

Cloud Computing: Chancen und Risiken

Dr. Marcel Kunze
Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
Steinbuch Centre for Computing (SCC)



Forschungszentrum Karlsruhe
in der Helmholtz-Gemeinschaft

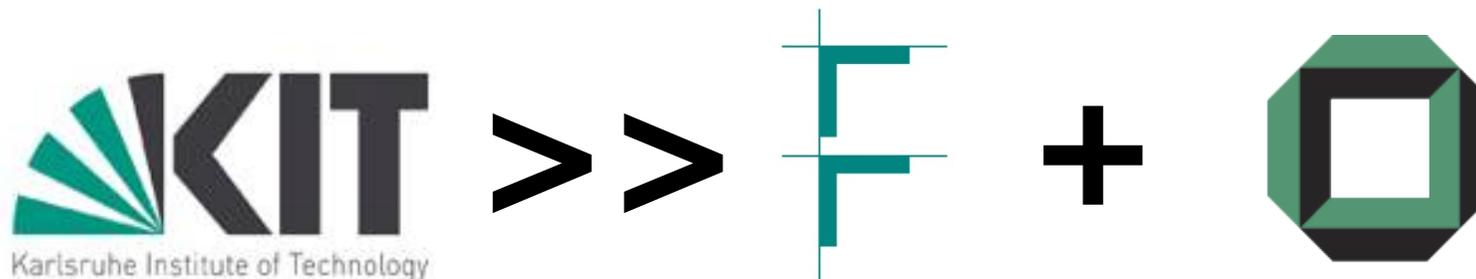


Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

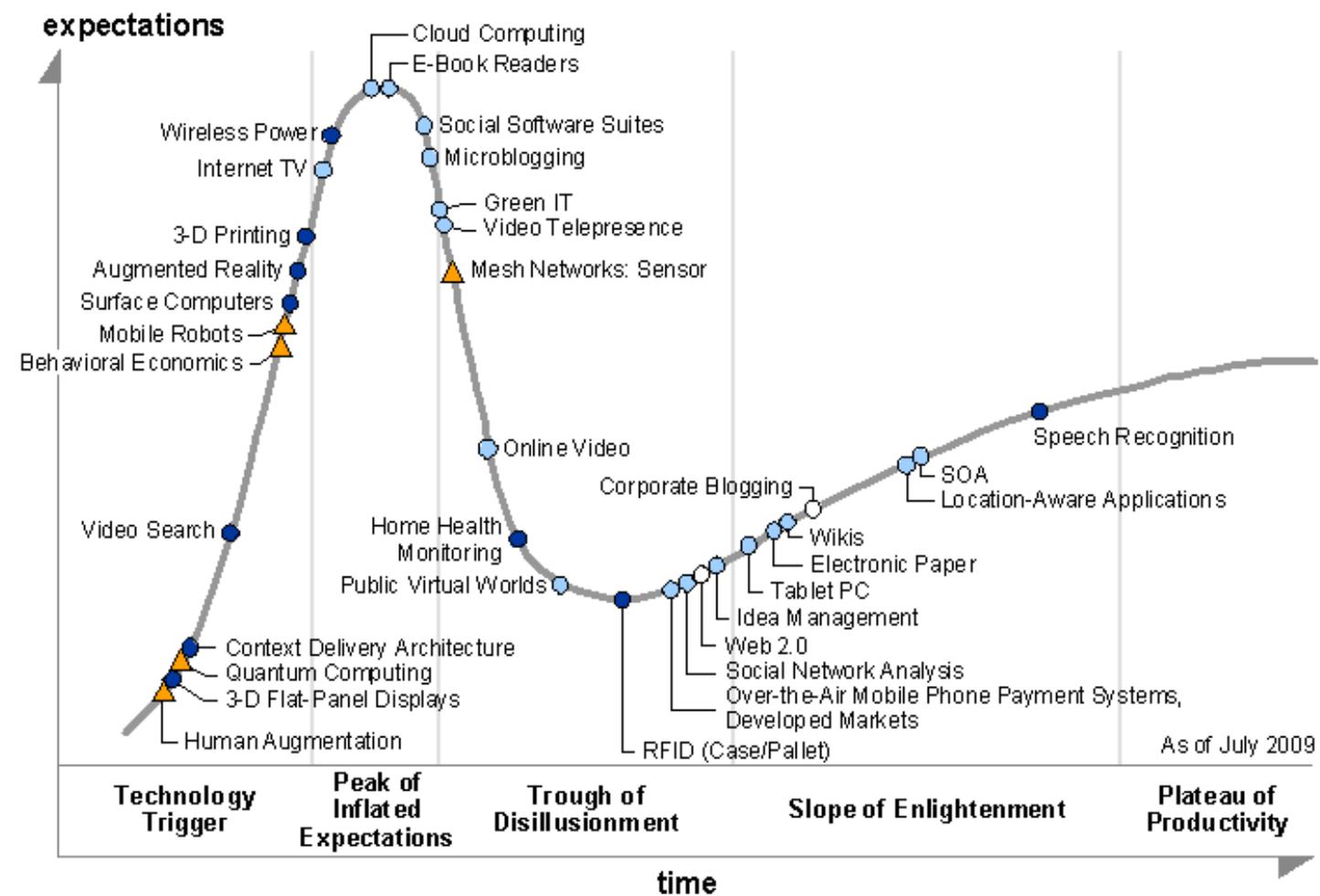


Karlsruhe Institute of Technology (KIT)

- Kooperation von Forschungszentrum und Universität Karlsruhe
- Erfolgreiches Zukunftskonzept in der Exzellenzinitiative
- Größte Wissenschaftseinrichtung in Deutschland
- Schwerpunkte: Energieforschung und Nanotechnologie
- 8000 Wissenschaftler, 18000 Studierende, 300 Professoren
- Jahresbudget: 0.7 Milliarden Euro



