



Nicole Holthöfer

[E-Mail: nicole.holthoefer@oracle.com]
 ist Enterprise Architect Director bei Oracle Deutschland und Oracle Lead Architect für Cloud Computing Deutschland und Schweiz. Sie unterstützt bereits seit Jahren Unternehmen der Finanzbranche, Telekommunikation und im öffentlichen Sektor bei der Betriebsoptimierung ihrer Plattformen und der Realisierung von privaten Cloud-Umgebungen.



Stefan Koser

[E-Mail: stefan.koser@oracle.com]
 ist Enterprise Architect Director und seit 1997 bei Oracle Deutschland. Als Leiter des Architekturboards von Oracle Consulting in Deutschland ist er verantwortlich in zahlreichen Projekten bei Großkunden für die Architekturstandards und -methoden sowie für die Koordinierung der Zusammenarbeit mit dem Oracle Product Development. Er besitzt die TOGAF-Zertifizierung und ist spezialisiert auf die Themenbereiche SOA, BPM sowie Governance.



Berthold Maier

[E-Mail: berthold.maier@oracle.com]
 ist als Chefarchitekt bei der Oracle Deutschland GmbH im Bereich Consulting tätig. Neben seinem Schwerpunkt Enterprise-Architekturmanagement und -integration hat er weitreichende Kenntnisse in den Bereichen Dokument- und Content-Management und modellgetriebener Entwicklung. Er hält zu den Themen immer wieder Vorträge und gibt sein Wissen auch als Autor weiter.

Cloud Enterprise-Architekturen: Die Rolle von EA für Cloud Computing-Infrastrukturen

Der Druck auf Rechenzentren, effektiv zu arbeiten, steigt immer mehr. Um mit den Anforderungen eines agilen Business Schritt halten zu können, müssen neue Projekte schneller, kalkulierbar und kostengünstiger umgesetzt werden. Das erfordert eine große Flexibilität in den verschiedenen Betriebsumgebungen. Gleichzeitig dürfen jedoch Qualität und Stabilität nicht gefährdet werden. Cloud Computing verspricht einen Paradigmenwechsel, der es dem Business ermöglicht, IT-Ressourcen flexibel und nach Bedarf anzufordern und nur für deren Nutzung zu bezahlen. Damit dies auch so einfach funktioniert, bedarf es einer klar definierten Cloud Enterprise-Architektur. Diese Cloud Enterprise-Architektur ist die Voraussetzung, um den gewünschten Mehrwert durch Standardisierung, Konsolidierung sowie eine weitestgehende Automation der Betriebsprozesse erzielen zu können. Der Artikel stellt vor, welche Artefakte einer Enterprise-Architektur als Basis einer Cloud-Strategie wichtig und welche Schritte zur Realisierung einer Cloud-Infrastruktur erforderlich sind.

Definition von Cloud

Das National Institute of Standards and Technology (NIST) hat 2009 eine Definition von Cloud Computing veröffentlicht, welche eine breite Akzeptanz gefunden hat:

„Cloud Computing ist ein Modell um einen bequemen, On-Demand-Netzwerk-Zugriff auf einen gemeinsamen Pool von konfigurierbaren Computing-Ressourcen zu ermöglichen (z. B. Netzwerke, Server, Speichersysteme, Anwendungen und Dienste), welche schnell und mit minimalem Verwaltungsaufwand oder Interaktion mit dem Diensteanbieter bereitgestellt werden können“ (siehe [NIST]).

Die Definition unterscheidet im Folgenden zwischen den verschiedenen Modellen *Software as a Service* (SaaS), *Platform as a Service* (PaaS) und *Infrastruktur as a Service* (IaaS). Diese Modelle klassifizieren die angebotenen Dienste einer Cloud nach den verschiedenen „Layern“ einer Architektur. Jedes dieser Modelle kann wiederum in vier verschiedenen Ausprägungen angeboten werden. Eine „Pri-

