

# Cloud Computing Architekturen

Tim Winter

HTW Saar

Praktische Informatik

Email: pim.tim.winter@htwsaar.de

Michael Moser

HTW Saar

Praktische Informatik

Email: pim.michael.moser@htwsaar.de

Alexander Müller

HTW Saar

Kommunikationsinformatik

Email: kim.alexander.mueller@htwsaar.de

**Zusammenfassung**—Dieser Artikel enthält einen Überblick über die Definitionen, Kategorien und Einsatzgebiete von Cloud Computing. Die Abgrenzung vom Cloud Computing zum Grid Computing wird anhand der Unterschiede aufgezeigt. Weitergehend werden die Architekturen im Cloud Computing erläutert, sowohl aus der Sicht eines Providers als auch aus der Sicht einer Anwendung. Es werden auch die Besonderheiten der Cloud Computing Architekturen erklärt.

## 1. Introduction

This demo file is intended to serve as a “starter file” for IEEE Computer Society conference papers produced under L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X using IEEEtran.cls version 1.8b and later. I wish you the best of success.

mds

August 26, 2015

## 2. Cloud Computing

Es gibt keine einheitliche Definition für den Begriff „Cloud Computing“, jedoch hat sich die Definition des amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST) als weitläufig anerkannt herausgestellt. Das NIST bezeichnet Cloud Computing als ein Modell, das einen einfachen und bedarfsgesteuerten Zugriff über ein Netzwerk zu einem geteilten Pool aus konfigurierbaren Rechenressourcen (bspw. Netzwerke, Server, Speicherplatz, Anwendungen und Dienste) ermöglicht. Diese Ressourcen sollen mit minimalen Verwaltungsaufwand oder durch den Dienst Provider bereitgestellt werden können. Cloud Computing setzt sich aus 5 Eigenschaften, 3 Dienstmodellen und 4 Einsatzmodellen zusammen.

### 2.1. Eigenschaften

**Selbstbedienung auf Nachfrage** Ein Verbraucher kann sich selbst Rechenressourcen bereitstellen ohne mit einem Mitarbeiter des Anbieters kommunizieren zu müssen.

**Breiter Netzwerkzugang** Ressourcen sind über das Netzwerk verfügbar und können über Standardmechanismen von heterogenen Clients benutzt werden.

**Ressourcen Vereinigung** Die Rechenressourcen des Anbieters sind gebündelt, um mehrere Verbraucher zu bedienen und ihnen dynamisch physikalische oder virtuelle Ressourcen auf Nachfrage zuzuweisen. Dafür wird ein Multi-Tenant-Modell benutzt. Diese Ressourcen sind beispielsweise Speicherplatz, Rechenleistung oder Netzwerkbandbreite. Der Verbraucher hat in der Regel keine Kenntnis darüber, wo sich die bereitgestellten Ressourcen befinden. Dennoch kann es sein, dass er den Standort eingrenzen kann bspw. auf ein Land oder ein Rechenzentrum.

**Schnelle Elastizität** Die Ressourcen können dehnbar freigegeben und bereitgestellt werden, teilweise automatisch, um entsprechend der Nachfrage skalieren zu können.

**Messbarer Service** Die Cloud-Systeme steuern automatisch die Ressourcennutzung durch Verwendung einer Messkapazität. Je nach Dienst bietet sich hierfür unterschiedliche Werte an, dies kann beispielsweise der Speicher oder aktive Benutzerkonten sein. Die Ressourcennutzung kann überwacht, kontrolliert und berichtet werden, somit kann sowohl für den Verbraucher als auch für den Anbieter Transparenz für die Nutzung des benutzten Dienstes geschaffen werden.

### 2.2. Dienst Modelle

**Software as a Service (SaaS)** Der Kunde hat hier die Möglichkeit, die bereitgestellten laufenden Anwendungen der Infrastruktur des Anbieters zu nutzen. Diese Anwendungen sind durch Client-Anwendungen über eine Schnittstelle erreichbar. Der Verbraucher hat keine Kontrolle über die darunterliegende Infrastruktur, sprich Netzwerk, Server, Betriebssysteme, Speicherplatz oder individuelle Anwendungseinstellungen mit Ausnahme eingeschränkter anwenderspezifischer Einstellungen.

**Platform as a Service (PaaS)** Der Kunde hat hier die Möglichkeit, eigens entwickelte oder erworbene Anwendungen auf der Infrastruktur des Anbieters bereit zu stellen. Der Verbraucher hat keine Kontrolle über die darunterliegende Infrastruktur, sprich Netzwerk, Server, Betriebssysteme, Speicherplatz. Aber er hat die Kontrolle über individuelle Anwendungseinstellungen sowie anwenderspezifische Einstellungen.