Gartner Hype Cycle of Emerging Technologies

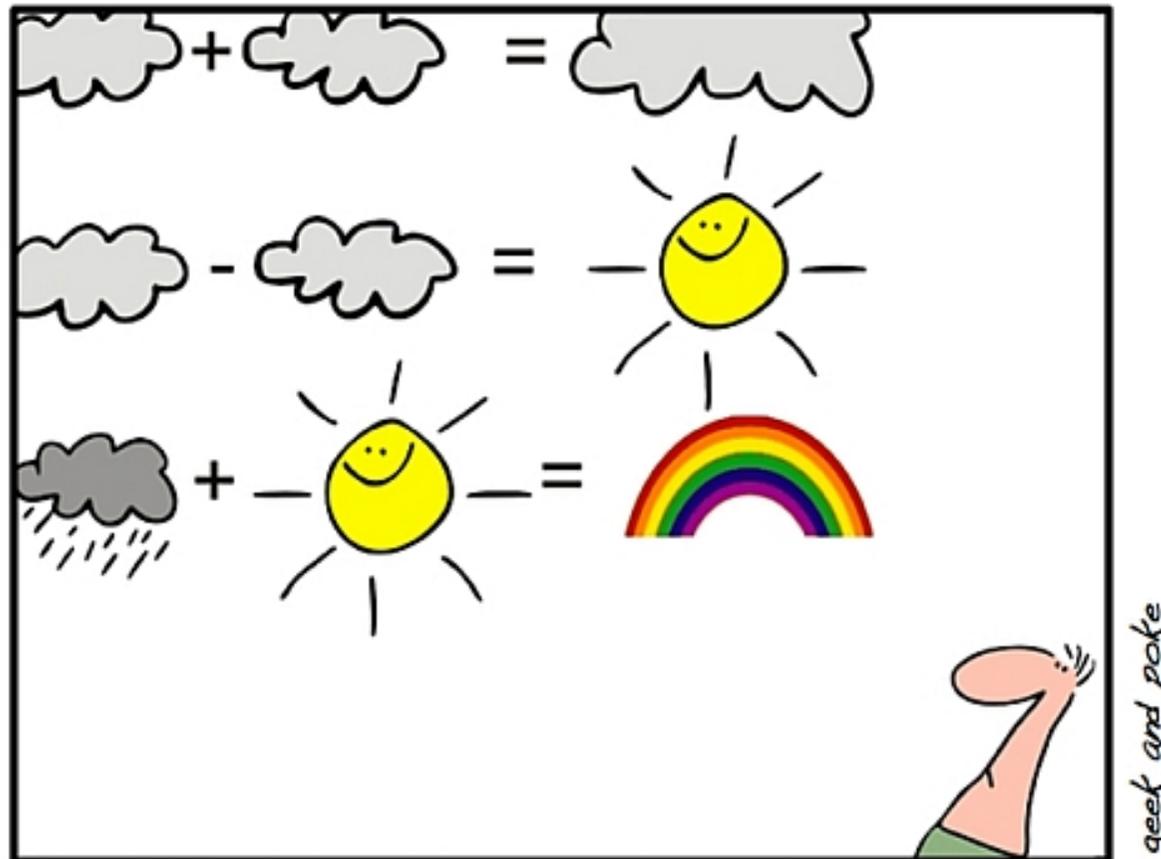


Years to mainstream adoption:
 ○ less than 2 years ● 2 to 5 years ● 5 to 10 years ▲ more than 10 years ⊗ obsolete before plateau

Agenda

- **Was ist Cloud Computing?**
- **Neue Geschäftsmodelle**
- **Technische und rechtliche Herausforderungen**
- **Wirtschaftliche Betrachtungen**
- **Management von Risiken, Sicherheit und Datenschutz**
- **Blick in die Zukunft**

Cloud Computing: Wolken-Rechnen ?



**SIMPLY EXPLAINED - PART 17:
CLOUD COMPUTING**

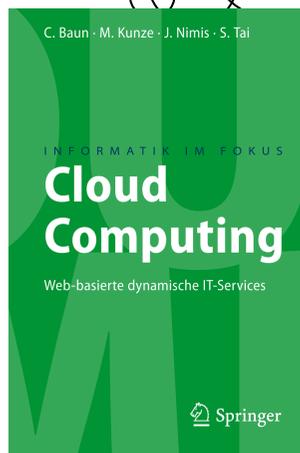






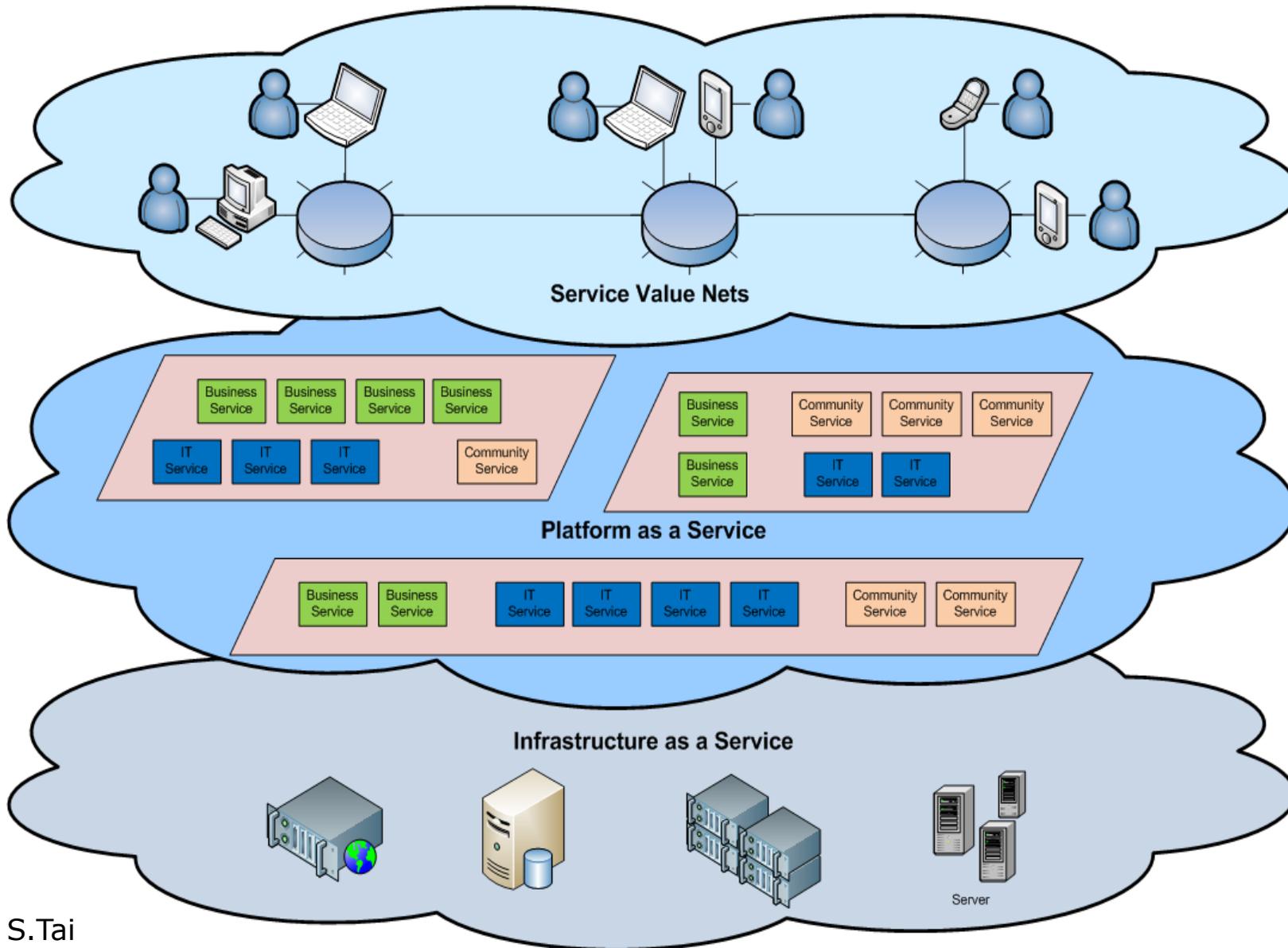
Cloud Computing: Definition

“Unter Ausnutzung virtualisierter Rechen- und Speicherressourcen und moderner Web-Technologien stellt Cloud Computing skalierbare, netzwerk-zentrierte, abstrahierte IT-Infrastrukturen, Plattformen und Anwendungen als on-demand Dienste zur Verfügung. Die Abrechnung dieser Dienste erfolgt nutzungsabhängig.”