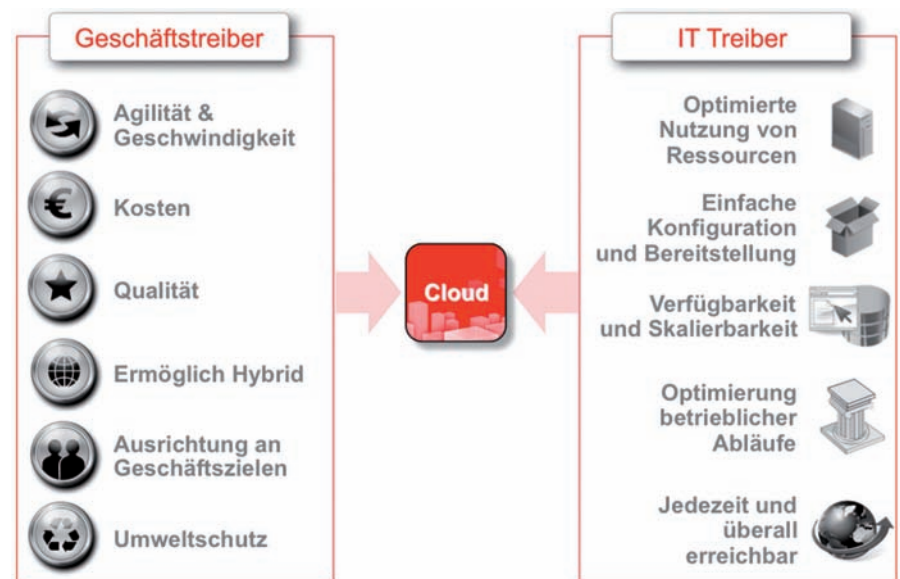


Abb. 1: Typische Treiber für eine Cloud

vate Cloud“ bietet seine Dienste nur dem eigenen Unternehmen an. Wenn mehrere Unternehmen sich zusammenschließen und eine gemeinsame Cloud betreiben, spricht

man von einer *Community Cloud*. Bei einer *Public Cloud* ist der Anbieter über das Internet für alle Interessenten erreichbar und eine *Hybrid Cloud* bedeutet die

Kombination von mindestens zwei der anderen Ausprägungen.

Weiterhin verweist NIST auf fünf grundlegende Eigenschaften, die eine Cloud ausmachen. Diese Eigenschaften stellen zugleich die Architekturprinzipien für eine Cloud Enterprise-Architektur dar. Für die Realisierung einer On-Demand-Selbstbedienung ist es z. B. nötig, eine einheitliche Schnittstelle für Administration und Betrieb in den Cloud-Services vorzusehen. Die Eigenschaften Resource Pooling und Elastizität können nur dann umgesetzt werden, wenn die Services mandantenfähig (multi-tenant) sind. Insbesondere für die elastische Skalierbarkeit ist es notwendig, dass ein einheitliches Messverfahren für die Services realisiert wird. Und nicht zuletzt muss die Netzwerkarchitektur einen einfachen Zugriff auf die Cloud ermöglichen.

Der Weg zur Cloud

Eine „Private Cloud“ bedeutet, dass man in seinem eigenen Rechenzentrum eine Cloud schafft, also die Elastizität der Ressourcenbereitstellung gepaart mit einem nutzungsabhängigen Abrechnungsmodell anbietet. Dabei werden die Technologien entsprechend der eigenen Systemlandschaft ausgewählt, um die Services der Cloud zu erzeugen. Das Ziel ist es, so viele Applikationen wie möglich auf dieser Cloud zu betreiben. Der Vorteil einer privaten gegenüber einer Public Cloud liegt in der Kontrolle der zugrunde liegenden Standards und Prozesse. Auch die Einhaltung von gesetzlichen Auflagen, der Schutz der Daten und die gesamte Security lassen sich so besser kontrollieren. Deswegen sind „Private Clouds“ ein natürlicher nächster Schritt in der Entwicklung und Optimierung unserer Rechenzentren.

Auch für den Nutzer kann eine private Cloud von Vorteil sein. Es gibt Applikationen, die in sich geschlossen sind und samt Logik und Daten ganzheitlich auch in einer Public Cloud betrieben werden können. Bei geschäftskritischen Applikationen stellen wir jedoch häufig fest, dass sie eng mit anderen Applikationen verzahnt sind, die ggf. nicht in der Cloud liegen oder spezielle Anforderungen an Sicherheit und Datenschutz stellen. Während der Kernteil dieser Applikationen oft von einer Cloud-Plattform profitieren kann, stellen die benötigten Integrationen mit anderen Applikationen oder mit einer lokalen Datenhaltung eine große Herausforderung dar. Die Architektur einer privaten Cloud



Abb. 2: Oracle Consulting Cloud-Services Framework

kann hingegen auch einen Integrationslayer mit den benötigten Technologien zur Kommunikation mit den restlichen Systemen im Rechenzentrum berücksichtigen und entsprechende Optionen in den Cloud-Services vorsehen. Dazu werden dann meist die Anwendungen in den Cloud-Plattformen mit SOA-Infrastrukturen gekoppelt.

