

Software Engineering II

Cloud Computing: Einführung

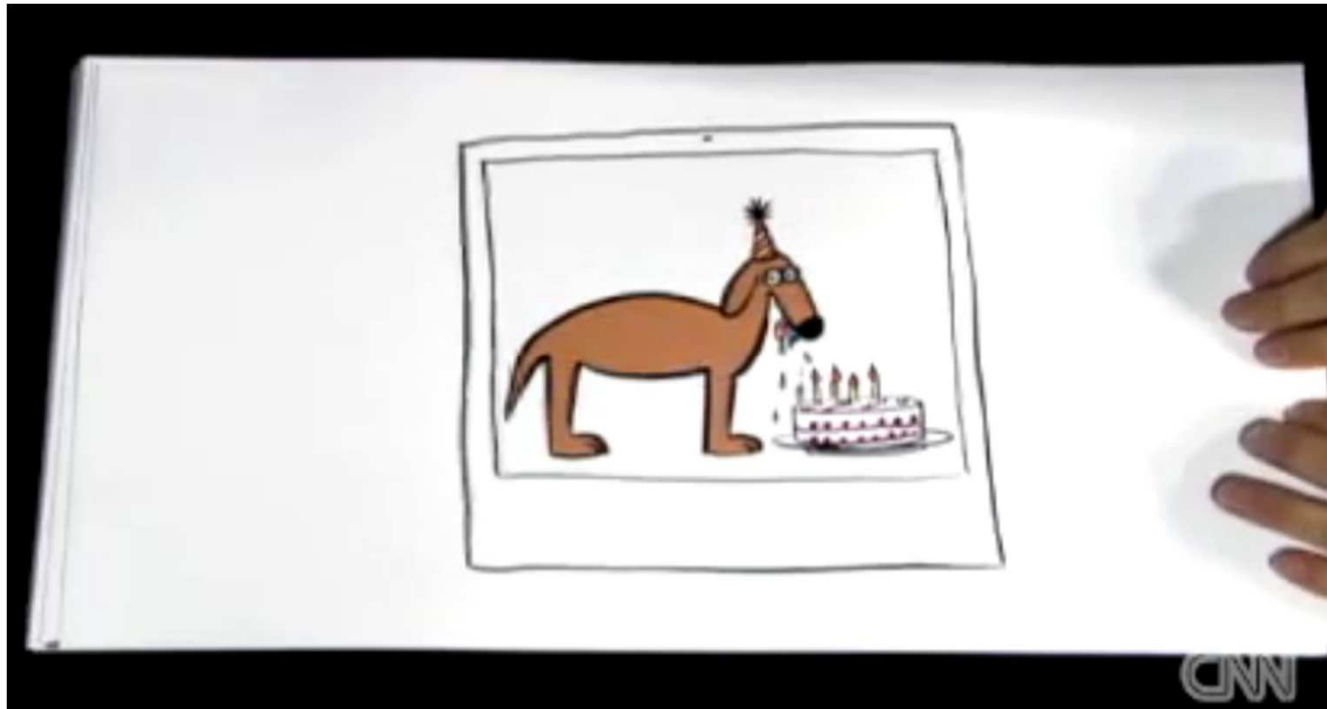
Montag, 22. April 2013
Dr. Josef Adersberger
Version 1.0





aus: <http://dilbert.com>

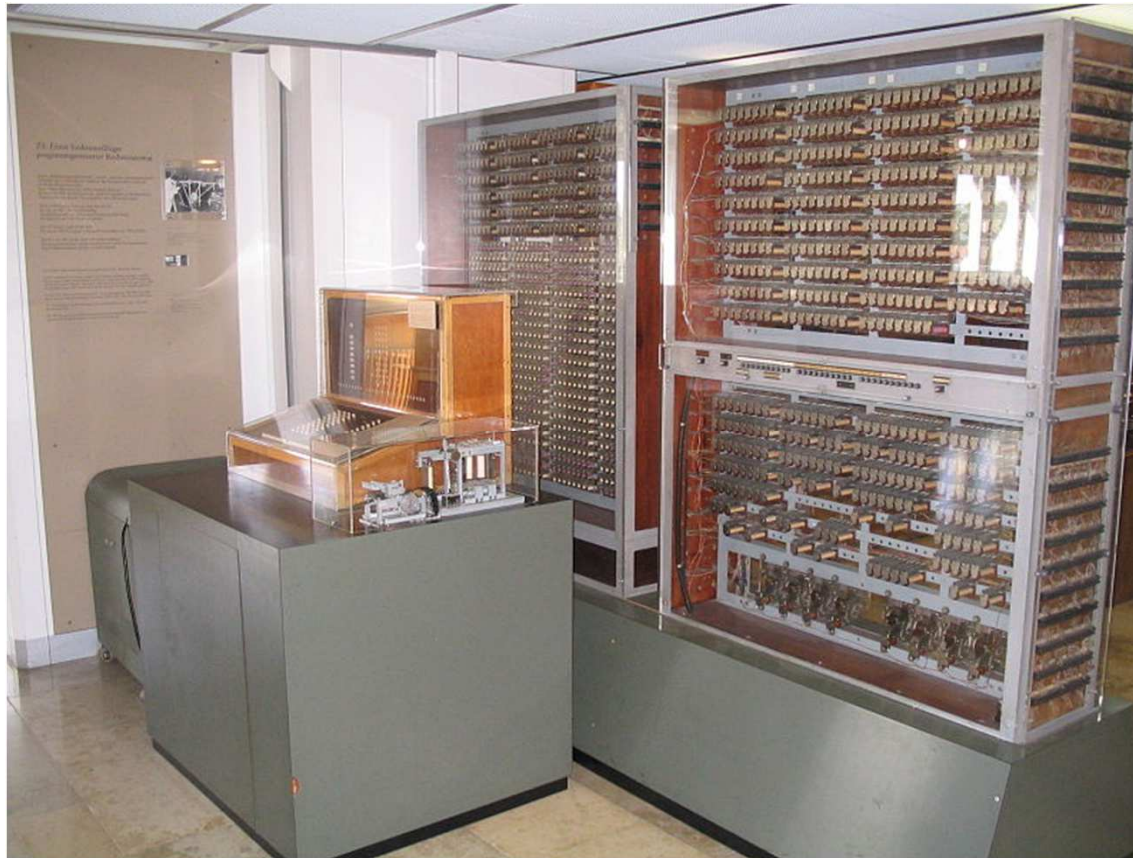
Was ist Cloud Computing?



http://www.youtube.com/watch?v=TTNgV0O_oTg

Generation 0: Die ersten Rechner.

Quelle: wikipedia.de



Zuse Z3

Rechenleistung: 2 FLOPS

Preis: unbekannt

Generation 1: Mainframes



Quelle: wikipedia.de

IBM AS/400

Rechenleistung: 4,5 bis 250 Mega-FLOPS

Preis: 6.000-9.000 \$/Monat



Cray 1

Rechenleistung: 80 bis 133 Mega-FLOPS

Preis: 5-8 Mio. \$

Generation 2: Supercomputer und Rechenzentren

Quelle: strato.de



Computer performance

Name	FLOPS
yottaFLOPS	10^{24}
zettaFLOPS	10^{21}
exaFLOPS	10^{18}
petaFLOPS	10^{15}
teraFLOPS	10^{12}
gigaFLOPS	10^9
megaFLOPS	10^6
kiloFLOPS	10^3

Strato Rechenzentrum:

Rechenleistung: ca. 2,6 Peta-FLOPS

K-Computer (Supercomputer):

Rechenleistung: 10,5 Peta-FLOPS

Generation 3: Ubiquitous Computing oder „Die Kommoditisierung von Rechenleistung“



Aldi-PC

Leistung: ca. 20 GFlops
Preis: 750-1.000€



ATI GPU

Leistung: 5.100 GFlops
Preis: Ca. 750€



Playstation 3

Leistung: 230 Gflops
Preis: Ca. 300€



Raspberry Pi

Leistung: ca. 1 Giga-Flop
Preis: 25\$



Galaxy Nexus

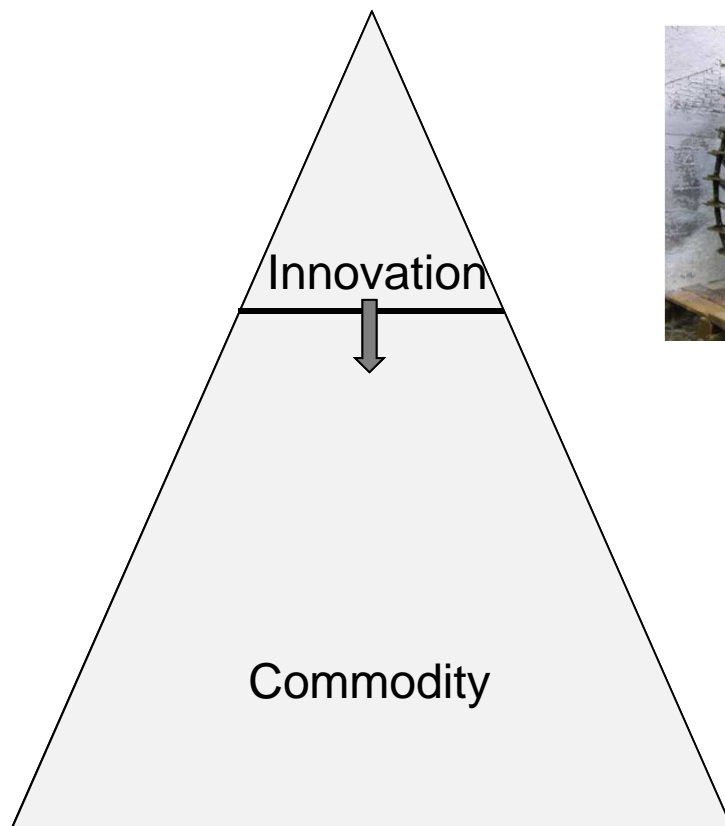
Leistung: ca. 4 Giga-Flops
Preis: 500€



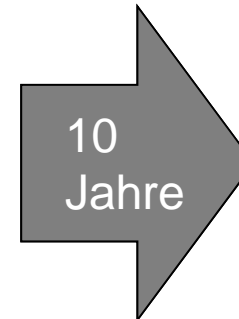
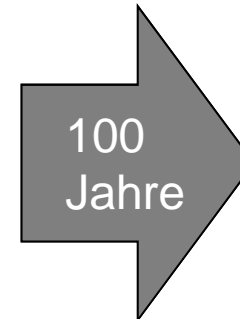
Folding@Home:

Leistung: 4.1 Peta-FLOPS
Preis: kostenlos

Die Innovationszyklen in der IT sind extrem kurz.



