

Literaturrecherche zu IT-Servicemanagement im Cloud Computing

Durch das Cloud Computing als IT-Bereitstellungsmodell sind Anpassungen bzw. Erweiterungen an den vorherrschenden Methoden und Standards des IT-Servicemanagements (ITSM) erforderlich. Auch wenn hierzu kaum Forschungsergebnisse vorliegen, zeigen doch die vielen Publikationen, die sich mit Teilaspekten des ITSM beim Cloud Computing beschäftigen, dass Handlungsbedarf besteht. Dass hierbei bislang die in der Praxis etablierten Standards und Methoden des ITSM, allen voran der De-facto-Standard ITIL (IT Infrastructure Library), kaum Berücksichtigung finden, birgt die große Gefahr, dass negative Effekte für die Entwicklung von Standardisierungs- und Industrialisierungsgrad der IT entstehen.

Inhaltsübersicht

- 1 Design, Methode und übergreifende Ergebnisse der Literaturrecherche
- 2 Lücke zwischen Praxis und Wissenschaft
- 3 Das Rollenmodell als Schlüsselbaustein
- 4 Forschungsprojekte
 - 4.1 RESERVOIR Framework
 - 4.2 Value4Cloud
- 5 Forschungsbedarf
- 6 Literatur

1 Design, Methode und übergreifende Ergebnisse der Literaturrecherche

Unter der Bezeichnung Cloud Computing hat sich in den letzten Jahren ein weiteres Bereitstellungsmodell für IT-Dienstleistungen etabliert und damit die Art und Weise verändert, wie IT-Services vertrieben bzw. bezogen werden können (vgl. Abgrenzung und Definition im Grundlagenbeitrag in diesem Heft [Pröhl et al. 2012]).

Hierfür werden in der Literatur mehrere Ansätze zur Kategorisierung von Cloud-Services in verschiedene Servicemodelle beschrieben. Eignigkeit liegt dabei zu den drei Grundtypen Infrastructure as a Service (IaaS), Software as a Service (SaaS) und Platform as a Service (PaaS) vor. Manche Autoren fügen diesem Modell mit Business Process as a Service (BPaaS) eine vierte Ebene hinzu, die die SaaS-Ebene erweitert und sich damit durch die größere Nähe zu den Geschäftsprozessen auszeichnet [BITKOM 2010]. Auch wird IaaS gelegentlich auf einem höheren Detaillevel weiter unterschieden, z.B. in Storage as a Service (StaaS) und Desktop as a Service (DaaS). Allgemein hat sich als übergreifendes Modell der Begriff des Everything as a Service (XaaS) etabliert, womit ausgedrückt werden soll, dass grundsätzlich jede denkbare IT-Ressource bzw. -Dienstleistung in Form eines Cloud-Service erbracht werden kann [Krcmar 2010, S. 693-702].

Auch kann man verschiedene Einsatzmodelle bzw. -szenarien für Cloud Computing unterscheiden (vgl. Tab. 1). Hierbei haben sich die Begriffe der Private Cloud und Public Cloud sowie der Hybrid Cloud als Mischform dieser beiden Modelle durchgesetzt. Diese unterscheiden sich dadurch, dass im Falle der Public Cloud mehrere Mandanten unabhängig und ohne Wissen voneinander gemeinsam auf einen Pool von IT-Ressourcen zugreifen, wohingegen der Servicekonsument einer Private Cloud das alleinige Nutzungsrecht und damit eine größere Kontrolle behält. Neben diesen Grundtypen werden in der Literatur nun noch weitere Derivate bzw. Speziallösungen beschrieben. Erwähnenswert sind vor allem die Community Cloud [Mell & Grance 2011] und die Virtual Private Cloud [BITKOM 2010].

Modell	Beschreibung	Betrieb durch
Private Cloud	Der Cloud-Service wird exklusiv für eine bestimmte Organisation bzw. eng definierte Gruppe von Nutzern bereitgestellt. Der Zugriff erfolgt dabei häufig über ein Intranet bzw. VPN (Virtual Private Network).	Nutzerorganisation oder nach deren Vorgaben durch externen Dienstleister
Public Cloud	Der Cloud-Service wird in einer hochstandardisierten Form und öffentlich angeboten. Die Servicekonsumenten sind dabei nicht gegenseitig bekannt und haben auch keinen Einfluss auf den Nutzerkreis.	IT-Dienstleister mit Spezialisierung für diesen Cloud-Service
Hybrid Cloud	Mischform von Private Cloud, Public Cloud und herkömmlichen IT-Bereitstellungsmodellen, wobei der Gesamtservice in einzelne Teilservices zerlegt wird und für jeden dieser Teilservices das passende Modell ausgewählt wird.	Gesamtverantwortung bei Nutzerorganisation, einzelne Teile werden durch externe Dienstleister in Form von Public- oder Private-Cloud-Services zugekauft.
Virtual Private Cloud	Als Spezialfall der Public Cloud wird dem Servicekonsumenten hier eine weitestgehend abgeschottete und teilweise individualisierte Umgebung zur Verfügung gestellt.	IT-Dienstleister mit Spezialisierung für diesen Cloud-Service
Community Cloud	Der Cloud-Service wird einer bestimmten Interessengemeinschaft exklusiv zur Verfügung gestellt.	Mitglied(er) der Interessengemeinschaft oder nach deren Vorgaben durch externen Dienstleister

