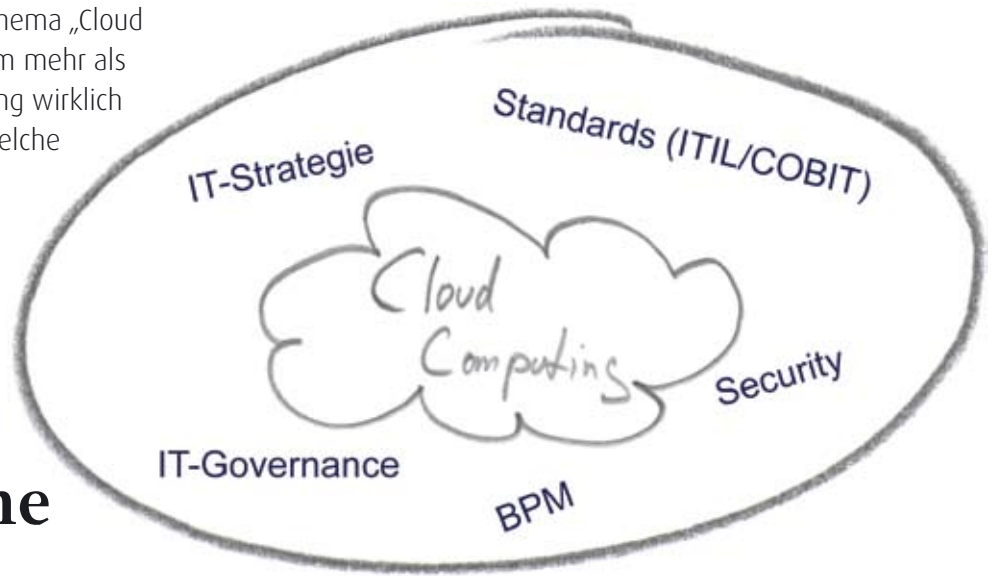


Was hat es mit dem Hype um das Thema „Cloud Computing“ auf sich? Geht es hier um mehr als reines Marketing? Ist Cloud Computing wirklich im Unternehmen einsetzbar? Und welche Position vertritt Oracle? Welche Nutzungsmöglichkeiten haben Oracle-Anwender in diesem Bereich?



## Oracle-Systeme in der Cloud

Björn Bröhl,  
Michael Paega, OPITZ CONSULTING GmbH

Abbildung 1: Die Verortung von Cloud Computing

Das Thema „Cloud Computing“ scheint omnipräsent zu sein: Auf Fachmessen, in Zeitschriften oder im Internet – überall wird über die „Wolke“ diskutiert. Doch nicht überall versteht man unter Cloud Computing das Gleiche ... die Definitionen unterscheiden sich von Fall zu Fall, mal mit mehr, mal mit minder großer Variationsbreite. Im Folgenden wird eine möglichst konkrete Definition vorgenommen, damit sich die Mehrwerte des Cloud Computing für das Unternehmen optimal bewerten lassen. Die einzelnen Architekturen und Konzepte sind anhand von realen Anforderungen der Betreiber von Oracle-Systemen erläutert.

### Cloud Computing – eine Definition

Cloud Computing lässt sich als eine zusammenfassende, allgemein beschreibende Architektur für die IT definieren. Das Besondere an dieser IT-Architektur ist ihre absolute Dynamik: Sie passt sich an Änderungen der Anforderungen optimal an. Ein weiterer Vorteil ist die dynamische Abrechnung. Diese ist dadurch gewährleistet, dass man alle Systeme und Komponenten als Dienst betreibt.

Die einzelnen Komponenten beziehungsweise Systeme stellen die so-

genannten „Everything as a Service“ (XaaS) im Einzelnen dar. Wichtige XaaS-Ebenen sind:

- Software as a Service (SaaS)
- Platform as a Service (PaaS)
- Infrastructure as a Service (IaaS)

Daneben gibt es noch weitere Ebenen, wie zum Beispiel „High Performance Computing as a Service“.

Die meisten Definitionen für Cloud Computing beziehen sich lediglich auf eine der XaaS-Schichten. Umfasst die Beschreibung etwa nur die Ebene „Infrastructure as a Service“, kann dies in die Irre führen. Es legt fälschlicherweise den Schluss nahe, dass Cloud Computing mit Virtualisierungstechnologien (Oracle VM, VMWare, Xen etc.) gleichzusetzen ist.

