

Cloud-Computing-Technologie

Leistungsfähige und hochflexible Cloudplatt- formen als Rückgrat des Informationszeitalters

Dr.-Ing. Jörg Benze

Vorstellung

Dr.-Ing. Jörg Benze

Principal Consultant

SF11 PreSales & Business Excellence

Business Unit: Agile Operation & Cloud (AOC)

T-Systems Multimedia Solutions GmbH

Riesaer Strasse 5,

D - 01129 Dresden

Telefon: +49 351 2820 2296

Mobil: +49 175 5874653

E-Mail: joerg.benze@t-systems.com

Internet: <http://www.t-systems-mms.com>



VDE Dresden

Stellvertretender Vorsitzender

VDE ITG

Informationstechnische Gesellschaft

Fachausschussleiter KT6

„Internet der Dinge/ Industrie 4.0“

T-Systems Let's power
higher performance

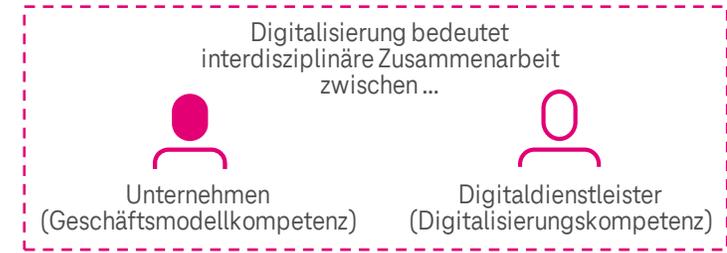
Business Unit:
Agile Operations & Cloud

Zuverlässiger Betrieb Ihrer Web-Anwendungen!



Digitalisierung Erstellung einer digitalen Dienstleistung

Unternehmen investieren, um ihr
Geschäftsmodell profitabler zu machen



Geschäftsmodell - Ebene

Geschäftsprozess - Ebene

Anwendungen - Ebene

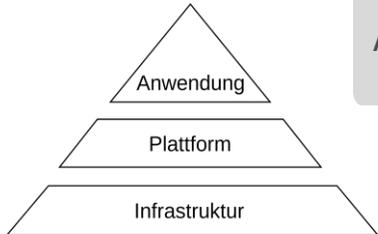
Netzwerk, Hardware -
Ebene

Unternehmensstrategie

Digitalisierung
findet hier statt

Digitale
Transformation

Dienstleister
- Carrier
- Cloud-Service-Provider



Cloud-Computing-Architektur

Betrieb der digitalen Dienstleistung

Digitalisierung optimiert den Betrieb des Geschäftsmodells eines Unternehmens. Die „Produktion“ der Digitaldienstleistung muss Änderungen/Erweiterungen im Geschäftsmodells schnell und flexibel folgen können => time-to-market

T-Systems Multimedia Solutions Agile Operations & Cloud



Individuelle
Betreuung
& Flexibilität



Hohe Sicherheit



Schnelle Bereitstellung



Hohe
Verfügbarkeit
weltweit

Web Application Management

Wir betreiben Ihre geschäftskritische Webanwendung in ganzheitlicher Verantwortung.

Online-Shops

Internet-Portale

Intranet & Collaboration

Web-Technologien

Service
Management

Cloud &
On Premise

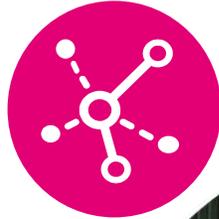
Security &
Compliance

DevQOps &
Automatisierung

Web
Performance
Management

Fragestellungen des Kunden im Cloud Umfeld

„Wie kann ich neue, digitale Geschäftsfelder erschließen?“



„Lassen sich meine strikten Governance und Compliance Richtlinien mit der Cloud vereinen?“



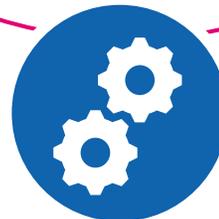
„Welche Cloud Plattform ist die richtige für mich?“

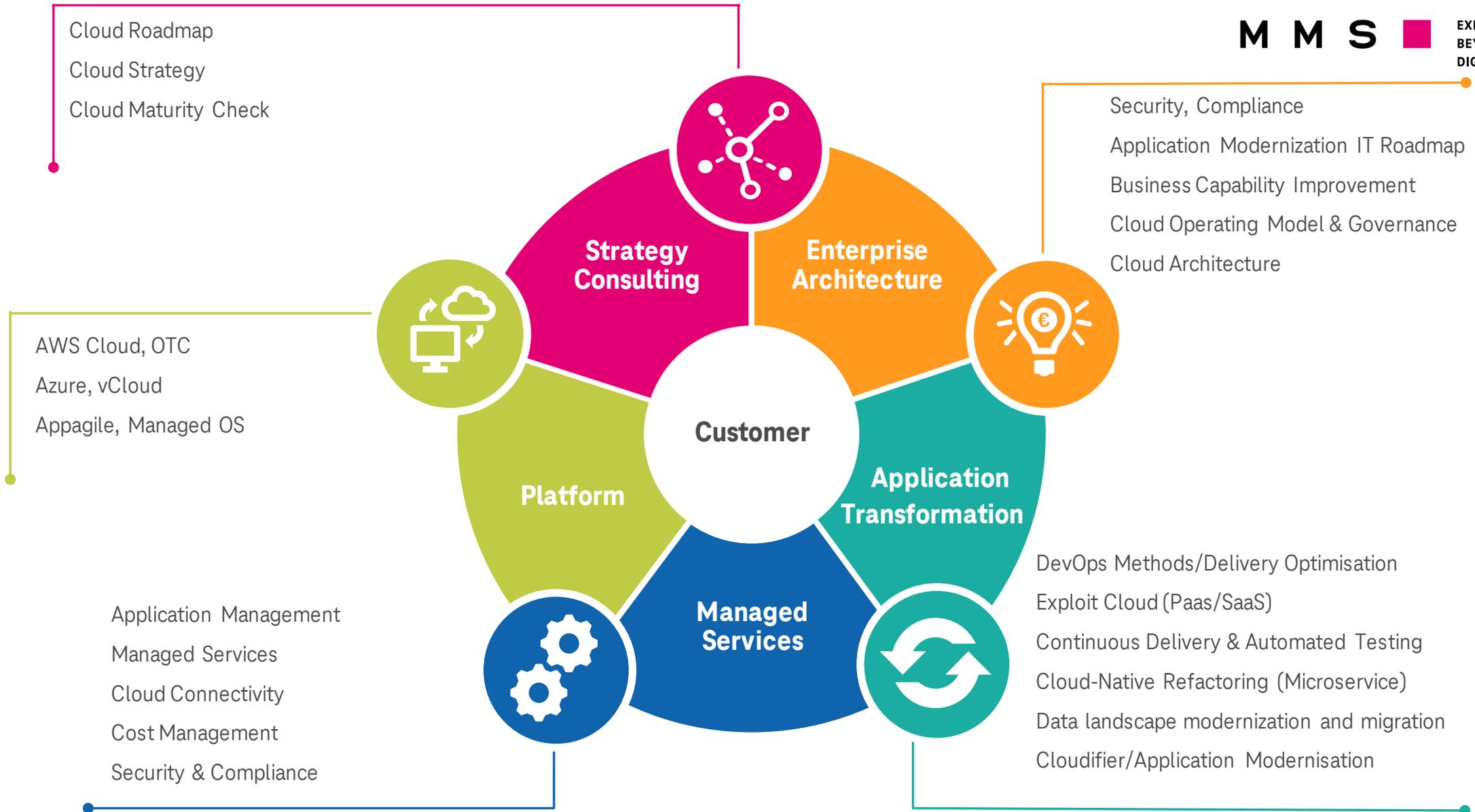


„Wie migriere ich meine individuellen Geschäftsanwendungen in die Cloud?“

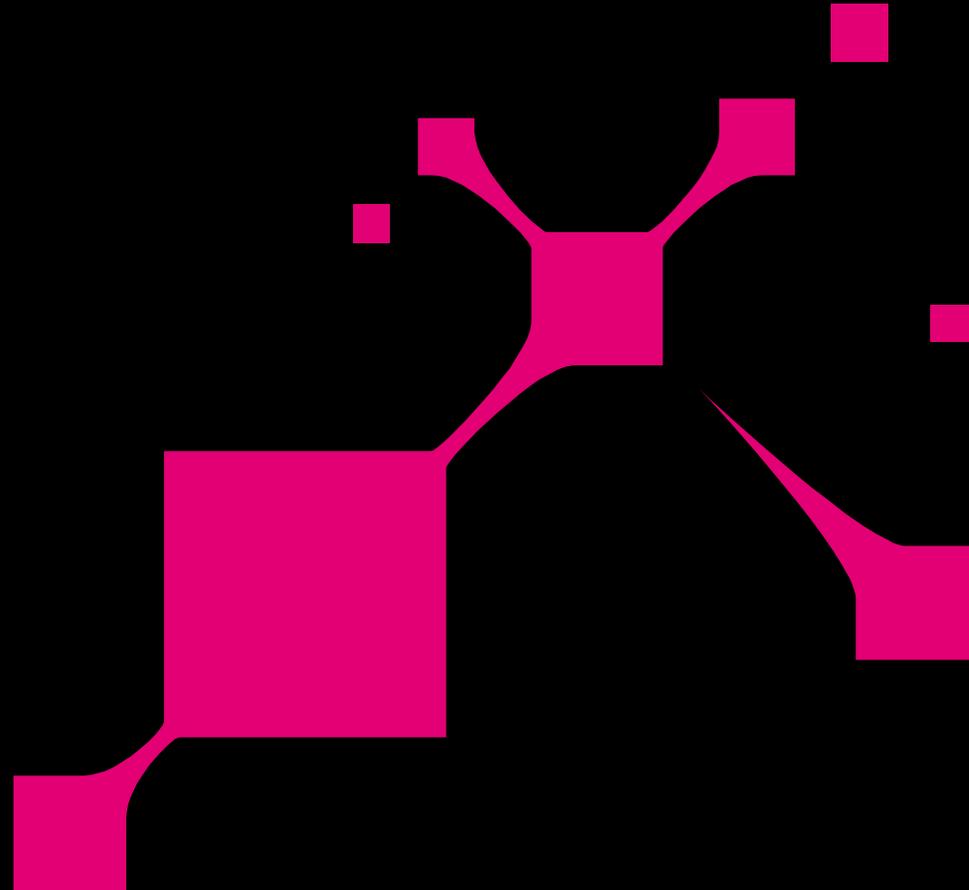


„Wer unterstützt den Service, damit meine Applikationen immer verfügbar sind?“



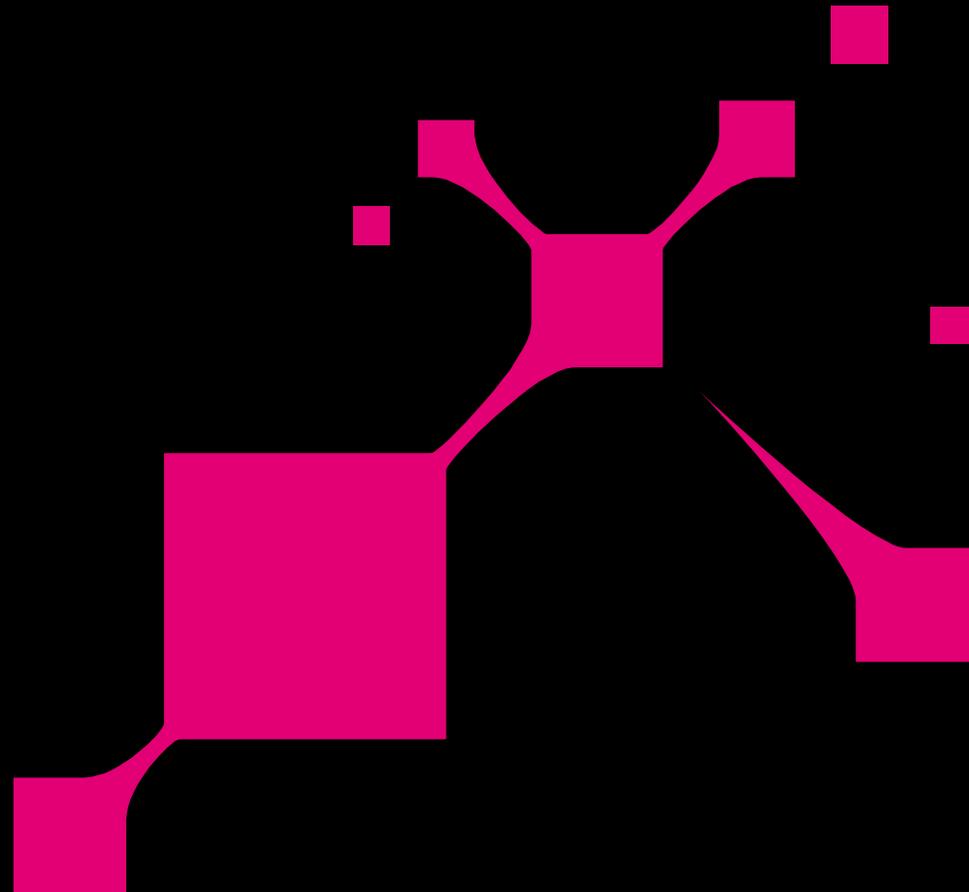


Einleitung



- Grundlage der Digitalen Gesellschaft sind digitale Anwendungen und Prozesse, die über optisch ansprechende Schnittstellen über Web-Seiten, Smart TV's, Tables, Smartphones usw. den Nutzern bereitgestellt werden.
 - Rückgrat dieser Anwendungen sind leistungsfähige und hochflexible Cloud-Plattformen, die die erforderliche Backend-Services für Digitale Gesellschaft bereitstellen.
 - Cloud wird in der öffentlichen Wahrnehmung als das „**Must-have**“ des digitalen Daseins moderner, innovativer und zukunftsorientierter Unternehmen gepriesen. Cloud ist günstige und stressfreie „**Computing-Power aus der Steckdose**“ für alle IT-Aufgaben.
-
- **Ziel dieses Beitrags** ist es, diese Perspektive auf das „**Cloud**“-Thema zu **demystifizieren** und aus dem Blickwinkel eines Ingenieurs und Informatikers im interdisziplinären Austausch Experten anderer Fachgebiete über das Themenfeld „Cloud“ zu informieren.
 - „**Cloud**“ ist ein **Werkzeug**, mit dem sehr effiziente Lösungen in vielen Fachgebiete realisierbar sind.
 - Lassen Sie uns gemeinsam die Fragen erörtern, was Cloud-Technologie ist, was zur Entwicklung der Cloud-Technologie geführt hat und wie man **Cloud-Technologie erfolgreich einsetzen** kann.

Was ist Cloud-Technologie bzw. Cloud-Computing?



Was ist Cloud-Technologie/-Computing?

Definition(en)

- Bisher hat sich keine einheitliche allgemeingültige Definition für die Themenfelder „Cloud-Computing“ bzw. „Cloud-Technologie“ herausgebildet.
- Dies ist in der schnelllebigen IKT-Branche eine durchaus übliche Situation
- Allgemein gilt, wer eine Idee, die schnell von vielen Nutzer als sinnvoll angesehen und daher verwendet wird, im Markt (bzw. in der Fach-Community) platziert, der setzt einen „de-facto-Standard“.
- Dieser wird dann ggf. später nochmal von einer offiziellen Standardisierungsorganisation als formaler Standard niedergeschrieben.
- Auch ist zu beobachten, dass jede Publikation, die einen Definitionsversuch bzgl. des „de-facto-Standard“ enthält, die Darstellung etwas in das Licht des Publizierenden rückt.
- Somit sind nachfolgende zwei Beispiele von Definitionen eine mit Sicherheit nicht vollständige Auswahl, die aus verschiedenen Blickwinkeln das Themenfeld beschreiben.

Was ist Cloud-Technologie / Cloud-Computing?

NIST Definition „Cloud Computing“ (1)

Cloud-Computing Definition der US-amerikanischen Standardisierungsstelle NIST (National Institute of Standards and Technology), von der ENISA (European Network and Information Security Agency) übernommen.



*Cloud Computing ist ein Modell zur Ermöglichung eines allgegenwärtigen, bequemen, bedarfsgerechten Netzwerk-Zugriffs auf einen gemeinsamen Pool konfigurierbarer Computing-Ressourcen (z. B. Netzwerke, Server, Speicher, Anwendungen und Dienste), die mit minimalem Verwaltungsaufwand oder Interaktion mit dem Dienstanbieter schnell bereitgestellt und freigegeben werden können. Dieses **Cloud-Modell** setzt sich aus **fünf wesentlichen Merkmalen, drei Dienstmodellen** und **vier Bereitstellungsmodellen** zusammen.*

Quelle: NIST <https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final>

Was ist Cloud-Technologie/-Computing?

