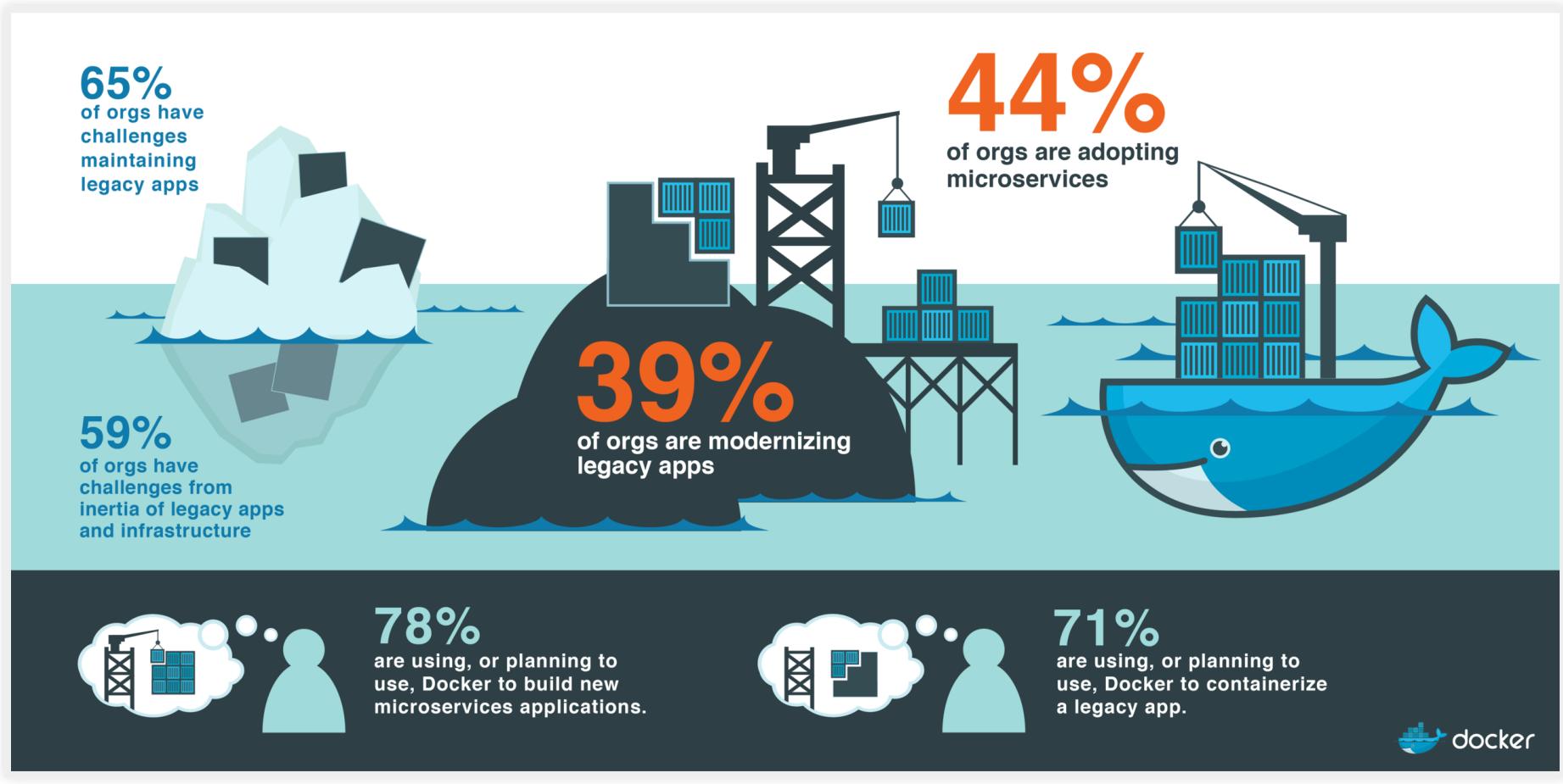
want application
portability across
environments