Tab. 1: Übersicht über ausgewählte Cloud-Computing-Modelle [BITKOM 2010; Mell & Grance 2011]

Das IT-Service-Management (ITSM) als Gesamtheit aller Prozesse, Maßnahmen und Methoden, die erforderlich sind, um die Unterstützung der Geschäftsprozesse mittels serviceorientierter Bereitstellung von IT-Dienstleistungen zu planen, umzusetzen und zu überwachen [Krcmar 2010, S. 425 f.], steht wegen des neuen IT-Bereitstellungsmodells vor der Herausforderung, seine Methoden und Standards zu überprüfen und anzupassen. Dies gilt insbesondere für Ansätze und Konzepte wie ITIL (*IT Infrastructure Library*) und CobiT (*Control Objectives for Information and related Technology*), aber auch branchenspezifische Ansätze wie eTOM (*enhanced Telecom Operations Map*). Unserer Literaturrecherche mit dem Ziel, die wissenschaftlichen Beiträge der letzten fünf Jahre hinsichtlich festgestellten Anpassungsbedarfs, -empfehlungen und konkreter Lösungen zu untersuchen, zeigt jedoch, dass das ITSM als Themenfeld im Ganzen noch unvollständig erforscht ist und bislang keine ganzheitlichen und übergreifen-

den Untersuchungen der Methoden und Standards des ITSM bezogen auf Cloud Computing vorliegen.

Die Literaturrecherche untersuchte zunächst, welche Aspekte des ITSM in Cloud-Umgebungen bislang erforscht und veröffentlicht wurden. Für die Erstellung wurden in einer ersten auf Schlagworten basierenden Suche über verschiedene Quellen und Datenbanken mehr als 100 Veröffentlichungen aus den letzten fünf Jahren extrahiert und inhaltlich untersucht. Dabei wurden neben wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch ausgewählte Quellen mit praxisnahen Publikationen berücksichtigt (vgl. Abb. 1). Dies ist ebenso wie die Einschränkung auf die zurückliegenden fünf Jahre mit der hohen Aktualität und Dynamik zu begründen, die mit dem Cloud Computing verbunden sind.

Nach der Untersuchung auf Relevanz wurden 55 Veröffentlichungen identifiziert, die konkrete Aspekte des ITSM in Verbindung mit Cloud Computing beschreiben. In Anlehnung

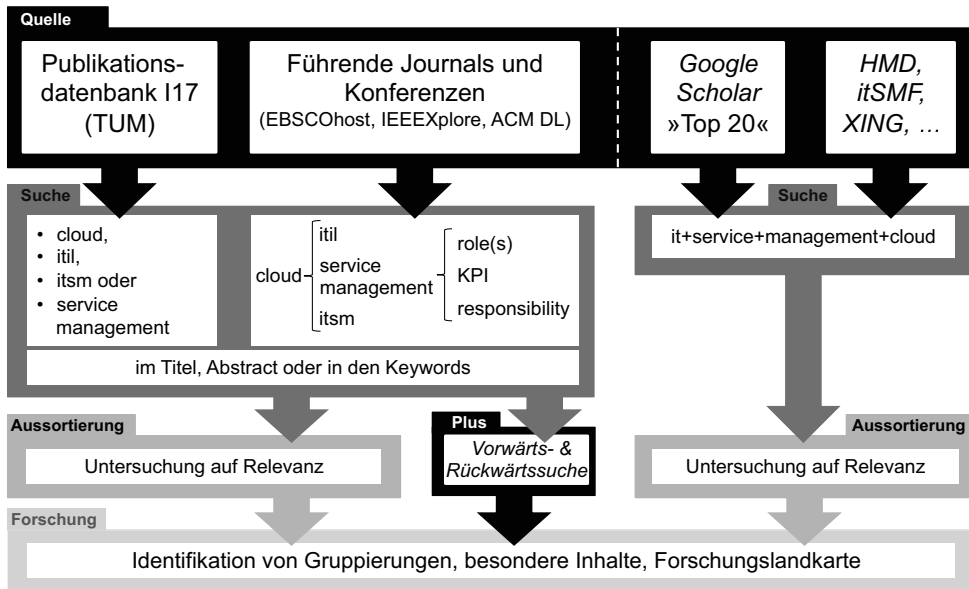


Abb. 1: Forschungsdesign [Webster & Watson 2002]