**Infrastructure as a Service (IaaS)** Der Kunde bekommt vom Anbieter die Infrastruktur bereitgestellt um Operationen durchzuführen, dazu gehören Speicher, Hardware, sowie Netzwerk. Die Infrastruktur kann der Verbaucher benutzen um willkürliche Software darauf zu verwenden, einschließlich Betriebssysteme und Anwendungen. Der Verbaucher hat keine Kontrolle über die darunterliegende Infrastruktur, sprich Netzwerk und Hardware, aber er hat die volle Kontrolle über das Betriebssystem, Anwendungen, Speicher und möglicherweise eingeschränkten Zugriff auf die Netzwerkkomponenten beispielsweise Firewall-einstellungen.

### 2.3. Architektur

abcdefg

## 3. Abgrenzung zu Grid Computing

Der Ansatz – die Infrastruktur, Rechenleistung sowie Anwendungen oder Speicherplatz über das Internet für verschiedene Zwecke zur Verfügung zu stellen – ist kein neuer. Diese Idee, oder zumindest eine ähnliche, entstand schon vor mehreren Jahren mit dem Begriff **Grid Computing**. Im Folgenden werden die wesentlichen Unterschiede zwischen dem Cloud Computing und dem Grid Computing erläutert.

### 3.1. Grid Computing

In [1] schlägt der Autor eine 3-Punkte-Checkliste vor, anhand deren sich ein Grid-System **identifizieren** lässt. Demnach ist Grid ein System, das:

- 1) Ressourcen koordiniert, die keiner zentralisierten Kontrolle unterliegen
- 2) dabei offene und allgemeine Standardprotokolle und Schnittstellen verwendet
- 3) um nicht-triviale „Quality of Services“ zu liefern

Cloud Computing überschneidet sich nicht nur mit Grid Computing, es ist in der Tat aus Grid Computing entstanden und bildet dessen Rückgrad auf dem seine Infrastruktur aufbaut [2].

Das wirkliche und spezielle Problem, das dem Konzept des Grids zugrunde liegt, ist die koordinierte gemeinsame Nutzung von Ressourcen und das Lösen von Problemen in einer dynamischen institutionsübergreifenden virtuellen Organisation. Dabei ist mit „gemeinsamer Nutzung“ der direkte Zugang zu Computern, Software, Daten und anderen Ressourcen, die für das Lösen von Problemen in industriellen, wissenschaftlichen und technischen Bereichen benötigt werden, zu verstehen. Das Teilen der Ressourcen beinhaltet klar definierte Regeln, die notwendigerweise stark kontrolliert werden. Was geteilt werden kann, wer teilen darf und unter welchen Bedingungen geteilt werden darf ist dabei klar und sorgfältig definiert. Eine Gruppe von Individuen und/oder Institutionen, die durch solche Regeln definiert sind, bilden die sogenannten **Virtuellen Organisationen**. [3]

Die Ressourcen einer virtuellen Organisation können geographisch verteilt sein.

### 3.2. Anwendungsbereich

### 3.3. Geschäftsmodell

### 3.4. Architektur

### 3.5. Ressourcenverwaltung

### 3.6. Fazit

Während Cloud Computing hauptsächlich Lösungen für verschiedene webbasierte Businessfälle bietet, wird Grid Computing dagegen mehr in wissenschaftlichen Projekten bei rechenintensiven Aufgaben eingesetzt. Grid Computing systems are not intended to be used in business purposes. e.i. there is no business model behind it. The users or organisations who want to make use of Grid Computing simply join a VO and start consuming. Aus Benutzersicht werden Ressourcen bei Cloud Computing zentral verwaltet. Der Benutzer kann, im Web, vom Cloud Provider zur Verfügung gestellte Schnittstelle verwenden, um Ressourcen bei Bedarf hinzuzufügen oder zu entfernen. Grid Computing ist in dieser Hinsicht dezentralisiert. Die Ressourcen können sich in unterschiedlichen virtuellen Organisationen befinden.

[Wie sieht es für die Zukunft aus?]

Wird man in der Zukunft komplett auf Grid Computing verzichten können und stattdessen auf Cloud Computing Lösungen zugreifen?

## 4. Conclusion

## Literatur

- [1] I. Foster, “What is the grid? a three point checklist,” *GRID today*, vol. 1, pp. 32–36, 01 2002.
- [2] I. Foster, Y. Zhao, I. Raicu, and S. Lu, “Cloud computing and grid computing 360-degree compared,” in *2008 Grid Computing Environments Workshop*, pp. 1–10, Nov 2008.
- [3] I. Foster, C. Kesselman, and S. Tuecke, “The anatomy of the grid: Enabling scalable virtual organizations,” vol. 2150, 08 2001.