35+%

want to avoid
cloud vendor
lock-in



CONTAINER TECHNOLOGIE: DOCKER

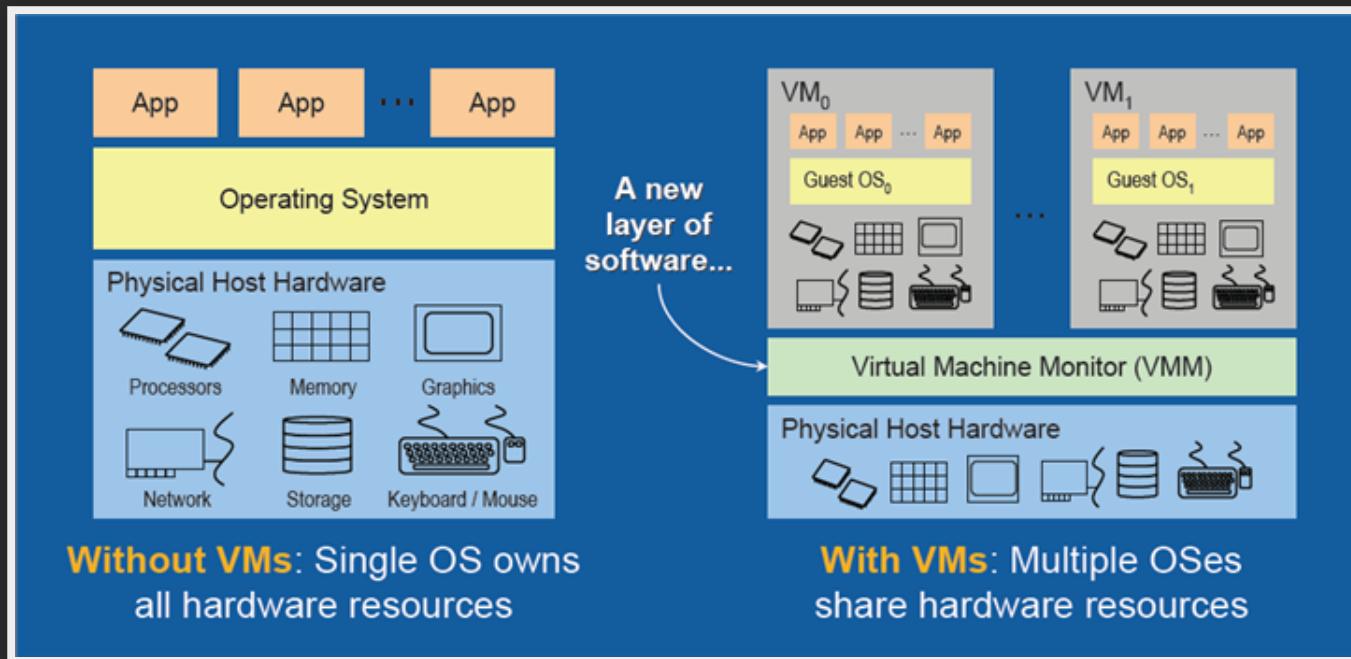


WIE FUNKTIONIERT DOCKER ?

