



OpenNebula

The Open Source Solution for Data Center Virtualization

Jürgen Hock

Institut für Softwaretechnik und Datenkommunikation

9. Mai 2012



Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

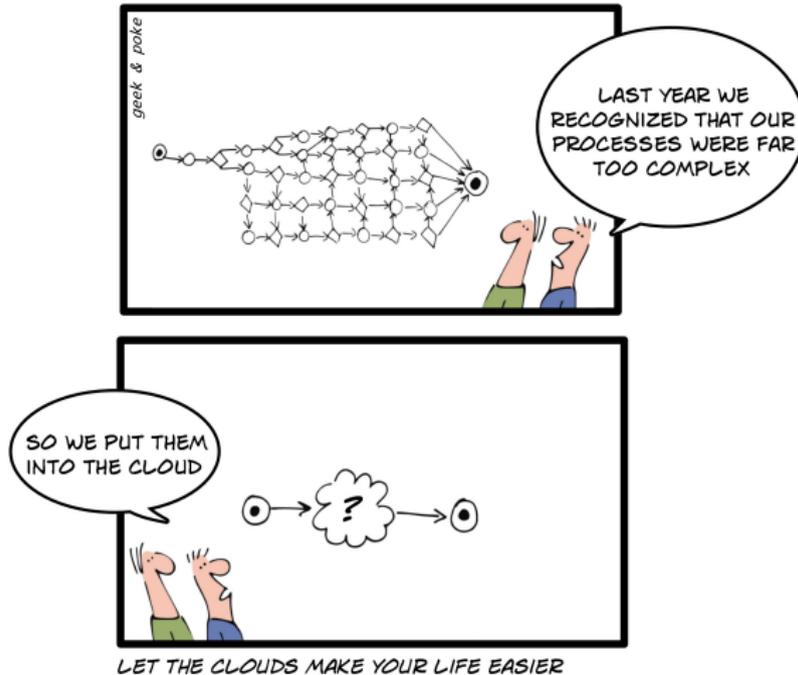
Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

Agenda



1

¹geekandpoke.typepad.com

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

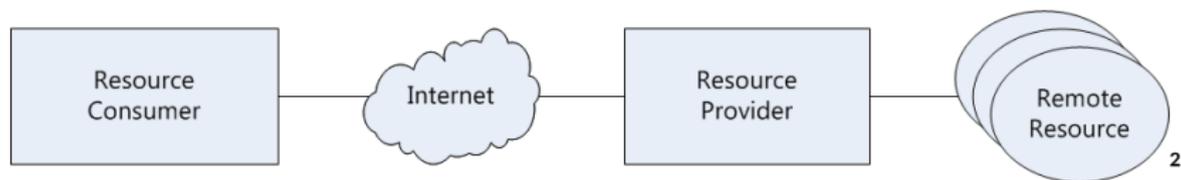
Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

Resource as a Service (RaaS)



²Kaufmann, Helmut: Cloud Computing. Hakin9 6/2010 DE

Zur Definition von Cloud Computing

„ 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. “³

Technologien

- Virtualisierung
- Web-Services

Dienste

- Infrastrukturdienste
- Plattformdienste
- Softwaredienste

Eigenschaften

- bei Kundenandrang erweiterbar
- über das Netz erreichbar
- hardwareunabhängig
- zeitnah bereitstellbar
- verbrauchsabhängig abrechenbar

³Baun, Christian: Web-basierte dynamische IT-Services. Springer

Cloud Computing als Dienstleistung

Aspekte

- **Was** wird bereitgestellt? (Service)
- **Wie** wird es bereitgestellt? (Deployment)