an den Service Lifecycle nach ITIL [OGC 2007, S. 24] wurden diese bezogen auf den behandelten Sachverhalt in die in Abbildung 2 dargestellte Forschungslandkarte eingetragen. Hieraus ergibt sich eine erste Übersicht über die behandelten Schwerpunktfelder. Die einzelnen Prozessbereiche setzten sich jedoch aus verschiedenen Artefakten, z.B. Prozesszielen, -prinzipien, -aktivitäten, -rollen und -schnittstellen oder auch Risiken, Kennzahlen, und weiteren prozessspezifischen Themen und Objekten zusammen. Viele der gefundenen Artikel behandeln dabei immer nur einzelne dieser Aspekte. Bei der Zuordnung wurden auch nur jene Artikel berücksichtigt, die einen konkreten Bezug auf Aspekte des ITSM ausweisen. Es fällt auf, dass sich die meisten Veröffentlichungen mit der Phase Service Design und dabei konkret mit den beiden Prozessen Service Level Management (SLM) und Information Security Management (ISM) beschäftigen, wohingegen zu anderen Prozessen nur sehr wenige oder gar keine Artikel gefunden wurden. Es ist zu vermuten, dass zu diesen speziellen Sachverhalten bislang kei-

ne veröffentlichten Forschungsergebnisse vorliegen, es kann aber auch darin begründet sein, dass hier kein Anpassungsbedarf vorliegt oder gegebenenfalls vorhandene Artikel durch das Suchraster gefallen sind bzw. keinen konkreten Bezug zu Aspekten des ITSM ausweisen. Einige Artikel konnten keinem der Prozesse direkt zugeordnet werden, da sie z.B. Rollenkonzepte auf generischer Ebene betrachten. Ergebnisse einer übergreifenden Untersuchung der aktuellen Standards und Methoden des ITSM hinsichtlich des durch das aufkommende Cloud Computing begründeten Erweiterungs- bzw. Anpassungsbedarfs liegen bislang nicht vor. Ebenso fällt auf, dass die einzelnen Artikel das Themenfeld auf unterschiedlichen Ebenen behandeln. So werden vor dem Hintergrund abgegrenzter Problemstellungen z.B. konkrete Werkzeuge als Unterstützung für bestimmte einzelne Aspekte des ITSM beschrieben, aber auch Prozessmodelle, Prozessrollen oder ganz spezifische Schnittstellenthemen behandelt.

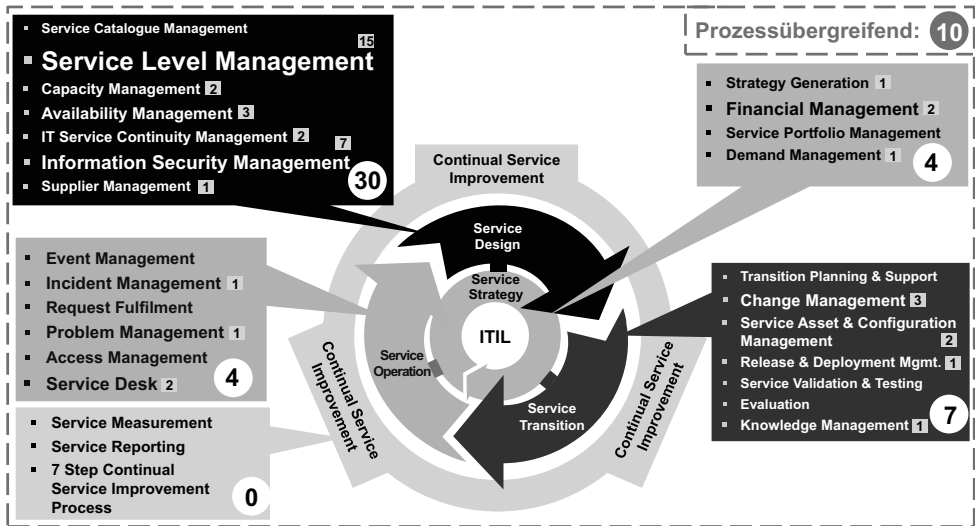


Abb. 2: Darstellung der Forschungsergebnisse mithilfe des Service Lifecycle nach ITIL [Heininger 2012, S. 7]