Nach N. Carr: IT Doesn't Matter

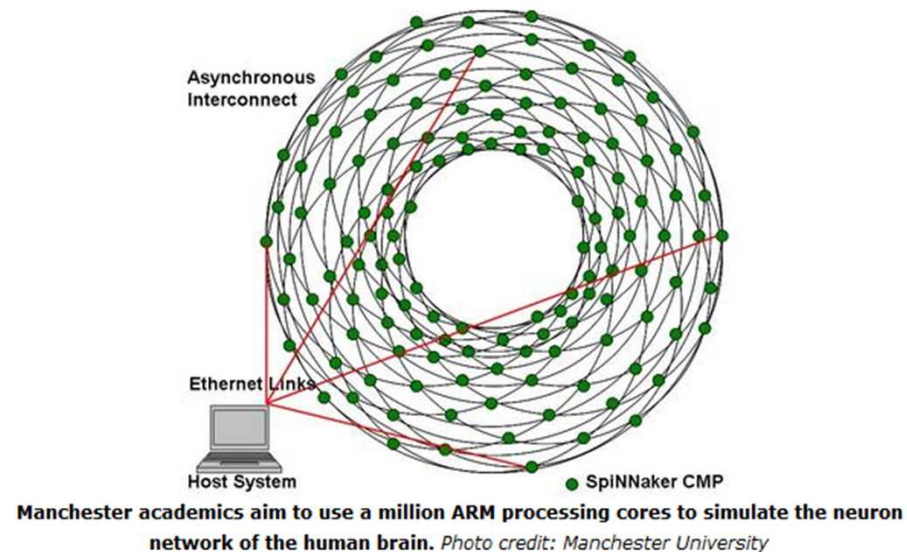


Nach N. Carr: The Big Switch

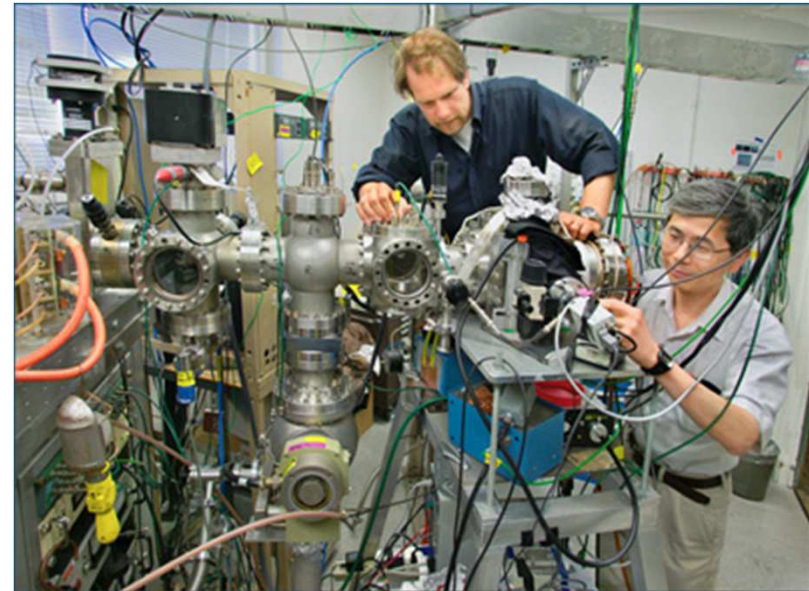
“computation may someday be organized as a public utility”, John McCarthy, 1961

Generation 4: Trotz Mooreageddon wird das exponentielle Wachstum von Rechenleistung und Speicherkapazität wohl weitergehen.

NEWS Manchester academics aim to use a million ARM processing cores to simulate the neuron network of the human brain and investigate new models of computing.



<http://www.zdnet.co.uk/news/emerging-tech/2011/07/08/million-core-arm-machine-aims-to-simulate-brain-40093356/>



<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/sabl/2005/June/02-quantum-comp.html>

Cloud Computing ist Rechenleistung und IT-Services aus der Steckdose.



Cloud Computing entsteht aus Kommoditisierung von Rechenleistung und Rechenkapazitäten.

cloud computing

noun

Internet-based computing in which large groups of remote servers are networked so as to allow sharing of data-processing tasks, centralized data storage, and online access to computer services or resources.

<http://dictionary.reference.com>

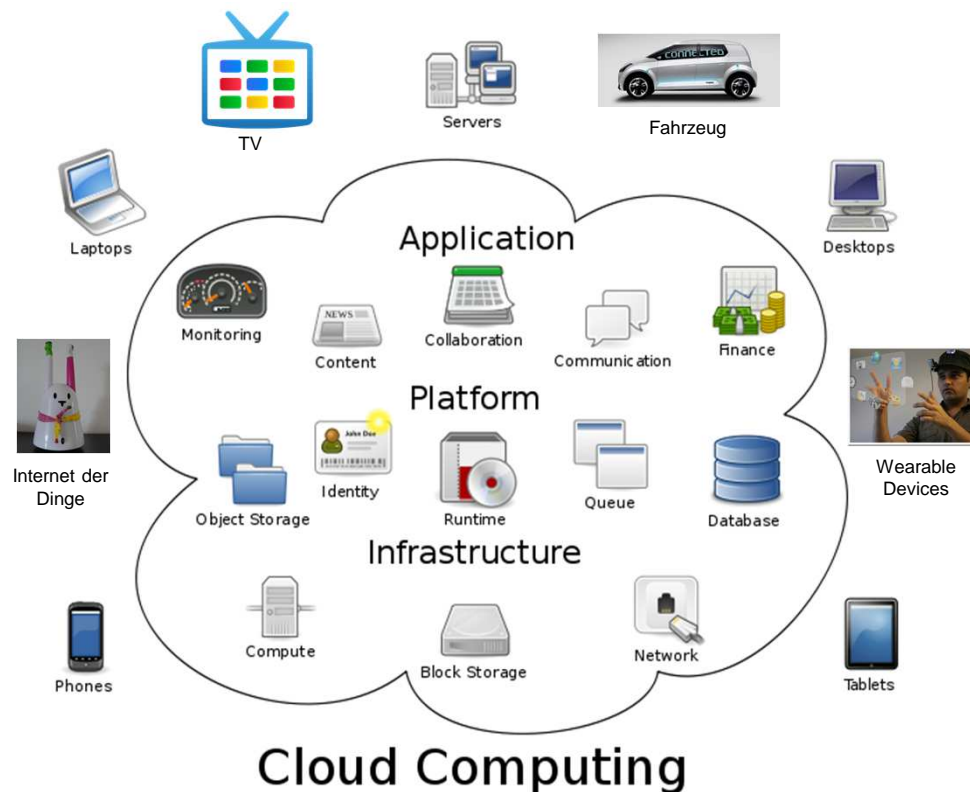
“Cloud computing is the **access to computers and their functionality via the Internet** or a local area network. Users of a cloud request this access from a set of web services that manage **a pool of computing resources** (i.e., machines, network, storage, operating systems, application development environments, application programs). When granted, **a fraction of the resources in the pool is dedicated** to the requesting user until he or she releases them.”

<http://open.eucalyptus.com/learn>

“A large-scale **distributed computing paradigm** that is driven by **economies of scale**, in which a **pool of abstracted, virtualized, dynamically-scalable, managed computing power, storage, platforms, and services** are **delivered on demand** to external customers **over the Internet**.”

Ian Foster et al., Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared

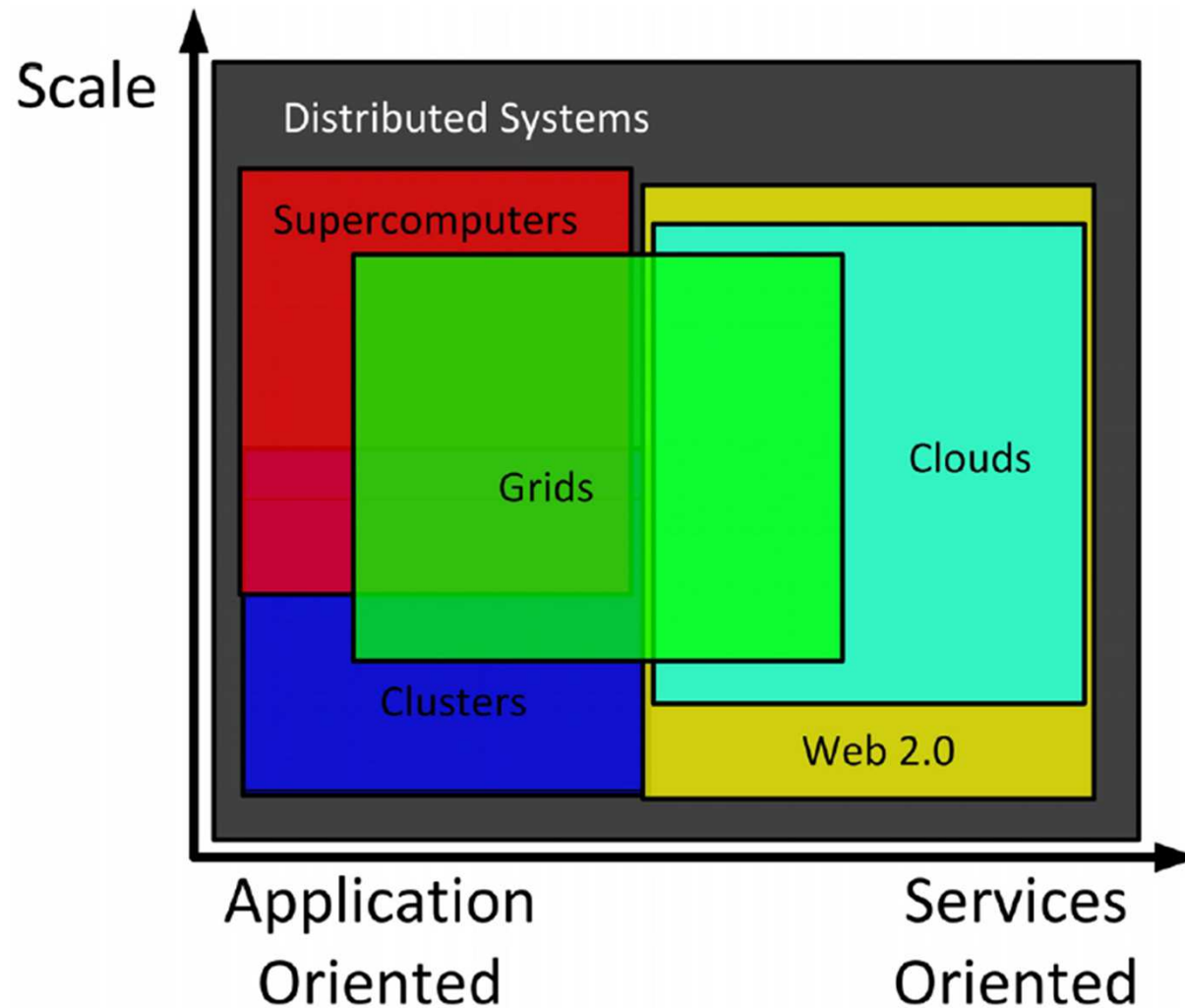
Die Cloud ist dynamisch, elastisch und omnipräsent.