Die Roadmap zur Cloud führt über die Enterprise-Architektur

Das TOGAF Framework stellt ein ganzheitliches EA-Modell und -Verfahren zur Umsetzung einer am Business ausgerichteten IT dar. Damit werden die Grundanforderungen einer Cloud-Strategie adressiert und können ganzheitlich in der TOGAF Architecture Development Method (ADM) geplant und umgesetzt werden. In der ersten ADM-Iteration sollten folgende Elemente adressiert sein:

Eine Cloud-Initiative sollte auf C-Level Managementebene angesiedelt werden, was unserer Erfahrung nach Grundvoraussetzung für einen erfolgreichen Wandel in Richtung Cloud ist und damit auch die notwendige strategische Bedeutung erhält. Als Nächstes gilt es, die Geschäftsziele in Einklang mit der Cloud-Strategie hinsichtlich dem geplanten Geschäftswachstum in Einklang mit der geforderten Cloud-Skalierbarkeit zu bringen, Abrechnungsmodelle auf deren Granularität bzw. Übertragbarkeit auf die Kostenverursacher zu prüfen und Sicherheitsanforderungen bzw. Grenzen der Cloud zu bewerten. Ein Einstieg in die Cloud-Architekturumsetzung sollte nicht ohne „Request of Architecture Work“, also eines verbindlichen Architekturauftrags vom C-Level Management erfolgen.

Die Auswahl und Segmentierung der Cloud-Initiative in realisierbare kleinere Anwendungsbereiche ist für eine kurzläufige iterative Durchsetzung der Strategie von wesentlicher Bedeutung. Meist wird hier eine logische (SaaS, PaaS, IaaS) und zusätzlich eine fachliche bzw. organisatorische Domänenstrukturierung gewählt. Die frühe Identifikation der verschiedenen Interes-

sensgruppen (Stakeholder) und das Einbeziehen in die Architekturplanung sind insbesondere durch die resultierende Umstrukturierung der Verfahrenslandschaft wesentlich für einen Erfolg. Auch die möglichen Anpassungen durch Einführung neuer Nutzungs- und Bezahlmodelle können weitreichende Auswirkungen haben.

Die Phase der Umsetzung wird vor allem die Themen Standardisierung, Konsolidierung und Automatisierung als Fokusthemen enthalten. Dem Architekten muss hier bewusst sein, dass erst durch die Konsolidierung der Anwendungslandschaft eine Automatisierung und damit die oft geforderten Ziele und Ersparnisse erzielt werden können.

Über die Enterprise-Architektur werden Standards für die verschiedenen IT-Modelle vorgegeben. Wichtig für den späteren Mehrwert ist es, dass die Zielarchitektur für die am häufigsten benötigten Technologien, die als Services von der Cloud zur Verfügung gestellt werden sollen, auch den Hersteller und die Version in privaten Clouds vorgibt. Oracle Consulting unterstützt daher die Kunden, im Rahmen einer Roadmap die Bereiche zu identifizieren, die am meisten von einer Cloud profitieren. Durch Analyse der implementierten Architekturen kann ermittelt werden, welche Bereiche der Enterprise-Architektur vereinheitlicht und somit in der Cloud festgeschrieben werden können. Gleichzeitig werden die benötigten Varianten identifiziert, welche später die Konfigurationsmöglichkeiten der Cloud-Services bestimmen. Das Ergebnis ist eine festgeschriebene Zielarchitektur für die Cloud.

Interessenten einer Public Cloud sollten in der Planungsphase entsprechend die Architekturvorgaben des Anbieters analysieren. IaaS-Anbieter geben die Infrastruktur samt Netzwerkarchitektur vor. Während der Betrieb der Systeme beim Anbieter selbst liegt, benötigt der Nutzer ebenfalls Administratoren für die spezifischen Betriebsthemen für seine Anwendungen. Dazu zählen z. B. automatische Start- und Stop-Prozesse sowie die Überwachung der eigenen Anwendungen. Bei der Umset-

zung dieser Managementfunktionen kommt es also darauf an, welche Rechte der Nutzer auf der Infrastruktur und welche Schnittstellen der Anbieter z. B. für Failover und Skalierbarkeit vorsieht. Die eigene Enterprise-Architektur muss daher um den Public Cloud-Teil erweitert werden, indem die Vorgaben des gewählten Anbieters dokumentiert und als Grundlage für Cloud-Projekte vorgegeben werden.

