

# Aufbau und Betrieb einer Private Cloud mit Open Source Software

iX CeBIT Forum – Hannover – 5. März 2010

Christian Baun, Marcel Kunze

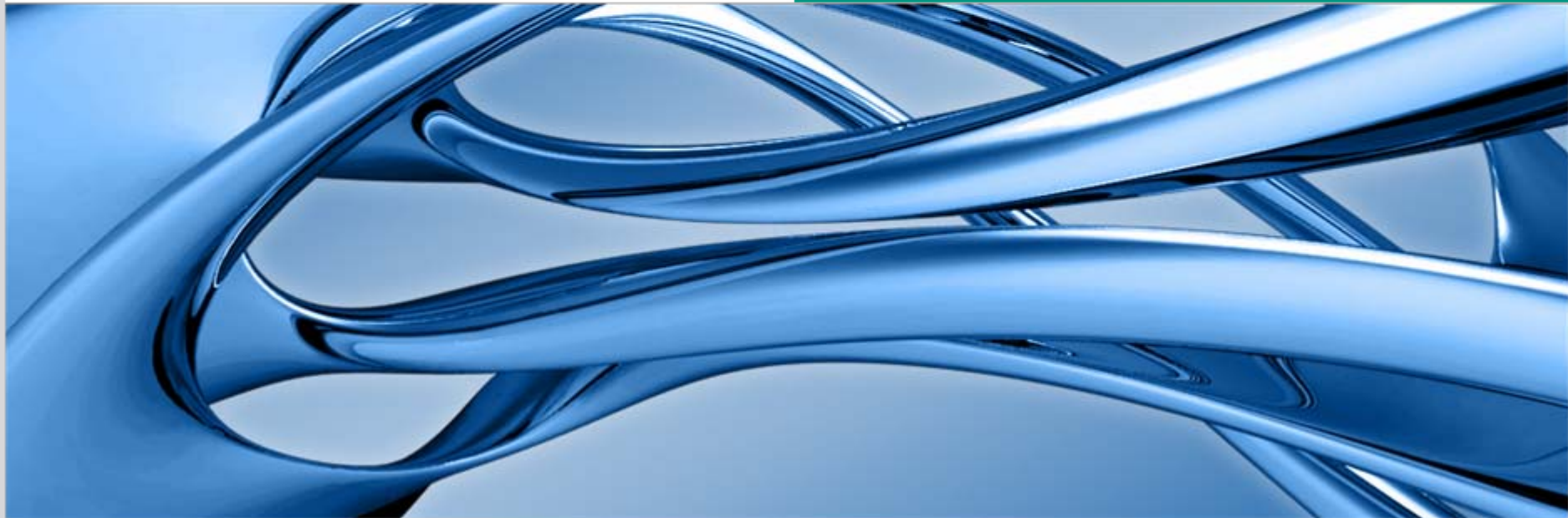
baun | kunze@kit.edu



Forschungszentrum Karlsruhe  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

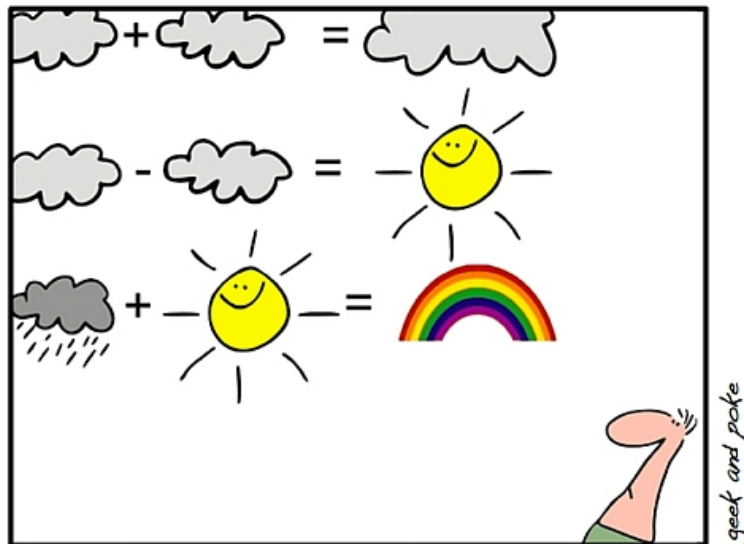


Universität Karlsruhe (TH)  
Forschungsuniversität • gegründet 1825

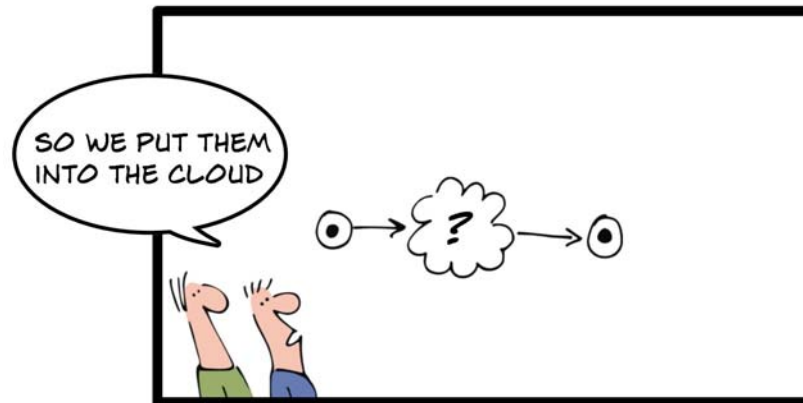
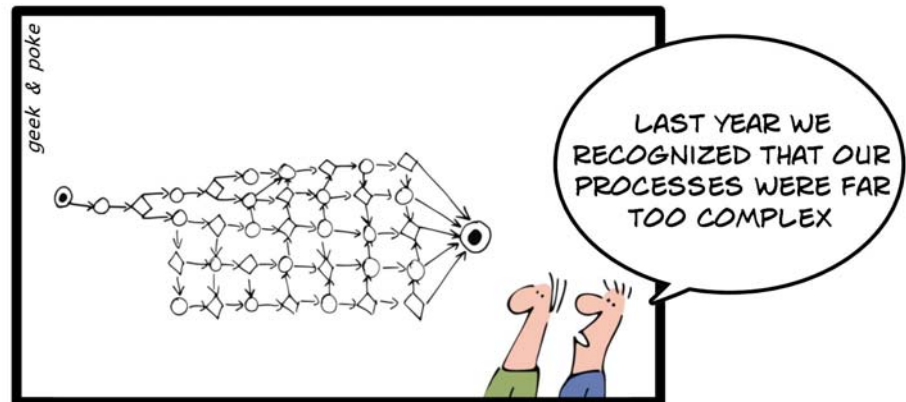


# Cloud-Computing 2009 + 2010

- Allgemein großes Interesse am Cloud-Computing
- Hype-Thema seit Ende 2008
- Gute Definitionen sind schwer zu finden
- Was steckt dahinter?