### Von den einzelnen Schichten zum Gesamtkonzept

Versteht man die Komponenten der IT als einzelne Dienste, erscheint die Systemumgebung auf den ersten Blick komplexer. Deshalb ist vor der Umsetzung des Cloud-Computing-Ansatzes in eine reale Umgebung zunächst eine intensive Bestandsaufnahme erforderlich. Diese sollte am besten mit Mitteln

und Wegen des IT-Landscaping erfolgen. Das Bild, das so entsteht, beinhaltet alle relevanten Systeme (Hardware, Systeme, Anwendungen etc.) und die auf diese Weise unterstützten Prozesse (relevante IT-Prozesse wie Betriebsabläufe und unterstützte Geschäftsprozesse). Auf Basis der so entstandenen, ganzheitlichen Übersicht wird im nächsten Schritt entschieden, welche einzelnen Systeme und Prozesse durch Cloud-Computing-Services ersetzt oder unterstützt werden sollen.

Wie im vorherigen Abschnitt angedeutet, handelt es sich bei „Infrastructure as a Service“ um die heute schon am häufigsten eingesetzte Schicht. Hier wird die physikalische Infrastruktur als Service dargestellt und bekommt auf diese Weise mehr Dynamik. Beispiele für IaaS finden sich in vielen Virtualisierungskonzepten wieder.

### Cloud Computing im Markt

Wurde die IT-Umgebung bei neuen Anforderungen wie der Einführung einer neuen Software bislang durch neue Hardware erweitert (wie Storage-Systeme oder Server), können die benötigten Systeme jetzt „deployed“ werden – sie stehen also virtuell zur Verfügung. Kommerziell umgesetzt hat diesen An-

satz erstmals Amazon mit den Angeboten „Elastic Cloud Computing EC2“ oder „Simple Storage Service S3“. Hier mietet man die gewünschten Ressourcen über das Internet. Abgerechnet wird nach Nutzungsdauer oder belegtem Speicherplatz (siehe <http://aws.amazon.com/ec2/>).

Als eine Erweiterung oder Ergänzung oberhalb der IaaS oder als eigenständige Architektur kann man Platform as a Service (PaaS) betreiben. Hierbei handelt es sich um eine flexibel nutzbare Laufzeitumgebung. Das könnte beispielsweise eine Plattform sein, auf der unterschiedliche Software betrieben oder entwickelt wird. Eine der bekanntesten PaaS ist „App Engine“ von Google (siehe <http://code.google.com/intl/de-DE/appengine/>). Auf dieser Plattform können Java- oder Python-basierte Anwendungen ablaufen; die Abrechnung erfolgt auf der Grundlage von Quotas, die sich auf Software-Requests, CPU-Zeiten oder Bandbreiten beziehen.

Web-Services sind die Hauptbestandteile der PaaS-Schicht. Dort stehen Anwendungen oder Anwendungsteile als einzelne Services zur Verfügung. Statt eines monolithischen Systems gibt es einzelne Funktionen als Dienste. Daraus ergeben sich Vorteile für die erneute Verwendung, beispielsweise kann dann ein Dienst, der eine Kundennummer liefert, sowohl im Bestell- als auch im Rechnungsprozess verwendet werden. Im Kontext des Cloud Computing wird auf diese Dienste nun firmenübergreifend via Internet zugegriffen.

Die Web-Services werden ebenfalls bedarfsorientiert und auf Basis bestimmter Kennzahlen abgerechnet wie Anzahl der Nutzung des Web-Services, Übertragungsmenge etc. Als Anbieter von Web-Services hat sich ebenfalls Google einen Namen gemacht (siehe <http://code.google.com/intl/de-DE/>).

