

Prof. Distributed and Networked Systems

Fakultät Informatik

Vorlesung „Service and Cloud Computing“

2. Cloud Computing - Basiskonzepte

Dr.-Ing. Iris Braun

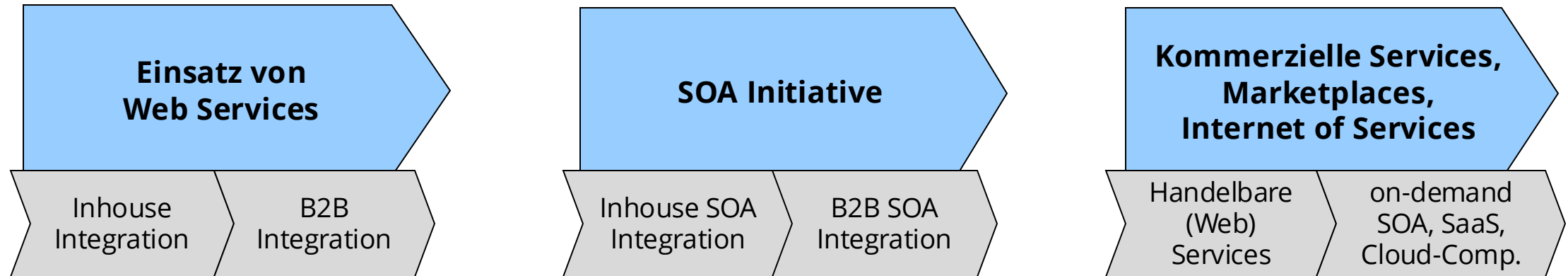
WS 2024/2025

Gliederung

Cloud Computing

- Definition
- Architekturmodelle
- Kategorien
- Beispielsysteme
- Anwendungsszenarien
- Pro/Contra

SOA - Entwicklung und Trends



Merkmale:

Taktische Integrationsprojekte

Nutzung von XML/SOAP-Technologie bei Entwicklung neuer Schnittstellen

Fachübergreifende Initiativen

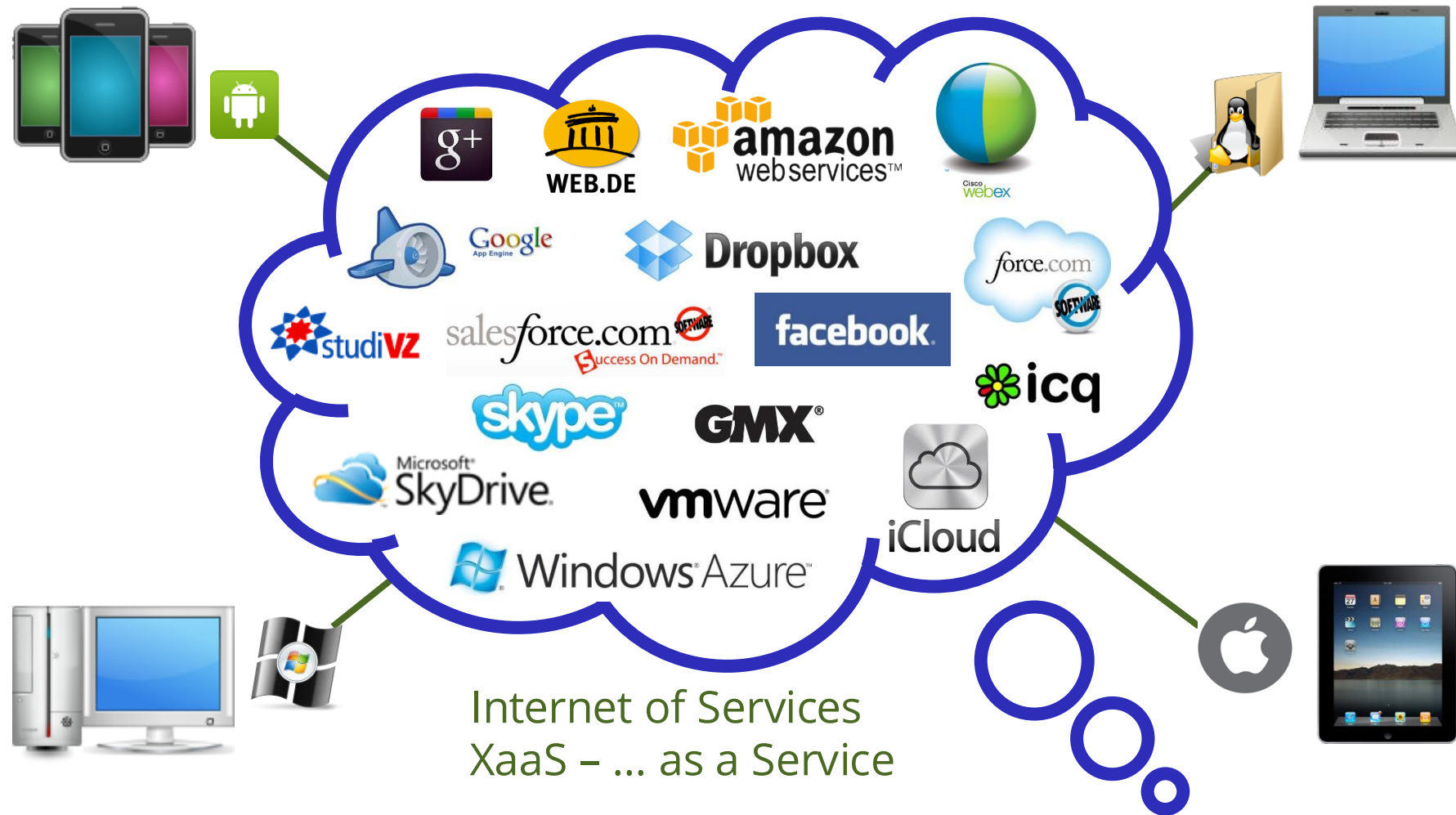
IT- oder Vertriebs-Effizienz-Programme

Integration externer Partner

IT-Service als Vertragsobjekt und bezahlte Dienstleistung

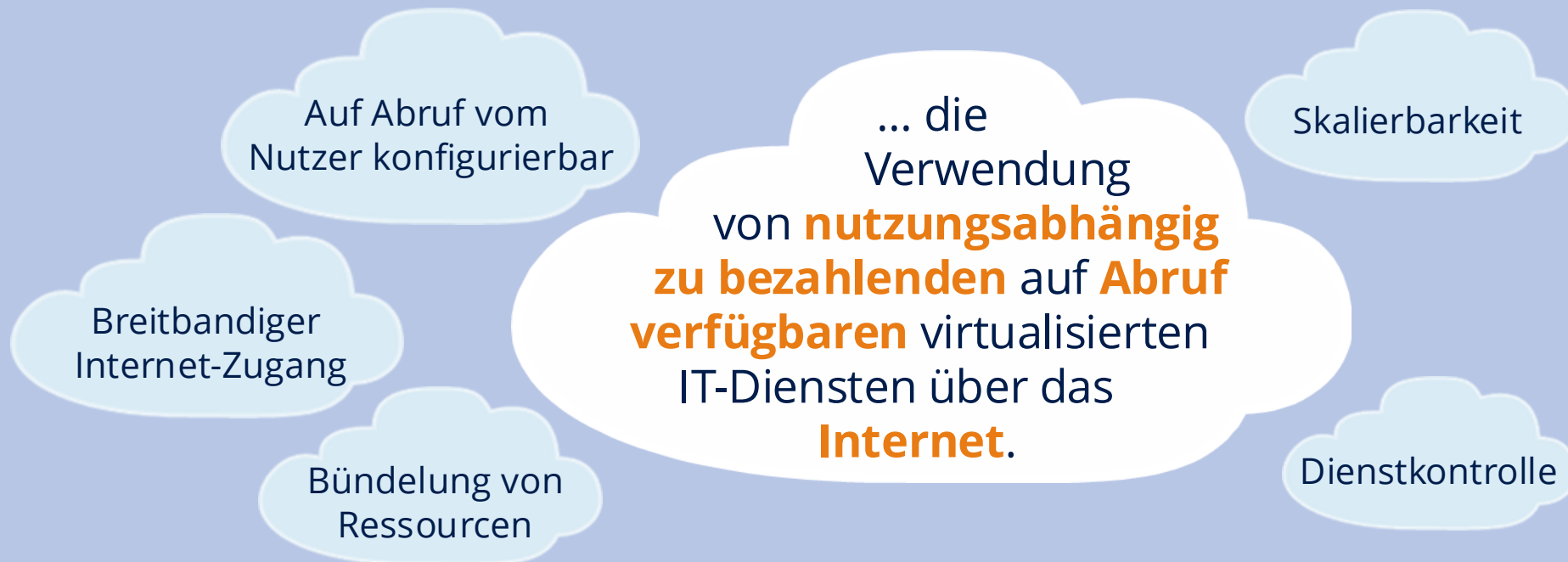
- Cloud Dienste
- Marktplätze

Internet der Dienste – Cloud Computing



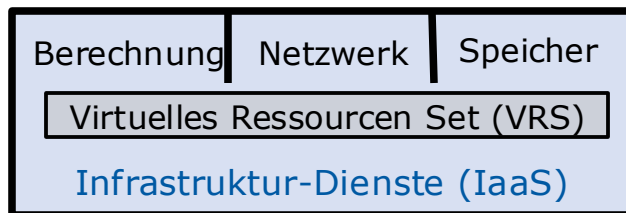
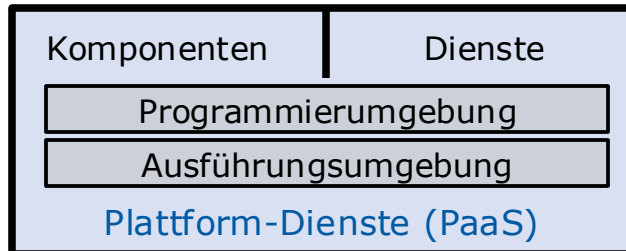
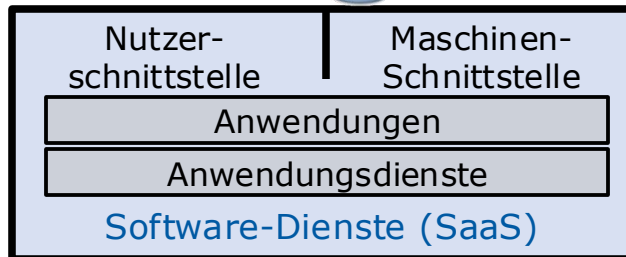
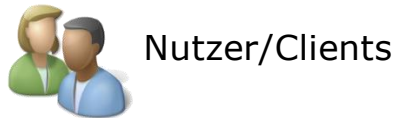
Definition: Cloud Computing

Cloud Computing ist....



In Anlehnung an die NIST Definition von Cloud Computing [MeGr11]

Cloud Architekturmodelle



Physisches Ressourcen Set (PRS)



Software-as-a-Service (SaaS)

- über die Cloud bereitgestellte Anwendungen
- Zielgruppe: Mittelstand, Privatanwender

Platform-as-a-Service (PaaS)

- Anwendungen erstellen und in die Cloud laden
- Zielgruppe: Anwendungsentwickler, IT-Planer

Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

- IT-Infrastruktur- und Hardwarekomponenten nutzen und verwalten
- Zielgruppe: IT-Abteilungen, IT-Dienstleister

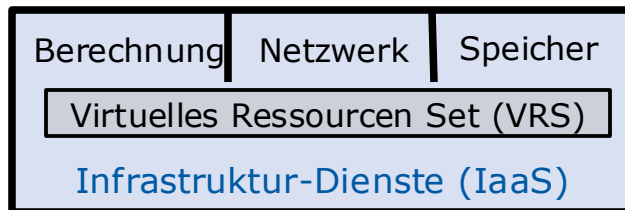
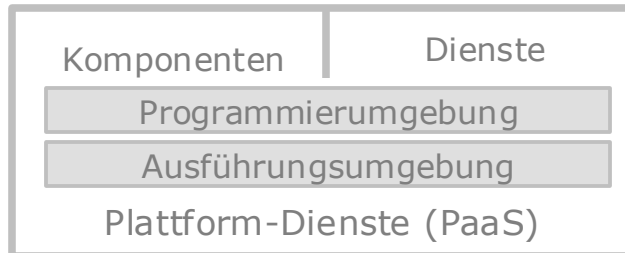
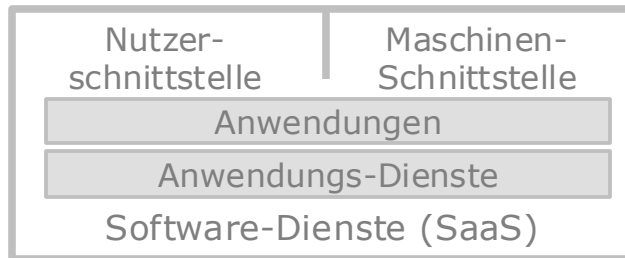
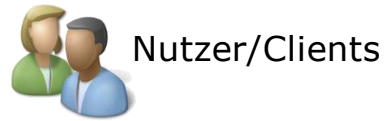
XaaS-Beispiel: Onlinedatensicherung

Dateiaustausch und Datensicherung in der Cloud

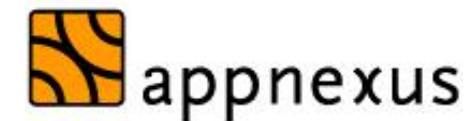
- Zentrales Speichersystem: Amazon S3 (IaaS)
- Serverseitige AES256-Verschlüsselung (PaaS)
- Synchronisation und Sharing (SaaS)