Service Models

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

Deployment Models

- Private Cloud
- Public Cloud
- Hybrid Cloud

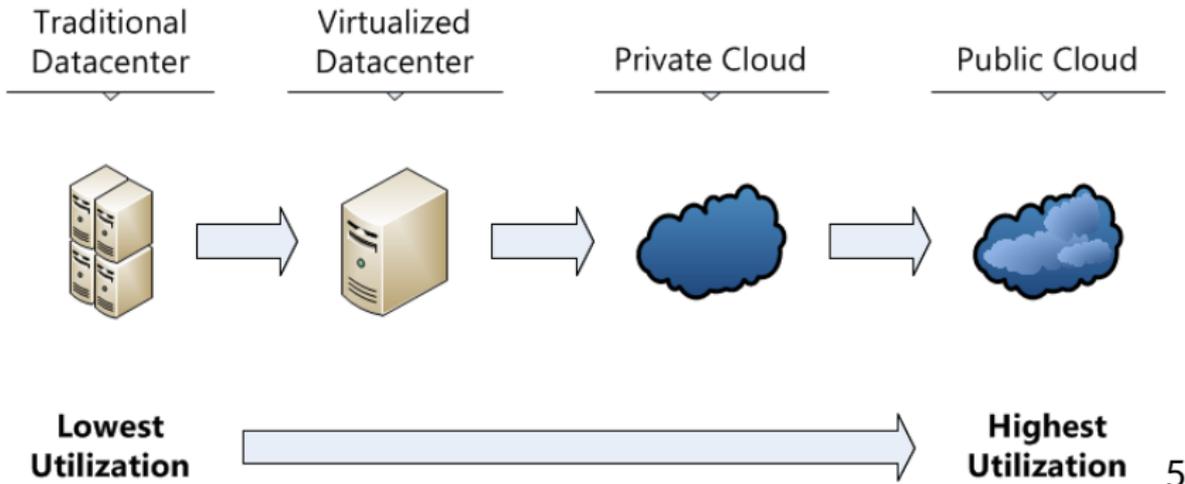
Cloud Computing Lösungen

	Proprietär	Open Source
SaaS	Google Apps, Google Maps	OpenID
PaaS	Google App Engine, Microsoft Windows Azure, Facebook	AppScale, TyphoonAE
IaaS	Amazon Web Services, Dropbox	OpenNebula, Eucalyptus, Nimbus

Und noch einige andere... 4

4Baun, Christian: Web-basierte dynamische IT-Services. Springer

Hardwarekonsolidierung



5

5Tulloch, Mitch: Understanding Microsoft Virtualization Solutions. Microsoft Press

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

OpenNebula ist...

„OpenNebula is the open-source industry standard for data center virtualization, offering the most feature-rich, flexible solution for the comprehensive, complete management of virtualized data centers to enable on-premise IaaS clouds in existing infrastructures. OpenNebula interoperability makes cloud an evolution by leveraging existing IT assets, protecting your investments, and avoiding vendor lock-in.“ 6

Features

- Hosts & Virtualization
- Datastores
- Virtual Networks
- Clusters (Hosts + Datastores + Virtual Networks)
- Interfaces & APIs
- User & Groups

6C12G Labs: Designing and Installing your Cloud Infrastructure

Who is who?