SIMPLY EXPLAINED - PART 17:  
CLOUD COMPUTING



LET THE CLOUDS MAKE YOUR LIFE EASIER

# Definition: 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.

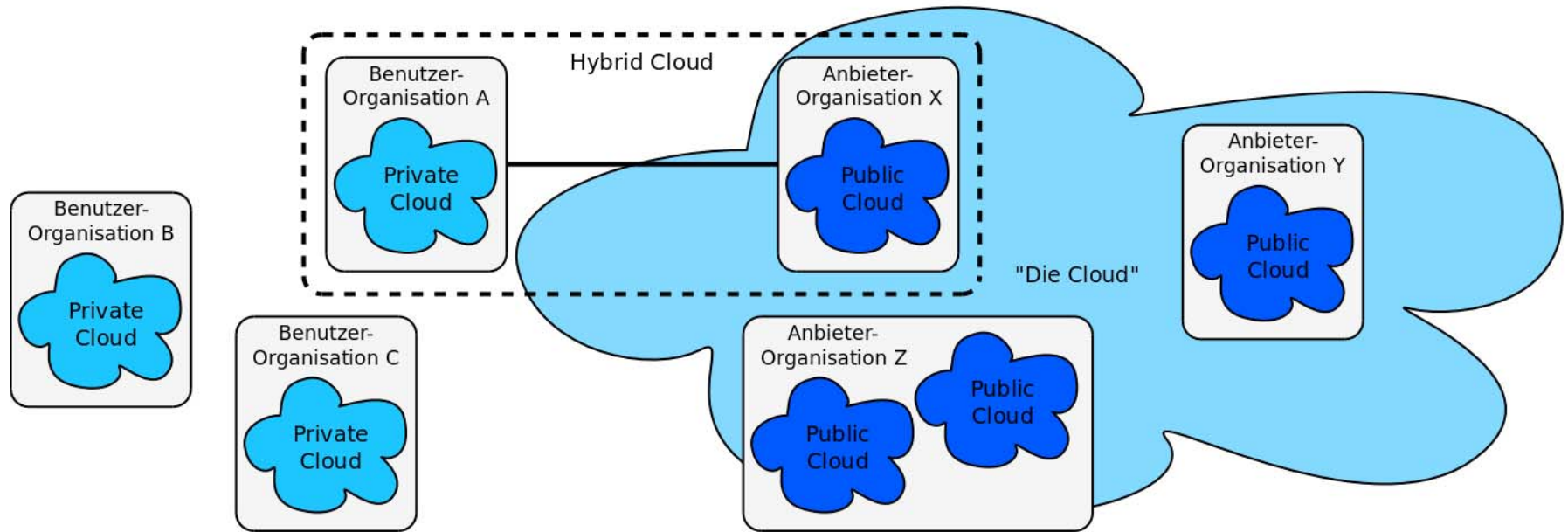
mitp

## ■ Übergang der IT in das Zeitalter der Industrialisierung

- Ein oder wenige Rechenzentren mit heterogenen oder homogenen Ressourcen unter zentraler Kontrolle
- Virtualisierte Ressourcen
- Verbrauchsabhängige Abrechnung
- Benutzerfreundlich (geringe Einarbeitungszeit notwendig)



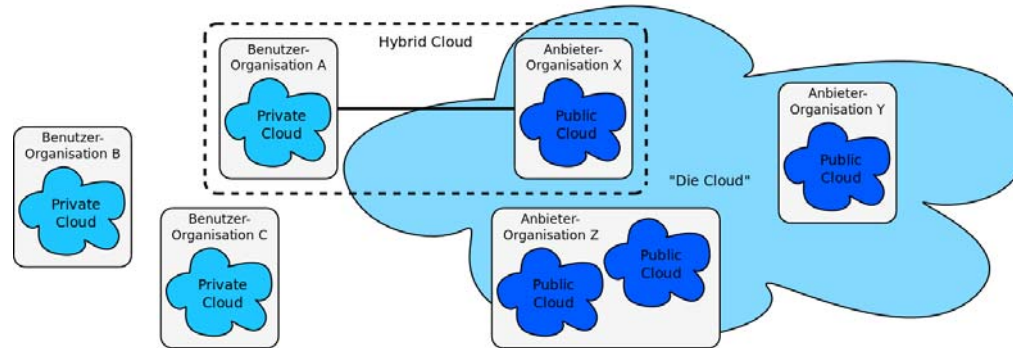
# Drei organisatorische Typen von Clouds



## ■ Public Cloud (bzw. External Cloud)

- Anbieter und Nutzer gehören unterschiedlichen Organisationen an
- Anbieter verfolgen immer kommerzielle Geschäftsinteressen
- Nutzer haben keine Kosten für Anschaffung, Betrieb und Wartung eigener Hardware
- Public Cloud Dienste liegen immer vor der eigenen Firewall
- Theoretisches Risiko des Lock-in
- Datenschutz und Datensicherheit beachten!