NIST Definition „Cloud Computing“ (2)

fünf Merkmale des Cloud-Computings

- **On-demand self-service [Dienstbereitstellung bei Bedarf]**
Die Bereitstellung der Computing Ressourcen (bspw. Rechenleistung, Speicher, etc.) kann von Nutzer selbst initiiert werden und läuft automatisch ohne Interaktion mit dem Cloud Dienstleister ab.
- **Broad network access [Breitbandige Netzanbindung]**
Die Dienstleistungen (Services) sind über das Netzwerk und über Standardschnittstellen verfügbar, wodurch deren Nutzung über eine große Breite von Plattformen (bspw. Smartphones, Tablets, Notebooks, IoT-Geräte etc.) möglich ist.
- **Resource pooling [Bündelung von Ressourcen]**
Die Ressourcen des Cloud-Anbieters werden als Pool bereitgestellt, aus dem die Nutzer sich bedienen können (Multi-Tenant-Modell). Die Nutzer wissen dabei nicht, an welchen Ort sich die Ressourcen genau befinden. Es besteht jedoch die Möglichkeit, dass Sie den Speicherort (bspw. Land, Region, Rechenzentrum) vertraglich festlegen können.
- **Rapid elasticity [schnelle Elastizität]**
Die Dienstleistungen (Services) können schnell und elastisch zur Verfügung gestellt werden, vielfach ist dies auch automatisiert möglich. Die Ressourcen scheinen daher aus Nutzerperspektive unendlich zu sein.
- **Measured service [Messbare Dienstleistung]**
Cloud-Systeme steuern und optimieren die Ressourcennutzung automatisch. Dies kann überwacht, kontrolliert und berichtet werden. Damit wird sowohl für den Cloud Dienstleister als auch für den Nutzer, Transparenz bzgl. der genutzten Dienstleistungen (Services) geschaffen.

drei Dienstmodelle des Cloud-Computings

- Software-as-a-Service (SaaS)
- Platform-as-a-Service (PaaS)
- Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

wird in den nachfolgenden
Abschnitten erläutert

vier Bereitstellungsmodelle des Cloud-Computings

- Private Cloud
- Community Cloud
- Public Cloud
- Hybrid Cloud

wird in den nachfolgenden
Abschnitten erläutert

Was ist Cloud-Technologie/-Computing?

Definition „Cloud Computing“ Gabler Wirtschaftslexikon

Cloud-Computing Definition nach Gabler Wirtschaftslexikon

Cloud Computing beinhaltet Technologien und Geschäftsmodelle, um IT-Ressourcen dynamisch zur Verfügung zu stellen und ihre Nutzung nach flexiblen Bezahlmodellen abzurechnen. Anstelle IT-Ressourcen, beispielsweise Server oder Anwendungen, in unternehmenseigenen Rechenzentren zu betreiben, sind diese bedarfsorientiert und flexibel in Form eines dienstleistungsorientierten Geschäftsmodells über das Internet oder ein Intranet verfügbar. Diese Art der Bereitstellung führt zu einer Industrialisierung von IT-Ressourcen, ähnlich wie es bei der Bereitstellung von Elektrizität der Fall war. Firmen können durch den Einsatz von Cloud Computing langfristige Investitionsausgaben (CAPEX) für den Nutzen von Informationstechnologie (IT) vermindern, da für IT-Ressourcen, die von einer Cloud bereitgestellt werden, oft hauptsächlich operationale Kosten (OPEX) anfallen.

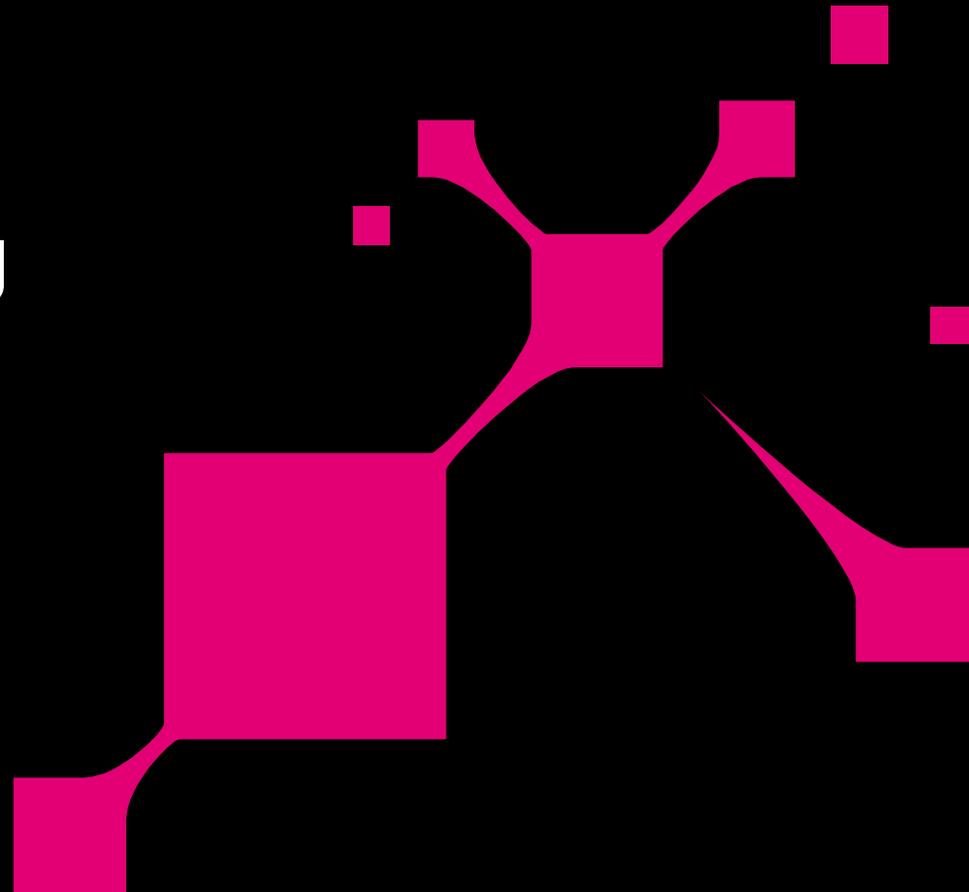
Quelle: Gabler Wirtschaftslexikon <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/cloud-computing-53360/version-276453>

Was ist Cloud-Technologie/-Computing?

Gesellschaftliche Bedeutung

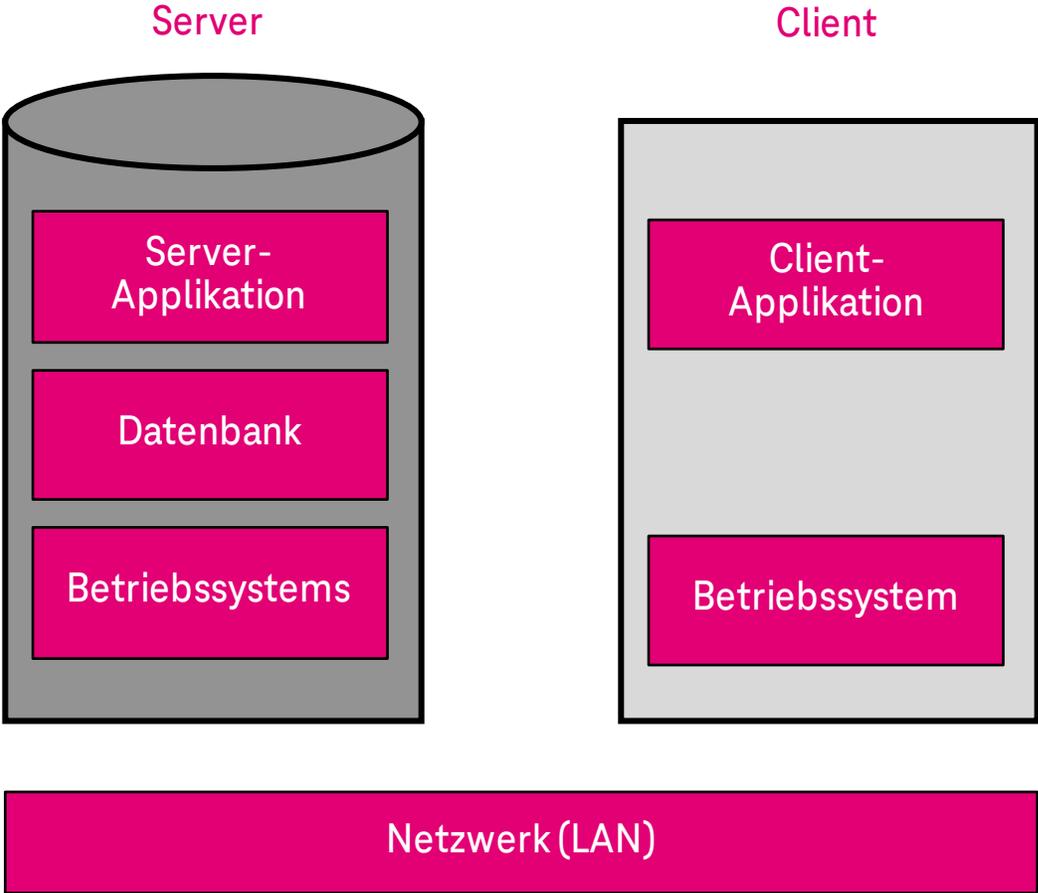
- In Publikationen über „Cloud-Computing“ und „Cloud-Technologie“ werden vielfach Parallelen zum Konzept der Massenproduktion in der Industriellen Revolution gezogen. Auch fällt eine Gleichsetzung von Cloud-Computing mit klassischen Versorgungsgütern in einigen Publikationen auf.
- Ganz unberechtigt sind diese Vergleiche nicht. Ausfälle von Cloud-Computing-Systeme entwickeln langsam das Potential ähnliche Einschränkungen des gesellschaftlichen Lebens zu bewirken, wie Serviceunterbrechungen bei klassischen Versorgungsgütern – auch kommt zur Produktion von klassischen Versorgungsgütern immer mehr und mehr Cloud-Technologie zum Einsatz.
- Die wahrscheinliche **Konsequenz** hieraus wird sein, dass sich generell der **Betrieb von Cloud-Systemen professionalisieren wird**, d.h. es wird sich hierfür eine Klasse von spezialisierten Dienstleistern am Markt etablieren, deren Know-how und Leistungsfähigkeit nicht mal eben schnell von einer Unternehmens-IT-Abteilung eingeholt werden kann.
- Sicher kann man noch weitere Quellen zur Definition von Cloud-Technologie / Cloud-Computing hinzuziehen, eine noch viel engere Eingrenzung wird man damit voraussichtlich nicht erreichen.

Was führte zur Entwicklung der Cloud-Technologie?



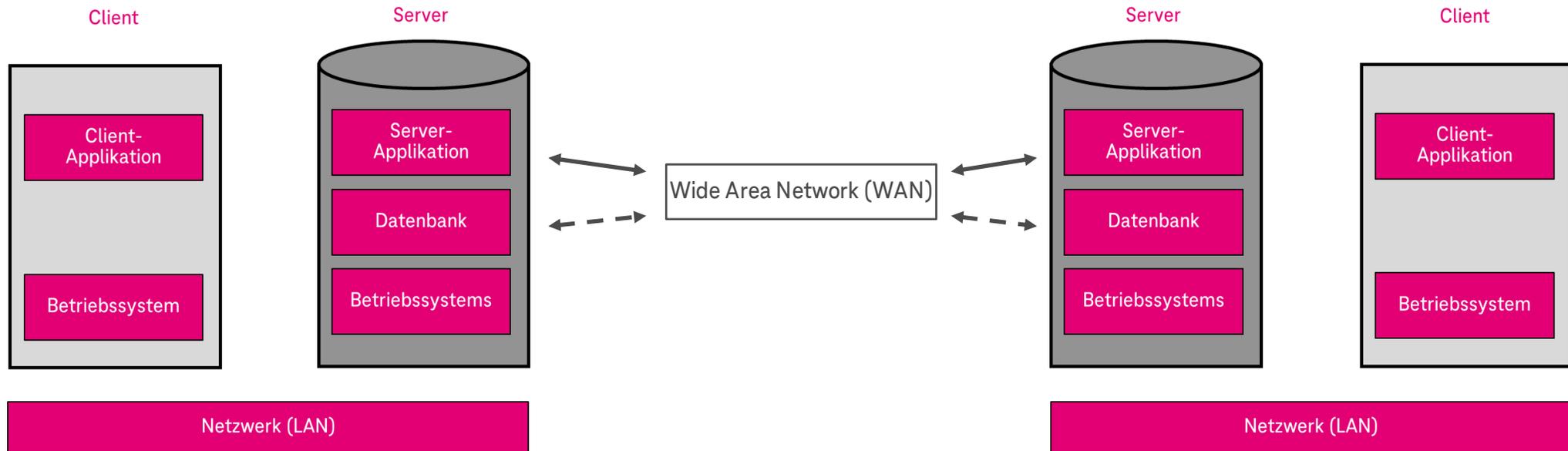
Entwicklung der Cloud Technologie

Architekturen: Client-Server



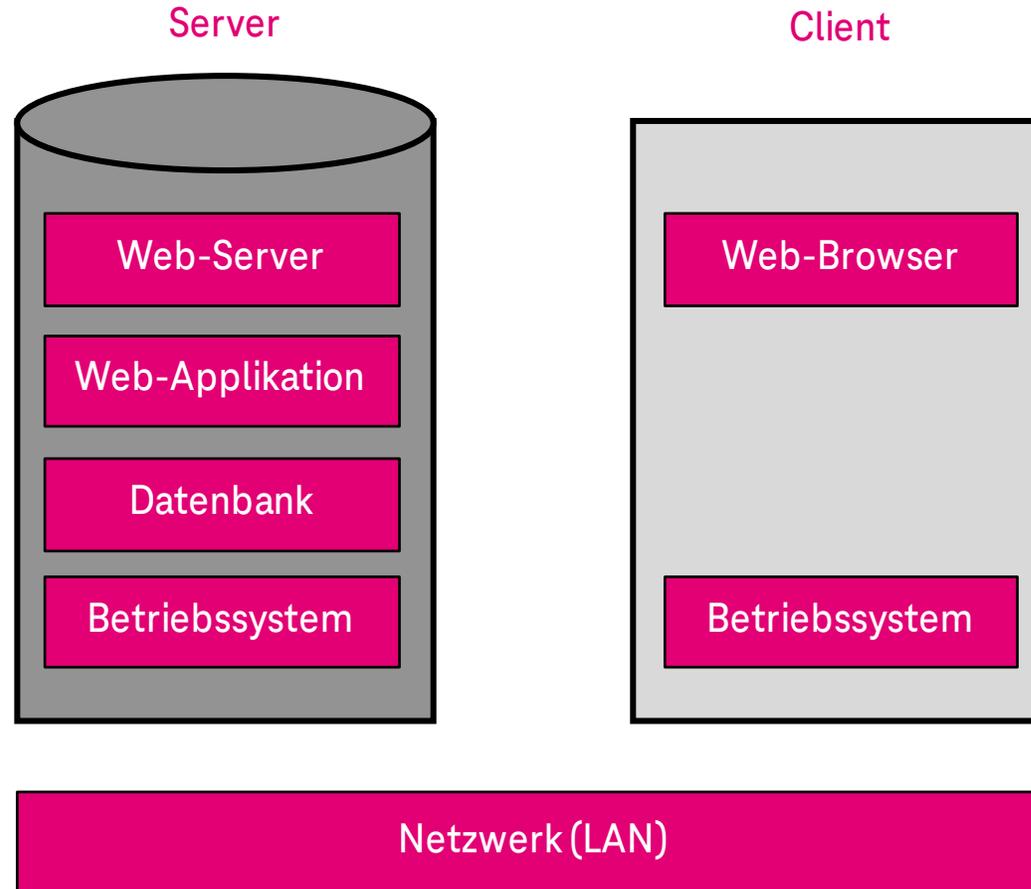
Entwicklung der Cloud Technologie

Architekturen: Client-Server mit Datenbankreplikation



Entwicklung der Cloud Technologie

Architekturen: Web-Server / Web-Browser



Entwicklung der Cloud Technologie

Schaffung des Cloud-Markts

- Kopplung von Applikation & Datenbank an eine bestimmte Hardware
- Hardwareausfall = Ausfall der Applikation (bzw. des Services)
- Keine Skalierung der Applikation über die Leistungsfähigkeit der Hardware hinaus

- Aufwändiger Betrieb der Arbeitsplatzrechner
 - Inkompatibilitäten diverser proprietärer Clients
 - Inkompatibilität von Webbrowsern (Stichworte: „Browserkrieg“, „Browserweiche“)

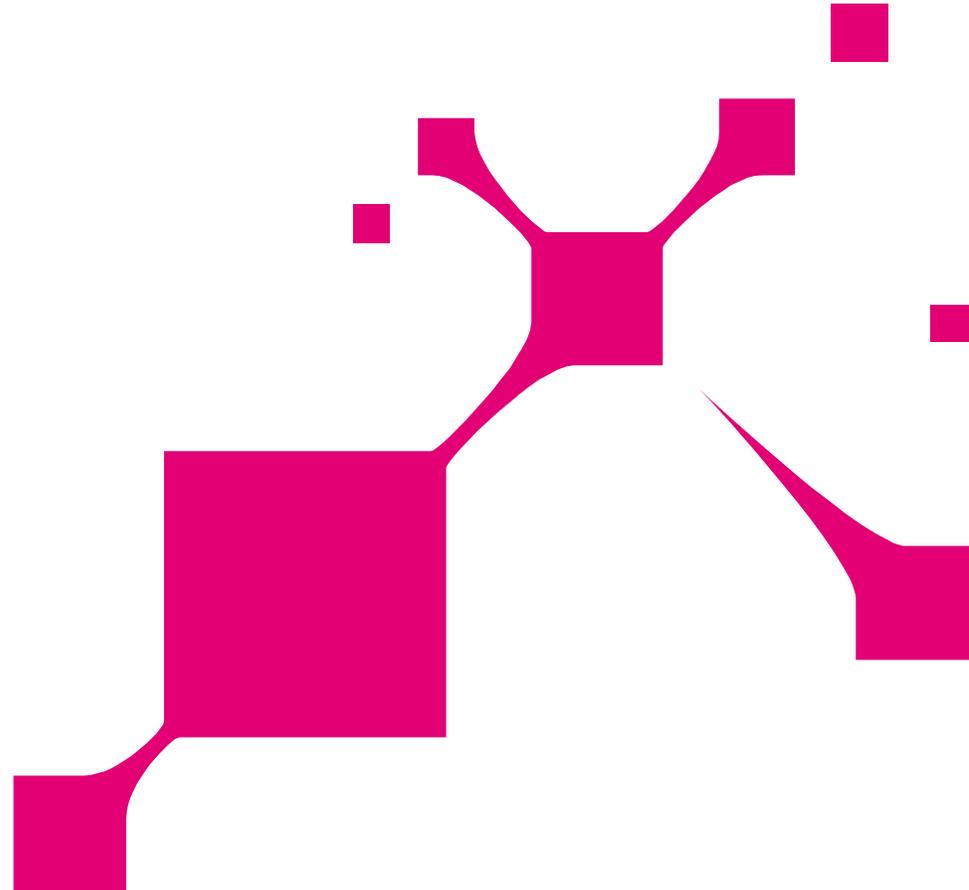
- ⇒ das wachsende Internet-Shop-Geschäft verlangte nach IKT-Strukturen, mit denen hochflexibel und schnell auf Bedarfsänderungen der Kunden und der hierfür benötigten Applikationen (Services) reagiert werden kann und ...
- ⇒ kommerziell sollte (wollte) ein Kunde nur die IKT-Leistung bezahlen, die er im Moment braucht bzw. Rechenzentren wollten die ungenutzte leerlaufende IKT-Leistung technisch verkaufbar machen

Slogan: „You only pay what you use“
=> Der Cloud-Markt wurde geschaffen!