Cloud Computing
Web-basierte dynamische IT-Services
Springer Reihe: Informatik im Fokus
Baun, C., Kunze, M., Nimis, J., Tai, S.
2009, 150 S., Softcover
ISBN: 978-3-642-01593-9

Cloud Architektur: Everything as a Service



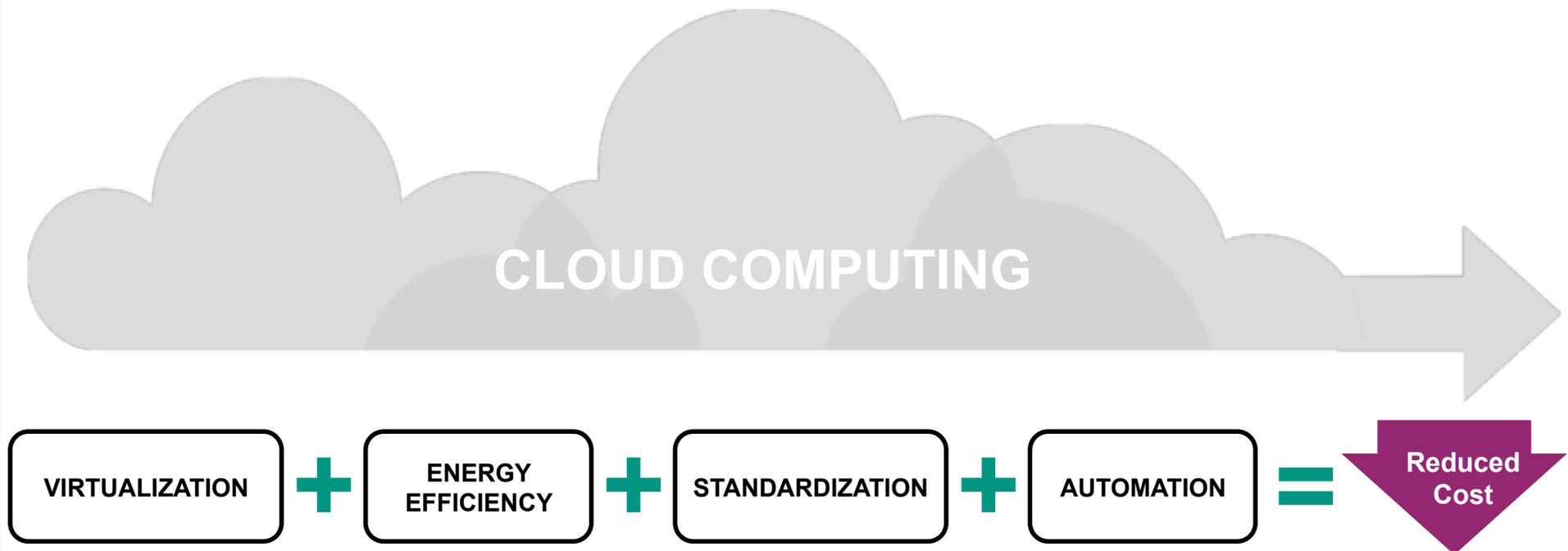
Quelle: S.Tai

Eigenschaften des Cloud Computing

- **Virtuell:** Beliebige, wunschgemäße Sicht auf Ressourcen. Lokation und Art der Ressourcen sind für den Nutzer transparent.
- **Skalierbar:** Komplexe Workloads können zerlegt und in adaptiven Infrastrukturen ausgeführt werden
- **Flexibel:** Unterstützung einer Vielzahl verschiedener Workloads – sowohl Consumer als auch Business
- **Vollautomatisch:** Bereitstellung von Ressourcen on-Demand
- **Business Modell:** Utility Computing, Pay-per-use, Pay-as-you-go

Vorteile des Cloud Computing

- **Steigerung der Effizienz und Flexibilität von IT-Services**
- **Senkung des Energieverbrauchs**
- **Standardisierung der IT-Landschaft**
- **Weitgehende Automatisierung des Betriebs**
- **Dramatische Senkung der IT-Kosten (Bis Faktor 10)**



Cloud Markt und TCO

■ Cloud Markt

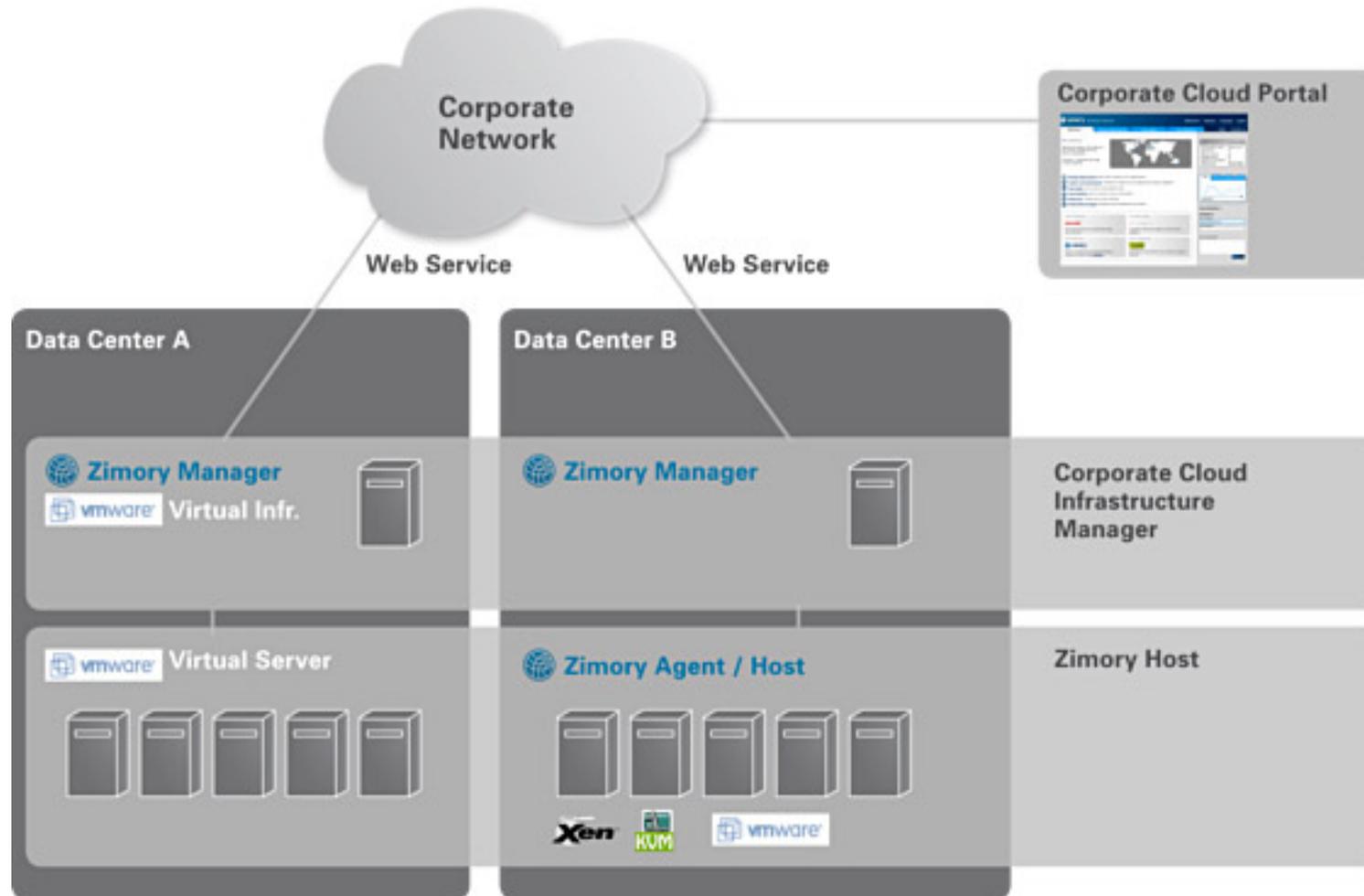
- Nahezu alle großen ITK-Unternehmen arbeiten an Cloud-Angeboten
- Nahezu alle Rechenzentren und Anwender sind potenzielle Kunden
- Durch massiven Ausbau von Kapazität wird ein sehr günstiges Preis/Leistungsverhältnis erreicht

