

Konzeptionierung privater Clouds - Tipps und nicht offensichtliche Aspekte

Peter Fehr Oracle Deutschland B.V. & Co. KG

Michael Erlekam Oracle Deutschland B.V. & Co. KG

Schlüsselworte

Cloud Computing, Private Cloud, IaaS, SaaS, PaaS, Engineered Systems, Integration von Hardware und Software, Cloud-Verfügbarkeit, Cloud-SLAs, Cloud-Konzepte, Cloud-Erfahrungen, Cloud-Tipps.

Einleitung

Die Autoren versuchen, an Hand von Erfahrungen aus Cloud Projekten einen pragmatischen Ansatz zur Konzeptionierung privater Clouds zu entwickeln und am Beispiel einer solchen, praxisorientierten Vorgehensweise typische und empfohlene Schritte zu diskutieren. Dem Zuhörer soll die Gelegenheit gegeben werden, diese für sich zu bewerten und zu prüfen, welche vorgestellten Aspekte bei Cloud Projekten in seinem Unternehmen relevant oder hilfreich sein könnten.

Empfehlungen des National Institute of Standards and Technology (NIST, USA)

Die NIST kategorisiert die folgenden vier Betriebsmodelle für Cloud-Implementierungen mit den in Abbildung 1 genannten Zielsetzungen:

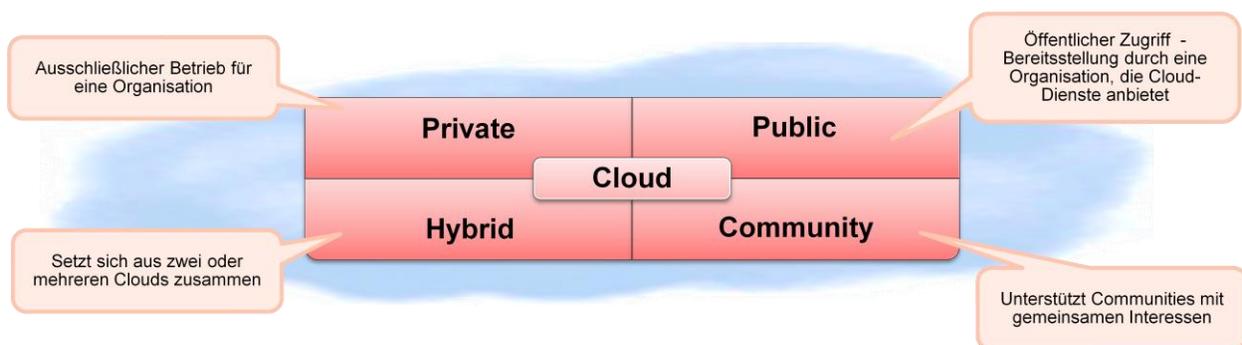


Abb. 1: Cloud Betriebsmodelle (NIST)

Dabei stellt die Community Cloud einen Spezialfall dar, der der historischen Entwicklung dahingehend Rechnung trägt, daß Interessensgruppen, wie Universitäten, Forschungseinrichtungen oder Non Profit Organisationen abgedeckt werden, die in bestimmten Bereichen wie High Performance Computing ihre Ressourcen zu Cloud Implementierungen bündelten und auch heute noch tun. Beim sog. Grid Computing geht es um die gemeinschaftliche Nutzung der gemeinsamen Ressourcen ohne zentrale Steuerung.

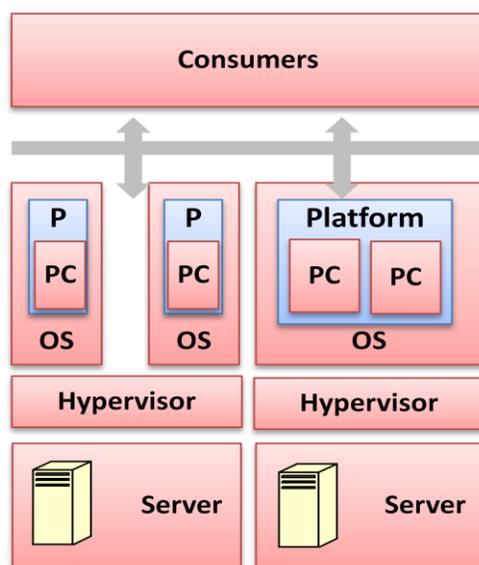
Die Autoren folgen bei diesem Vortrag weitgehend dem NIST Modell, orientieren sich aber im Einzelfall an der Umsetzbarkeit in der Praxis.