Initiator des Projekts

Distributed Systems Architecture Research Group
dsa-research.org

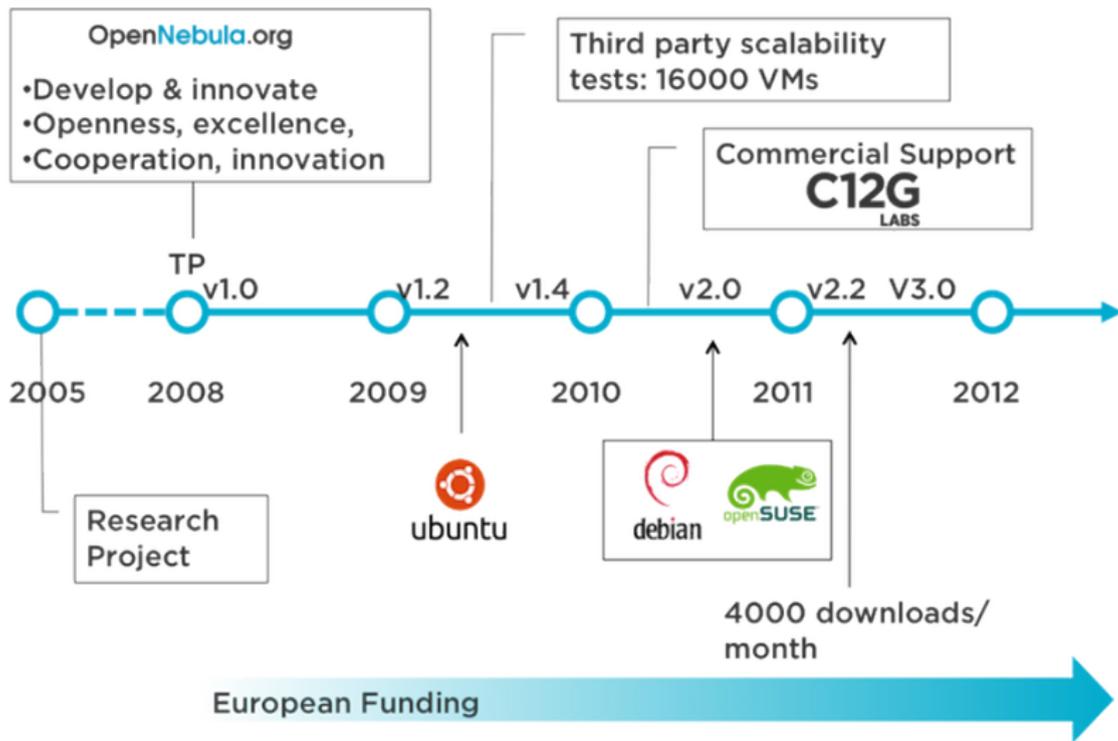
Open-Source Community

opennebula.org

Kommerzielles Support

c12g.com, opennebula.pro

Timeline



7

7 About the OpenNebula.org Project. opennebula.org

Aktueller Stand

Stable Release

- April 2012
- Version 3.4
- Codename „Wild Duck“
- Apache License Version 2

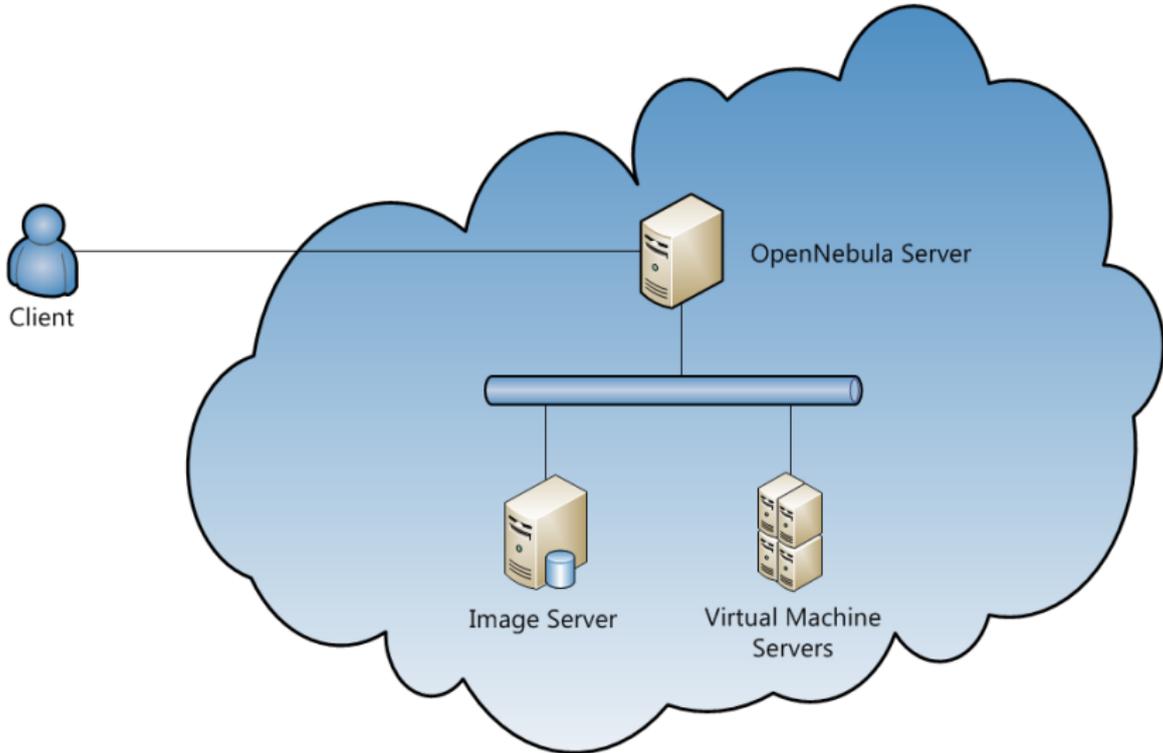
Unterstützte Betriebssysteme

- Debian/Ubuntu
- CentOS/RHEL
- openSUSE
- *Linux & Co.*

Unterstützte Hypervisors

- KVM
- Xen/Amazon EC2
- VMware
- *VirtualBox*
- *Hyper-V*

Infrastruktur der OpenNebula-Cloud



Benutzerschnittstellen mit Demo

Benutzer haben drei Möglichkeiten das System zu bedienen:

- Webinterface „Sunstone“ oder „Self-Service“,
- CLI via SSH,
- XML-RPC API.