Die wichtigsten Eigenschaften von Cloud Computing:

- **X as a Service:** On-Demand Charakter; Bereitstellung von Rechenkapazitäten, Plattform-Diensten und Applikationen auf Anfrage und in Echtzeit.
- **Ressourcen-Pools:** Verfügbarkeit von scheinbar unbegrenzten Ressourcen, die Anfragen verteilt verarbeiten.
- **Elastizität:** Dynamische Zuweisung von zusätzlichen Ressourcen bei Bedarf (Selbst-Adaption). Keine Kapazitätsplanung aus Sicht des Nutzers mehr nötig.
- **Pay-as-you-go Modell** → Economy of Scale; Die Kosten skalieren mit dem Nutzen.
- **Omnipräsenz:** Zugriff auf die Cloud über das Internet und von verschiedensten Endgeräten aus (über Standard-Protokolle).

Einordnung von Cloud Computing zu anderen Ansätzen für Verteilte Systeme.



Ian Foster et al., Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared

Nutzen der Cloud.

■ Extra Server

- Projekt-Server
- Test-Server
- Server für Prototypen

■ Einfaches Deployment

- Automatisches Deployment von Anwendungen
- Automatischer Aufbau verschiedener Deployment-Varianten

■ Skalierbare Applikationen

- Dynamische Skalierung, je nach Anfragelast

■ Umfangreiche Berechnungen

- Analyse von Transaktionen
- Aggregation von Daten
- Data-Warehousing



<http://jelastic.com/de/>



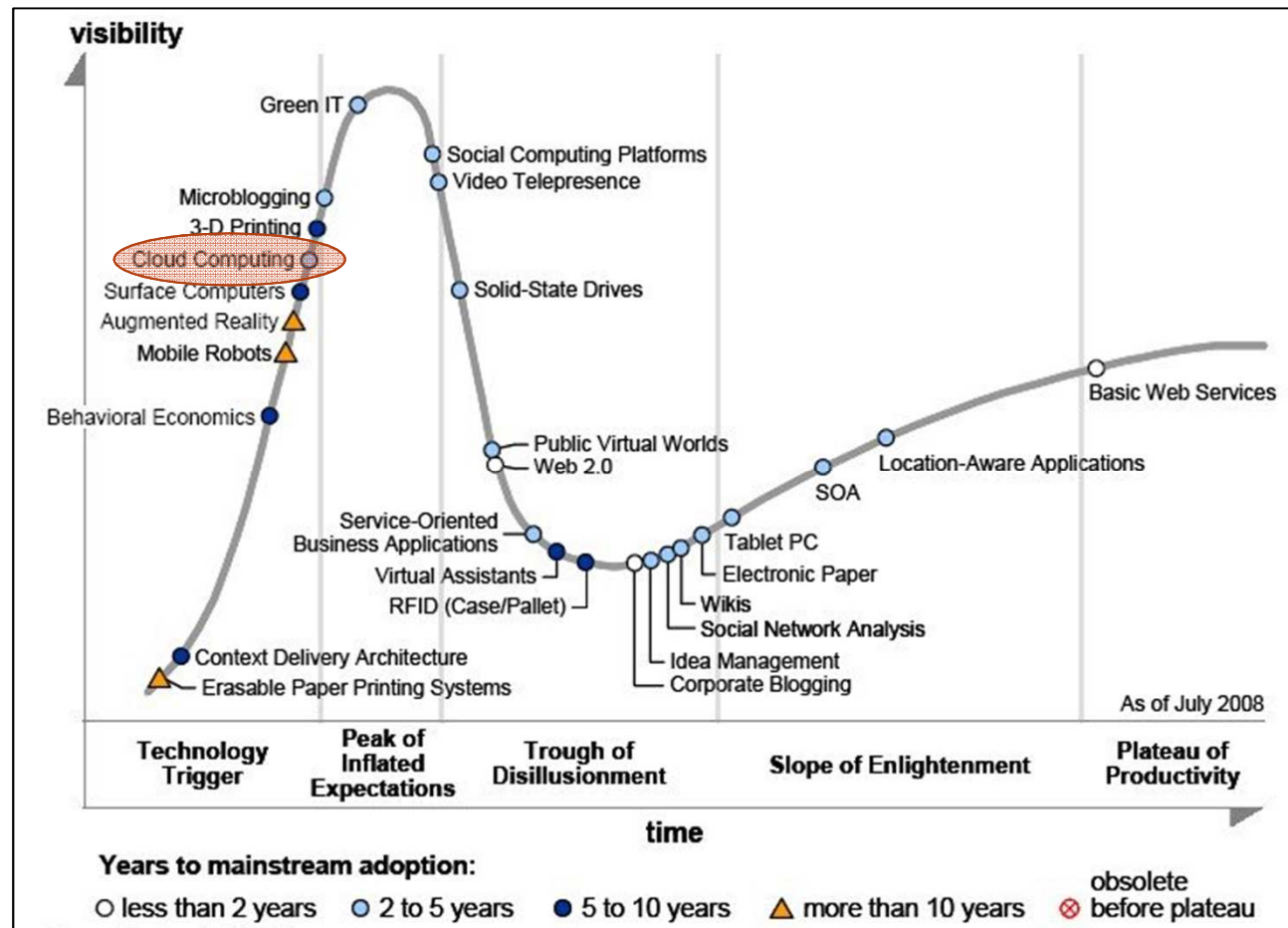
- Needed offline conversion of public domain articles from 1851-1922.
- Used Hadoop to convert scanned images to PDF
- Ran 100 Amazon EC2 instances for around 24 hours
- 4 TB of input
- 1.5 TB of output

A COMPUTER WANTED.
 WASHINGTON, May 1.—A civil service examination will be held May 18 in Washington, and, if necessary, in other cities, to secure eligibles for the position of computer in the Nautical Almanac Office, where two vacancies exist—one at \$1,000, the other at \$1,400. The examination will include the subjects of algebra, geometry, trigonometry, and astronomy. Application blanks may be obtained of the United States Civil Service Commission.

Published 1892, copyright New York Times

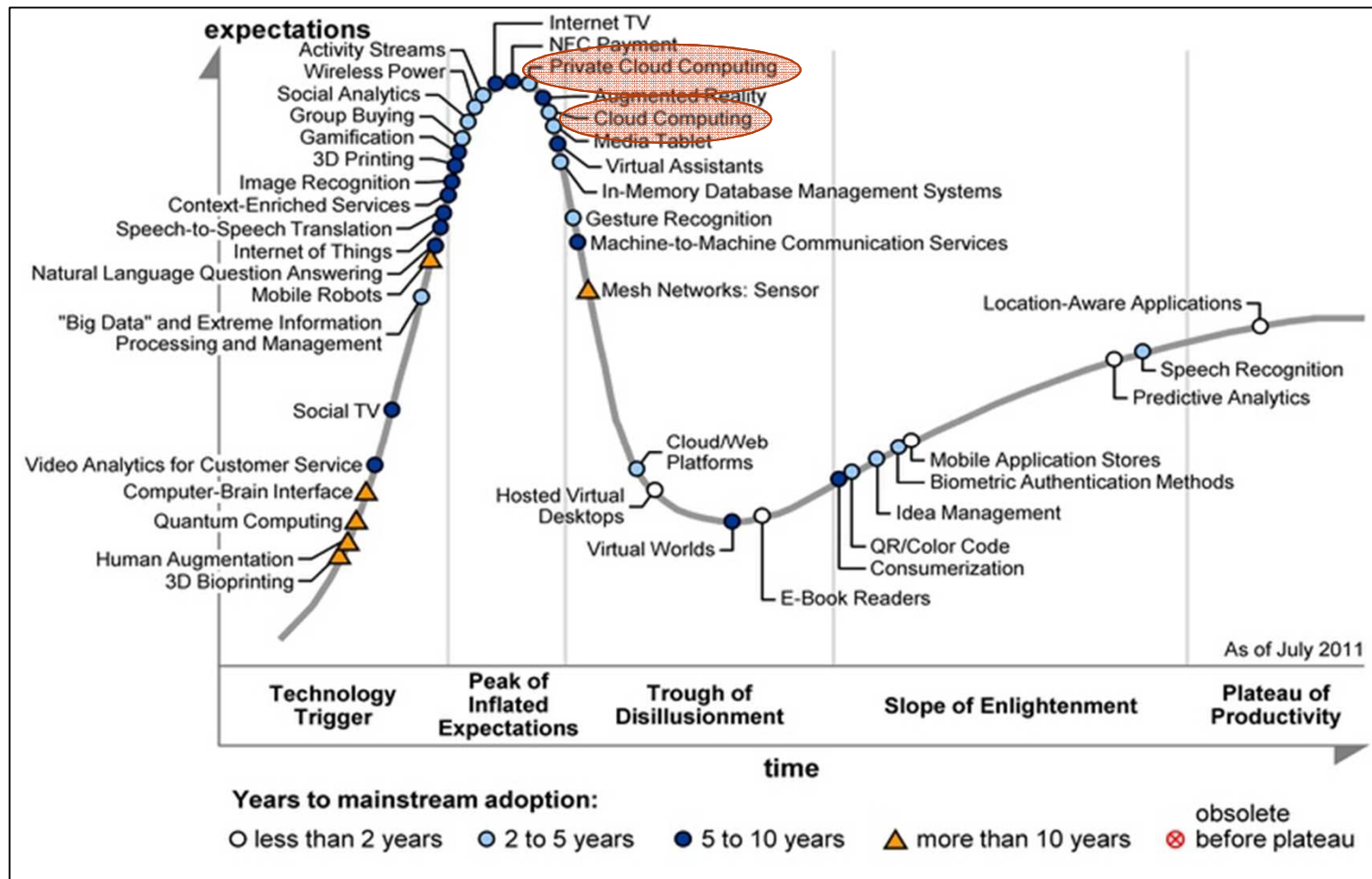
<http://www.slideshare.net/acarlos1000/hadoop-basics-presentation>

Cloud Computing ist ein Mega-Trend der IT der letzten Jahre.