Aufbau und Funktionsweise der Cloud-Technologie (Terminologie)

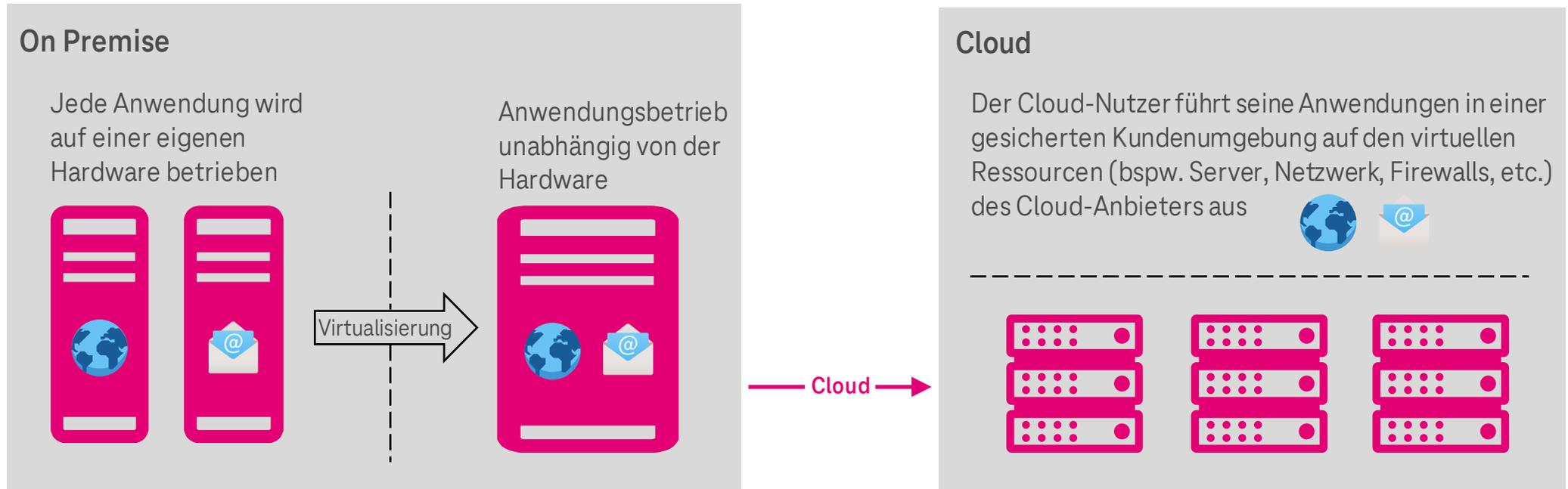
- Im Zuge der Entwicklung der Cloud-Technologie ist für dieses Informatik-Fachgebiet ebenfalls der hierzu erforderliche Technolekt entstanden.
- Dieser wird nun genutzt, um anhand der Erklärung einzelner Elemente der Terminologie den Aufbau und die Funktionsweise der Cloud-Technologie zu erläutern.

On Premise (versus Cloud)

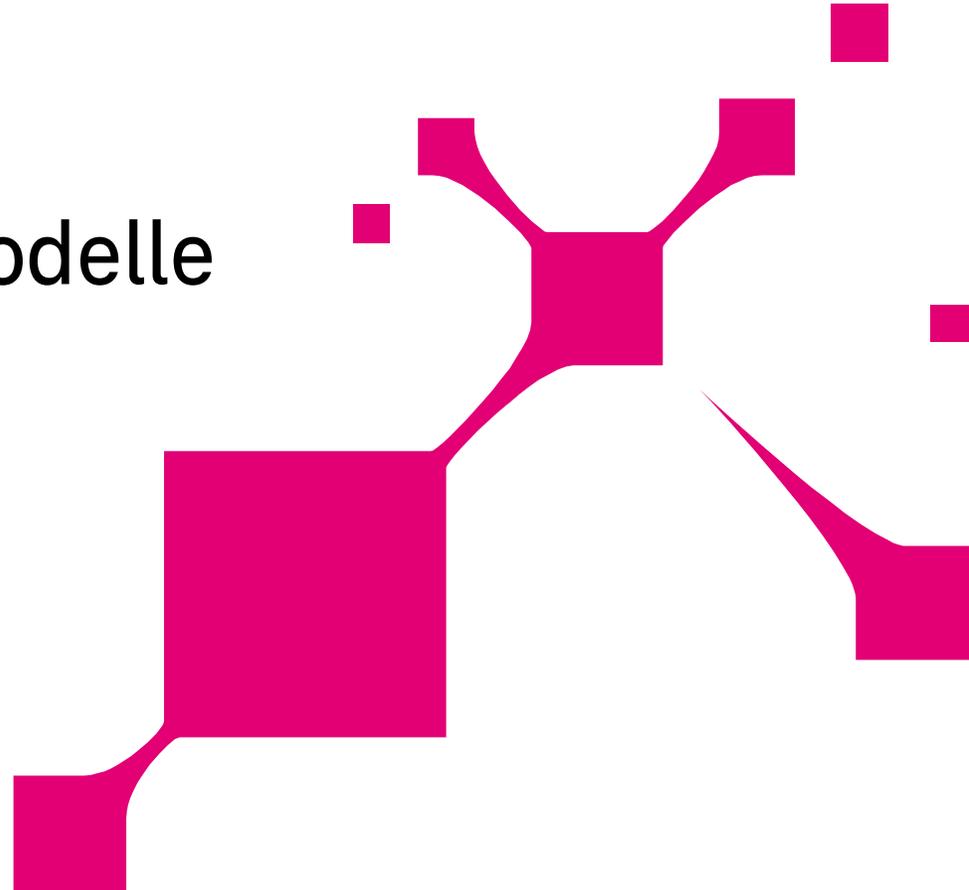


Cloud-Computing-Terminologie (Terminologie)

On Premise

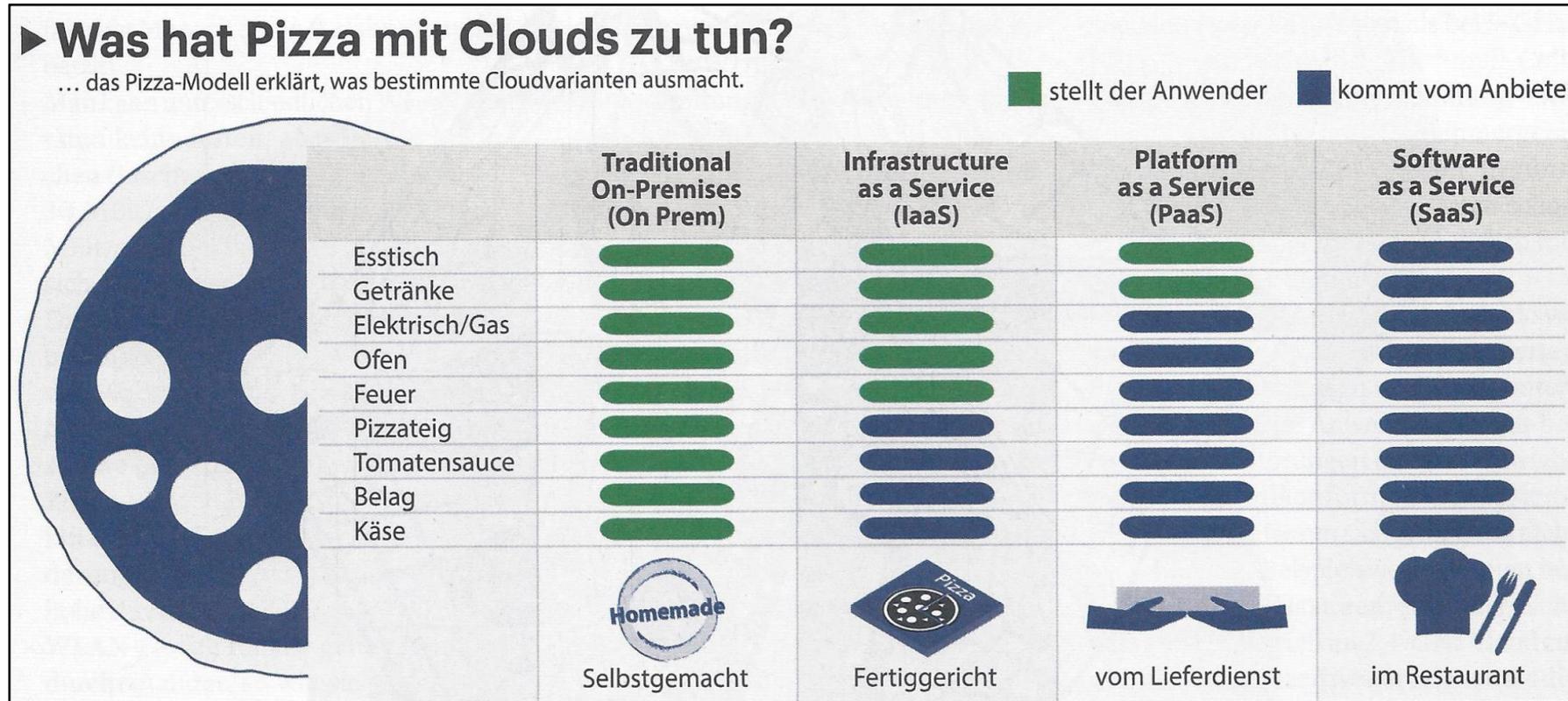


Cloud Computing Dienstmodelle (IaaS/PaaS/SaaS)



Cloud-Computing-Terminologie (Terminologie)

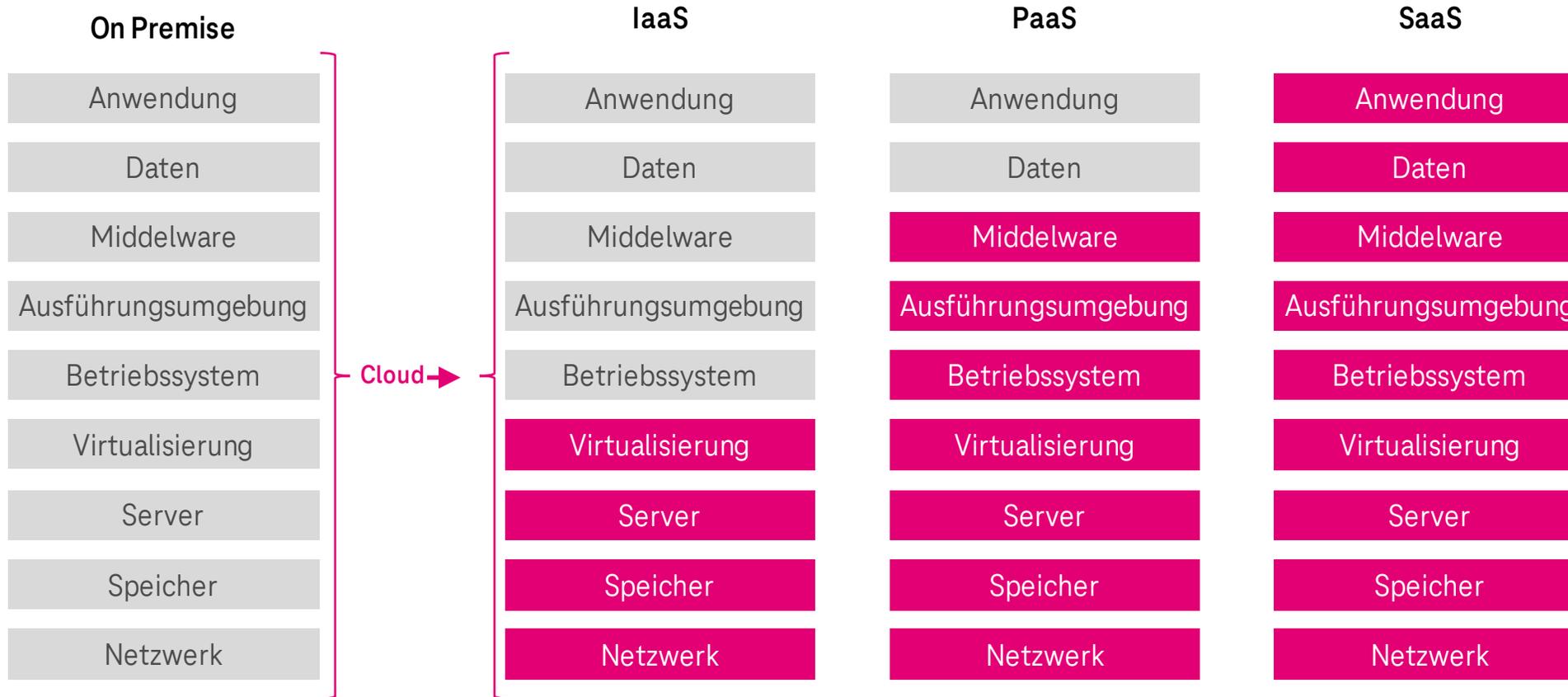
„Pizzadienstmodelle“ zur Erläuterung



Quelle: ct* magazin für computer technik, Ausgabe 12/2020, Seite 115, Heise Medien GmbH & Co. KG, Hannover

Cloud-Computing-Terminologie (Terminologie)

Dienstmodelle (IaaS/PaaS/SaaS) (nach NIST-Definition)



Zuständigkeit:

Anwender

Anbieter

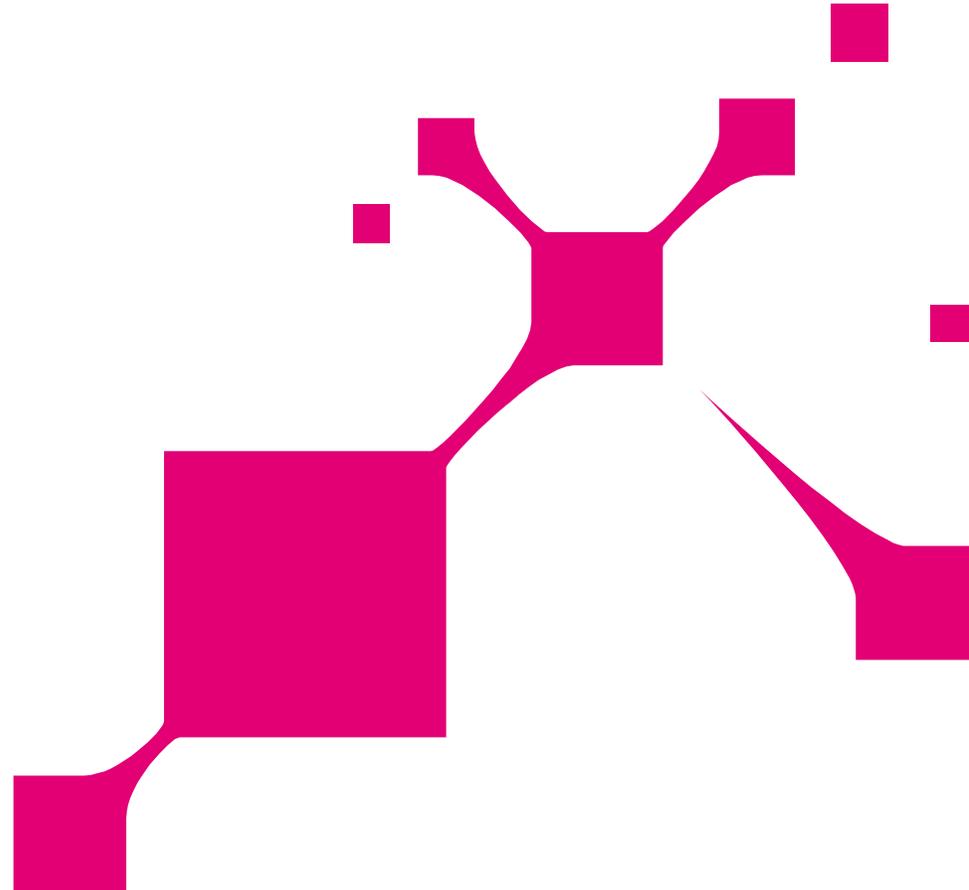
Abkürzungen:

IaaS: Infrastructure as a Service

PaaS: Plattform as a Service

SaaS: Software as a Service

Cloud Computing Bereitstellungsmodelle



Cloud-Computing-Terminologie (Terminologie)

Bereitstellungsmodelle (nach NIST-Definition)

- **Private Cloud**

Die Cloud-Infrastruktur wird zur ausschließlichen Nutzung für die Anwender einer einzigen Organisation bereitgestellt. Sie kann von der Organisation oder in deren Auftrag von einer dritten Partei (Cloud-Servicedienstleister) verwaltet und betrieben werden.