Heutige Cloudkonzepte

„Wir machen Cloud“ oder „wir haben schon immer Cloud gemacht“ wird von diversen Marktführern im Cloud-Umfeld reklamiert, und eine Vielzahl von Start-Ups in diesem Bereich versprechen einfache und unkomplizierte Lösungen. Tatsächlich sind die meisten Unternehmen noch auf ihrem Weg. Welche Cloud beziehungsweise welcher Cloudansatz am besten zum eigenen Unternehmen beziehungsweise zur eigenen Anforderung paßt, muß aufgrund von konkreten Anhaltspunkten untersucht werden.

Welche „Clouds“ finden wir heute im Einsatz?

Zunächst wäre da der **virtuelle Arbeitsplatz**, der aus unterschiedlichen Gründen und in verschiedenen Varianten realisiert wird. Ein virtueller Rechner wird auf einem physikalischen Host unter dessen Betriebssystem gehostet, wobei der virtuelle Rechner nicht das gleiche Betriebssystem nutzen muß, sondern oft sogar ganz bewußt mit einem anderen Betriebssystem eingesetzt wird. Dies wird gemacht, wenn z. B. eine bestimmte Software nur auf dem virtuellen Rechner lauffähig ist, wenn man keinen separaten Arbeitsplatz zur Verfügung stellen kann/will, wenn man einfach Software entwickelt und in verschiedenen Umgebungen testen will, wenn man das Ausrollen einer Anwendung vorbereitet, etc. – oder auch ganz einfach nur, um Thin Clients zu nutzen. Andere Anwender versuchen damit Ressourcen und Lizenzkosten zu sparen, wobei typischerweise Einsparungen in der Größenordnung von 10% erzielt werden. Besonders vorsichtig gilt es jedoch bei der Frage nach der Einsparung von Lizenzkosten zu agieren, da hier ein genaues Studium der Lizenzbestimmungen aller beteiligten Anbieter notwendig ist. Es soll schon vorgekommen sein, daß man die Lizenzbedingungen der im virtuellen Arbeitsplatz laufenden Anwendungssoftware hinsichtlich des Einsatzes in virtuellen Umgebungen schlichtweg übersah, und anschliessend mit einer Nachzahlung an den Anbieter der Anwendungssoftware konfrontiert wurde.



Im Sinne einer Cloud-Architektur werden solche virtuellen Arbeitsplätze unterschiedlich implementiert. Eine IaaS-Lösung im Sinne von NIST wäre es, einfach einen virtuellen PC mit Betriebssystem als virtuellen Rechner zur Verfügung zu stellen, der per Self Service Request oder automatisch startet und sich weitestgehend wie ein regulär bootender PC darstellt und so operiert.

Eine SaaS-Lösung im Sinne von NIST könnte man beispielsweise dadurch implementieren, daß der eben erwähnte PC auch noch eine bestimmte Anwendung (z. B. „Lohn & Gehalt“ für die Lohnbuchhaltung) startet, die natürlich entsprechend an die Cloud angepaßt ist, so daß ein reibungsloser Betrieb wie sonst am „normalen“ PC-Arbeitsplatz gewährleistet ist.