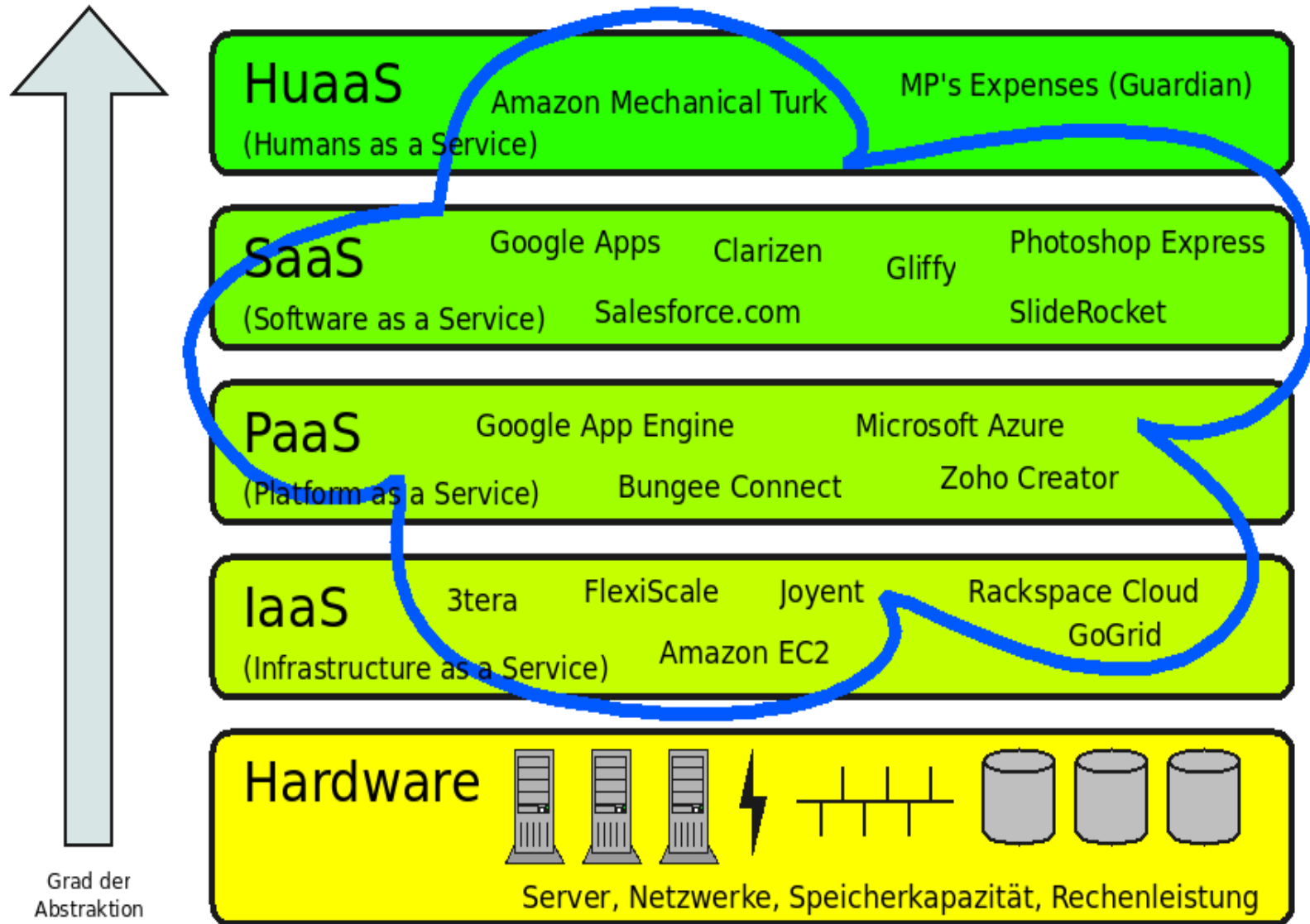
# Drei organisatorische Typen von Clouds



- **Private Cloud (bzw. Internal Cloud oder Intra Cloud)**
  - Anbieter und Benutzer der Cloud Dienste gehören der gleichen Organisation an
  - Dienste der Private Cloud sind im Idealfall kompatibel zu den Public Cloud Diensten etablierter Anbieter
  - Keine Gefahr des Lock-in
  - Datenschutz ist kein Problem
  - Ähnlich hohe Kosten für eigene Hardware, Stellplatz und Administration wie bei einer nicht-Cloud-basierten Architektur
- **Hybrid Cloud**
  - Dienste aus Public und Private Clouds werden gemeinsam innerhalb einer Infrastruktur verwendet
  - Anwendungsgebiete:
    - Lastspitzen mit den Ressourcen von Public Clouds abfedern
    - Sicherheitskopien von Daten in Public Clouds auslagern



# Die vier (wichtigsten) Kategorien von Cloud-Systemen



**HuaaS**

(Humans as a Service)

Amazon Mechanical Turk

MP's Expenses (Guardian)

- **Prinzip des Crowdsourcing**
- **Ressource Mensch wird zu geringen Kosten oder als Spende Freiwilliger angeboten**
- **Interessant für...**
  - **niedrig qualifizierte Tätigkeiten**
  - **Tätigkeiten, die Computer gar nicht, nur schlecht oder erst nach einer unverhältnismäßig hohen Entwicklungszeit erledigen könnte**
- **Einsatzmöglichkeiten sind u.a.**
  - **Bilderkennung**
  - **subjektive (Produkt)-Bewertungen**
  - **Übersetzungen**
  - **(Produkt)-Zuordnungen zu (Produkt)-Kategorien**
- **Beispiele für Public Cloud HuaaS**
  - **Untersuchung der Zeitung The Guardian zum britischen Spesenskandal 2009**
  - **Marktplatz für HuaaS: Amazon Mechanical Turk**

# Software as a Service (SaaS)



- Applikationen werden durch Dienstleister betrieben und als Service zur Verfügung gestellt
- Nutzer kümmern sich nicht um Installationen, Administration, Updates, ...
- Nutzung der Software ist kostenlos oder wird nach Verbrauch abgerechnet
- Lokale Installation der Software ist nicht vorgesehen
- Auf Seite der Nutzer ist lediglich ein Browser notwendig
- Benutzer muss dem Anbieter vertrauen im Bezug auf:
  - eigene Daten
  - Verfügbarkeit der Dienste
- Beispiele für Public Cloud SaaS
  - Google Docs, Salesforce.com, Gliffy, Clarizen, Zoho Writer, SlideRocket, Adobe Photoshop Express, Microsoft Office Live und Apple iWork.com
- Beispiele für Private Cloud SaaS
  - Sugar und Zimbra



# Platform as a Service (PaaS)

**PaaS**

(Platform as a Service)

Google App Engine

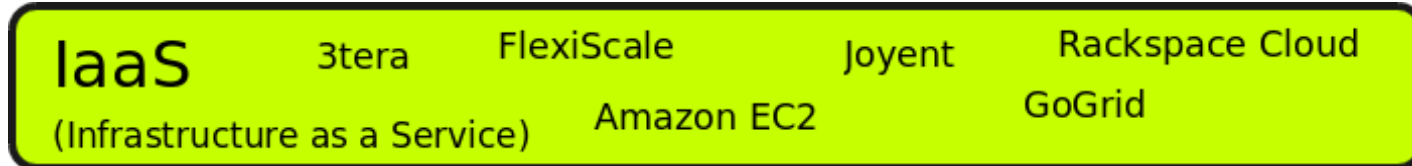
Bungee Connect

Microsoft Azure

Zoho Creator

- Skalierbare, integrierte Laufzeitumgebungen
- Häufig auch Entwicklungsumgebungen
- Anbieter unterstützen meistens 1 oder 2 Programmiersprachen
- Erscheint als ein großer Rechner und macht es einfach zu skalieren
- Zielgruppe sind primär Entwickler
- Geringere Flexibilität als bei IaaS
- Kein Administrationsaufwand für die Nutzer
  - Anwender kümmern sich nicht um das Betriebssystem, Systemsoftware, ...
- Beispiele für Public Cloud PaaS
  - Google App Engine, Amazon Simple DB, Bungee Connect, Zoho Creator und Windows Azure Services Plattform
- Beispiele für Private Cloud PaaS
  - AppScale und 10gen