Die Phase der Migrationsplanung bereitet das Business und die Technologieabteilung auf die Änderungen vor. Es werden neue Modelle für das Deployment, Monitoring und die Qualitätssicherung benötigt. Im Business werden sich – abhängig von der Cloudstrategie – die eingeschwungenen Prozesse durch Datensynchronisierung zwischen lokalen und Cloud-Diensten ändern. Weiter müssen die neuen Geschäftsprozesse, z. B. für Abrechnung, eingeführt werden. In der IT sind die in ITIL festgehaltenen Prozesse an die geänderten Rahmenbedingungen anzupassen.

Die Ausrichtung der Cloud auf die strategischen Ziele wird am Anfang einer Enterprise-Architektur gemacht. Selten wird sie jedoch nach jeder Iteration nochmals neu validiert und angeglichen. Deshalb wird nach der Migrationsphase eine Governance-Phase zur Qualitätssicherung eingeschoben. Wird in der Anfangsphase kein Iterationsplan mit Messgrößen angelegt, so können Cloud-Architekturen nicht validiert und eventuell in den Folgephasen nicht den geänderten Bedingungen angeglichen werden. Da Standards für Cloud-Plattformen und -Technologien noch sehr stark in „Bewegung“ sind, sollten derzeit nur kurze EA-Iterationen geplant und die verwendeten Techniken ggf. nach einem Komplett-durchlauf aller Phasen erneut validiert werden.

Einfluss einer PaaS bei der Enterprise-Architekturplanung

Ein PaaS-Provider gibt nicht nur die zugrunde liegende Systemarchitektur vor, sondern bestimmt auch Technologie und Deployment-Architektur der angebotenen Plattform. Hier ist es notwendig, sich über die Details der Architektur hinsichtlich der Mandantenfähigkeit und Isolation, der Sicherheitsarchitektur, Skalierung und von Failover sowie der Überwachungsmaßnahmen des Anbieters zu informieren, um die-

se mit den eigenen Anforderungen abgleichen zu können. Die Architektur der eigenen Softwarebausteine muss kompatibel mit der Architektur des Anbieters sein. Daher sollten die Vorgaben des Anbieters im Rahmen einer eigenen Cloud-Architekturbeschreibung aufgenommen werden. Aus Sicht des Nutzers fehlende Elemente der Cloud-Plattform müssen dann durch spezifische Architekturweisungen an die Softwarebausteine kompensiert werden. So kann es notwendig sein, das Logging-Format um bestimmte Schlüsselwörter zu erweitern, damit eine automatische Benachrichtigung des eigenen Betriebs erfolgen kann, um gegebenenfalls selber auf betriebliche Probleme reagieren zu können.

Einfluss einer SaaS bei der Enterprise-Architekturplanung

Ein SaaS-Provider stellt den Endnutzern eine fertige Software zur Verfügung. Öffentliche E-Mail-Dienste sind ein typisches Beispiel für einen SaaS-Anbieter. Die Anpassungsmöglichkeiten für den Nutzer sind begrenzt. Daher bietet es sich an, das Angebot genau gegen die eigenen Anforderungen zu prüfen. Auf Anforderungen, die auch nicht durch erlaubte Anpassungsmaßnahmen erfüllt werden können, muss der Nutzer in diesem Modell verzichten. Das damit verbundene Risiko und die möglichen Auswirkungen gilt es dann mit dem Mehrwert der Nutzung einer Public Cloud abzugleichen. On-Premise-Lösungen der Anbieter, wie z. B. bei Oracle CRM on Demand, bieten hierzu häufig eine Alternative, um mehr individuelle Anpassungen umsetzen zu können.

Ein Cloud-Provider definiert also die Architektur, Standards und Technologien und gibt letztlich auch die Vorgaben für Betrieb und Management der Plattform vor. Ein Nutzer muss sich an die vom Anbieter vorgegebenen Rahmenbedingungen halten.

Erfahrungen bei Cloud Enterprise-Architekturumsetzung

Auf Basis der für die Cloud angepassten Enterprise-Architektur kann der Cloud-Anbieter die Services implementieren. In einer privaten Cloud kann man zunächst damit beginnen, bereits existierende Umgebungen auf den gewählten Technologien auf einen einheitlichen Versionsstand zu

standardisieren. Das führt direkt zu einer Harmonisierung der Plattformen im Rechenzentrum und ermöglicht so, Betriebsressourcen für den weiteren Ausbau der Cloud-Plattform freizustellen. Die Cloud entsteht also schrittweise aus dem vorhandenen Rechenzentrum. Auf diese Weise stellt die „Private Cloud“ quasi nur eine nächste Entwicklungsstufe in der Standardisierung des Rechenzentrums dar.