Abb. 2: Virtualisierung auf Hypervisor-Ebene
(PC = Platform Component)

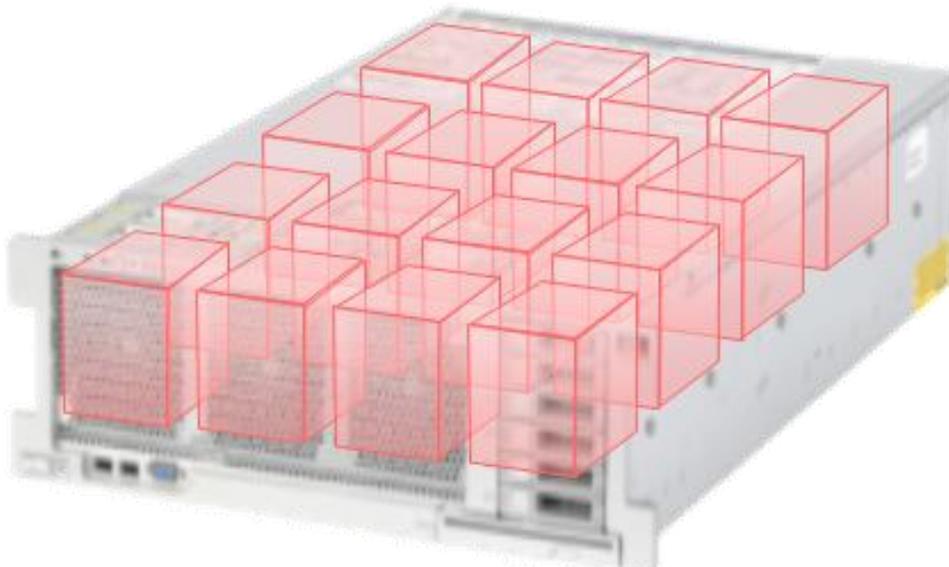


Abb. 3: Server-Virtualisierung

Technische Basis für eine solche Virtualisierung bildet die Servervirtualisierung, bei der - wie in Abbildung 3 dargestellt - mehrere virtuelle Rechner auf einem physikalischen Rechner implementiert werden. Dabei können unterschiedliche Virtualisierungstechniken zum Einsatz kommen, ein paar Oracle Beispiele zeigt Abbildung 4.