# Infrastructure as a Service (IaaS)



- Selten auch Hardware as a Service (HaaS) genannt
- Nutzer betreiben virtuelle Server-Instanzen mit (fast) beliebigen Betriebssystemen und unveränderten Anwendungen auf den Serverfarmen des Anbieters
- Nutzer haben innerhalb ihrer Instanzen Administratorenrechte
- Nutzer haben keinen Kontakt zur physischen Hardware
- Firewall-Regeln können selbst definiert werden
- Welche Betriebssysteme unterstützt werden, hängt vom Dienst-Anbieter ab
- Komplette Rechenzentren können virtuell realisiert werden
- Beispiele für Public Cloud IaaS
  - 3tera, Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), GoGrid, Joyent, FlexiScale, Rackspace Cloud (vormals Mosso) und Zimory Public Cloud
- Beispiele für Private Cloud IaaS
  - Eucalyptus, Enomaly, OpenNebula, Nimbus und abiCloud

# Amazon Web Services (AWS)

- Die Amazon Web Services (AWS) sind eine Sammlung verschiedener Cloud-Dienste
- <http://aws.amazon.com>
- Abrechnung nach Verbrauch
- Bekannte Dienste innerhalb der AWS sind u.a. EC2, S3, EBS...
- Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)
  - Dienst für virtuelle Server (Instanzen)
- Amazon Simple Storage Service (S3)
  - Dienst für Webobjekte
- Amazon Elastic Block Store (EBS)
  - Dienst für persistente Datenspeichervolumen
- Amazon SimpleDB
  - Verteiltes Datenbankmanagementsystem
- Amazon Simple Queue Service (SQS)
  - Dienst für Nachrichtenwarteschlangen (Message Queues)
- Amazon Mechanical Turk
  - Marktplatz für HuaaS/Crowdsourcing
- ...



# Kommerzielle Cloud Anbieter (kleine Auswahl)



APLOGIC | UTILITY COMPUTING | TECHNOLOGY | PARTNERS | GRID UNIVERSITY | COMPANY

Cloud Computing

Cloudware - Cloud Computing Without Compromise



- Kommerzielle Cloud Angebote sind meist proprietär
  - Nicht alle Aspekte der Architektur einsehbar und beeinflussbar
- Aufbau eigener Cloud-Infrastrukturen (Private Cloud) nicht immer möglich und nicht einfach
  - Aufbau einer Hybrid Cloud ist noch schwieriger

# Übersicht über Private Cloud IaaS (1)

## ■ abiCloud

- <http://www.abicloud.org>
- Unterstützt VMware, KVM, Xen und Virtual Box
- Open Source (steht unter der GNU Lesser General Public License v3)
- Version 1.0.0 seit 23.2.2010
- Noch sehr neu und unbekannt

## ■ OpenNebula

- <http://www.opennebula.org>
- Unterstützt VMware, KVM und Xen (Virtual Box geplant für Version 1.4.2)
- Bietet Migration von Instanzen
- Möglichkeit zum Aufbau einer Hybrid Cloud mit EC2
- Geringe Verbreitung
- Nur ein kleiner Teil (Stand Version 1.4) der EC2-API wird unterstützt
  - upload, register und describe images
  - run und terminate instances
- Kein S3 und EBS
- Open Source (steht unter der Apache License Version 2.0)

# Übersicht über Private Cloud IaaS (2)

## ■ Nimbus

- <http://www.nimbusproject.org>
- Alter Name: Virtual Workspace Service (VWS)
- Unterstützt KVM und Xen
- Baut auf der Grid-Middleware Globus 4 auf
- Kleiner Teil (Stand Version 2.3) der EC2-API wird unterstützt
  - describe images
  - describe, run, reboot und terminate instances
  - add und delete keypair
- EC2-kompatible Ressourcen können gesteuert werden
- Open Source (steht unter der Apache License Version 2.0)



# Übersicht über Private Cloud IaaS (3)

## ■ Enomaly Elastic Compute Cloud (ECP)

- <http://src.enomaly.com>
- Unterstützt VMware, KVM, Xen, Virtual Box und OpenVZ
- Open Source (steht unter der Affero General Public License v3)
- Kaum Dokumentation
- Keine API für die Benutzer
- Eingeschränkte API zur Administration
- Skaliert nur bis < 10 Knoten
- Seit Herbst 2009 ist Enomaly ECP nicht mehr offiziell verfügbar
- Abkehr des Unternehmens von der Open Source Strategie

## ■ OpenECP

- <http://www.openecp.org>
- Fork von Enomaly ECP
- Open Source (steht unter der Affero General Public License v3)
- Projektstart: Februar 2010
- Noch sehr neu und unbekannt