Public Cloud-Anbieter stellen für die Cloud eine dedizierte Umgebung zur Verfügung. Dieses Vorgehen können auch Private Cloud-Anbieter nutzen und so eine neue Betriebsumgebung speziell für die Cloud innerhalb ihres Rechenzentrums aufzubauen. Dabei werden, je nach Modell, die gewählten Infrastrukturen, Plattformen und Software-Services entsprechend den zuvor festgelegten Architekturvorgaben implementiert und in das Rechenzentrum integriert. Neue Projekte können in einer privaten Cloud direkt als Nutzer dieser Cloud konzipiert werden und erstellen ihre Lösungen direkt auf der Referenzarchitektur der Cloud. Somit profitieren diese Projekte unmittelbar von der vorgegebenen Cloud Enterprise-Architektur.

Egal, ob die Cloud in einer gesonderten Umgebung oder durch Weiterentwicklung des Rechenzentrums entsteht, es wird mindestens eine Referenzimplementierung der Cloud benötigt. Diese Implementierung dient einerseits der Überprüfung der Cloud-Enterprise-Architektur, andererseits der weiteren Detaillierung in einer Cloud-Referenzarchitektur. Zum anderen wird sie später als Vorlage zur Erstellung der sogenannten „Appliances“, der eigentlichen Cloud-Servicebausteine, genutzt. Abhängig vom Modell – IaaS, PaaS oder SaaS – umfasst eine solche Referenzarchitektur eine Systemarchitektur, ein Deployment-Modell und gegebenenfalls auch eine Softwarearchitektur. Mithilfe der Referenzimplementierung wird ermittelt, welche Standards auch hinsichtlich der Konfiguration für alle späteren Nutzer vorgegeben werden und welche Optionen existieren, die Cloud-Services an die Bedürfnisse der Nutzer anzupassen.

Je mehr standardisiert werden kann, umso einfacher kann die Administration später vereinheitlicht und automatisiert werden. Die Standardisierung darf jedoch nicht dazu führen, dass die späteren Nutzer zu sehr in ihren Möglichkeiten einge-

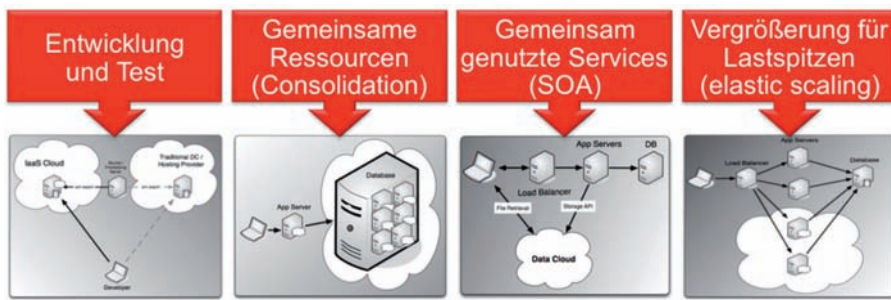


Abb. 3: Typische Cloud-Anwendungsfälle

beschränkt werden. Wenn die Standardisierung nicht weit genug geht, bleibt der Aufwand auf der Nutzerseite zu hoch, die notwendigen Anpassungen vorzunehmen, und reduziert so den Mehrwert einer Cloud. Deswegen unterstützt Oracle Consulting seine Kunden nicht nur bei der Wahl und Dokumentation der Standards, sondern auch bei deren Umsetzung.

Das geplante Konsolidierungsmodell beeinflusst die Cloud-Architektur

Das Vorgehensmodell zur Konsolidierung des Rechenzentrums hängt von dem gewählten Cloud-Nutzungsmodell ab. Eine Cloud kann z. B. der Konsolidierung von Entwicklungs- und Testumgebungen auf gesharten Systemen dienen. Oder die Betriebsplattformen können z. B. mittels Grid-Architekturen auf gemeinsam genutzte Laufzeitumgebungen konsolidiert werden. Wichtig dabei ist, dass der Wille zur gemeinsamen Nutzung von Ressourcen auf Seiten der Cloud-Nutzer vorhanden ist und der Cloud-Provider die Architektur darauf ausgerichtet hat. Die Art der Konsolidierung hat also Auswirkungen auf die Architektur der Cloud-Services, auf die Betriebsprozesse der Cloud und sogar auf die benötigten organisatorischen Strukturen zwischen Anbieter und Nutzer.

Wenn für die Implementierung der Cloud eine dedizierte Umgebung gewählt wurde, kann diese bereits auf den neuesten Technologien und Erkenntnissen im Management einer Cloud aufsetzen. Die Cloud-Umgebung implementiert bereits Mechanismen zur Skalierung, für die Mandantenfähigkeit (multi-tenancy) und für das zentrale Management. So können speziell für Cloud-optimierte Systeme, wie Oracle Exadata und Oracle Exalogic, dazu genutzt werden, eine Umgebung für die Konsolidierung mehrere Nutzer zu schaffen.

