

Hybrid-Cloud an der Technischen Universität München - Auswirkungen auf das IT-Management

Silvia Knittl
knittl@tum.de

Albert Lauchner
lauchner@tum.de

Abstract: Neue Cloud-Dienste bilden sich mittlerweile so schnell wie neue Wolken. Auch an der Technischen Universität München gibt es schon länger Erfahrung mit der Auslagerung verschiedener IT-Dienste an Cloud-Provider. In diesem Beitrag stellen wir Dienste der TUM vor, welche in der Cloud parallel zum bestehenden traditionellen Rechenzentrum betrieben werden. Diese Mischform von klassischem und externem IT-Betrieb wird als Hybrid-Cloud bezeichnet. Resultierende Auswirkungen und Herausforderungen auf unser traditionelles IT-Management auf operativer als auch strategischer Ebene werden ebenfalls in diesem Artikel dargestellt.

1 Einleitung

Die Technische Universität München (TUM) bildet mit ihren 13 Fakultäten an den drei Standorten München, Garching bei München und Weihenstephan über 24000 Studierende aus. Deutschland weit zählt sie zu den besten Universitäten. Dem Leitbild der „unternehmerischen Universität“ folgend, ist es ihr Ziel, auf die vielfältigen Begabungen zu setzen, um sich dem internationalen Wettbewerb um Wissen und Innovation zu stellen. Diesen Zielen muss auch die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (IuK) der TUM Rechnung tragen. Abbildung 1 stellt die wesentlichen Bausteine (Campus Management, Forschung & Lehre und Infrastruktur) der IuK-Strategie der TUM dar.



Abbildung 1: Bausteine der IuK-Strategie der TUM nach [BB10]

Wichtige IT-Projekte zur Unterstützung dieser IuK-Strategie sind u.a. die Einführung eines neuen Campusmanagementsystems, welches das Einschreiben oder die Prüfungsanmeldung ohne lästiges Schlange stehen ermöglicht [PW09], das Angebot einer zentralen E-Learning-Plattform zur einfachen webbasierten Bereitstellung von Lehrmaterialien und die Etablierung einer zentralen Identity- und Access-Managementinfrastruktur zur nahtlosen Integration der Benutzerverwaltung verschiedener dezentraler Anwendungen durch das Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (LRZ), einem gemeinsamen IT-Dienstleister der Münchner Hochschulen [BB10]. Neben diesen Beispielen werden vielfältige weitere IT-Dienste an der TUM und für die TUM betrieben, u.a. auch in Form einer Hybrid-Cloud.

In den nachfolgenden Abschnitten wird eine Definition der Hybrid-Cloud und ihre konkrete Anwendung an der TUM vorgestellt, ehe in Abschnitt 2 resultierende Auswirkungen für das IT-Management und in Abschnitt 3 offene Fragestellungen beschrieben werden.

1.1 Definition Hybrid-Cloud

Cloud-Computing bezeichnet eine Form der bedarfsgerechten und flexiblen Nutzung von IT-Leistungen, die über das Internet bereit gestellt und nutzungsabhängig abgerechnet werden [Web09]. Weitere Klassifizierungsmerkmale sind die Einteilung einerseits nach Art der Dienste in die drei Ebenen Infrastruktur, Plattform und Software (Infrastructure as a Service (IaaS), Plattform as a Service (PaaS) oder Software as a Service (SaaS)) und andererseits die Unterscheidung nach Betriebs-, Eigentums- und Organisationsgesichtspunkten in Private-, Public- und Partner-Cloud. Private bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Zugriffe auf die Dienste lediglich über ein privates Netz möglich sind; Public-Clouds sind für jedermann zugänglich und Dienste in Form einer Partner-Cloud werden nur einer wohldefinierten Anzahl von (Partner-)Gesellschaften angeboten. Hybrid-Cloud stellt nun einen Mischbetrieb von traditioneller IT-Umgebung und Private-, Public- oder Partner-Cloud dar [Web09]. Dieser Definition folgend, wird im nächsten Abschnitt die an der TUM im Einsatz befindliche IT-Infrastruktur beschrieben.