- **Community Cloud**

Die Cloud-Infrastruktur wird zur ausschließlichen Nutzung durch eine Gemeinschaft von Anwendern aus verschiedenen Organisationen bereitgestellt, die ein gemeinsames Anliegen (bspw. Projekt) haben. Sie kann Eigentum einer oder mehrerer Organisationen dieser Gemeinschaft oder einer dritten Partei sein (oder einer Kombination davon) und von diesen verwaltet und (auch im Auftrag durch einen Cloud-Servicedienstleister) betrieben werden

- **Public Cloud**

Die Cloud-Infrastruktur ist für die offene Nutzung durch die Allgemeinheit vorgesehen. Sie kann Eigentum einer geschäftlichen, akademischen oder staatlichen Organisation (oder einer Kombination davon) sein und von diesen verwaltet und (auch im Auftrag durch einen Cloud-Servicedienstleister) betrieben werden.

- **Hybrid Cloud**

Die Cloud-Infrastruktur ist eine Zusammensetzung aus zwei oder mehreren verschiedenen Cloud-Infrastrukturen (privat, gemeinschaftlich, öffentlich), die zwar getrennte Infrastrukturen bleiben, jedoch über standardisierte oder proprietäre Technologien so miteinander verbunden sind, dass sie sich wie eine Cloud-Infrastruktur verhalten.

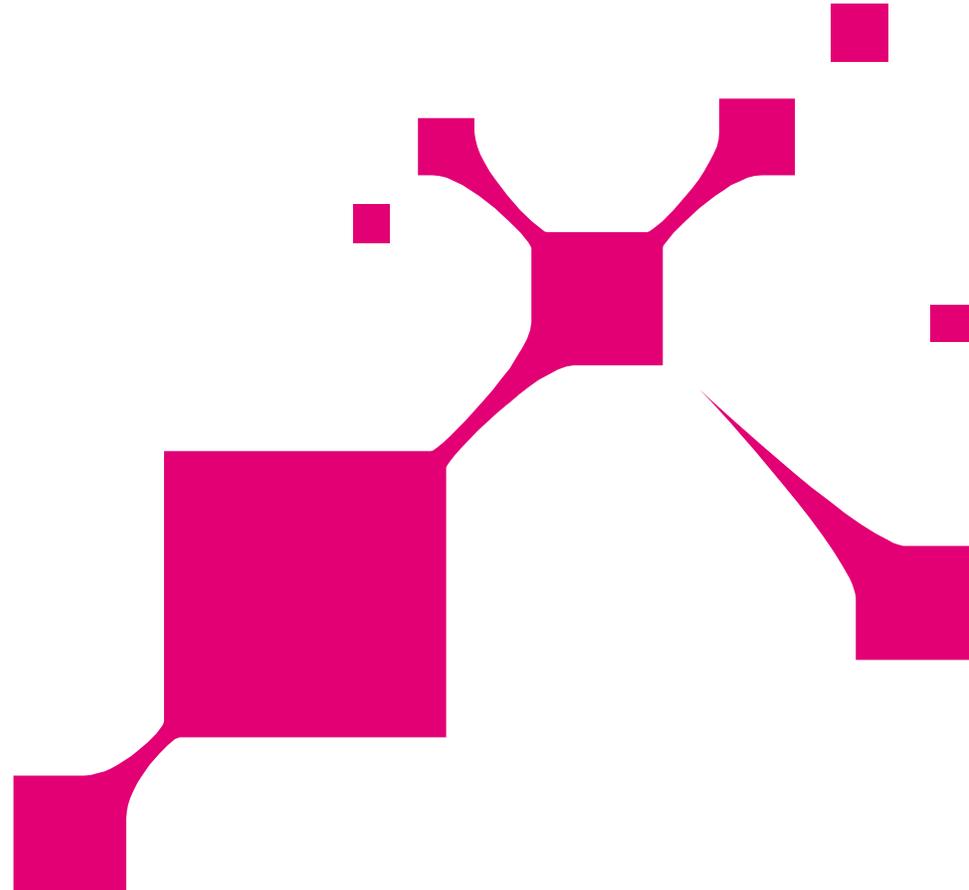
Cloud-Computing-Terminologie (Terminologie)

Bereitstellungsmodelle (weitere)

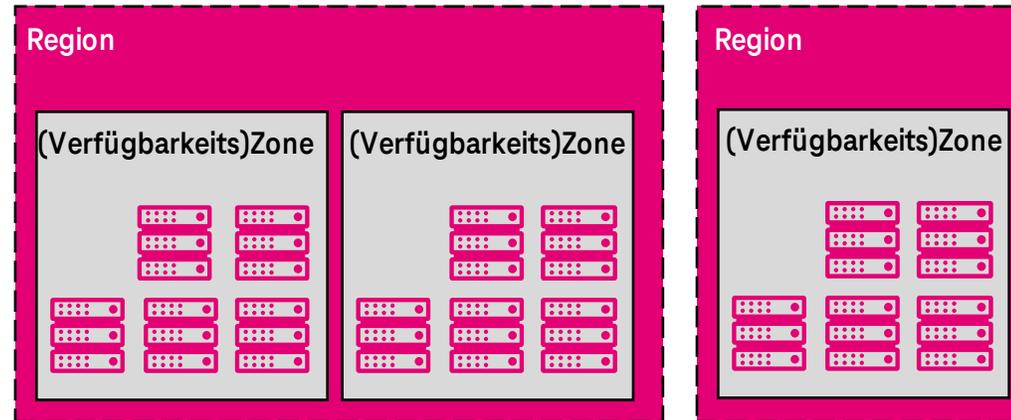
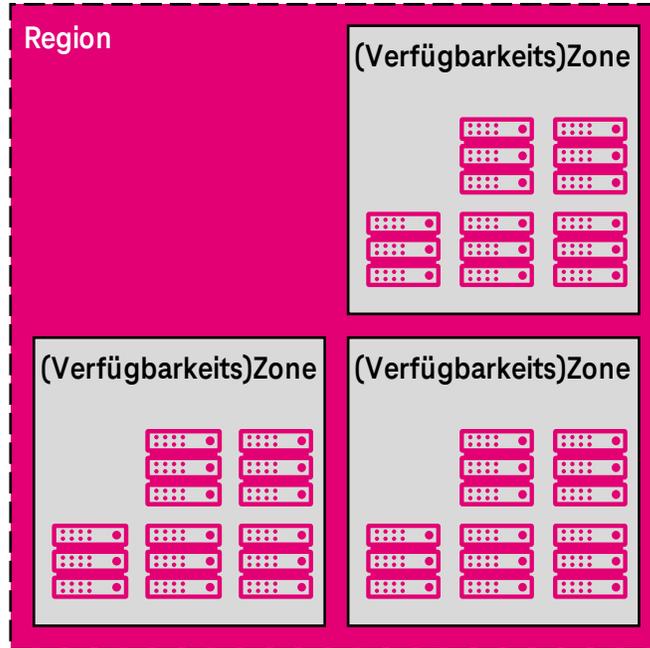
- **Virtual Private Cloud**
Eine VPC ist eine abgeschottete Private Cloud, die auf grundsätzlich öffentlich zugänglichen Infrastrukturen basiert.
- **Multi Cloud**
Eine Weiterentwicklung der Hybrid Cloud, in der Public und Private Clouds vereint sind. Aus Sicht des Anwenders bilden diese einzelnen Clouds (die von verschiedenen Anbietern betrieben werden können) eine einzige große Cloud (bspw. durch Einsatz von Single Sign-on, usw.)
- **„xxx“ Cloud**
usw.

Im Kern beschreiben Bereitstellungsmodelle Cluster von Rechteinstellungen & Zugriffssteuerungen. Die Rechte- und Zugriffssteuerungssysteme moderner Cloud-Plattformen lassen mittlerweile sehr feingranulare Konfigurationen zu, so dass die genannten Modelle zwischenzeitlich als grobe Orientierungshilfe nicht als Beschränkung zu verstehen sind. Es gilt zu Beachten, dass vielfach „Bereitstellungsmodell-Begriffskreationen“ ihre Motivation aus Marketingüberlegungen ableiten und nicht technisch getrieben sind.

Regionen und (Verfügbarkeits-)Zonen



Regionen und (Verfügbarkeits-)Zonen

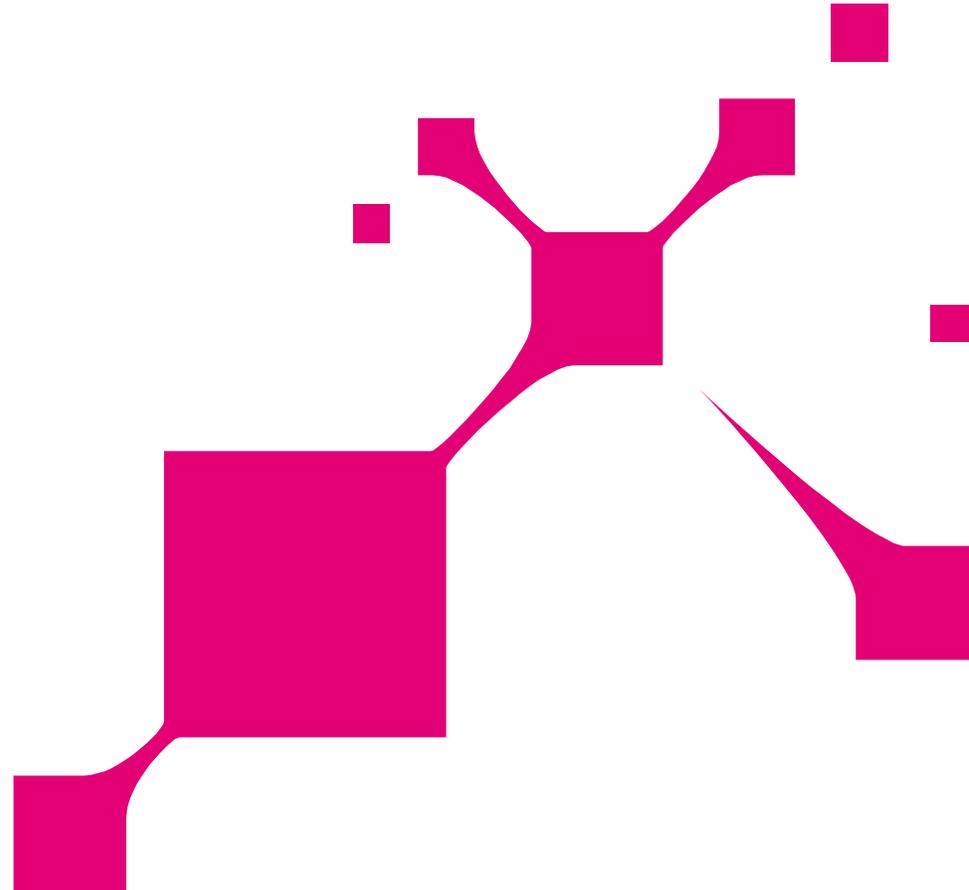


Regionen & Zonen am Beispiel von Azure
Quelle: <https://azure.microsoft.com/de-de/global-infrastructure/regions/>

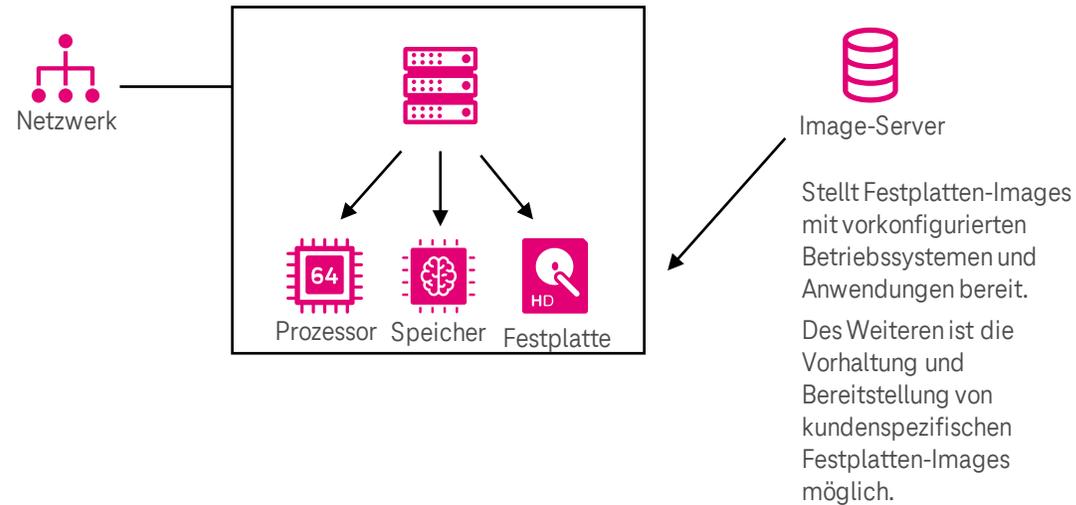
Region:
Eine Region besteht aus mindestens einer (i.d.R. mehrerer) Verfügbarkeitszonen.
Die Angebote von Services und die Preise hierfür variieren i.d.R. zwischen den Regionen und Zonen

(Verfügbarkeits)Zone:
Mindestens ein Rechenzentrum (bzw. Abschnitt darin), welcher über eine eigenständige Stromversorgung, Kühlung, Netzanbindung und Brandschutz verfügt und damit autark im Betrieb ist.

