



□ Karlheinz Peter

[E-Mail: peter@pks.de]  
 ist Mitbegründer und Geschäftsführer der PKS Software GmbH. Er befasst sich seit 1988 mit der Transformation und Modernisierung von Legacy-Anwendungen auf neue IT-Infrastruktur. In zahlreichen Projekten hatte er die Möglichkeit, verschiedenste Lösungsansätze zu realisieren und zu vergleichen.



□ Dr. Hans-Joachim Pross

[E-Mail: hajo.pross@de.ibm.com]  
 ist Field Technical Professional bei der IBM in Köln. Darüber hinaus ist er Community of Practice Lead für Change- und Configuration-Management. Nach seinem Studium der Physik arbeitete er zunächst beim Bank-Verlag als DV-Koordinator, war dann lange Jahre als Consultant bei Softwab tätig, ehe er vor mehr als 9 Jahren zu IBM Rational wechselte. Dort ist er seither vertriebsunterstützend für Rational Produkte tätig. Seine aktuellen Schwerpunkte bilden die Beratung für Lösungen im Bereich Änderungs- und Konfigurationsmanagement, Asset-Management und natürlich Cloud Computing.

## Legacy-Anwendungen in der Cloud?

Zurzeit ist das Thema Cloud Computing in aller Munde. Durch Standardisierung der IT-Infrastruktur und Virtualisierung sollen sich signifikante Kostenvorteile erzielen lassen. Für Anwender von Legacy-Anwendungen, die mit „historisch gewachsenen“ Umgebungen und hohen Betriebskosten kämpfen, klingt dies sehr verlockend. Wie so oft in unserer Branche gilt es, zwischen Hype und Realität zu unterscheiden. In diesem Artikel betrachten wir die Vorteile und Risiken von Cloud Computing speziell für Legacy-Anwendungen sowie die praktischen Möglichkeiten einer erfolgreichen Umsetzung. Neben Bewertungskriterien für die Eignung einer Legacy-Anwendung für Cloud Computing werden die auftretenden Probleme bezüglich Infrastruktur und Architekturtransformation betrachtet.

### Vorteile von Cloud Computing für Legacy-Anwendungen

Bei Cloud Computing wird virtuelle IT-Infrastruktur über ein Netzwerk in einfach zu nutzender Form bereitgestellt. Durch Vereinheitlichung der technischen Infrastruktur und Nutzung von Standardhardware ergeben sich sehr hohe Skalierungseffekte. Dies ermöglicht attraktive Preismodelle zur Bereitstellung und Nutzung dieser Infrastruktur. Aus Sicht von Legacy-Anwendungen bietet Cloud Computing damit einige interessante Aspekte:

■ **Kurze Bereitstellungszeiten**

Für dezentrale Anwendungen müssen nicht mühsam Server beschafft, administriert und gewartet werden – stattdessen werden einfach die entsprechenden Ressourcen in der Cloud allokiert. Die Bereitstellung reduziert sich von Tagen oder Wochen auf Minuten. Für Software, die für die Cloud entwickelt wurde, erfolgt das Deployment neuer Softwarestände an einer zentralen Stelle. Die Verteilung auf lokale Server in verschiedenen Niederlassungen oder gar Ländern entfällt.

■ **Hohe Elastizität**

Die verfügbaren Ressourcen können schnell an den jeweiligen Bedarf angepasst werden. Leistung für Peak-Situationen wird bei Bedarf kurzfristig bereitgestellt. Es ist nicht mehr notwendig eine überdimensionierte Hardware „für alle Fälle“ bereitzustellen und zu finanzieren.

■ **Hohe Verfügbarkeit**

Hohe Verfügbarkeit bedeutet in der klassischen IT auch hohe Kosten. Systeme müssen redundant ausgelegt werden, Hochverfügbarkeitslösungen sind zu implementieren und bei besonders wichtigen Anwendungen werden noch ein bis zwei Ausweichrechenzentren für den Katastrophenfall benötigt. Im Cloud Computing kümmert sich darum der Anbieter.

■ **Globale Verfügbarkeit**

Unternehmen sind heute oft stark globalisiert. Anwender sind in verschiedenen Ländern über mehrere Zeitzonen verteilt. Dies erfordert zunehmend einen 24x7-Betrieb mit minimaler Downtime. Anwender und Kunden

können jederzeit und von überall auf Cloud-basierte Anwendungen zugreifen. Das Internet sorgt für eine schnelle und kostengünstige Anbindung.