2 Lücke zwischen Praxis und Wissenschaft

Ordnet man die einzelnen Artikel nun, wie in Abbildung 2 geschehen, den in der ITIL-Version 3 beschriebenen Prozessen und Funktionen zu, so fällt auf, dass sich die Mehrzahl der Veröffentlichungen mit dem SLM und ISM beschäftigen. Hierbei werden vor allem die Thematik der Verträge, z.B. zwischen Cloud-Service-Providern und Cloud-Service-Konsumenten, und der Sicherheit von unternehmenskritischen Daten behandelt. Es lassen sich aber auch Artikel zu Themen des Incident und Problem Management finden sowie zu besonderen Artefakten bzw. Funktionen wie zum Service Desk oder zur Configuration Management Database (CMDB). Einen Überblick über die einzelnen Themen bietet die im SSRN (Social Science Research Network) veröffentlichte Literaturrecherche [Heininger 2012]. Als Überraschung hat sich der Umstand herausgestellt, dass, obwohl ITIL einer aktuellen Studie nach mit 28 % das am stärksten verbreitete Rahmenwerk ist [IT Governance Institute 2011], sich kaum ein Artikel in Bezug zum Cloud Computing damit auseinandersetzt. Die so entstehende Lücke zwischen Pra-

xis und Wissenschaft und die fehlende Anpassung des sogenannten De-facto-Standards ITIL an die neuen Herausforderungen für das ITSM könnten sogar dazu führen, dass sich der in den letzten Jahren u.a. aufgrund der Verbreitung von Rahmen- und Referenzmodellen (z.B. ITIL) erreichte Standardisierungs- bzw. Industrialisierungsgrad der IT wieder verringert und damit auch mögliche Effizienzgewinne aus dem Cloud Computing zunichtegemacht werden. Auch die erst in 2011 herausgegebene Überarbeitung »ITIL 2011 Edition« beinhaltet keine deutlichen Ausrichtungen am Cloud Computing. Sie beschränkt sich im Wesentlichen auf redaktionelle bzw. strukturelle Überarbeitungen und verschiedene kleinere Korrekturen zur Version 3. Dies ist insofern überraschend, als durch die Literaturrecherche eine ganze Reihe an interessanten Modellen und Ansätzen für ein Cloud-fähiges ITSM und damit auch der Bedarf einer Überarbeitung bzw. Erweiterung identifiziert wurden. Auch ein Positionspapier des itsMF Deutschland e.V. (IT Service Management Forum) behandelt verschiedene Herausforderungen des Cloud Computing [itsMF 2010], wenngleich das Thema allein unter dem Aspekt des IT-Outsourcings betrachtet wird.

3 Das Rollenmodell als Schlüsselbaustein

Die Veränderungen, die sich für das ITSM durch das Cloud Computing ergeben, werden besonders bei der Betrachtung von Rollen, Verantwortlichkeiten und Kompetenzen im Sinne von »Personen und Gruppen mit bestimmten Funktionen und Aufgaben« [Krcmar 2010, S. 378] bzw. in Bezug auf die Interaktionen verschiedener Rollen untereinander deutlich. So zeigt die betriebswirtschaftliche Perspektive, dass das Cloud Computing den Wandel von der klassischen Eins-zu-eins-Beziehung zwischen Kunde und IT-Dienstleister hin zu einem One-to-many-Modell mit sich bringt. Auch die IT befindet sich damit mitten in der Entwicklung hin zu einer wertschöpfungskettenorientierten Dienstleistungserbringung [Böhm et al. 2010]. Was z.B. in der Automobilindustrie heute schon gang und gäbe ist, stellt das ITSM vor die Herausforderung, die Erbringung von IT-Services unter Berücksichtigung der Eigenschaften von Lieferketten zu betrachten. Das in Abbildung 3 dargestellte Cloud-Computing-Ökosystem ist auf Basis einer Analyse von mehr als zweitausend Cloud-Services entstanden. Es zeigt auf einer generischen Ebene rund um den Servicekonsumenten insgesamt acht verschiedene Akteure [Hoberg et al. 2012]. Auch wenn bestimmte Rollen gebündelt wahrgenommen werden können, zeigt die Analyse doch eine vermehrte Aufspaltung der Leistungserbringung und die damit zunehmende Komplexität des Wertschöpfungsnetzwerks. Wichtig ist, dass es sich hierbei um grundsätzlich voneinander unabhängige Akteure handelt, die jedoch mit dem Ziel, einem oder mehreren Servicekonsumenten einen IT-Service bereitzustellen, miteinander interagieren und damit auch ihre ITSM-Prozesse aufeinander abstimmen müssen. Dabei müssen aus Sicht des Servicekonsumenten die unterschiedlichen Aufgaben und Verantwortlichkeiten des ITSM unter den verschiedenen Akteuren aufgeteilt werden. Dass dabei z.B. spezifische Rollen bzw. Funktionen von mehreren Akteuren kooperativ wahrgenommen wer-

den müssen und sich eine Vielzahl von Schnittstellen und Überlappungen unter den ITSM-Prozessen der unterschiedlichen Akteure ergeben, führt wiederum dazu, dass Abgrenzungen von Verantwortlichkeiten erfolgen müssen, ohne dass daraus Lücken in der Serviceerbringung und eine schädliche Intransparenz entstehen.