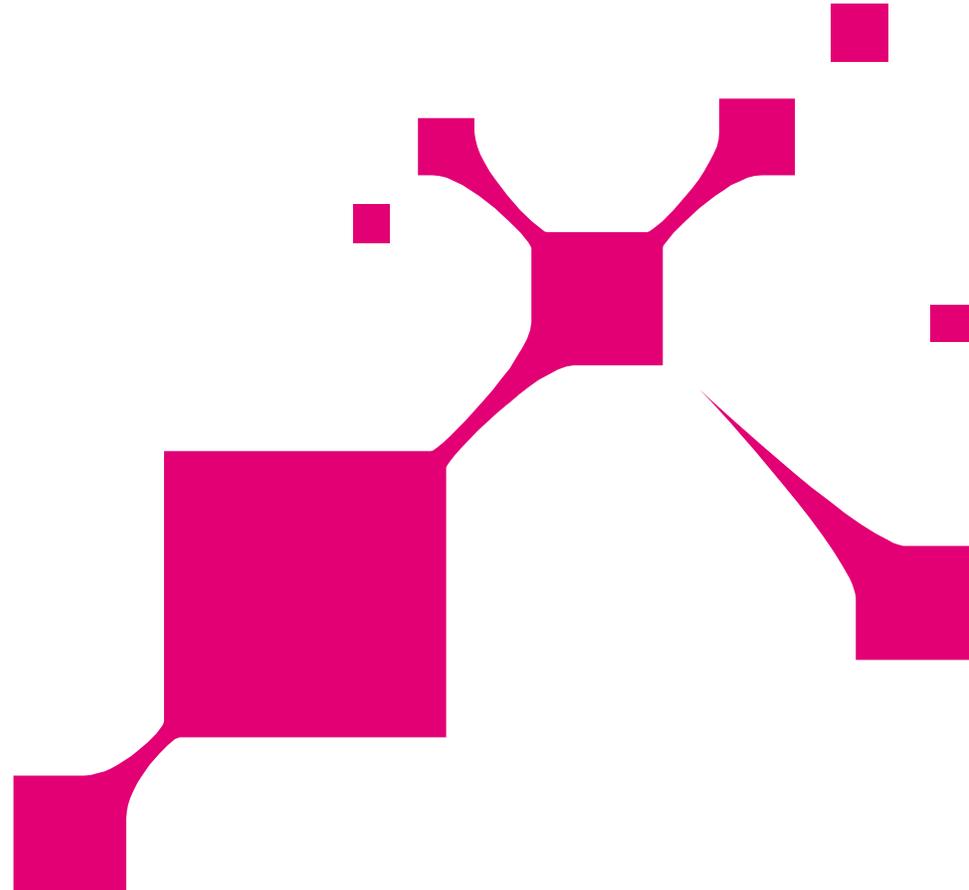
Cloud-Server



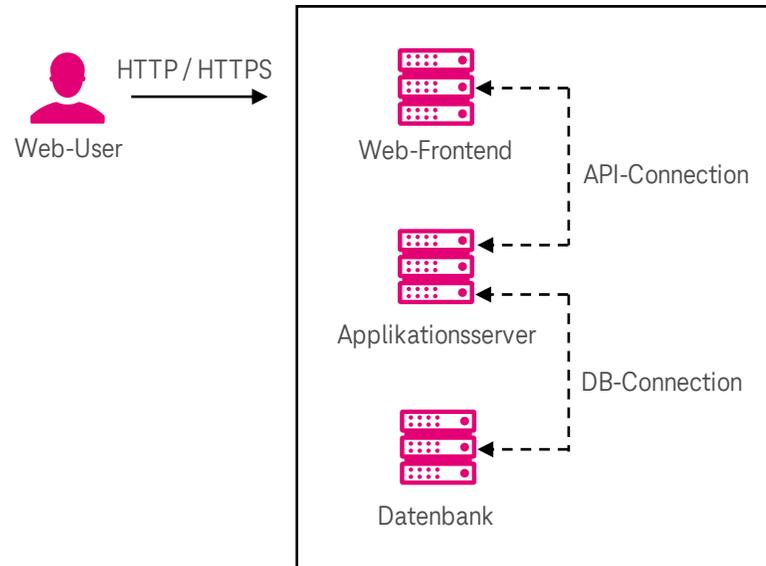
Cloud-Server „Virtual Server“



3-Tier-Architektur



3-Tier-Architektur

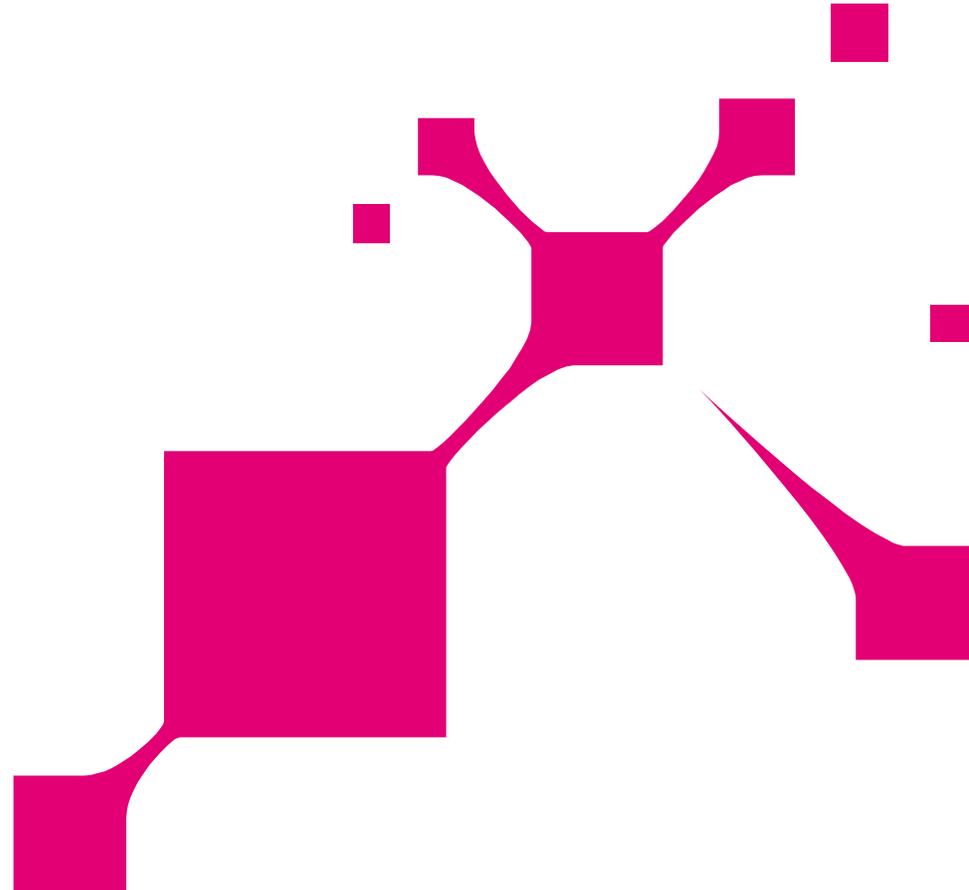


Anmerkung

Die 3-Tier-Architektur von Software-Systemen stellt ein von Cloud-Technologie unabhängiges Paradigma da.

In Kombination mit der Cloud-Technologie ermöglicht die 3-Tier-Architektur eine sehr effiziente Art einer Skalierung.

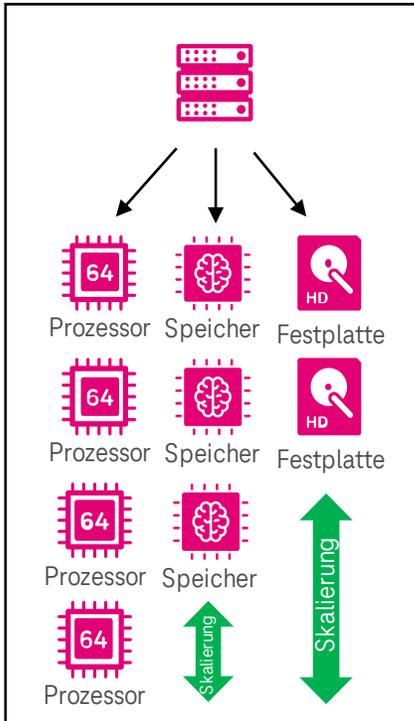
Skalierung



Skalierung

Vertikal & Horizontal

Vertikale Skalierung

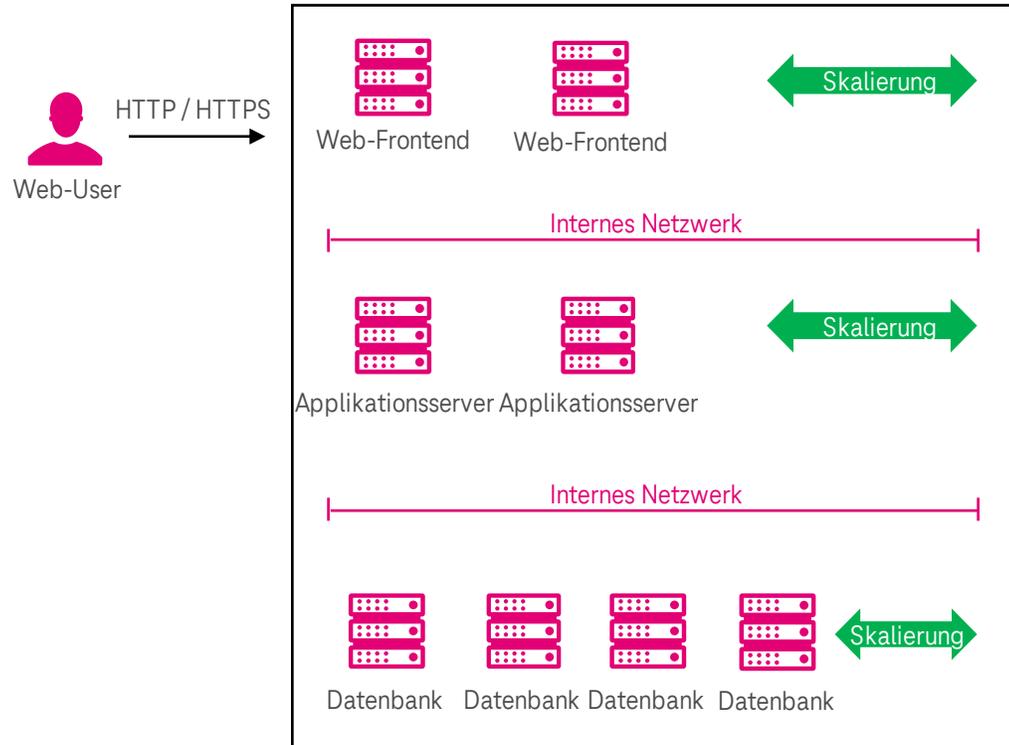


Bedarfsabhängige Anpassung der Leistungsfähigkeit eines virtuellen Cloud-Servers durch dynamisches Hinzufügen bzw. Entfernen von virtuellen Ressourcen, bspw. CPU-Cores, Arbeitsspeicher, Festplattenkapazität.

Vorteil: Leistungsfähigkeit kann unabhängig von der Software Implementierung gesteuert werden

Nachteil: Die max. mögliche Leistungsfähigkeit ist i.d.R. aufgrund der max. möglichen Ressourcenanzahl pro virtuellem Cloud-Server begrenzt.

Horizontale Skalierung



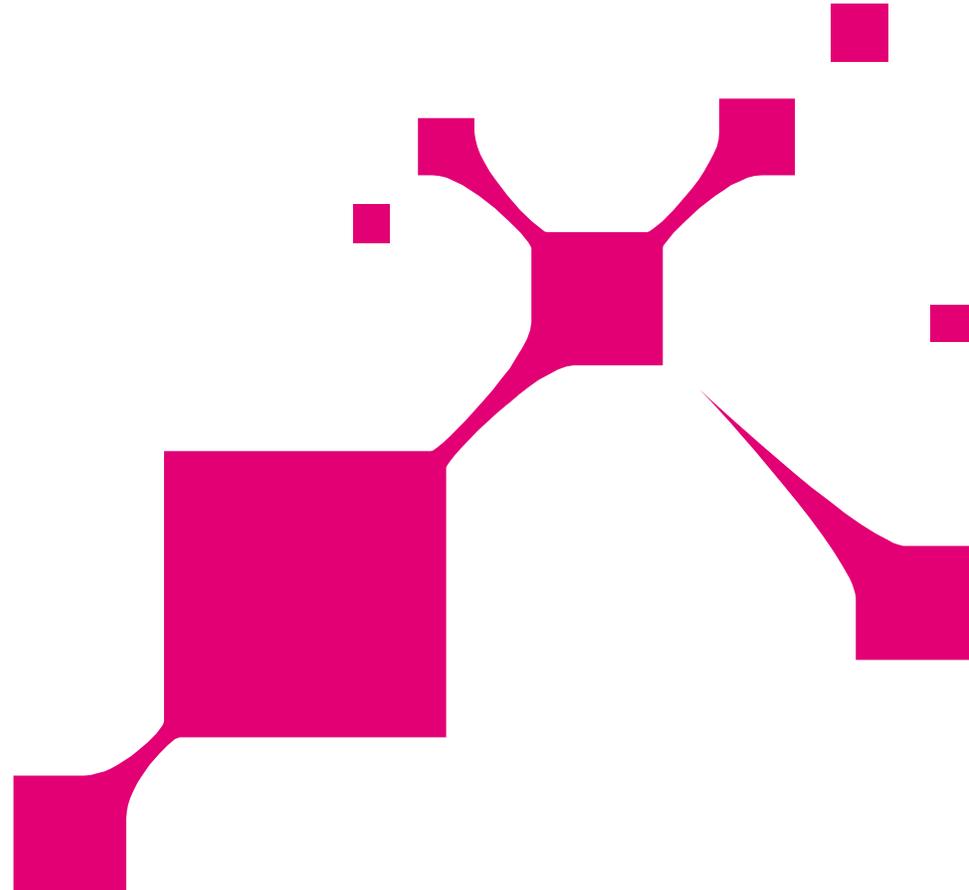
Bedarfsabhängige Anpassung der Leistungsfähigkeit eines Cloud-Systems durch dynamisches hinzufügen bzw. entfernen von virtuellen Cloud-Server.

Vorteil: Die max. mögliche Leistungsfähigkeit des Cloud-Systems ist dadurch (theoretisch) unbegrenzt skalierbar.

Nachteil: Die Software Implementierung einerseits und die zu bearbeitende Aufgabe andererseits muss parallelisierbar sein.

Vertikale und horizontale Skalierung können kombiniert werden

Server Virtualisierung (Hypervisoren)



Server Virtualisierung (Hypervisoren)

Betriebs-system 1 Betriebs-system 2 Betriebs-system 3

Virtualisierung Type I

Hardware



Type 1 Hypervisor (native)

Normal laufende Anwendungen Betriebssystem 1 Betriebssystem 2
Virtualisierung Type II

Gast Betriebssystem

Hardware



Type 2 Hypervisor (hosted)

Virtualisierung ist eine sehr alte und somit sehr ausgereifte und robuste Technologie. Die Anfänge gehen auf die Dissertation „Architectural Principles for Virtual Computer Systems“ von Robert P. Goldberg aus dem Jahr 1973 zurück.

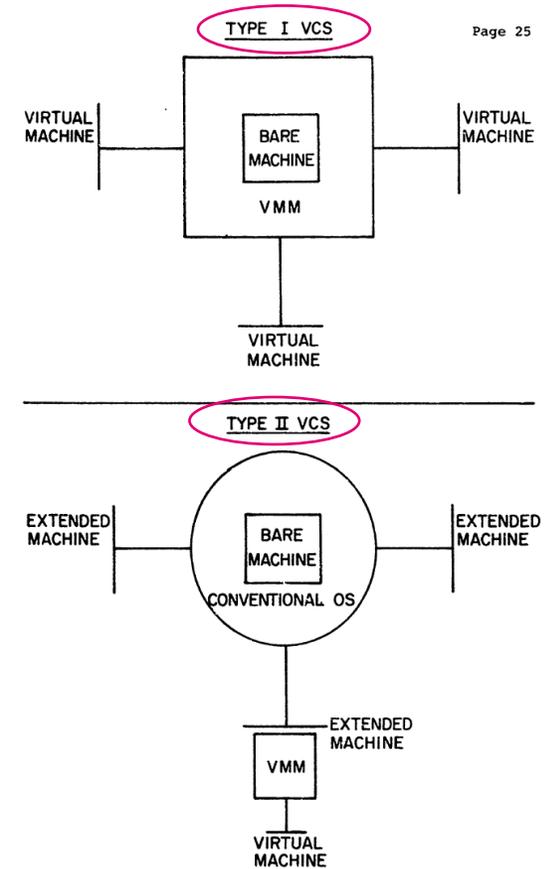
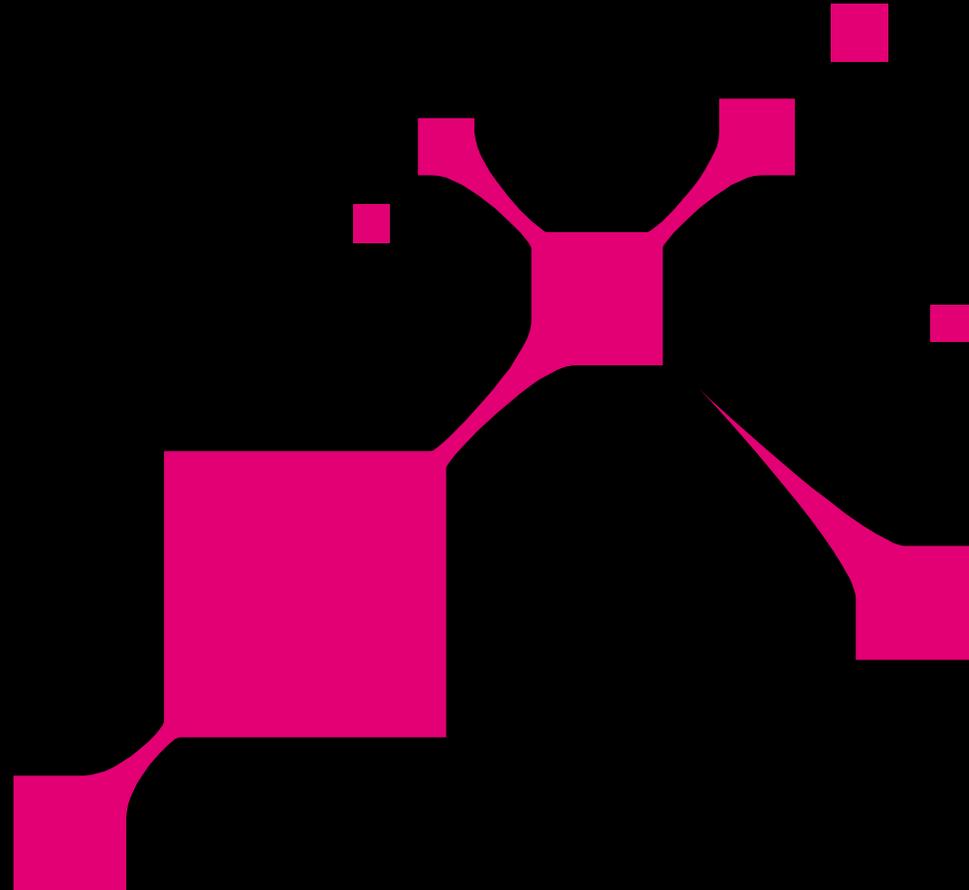


FIGURE 2-4 TYPE I vs TYPE II VCS

Quelle: Robert P. Goldberg
Architectural Principles for Virtual Computer Systems
01. Februar 1973

Container-Technologie - Kurzvorstellung -



Container-Technologie

Analogie zum Frachtcontainer

- Durch die Nutzung von Fracht-Container wird aus heterogener und individuell zu behandelnder Fracht homogene und einheitlich zu handhabende Ladung
- Standardisierte Fracht-Container ermöglichen die unterbrechungsfreie und effiziente Durchführung einer Transportkette vom Absender zum Empfänger
- Mit der Software-Container-Technologie wird analog ein ähnliches Ziel verfolgt: Schnelle und flexible Bereitstellung von Anwendungen, ohne sich explizit um Installation/Konfiguration von Hardware, Betriebssystem, Datenbank und der Anwendungslogik (z.B. ein Warenwirtschaftssystem) kümmern zu müssen.
- Ein Software-Container ist i.d.R. eine Datei, die ausschließlich die betriebsnotwendigen Softwarekomponenten einer Anwendung enthält, die in einer gekapselten Laufzeitumgebung ausgepackt und ausgeführt wird.