Betriebssystem-level Virtualisierung

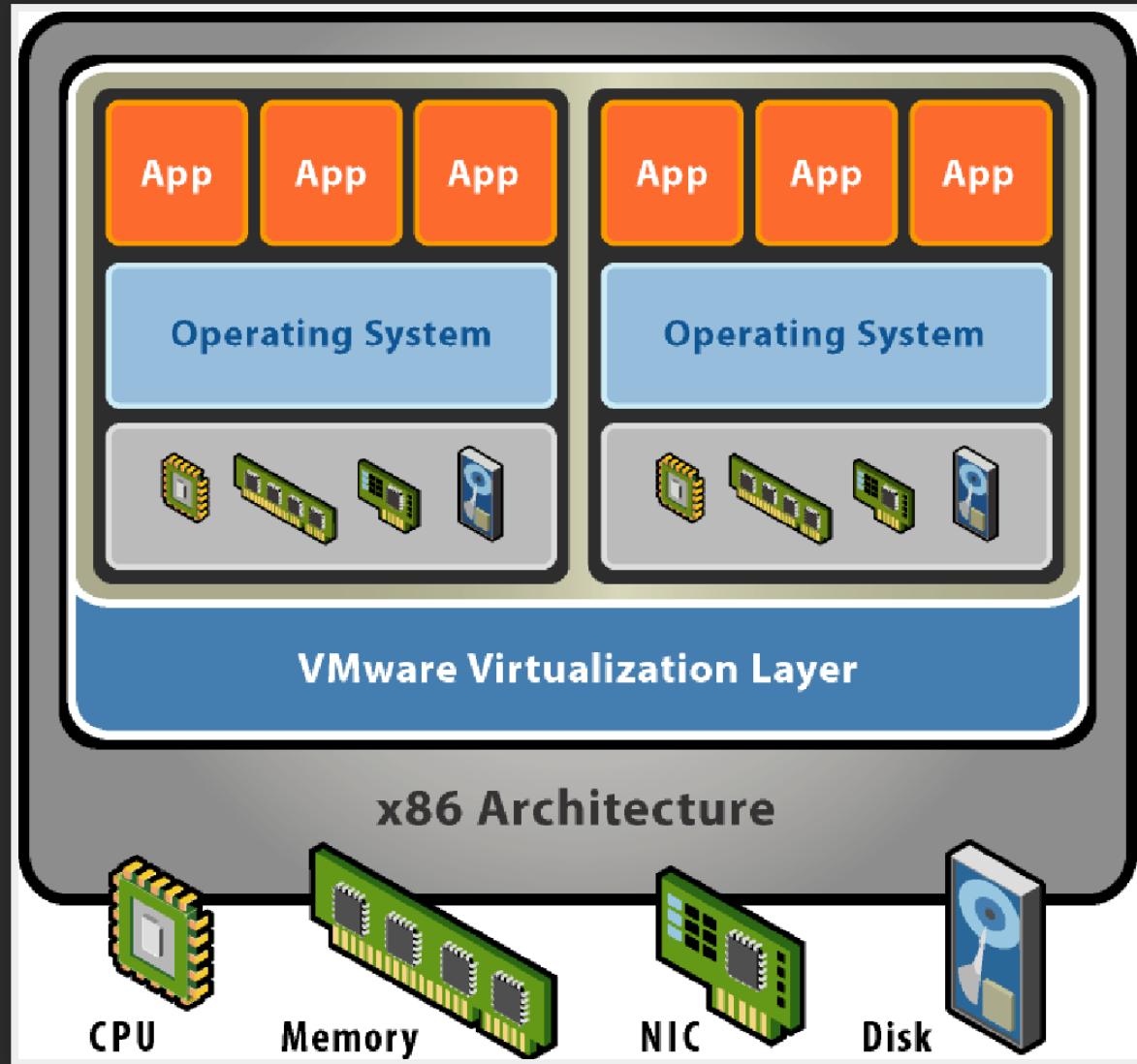
- Systemvirtualisierung vs Betriebssystem-Virtualisierung