Einen Modellansatz mit nur drei Kernrollen, dafür aber detaillierten Unterrollen zeigt Abbildung 4. Auch hier wird der Aspekt der Lieferkette deutlich, wenn zwischen *Consumer* (Konsument), *Provider* (Aggregator, Berater, Integrator) und *Creator* (Anwendungsanbieter, Plattformanbieter, Infrastrukturanbieter) unterschieden wird. Auf einer zweiten Ebene werden den Kernrollen Unterrollen zugeordnet, die jeweils verschiedene Aspekte der Kernrolle hinsichtlich ihrer Verantwortlichkeiten, Schnittstellen, Fähigkeiten, Ziele und Aktivitäten beschreiben [Bleizeffer et al. 2011, S. 5]. Hier lassen sich verschiedene Analogien zu ITIL erkennen, wenngleich auch dieses Modell keinen direkten Bezug herstellt. Damit bleibt zum einen die Zuordnung von Cloud-User-Rollen zum ITIL-Rollenmodell offen und zum anderen erfolgt auch keine ganzheitliche Betrachtung aller Rollen und Funktionen. Eine direkte Adaption auf die nach ITIL optimierten Prozesse eines IT-Dienstleisters bzw. einer IT-Abteilung ist damit nicht möglich, womit zum einen gute Lösungsansätze ungenutzt und zum anderen die bestehenden Problemstellungen ungelöst bleiben.

4 Forschungsprojekte

Neben dem Rollenkonzept als Herzstück des ITSM sind weitere Aspekte hinsichtlich der Auswirkungen des Cloud Computing zu betrachten. Aus der Forschungslandkarte (vgl. Abb. 2) wird deutlich, dass vor allem aber eine übergreifende und methodisch durchgängige Untersuchung der bestehenden Modelle und Standards des ITSM fehlt. Im Folgenden werden zwei Projekte vorgestellt; es sei vorweggenommen, dass auch hier ITIL, trotz der großen Verbreitung und des Status als De-facto-Standard, keine konkrete Berücksichtigung findet.