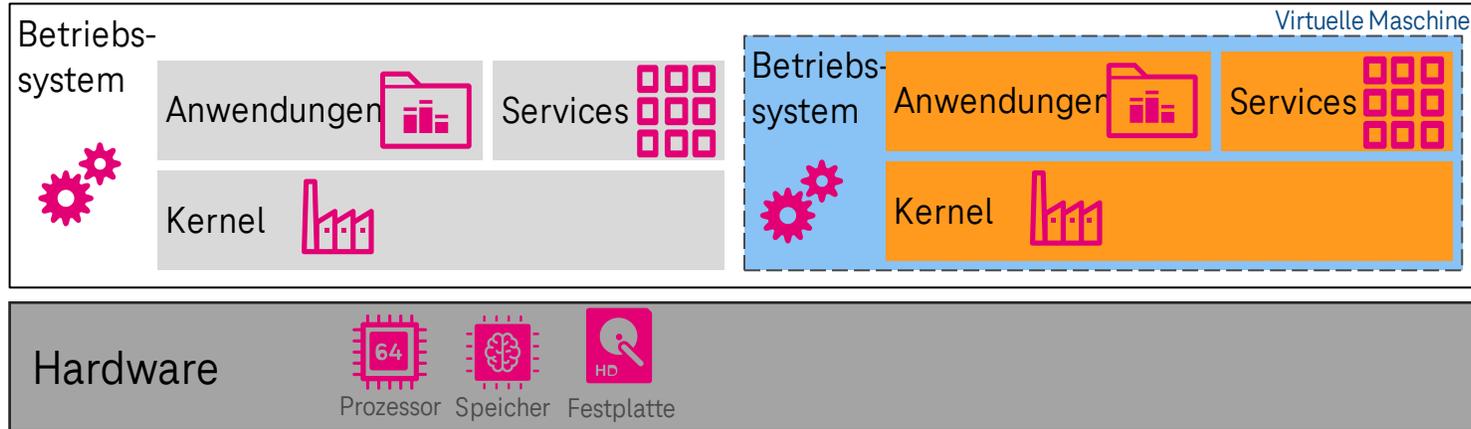


Standardisierter 40-Fuß-ISO-Frachtcontainer
Quelle: Wikipedia

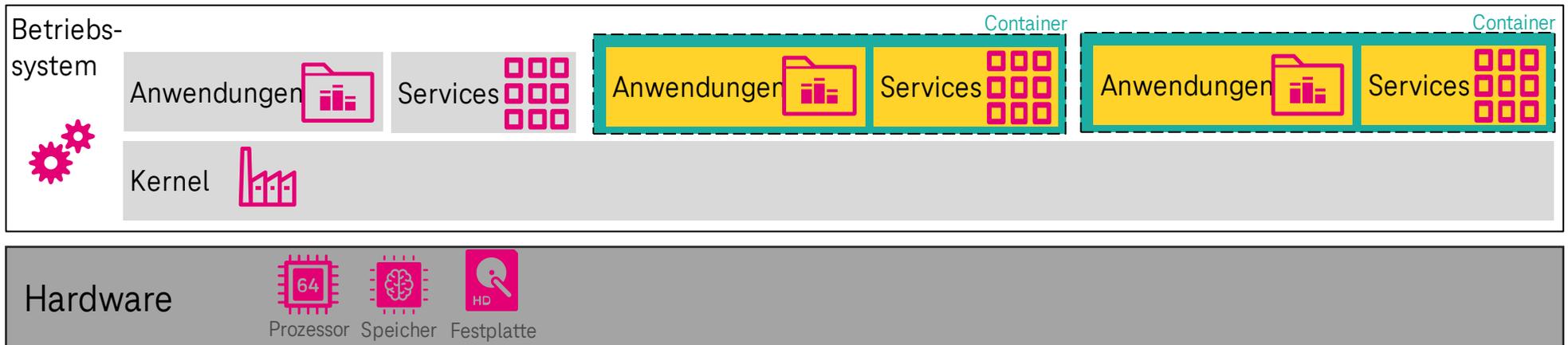
Container-Technologie

VM (Type 2) im Vergleich zur Container-Architektur

**Virtuelle
Maschine
(Type 2)**



**Container
Architektur**



Container-Technologie

Frameworks (exemplarische Auswahl)



Docker

Docker ist eine Containerisierungstechnologie zur Erstellung und Betrieb von Containern. Docker ist prinzipiell auf die Virtualisierung mit Linux ausgerichtet. Docker Container können jedoch unter Nutzung weiterer Software-Technologien auch auf Windows und macOS ausgeführt werden.



Kubernetes

Kubernetes dient der Orchestrierung von Container-Systemen. Es unterstützt die automatische Bereitstellung, Skalierung und Verwaltung von Container-Anwendungen auf verteilten Host. Kubernetes unterstützt eine Reihe von Container-Tools, darunter auch Docker.



Integrierte Container-Services in den Cloud-Plattformen

Die marktrelevanten Cloud-Plattformen verfügen über eingebaute Container-Services, mit denen die Ausführung und Verwaltung von hochgeladenen kundenspezifischen Container-Dateien unmittelbar möglich ist (und die u.a. auf Docker- und Kubernetes-Technologie basieren). Ferner werden „Container-Kataloge“ mit standardisierten Anwendungs-Container bereitgestellt.

Wie arbeitet man mit der Cloud?

Wie arbeitet man mit einer Cloud-Plattform?

Zugangs- und Nutzungsmöglichkeiten

- Prinzipiell stellt jede Cloud mindestens **zwei Zugangsmöglichkeiten** bereit:
 1. über ein **Web-Portal**, für die direkte Interaktion mit der Cloud-Plattform
 2. über eine **Programmier-Schnittstelle (API)**, mittels der man programmgesteuert (automatisiert) Aktionen in der Cloud-Plattform ausführen und Resultate und Zustände abfragen kann.

- Die Cloud-Technologie ermöglicht die Virtualisierung eines Rechenzentrums bzw. der IT-(Backend)Struktur eines Unternehmens.
- Die Cloud-Konsole (und die API) ist das "Cockpit" zum Aufbau und Betrieb des "virtuellen Rechenzentrums" für ein Unternehmen.
- Die Administratoren und IT-Verantwortlichen können damit die Rechenzentrumsarchitektur virtuell aufbauen und betreiben. Dies verkürzt die Realisierungszeiten, steigert die Flexibilität und ermöglicht die ortsunabhängige Tätigkeit der Mitarbeiter; Service-Unterstützungsleistungen von dritter Seite können schneller erbracht werden.
- Durch eine Beschreibungssprache kann die **Struktur und der Aufbau des „virtualisierte Rechenzentrums“ nachvollziehbar-, wiederholbar- und prüfbar dokumentiert** werden.

Wie arbeitet man mit einer Cloud-Plattform?

Exemplarische Struktur nach IaaS/PaaS/SaaS

IaaS-Funktionalitäten

- Netzwerk
 - öffentlichen IP-Adresse
 - NAT-Gateway
 - Subnetze
 - Domain Name Service (DNS)
 - Virtual Private Network (VPN)
 - Load Balancer
 - Firewall
 - etc.
- Computing
 - virtuelle Prozessoren (Cores)
 - virtueller Arbeitsspeicher
 - etc.
- Speicher
 - virtuelle Datenträger (bspw. Festplatte)
 - Backup-Services
 - etc.

- Sicherheit
 - Identitätsmanagement
 - Zugriffsmanagement
 - Schlüsselverwaltung
 - etc.
- Verwaltung
 - Kostenmanagement
 - Ressourcenmanagement
 - Monitoring
 - etc.

PaaS-Funktionalitäten

- Betriebssysteme
 - Image-Services (bspw. vorkonfigurierte Linux- und Windows-Maschinen)

- Datenbanken
- Container-Services
- etc.

SaaS-Funktionalitäten

- Filesystem („HiDrive“)
- E-Mail Service
- Online Office Anwendung
- Webhosting (mit Editionstools)
- Online Shop
- VoIP-Telefonanlage
- etc.

Wie arbeitet man mit einer Cloud-Plattform?

Beispiel Screenshot der Open Telekom Cloud (OTC)

The screenshot shows the Open Telekom Cloud (OTC) dashboard interface. At the top, there is a navigation bar with the T-Mobile logo, the text "OPEN TELEKOM CLOUD", a region selector "eu-de(prj...)", and links for "Homepage", "Service List", and "Favorites". On the right, there is a user profile area with the text "LIFE IS FOR SHARING." and a unique ID "OTC-EU-DE-0000000000".

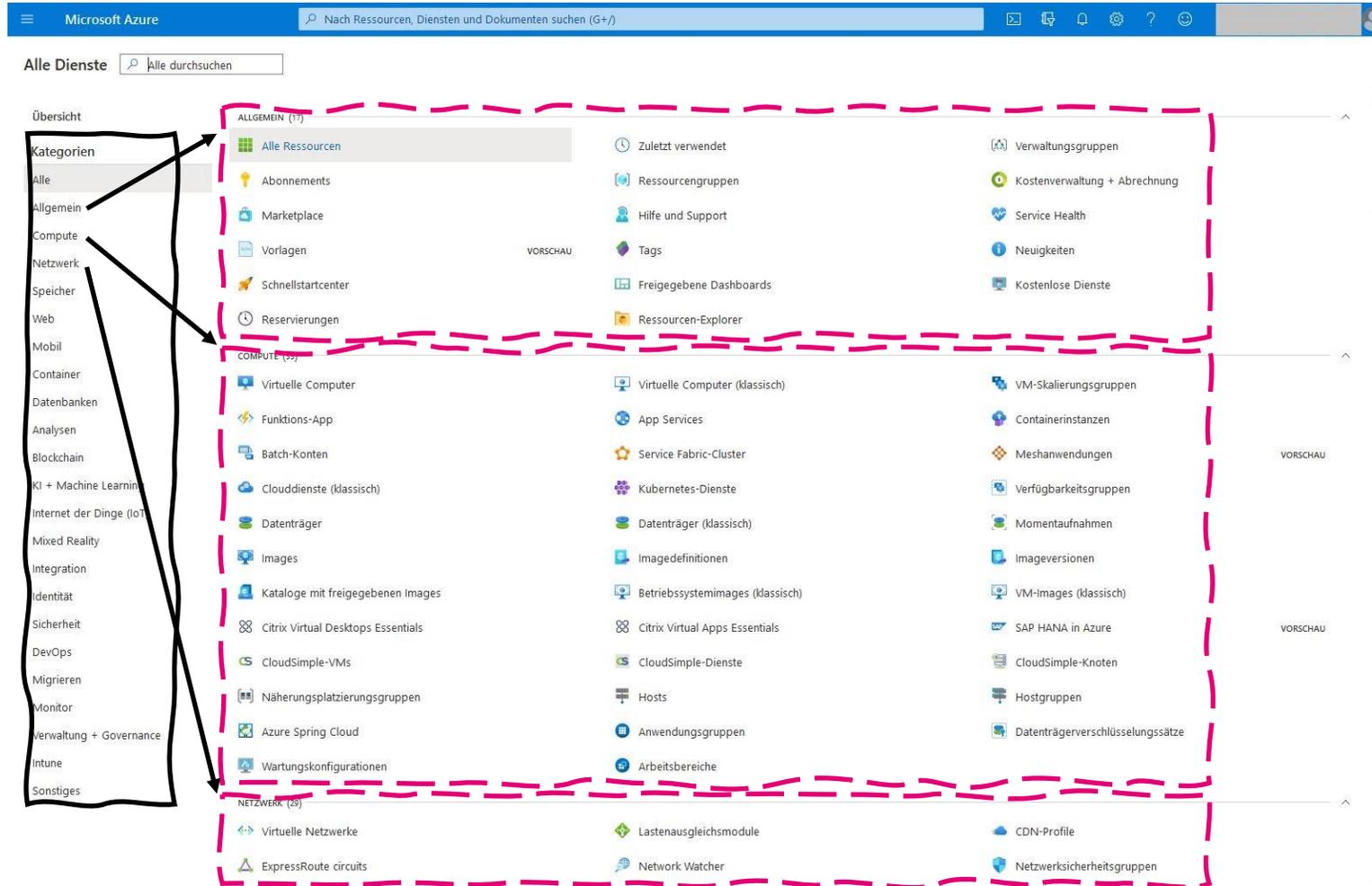
The main content area is divided into several service categories, each enclosed in a red dashed box:

- Computing:** Elastic Cloud Server (1), Bare Metal Server (0), Image Management Service (0), Cloud Container Engine (0), Auto Scaling (0), Dedicated Host (0).
- Storage:** Elastic Volume Service (1), Cloud Server Backup Service (0), Storage Disaster Recovery Service (0), Volume Backup Service (0), Object Storage Service, Scalable File Service (0).
- Network:** Virtual Private Cloud (1), Elastic Load Balancing (0), Direct Connect (0), Private Link Access Service (0), Domain Name Service, NAT Gateway (0), Virtual Private Network (0), CDN (Akamai), Elastic IP (0), VPC Endpoint (0).
- Security:** Anti-DDoS, Web Application Firewall, Key Management Service (0).
- Database:** Relational Database Service (0), Distributed Cache Service (0), Document Database Service (0).
- Application:** Data Analysis, Enterprise Application.
- Management & Deployment:** Cloud Eye, Identity and Access Management, Resource Template Service, Cloud Trace Service, Log Tank Service, Tag Management Service.

A search bar at the top right of the service grid contains the text "Enter a service or function name." with a magnifying glass icon.

Legende:
Kategorisierung

Wie arbeitet man mit einer Cloud-Plattform? Beispiel Screenshot der Microsoft Azure (Azure)

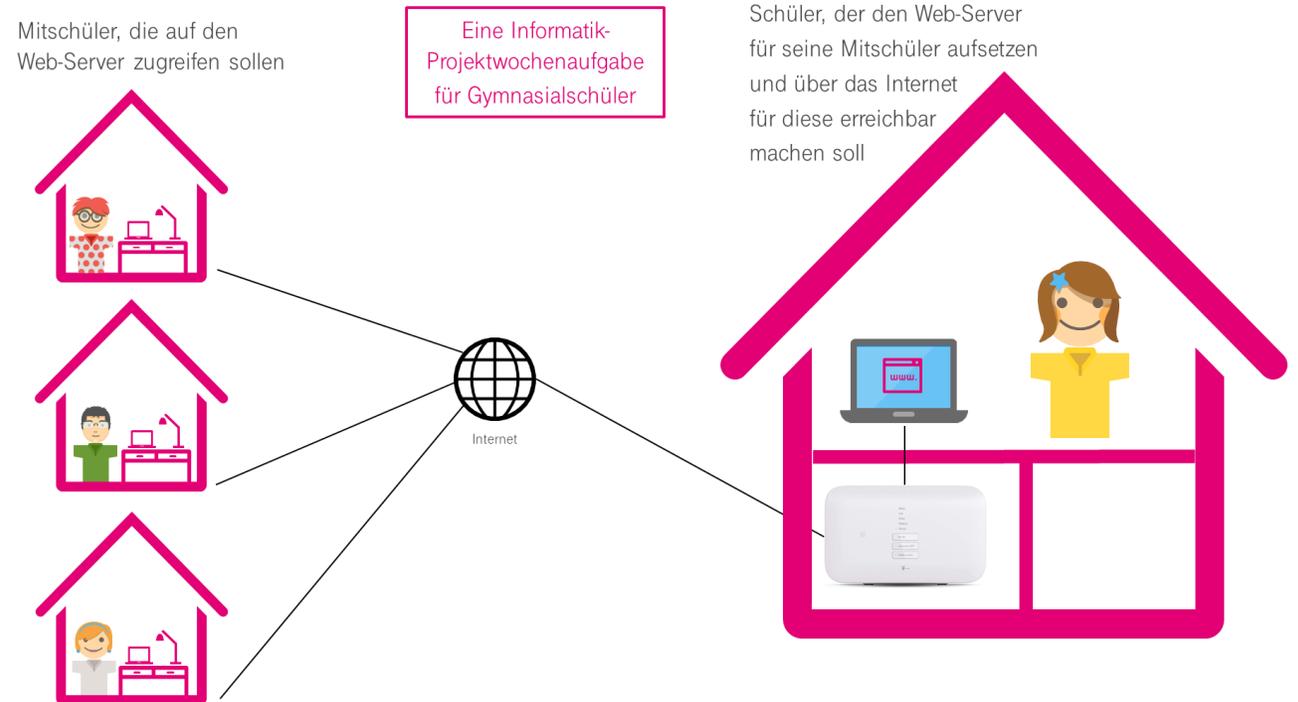


Kann man die Bedienung einer
Cloud-Plattform an einem
einfachen Beispiel erläutern?

Kann man die Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels erläutern?