SYSTEMVIRTUALISIERUNG



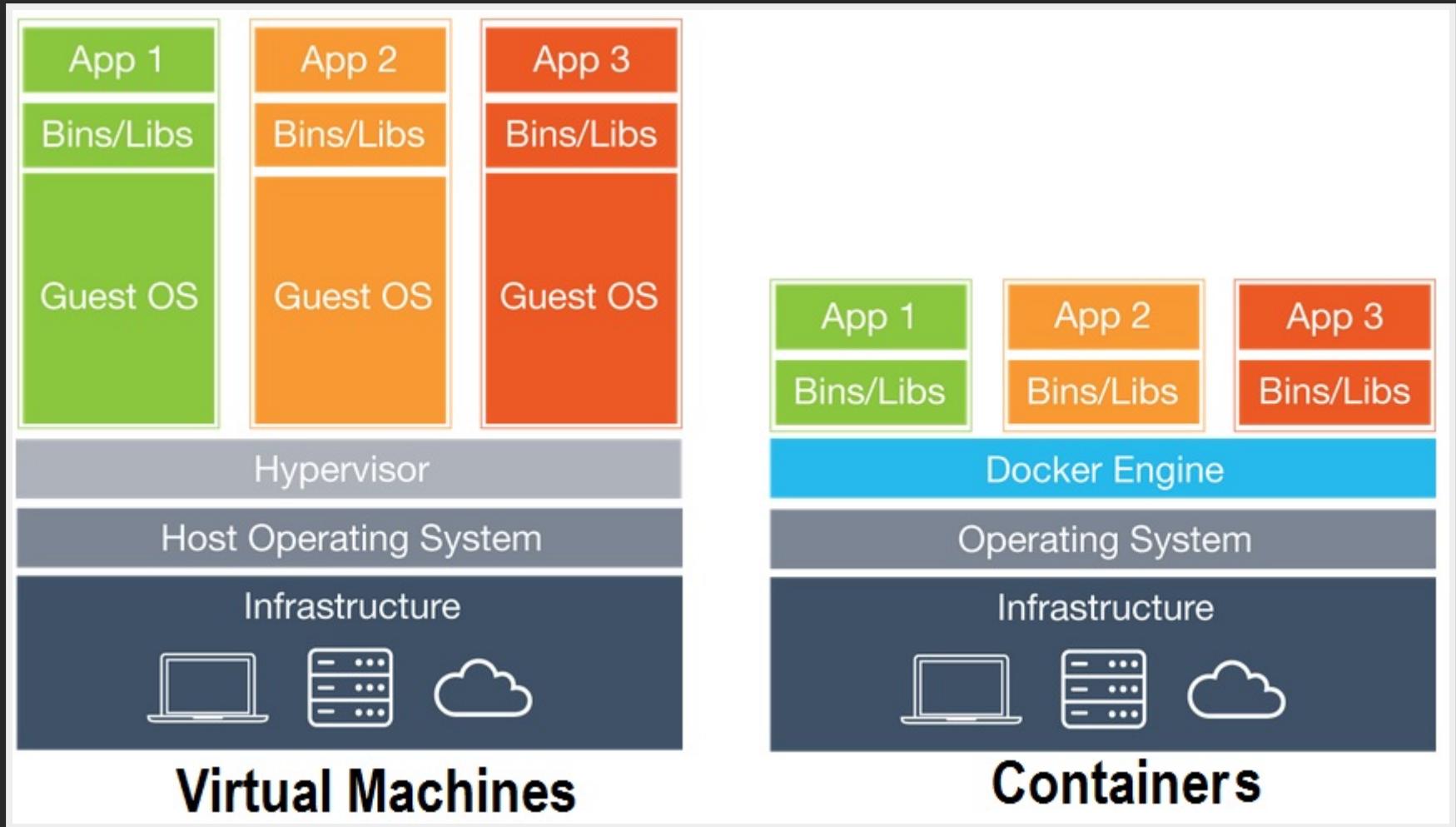
<https://software.intel.com/en-us/articles/the-advantages-of-using-virtualization-technology-in-the-enterprise>

SYSTEMVIRTUALISIERUNG



BETRIEBSSYSTEM-VIRTUALISIERUNG

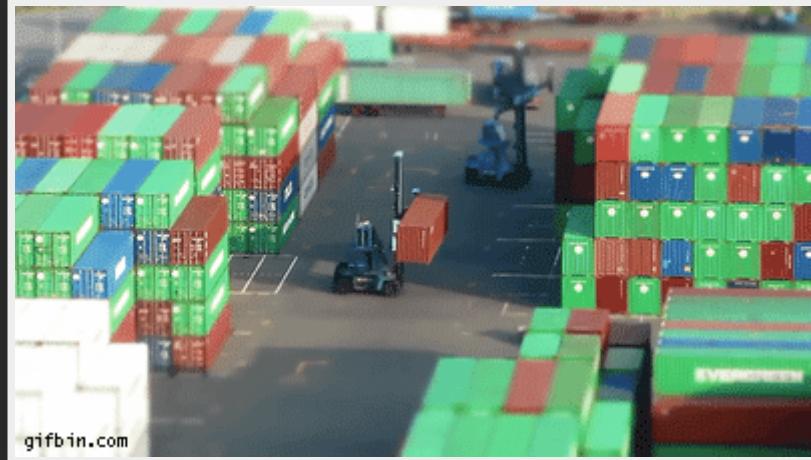
BETRIEBSSYSTEM-VIRTUALISIERUNG VS SYSTEMVIRTUALISIERUNG



FRAGE: WIE NENNT MAN FOLGENDER ART VON SOFTWARE?