Seit einiger Zeit bietet Oracle in Kooperation mit Amazon Web Services (AWS) eine Cloud-Computing-Leistung an. Dieses Angebot umfasst derzeit zwei Funktionalitäten:

- Oracle-Software-Betrieb in der Cloud (Amazon EC2) – Fertige EC2-Images mit folgendem Inhalt stehen zur

Verfügung: Oracle Enterprise Linux, Oracle Database (XE, SE-One, SE und EE) und Oracle WebLogic Server

- Oracle-Datenbank-Backup in die Cloud (Amazon S3)

#### Was der Oracle-Datenbank-Betrieb auf Amazon EC2 kostet

Auf den ersten Blick erscheinen die Kosten für den Betrieb von Oracle-Datenbanken in der Amazon Cloud nicht sonderlich hoch. Die Berechnung erfolgt auf Basis der Nutzung der virtuellen Server. Die Kostenstruktur basiert auf der Wahl des Betriebssystems (Linux/Unix oder Windows), den Vorgaben für die Verfügbarkeit und dem Ressourcenbedarf. So kostet zum Beispiel eine unter Linux ausgeführte Datenbank mit mittleren Anforderungen 0,38 US Dollar pro Stunde. Die Abrechnung der genutzten Ressourcen erfolgt immer auf der Grundlage einer vollen Stunde. Die Kategorien stehen für die folgenden Werte (siehe Abbildung 3):

- *Standard Instances*  
Die Instanzen dieser Gruppe eignen sich für die meisten Anwendungen
  - Small Instance (Vorgabe)  
1,7 GB Arbeitsspeicher, 1 EC2 Compute Unit (1 virtueller Kern mit 1 EC2 Compute Unit), 160 GB lokaler Instanzspeicher, 32-Bit-Plattform
  - Large Instance  
7,5 GB Arbeitsspeicher, 4 EC2 Compute Units (2 virtuelle Kerne mit jeweils 2 EC2 Compute Units), 850 GB lokaler Instanzspeicher, 64-Bit-Plattform

- Extra Large Instance  
15 GB Arbeitsspeicher, 8 EC2 Compute Units (4 virtuelle Kerne mit jeweils 2 EC2 Compute Units), 1.690 GB lokaler Instanzspeicher, 64-Bit-Plattform

- *High-Memory Instances*  
Instanzen dieser Gruppe bieten viel Arbeitsspeicher für Anwendungen mit hoher Durchsatzrate wie Anwendungen zum Datenbank- und Arbeitsspeicher-Caching

- High-Memory Double Extra Large Instance  
34,2 GB Arbeitsspeicher, 13 EC2 Compute Units (4 virtuelle Kerne mit jeweils 3,25 EC2 Compute Units), 850 GB lokaler Instanzspeicher, 64-Bit-Plattform
- High-Memory Quadruple Extra Large Instance  
68,4 GB Arbeitsspeicher, 26 EC2 Compute Units (8 virtuelle Kerne mit jeweils 3,25 EC2 Compute Units), 1.690 GB lokaler Instanzspeicher, 64-Bit-Plattform

- *High-CPU Instances*  
Instanzen dieser Gruppe verfügen über proportional mehr CPU-Ressourcen als Arbeitsspeicher (RAM) und eignen sich für rechenintensive Anwendungen

- High-CPU Medium Instance  
1,7 GB Arbeitsspeicher, 5 EC2 Compute Units (2 virtuelle Kerne mit jeweils 2,5 EC2 Compute Units), 350 GB lokaler Instanzspeicher, 32-Bit-Plattform

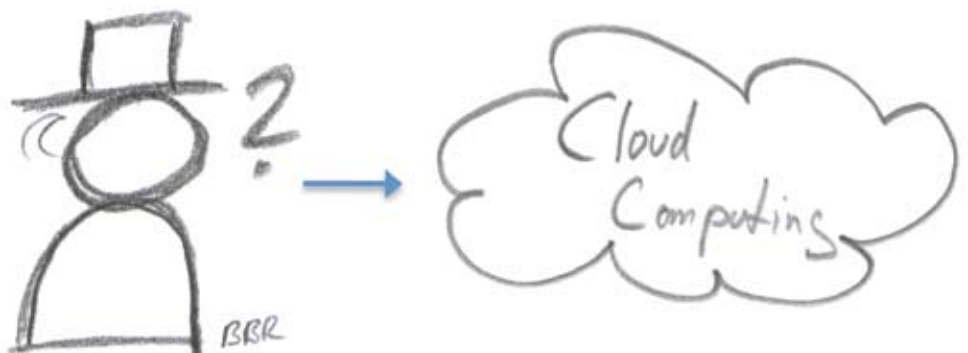


Abbildung 2: Fragen über Fragen ...