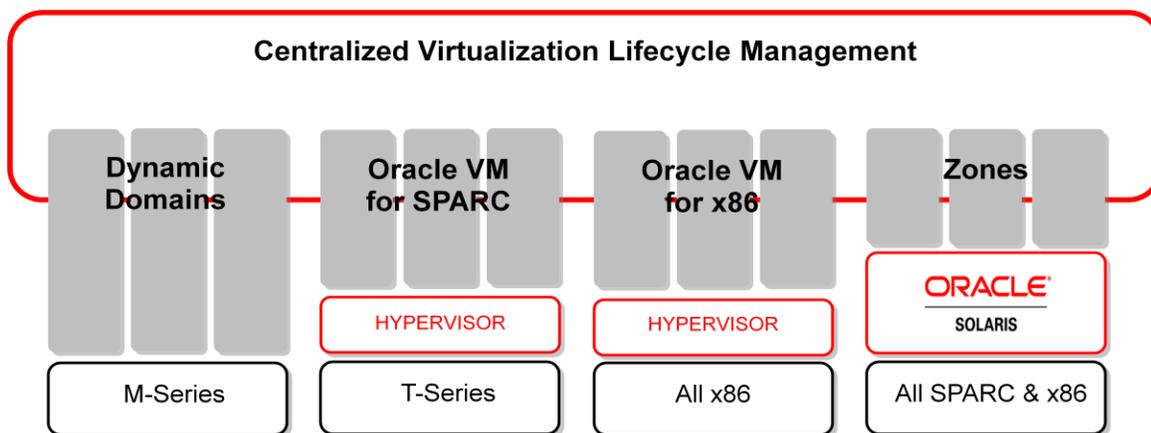


Abb. 4: Einige Virtualisierungstechniken

In den Unterlagen der Virtualisierungssoftware-Anbieter wird oft die „High Availability“ (auf Hypervisor-Level!) herausgestellt; damit ist i. a. gemeint, daß der Hypervisor erkennt, wenn eine virtuelle Maschine abstürzt, und dann eine neue virtuelle Maschine für den Anwender startet. Für diesen stellt sich das so dar, als ob sein Rechner gerade neu bootet, und das ist in der Regel nicht das, was er sich unter hoher Verfügbarkeit vorstellt, insbesondere wenn er dieses Verfügbarkeitsniveau auf Anwendungsebene erwartet; daher ist dieses Cloud-Konzept auch nicht geeignet, wenn der Kunde einen Zero-Downtime-Betrieb mit seiner Cloud realisieren will. Gegeben sein kann die Hochverfügbarkeit hinsichtlich des Festplattenzugriffs in einer Storage Cloud, wenn die zugrunde liegenden, tatsächlich verwendeten Disks

entsprechende Verfügbarkeit (z. B. RAID-6) von sich aus implementiert haben (ohne daß der Hypervisor diesbezüglich eine Aufgabe übernommen hat). Selbstredend erhöht ein solcher klassischer Ansatz natürlich die Uptime der Cloud per se.

Im allgemeinen gilt, daß man auf höheren (anwendungsnäheren) Levels standardisieren und implementieren muß, wenn man tatsächlich Hochverfügbarkeit im Sinne von redundant ausgelegten Rechnern in einer Cloud realisieren will. Auf Ebene einer virtuellen Maschine oder eines Hypervisors können mehrere physikalische Ressourcen (z. B. Festplatten) nicht so kombiniert werden, daß sie wie eine einzelne, entsprechende größere oder leistungsstärkere Ressource aussehen (z. B. großes **virtuelles Plattenlaufwerk**, das physikalisch aus mehreren Festplatten besteht, aber als einzelnes logisches Laufwerk angesprochen wird). Es genügt nicht, viele identische Komponenten parallel vorzuhalten, ohne z. B. auf Middleware- oder Anwendungsebene entsprechende Failover-Techniken (und Load-Balancing) zu implementieren. Auf Grund der Vielzahl potentiell zu unterstützender Anwendungen am Markt haben die Softwarevirtualisierungs-Anbieter derzeit dazu keine passable, leicht zu realisierende Antwort.

Eine Ausnahme bilden dedizierte Systeme, bei denen versucht wird, Hardware und Software zu integrieren, wie z. B. IBM's PureSystems oder Oracle's Exa-Systeme, und die dadurch dazu genutzt werden können, tatsächliche Höchstverfügbarkeit in einer Cloud zu implementieren. Clustering