1.2 Hybrid-Cloud an der Technischen Universität München

Die IT-Infrastruktur an der TUM widerspiegelt u.a. ihre örtliche als auch organisatorische Aufteilung. Jeder der oben erwähnten Standorte als auch Fakultäten oder Verwaltungseinheiten, wie etwa Studenten- oder Personalverwaltung, betreiben teils ihre eigene IT. Ebenso sind Bereiche der IT ausgelagert an externe Dienstleister. Abbildung 2 kann deshalb aus Übersichtsgründen nur einen kleinen Teil der derzeitigen IT-Infrastruktur der TUM darstellen.

TUM-Angehörige verwenden für ihre Aufgabengebiete verschiedenartige Anwendungen, wie etwa das Campusmanagementsystem TUMonline, Wikis, das E-Learning-System oder an den Fakultäten und Lehrstühlen betriebene Computerarbeitsräume. In der Abbildung

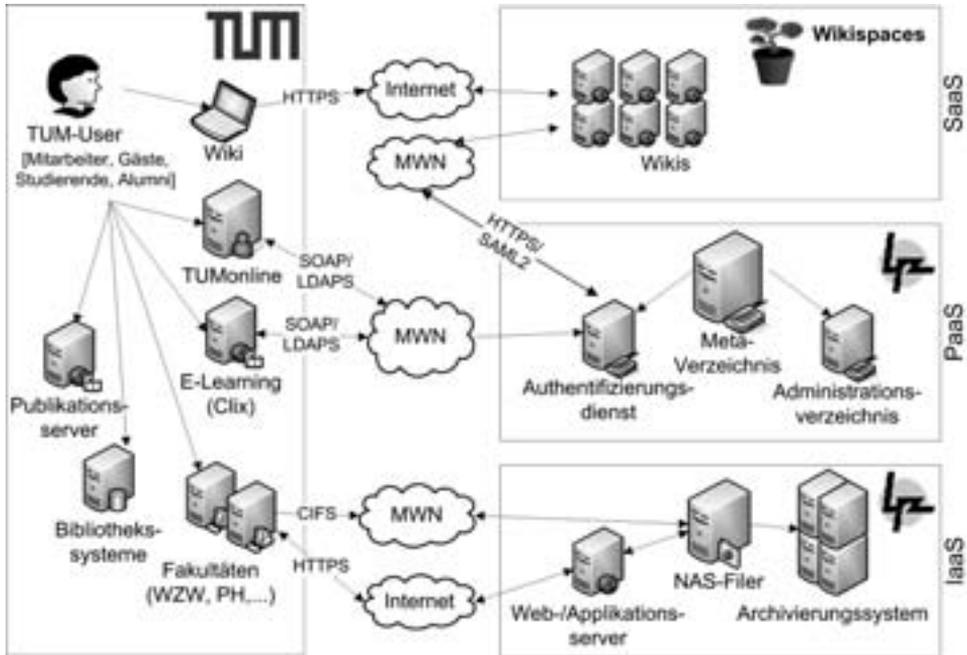


Abbildung 2: Auszug Hybrid-Cloud an der TUM

sind einige dieser von der TUM betriebenen Systeme wie auch die an externe Dienstleister ausgelagerten Bereiche dargestellt. So betreibt das LRZ als externer Partner für jeden Benutzer Speicher im Sinne eines „Storage as a Service“. Dieser kann innerhalb des Münchner Wissenschaftsnetzes (MWN) über ein „Virtuelles Privates Netz“ (VPN) direkt in die persönlichen Arbeitsplätze der Anwender eingebunden oder per Webschnittstelle aufgerufen werden. Diesen Dienst bietet das LRZ lediglich den Münchner Hochschulen und kann deshalb im Sinne obiger Definition als Partner-Cloud bezeichnet werden. Das Einbinden des Speichers in die privaten Arbeitsplätze kann nur innerhalb eines VPNs erfolgen, daher ist dieser Dienst auch als Private-Cloud einzuordnen.