Dem Webinterface und CLI liegt die XML-RPC API zugrunde, d.h. alle drei Zugriffsmöglichkeiten sind in ihrem Funktionsumfang identisch.

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

Bereitstellung von virtuellen Maschinen mit Demo

Für eine virtuelle Maschinen werden mind. vier Komponenten benötigt:

- CPU,
- RAM,
- Festplattenabbild,
- Netzwerkadapter.

Eine benutzerspezifische Zusammenstellung von Komponenten wird als Vorlage gespeichert. Die virtuelle Maschine wird dann gemäß der gewählten Vorlage instanziiert.

Zugriffsmöglichkeiten auf virtuelle Maschinen **mit Demo**

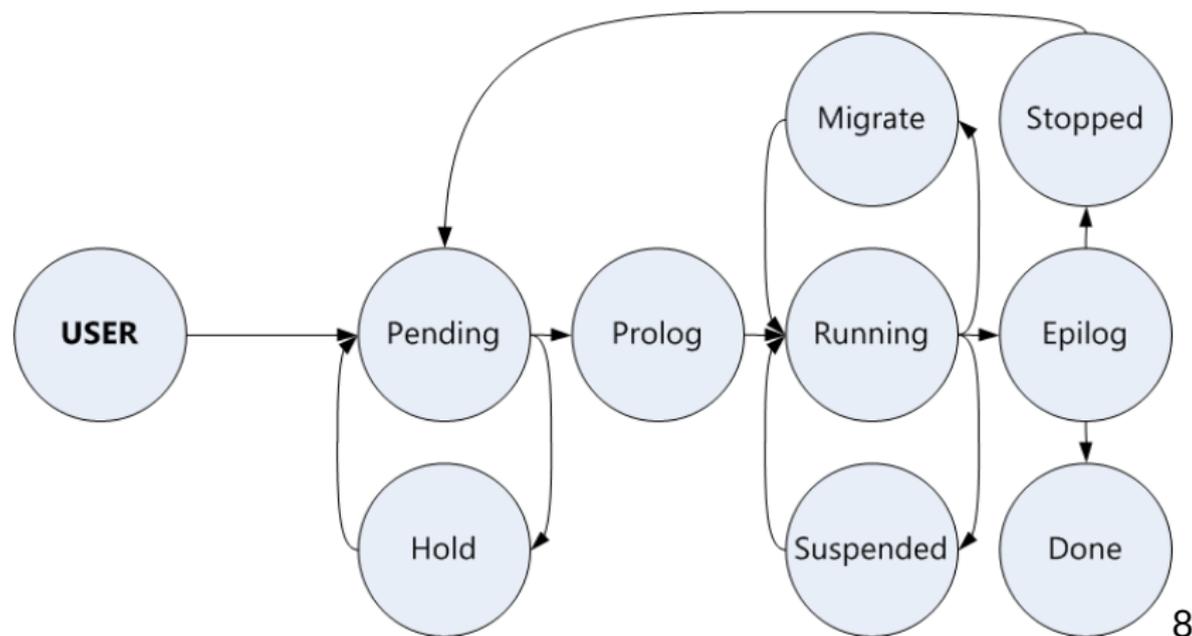
Ohne Netzwerkanbindung

VNC über jeweilige Node und Portnummer 5900 + VMID.

Mit Netzwerkanbindung

Direkt mit der virtuellen Maschine über SSH bei Linux und RDP bei Windows.