■ Total Cost of Ownership

- Wann lohnt es sich, die Cloud statt lokaler Infrastruktur zu nutzen?
- Untersuchung von Nutzungs- und Lastprofilen
 - Dauernutzung
 - Sporadische Nutzung
 - Abfedern von Lastspitzen



Cloud Marktplatz: Zimory GmbH (Berlin)



Quelle:
Zimory GmbH

■ **Anbieten und Kaufen von Cloud Services**

Geschäftsmodelle und Anwendungen

■ Utility Computing

- Dynamische Bereitstellung von Ressourcen
- Abrechnung: Pay-per-use (z.B. GHz-Stunden, GB-Stunden)
- **Generell: Wandlung von Fixkosten in variable Kosten**
→ **Dadurch betriebswirtschaftlich sehr interessant !**

■ Aktuelle Preise (Beispiel: Amazon Web Services)

- CPU-Stunde: 10 Cent pro virt. Server („small instance“)
1.2 GHz Xeon, 1.7 GB RAM, 160 GB Disk
- Gigabyte-Monat: 10-15 Cent pro GB permanentem Datenspeicher
- Gigabyte-Transfer: 10 Cent in, 12-17 Cent out
- „Reserved Instance“ ist sehr viel preiswerter:
 - Ab 228\$ pro Serverjahr (zzgl. 3 Cent pro Stunde)
 - Ab 350\$ für 3 Jahre Nutzungsdauer (zzgl. 3 Cent pro Stunde)

Amazon Web Services – Ein kommerzieller Erfolg



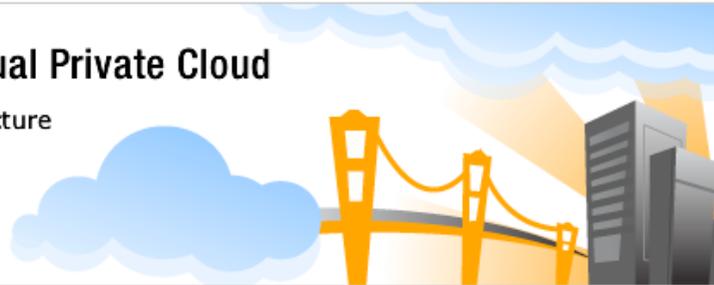
[AWS Security](#) | [Contact Us](#) | [Create an AWS Account](#)

[About AWS](#) | [Products](#) | [Solutions](#) | [Resources](#) | [Support](#) | [Your Account](#)

Introducing Amazon Virtual Private Cloud

Securely bridge your IT infrastructure to the AWS cloud.

[Learn More...](#)



1 2 3

Get Started

Sign up for a free AWS account.

[Sign Up Now](#)

Developers

Simply sign up & start developing in the cloud with these resources and tools:

- [AWS Management Console](#)
- [Technical Documentation](#)
- [Amazon Machine Images](#)
- [AWS Community Forums](#)

Business Managers

Learn how Amazon Web Services enables you to reach business goals faster:

- [AWS Solutions for Enterprise Customers](#)
- [AWS Security Center](#)
- [Case Studies & Customer Testimonials](#)
- [AWS Blog](#)

Explore Products

Infrastructure Services

- [Amazon Elastic Compute Cloud \(Amazon EC2\)](#)
- [Amazon SimpleDB](#)
- [Amazon Simple Storage Service \(Amazon S3\)](#)
- [Amazon CloudFront](#)
- [Amazon Simple Queue Service \(Amazon SQS\)](#)
- [Amazon Elastic MapReduce](#)
- [AWS Premium Support](#)

Virtual Private Cloud

Payments & Billing

On-Demand Workforce

Alexa Web Services

Merchant Services

News & Events

What's New?

Media Coverage

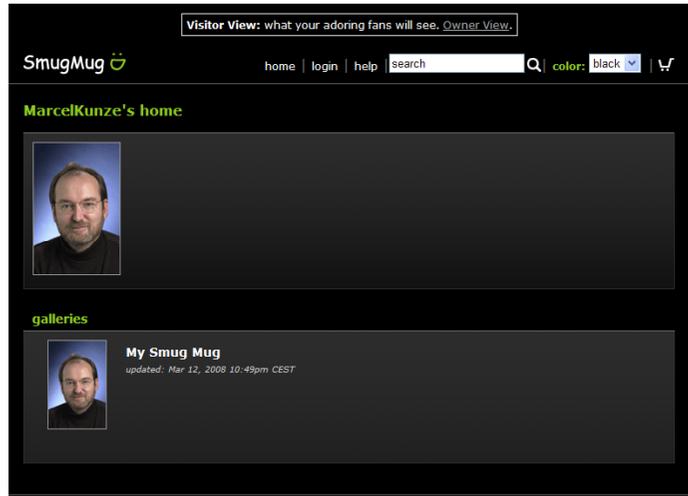
Events

- Oct 01, 2009 [Amazon Elastic MapReduce now supports Apache Hive](#)
- Sep 30, 2009 [New Lower Price for Windows Instances with Authentication Services](#)
- Sep 24, 2009 [Introducing Amazon EBS Shared Snapshots](#)
- Sep 22, 2009 [Announcing Amazon SimpleDB in the EU Region](#)
- Sep 22, 2009 [Monitoring, Auto Scaling and Elastic Load Balancing for Amazon EC2 now available in the EU Region](#)

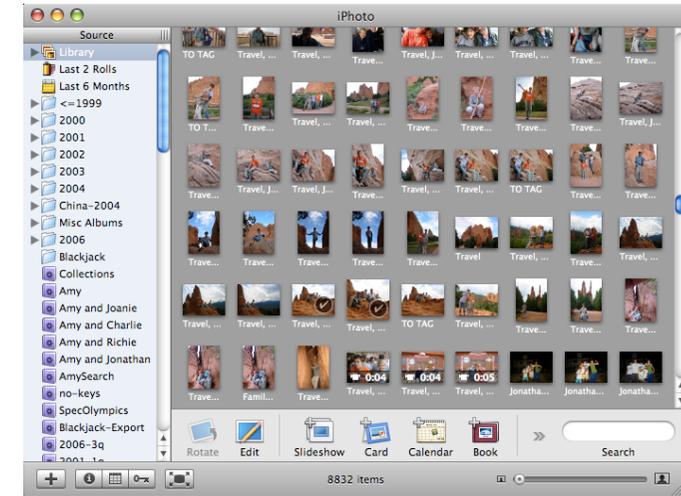
[RSS](#)

[view all](#)

Innovation im Internet - Mashup von Services



←
S3, EC2, FPS, ...