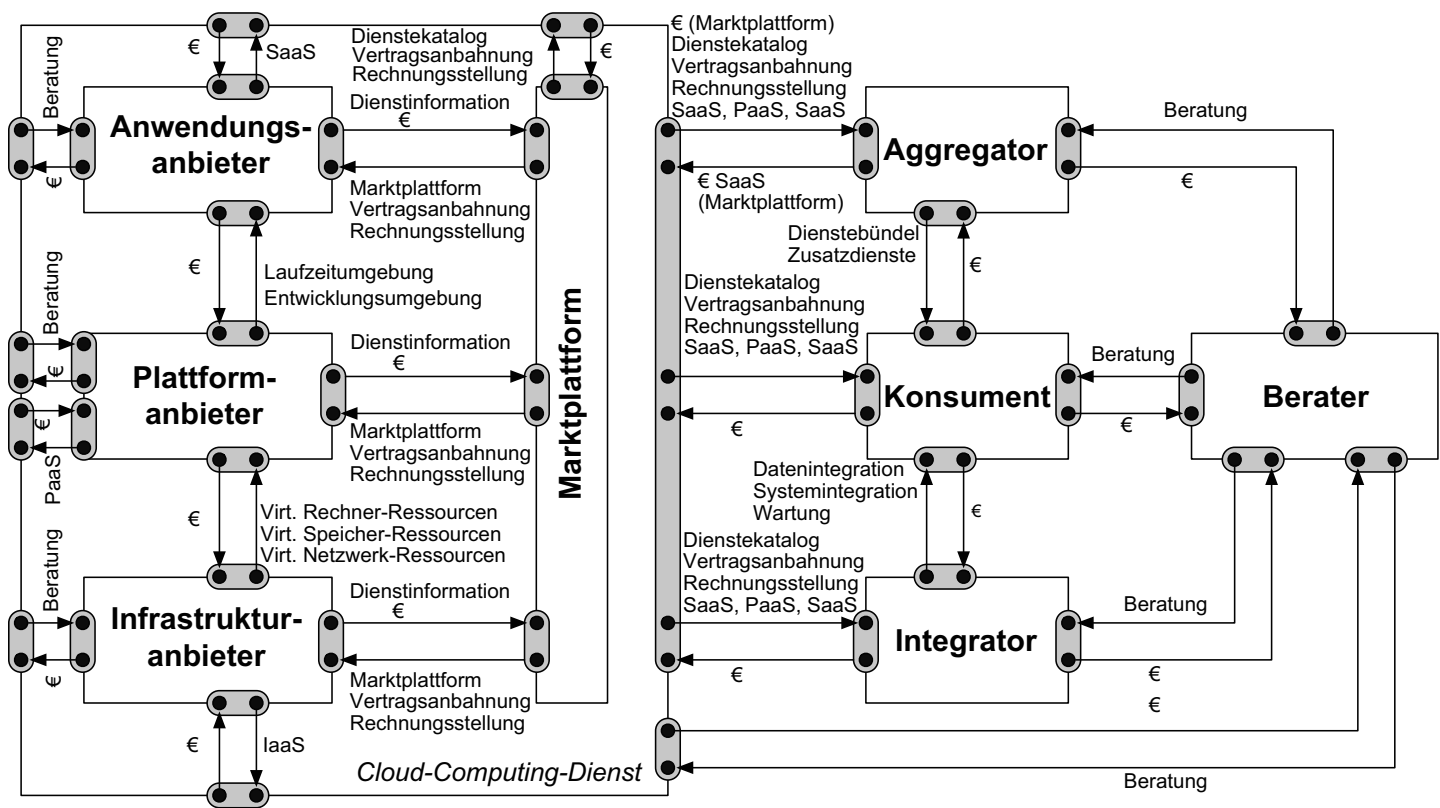


Abb. 3: Das Cloud-Computing-Ökosystem [Hoberg et al. 2012]

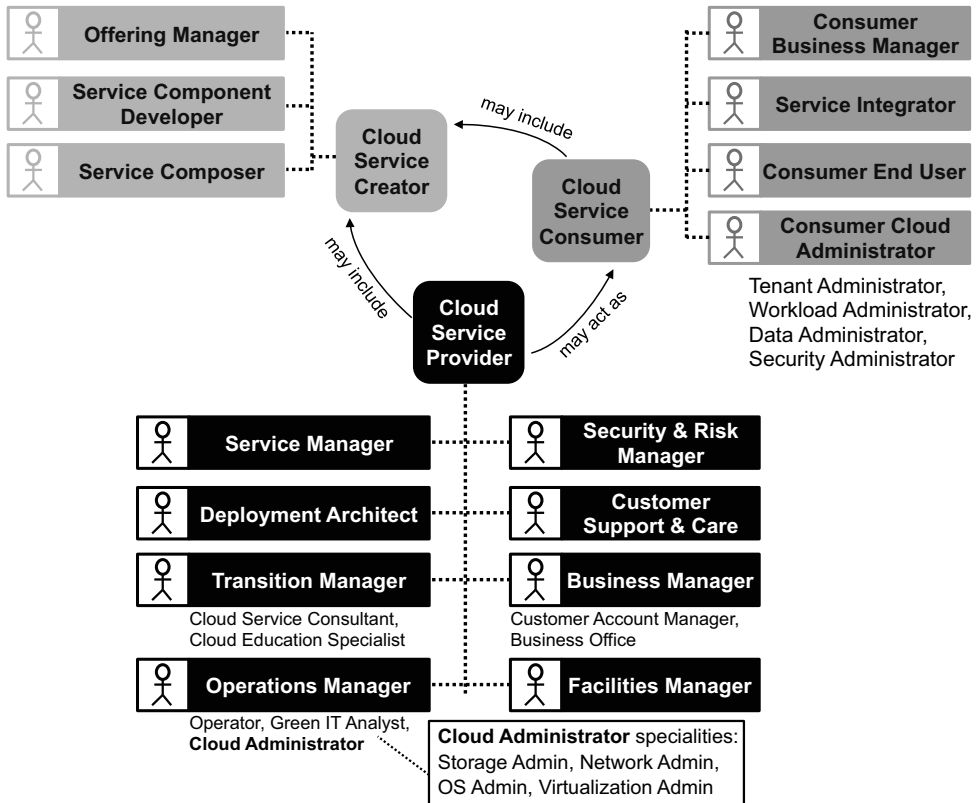


Abb. 4: Cloud-User-Rollen-Taxonomie [Bleizeffer et al. 2011]