Lebenszyklus der virtuellen Maschinen



8

Gastbetriebssysteme

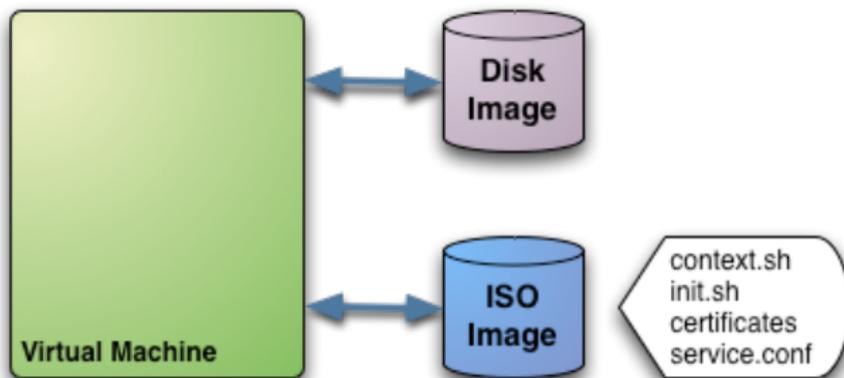
Linux

Bedenkenlose Nutzung möglich. Kann mittels Skripts angepasst werden.

Windows

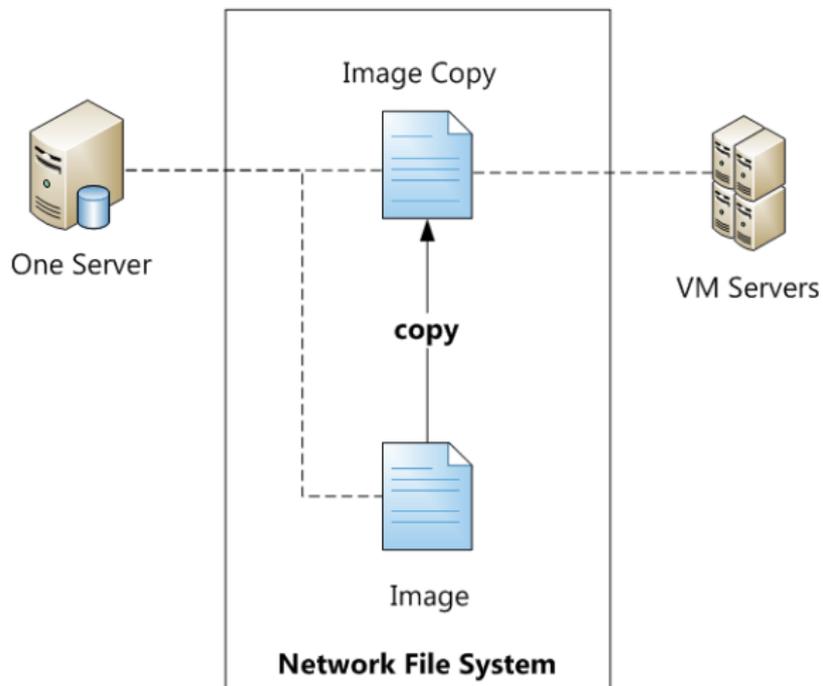
Begrenzt nutzbar, da noch fehlende Festplattentreiber. Kann jedoch auch beliebig angepasst werden.