Gartner Emerging Technologies Hype Cycle, 2008

Cloud Computing ist ein Mega-Trend der IT der letzten Jahre.



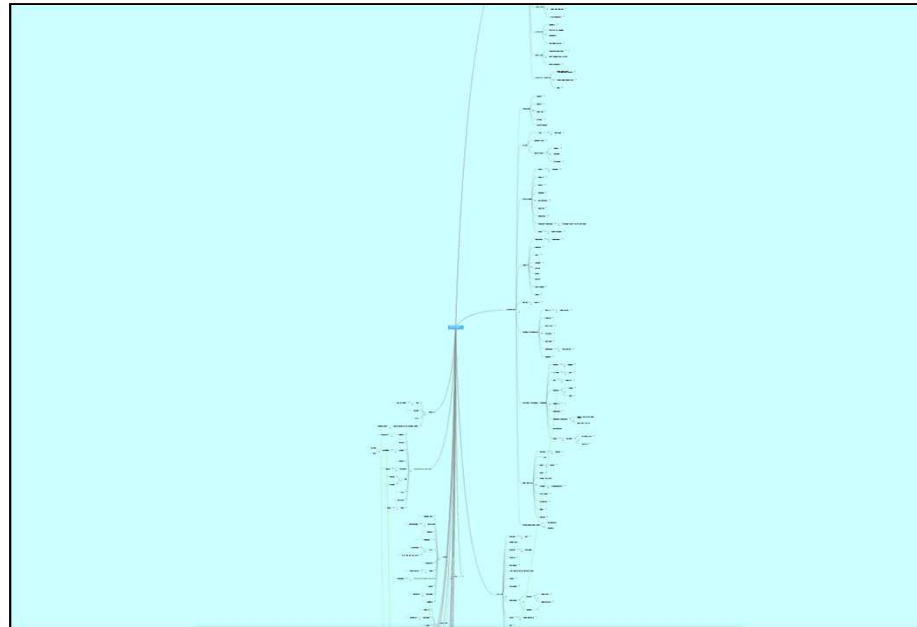
Gartner Emerging Technologies Hype Cycle, 2011

Cloud Computing ist ein Mega-Trend der IT der letzten Jahre.



[http://www.google.com/trends/?q=\"Cloud+Computing\"](http://www.google.com/trends/?q=\)

Das Cloud-Computing-Ökosystem ist schon groß. Ein aktiver Markt ist bereits entstanden.

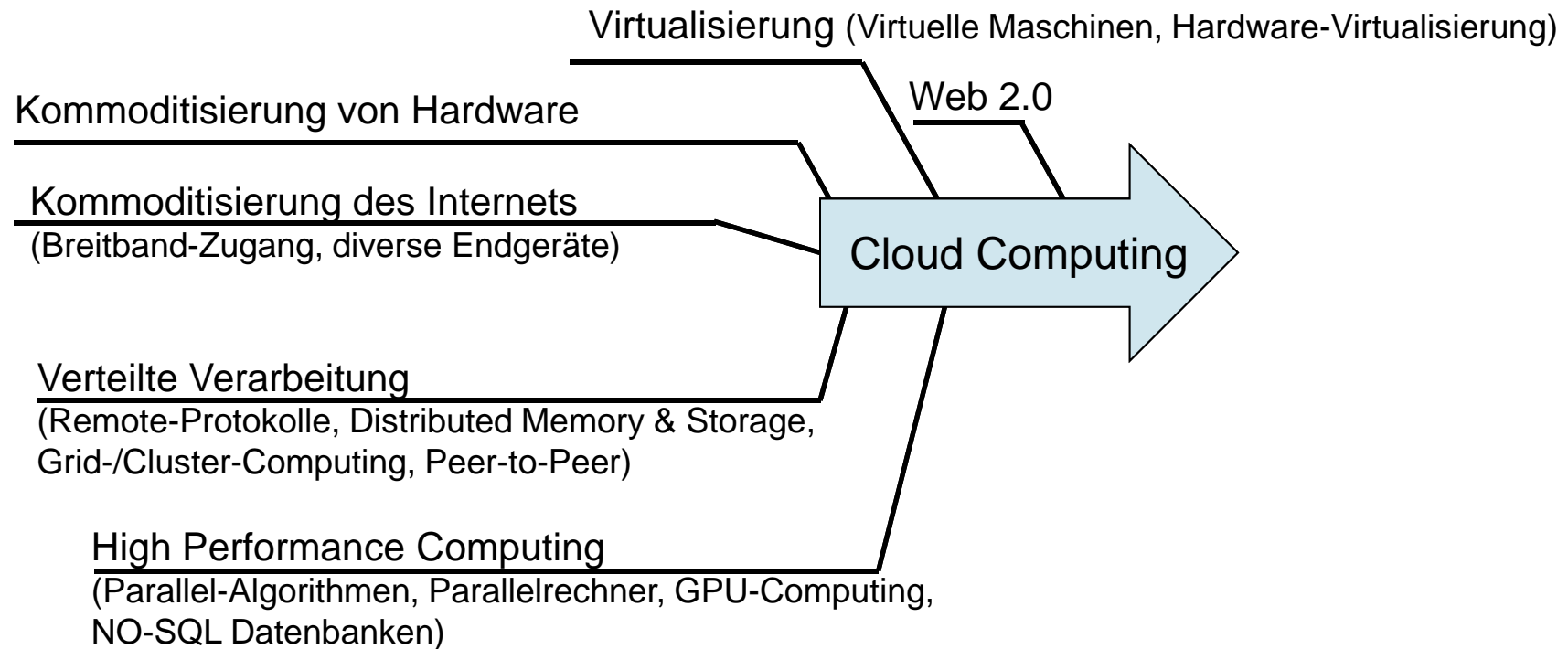


<http://www.mindmeister.com/de/15936058/cloud-computing-players>

“30% CAGR reaching \$270 billion in 2020”

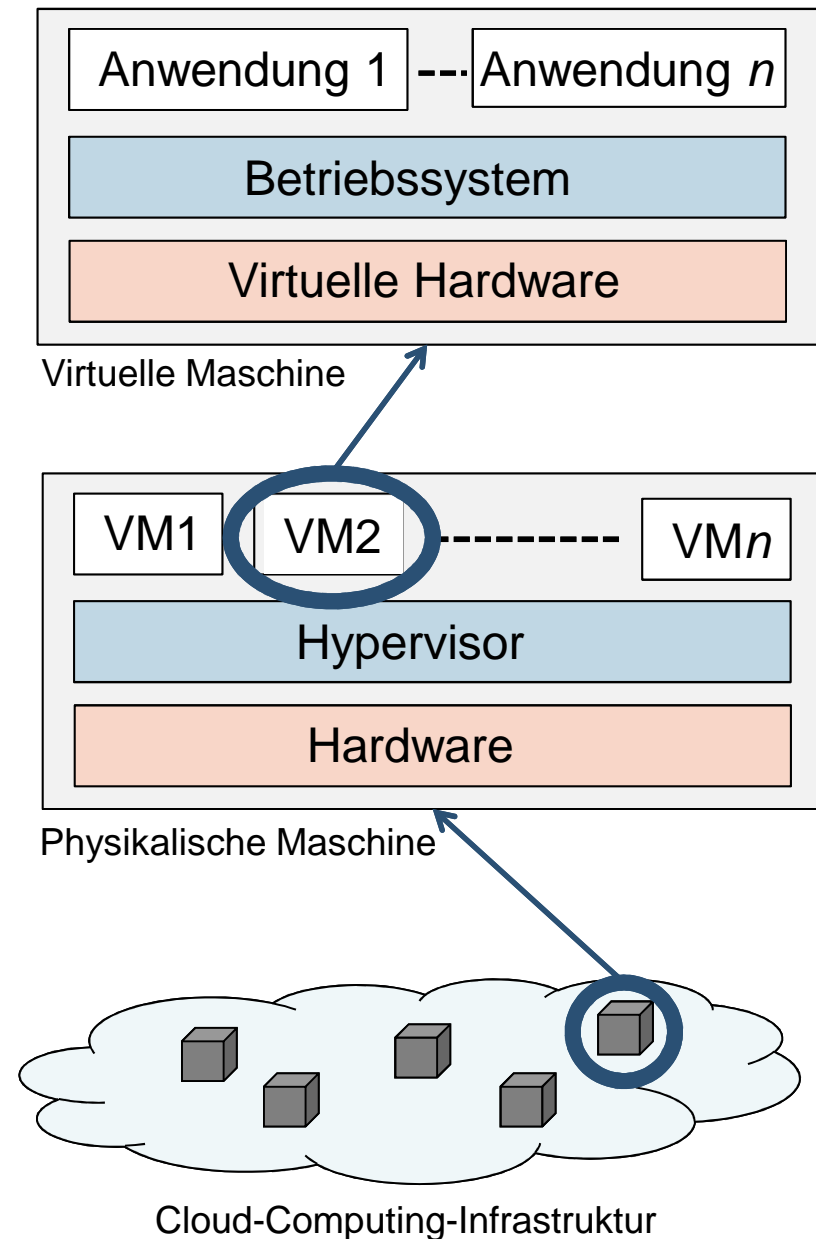
(<http://www.marketresearchmedia.com/2012/01/08/global-cloud-computing-market/>)

Cloud Computing ist keine Überraschung, sondern auf den Schultern von Giganten entstanden.