Zum Einloggen verwenden viele der TUM-Anwendungen einheitliche Benutzernamen und Passworte, welche durch die am LRZ betriebene Identitätsmanagementinfrastruktur zur Verfügung gestellt werden. Der Zugriff auf diese Personendaten kann aus Sicherheitsgründen nur innerhalb des MWN erfolgen. Weitere Anwendungen, wie z.B. Wikis bezieht die TUM im Sinne einer Public-Cloud von Wikispaces, einem externen Anbieter. In der Abbildung verdeutlicht eine Verbindungslinie zwischen dem Wiki des externen Anbieters und dem LRZ-Authentifizierungsdienst, dass hier eine technische Anbindung besteht.

Die Möglichkeit, IuK zur Effektivität- und Effizienzsteigerung verteilt zu konzipieren, führt zu einer Komplexität, die vielfältige Herausforderungen im IT-Management verursacht. Diese werden nachfolgend dargestellt.

2 Auswirkungen im IT-Management

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Konsequenzen auf unser operatives und strategisches IT-Management durch eine wie oben dargestellte verteilte Infrastruktur.

2.1 Herausforderungen im operativen Betrieb

Das oberste Ziel des operativen IT-Managements ist die Gewährleistung eines kontinuierlichen IT-Betriebes. Selbst Störfälle sollen minimale Auswirkungen auf die Benutzer haben, was effiziente Fehlerbehebungsprozesse voraussetzt. Für diese Aufgabe wurde im Jahr 2007 zur besseren Benutzerunterstützung der TUM-Service-Desk etabliert, welcher Störungsmeldungen entgegennimmt und dann gemeinsam mit den verschiedenen Dienstleistern die Störungsbehebung koordiniert. Speziell mit dem LRZ wurden hierfür schon Standardabläufe und Schnittstellen im interorganisationalen Fehlermanagement geschaffen [BB10]. Eine solche dedizierte Vereinbarung mit jedem möglichen Dienstleister zu treffen, ist jedoch sehr aufwändig. Deshalb wäre eine Standardisierung von Schnittstellen im interorganisationalen Fehlermanagement wünschenswert.

In einem dynamischen Umfeld der Forschung und Lehre ergibt sich ein ständiger Änderungsbedarf. Die Umsetzung solcher Änderungen bedarf einer intensiven Koordination und Kommunikation, da es hierbei auch zu geplanten Dienstaussfällen kommen kann. Durch gegenseitige Abhängigkeiten können dadurch auch andere Dienste in Mitleidenschaft gezogen werden. Das Ziel eines effektiven Change-Managements ist die Minimierung solcher Ausfallzeiten. Durch die Struktur der Hybrid-Cloud ist im Grad der gegenseitigen Abhängigkeiten jedoch eine weitere Dimension hinzugekommen. Frühere einfache Kunden-Dienstleisterbeziehungen werden nun um Abhängigkeiten zwischen Dienstleister-Dienstleister erweitert. In unserem Beispiel betrifft das die Anbindung der Wikis an die vom LRZ betriebene Authentifizierungsinfrastruktur.

Das Managen solch komplexer Abhängigkeiten ist die besondere Herausforderung im täglichen Betrieb einer Hybrid-Cloud. Wir entwickeln hierfür eine geeignete Erweiterung der im Einsatz befindlichen Configuration-Management-Datenbank (CMDB) um interorganisationale Funktionalitäten (ioCMDB). Zu berücksichtigen sind hierzu u.a. bestehenden Standardisierungsbestrebungen bei der Anbindung verschiedener Datenquellen (vgl. [CDWea07]) und Datenmodellierungsaspekte [HK09]. Neben der wirksamen Sicherstellung des operativen Betriebs in einer Hybrid-Cloud gibt es auch Aspekte im strategischen Bereich zu betrachten. Diese werden nachfolgend erläutert.