US – N. Virginia	US – N. California	EU – Irland	APAC – Singapur
<b>Standard On-Demand Instances</b>		<b>Linux/UNIX-Nutzung</b>	<b>Windows-Nutzung</b>
Small (Vorgabe)		0,095 USD pro Stunde	0,12 USD pro Stunde
Large		0,38 USD pro Stunde	0,48 USD pro Stunde
Extra Large		0,76 USD pro Stunde	0,96 USD pro Stunde
<b>High-Memory On-Demand Instances</b>			
Extra Large		0,57 USD pro Stunde	0,62 USD pro Stunde
Double Extra Large		1,34 USD pro Stunde	1,44 USD pro Stunde
Quadruple Extra Large		2,68 USD pro Stunde	2,88 USD pro Stunde
<b>High-CPU On-Demand Instances</b>			
Medium		0,19 USD pro Stunde	0,29 USD pro Stunde
Extra Large		0,76 USD pro Stunde	1,16 USD pro Stunde

Abbildung 3: Kostenstruktur von Amazon EC2  
(Quelle: <http://aws.amazon.com/de/ec2/pricing/>)

- High-CPU Extra Large Instance  
7 GB Arbeitsspeicher, 20 EC2 Compute Units (8 virtuelle Kerne mit jeweils 2,5 EC2 Compute Units), 1.690 GB lokaler Instanzspeicher, 64-Bit-Plattform

Neben den Kosten für den Betrieb des virtuellen Servers können weitere Kosten entstehen, zum Beispiel wenn eine feste öffentliche IP-Adresse (Elastic IP Adresses) verwendet wird, Daten aus oder in die virtuelle Maschine übertragen werden oder Speicherplatz belegt wird. Amazon bietet seinen Cloud-Kunden an, verschiedene Accounts über eine Kreditkarte zentral abzurechnen (Consolidated Billing). Bei mehreren Anwendern fällt somit der Aufwand durch unterschiedliche Rechnungen weg. Neben der reinen Kosten-Aufstellung ist auch Einblick in einen vollständigen Bericht (CSV oder XML) über die einzelnen Verbraucher möglich. Diese Berichte kommen auch als Grundlage für eine Analyse in Betracht.

Anbieter wie Amazon stellen lediglich die Plattform für den Betrieb von Anwendungen oder Systemen in der Cloud zur Verfügung. Die erhobenen Kosten beziehen sich somit nur auf die Nutzung und die reine Verfügbarkeit der Basissysteme, also der virtuellen Hardware. Der Nutzer wird verpflichtet, für die entsprechenden Lizenz-Grundlagen zu sorgen. In einem eigenen Dokument (siehe <http://www.oracle.com/corporate/pricing/cloud-li>

censing.pdf) beschreibt Oracle die Bedingungen der Lizenzierung auf der Amazon-Cloud-Plattform. Als Basis für die Lizenzierung nach CPUs oder Named User Plus ist auch hier die Anzahl der virtuellen CPU-Kerne zu ermitteln. Dazu zwei Beispiele von Oracle:

- *Lizenzierung einer Datenbank Enterprise Edition bei der Verwendung im Umfeld von Amazon EC2*  
Die Lizenzierung einer Oracle-Datenbank Enterprise Edition auf einer einzelnen EC2-Instanz mit acht virtuellen CPU-Kernen (bei Intel Multicore-CPU; siehe auch die Oracle-Definitionen/-Metrik für Multicore-CPU unter <http://www.oracle.com/us/corporate/contracts/processor-core-factor-table-070634.pdf>) erfordert  $8 \times 0,5 = 4$  Prozessor-Lizenzen – jeder virtuelle Kern wird wie ein physikalischer betrachtet.
- *Lizenzierung einer Datenbank Standard Edition bei der Verwendung im Umfeld von Amazon EC2*  
Bei allen EC2-Instanzen, die ein bis vier virtuelle CPU-Kerne haben, wird eine Lizenz für die Oracle-Datenbank Standard Edition benötigt. Bei EC2-Instanzen mit fünf oder acht virtuellen Kernen sind zwei Lizenzen erforderlich. Sind zum Beispiel eine EC2-Instanz mit vier virtuellen Kernen und gleichzeitig weitere vier Instanzen mit je einer virtuellen CPU im Einsatz (in Summe also

fünf EC2-Instanzen mit insgesamt acht virtuellen Cores), werden fünf Prozessor-Lizenzen benötigt – eine Prozessor-Lizenz für jede virtuelle EC2-Instanz.