For Developers | Discuss | OpenID Foundation
 ▶ **What** is OpenID? ▶ **Where** can I use it? ▶ **How** do I get one?



OpenID is a free and easy way to use a **single digital identity** across the Internet.



With one OpenID you can login to all your **favorite websites** and forget about online paperwork!

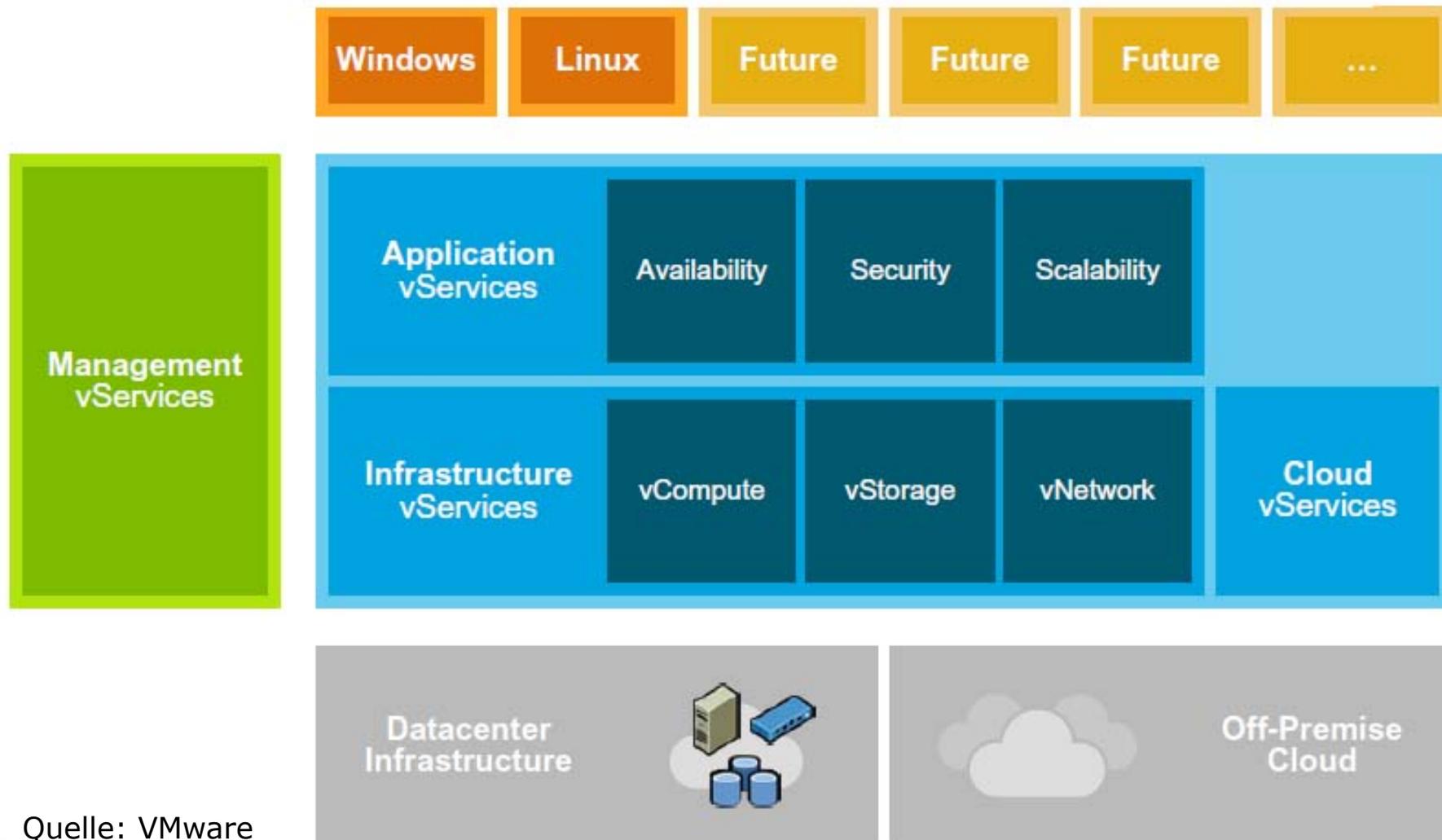


Now, you get to choose the login that's right for you. **Get an OpenID** today!

SmugMug:

- Verwaltung von Fotos und Filmen
- 100.000 User
- 100.000.000 Fotos
- Gewinn: 10 Millionen \$ pro Jahr
- 19 Angestellte
- IT-Services: Amazon Web Services
- Benutzerverwaltung: OpenID