Wenn für eine „Private Cloud“ ein schrittweiser Umbau der vorhandenen Umgebungen gewählt wurde, gilt es für die

Konsolidierung, die vorhandenen Ressourcen neu zu verteilen. Ziel ist es, die vorhandenen Ressourcen besser zu nutzen und so Ressourcen für neue Projekte zu erhalten. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass gegebenenfalls notwendige Anpassungen auf der Nutzerseite für den Cloud-Architekturkompatiblen Umbau im Rahmen der normalen Wartungstätigkeit erfolgen können.

Oft werden beide Vorgehensweisen gemischt, indem eine Cloud als neue Umgebung direkt zur Konsolidierung neuer Projekte genutzt wird und vorhandene Applikationen zunächst im Rahmen ihrer dedizierten Umgebung schrittweise vorbereitet werden, um später auf die Cloud-Plattform migrieren zu können.

Automation erfordert eine effektive Betriebsarchitektur

Sobald sich die Standards bewährt haben und die Prozesse auch im Detail während der Konsolidierung definiert werden können, können die Betriebsprozesse automatisiert werden. Insbesondere das Deployment und die Provisionierung sollten so weit automatisiert werden, dass die Cloud-Nutzer dies mithilfe eines Selbstbedie-

nungssystems durchführen können. Es gilt aber auch, komplexe und oft noch manuelle Prozesse so weit zu optimieren, dass die Bereitstellung von Umgebungen On-Demand erfolgen kann.

Für Cloud-Modelle mit gesharten Betriebsplattformen müssen zusätzlich die administrativen Tätigkeiten für Hochverfügbarkeit und Failover weitestgehend automatisiert und in Form von Betriebsanweisungen einheitlich strukturiert werden. Denn in einer Cloud werden Applikationen quasi im „Blindflug“ betrieben. Der Cloud-Administrator hat keine Kenntnis mehr über die Applikation und ihre Zusammenhänge. Um also die richtigen Entscheidungen treffen zu können, sollten Themen wie Überwachung und das Auslösen und Behandeln von Fehlern bereits in der Cloud-Architektur berücksichtigt werden.

Die Besonderheiten einer Cloud Enterprise-Architektur liegen also darin, dass sie auch eine Architektur für das Cloud Management vorsehen muss. Der Cloud Management Layer definiert Tools und Prozesse für den Betrieb und die Nutzung der Cloud und definiert die Governance samt der benötigten Rollen und deren Rechte. Neben dem eigentlichen Management der Cloud-Services und deren Modelle gehört dazu auch ein Management der Nutzer selbst sowie der nutzerspezifischen Regeln – sowohl bezüglich der Security als auch des Managements der Kapazitäten. Diese Tools und Prozesse bilden die Grundlage für die Realisierung eines Selbstbedienungssystems für die Zusammenstellung von Services durch den Nutzer.

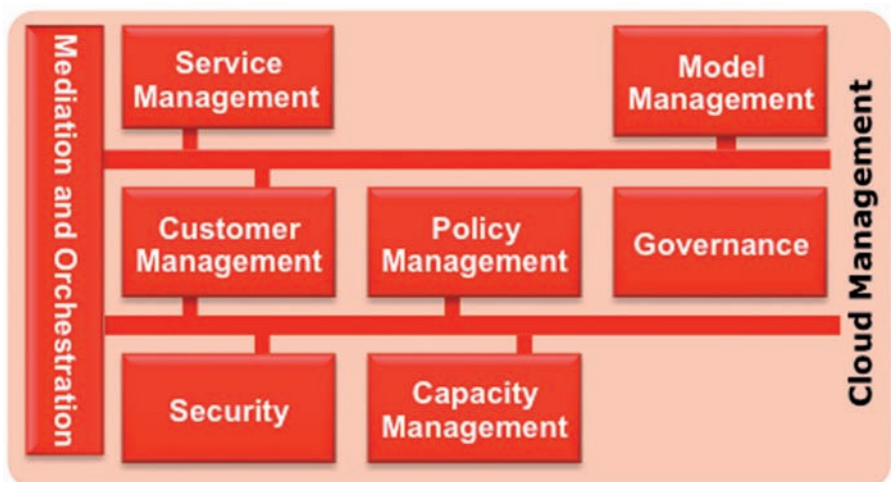


Abb. 4: Cloud Management Layer

Für die Optimierung bedarf es eines guten Enterprise-Architektur- und IT-Managements

Mit zunehmender Automation kann das Monitoring der tatsächlichen Nutzung der Cloud-Ressourcen auch zur Einführung eines neuen Bezahlmodells dienen. Das so viel beschworene „Pay for Use“-Abrechnungsmodell einer Cloud erfordert nämlich ein nutzerabhängiges feingranulares Monitoring. Einmal soweit optimiert, eröffnen sich neue Möglichkeiten auch für das Business, die eigenen Dienste auch Partnern zur Verfügung zu stellen.