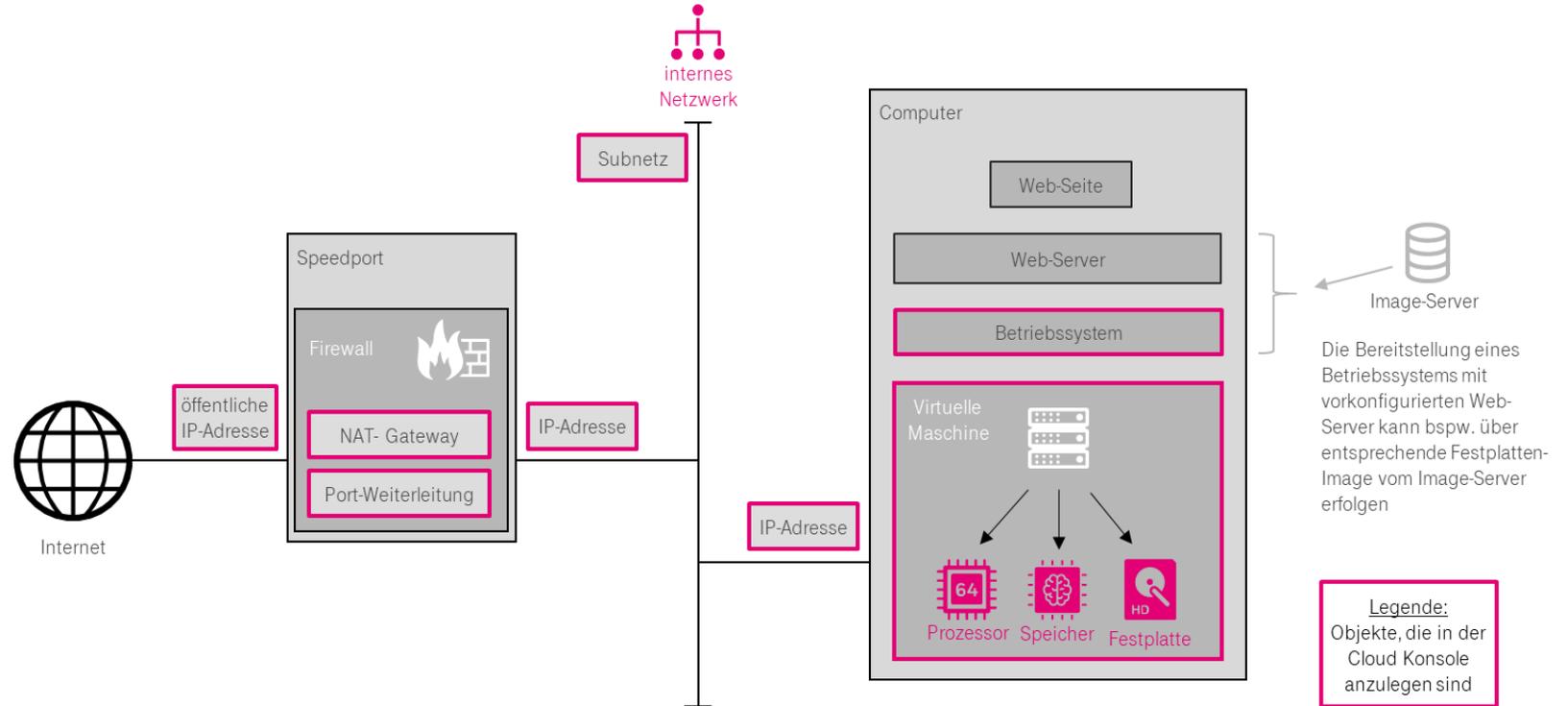
Ja, hierfür nutzen wir ein Szenario aus dem Leben des Referenten als Erziehungsberechtigten eines Gymnasialschülers.

In der Informatik-Projektwoche hat eine Gruppe die Aufgabe bekommen, bei einem Schüler zu Hause einen Web-Server aufzusetzen und im öffentlichen Internet so bereitzustellen, dass die anderen Schüler darauf zugreifen können. Für den Web-Server steht den Schülern als Infrastruktur der Zugangsrouten (bspw. ein Speedport) und ein Computer zu Verfügung.



Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

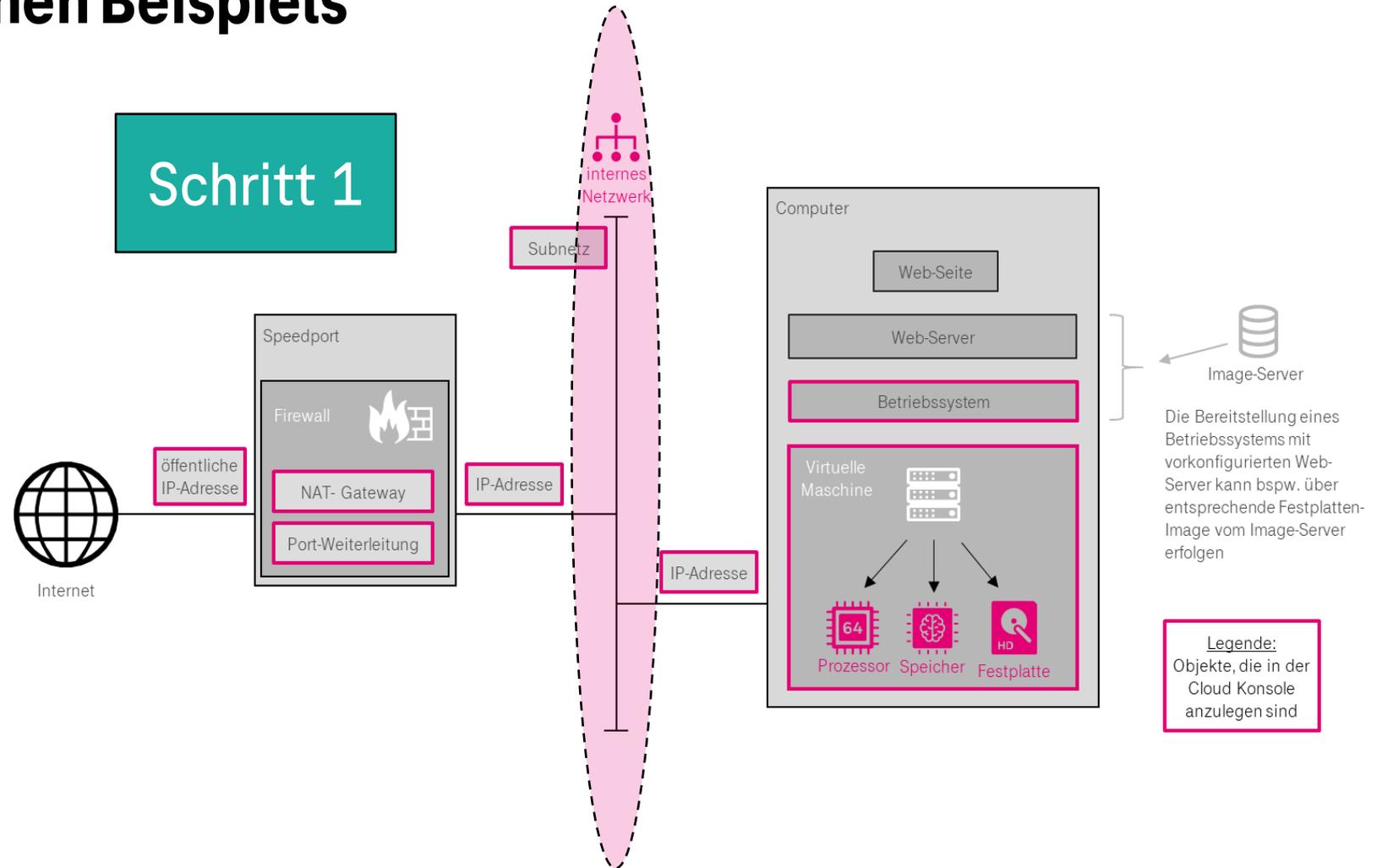
Die Struktur, die die Schüler zur Realisierung des Webservers in der Projektwoche physikalisch aufgebaut haben, lässt sich einfach und schnell mit einer Cloud-Plattform „zusammenklicken“, indem man die wesentlichen funktionalen Komponenten identifiziert und virtuell in der Cloud-Plattform nachbildet. Die Vorgehensweise sei nachfolgend kurz exemplarisch skizziert, sie ist in allen Cloud-Plattformen mehr oder weniger ähnlich.



Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

Schritt 1 Internes Netzwerk

- ✓ Internes Netzsegment (Subnet) definieren

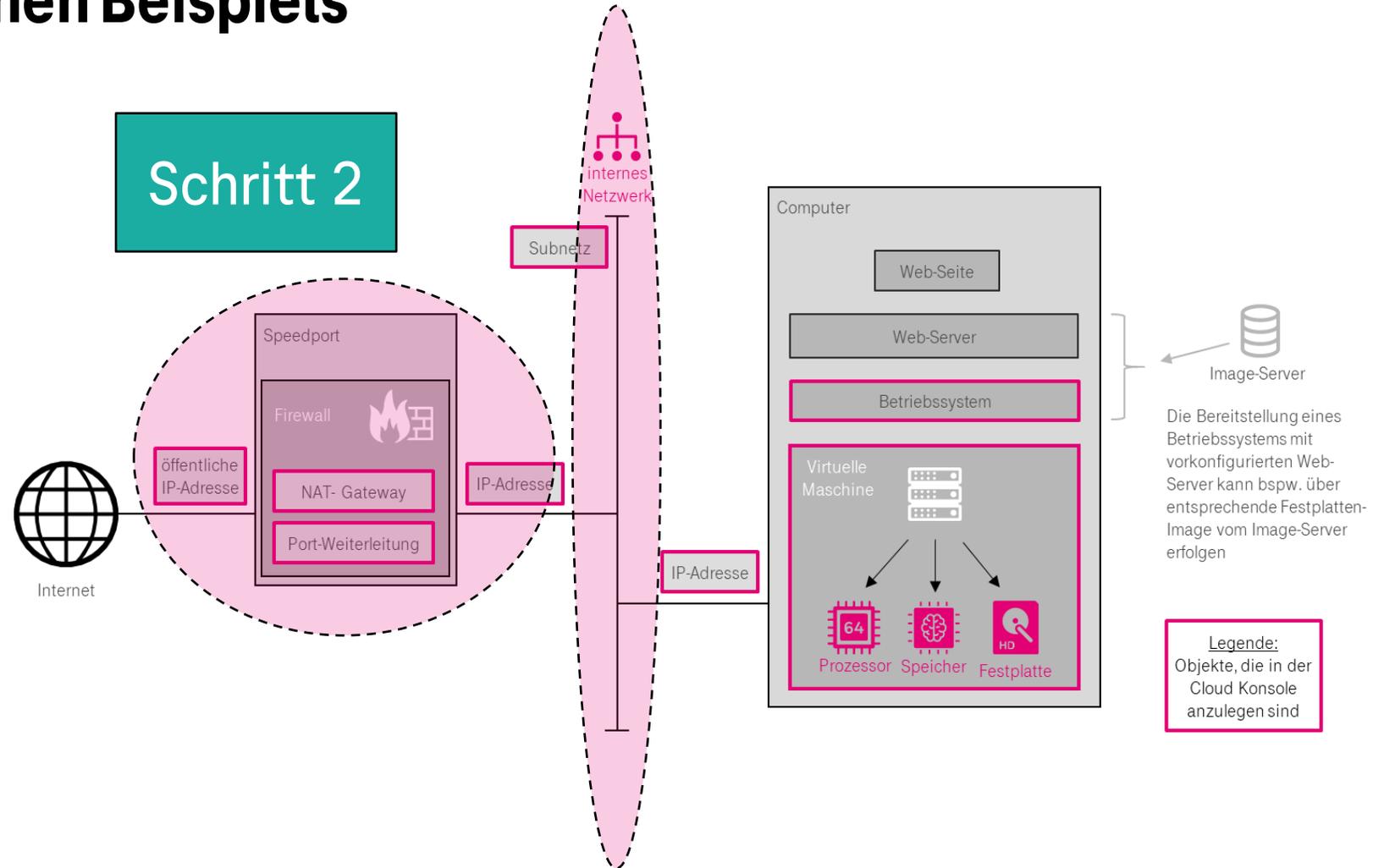


Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

Schritt 2

Funktionen des Zugangsrouters (Speedport) konfigurieren

- ✓ interne Gateway IP-Adresse
- ✓ Öffentliche IP-Adresse
- ✓ NAT-Funktionalität aktivieren
- ✓ Port-Weiterleitungsregeln definieren („Einlasskontrolle“ für Datenpakete aus dem Internet in das interne Netz)