Virtualisierung

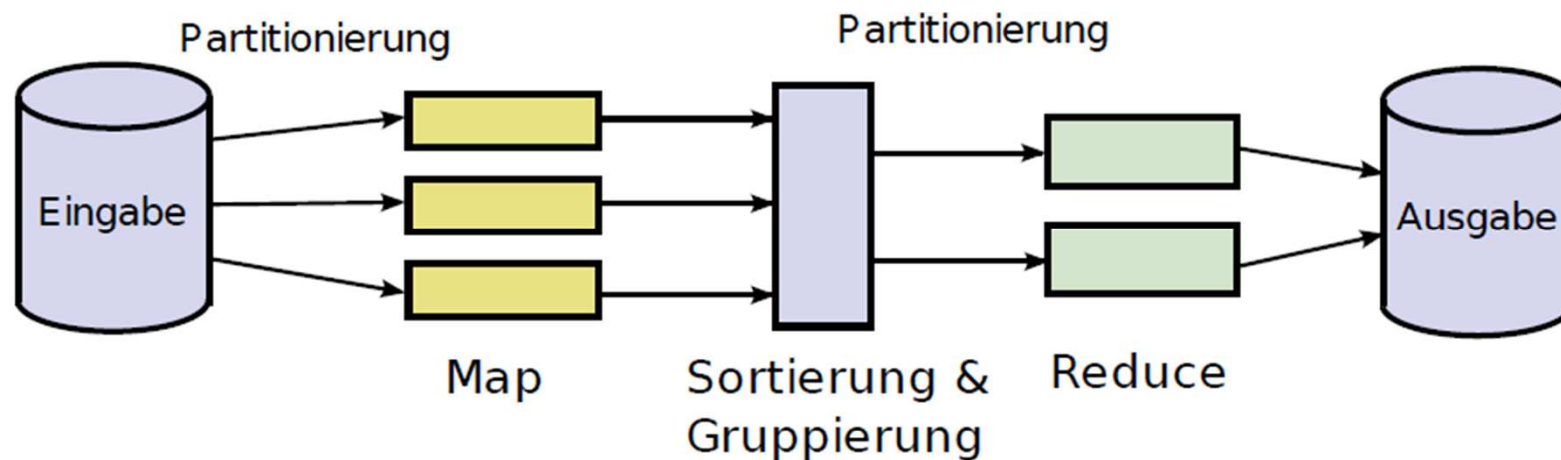
- **1960 bis 1970:** Entwicklung CP-40, eine native Virtualisierung am IBM Cambridge Scientific Center und MIT Computer Science Laboratory.
- **1999:** VMware virtualisiert die x86-Architektur als Resultat von Forschungsarbeiten an der Stanford University und der Berkley-Universität.
- **2012:** Virtualisierung ist Commodity (Xen, VirtualBox, VMware, ...).



Verteilte Algorithmen

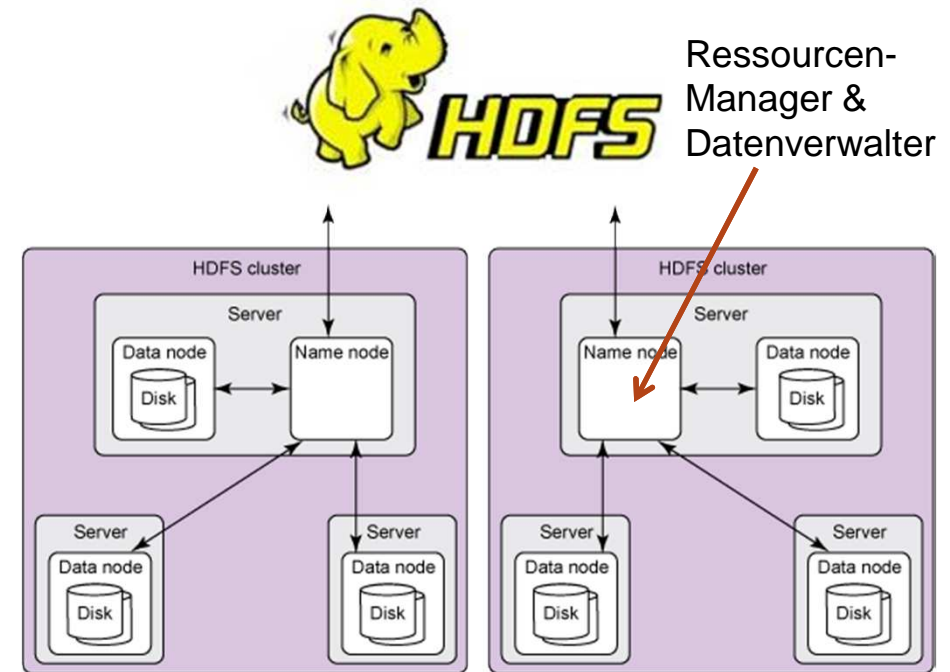
- Parallele Algorithmen gibt es schon lange. Besonders im Bereich des High Performance Computing wird sich viel mit der Parallelisierung von Algorithmen befasst.
- Aufgabe: Zerlege einen Algorithmus in so viele einzelne Berechnungen, die keinen Seiteneffekt zueinander haben, wie möglich. Führe diese Berechnungsschritte parallel aus, so dass die Dauer der Berechnung möglichst gering ist.
- Mit Map/Reduce ist ein Muster zur Parallelisierung von Algorithmen durch Google populär geworden.

J. Dean et al., MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters, OSDI'04: Sixth Symposium on Operating System Design and Implementation, San Francisco, CA, December, 2004



Verteilte Datenhaltung

- Da für die Verarbeitung von großen Datenmengen die lokalen Speicherressourcen eines Rechners oft nicht ausreichen, muss die Datenhaltung verteilt werden.
- **Verteilter Hauptspeicher**
(Cloud Computing: Elastic Memory)
- **Verteilte Datenbanken**
(Cloud Computing: NO-SQL Datenbanken)
- Die Architektur besteht dabei stets aus den folgenden beiden Komponenten:
 - **Ressourcen-Manager:** Kenn die verfügbaren Ressourcen und ihre Eigenschaften.
 - **Datenverwalter:** Verteilt die Daten auf die Ressourcen beim Lesen und beim Schreiben. Verfolgt dabei diverse Kriterien wie z.B. die Performance, Transaktionssicherheit und Ausfallsicherheit.



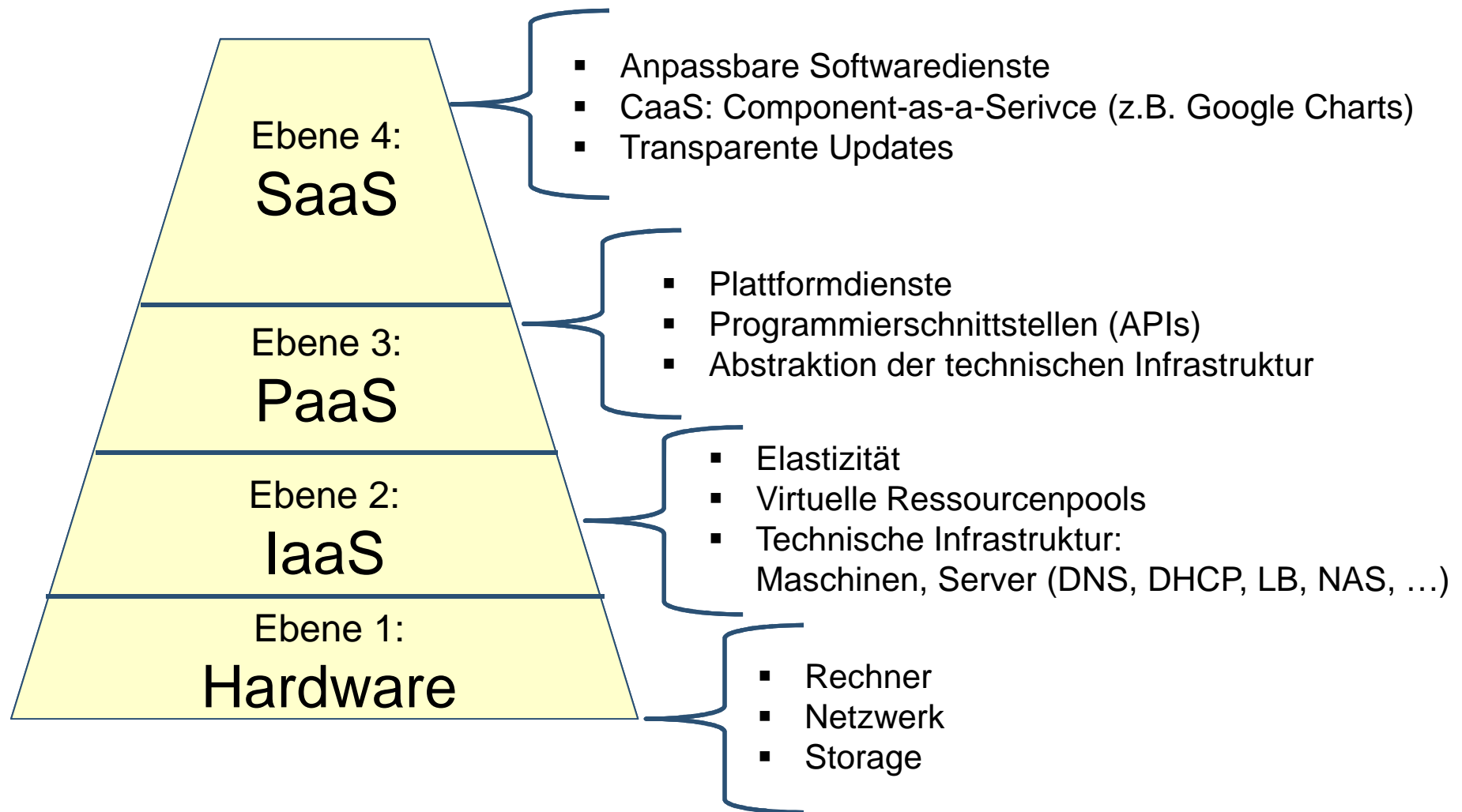
<http://www.ibm.com/developerworks/web/library/wa-introhdfs/>

Die 3 Ebenen von Cloud Computing.