2.2 Herausforderungen auf strategischer Ebene

Das Ziel der IuK-Strategie der TUM ist das Einrichten einer benutzerfreundlichen und nahtlosen Infrastruktur, welche es bei gleichzeitiger Kostenoptimierung ermöglicht, die Leistungen in Forschung und Lehre zu verbessern. Hierzu gehört das Entwickeln von

Richtlinien für die effiziente Planung und Realisierung von Dienstleistungen und das Abwägen von Risiko und Kosten bei der Ausrichtung von Dienstleistungen an die Erwartungen. Verantwortlich für diese Aufgaben an der TUM ist das CIO/IO-Gremium.

Aufgrund dieser gewünschten Leistungs- und Kostenoptimierung resultiert eine Notwendigkeit zur Konzentration auf die universitären Kernprozesse, was im IT-Management wiederum eine Fokussierung auf das Service-Portfolio-Management bedingt. Dies beinhaltet klassische Make-or-Buy-Entscheidungen, z.B. bei der Zusammenstellung bzw. Entwicklung so genannter e-Portfolios [MWF⁺ 10] oder eine geeignete (Cloud-)Provider-Auswahl.

Zur Integration der im Rahmen der Portfolio-Gestaltung ausgelagerten Dienste in ein übergreifendes IT-Management wird die Definition und Überwachung von Dienstleistungsvereinbarungen (Service Level Agreements, SLAs) und das Risikomanagement immer wichtiger. Wichtige Inhalte solcher Vereinbarungen sind u.a. Serviceklassen, Reportingkennzahlen, definierte Wartungsfenster aber auch so genannte „Frozen Zones“. Letzteres sind festgelegte Zeiten, in denen aufgrund wichtiger Geschäftsprozesse, wie etwa Prüfungsanmeldung, eine funktionierende IT unerlässlich ist und es deshalb auf keinem Fall zu wartungsbedingten Ausfällen kommen darf [BB10]. Zukünftige Fragestellungen resultieren aus den oben skizzierten Dienstleister-Dienstleisterabhängigkeiten, ob hieraus auch SLAs zwischen den Dienstleistern, also zwischen LRZ und Wikispaces in unserem Beispiel, zu koordinieren sind.

Die Ergebnisse unserer Risikoanalyse haben wir bereits in [Kni10] vorgestellt. Als Grundlage für die Identifikation unserer Risiken diente das von der European Network and Information Security Agency (ENISA) veröffentlichte Cloud-Computing-Risiko-Assessment. Dort aufgelisteten Risiko-Kategorien, wie etwa „strategische und organisatorische Risiken“ oder „technische Risiken“ wurden auch für unsere Umgebung erkannt. Das Risiko eines Governance-Verlustes etwa fällt in die erste Kategorie. Zur Minimierung dieses Risikos haben wir begonnen, interorganisationaler IT-Service-Managementprozesse einzuführen, wie etwa das oben beschriebene interorganisationale Fehlermanagement. Ein typisches technisches Risiko in unserem Cloud-Umfeld ist die Überbuchung von Ressourcen. Bei oben beschriebenen Speicherdienst entgegenen wir diesem Risiko durch eine Aufteilung der Verantwortlichkeiten im Kapazitätsmanagement. Jeder TUM-Einheit wurde vorab ein Kontingent des Speicherplatzes zur individuellen und flexiblen Verfügung zugewiesen. Das LRZ bleibt für das globale Kapazitätsmanagement verantwortlich. Bei anderen allgemeinen Risiken, wie etwa durch die gestiegene Netzabhängigkeit, vertrauen wir auf das fundierte technische Know-how unseres Dienstleisters LRZ, welches mit dem MWN eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur betreibt und zudem als Kompetenzzentrum für Netze im Hochschulumfeld fungiert.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Eine Hybrid-Cloud-Umgebung, d.h. eine Mischform aus klassischem IT-Rechenzentrum und Cloud-Diensten, erlaubt uns an der TUM von den bekannten Vorteilen des Cloud-Computings, wie etwa Kosteneinsparung oder Zugriff auf professionell gemanagte IT-