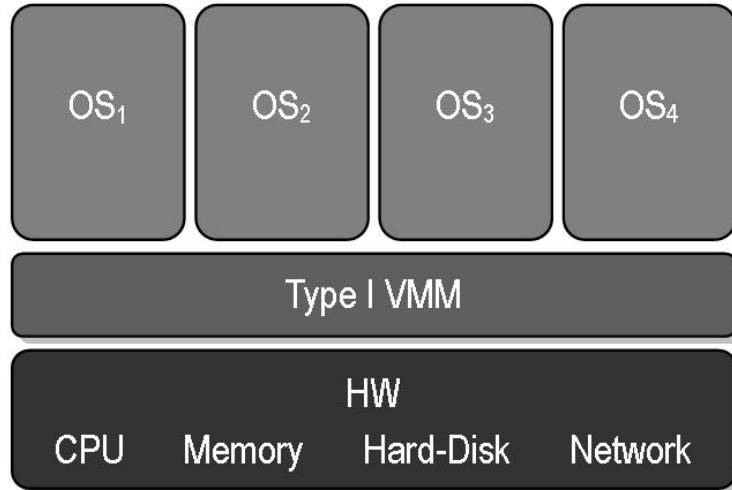
Infrastructure-as-a-Service



Physisches Ressourcen Set (PRS)



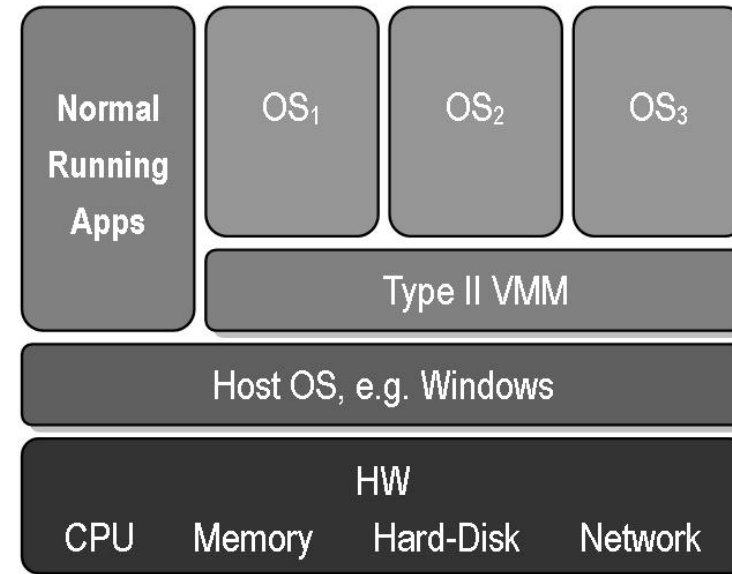
IaaS – Virtualisierung: Hypervisor



<https://de.wikipedia.org>

Typ-1-Hypervisor:

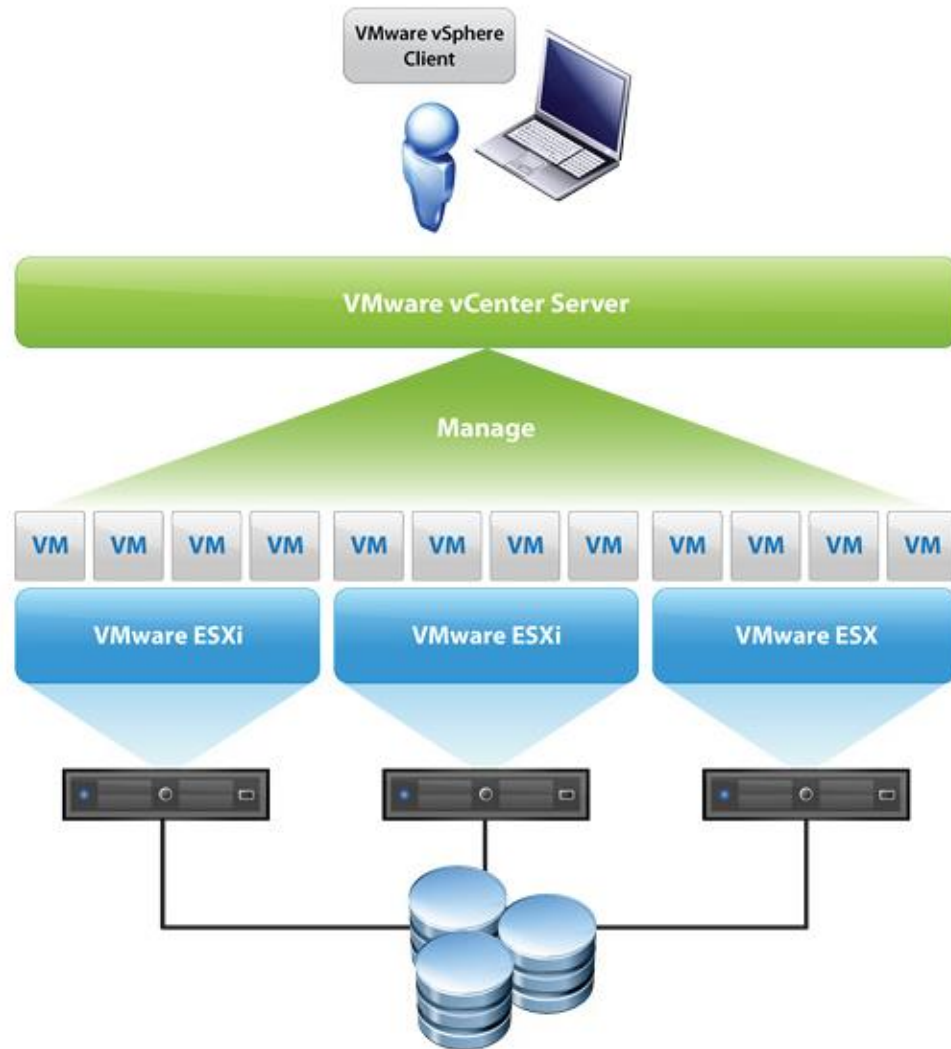
- *native* oder *bare-metal*
- setzt direkt auf Hardware auf
- benötigt keine vorherige Betriebssystem-Installation
- Hardware-Zugriff über spezielle Treiber



Typ-2-Hypervisor:

- *hosted*
- setzt auf Betriebssystem auf
- nutzt die Gerätetreiber des Betriebssystems zum Zugriff auf Hardware-Ressourcen

IaaS-Beispiel: VMware



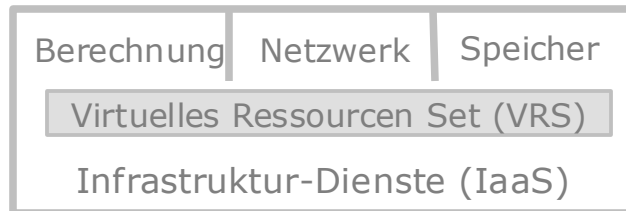
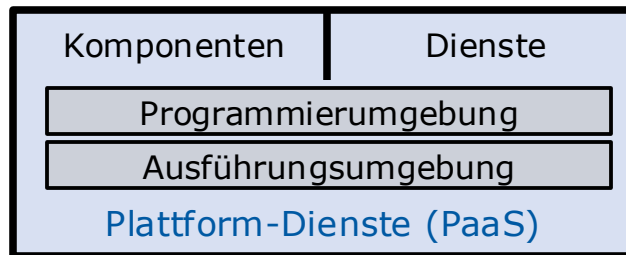
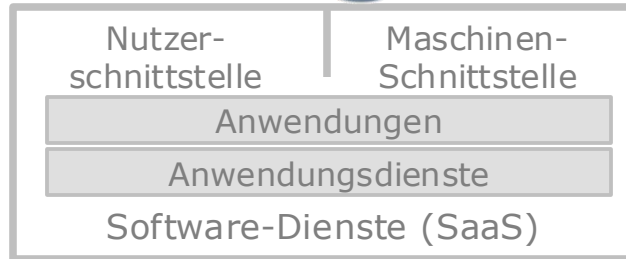
VMware vSphere