4.1 RESERVOIR Framework

Ziel des Projekts RESERVOIR FP7 (Resources and Services Virtualization without Barriers, www.reservoir-fp7.eu) ist die Entwicklung einer Open-Source-Technologie, mit der komplexe IT-Services in großen Mengen über administrative und geografische Grenzen hinweg bereitgestellt und verwaltet werden können. Unternehmen und öffentliche Einrichtungen im europäischen Wirtschaftsraum sollen im Zeitalter der Globalisierung damit in die Lage versetzt werden, IT-Dienstleistungen zum einen zu konkurrenzfähigen Preisen anbieten und zum anderen kostengünstig beziehen zu können. Bei dem RESERVOIR Framework handelt es sich um eine Zusammenstellung von Open-Source-Software, offenen Spezifikationen und Veröffentlichun-

gen, z.B. mit Handlungsempfehlungen für die Implementierung, aber auch für das ITSM. Hier wird zwischen verschiedenen funktionalen Rollen, z.B. dem Serviceprovider und dem Infrastrukturprovider, unterschieden. Auch wird der Begriff des »Service Manifest« als Spezifikation eines Cloud-Service eingeführt. Es wird durch die Serviceprovider automatisiert bereitgestellt und von einer Architekturebene mit dem Namen »Service Manager« genutzt, um basierend auf den dort enthaltenen Informationen Serviceapplikationen anzubieten, zu verwalten und abzurechnen. Die darunterliegende Ebene mit der Bezeichnung »Virtual Execution Environment Manager« (VEEM) nutzt Service Level Agreements (SLAs) für die horizontale Abstimmung und steuert die Infrastrukturebene,

den »Virtual Execution Environment Host« (VEEH). Sämtliche Kommunikation zwischen den drei Ebenen erfolgt dabei, wie in Abbildung 5 dargestellt, über das VEE Management Interface (VMI) und zum Serviceprovider über das Service Management Interface (SMI). Daneben sind auch Aspekte wie richtlinienbasiertes SLA-Management, End-to-End-Support für Service Oriented Computing (SOC) und Service Migration beschrieben [Rochwerger et al. 2009].

4.2 Value4Cloud

Das Projekt Value4Cloud (www.value4-cloud.de) wird im Rahmen des Programms »Trusted Cloud« (www.trusted-cloud.de) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert und soll durch die Bereitstellung unterstützender Mehrwertdienste die Akzeptanz von Cloud-Services erhöhen. Dafür sollen u.a. Standards für Servicebeschreibungen oder auch Kategorisierungen, Qualitätsbewertungen und Benchmarks von Cloud-Services entwickelt und in bestehende Marktplätze eingebunden werden. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) sollen damit in die Lage

versetzt werden, Risiko und Nutzen unterschiedlicher Cloud-Services bzw. deren Anbieter einschätzen und vergleichen zu können. Aber auch die Überwachung der Leistungserbringung soll z.B. mithilfe vordefinierter Kennzahlen ermöglicht werden [Hoberg et al. 2012]. Da das Projekt erst im Dezember 2011 gestartet wurde, liegen bislang allerdings noch keine konkreten Ergebnisse vor.

5 Forschungsbedarf

Durch das Cloud Computing als IT-Bereitstellungsmodell sind Anpassungen bzw. Erweiterungen an den vorherrschenden Methoden und Standards des ITSM erforderlich. Auch wenn hierzu kaum Forschungsergebnisse vorliegen, zeigen doch die vielen Publikationen, die sich mit Teilaspekten des ITSM beim Cloud Computing beschäftigen, dass Handlungsbedarf besteht. Auch Forschungsprojekte wie RESERVOIR oder Value4Cloud beschäftigen sich damit, Cloud-Services zu beschreiben, bereitzustellen, zu verwalten und in die bestehenden IT-Landschaften zu integrieren. Dass hierbei bislang die in der Praxis etablierten Standards und Methoden des ITSM, allen voran der De-facto-

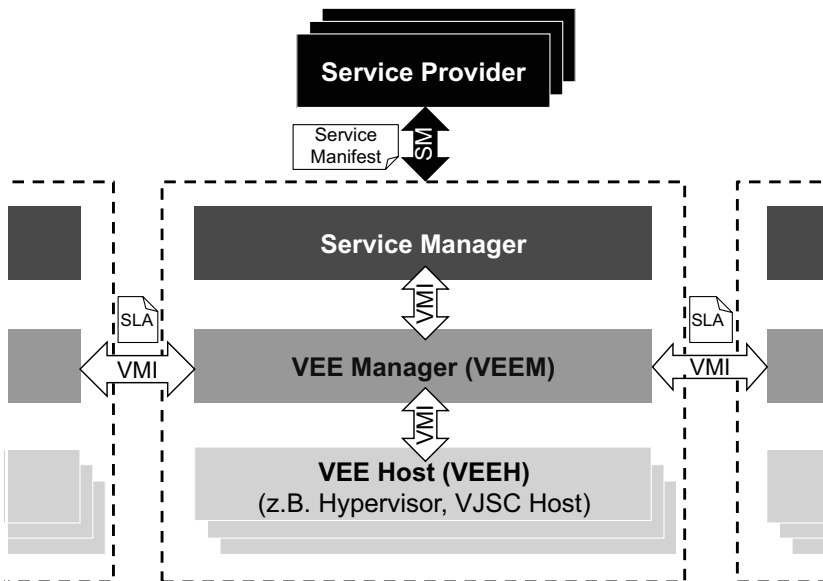


Abb. 5: RESERVOIR-Architektur [Rochwerger et al. 2009, S. 10]