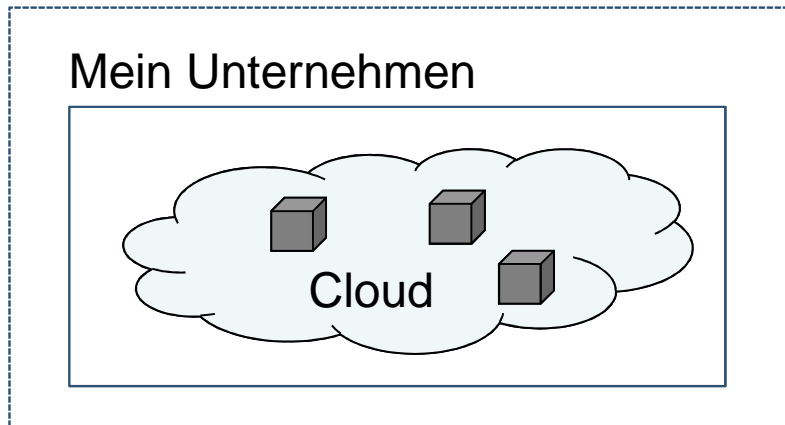
<http://www.youtube.com/watch?v=SgujalzkwrE>

Das Schichtenmodell des Cloud Computing: Vom Blech zur Anwendung.

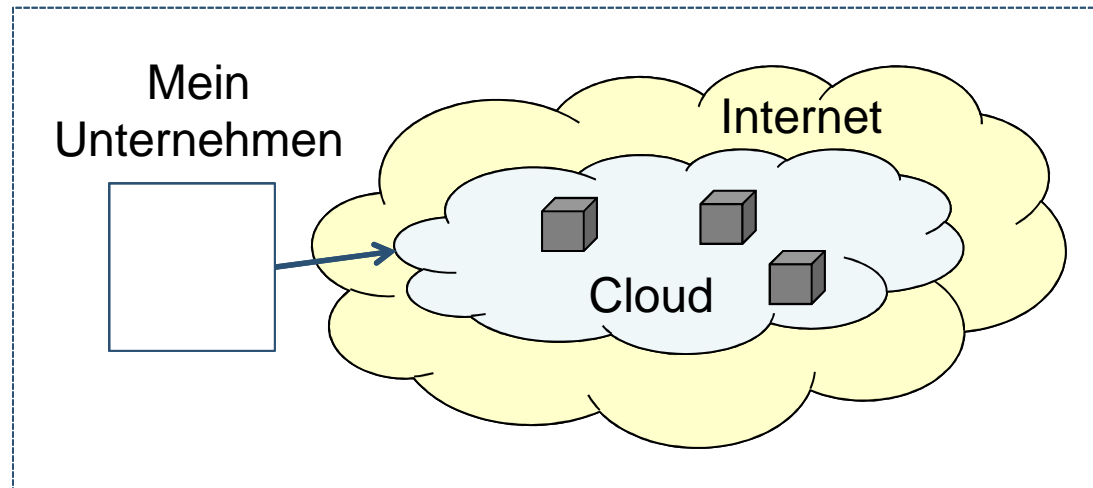


Öffentliche und private Wolken.

Private Cloud:

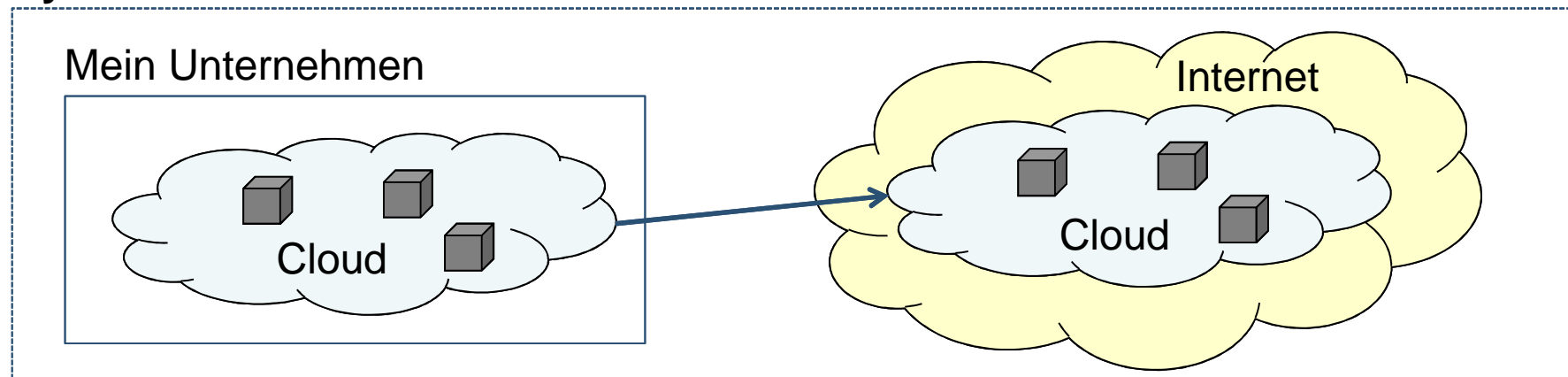


Public Cloud:

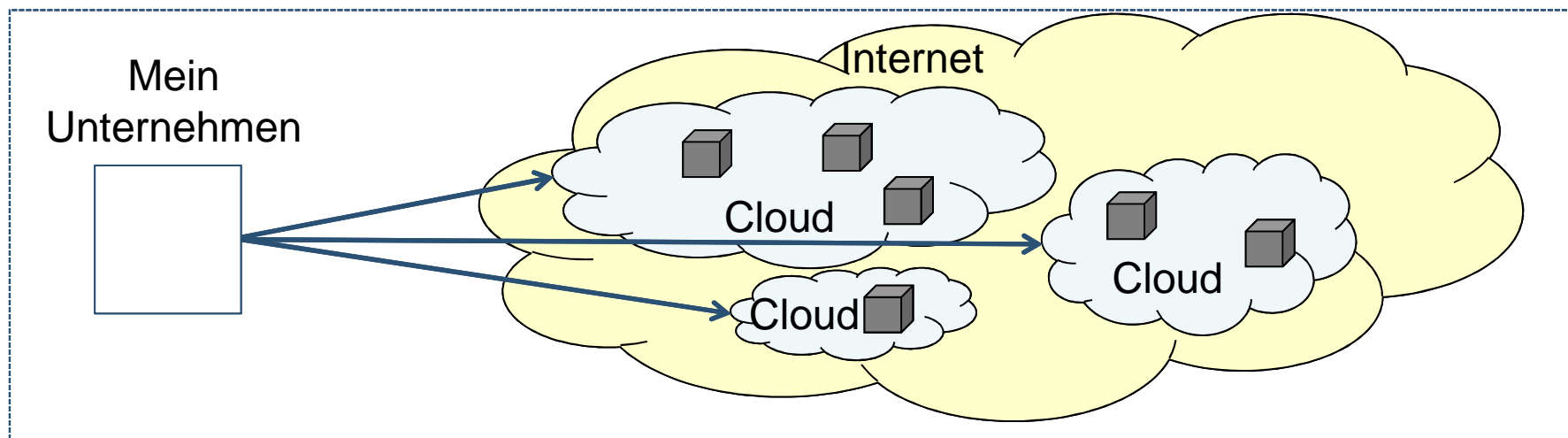


Hybride und multiple Wolken.

Hybrid Cloud:



Multi-Cloud:



Cloud Computing und Sicherheit.

- Cloud Computing hat aktuell in der öffentlichen Wahrnehmung ein Sicherheitsproblem und dadurch ein Akzeptanzproblem.
- Folgende Aspekte sind dabei wichtig:
 - Datenschutz und IT-Sicherheit
 - Genehmigungspflichtige Exporte
 - Vorratsdatenspeicherung
 - Herkunftslandprinzip

20.07.2009

E-Reader Kindle

SPIEGEL ONLINE

Amazon löscht digitale Exemplare von "1984"

Amazon löscht Eigentum seiner Kunden: Ausgerechnet die Orwell-Bücher "1984" und "Farm der Tiere" verschwanden aus dem Speicher von Kindle-Lesegeräten, obwohl deren Besitzer sie gekauft und bezahlt hatten. Ein Lehrstück über Macht und Rechte im Zeitalter totaler Vernetzung.