- Rechenzentrums- und Servervirtualisierung
- VMware ESXi
Typ1-Hypervisor - Ressourcenzuteilung für virtuelle Maschinen
- VMware vCenter Server -Management-Schnittstelle
- DataStores – Festplatten oder SAN mit VMware-Dateisystem VMFS
- vSphere-Client –
Erstellen/ Löschen/ Start/ Stopp von VMs

Platform-as-a-Service



Nutzer/Clients



Physisches Ressourcen Set (PRS)



Beispiel PaaS - Microsoft Windows Azure

- Cloud-basierte Plattform
- repräsentiert PaaS-Konzept
- komplett serviceorientiert
- als "Cloud-Layer" entworfen (Windows Server 2008 Rechenzentren)

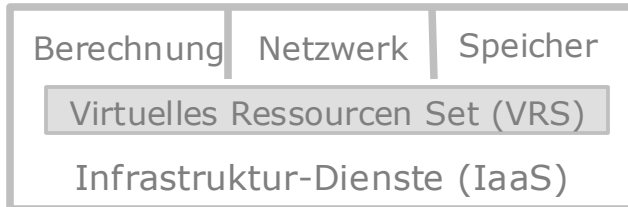
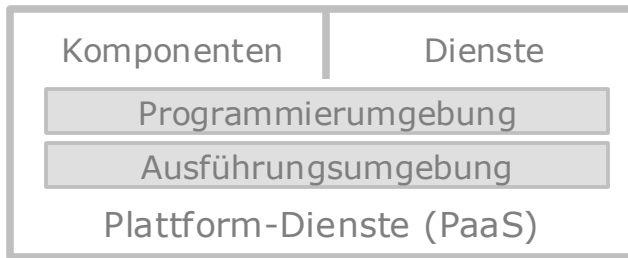
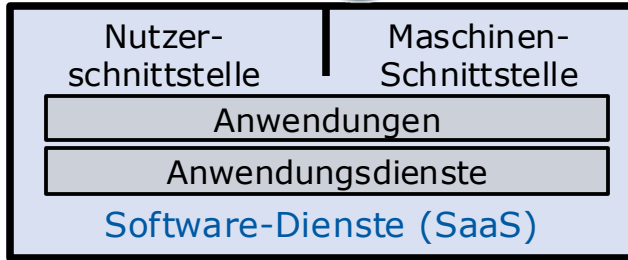


[1]

Software-as-a-Service



Nutzer/Clients



Physisches Ressourcen Set (PRS)



SaaS-Beispiel:



Automatische Benachrichtigung bei neuen E-Mails (z. B. via Webbrowser)

Termine verwalten

E-Mails empfangen & versenden

E-Mail-Entwürfe verwalten

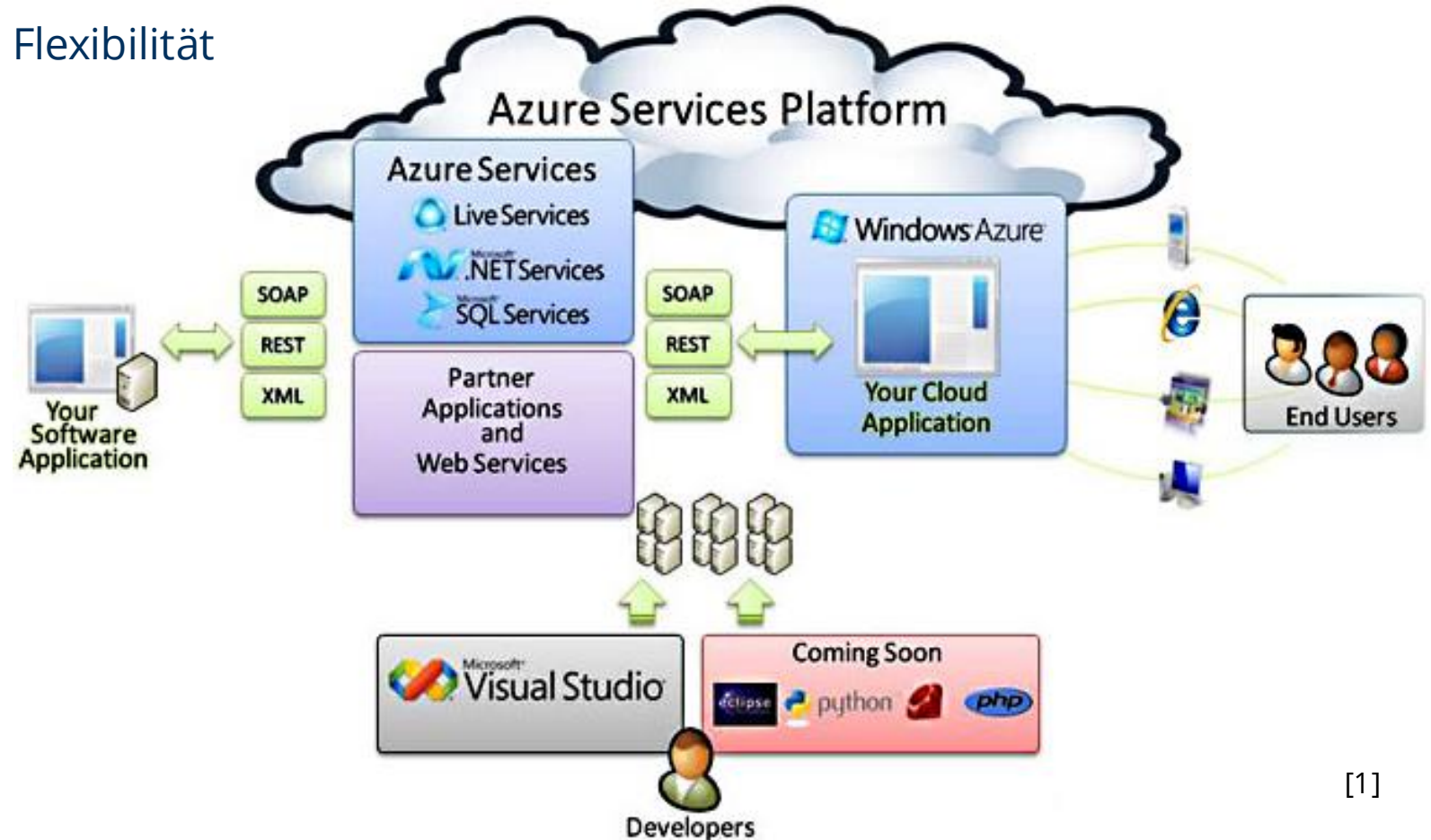
Kontakte verwalten

Chat mit Kontaktpersonen

The screenshot shows the Gmail web interface. The top navigation bar includes links for '+Jason Gmail', 'Calendar', 'Documents', 'Photos', 'Sites', 'Web', and 'More'. The user's email address 'hikingfan@gmail.com' is visible in the top right. The left sidebar contains navigation options: 'Compose', 'Inbox (6)', 'Starred', 'Sent Mail', 'Drafts', 'Hiking', 'Home', 'Receipts', 'To Do', 'Urgent!', and 'More'. The main content area displays a list of emails, including an advertisement for 'Tadashi Dresses' and several personal and professional messages. The bottom section shows a 'Chat' window with a search bar and a list of contacts including Jason Hiking, Meredith, Peter, Emily, Michael, Paul, AJ, Alali, and Ann.