CONTAINER ORCHESTRATION



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)

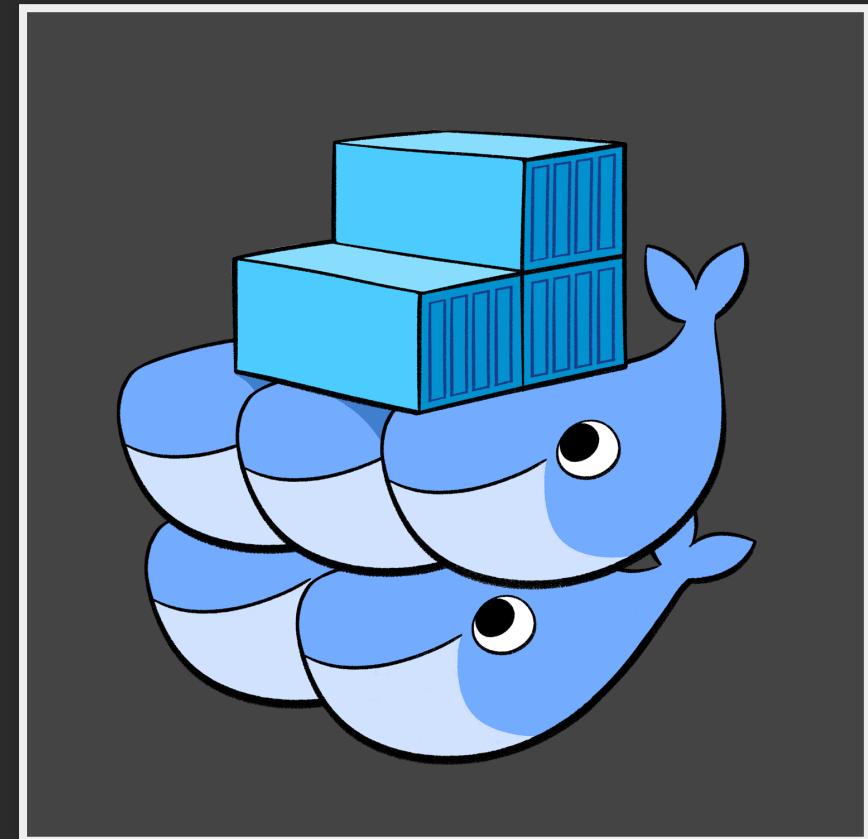
Bedeutung für Cloud Computing

- 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:

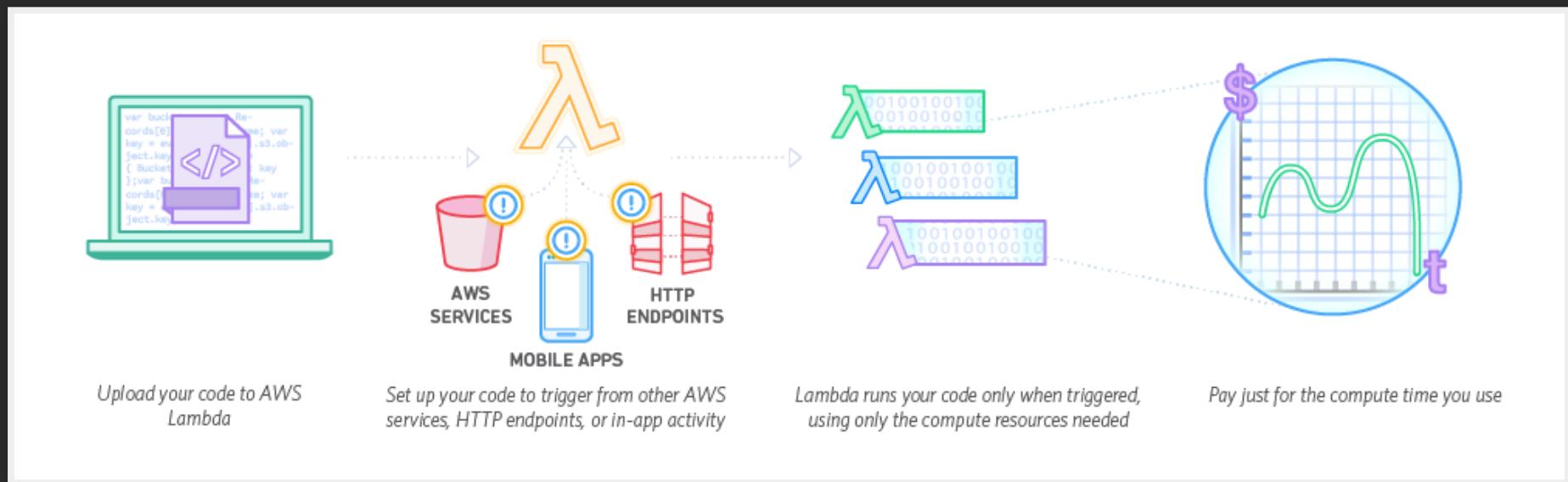


Kubernetes



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:

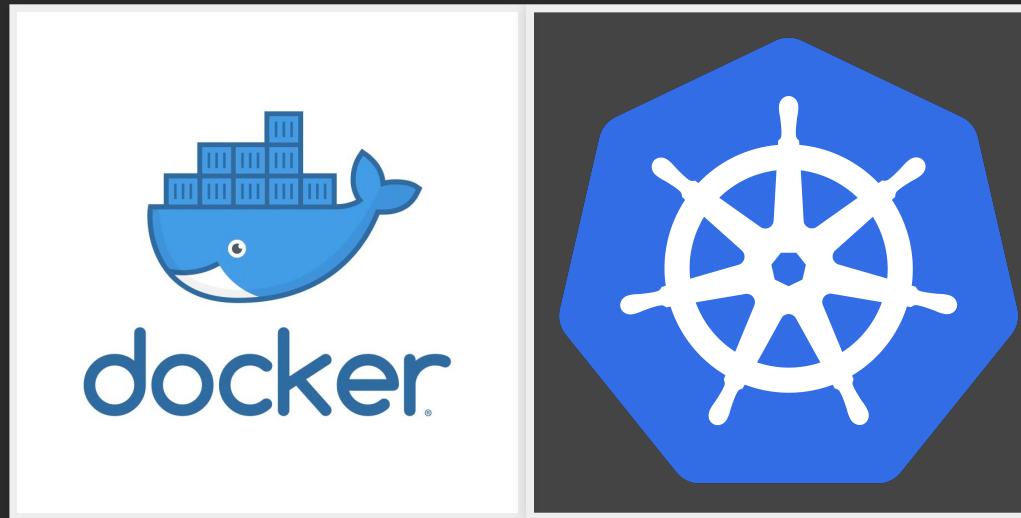
AWS Lambda, Apache OpenWhisk, Google Cloud Functions



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

templates:

`deployment.yml`

`service.yml`

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. SKALIERUNG

AUTO-SCALING

- Essentieller Mechanismus im Cloud Computing um auf den Bedarf von Ressourcen zu reagieren
- dynamische Bereitstellung von VMs, Container, Speicher, Storage
- bidirektional: Scale-Up, Scale-Down
- Nutzen:
 - Elastizität: bessere Auslastung, Kostenoptimierung (Kosteneinsparung)
 - Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit: durch Sicherstellung von min. Instanzen

AUTOSCALING STRATEGIEN

- Reaktiv: Cloud Umgebung beobachtet Kernmetriken (CPU, Memory, Traffic) und reagiert auf Last
- Proaktiv:
 - Scheduling (scheduled scaling): Zeitlich geplante Skalierung auf Basis von Erfahrungswerten
 - Prädiktiv (predictive scaling): durch Vorhersage auf Basis von prädiktiver Analyse