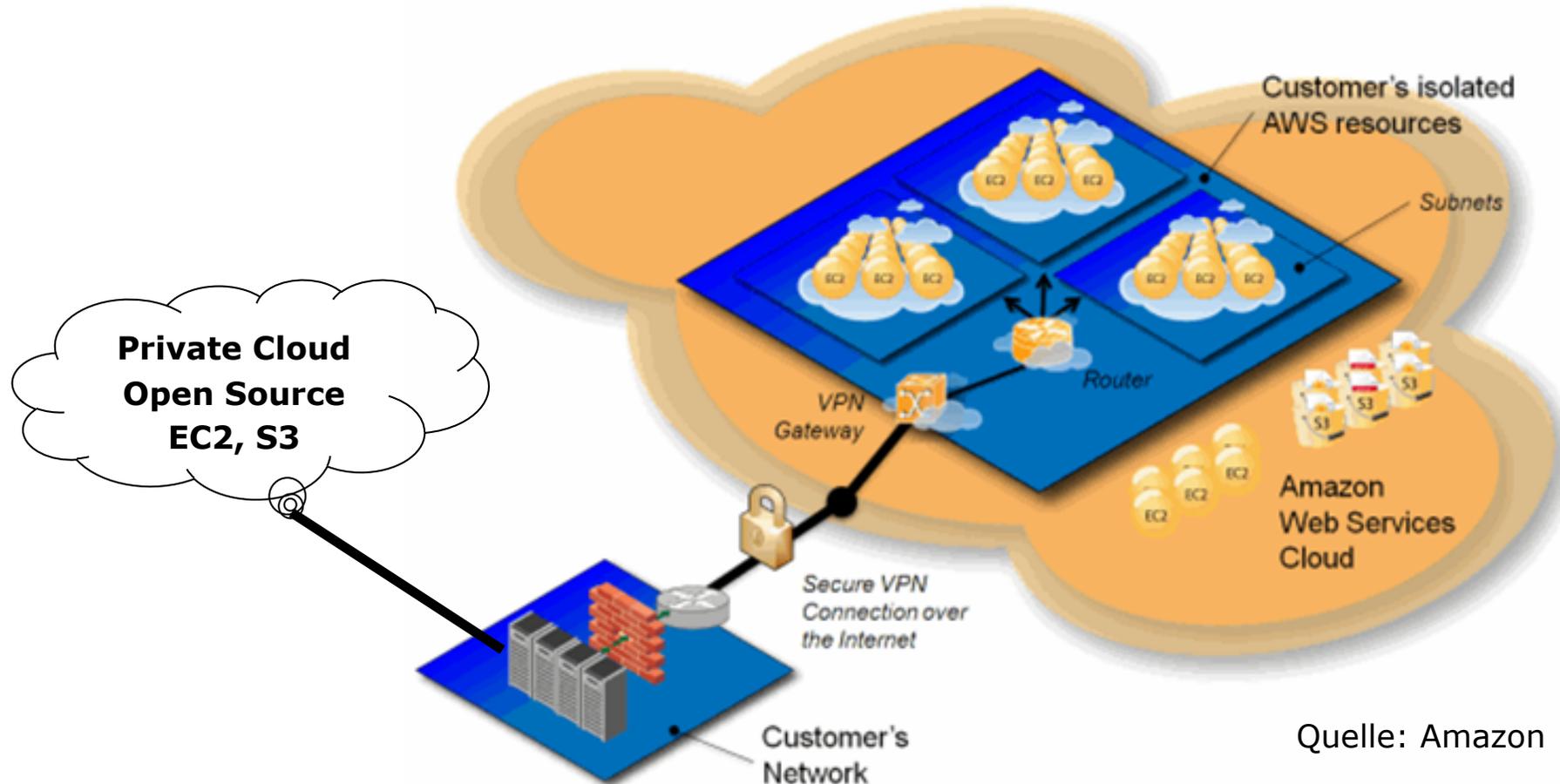
Private vs. Public Cloud



Quelle: VMware

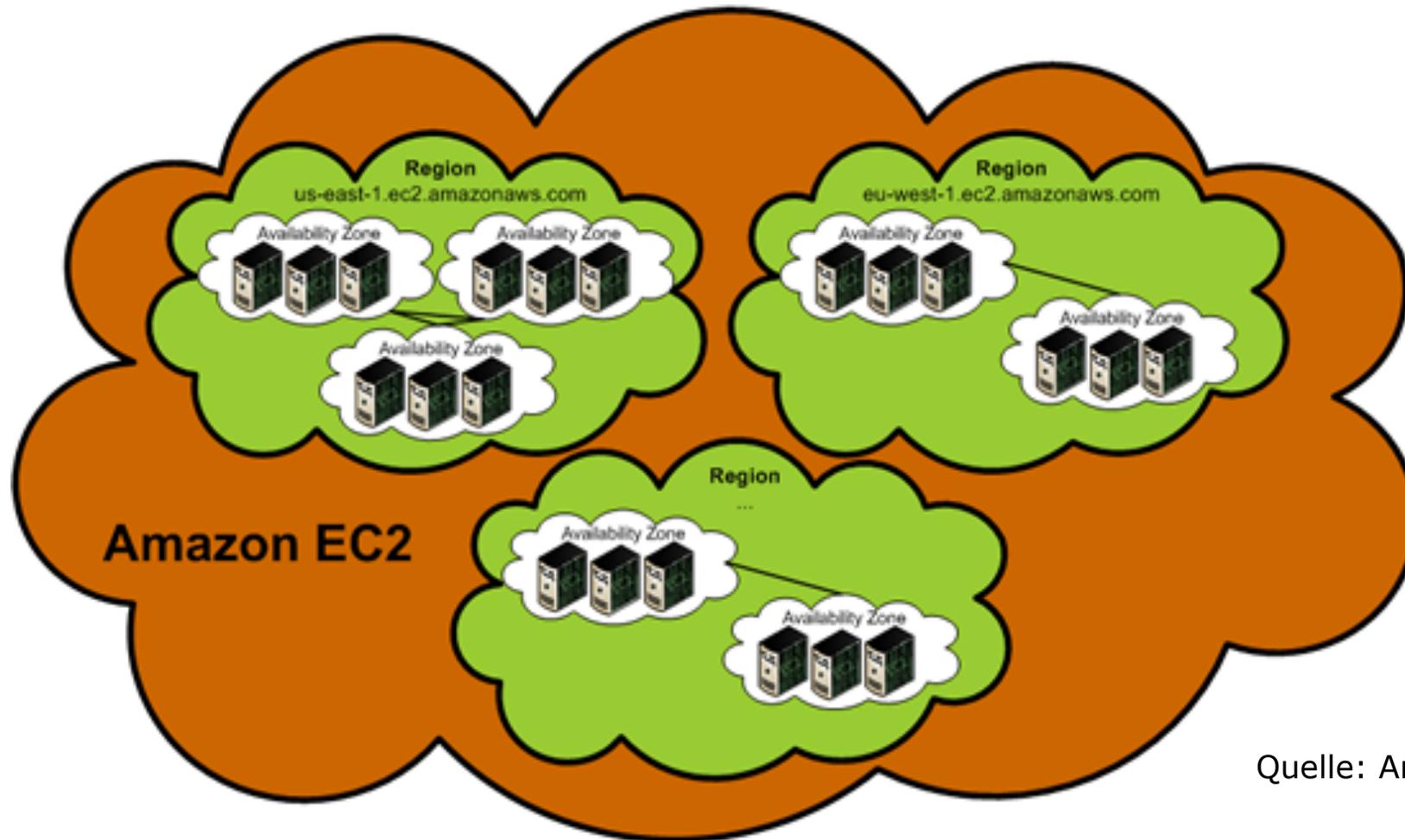
■ Dynamische Verlagerung von lokalen Workloads in die Cloud

Hybrid Cloud: Cloud Sourcing



- Surge Computing: Überlaufrechenzentrum für Spitzenlast
- Disaster Recovery: Ausweichrechenzentrum im Standby Modus
- Beispiel: Amazon Virtual Private Cloud

Rechtliche Fragen: Compliance

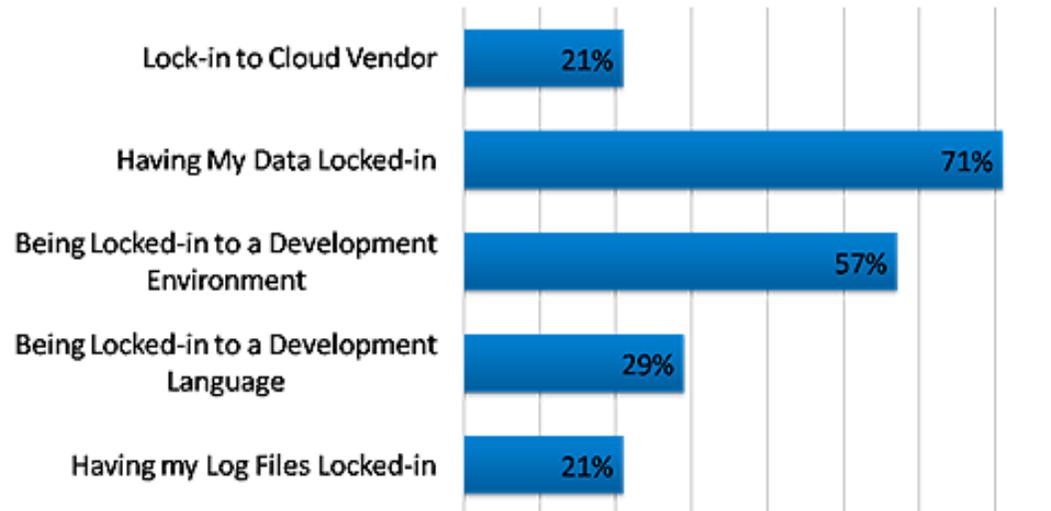


Quelle: Amazon

- Definition von Service Level Agreements für rechtliche Belange
- Regional getrennte Versorgung (Z.B. EU / USA)

Risikomanagement

What concerns you about moving to the cloud?