Architektur - logische Ebene

- nach außen zentralisiert, intern stark verteilt
- Virtualisierung & Pooling → hohe Skalierbarkeit
- SOA & Web Services → hohe Flexibilität



[1]

Cloud Computing - Beispielsysteme

- Vielzahl an Cloud-Plattformen
- durch IT-Industrie vorangetrieben
- proprietäre Schnittstellen - Keine Standardisierung!
- Beispiele:

Amazon - Amazon Web Services

Google - Google AppEngine

IBM - IBM Smart Business

Microsoft - MS Windows Azure

Salesforce.com - Force.com

OpenStack

...



[1]

Beispielsysteme - Amazon Web Services (AWS)

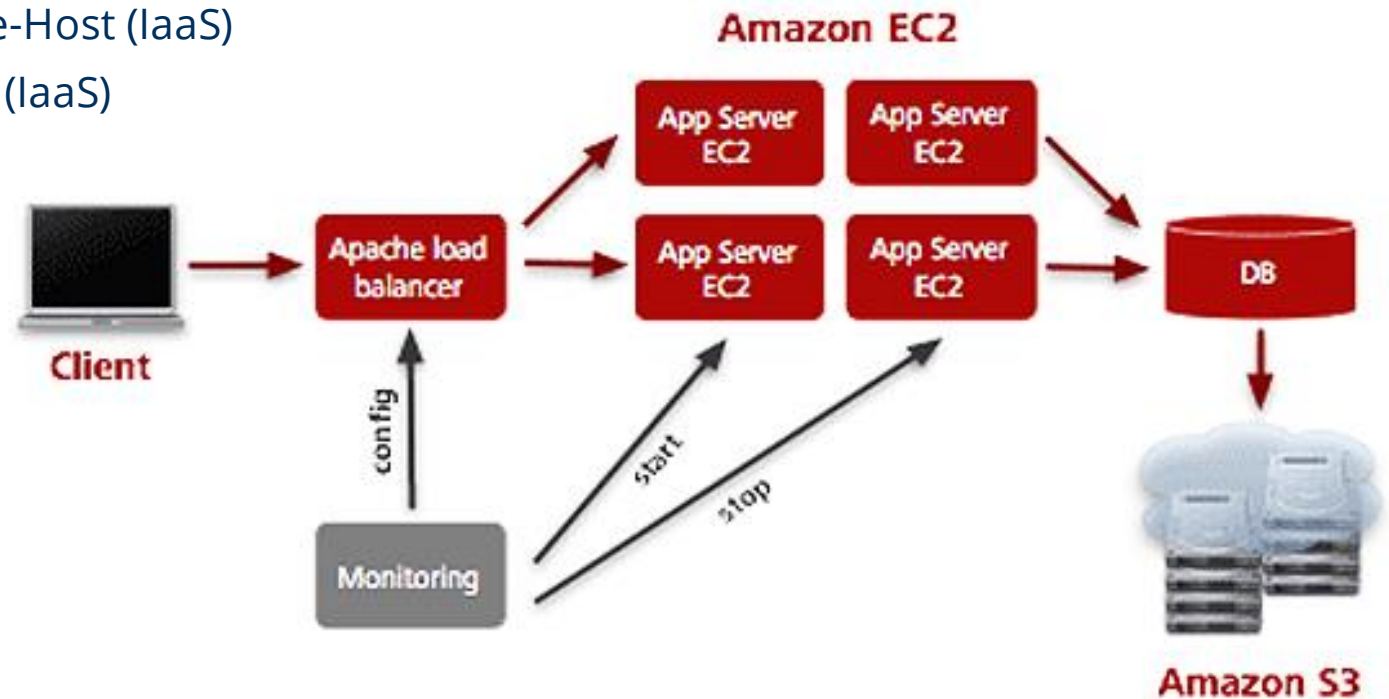
- seit Juli 2002
- komplexe Cloud-basierte Plattform
- Zugriff über HTTPS (mittels SOAP, REST)
- Vielzahl verschiedener Dienste

Amazon EC2: virtueller Compute-Host (IaaS)

Amazon S3: File Hosting Service (IaaS)

...

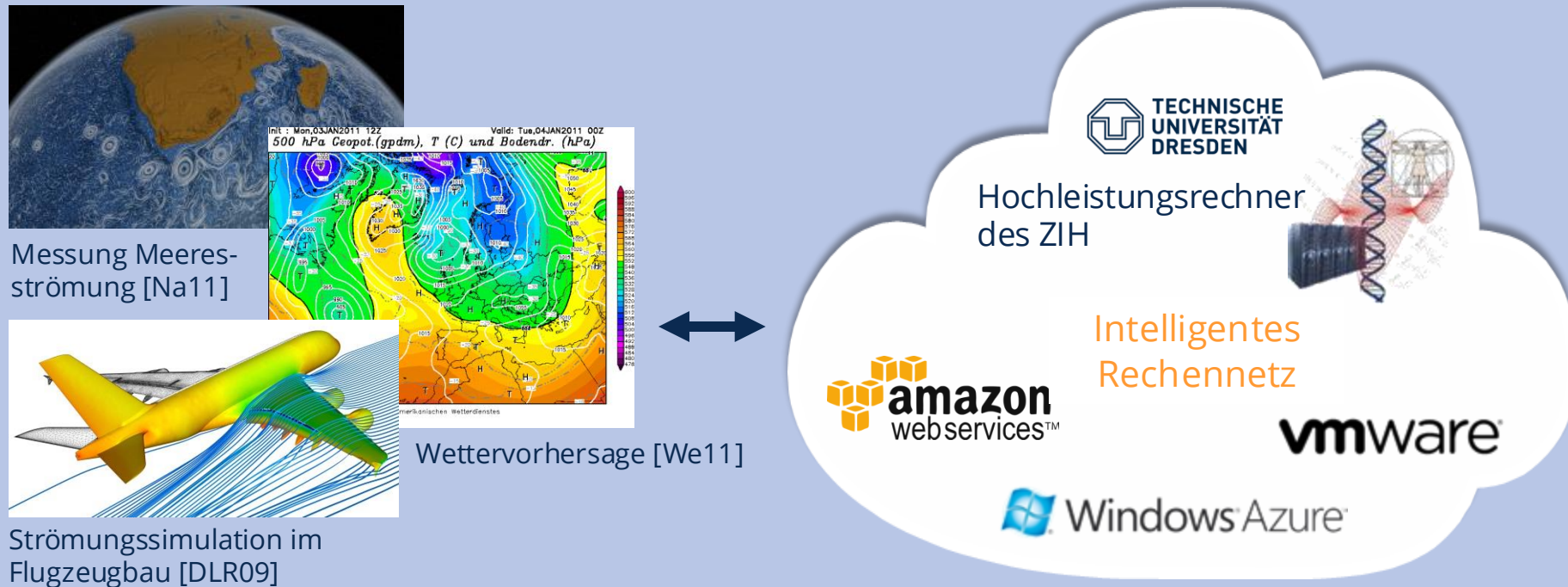
- permanente Weiterentwicklung
- seit Nov. 2010: Amazon EC2 nutzt GPU-Cluster
- seit Nov. 2010: Amazon S3 bietet Multipart-Uploads