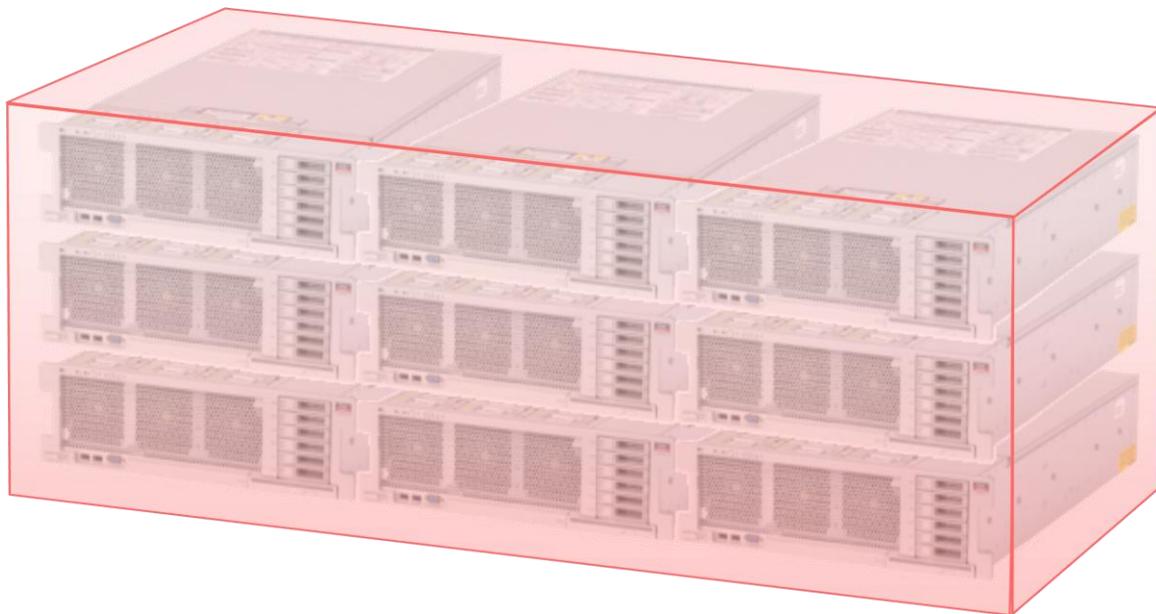


Abb. 5: Clustering: Kombination mehrerer physikalischer Ressourcen zu einer virtuellen Ressource

(Kombination mehrerer physikalischer Ressourcen zu einer virtuellen Ressource, siehe Abbildung 5) und Resource Pooling bilden die Voraussetzung solche redundanten Clouds zu realisieren.

Oracle nennt diese Systeme „Engineered Systems“, da hier Hardware und Software optimal aufeinander abgestimmt sind. So ein System entspricht im regulären Umfeld einer Rechnerfarm beim Kunden mit dem Unterschied, daß z. B. in dem Engineered Systems nicht über herkömmliche Netzwerkkomponenten, sondern über signifikante schnellere Systembusse kommuniziert wird, und in der eine Reihe von weiteren Optimierungen realisiert wurden, die die durch die Presse gegangenen Performancesteigerungen um einen Faktor 10 erklären können.



Database Service

Abb. 6: DBaaS

Wie wird nun eine Cloud-Plattform konzipiert, die DBaaS (Datenbank as a Service) bereitstellen soll? Die klassische (IaaS-)Variante wäre, auf dem schon oben beschriebenen virtuellen PC mit Betriebssystem eine Datenbank zu installieren und dann darauf die (nicht normierte) Plattform-Definition für DBaaS zu implementieren. Bei dieser Vorgehensweise kommt man in der Regel nicht wirklich zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Datenbanksysteme sind heute an vielen Stellen durchoptimiert, und das „Einziehen“ der Virtualisierungsschicht behindert oder eliminiert diese Optimierungen zur Laufzeit. Man erreicht eher keine Verbesserung der Performance (bei gleicher Hardware) und muß auch bei Clustering- und Failover-Verfahren, die das Datenbanksystem z. B. im Netzwerk bereitstellt, mit Einschränkungen rechnen. Was wollen wir denn wirklich anbieten? Eine Plattform (PaaS) für Datenbanken in unser Private Cloud (also DBaaS), die sich durch die

Plattform-Definition für DBaaS definiert - mit anderen Worten, nur dadurch und alles, was nicht zur Plattform-Definition für DBaaS gehört, gehört auch nicht dazu! Diese Aussage läßt sich verallgemeinern und ist in der nachstehenden Abbildung erweitert wiedergegeben.

Verbreitete Cloud Missverständnisse

- Sie müssen nicht mit SaaS auf Paas, oder PaaS auf IaaS aufsetzen
- Sie müssen nicht erst virtualisieren, bevor Sie automatisieren (geht auch zusammen)
- Sie müssen nicht in einer Public Cloud arbeiten, bevor Sie Ihre Private Cloud aufsetzen (gilt auch umgekehrt)
- Es muß nicht komplizierter werden!
 - Vereinfachung durch höheren Abstraktions- und Integrationslevel
 - Verwendung von Templates, Assemblies, cloud-optimierten Engineered Systems, Public Clouds