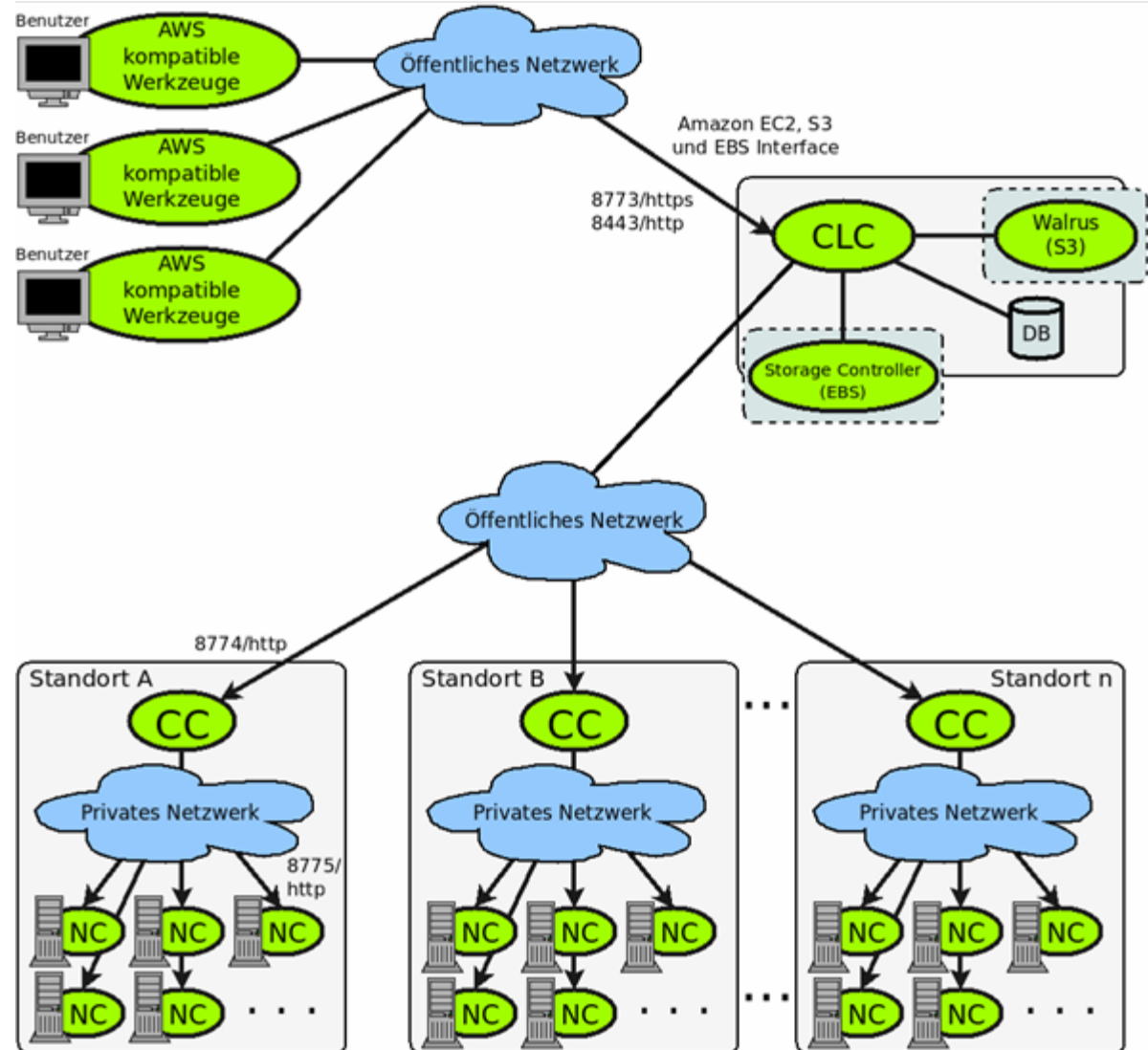
- **Open-Source um eine Private Cloud IaaS auf Clustern aufzubauen**
  - Ermöglicht Ausführung und Kontrolle virtueller Instanzen (Xen oder KVM) auf verschiedenen physischen Ressourcen
- **EUCALYPTUS - Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems**
- **Entwickelt an der UC Santa Barbara**
  - Weiterentwicklung durch Eucalyptus Systems, Inc.
- **Versuch, die AWS zu emulieren**
  - Schnittstelle kompatibel zu Amazon EC2
  - Enthält „Walrus“, einen S3-kompatiblen Speicher-Dienst
  - Enthält „Storage Controller“, einen EBS-kompatiblen Speicher-Dienst für persistenten Speicher
- **Nutzung bekannter Tools für AWS möglich**
  - z.B: S3 Curl, Elasticfox, s3cmd, ...
- **Schritt hin zur Etablierung von AWS als Standard für Cloud-Infrastrukturen**

# Eucalyptus (v1.6) – Komponenten



# Eucalyptus

- **Cloud Controller (CLC)**
  - Meta-Scheduler in der Cloud
  - Sammelt Ressourcen-Informationen der CCs
  - Enthält standardmäßig die S3 und EBS Dienste
- **Cluster Controller (CC)**
  - Regelt die Verteilung der virtuellen Maschinen auf die NCs
  - Sammelt Informationen über freie Ressourcen
- **Node Controller (NC)**
  - Läuft auf jedem Rechenknoten
  - Steuert den Xen-Hypervisor oder KVM
  - Schickt Ressourcen-Informationen an den CC
- **Walrus**
- **Storage Controller**



# In 60 Minuten eine eigene Private Cloud (1)

- 2 Rechner
  - Rechner 1: CLC, CC, Walrus (S3), Storage Controller (EBS)
  - Rechner 2: NC
- Auf beiden Rechnern Ubuntu 9.10 Server installieren
  - *Ubuntu Enterprise-Wolke installieren*
  - Rechner 1: Cloud installation mode: Cluster
    - IP-Adressraum für die Instanzen festlegen
  - Rechner 2: Cloud installation mode: Node
    - Der CLC/CC (Rechner 1) sollte automatisch gefunden werden



[!!] Select cloud installation mode

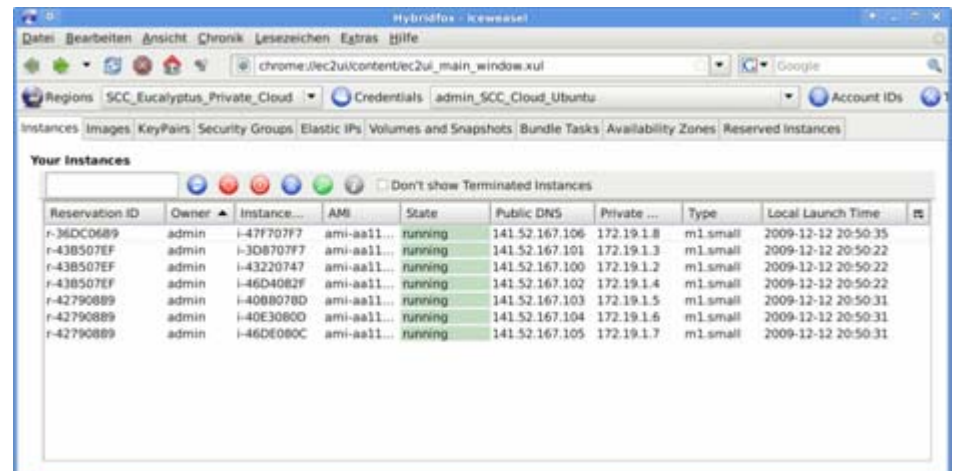
There is already a Eucalyptus cluster controller on your network, so this installation will default to installing a new computing node. Select "Cluster" instead if this is a mistake and you already have a node controller in place.