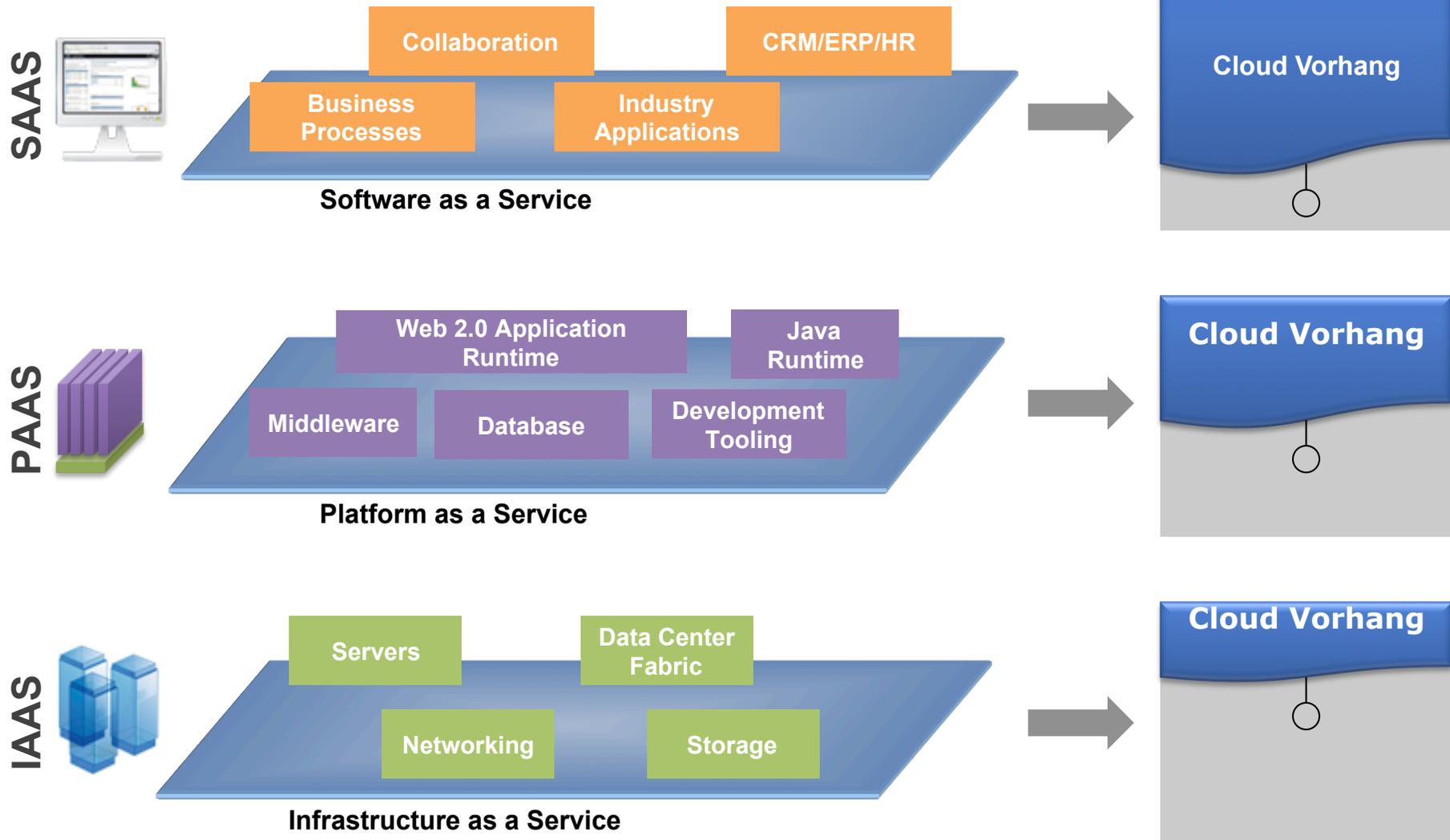


Quelle: Rightscale

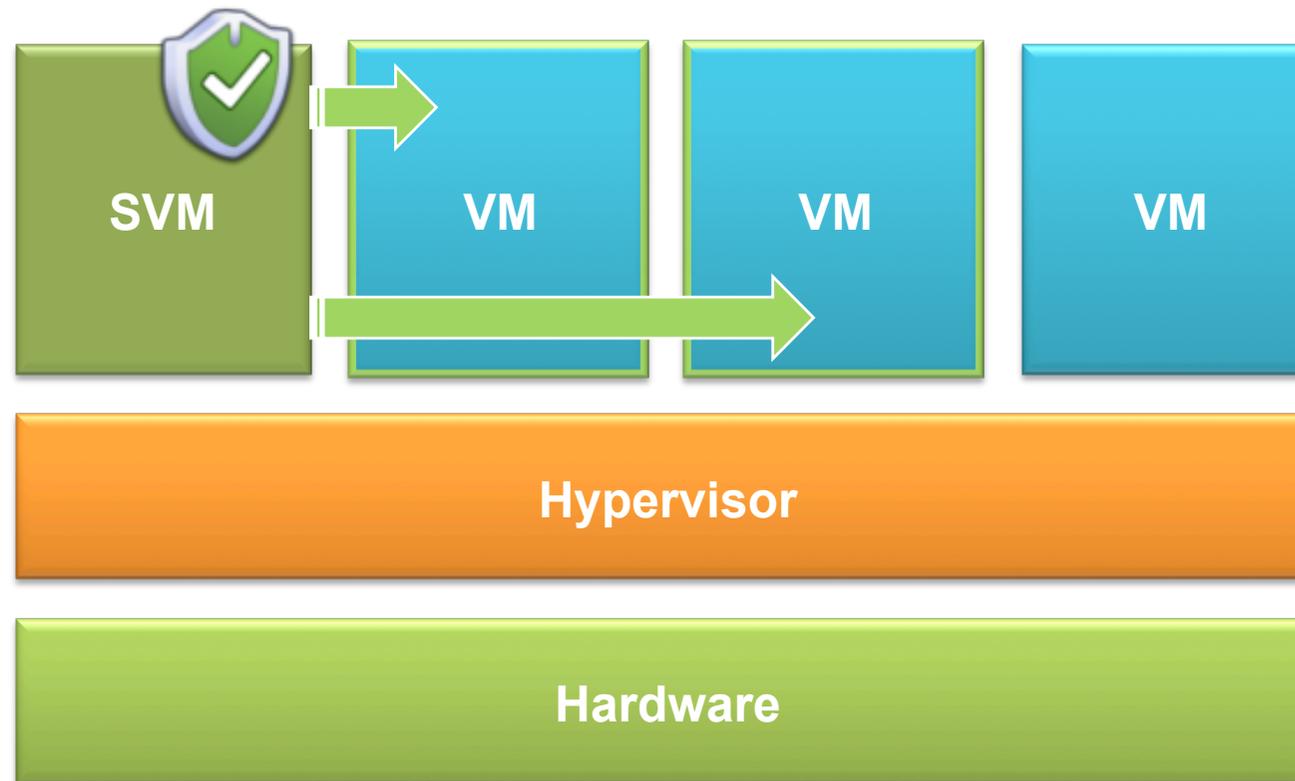
- **Vendor Lock-In durch proprietäre Schnittstellen**
- **Föderation verschiedener Clouds ist bisher nicht möglich**
- **Standardisierung dringend nötig**
- **Problem: Mangelnde Transparenz der Angebote**