Kontextualisierung

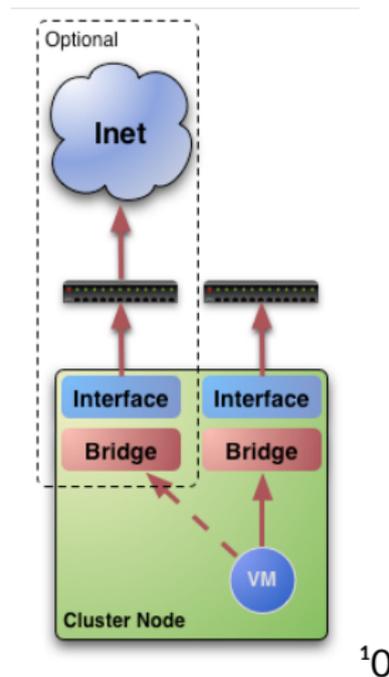


9

Bereitstellung von Festplattenabbildern



Bereitstellung von Netzwerkschnittstellen

¹⁰

¹⁰Managing Virtual Networks. opennebula.org

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

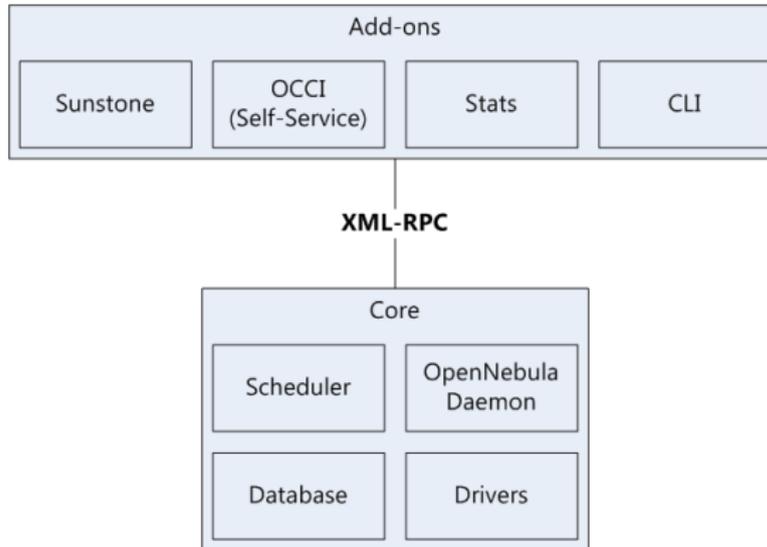
Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

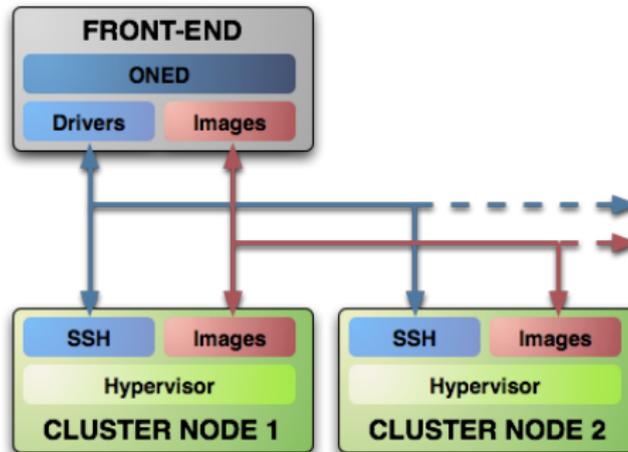
Systemübersicht



11

¹¹Scalable Architecture and APIs. opennebula.org

Verwaltung von Nodes



12

¹²Planning the Installation. opennebula.org

Treiber

Treiber zur Erfüllung verschiedener Verwaltungsaufgaben:

- **Information Manager Driver**
Überwachung von Hypervisors
- **Virtual Maschine Monitor Driver**
Vorgaben für den jeweiligen Hypervisor
- **Transfer Manager Driver**
Transfer von Abbildern der virtuellen Maschinen

Softwareschichten **mit Demo**

- **OpenNebula**
High Level APIs und diverse Tools,
Konfigurationsdateien in Ruby-Syntax
- **libvirt**
High Level APIs und Kommandozeilentools,
Konfigurationsdateien in XML-Syntax
- **Hypervisor**
Low Level APIs und Kommandozeilentools,
direkte Übergabe von Konfigurationen

Scheduling mit Demo

Beim Standardverteilungsverfahren werden Nodes benotet. Der Node vom höchsten Rang wird belastet.

Virtuelle Maschinen können durch zwei Vorgaben die Verteilungsentscheidung beeinflussen:

- **Requirements** – Welche Nodes kommen generell in Frage?
- **Rank** – Welcher der zutreffenden Nodes wird bevorzugt?

Die möglichen Verteilungsstrategien sind:

- **Packing Policy** – Nodes maximal auslasten,
- **Striping Policy** – Nodes minimal auslasten,
- **Load-Aware Policy** – am geringsten ausgelastete Nodes zuerst.

Hooks mit Demo

Das System kann mit Skripten erweitert werden, die bei bestimmten Ereignissen ausgeführt werden. Beispielsweise können virtuelle Maschinen bei Ausfall eines Nodes auf einen anderen umgezogen werden.

Es gibt zwei Arten von Hooks:

- Hooks für virtuelle Maschinen, die bei Ereignissen CREATE, RUNNING, SHUTDOWN, STOP, DONE und FAILED getriggert werden und
- Hooks für Nodes bei Ereignissen CREATE, ERROR und DISABLE.