Für die Optimierung einer Cloud sollten sich Provider an bewährten Standards für das Architekturmanagement, wie TOGAF, und das IT-Management, wie ITIL, orientieren. Für eine Cloud gilt es jedoch, die Prinzipien dieser Standards auf die nächste Ebene zu heben und durch eine Implementierung von Tools aktiv zu unterstützen. Das bedeutet, dass die Festlegung von Standards auch die Behandlung erlaubter Ausnahmen beinhaltet. Letztlich gilt das Prinzip, dass die Nutzer sich der Cloud-Plattform anpassen sollen, um den Mehrwert der Cloud auch nutzen zu können.

Um seine Kunden optimal bei der Realisierung und Nutzung von Cloud zu unterstützen, nutzt Oracle Consulting die Erfahrungen aus den verschiedenen Projekten, in denen Oracle seine Kunden bei der Implementierung und Einführung sowohl von privaten als auch Public Clouds unterstützt hat. Diese Erfahrungen zeigen, dass es für die langfristige Stabilität einer Cloud wichtig ist, eng mit dem Hersteller der gewählten Komponenten zusammenzuarbeiten. Dies betrifft nicht nur das spezifische technologische Wissen, sondern bedeutet auch, die vom Hersteller geplante Weiterentwicklung mit dem eigenen Lifecycle Management zu synchronisieren.

Oracle hat daher sein Vorgehensmodell multidimensional gestaltet. Denn letztlich sind oft nicht die technologischen Aspekte (HW und SW) entscheidend, sondern ein architekturgetriebenes Vorgehen, welches an einer klar definierten und messbaren Cloud-Strategie ausgerichtet ist.

Cloud und Enterprise Architecture

Die Schritte „Standardisierung“ und „Konsolidierung“ unterscheiden eine erfolgreiche Cloud Computing-Strategie von puren Virtualisierungsansätzen und bieten ent-

scheidende Mehrwerte sowohl für Cloud-Provider als auch Cloud-Nutzer:

- Reduzierung der Bereitstellungskosten
- Vorkonfigurierte Infrastrukturen – „pre-integrated“ –, beispielsweise für SOA oder BPM
- Effizientere Ressourcennutzung durch Resource-Sharing
- Kürzere Time-to-Market-Zyklen bei IT-Projekten
- Risikominimierung durch Reduzierung der Architekturvarianten.

Standardisierung bedeutet die Einschränkung der Architekturvarianten (d.h. Cloud-Instanzen) auf ein minimales Set. So kann es beispielsweise sinnvoll sein, je eine Cloud-Referenzarchitektur auf Basis JEE und eine auf Basis .Net in einer privaten Cloud-Lösung anzubieten. Weitere mögliche Varianten können Cloud-Architekturen für unternehmenskritische Anwendungen versus Entwicklungs- oder Testumgebungen auf OpenSource-Basis sein. Auch der parallele Betrieb mehrerer Versionen kann strategisch wichtig sein und erleichtert das Lifecycle Management einer Cloud-Infrastruktur. Zugleich ist dies die Voraussetzung dafür, dass die Provisionierung der Cloud-Instanzen automatisiert werden kann.

Bei der Konsolidierung spielen Cloud-Infrastrukturen ihre volle Stärke aus, da verschiedene Cloud-Nutzer in derselben Cloud auf derselben logischen Instanz einer Architekturkomponente „arbeiten“. Bei fortgeschrittenen Technologien wie Oracle Exalogic und Oracle Exadata wird die Trennung der Mandanten auf unterschiedlichen Ebenen innerhalb ein und derselben „Box“ ermöglicht. Ob nun Mandanten dedizierte Hardware zur Verfügung gestellt bekommen oder ihre Daten und Applikationen in einer gemeinsamen Administrationsumgebung wie einer Oracle-Datenbank oder in einer WebLogic-Domäne betreiben, kann individuell aufgrund der erwarteten Last und des gewünschten Betriebsmodells entschieden werden.