Abb. 7: Verbreitete Cloud Missverständnisse

Wenn wir also eine hochverfügbare, verteilte, fehlertolerante Datenbank im Netz hernehmen und darauf die Plattform-Definition für DBaaS realisieren, profitieren wir von allen Aspekten des zu Grunde liegenden Datenbanksystems und können diese Schnittstelle unserer Private Cloud als DBaaS zur Verfügung stellen. Damit können wir die Vorteile eines solchen professionellen Datenbanksystems voll ausnutzen, und profitieren in unserer Cloud vom Ease-of-Use einer DBaaS-Plattform und substantiell verbesserten SLAs gegenüber der oben beschriebenen, klassischen IaaS-basierten Lösung. Bei festgelegter Plattform-Definition für DBaaS haben wir übrigens immer noch ein riesiges Potential an Möglichkeiten, wie wir die DBaaS-Plattform realisieren, angefangen von einzelnen Datenbank-Instanzen, die in separaten, ggf. auch (hardware)technisch abgegrenzten Domänen für jeden Mandanten laufen, bis hin zur Umsetzung in einer einzigen Datenbank, in der die Daten der verschiedenen Mandanten in derselben Datenbank abgelegt sind. Letzteres Beispiel ist übrigens keine theoretische Bemerkung, sondern Anlaß für die Bedenken mancher Kunden, ob ihre Daten beim Anbieter ihrer Wahl auch 100%ig sicher gegen Zugriffe Dritter abgespeichert sind.



Java Service

Java Services könnten wiederum auch auf verschiedene Arten implementiert werden. Die Bereitstellung von Java innerhalb einer virtuellen Betriebssystemumgebung ist, wie bereits beschrieben, natürlich möglich, bietet aber, keine wirkliche Hochverfügbarkeit. Besser wäre es, Java Service-Instanzen eines Applikationsservers bereitzustellen, der über Hochverfügbarkeits- und Ausfallsicherungsmechanismen verfügt. Um dies zu gewährleisten ist der Applikationsserver idealerweise entsprechend verteilt und geclustert. Es ist wünschenswert, daß dabei die Java EE Standards, gängige Frameworks (wie Spring, EclipseLink oder ADF) und zur Entwicklung benötigte IDEs wie JDeveloper, Eclipse und NetBeans unterstützt werden.

Abb. 8: JaaS

Gegenüber herkömmlichen Grid Infrastrukturen unterscheidet sich ein Java Cloud Service in der einfachen und schnellen Bereitstellung, einhergehend mit einer personalisierten Administrationsoberfläche zur Überwachung und Steuerung der angeforderten Java Service Instanzen für den Endbenutzer, sowie in der Elastizität der Cloud.

Die Performance ließe sich weiter optimieren, wenn auf Virtualisierung zwischen den Schichten verzichtet wird und der Applikationsserver auf die darunterliegende Hardware abgestimmt ist oder wenn Teile der Aufgaben direkt an dedizierte Hardware-Komponenten zur Abarbeitung abgegeben werden könnten.

Analoge Überlegungen lassen sich auch hinsichtlich einer SaaS anstellen. Eine mögliche Variante wäre die Bereitstellung von virtualisierten Betriebssystemen, die ggf. bereits mit unternehmensrelevanten Anwendungen angereichert sind. Dabei stellt sich heraus, dass derzeit bei vielen Anbietern - im Falle eines Ausfalls der virtualisierten Instanz - diese zwar neu initialisiert und gestartet wird, der aktuelle Kontext aber verloren geht. Somit ist die Hochverfügbarkeit im Sinne des Wunsches der meisten Anwender nicht wirklich gegeben.

Die Nutzung von Software as a Service ist heute bereits weit verbreitet und wird vorwiegend in Public Clouds angeboten und betrieben. Beliebt bei privaten Anwendern sind z. B. Angebote, bei denen online Speicher zur Verfügung gestellt wird. oder klassische E-Mail-Dienste und Online-Datenspeicher. Für den Business-Bereich wird das Ganze mit zeitgerechten Office Anwendungen, CRM- und ERP-Lösungen, sowie Social-Collaboration-Tools ergänzt.