Cloud installation mode:

Cluster  
Node

# In 60 Minuten eine eigene Private Cloud (2)

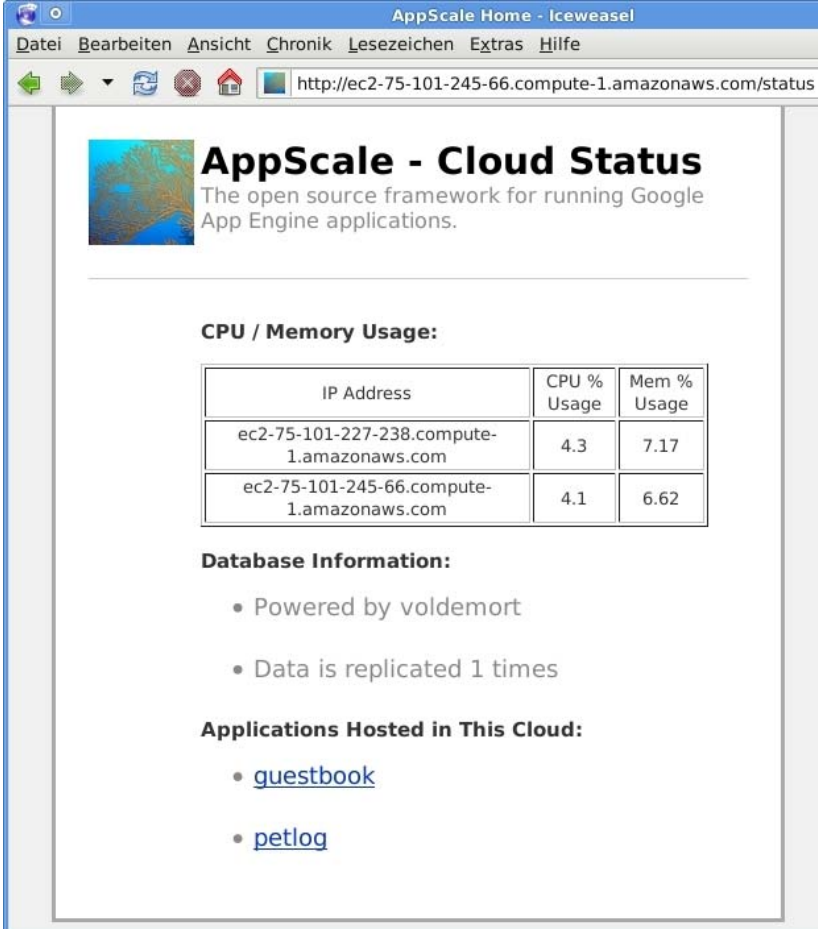
- Elasticfox oder Hybridfox unter Firefox installieren
  - <http://s3.amazonaws.com/ec2-downloads/elasticfox.xpi>
  - <http://code.google.com/p/hybridfox/>
- Zugang zur Private Cloud besorgen
  - <https://<Rechner1>:8443>
  - Apply for account
- Zugangsdaten besorgen
  - Credentials → Query interface credentials
- Zugangsdaten in Elasticfox/Hybridfox eintragen
  - Regions → Endpoint: URL: <http://<Rechner1>:8773/services/Eucalyptus>
  - Credentials: AWS Access Key und AWS Secret Access Key eintragen



- **Installation von Eucalyptus ist schwieriger als kommuniziert**
  - Installationsanleitungen lesen sich einfach
  - Deutliche Verbesserung der Situation seit Ubuntu 9.10 Server
  - Aber: Noch viel Raum für Verbesserungen (noch viele kleine Fehler/Bugs)
  
- **Stabiler Betrieb einer Eucalyptus IaaS ist möglich**
  - Einrichtung ist aber schwierig
  - Einzelne Dienste brauchen gelegentlich einen Neustart
  - Hilfe der Entwickler nicht immer hilfreich
  - Kommerzieller Support verfügbar
  - Teilweise scheinen kommerzielle Interessen dem Community-Gedanken entgegen zu stehen (u.a. Unterstützung von VMware)
  
- **Erweiterungen und Änderungen am Quellcode sind schwierig**
  - Quellcode und Komponenten erscheinen undurchsichtig
  - Von Seiten der Entwickler ist hier keine Hilfe zu erwarten




- Open-Source Reimplementierung der Google App Engine (GAE)
- Entwickelt an der UC Santa Barbara
- GAE ermöglicht es, Web Anwendungen in Python und JAVA in der Google Infrastruktur zu betreiben
- AppScale ermöglicht den Aufbau einer eigenen PaaS, kompatibel zur GAE
- GAE-kompatible Anwendungen für GAE können innerhalb einer Private Cloud (Eucalyptus) und innerhalb einer Public Cloud (EC2) betrieben und getestet werden
- AppScale emuliert auch Google-Infrastruktur-Dienste wie Datastore, Memcache und die Authentifizierung



AppScale Home - Iceweasel

Datei Bearbeiten Ansicht Chronik Lesezeichen Extras Hilfe

<http://ec2-75-101-245-66.compute-1.amazonaws.com/status>

 **AppScale - Cloud Status**  
The open source framework for running Google App Engine applications.

**CPU / Memory Usage:**

| IP Address                                 | CPU % Usage | Mem % Usage |
|--|-------------|-------------|
| ec2-75-101-227-238.compute-1.amazonaws.com | 4.3         | 7.17        |
| ec2-75-101-245-66.compute-1.amazonaws.com  | 4.1         | 6.62        |