Standard ITIL, kaum Berücksichtigung finden, birgt die große Gefahr, dass negative Effekte für die Entwicklung von Standardisierungs- und Industrialisierungsgrad der IT entstehen. Um dies zu vermeiden, ist die systematische Analyse der bestehenden Methoden und Standards des ITSM hinsichtlich Anpassungs- und Erweiterungsbedarfs erforderlich. Auf dem Weg hin zu einem Cloud-fähigen ITSM-Standard können jedoch eine ganze Reihe von bereits veröffentlichten Teillösungen genutzt und in das »next-generation-ITSM« integriert werden. Ebenso scheint es angeraten, die Erbringung von IT-Services unter Berücksichtigung der Eigenschaften von Lieferketten zu untersuchen und die ITSM-Standards frühzeitig anzupassen und um Methoden des SCM (Supply Chain Management) zu ergänzen.

6 Literatur

- [BITKOM 2010] *Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. (BITKOM): Leitfaden Cloud Computing: Was Entscheider wissen müssen.* BITKOM, Berlin, 2010.
- [Bleizeffer et al. 2011] *Bleizeffer, T.; Calcaterra, J.; Nair, D.; Rendahl, R.; Schmidt-Wesche, B.; Sohn, P.* Description and application of core cloud user roles. *Proceedings of the ACM Symposium on Computer Human Interaction for Management of Information Technology*, Boston, 2011, pp. 1-9.
- [Böhm et al. 2010] *Böhm, M.; Herzog, A.; Riedl, C.; Leimeister, S.; Krcmar, H.* Cloud Computing als Treiber der IT-Industrialisierung? Ein Vergleich mit der Automobilbranche. *Information Management und Consulting* 25 (2010) 4, S. 46-54.
- [Heininger 2012] *Heininger, R.* IT Service Management in a Cloud Environment: A Literature Review. *Studies of the Chair for Information Systems Technische Universität München No. 23*, *Proceedings of 9th Workshop on Information Systems and Services Sciences*, 2012. Verfügbar unter: <http://ssm.com/abstract=2119030>.
- [Hoberg et al. 2012] *Hoberg, P.; Wollersheim, J.; Böhm, M.; Krcmar, H.* Cloud Computing – Überblick und Herausforderungen für das Controlling. *Controlling* 24 (2012), 6, S. 294-300.
- [IT Governance Institute 2011] *IT Governance Institute: Global status report on the governance of enterprise IT (Geit) – 2011*, www.isaca.org/Knowledge-Center/Research/Documents/Global-Status-Report-GEIT-10Jan2011-Research.pdf; Zugriff am 23.04.2012.
- [itSMF 2010] *itSMF Deutschland e.V. (Hrsg.): Positionspapier Cloud Computing und IT Service Management.* itSMF Deutschland e.V., Frankfurt, 2010.
- [Krcmar 2010] *Krcmar, H.* Informationsmanagement. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010.
- [Mell & Grance 2011] *Mell, P.; Grance, T.* The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology, NIST Special Publication 800-145*, 2011.
- [OGC 2007] *Office of Government Commerce (OGC): Service Strategy*, TSO, Norwich (GB), 2007.
- [Pröhl et al. 2012] *Pröhl, T.; Repschläger, J.; Ereik, K.; Zarnekow, R.* IT-Service-Management im Cloud Computing. *HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik* 49 (2012), 288, S. 6-14.
- [Rochwerger et al. 2009] *Rochwerger, B.; Breitgand, D.; Levy, E.; Galis, A.; Nagin, K.; Llorente, I. M.; Montero, R.; Wolfsthal, Y.; Elmroth, E.; Cáceres, J.; Be-Yehuda, M.; Emmerich, W.; Galán, F.* The reservoir model and architecture for open federated cloud computing. *IBM Journal of Research and Development* 53 (2009), 4, Paper 4.
- [Webster & Watson 2002] *Webster, J.; Watson, R. T.* Analyzing the past to prepare for the future: writing a literature review. *MIS Quarterly* 26 (2002), 2, pp. xiii-xxiii.

Dipl.-Wirt.-Inf. (FH) Dipl.-Kfm. (FH)
Robert Heininger
Dr. Holger Wittges
Prof. Dr. Helmut Krcmar
Technische Universität München
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik
Boltzmannstr. 3
85748 Garching
{robert.heininger, holger.wittges,
krcmar}@in.tum.de
www.winfbase.de

Heininger/Wittges/Krcmar, Literaturrecherche zu IT-Service-Management im Cloud Computing. HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 288, 2012, S. 15-23.