### Einrichtung einer Oracle-Datenbank in der Cloud

Die Einrichtung einer Oracle-Datenbank in der Amazon Cloud ist einfach und schnell erledigt (siehe Seite 17). Zunächst legt man sich einen Account bei Amazon an. Dieser Zugang wird über eine Kreditkarte und einen automatisierten Telefonanruf abgesichert. Für die Erzeugung einer virtuellen Maschine stellt Amazon mehrere Images bereit. Auch Oracle stellt eigene Images zur Verfügung. Die virtuellen Server, die Oracle anbietet, haben den Vorteil, dass sie bereits vollständig installiert sind. Die Konfiguration der Datenbank

### Formen des Cloud Computing

#### Public Cloud Computing

Beim Public Cloud Computing laufen alle Dienste auf öffentlich angebotenen Umgebungen (wie PaaS). Keine der verwendeten Komponenten wird auf der eigenen, privaten Infrastruktur des Unternehmens ausgeführt. Beim Public Cloud Computing ist daher besondere Vorsicht hinsichtlich der Datensicherheit (Zugriff durch Dritte) geboten.

#### Private Cloud Computing

Beim Private Cloud Computing laufen alle internen Dienste auf Basis der Technologien und Methoden des Cloud Computing. Alle verwendeten Komponenten werden auf der eigenen, privaten Infrastruktur des Unternehmens ausgeführt.

#### Hybrid Cloud Computing

Beim Hybrid Cloud Computing verschmelzen Private und Public Cloud Computing miteinander: Teile der Dienste (wie Web-Services via PaaS) können auf einer öffentlichen Infrastruktur laufen, werden dann aber zusammen mit privaten Web-Services auf der eigenen Infrastruktur genutzt.



Abbildung 4: Schichtenskizze

oder des WebLogic Servers erfolgt beim ersten Start der virtuellen Maschine. Im Moment stellt Oracle verschiedene Images unter 32 und 64 Bit zur Verfügung (siehe auch <http://developer.amazonwebservices.com/connect/kbcategory.jspa?categoryID=205>). Weiterführende Links:

- Übersicht von Oracle und Amazon AWS
- <http://aws.amazon.com/solutions/global-solution-providers/oracle/>
- Oracle Cloud Computing Competence Centre
- <http://www.oracle.com/technology/tech/cloud/index.html>
- Übersicht über alle Oracle-EC2-Images
- <http://developer.amazonwebservices.com/connect/kbcategory.jspa?categoryID=205>
- Kostenübersicht Nutzung Amazon EC2
- <https://aws.amazon.com/de/ec2/pricing/>

Nachdem die technische Seite des Betriebs von Oracle in einer Cloud-Umgebung geklärt wurde, stellt sich die Frage nach der Strategie und der Umsetzung.

#### Eine ganzheitliche Cloud-Computing-Strategie

Ob man nur eine einzelne Schicht aus dem XaaS-Stack betrachtet oder alle Schichten ganzheitlich sieht, hängt natürlich auch immer von den Anforderungen beziehungsweise der Projektdefinition ab. Aus ihren Erfahrungen