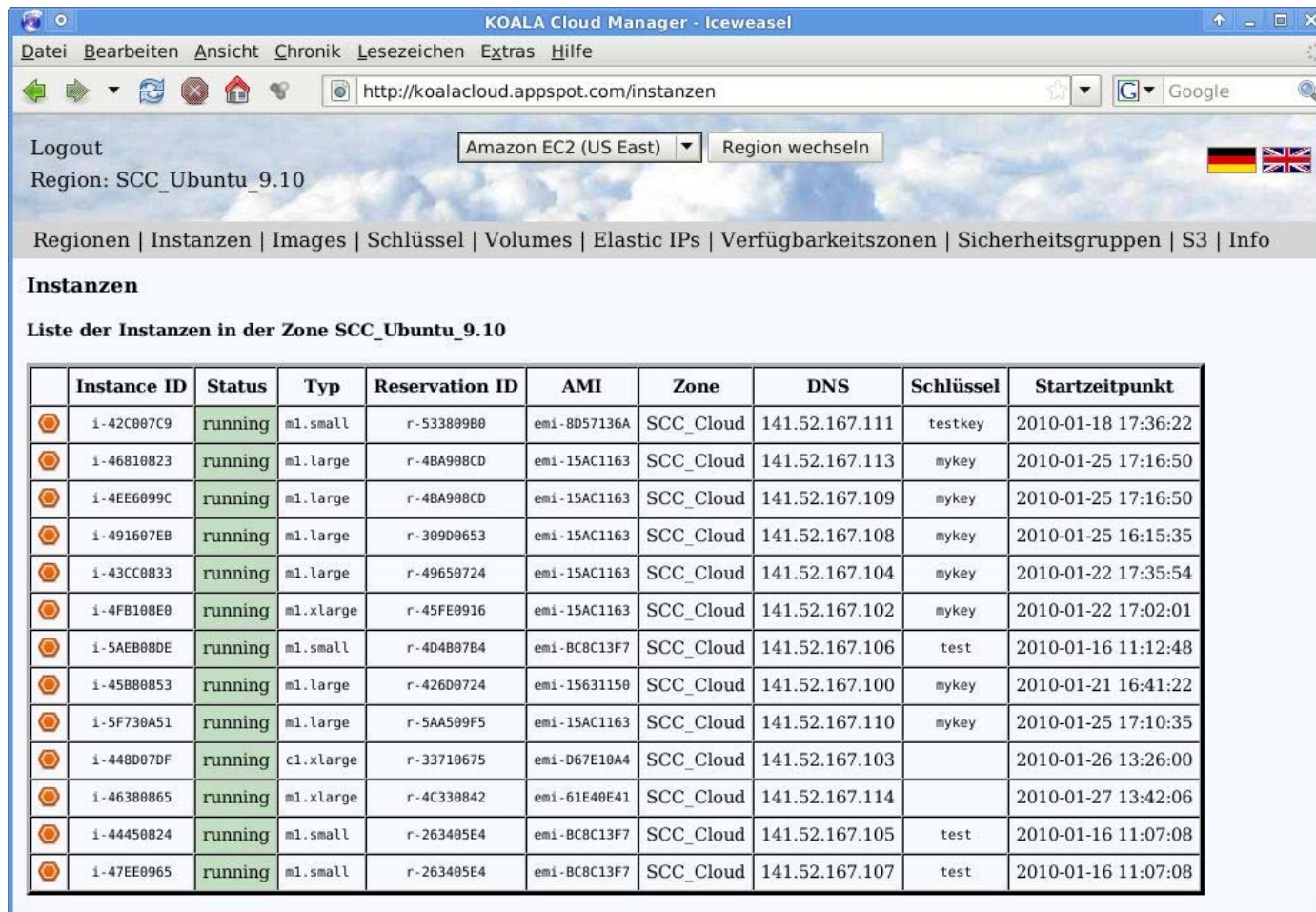
**Database Information:**

- Powered by voldemort
- Data is replicated 1 times

**Applications Hosted in This Cloud:**

- [questbook](#)
- [petlog](#)

## ■ Web-Anwendung zur Steuerung von Public und Private Cloud Infrastrukturen via PaaS (aus der Cloud heraus)



The screenshot shows the KOALA Cloud Manager web application. The browser address bar displays <http://koalacloud.appspot.com/instanzen>. The interface includes a navigation menu with links for Logout, Region: SCC\_Ubuntu\_9.10, and a dropdown menu for Amazon EC2 (US East). Below the navigation menu, there is a list of instances in the SCC\_Ubuntu\_9.10 zone. The table below represents the data shown in the screenshot.

| Instance ID | Status  | Type      | Reservation ID | AMI          | Zone      | DNS            | Schlüssel | Startzeitpunkt      |
|-------------|---------|-----------|----------------|--------------|-----------|----------------|-----------|---------------------|
| i-42C007C9  | running | m1.small  | r-533809B0     | emi-8D57136A | SCC_Cloud | 141.52.167.111 | testkey   | 2010-01-18 17:36:22 |
| i-46810823  | running | m1.large  | r-4BA908CD     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.113 | mykey     | 2010-01-25 17:16:50 |
| i-4EE6099C  | running | m1.large  | r-4BA908CD     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.109 | mykey     | 2010-01-25 17:16:50 |
| i-491607EB  | running | m1.large  | r-309D0653     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.108 | mykey     | 2010-01-25 16:15:35 |
| i-43CC0833  | running | m1.large  | r-49650724     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.104 | mykey     | 2010-01-22 17:35:54 |
| i-4FB108E0  | running | m1.xlarge | r-45FE0916     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.102 | mykey     | 2010-01-22 17:02:01 |
| i-5AEB08DE  | running | m1.small  | r-4D4807B4     | emi-BC8C13F7 | SCC_Cloud | 141.52.167.106 | test      | 2010-01-16 11:12:48 |
| i-45B00853  | running | m1.large  | r-426D0724     | emi-15631150 | SCC_Cloud | 141.52.167.100 | mykey     | 2010-01-21 16:41:22 |
| i-5F730A51  | running | m1.large  | r-5AA509F5     | emi-15AC1163 | SCC_Cloud | 141.52.167.110 | mykey     | 2010-01-25 17:10:35 |
| i-448D07DF  | running | c1.xlarge | r-33710675     | emi-D67E10A4 | SCC_Cloud | 141.52.167.103 |           | 2010-01-26 13:26:00 |
| i-46300865  | running | m1.xlarge | r-4C330842     | emi-61E40E41 | SCC_Cloud | 141.52.167.114 |           | 2010-01-27 13:42:06 |
| i-44450824  | running | m1.small  | r-263405E4     | emi-BC8C13F7 | SCC_Cloud | 141.52.167.105 | test      | 2010-01-16 11:07:08 |
| i-47EE0965  | running | m1.small  | r-263405E4     | emi-BC8C13F7 | SCC_Cloud | 141.52.167.107 | test      | 2010-01-16 11:07:08 |