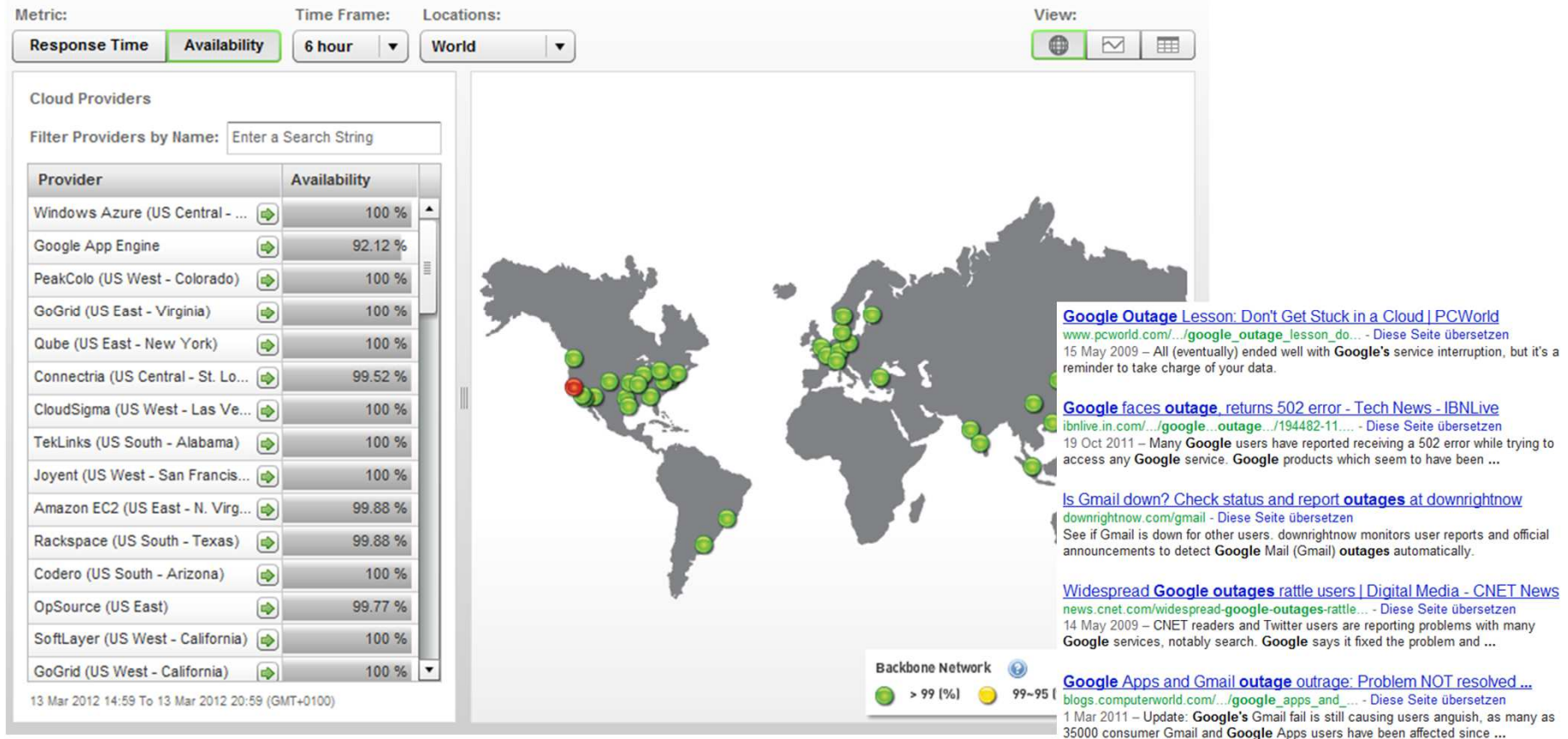
Cloud-Computing

Die Wolke des Grauens

Sie soll der IT-Branche Milliardenlöhne beschermen. Doch viele Kunden schlagen sich mit Sicherheitsbedenken herum und zögern mit dem Umzug in die Datenwolke. Der Aufbau von Vertrauen dauert - und internationale Gütesiegel fehlen. *von Annika Graf, Hamburg*

5.3.2012, <http://www.ftd.de/it-medien/medien-internet/cloud-computing-die-wolke-des-grauens/70003428.html>

Cloud Computing und Verfügbarkeit.



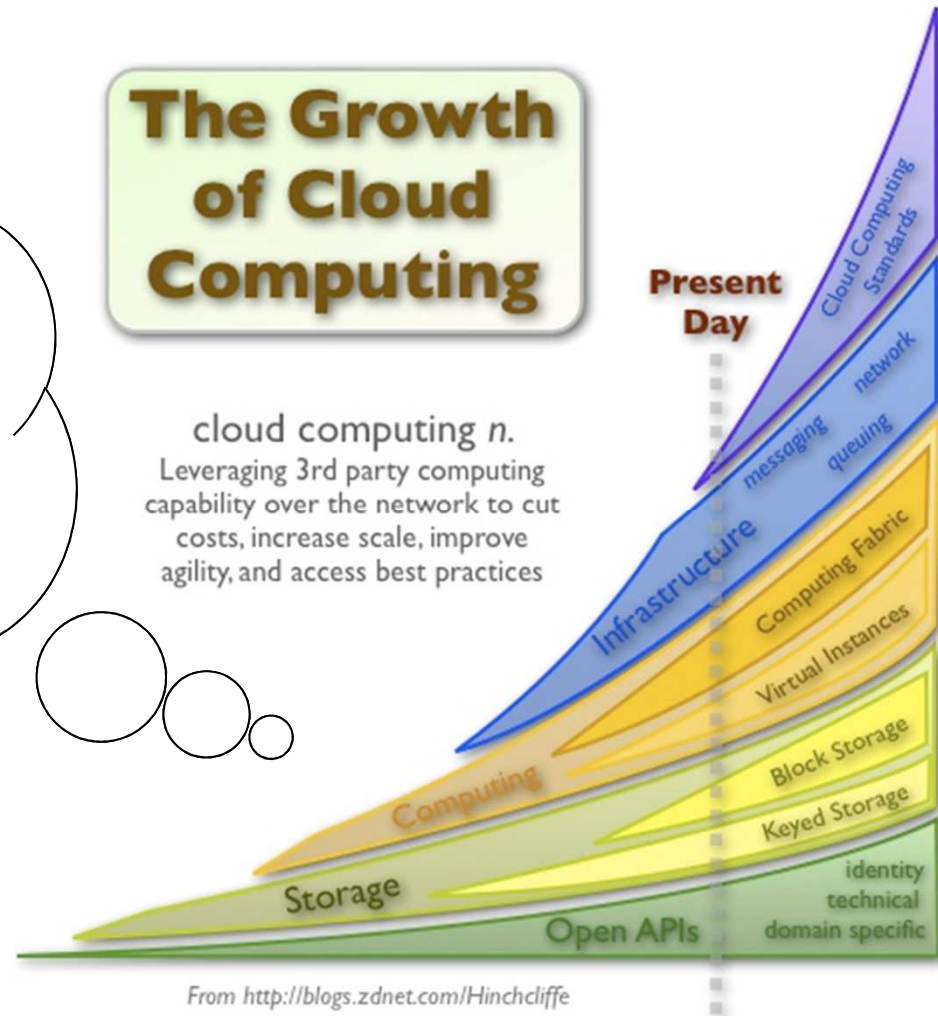
<https://cloudsleuth.net/global-provider-view>

Was kommt auf uns zu?

- Stark sinkende Preise für Cloud Computing.
- Standardisierung und offene Schnittstellen.
- Kommoditisierung der Cloud (Deutschland-Cloud?)
- Technologischer Ausbau
 - Infrastruktur-Kapazitäten
 - Plattformdienste
 - Verarbeitungsmuster

The Growth of Cloud Computing

cloud computing *n.*
Leveraging 3rd party computing capability over the network to cut costs, increase scale, improve agility, and access best practices



XaaS



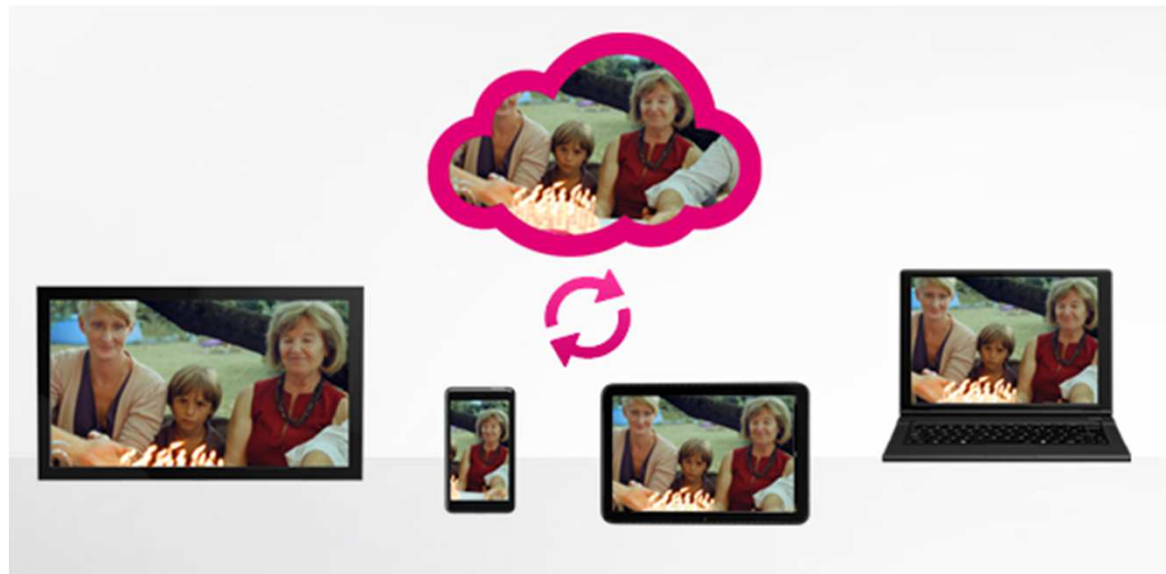
Amazon Kindle

Introducing
kindle cloud reader



Read books instantly in your browser
with our free Kindle reading app

Die Telekom Cloud



Musik

Songs online speichern, anhören und kaufen.

Foto/Video

Bilder und Filme, speichern, ansehen und teilen.

Kommunikation

E-Mails & Kontakte immer und überall verwalten.

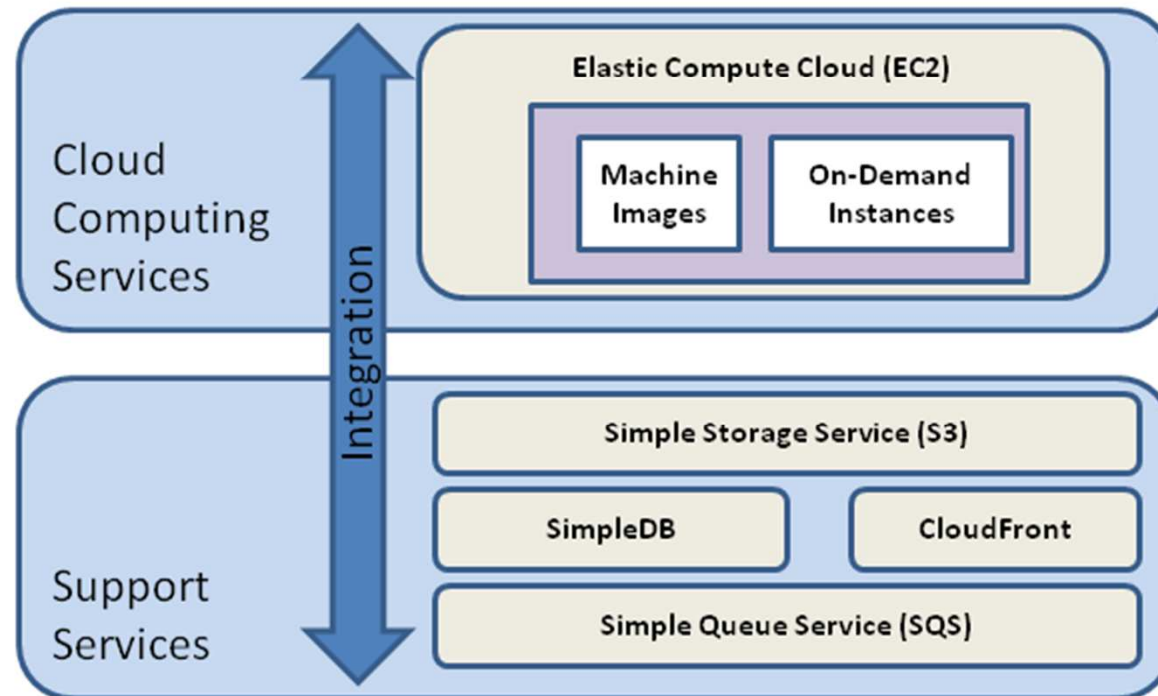
Speicher

Immer verfügbar: Ihr persönlicher Online-Speicher.