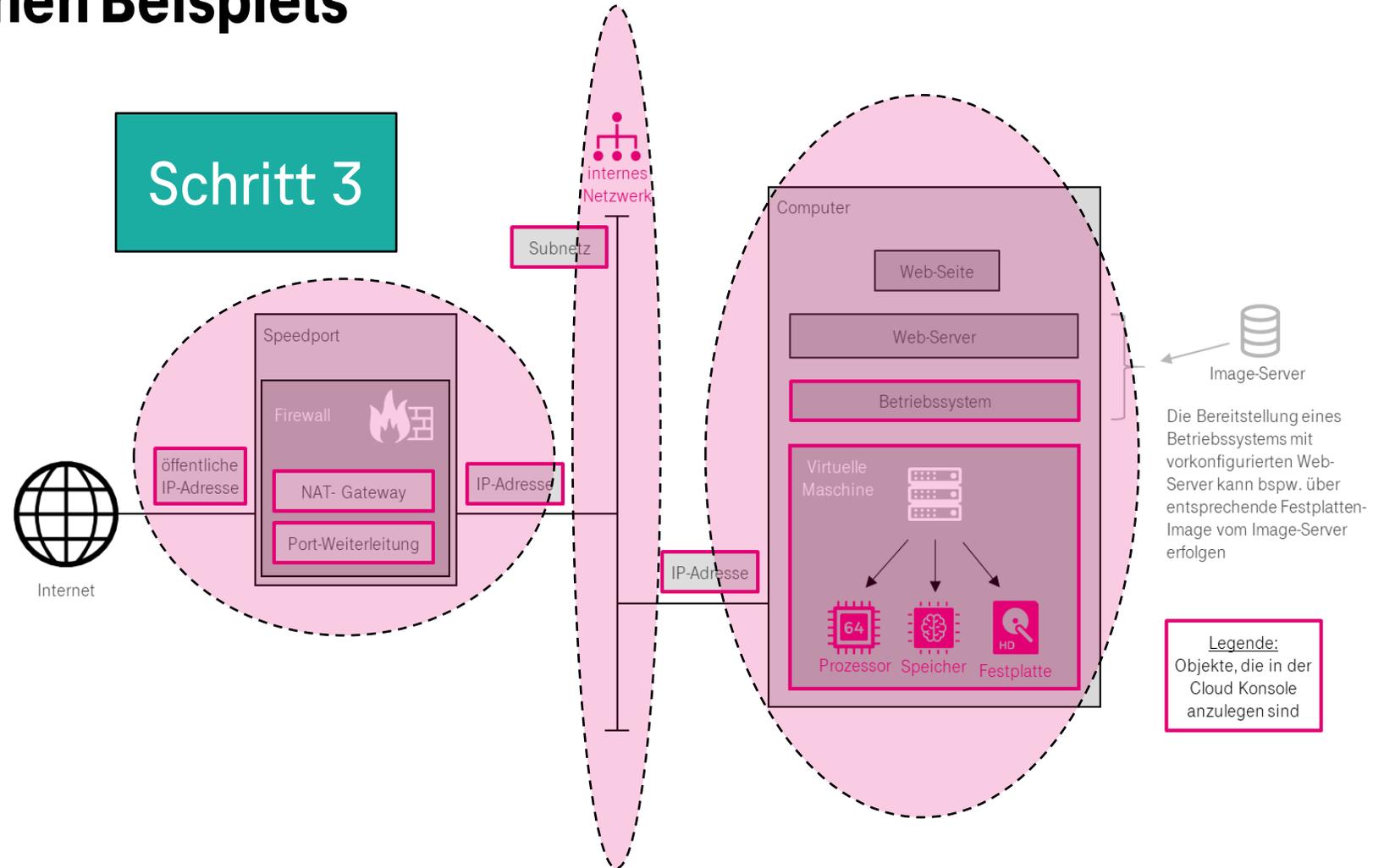


Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

Schritt 3

Modellierung des Web-Servers

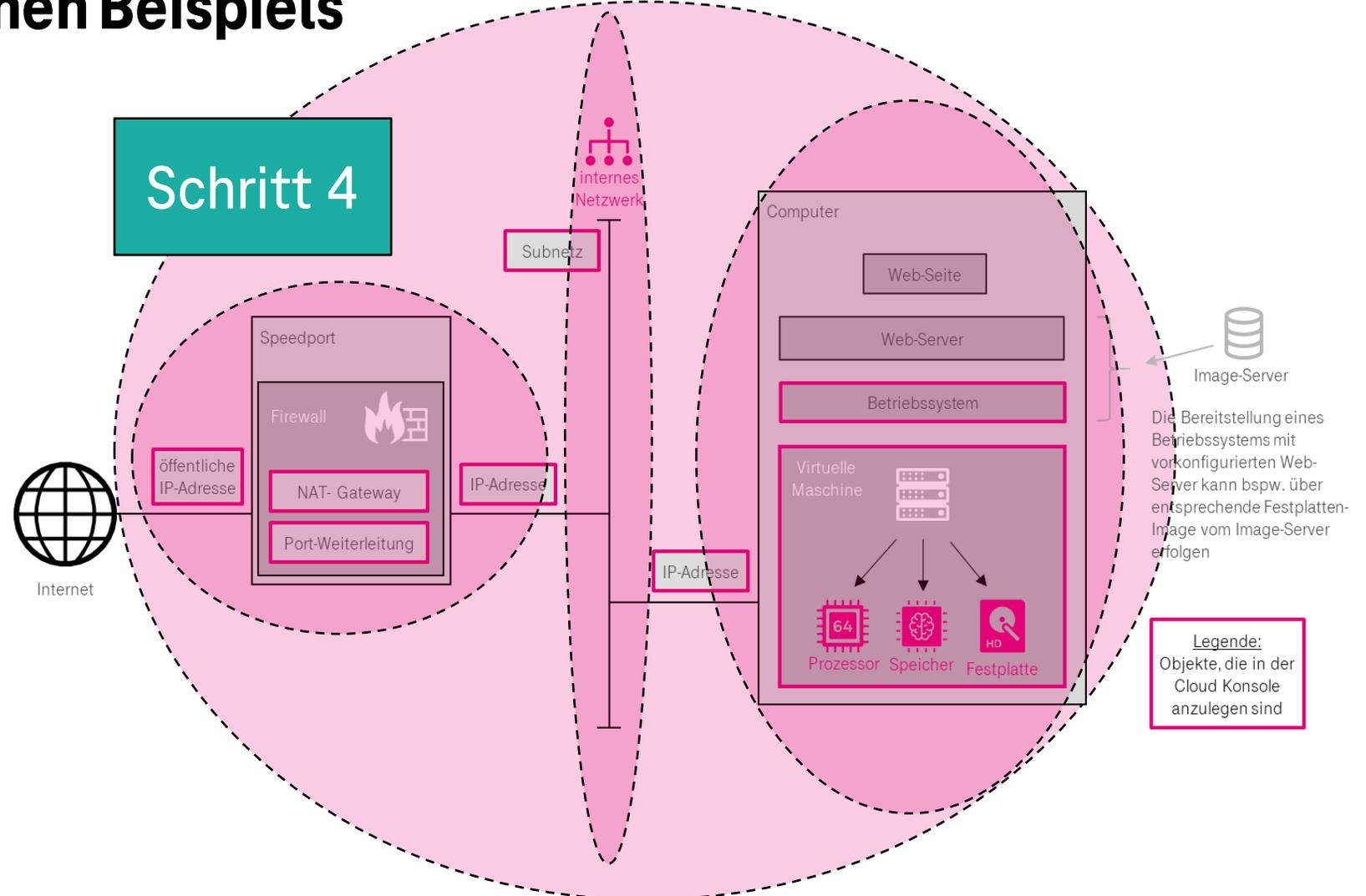
- ✓ Hardware des virtuellen Computers zusammenstellen; Prozessor, Arbeitsspeicher, Festplatte, „Netzwerkkarte“ mit IP-Adresse
- ✓ Betriebssystem hinzufügen (vom Image-Server) und „durchkonfigurieren“
- ✓ Anwendungssoftware hinzufügen (Webserver)
- ✓ Anwendung hinzufügen (Web-Seite)



Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

Schritt 4

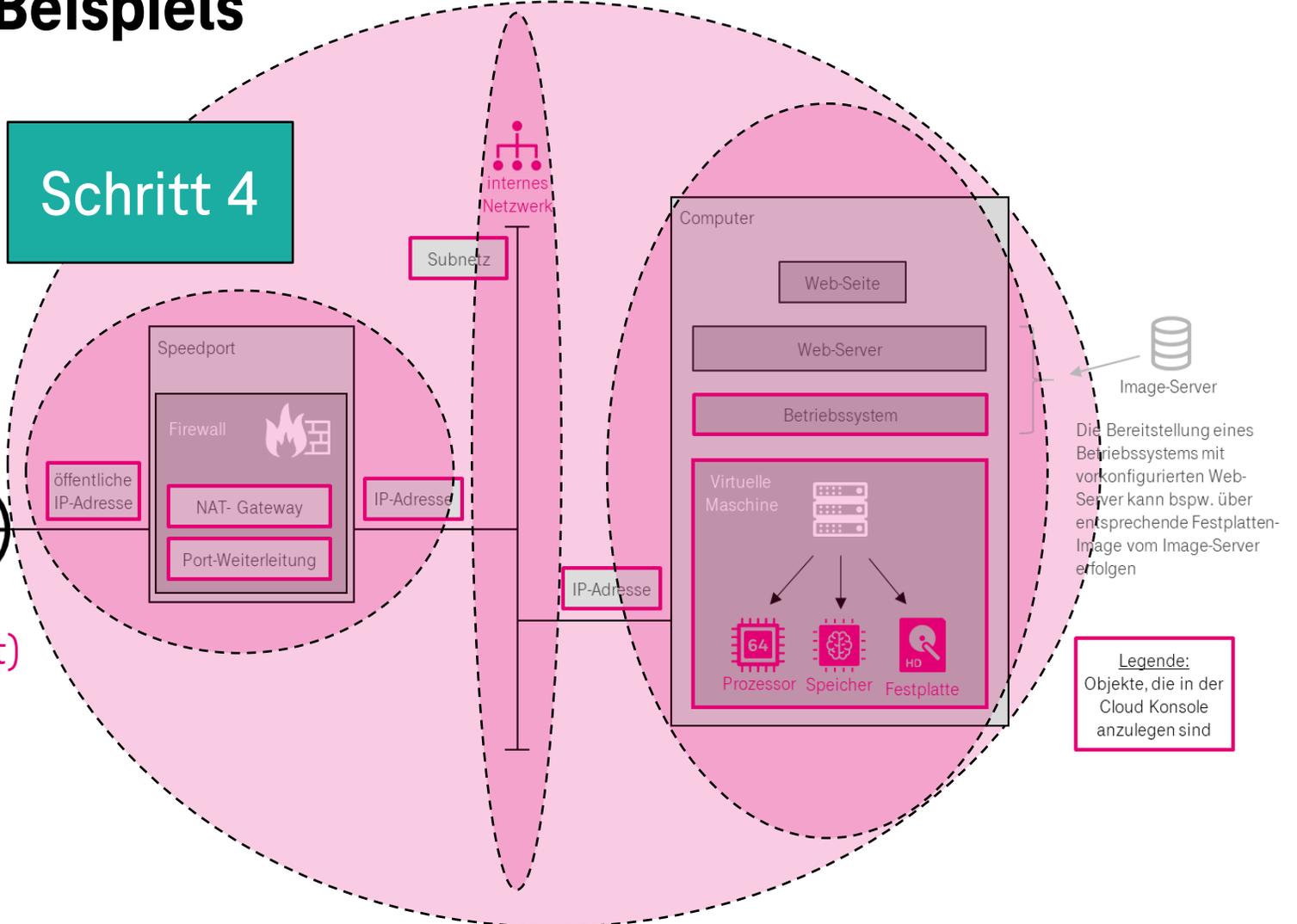
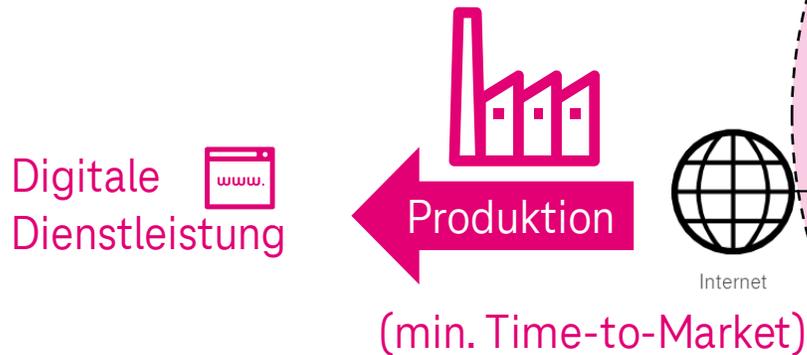
Verbindung der drei Teilbereiche zu einem virtuellem System und dessen Inbetriebnahme.



Bedienung einer Cloud-Plattform anhand eines einfachen Beispiels

Schritt 4

Verbindung der drei Teilbereiche zu einem virtuellem System und dessen Inbetriebnahme.



Welche Cloud-Plattformen gibt es und für welche soll man sich entscheiden?

Cloud-Plattformen

Vorstellung der „großen“ Cloud-Plattformen

- Amazon Web Services (AWS), seit 2006
 - Google Cloud Plattform (GCP), seit 2008
 - Microsoft Azure (Azure), seit 2010
 - Open Telekom Cloud (OTC), seit 2016
-
- Open Stack (OS), seit 2010
(freies Softwareprojekt unter Apache-Lizenz)



Cloud-Plattformen

Amazon Web Services (AWS)



- 2002 Vorstellung ersten Version der „Web Services“ (Schnittstellen für Programmierer zur Integrationen von Inhalten und Funktionen in eigene Projekte)
- 2006 Start von Amazon Web Services
 - Möglichkeit gegen Gebühr auf die leistungsfähige, schnelle und zuverlässige Infrastruktur Amazons zuzugreifen
 - Kosten: niedrig, Bezahlung nur für das, was genutzt wurde
 - Konzeption des ersten AWS-Dienst für virtuelle Server in Südafrika
- 2010 Start von Free Usage Tier: Kostenloses Angebot von begrenzter Rechenleistung und anderen Dienste für 1 Jahr
- April 2013 Entwicklung AWS auch in Deutschland, u.a. Berlin und Dresden + 3 Rechenzentren in Frankfurt am Main
- Jahresumsatz 2019 der AWS: 35 Mrd. \$

Quelle: Statista - Umsatz von Amazon mit Cloud Computing von 2013 bis 2019:
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/964239/umfrage/umsatz-von-amazon-web-services-weltweit/> (12.05.2020)

Cloud-Plattformen

Google Cloud Plattform (GCP)



- Start: 07. April 2008
- Allgemein verfügbar ab November 2011
- Angebot von Cloud-Computing-Diensten, welche auf der von Google gebauten Infrastruktur zur Verfügung stehen
- Kontinuierliche Erweiterung der Services: Management-Tools, Computing, Datenspeicherung/-analyse, maschinelles Lernen
- Angebot von Infrastructure-as-a-Service (IaaS), Platform-as-a-Service (PaaS) und serverlose Computerumgebungen
- Jahresumsatz 2019 der Google Cloud: 8,9 Mrd. \$

Quelle: Press Release Results Alphabet Inc.: Fiscal year & Q4:
https://abc.xyz/investor/static/pdf/2019Q4_alphabet_earnings_release.pdf?cache=79552b8 (12.05.2020)

Cloud-Plattformen

Microsoft Azure (Azure)



- 2008: Ankündigung der Plattform, erste Testversionen sind verfügbar
- 2010: Windows Azure steht jedem zur Verfügung, ermöglicht Software-Herstellern ihre Software über die Plattform als Software-as-a-Service anzubieten
- 2014 Umbenennung in Microsoft Azure
- 2015 Installation von 2 Rechenzentren in Frankfurt am Main und Magdeburg
 - Daten-Treuhand-Konstruktion ermöglicht spezielle Cloud-Lösung, welche deutschen Datenschutzgesetzen angepasst ist (Verantwortung bei T-Systems, nur noch Bestandskundenbetreuung)
- 2019 Installation von 2 Rechenzentren in Berlin und Frankfurt, auf welchen Azure, Office365 und Dynamics365-Dienste zur Verfügung stehen
- Jahresumsatz 2019 der Intelligent Cloud (inkl. Azure): 13,9 Mrd. \$

Quelle: Annual Report 2020: <https://www.microsoft.com/investor/reports/ar19/index.html> (12.05.2020)

Cloud-Plattformen

Open Telekom Cloud (OTC)

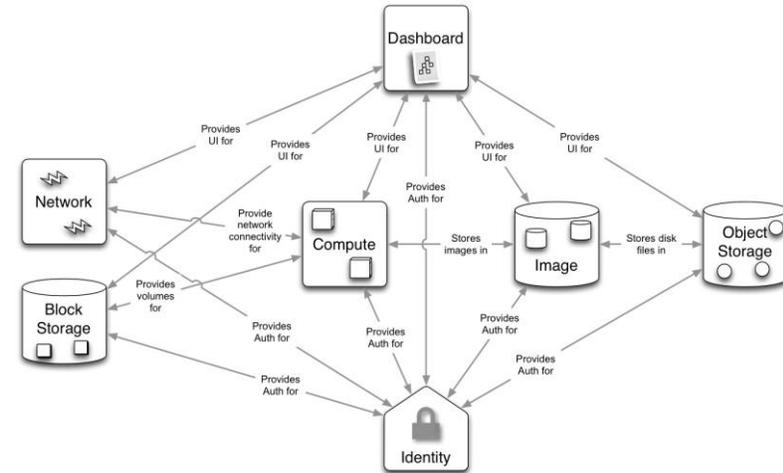
- Start: 14. März 2016
- Als Infrastructure-as-a-Service-Angebot (IaaS) gestartet, PaaS- & SaaS-Angebote werden seitdem sukzessive auf- und ausgebaut
- Basiert auf dem Software-Projekt OpenStack (Open Source)
- Sukzessiver Ausbau und Optimierung des Service-Angebotes: Computing-, Speicher-, Netzwerk-, Sicherheits-, Managementleistungen
- USP: Compliance Made in Germany – Deutsche Anforderungen an Datensicherheit und Datenschutz werden erfüllt, da Leistungen dem deutschen Recht unterstehen



Cloud-Plattformen

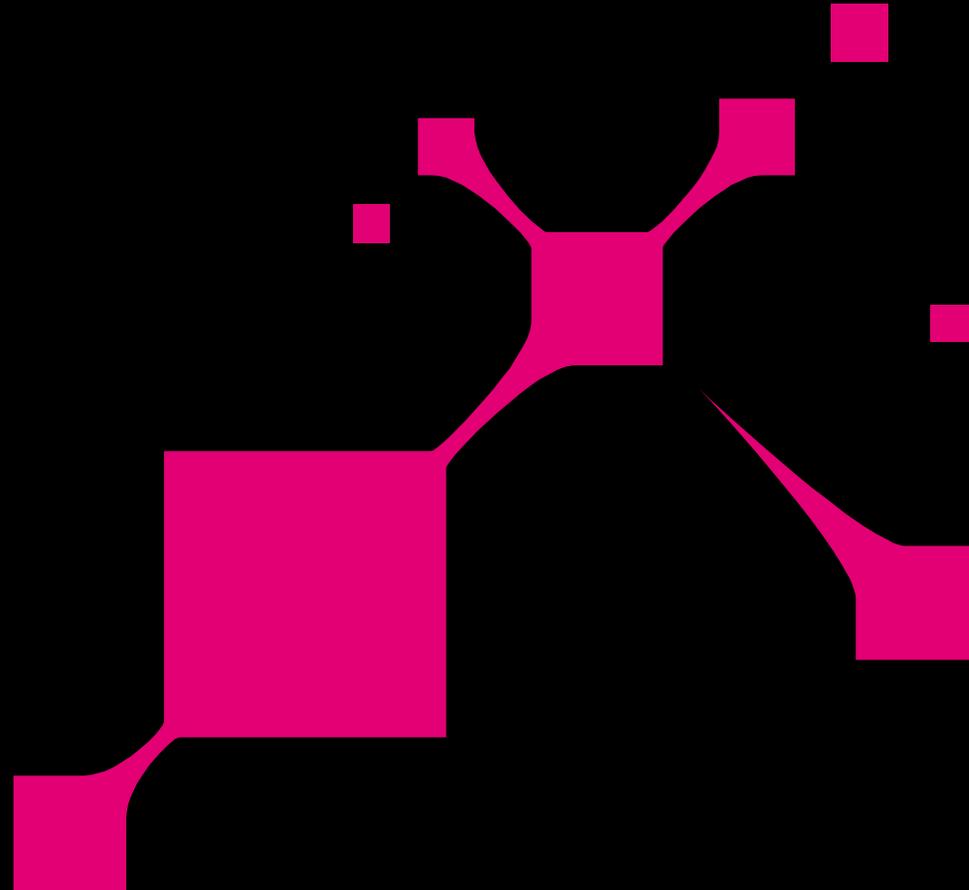
Open Stack (OS)

- Start: 2010
- Softwareprojekt (Open Source), welches eine freie Architektur für Cloud-Computing bereitstellt
- Apache-Lizenz (d.h. man darf Software unter dieser Lizenz u.a. frei in jedem Umfeld verwenden, modifizieren und verteilen)
- In Python geschrieben
- Open Stack Foundation koordiniert die Entwicklung (mehr als 60.000 Mitglieder aus 180 Staaten)



OpenStack-Folsom-Architektur
Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/OpenStack> (27.04.2020)

Fazit



Die Cloud-Plattform ist das Fließband für
Digitaldienstleistungen in der
Epoche der Digitalen Revolution

Verpassen Sie das nicht!

Ihre Fragen bitte ...

Dr.-Ing. Jörg Benze

T-Systems Multimedia Solutions GmbH
Agile Operation & Cloud (AOC)
01129 Dresden, Deutschland

Tel.: +49 351 2820 2296

Mobil: +49 175 5874653

email: joerg.benze@t-systems.com

 **T-Systems** Let's power
higher performance