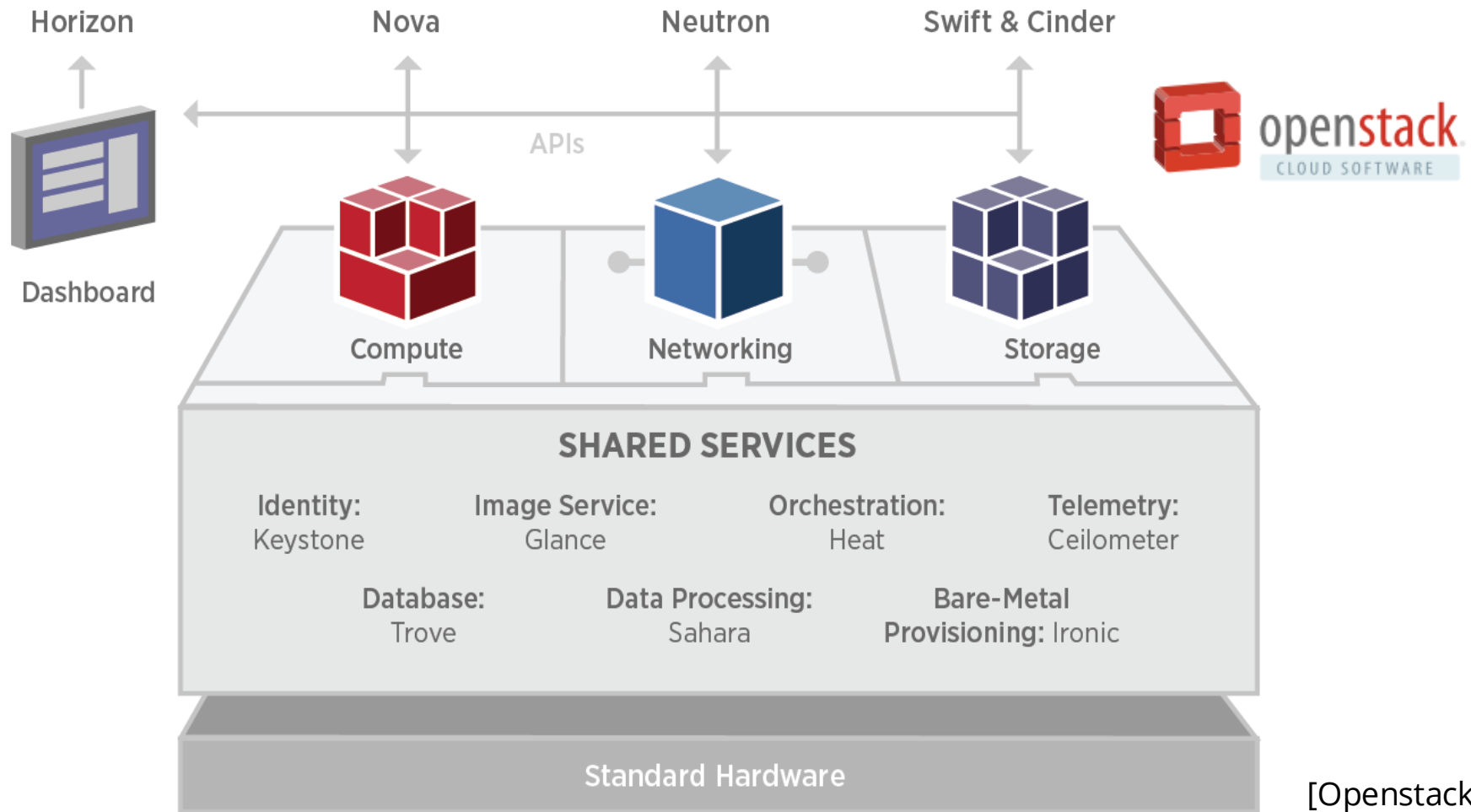
IaaS: High Performance Computing

Hochleistungsrechner

- Berechnung, Modellierung und Simulation komplexer Systeme
- Verarbeitung riesiger Datenmengen