Lesen

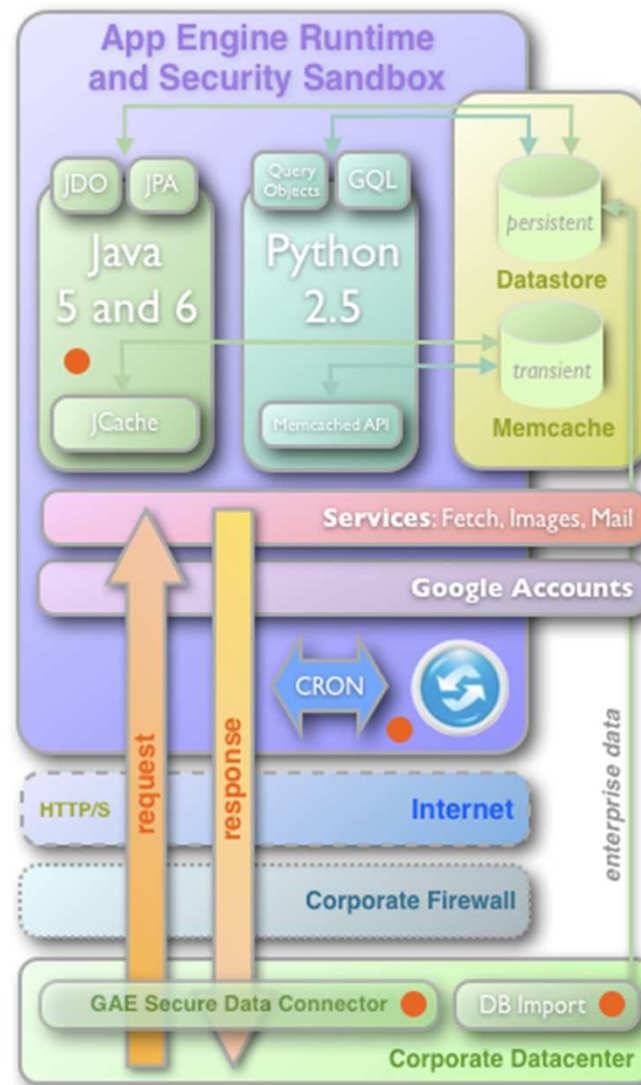
Lieblingsliteratur von überall aus kaufen und lesen

Amazon EC2



<http://rdn-consulting.com/blog/tag/codeproject/>

Google App Engine



From <http://blogs.zdnet.com/Hinchcliffe>

DropBox

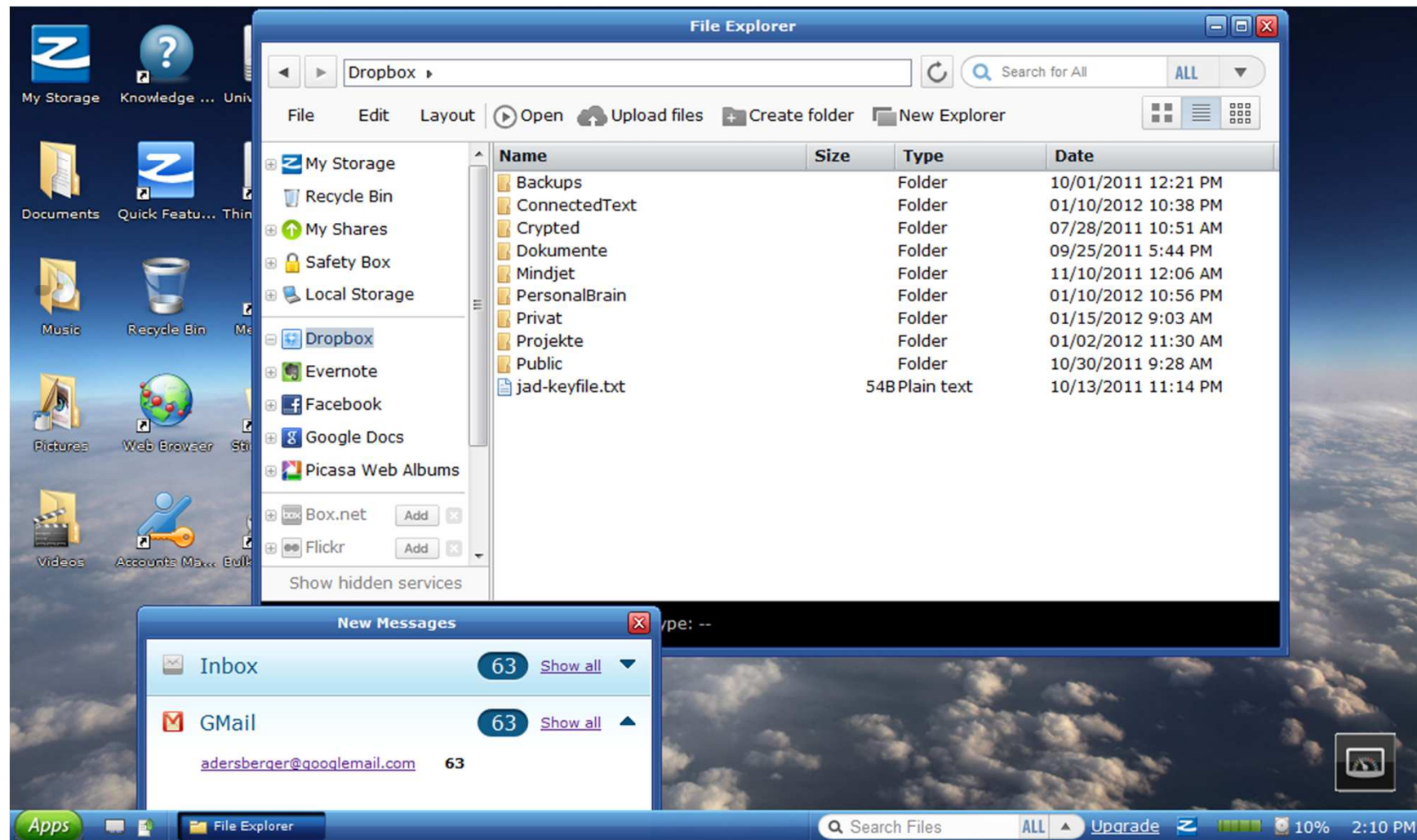
Was ist Dropbox?

"Deine Projekte, immer und überall."

Dropbox ist ein kostenloser Service, mit dem du deine Fotos, Dokumente und Videos immer zur Hand hast. Das bedeutet, dass jede Datei in deiner Dropbox automatisch auf all deinen Computern, Telefonen und sogar der Dropbox-Website gespeichert wird.

Auch die Freigabe von Dateien ist mit Dropbox ein Kinderspiel - für Studenten, Eltern, Großeltern oder im Büro. Und falls du einmal versehentlich deinen Kaffee über deinen Laptop schüttet: nur keine Panik! Dropbox ist dein Retter in der Not und sorgt dafür, dass deine Dateien niemals verloren gehen.





Cloud Testing



Sauce Labs OnDemand

Run your Selenium tests in our cloud.
Save Yourself a QA Lab.

[Subscribe Now](#) [Run a Test](#)

13,249,014 - Tests Served

The banner features the Sauce Labs logo, the text 'OnDemand', and a graphic of a cloud containing several interlocking gears with browser icons (Chrome, Firefox, Safari, etc.) inside them. Below the buttons, it states '13,249,014 - Tests Served'.



BlazeMeter™
THE JMETER CLOUD

WHAT IS BLAZEMETER?

BlazeMeter is a 100% JMeter-compatible, self-service load testing cloud. Instantly generate massive stress tests with comprehensive reporting and analysis tools.

The advertisement has a dark background. It features the BlazeMeter logo and tagline, a red heading 'WHAT IS BLAZEMETER?', and a paragraph describing the service as a JMeter-compatible load testing cloud.

Salesforce



Literaturempfehlungen

- Lea, D.: Concurrent Programming in Java. Addison Wesley, 1999.
- Tanenbaum, A. et al.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen. Pearson Studium, 2007.
- Lam, C.: Hadoop in Action. Manning, 2010.
- Endlich, S. et al.: NoSQL: Einstieg in die Welt nichtrelationaler Web 2.0 Datenbanken. Carl Hanser Verlag, 2010.
- N. Carr. The Big Switch. mitp, 2009.
- C. Baum et al. Cloud Computing, Web-basierte dynamische IT-Services. Springer, 2011.
- M. Meir-Huber, Cloud Computing, Praxisratgeber und Einstiegsstrategien. Entwickler.Press, 2010.
- C. Metzger et al., Cloud Computing, Chancen und Risiken aus technischer und unternehmerischer Sicht. Carl Hanser, 2011.
- Michael Armbrust et al., A view of cloud computing, Communication of the ACM, 2010.
- Mache Creeger, Cloud Computing: An Overview, SCM Queue, 2009.
- Ian Foster et al., Cloud Computing and Grid Computing 360-Degree Compared. Proc. GCE, 2008.
- Internet
 - <http://cloud.dzone.com/>
 - <http://www.cloudtweaks.com/>
 - <http://cloud-computing.alltop.com/>
 - <http://cloudtimes.org/>
 - <http://www.computerwoche.de/schwerpunkt/c/Cloud-Computing.html>
 - <http://www.ftd.de/it-medien/it-telekommunikation/:computermesse-in-hannover-cebit-unter-der-cloud/60176233.html>
 - <http://cloudcomputing.sys-con.com>