Der gegenseitige Einfluss von Cloud Computing und Enterprise-Architektur

In aktuellen Diskussionen wird die Frage gestellt, ob Cloud Computing eine Enterprise-Architektur überflüssig macht (siehe u.a. [Deloitte]).

Cloud Computing führt zu einer „Vervielfachung“ von Instanzen einer

Architektur. Dies stellt hohe Anforderungen an das Lifecycle-, Change- und Konfigurationsmanagement. Insbesondere spielen auch Mandantenfähigkeit und Security-Anforderungen eine besondere Rolle in Cloud-Infrastrukturen bei gleichzeitigem Fokus auf das „Sharing“ von physischen Ressourcen. Umso mehr ist jedoch wichtig, vor dem Rollout einer Cloud festzulegen, welche Architekturvarianten unterstützt werden sollen. Services und Basiskomponenten müssen standardisiert und in einer Plattform bereitgestellt werden können, die die Cloud-Charakteristiken, wie z.B. dynamische Skalierbarkeit und Elastizität, erfüllen. Für die automatische Provisionierung der vorkonfigurierten Cloud-Services („Assemblies“) ist es notwendig, diese im Voraus zu konfigurieren und aufeinander abzustimmen.

In diesem Sinn ersetzt eine Cloud-Strategie nicht die Erfordernis an ein Enterprise-Architekturmanagement, sondern verstärkt geradezu den Bedarf an eine starke EA im Unternehmen.

Betrachtet man die Verankerung von Cloud Computing in EA-Methoden, wie z.B. TOGAF, stellt man fest, dass die aktuelle Version meist noch keine speziellen Cloud-Eigenschaften oder Cloud-spezifische Aktivitäten enthält. Dies wird sich jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit verändern. Auch bei ITIL können Cloud-spezifische Anpassungen erwartet werden, um die Cloud Management-Prozesse samt der notwendigen Self-Service-Lösungen zu integrieren.

Die Open Group diskutiert in ihrem aktuellen Blogbeitrag (siehe [OpenGroup]) die Auswirkungen von Cloud Computing und SaaS auf Enterprise-Architekturen und kommt zu dem Schluss, dass Enterprise-Architektur nicht nur notwendig, sondern absolut erfolgskritisch für eine Cloud-Infrastruktur ist.

Gibt es auch einen Einfluss von Enterprise-Architektur auf Cloud Computing? Die Ausprägung von Cloud Computing-Infrastrukturen kann an verschiedenen Kriterien bezüglich eines „Maturity“-Levels gemessen werden. Dies bedeutet, dass eine Cloud Enterprise-Architektur sich von einem Zustand der initialen, rudimentären Unterstützung der Cloud Capabilities (auf einem niedrigen Maturity-Level) hin weiterentwickeln muss. Damit muss sich auch die zugrunde liegende Cloud-Architektur von einem Ist-Zustand zu einer Ziel-Architektur weiterentwickeln. Dieser Cloud-Architek-

turentwicklungsprozess wird idealerweise genau mit einer der gängigen EAM-Methoden, wie z. B. TOGAF, realisiert. Eine erfolgreiche Cloud-Strategie beinhaltet somit die Erfahrungen und Methodiken aus dem Enterprise-Architekturmanagement.

Die fälschliche Befürchtung bzw. die falsche Schlussfolgerung ist vielfach, dass man eine Cloud-Infrastruktur und Cloud-Roadmap erst angehen kann, wenn ein langwieriges und komplexes Enterprise-Archi-

tekturvorhaben umgesetzt wurde. Dies ist so nicht richtig, da – ähnlich wie bei der Einführung einer SOA – auch bei Cloud-Architekturen ein inkrementelles iteratives Vorgehen sinnvoll ist. Das entscheidende Erfolgskriterium ist jedoch, wie bei einer Enterprise Architekturmanagement-Initiative, die Verankerung im Top Level Management und die damit verbundene strategische Bedeutung einer Cloud-Initiative.

Weiterführende Informationen

Open Group Cloud Work Group:

<http://www.opengroup.org/cloudcomputing/>

Oracle Cloud Computing Center:

<http://www.oracle.com/us/technologies/cloud/index.htm>

Oracle Enterprise Architecture Center:

<http://www.oracle.com/technetwork/topics/entarch>

Literatur & Links

[NIST] <http://csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/cloud-def-v15.doc>

[Deloitte] http://www.deloitte.com/assets/Dcom-UnitedStates/Local%20Assets/Documents/us_consulting_CloudComputingDebate_092110.pdf

[OpenGroup] <http://blog.opengroup.org/2011/02/22/cloud-computing-enterprise-architecture>