Nichtsdestotrotz gibt es auch hierfür interessante Anwendungsszenarien im Private Cloud Bereich. Eines davon wäre die Lohn- und Gehaltsabrechnung, die verständlicherweise nicht in einer Public Cloud betrieben werden soll. Hier kommt es durch Gesetzesänderungen regelmäßig zu Software Updates, die in der Private Cloud installiert werden. Das Unternehmen geht davon aus, dass es so immer gesetzeskonform arbeitet ohne daß die Daten über die Mitarbeiter nach außen gelangen.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Aspekte, die eine Cloud auszeichnen, haben alle Konzepte in unterschiedlichen Ausprägungen und Schwerpunkten gemein. Dabei geht es um die gemeinsame Verwendung von Ressourcen, die eine optimale Auslastung über entsprechende Skalierung gewährleisten. Die Beantragung, sowie die Verwaltung dieser Ressourcen funktioniert über sogenannte Self-Service Portale, die eine automatisierte Provisionierung ermöglichen und eine entsprechende nutzungsabhängige Abrechnung anbieten.

Dabei kann man sich vorstellen, dass die Betriebsverantwortlichen entsprechend Widerstand leisten könnten, da gerade ihre Arbeit bis dato darin bestand, diese Aufgaben zu erfüllen. Andererseits ist es bereits heute so, dass Mitarbeiter in einem Unternehmen die Möglichkeiten nutzen, die ihre Arbeit erleichtern und dabei nicht selten auf Angebote aus dem Public Cloud Bereich zurückgreifen. Einfaches Beispiel: DropBox. Hier ist aber dann bereits das eingetreten, was das Unternehmen vermeiden will, nämlich dass Dokumente unkontrolliert nach außen gelangen.

Um dies wieder kontrollieren zu können, bietet sich dem IT-Betrieb die Chance eine Broker-Rolle zwischen internen Kunden und externen Public Cloud Anbietern einzunehmen. Dabei übernimmt die interne IT wieder die zentrale Rolle bei der schnellen und einfachen Bereitsstellung von Ressourcen oder Diensten, was mit den Cloudtechnologien einhergeht. Ob diese Services nun intern oder extern bezogen werden, kann je nach Bedarf, nach unternehmenseigenen Kriterien oder nach verhandelten Konditionen entschieden werden.

Abschliessend erinnern wir uns nochmal an die NIST, vom Cloud Computing erwartet, daß fünf grundlegende Eigenschaften erfüllt werden:

- Netzwerkzugriff auf die Komponenten (meinst Inter- oder Intra-Net und von verschiedenen Endgeräten/Clients möglich)
- Self Service (der Anwender kann seinen gewünschten Dienst über eine Self Service Schnittstelle mit einem größtmöglichen Anteil an Automatisierung anfordern)
- Ressourcen Pooling (Dienste liegen in einer mandantenfähigen Form vor und können schnell für den Dienste-Nutzer bereitgestellt werden)
- Elastizität (die Dienste reagieren auf wechselnde Anforderungen, z. B. in Bezug auf CPU-Bedarf, Massenspeicher, Antwortzeiten, SLAs, ...)
- Messbarkeit (der Verbrauch der Service Ressourcen kann überwacht, gesteuert und ausgewertet werden)

Zur Beantwortung der Frage, inwieweit das im Unternehmen angestrebte Cloud-Konzept tatsächlich als Cloud angesehen werden kann (und keine Virtualisierungslösung darstellt), können die genannten Anforderungen sicherlich herangezogen werden.

Kontaktadressen:

Peter Fehr
Oracle Deutschland B.V. & Co. KG
Riesstraße 25
D-80992 München
Telefon: +49 (0) 89 1430 2089
E-Mail: peter.fehr@oracle.com

Michael Erlekam
Oracle Deutschland B.V. & Co. KG
Riesstraße 25
D-80992 München
Telefon: +49 (0) 89 1430 2797
E-Mail: michael.erlekam@oracle.com