Risikomanagement: Transparenz



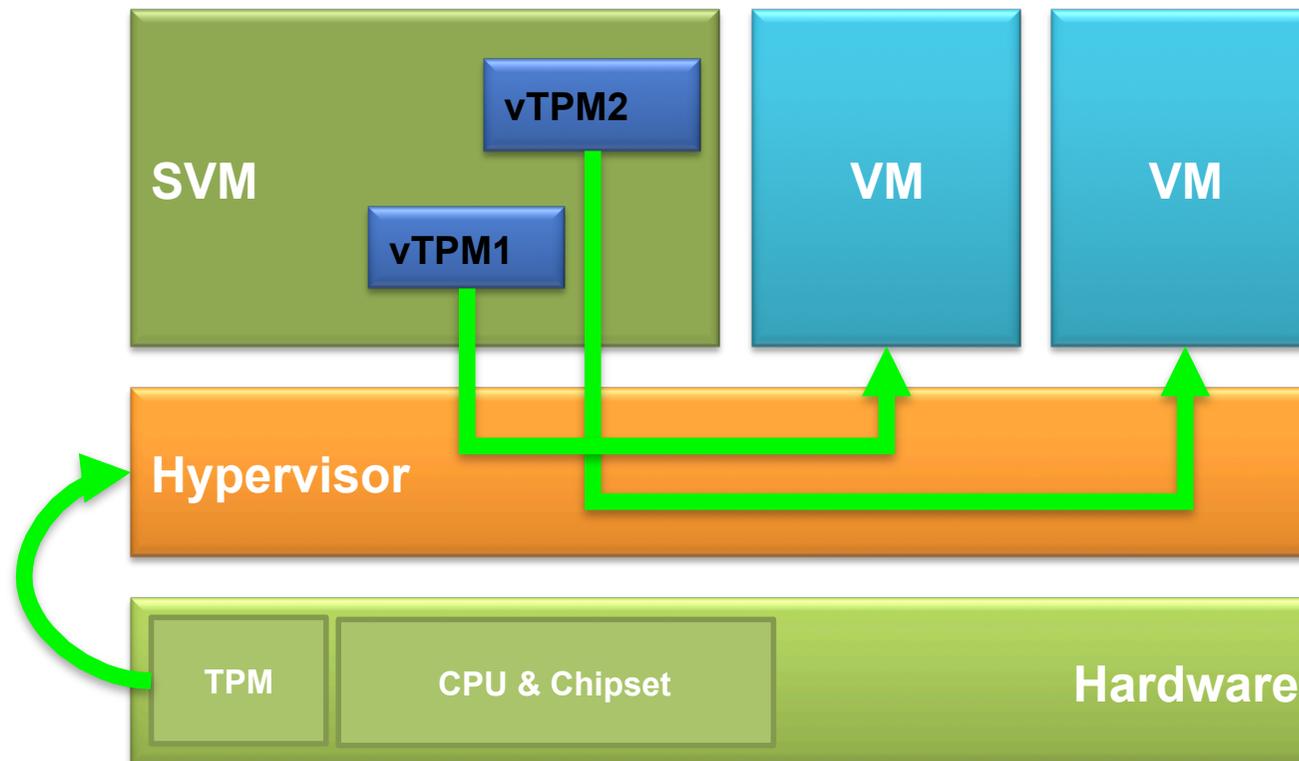
Sicherheit



Quelle: IBM

- Integrierte Sicherheit im Hypervisor
- Zentralisierter Virenschutz
- Zentralisierte Zugriffsüberwachung

Datenschutz



Quelle: IBM

- Technische Maßnahmen: Trusted Platform Computing
- Verschlüsselung: Verschlüsselte Daten in der Cloud sind sicherer als unverschlüsselte im eigenen Rechenzentrum
- Wichtig: Auswahl vertrauenswürdiger Provider !

Cloud Computing Centers: IT-Factory



Quelle: InformationWeek

- **Google, Yahoo und Microsoft: Gigantische RZ am Columbia River**
- **Wachstum: 10.000 Server pro Monat**

Trend: Container als Baustein für das RZ

HP POD

Alternative Thinking for
the Data Center

Mix-and-match IT

Manage Growth

Delivery

Conventional IT

Deployment and Support



Quelle: HP



Quelle: Rackable

- **HP, IBM, Sun, Rackable offerieren RZ-Container**
 - Bis zu 11.000 CPU-Cores oder 9 PB Disk pro Container
- **Microsoft baut zurzeit in Chicago und Dublin RZ der Superklasse**
 - Millionen CPU-Cores in Container-Technologie für Windows Live Kunden
- **Vorteile der Container-Technologie**
 - Exzellente Energie-Effizienz (PUE-Wert ~ 1.2)
 - Beliebig zu platzieren: Alaska, Schiff, ...

Blick in die Zukunft: Industrialisierung der IT



Ron Brightwell examines the motherboard of one of the Cplant's computers at Sandia National Laboratories. The board is from a 500A Digital personal workstation.



HP POD

Alternative Thinking for
the Data Center

Mix-and-match IT

Manage Growth

Delivery

Conventional IT

Deployment and Support



- **IT Service-Zentrum baut nicht notwendigerweise selbst IT-Infrastrukturen**
 - Kernkompetenz ist die Versorgung von Kunden mit IT-Services
 - Veredelung von eingekauften Cloud Services
 - HP: Vision vom vollständig automatisierten „Dark Data Center“

Konsolidierung und Cloud Sourcing



- **Nicholas Carr's Hypothese vom Big Switch: Industrialisierung der IT führt zur Verlagerung von RZ-Diensten und Service-Bausteinen in die Cloud**
 - Konsolidierung: Reduktion des Server-Footprints (Energie!)
 - Out-Tasking statt Out-Sourcing: Kontrollfunktion und Management bleibt im RZ
 - Mehr Management-Aufgaben, weniger Infrastruktur-Aufgaben
 - Soziale Aspekte: Veränderung von Tätigkeitsprofilen

- **Cloud-Computing: IT-Modell mit Zukunft**
 - Basiert auf adaptiven, meist virtuellen Infrastrukturen
 - Hosting von skalierbaren Ressourcen im Internet
 - Business Modell: Utility Computing
 - Vielfältige preiswerte Angebote existieren (Economy of scale)

- **Offene Fragestellungen**
 - Standardisierung von Schnittstellen: Clouds sind bisher proprietär
 - Koallokation und gemeinsame Nutzung von Ressourcen
 - Transparenter Zugriff (Live Migration von Diensten)
 - Sicherheit und Datenschutz bei kritischen Anwendungen