- **Vor- und Nachteile einer Cloud-basierten Steuerung für IaaS gegenüber einer lokalen Lösung (z.B. Elasticfox oder Hybridfox)**
  - **Vorteile:**
    - Flexibilität bzgl. des Browsers
    - Unterstützung von EC2/S3/EBS und Eucalyptus
    - Keine lokale Installation notwendig (Ausnahme: Private Schlüssel)
    - Cloud Installation entspricht dem Cloud-Gedanken
  - **Nachteile:**
    - Vertrauen gegenüber dem Anbieter (Google) bezüglich Datenschutz und Verfügbarkeit ist notwendig
- **Vor- und Nachteile von KOALA gegenüber den Amazon-Werkzeugen (insb. AWS Management Console)**
  - **Vorteile:**
    - Unterstützung von EC2/S3/EBS und Eucalyptus
    - KOALA selbst kann in einer Private Cloud (AppScale) betrieben werden
  - **Nachteile:**
    - Nicht alle EC2/S3/EBS-Features implementiert
    - Kein Support von Amazon

- AppScale läuft in EC2
- KOALA läuft in AppScale
- Die Cloud aus sich selbst heraus zu steuern
- Zugangsdaten müssen nicht bei einem anderen Anbieter (Google) gespeichert werden

KOALA Cloud Manager - Iceweasel

Logout  
Region: Amazon (us-east-1)

Regionen | Instanzen | Images | Schlüssel | Volumes | Snapshots | Elastic IPs | Verfügbarkeitszonen | Sicherheitsgruppen | S3 | Info

**Instanzen**

Liste der Instanzen in der Zone Amazon

|  | Instance ID | Status  | Typ       | Reservation ID | Besitzer     | AMI          | Zone       | Public DNS                                  | Private DNS                    |
|--|-------------|---------|-----------|----------------|--------------|--------------|------------|---|--------------------------------|
|  | i-6502d66e  | running | m1.small  | r-f6dd969e     | 178412210831 | ami-19a34270 | us-east-1d | ec2-184-73-228-3.compute-1.amazonaws.com    | ip-10-212-105-156.ec2.internal |
|  | i-7b02d610  | running | m1.small  | r-f6dd969e     | 178412210831 | ami-19a34270 | us-east-1d | ec2-204-236-202-244.compute-1.amazonaws.com | ip-10-244-145-208.ec2.internal |
|  | i-0702d66c  | running | c1.medium | r-a8dd96c0     | 178412210831 | ami-dcf615b5 | us-east-1d | ec2-184-73-228-15.compute-1.amazonaws.com   | ip-10-242-7-162.ec2.internal   |
|  | i-0502d66e  | running | c1.medium | r-a8dd96c0     | 178412210831 | ami-dcf615b5 | us-east-1d | ec2-184-73-228-14.compute-1.amazonaws.com   |                                |
|  | i-1b02d670  | running | c1.medium | r-a8dd96c0     | 178412210831 | ami-dcf615b5 | us-east-1d | ec2-184-73-42-113.compute-1.amazonaws.com   |                                |
|  | i-3703d75c  | running | m1.large  | r-3edc9756     | 178412210831 | ami-f0f61599 | us-east-1d | ec2-184-73-54-253.compute-1.amazonaws.com   |                                |
|  | i-3503d75e  | running | m1.large  | r-3edc9756     | 178412210831 | ami-f0f61599 | us-east-1d | ec2-184-73-228-5.compute-1.amazonaws.com    |                                |
|  | i-a30d9dc8  | running | m1.small  | r-d6d398be     | 178412210831 | ami-19320470 | us-east-1d | ec2-184-73-45-150.compute-1.amazonaws.com   |                                |
|  | i-a10d9dca  | running | m1.small  | r-d6d398be     | 178412210831 | ami-19320470 | us-east-1d | ec2-67-202-28-124.compute-1.amazonaws.com   |                                |

KOALA Cloud Manager - Iceweasel

Logout  
Region: Amazon (us-east-1)

Regionen | Instanzen | Images | Schlüssel | Volumes | Snapshots | Elastic IPs | Verfügbarkeitszonen | Sicherheitsgruppen | S3 | Info

**Volumes**

Neues Volume in der Region Amazon (us-east-1) anlegen

Größe:  GB Verfügbarkeitszone:  Volume anlegen

Liste der Volumes innerhalb der Region Amazon (us-east-1)

|  | Volume ID    | Snapshot ID | Größe [GB] | Status    | Zone       | Datum der Erzeugung | Device   | Datum des Verknüpfung | Instanz ID | Status der Verknüpfung |
|--|--------------|-------------|------------|-----------|------------|---------------------|----------|-----------------------|------------|------------------------|
|  | vol-29da0940 |             | 1          | in-use    | us-east-1d | 2010-03-04 07:18:53 | /dev/sdf | 2010-03-04 07:19:02   | i-0702d66c | attached               |
|  | vol-b9da09d0 |             | 1          | available | us-east-1a | 2010-03-04 07:28:14 |          |                       |            |                        |
|  | vol-c1da09a8 |             | 5          | in-use    | us-east-1d | 2010-03-04 07:25:14 | /dev/sdg | 2010-03-04 07:25:43   | i-3703d75c | attached               |
|  | vol-4fda0926 |             | 5          | in-use    | us-east-1d | 2010-03-04 07:17:40 | /dev/sdc | 2010-03-04 07:18:45   | i-6502d60e | attached               |
|  | vol-49da0920 |             | 5          | available | us-east-1b | 2010-03-04 07:17:28 |          |                       |            |                        |
|  | vol-77da091e |             | 1          | deleting  | us-east-1a | 2010-03-04 07:17:23 |          |                       |            |                        |
|  | vol-4dda0924 |             | 10         | available | us-east-1c | 2010-03-04 07:17:33 |          |                       |            |                        |

Regionen | Instanzen | Images | Schlüssel | Volumes | Snapshots | Elastic IPs | Verfügbarkeitszonen | Sicherheitsgruppen | S3 | Info

## Elastische IPs

Elastische IP-Adresse erzeugen

Liste der elastischen IPs in der Region Amazon (us-east-1)

|  | Adresse       | Instanz ID |
|--|---------------|------------|
|  | 184.73.228.3  | i-6502d66e |
|  | 184.73.228.5  | i-3503d75e |
|  | 184.73.228.12 |            |
|  | 184.73.228.14 | i-0502d66e |
|  | 184.73.228.15 | i-0702d66c |



# Jetzt verfügbar!

- Auf dem Markt seit November 2009
- Erstes Buch zum Cloud Computing in deutscher Sprache
- Nur €14,95



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