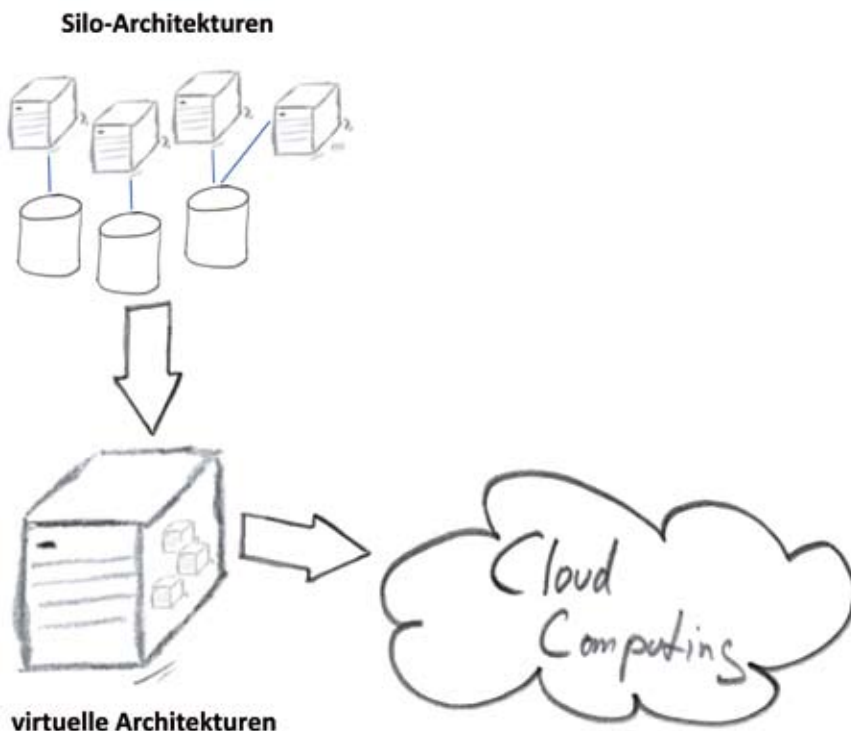


Abbildung 5: Migration in kleinen Schritten

# Automatisierte SAP-Systemkopien auf Knopfdruck

SAP® Certified  
Integration with SAP NetWeaver®

Libelle SystemCopy



- ✓ Ohne in Ihre SAP-Umgebung einzugreifen bzw. diese zu verändern
- ✓ Ohne aufwändige Vorplanung
- ✓ Mit minimaler Durchlaufzeit
- ✓ Bei gleichbleibender Qualität der Kopie

... mit deutlich reduzierten Prozesskosten



Hans-Joachim Krüger  
Chief Technology Officer  
Libelle AG

Erfahren Sie mehr:  
[www.libelle.com/systemcopy](http://www.libelle.com/systemcopy)



Libelle

Libelle AG  
Gewerbestr. 42 • 70565 Stuttgart, Germany  
T +49 711 / 78335-0 • F +49 711 / 78335-148  
[www.libelle.com](http://www.libelle.com) • [sales@libelle.com](mailto:sales@libelle.com)

gen heraus empfehlen die Autoren eine ganzheitliche Betrachtungsweise. Durch die Kombination der Möglichkeiten aus den einzelnen Architekturen und Schichten werden echte Mehrwerte erzeugt. Diese sorgen dafür, dass die Unternehmens-IT langfristig flexibler und kostengünstiger betrieben werden kann. In vielen Schichten des XaaS-Modells kann man heute schon bestehende Software verwenden, um die Modelle des Cloud Computing abzubilden.

Nicht nur die Nutzung von naheliegenden Tools und Technologien ist kritisch zu hinterfragen, sondern auch die Verwendung der Enterprise-Architecture-Methode. Diese Methode zeigt, welche Systeme, Anwendungen oder Prozesse in der IT vorhanden sind oder unterstützt werden müssen. Enterprise-Architecture (EA) sorgt damit für eine bessere Transparenz bezogen auf die Systeme, Komponenten und Prozesse, die betroffen sind, und hilft somit, die Abläufe der Informationstechnologie im Cloud Computing optimal umzusetzen.

Zur Unterstützung bei der Leistungsabrechnung kann der Einsatz von Business-Intelligence-Werkzeugen eine Option sein. Im Cloud Computing können sich komplexe Architekturen entwickeln, wenn sie intensiv genutzt werden. Das Resultat sind mannigfaltige getrennte Anwendungsteile (etwa Web-Services) in einer dynamischen Infrastruktur, zum Beispiel Dienste in bereitgestellten Umgebungen wie PaaS oder virtualisierte Umgebungen wie IaaS. Gerade hier spielen die durchgängige Überwachung der einzelnen Komponenten und die Erfassung der Nutzungsdaten eine zentrale Rolle.