Ressourcen, zu profitieren. Daraus resultierende Komplexitätssteigerungen in der Dienstkomposition ergeben jedoch weitreichende Auswirkungen auf das traditionellen IT-Management. Unsere Ansätze zur Beherrschung dieser Infrastruktur sind u.a. die Definition übergreifender Prozesse beispielsweise im Fehlermanagement, die Anpassung von technischen Schnittstellen, eine umfassende Risikoanalyse und die Einführung von SLAs.

Allerdings gibt es noch viele weitere offene Fragestellungen, wie etwa die konkrete Überwachung der vorhandenen und geplanten Dienstleistungsvereinbarungen oder die Gestaltung eines geeigneten Werkzeuges zur Unterstützung des IT-Managements. Die dem Cloud-Computing zugrunde liegende Technologie der Virtualisierung eröffnet ein breites Spektrum neuer Dienste. So kann etwa durch die in [LRgF08] beschriebenen Ansätze eines „Lab as a Service“ die Lehre an Hochschulen zukünftig durch schnelle Bereitstellung von IT-Laborumgebungen flexibel unterstützt werden. Neben den Vorteilen des Cloud-Computings darf jedoch nicht vergessen werden, dass Wolken auch häufig Gewitter nach sich ziehen. Deshalb vertiefen wir zukünftig unsere Aktivitäten in den essentiellen Bereichen Sicherheit, Governance und Compliance.

Literatur

- [BB10] Arndt Bode und Rolf Borgeest, Hrsg. *Informationsmanagement in Hochschulen*. Springer Berlin Heidelberg, März 2010.
- [CDWea07] Forest Carlisle, Barry Day, Klaus Wurster und et. al. Cmdb Federation (CMDBf) - Committee Draft. Bericht, BMC Software, CA, Fujitsu, Hewlett-Packard, IBM, Microsoft, January 2007.
- [HK09] Wolfgang Hommel und Silvia Knittl. Zielorientierte Datenmodellierung für ITIL-basierte inter-organisationale Configuration Management Databases. In *Business Services: Konzepte, Technologien, Anwendungen. 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, 2009.
- [Kni10] Silvia Knittl. Addressing Risk Management Efforts for Cloud Services at the Technische Universität München. In *6th International Conference of European University Information Systems (EUNIS 2010)*, Warschau, Polen, Juni 2010.
- [LRgF08] T. Lindinger, H. Reiser und N. gentschen Felde. Virtualizing an IT-Lab for Higher Education Teaching. In Gesellschaft für Informatik e.V., Hrsg., *1. GI/ITG KuVS Fachgespräch „Virtualisierung“*, Seiten 97–104, Paderborn, Germany, February 2008.
- [MWF⁺10] Enrique Mu, Sallie Wormer, Roberta Foizey, Beverly Barkon und Mark Vehec. Conceptualizing the Functional Requirements for a Next-Generation E-Portfolio System. *Educause Quarterly*, 33(1), 2010.
- [PW09] Hans Pongratz und Kai Wülbern. Electronic Admission And Enrolment Processing - No Queues Anymore? In *15th congress on European University Information Systems (EUNIS 2009)*, Santiago de Compostela, Juni 2009.
- [Web09] Mathias Weber. Cloud Computing - Evolution in der Technik, Revolution im Business. Verfügbar online unter: <http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM-Leitfaden-CloudComputing-Web.pdf>, Oktober 2009.