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

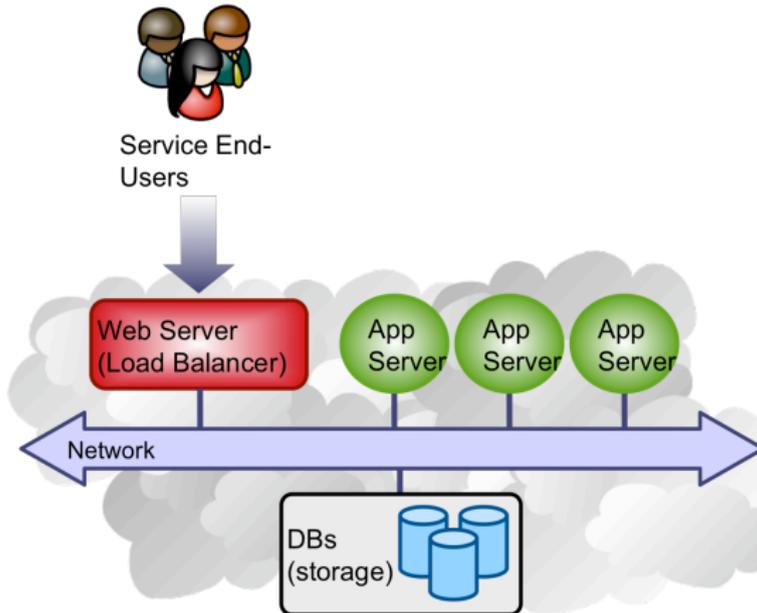
Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

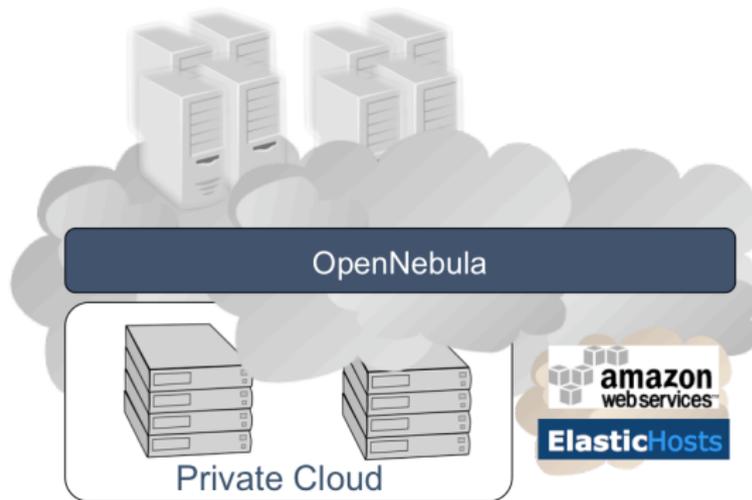
Nachlese

Load Balancing



13

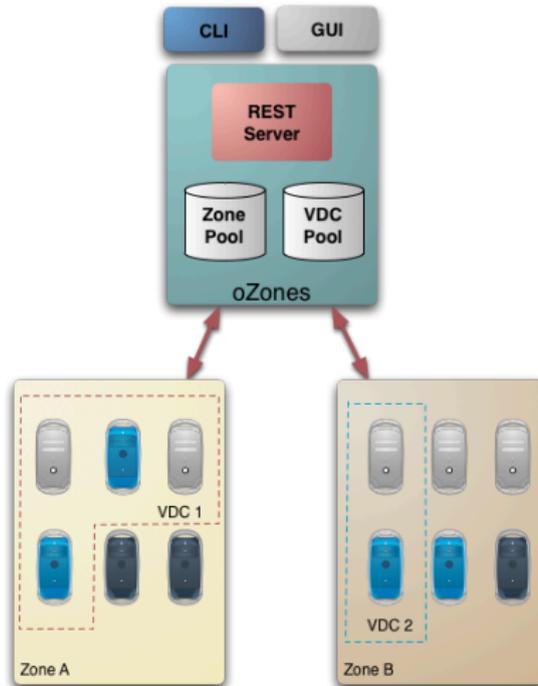
Hybrid Cloud



¹⁴

¹⁴Building a Hybrid Cloud. opennebula.org

Cloud Zones



15

¹OpenNebula Zones Overview. opennebula.org

Agenda

Cloud Computing

OpenNebula

Virtualisierung

Infrastruktur

Ausblick

Nachlese

Nachlese

Cloud Computing: Web-basierte dynamische IT-Services

Buch von Christian Baun,
in der Bibliothek oder SpringerLink

OpenNebula

opennebula.org und im SWT

Virtualisierung

siehe Papers von VMware und IBM,
Podcast im Chaosradio Express