### Sicherheit beim Cloud Computing

Sicherheit ist für Unternehmen, die über Cloud Computing nachdenken, ein wichtiges Thema. Ein Stück weit ist das Thema Vertrauenssache: Verlässt man Daten oder Systeme zu einem anderen Anbieter oder Unternehmen, muss man diesem Provider vertrauen. Anbieter wie Amazon betreiben daher einigen Aufwand, um Kundendaten und Systeme zu schützen, angefangen beim Einsatz von Verschlüsselungstechnologien bis hin zu Zertifikatsauthentifizierung und strengen Zutrittskontrollen zu den physikalischen Systemen (siehe <http://developer.amazonwebservices.com/connect/entry.jspa?externalID=1697>).

Doch nicht immer reichen die Sicherheitsvorkehrungen der Anbieter aus. Bevor man seine Daten und Systeme an einen externen Dienstleister weitergibt, sollte sich ein Unternehmen daher zunächst konkrete Gedanken über seinen Sicherheitsbedarf machen.

Sollten die Security-Vorgaben oder Bedenken so weit gehen, dass Vieles dafür spricht, die Systeme eher im eigenen Haus (Netzwerk) zu betreiben, kann die eigene, interne IT nach dem Muster des „Private Cloud Computing“ aufgesetzt werden. Dieser Ansatz wurde in diesem Artikel bislang noch nicht erwähnt; alle zuvor beschriebenen Punkte betrafen das „Public Cloud Computing“, bei dem Daten und Systeme an einen externen Anbieter verlagert werden.

### Migration in kleinen Schritten

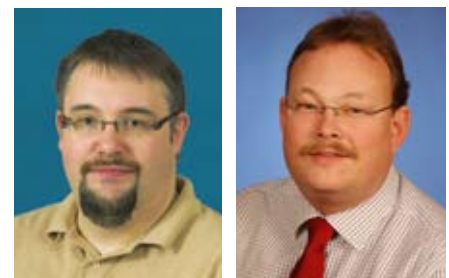
Der Einsatz der beschriebenen Cloud-Computing-Ansätze für Oracle er-

scheint zu Beginn noch relativ kompliziert. Daher ist es ratsam, eine Migration der Systeme und Daten in eine Cloud-Computing-Architektur in kleinen Schritten vorzunehmen (siehe Abbildung 5):

- Konkrete Anforderungen und den Bedarf an das Cloud Computing bestimmen
- Teilbereiche auswählen, die sich für erste Projekte eignen:
  - Für den Anfang bietet sich z. B. die Implementierung einer virtualisierten Infrastruktur an
  - Ist dies bereits geschehen, kann man diese virtuelle Infrastruktur so einrichten, dass Ressourcen dynamisch hinzugefügt oder entfernt werden können
  - Zum Schluss kommt nur noch eine Überwachung der genutzten Systeme und man erfüllt nahezu alle Punkte der „Infrastructure as a Service“

Björn Bröhl (links) und Michael Paega

OPITZ CONSULTING GmbH  
 bjoern.broehl@opitz-consulting.com  
 michael.paega@opitz-consulting.com



### Impressum

**Herausgeber:**  
 DOAG Deutsche ORACLE-Anwendergruppe e.V.  
 Tempelhofer Weg 64, 12347 Berlin  
 Tel.: 0700 11 36 24 38  
[www.doag.org](http://www.doag.org)

**Verlag:**  
 DOAG Dienstleistungen GmbH  
 Fried Saacke, Geschäftsführer  
[info@doag-dienstleistungen.de](mailto:info@doag-dienstleistungen.de)

**Chefredakteur (ViSdP):**  
 Wolfgang Taschner,  
[redaktion@doag.org](mailto:redaktion@doag.org)

**Chefin von Dienst (CvD):**  
 Carmen Al-Youssef,  
[office@doag.org](mailto:office@doag.org)

**Titel, Gestaltung und Satz:**  
 Claudia Wagner,  
 DOAG Dienstleistungen GmbH

**Titelfoto:** Rainer Viertlböck

**Anzeigen:**  
 CrossMarketeam Ralf Rutkat, Doris Budwill  
[www.crossmarketeam.de](http://www.crossmarketeam.de)  
 Mediadaten und Preise finden Sie unter:  
[www.doag.org/publikationen/](http://www.doag.org/publikationen/)

**Druck:**  
 adame Advertising and Media  
 GmbH Berlin, [www.adame.de](http://www.adame.de)