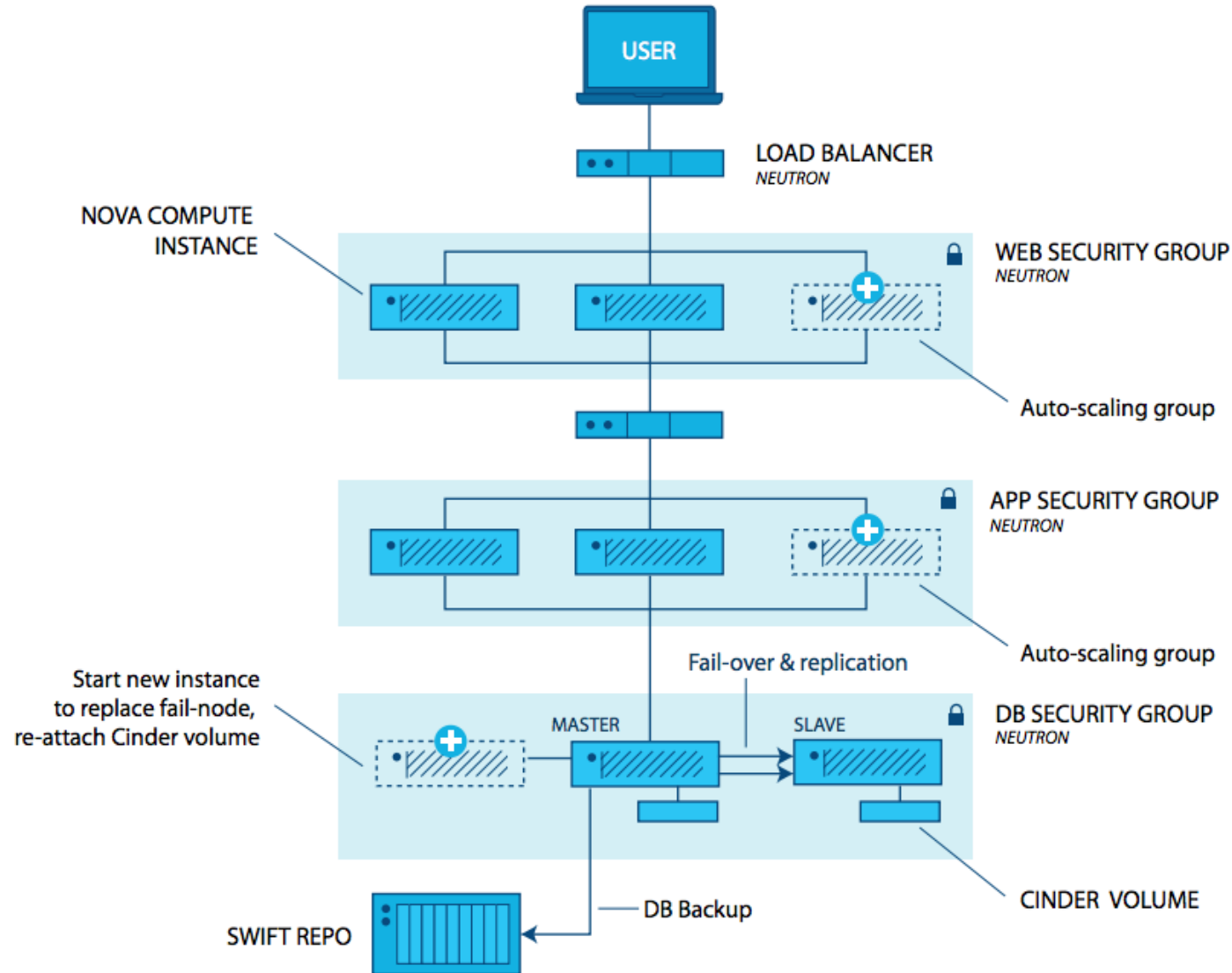


Open Source Cloud Plattformen



[Openstack.org]

Bsp. OpenStack für Webapplikationen



[Openstack.org]

Cloud-Betreibermodelle

Private Cloud:

Zugriff nur innerhalb eines Unternehmens

Community Cloud:

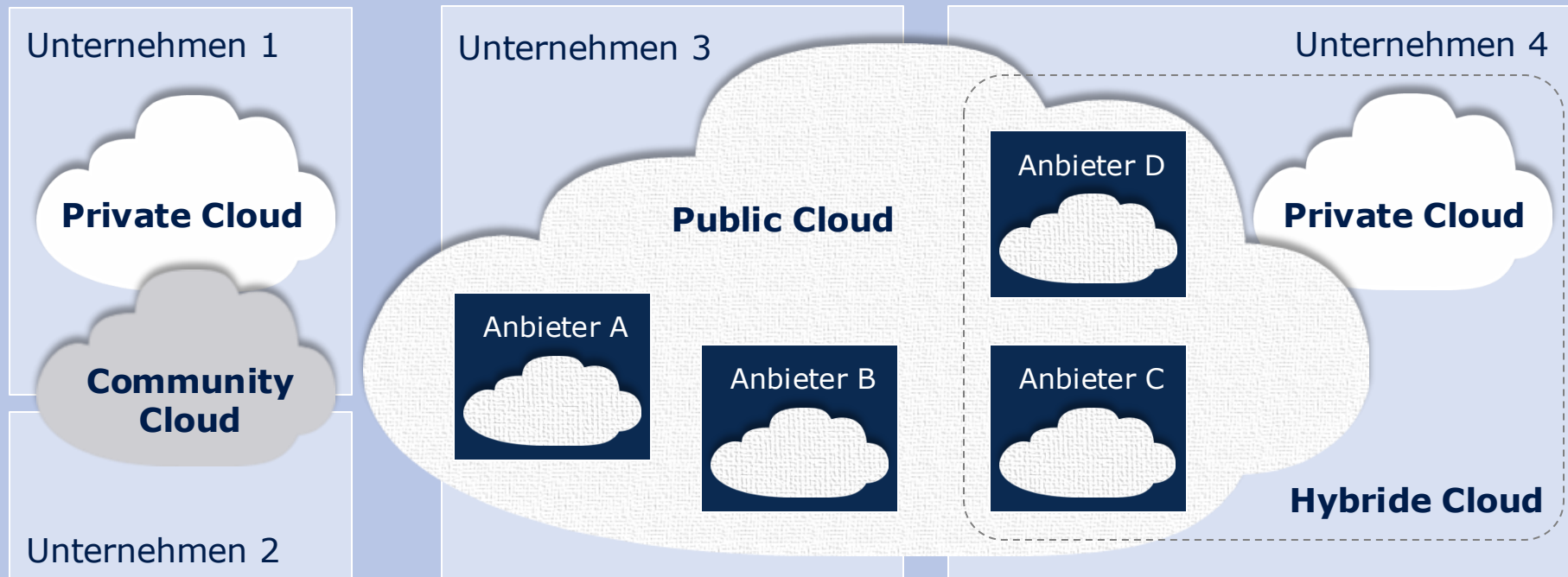
gemeinschaftlicher Zugriff mehrerer Partner

Public Cloud:

öffentliche Schnittstellen verschiedener Anbieter

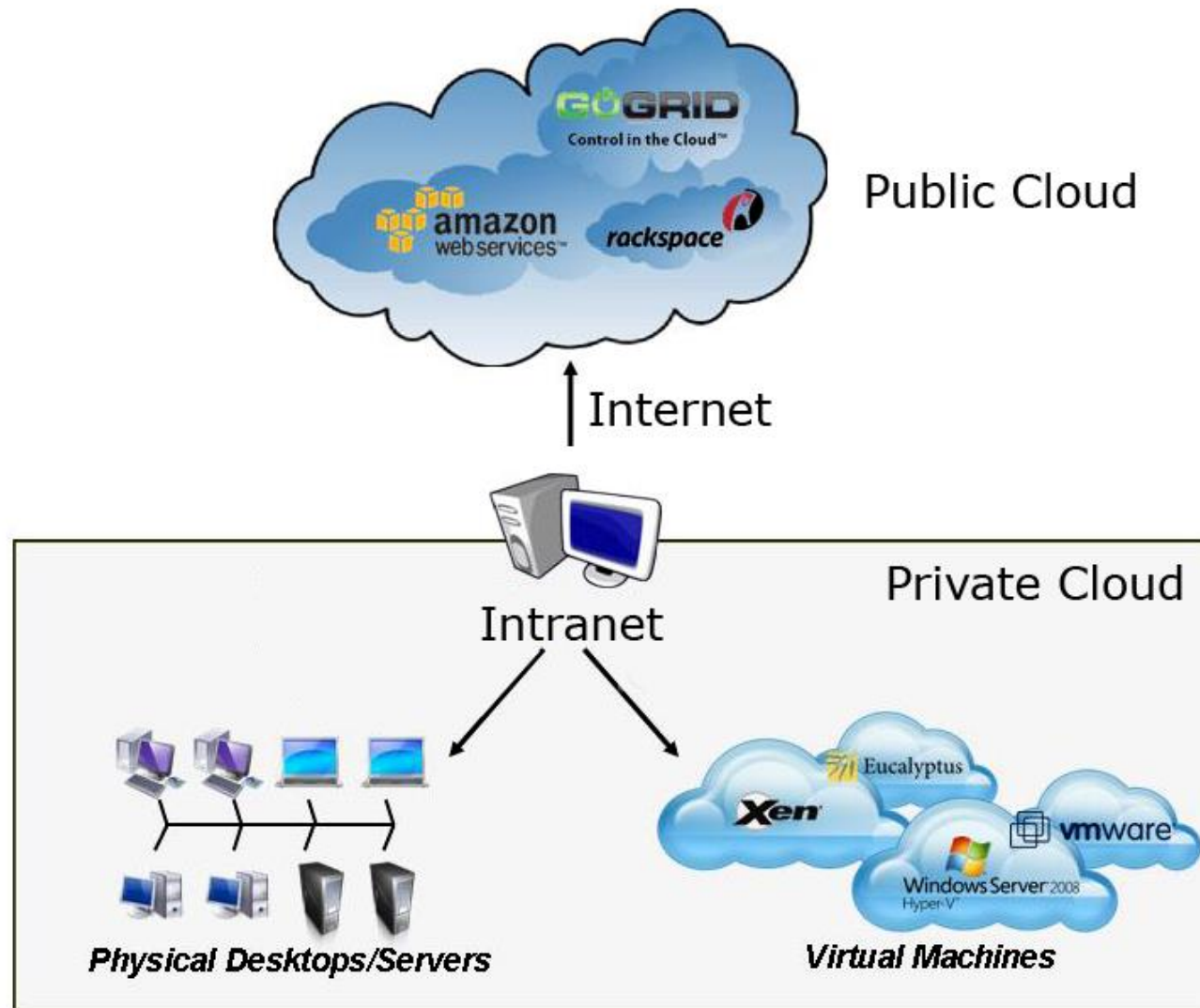
Hybride Cloud:

Kombination von privater und öffentl. Clouds



In Anlehnung an die NIST Definition von Cloud Computing [MeGr11]

Beispiel: Hybrid Cloud



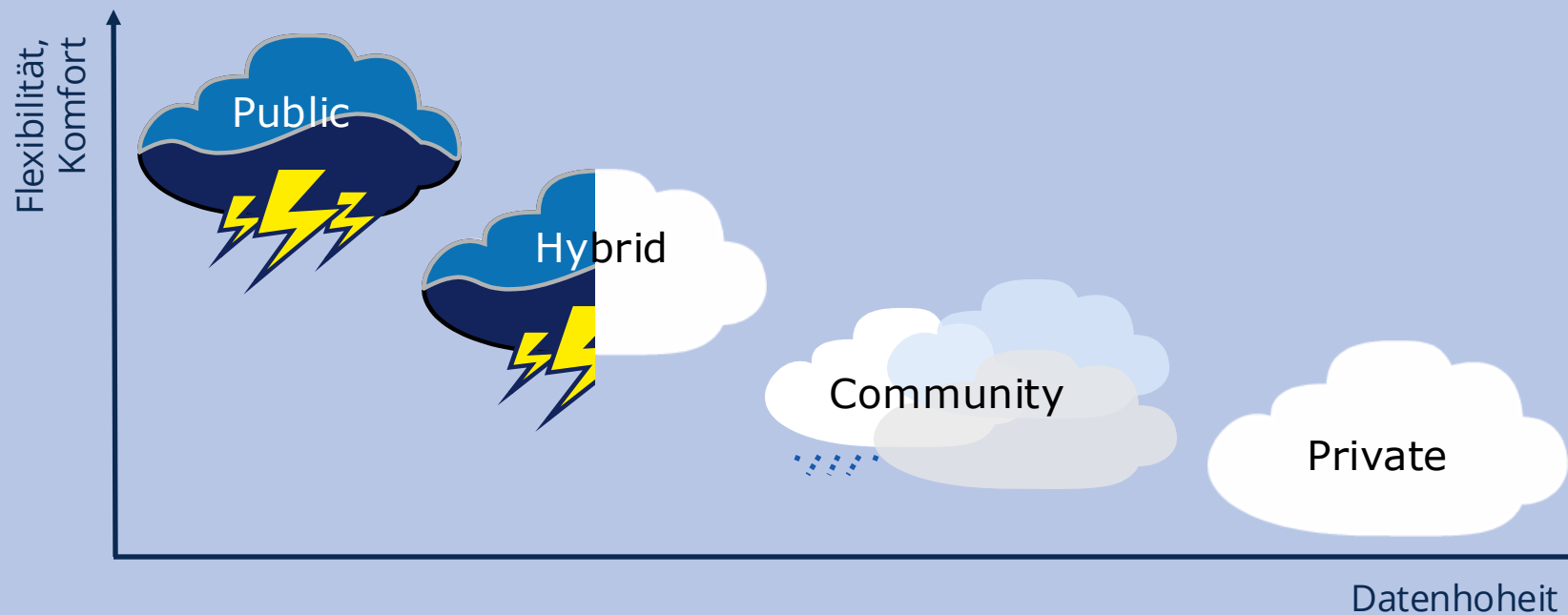
[1]

Welche Vorteile bietet Cloud Computing?

Kostenersparnis	Leistungssteigerung	Flexibilität	Effizienz
<ul style="list-style-type: none">• Verbrauchsabhängige Bezahlung• Keine/geringe Anfangsinvestitionen• Reduzierter Wartungsaufwand von Hard- oder Software	<ul style="list-style-type: none">• Höhere Verfügbarkeit• Verbesserte Performance• Verkürzte Prozesszeit	<ul style="list-style-type: none">• Standortunabhängiger Zugriff auf Daten und Dienste• Geräteunabhängiger Zugriff	<ul style="list-style-type: none">• Ressourcenoptimierung• Vereinfachte Nutzung

Welche Probleme ergeben sich daraus?

- Keine 100%ige Verfügbarkeit garantiert (z.B. bei Netzausfall)
- Mangelnde Vertrauenswürdigkeit durch Verlust der Datenhoheit
- Hohe Wechselbarriere (Vendor-Lock-in)
- Ggf. Anpassung von IT-Organisationen und Anwendungen



In Anlehnung an [MeGr11] und [BKNT10]

Cloud Computing - Pro/Contra

- Cloud Computing ist die on-demand Nutzung von virtuellen Ressourcen und Diensten über das Internet
- vereint vorhandene Konzepte (SOA, Grids, Utility Computing,...)
- Viele Industrielösungen, aber keine Standards
- offene Fragen (Datenschutz, Interoperabilität, QoS, SLAs,...)

Vorteile	Nachteile
Flexibilität	Datensicherheit
Mobilität	proprietäre Schnittstellen
Kostenreduktion	Provider-Abhängigkeit
Skalierbarkeit	Kontrollverlust
Verfügbarkeit	Datentransfer-Engpässe
Ausfallsicherheit	