■ **Betriebskosten**

Durch die hohe Standardisierung der Cloud-Umgebungen gibt es erhebliche Skalierungseffekte und die Betriebsführung der Systeme entfällt zu einem guten Teil. So kümmern sich die Anbieter zum Beispiel um die Verfügbarkeit der Server und Netze als auch um das Backup.

■ **Technologische Mehrwerte**

Um ihre Plattformen attraktiv zu machen, bemühen sich die meisten Anbieter um die rasche Bereitstellung innovativer Technologien. Diese können von der Anwendung dann genutzt werden, um Mehrwerte zu schaffen. Neben serviceorientierten Architekturen eignen sich Cloud-Umgebungen auch ideal als Backend für Mobile Computing.

Um die Vorteile von Cloud Computing nutzen zu können, muss die entsprechende

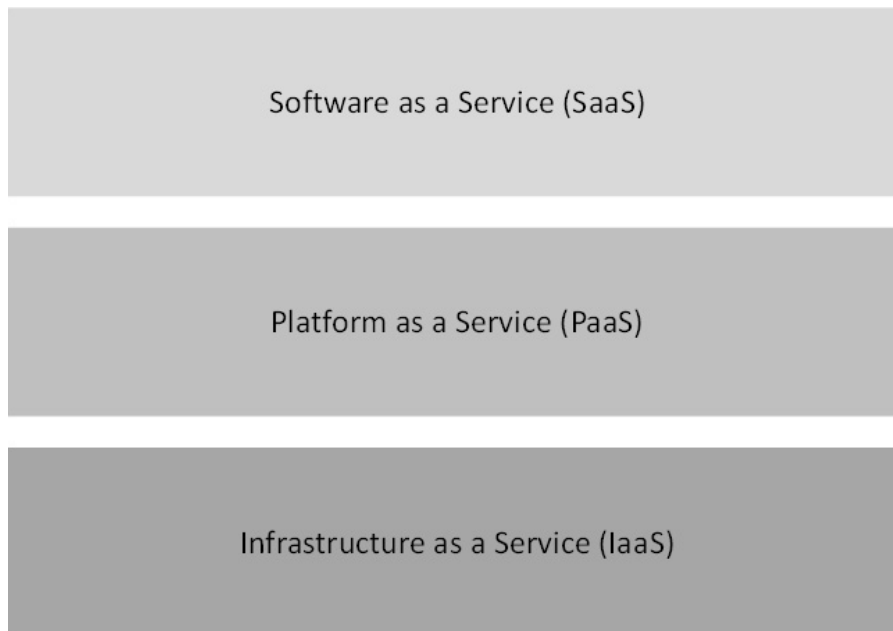


Abb. 1: Ebenen des Cloud Computing

Legacy-Anwendung zuerst in die Cloud migriert werden. Die meisten Legacy-Anwendungen sind in klassischen 3GL- oder 4GL-Sprachen entwickelt und benötigen eine spezielle Ablaufumgebung (Betriebssystem, Datenbanken, Jobsteuerungen, Dialogschnittstellen, Transaktionsmonitore etc.). Die Migration dieser Anwendungen auf eine stark standardisierte Cloud-Infrastruktur ist daher in der Regel eine nicht-triviale Herausforderung.

### Cloud Computing-Modelle

Im Cloud Computing gibt es verschiedene Ebenen, auf denen die Services angeboten werden. Diese Ebenen bauen aufeinander auf.

Die unterste Ebene ist „*Infrastructure as a Service*“ (IaaS). Der Anbieter stellt die entsprechende Hardware mit Netzanbindung sowie ein virtualisiertes Betriebssystem zur Verfügung. Meist ist das Linux oder Windows. Aus Sicht des Anwenders ergibt sich ein virtuelles Rechenzentrum mit hoher Skalierbarkeit und Verfügbarkeit bei vergleichsweise moderaten Kosten.

Aufbauend auf der IaaS-Ebene wird die Ebene „*Platform as a Service*“ (PaaS) angeboten. Hier stellt der Anbieter die notwendige Middleware zum Betrieb von Anwendungen zur Verfügung. Meist geschieht dies in Form von APIs. Die Anwendung baut dann auf diesen APIs auf und braucht sich um die darunterliegenden Schichten nicht zu kümmern. Die Middleware umfasst Services wie Application Ser-

ver, Java Runtime, Datenbank-Services, Management-Services und Kommunikation. Um die APIs und alles was darunterliegt, kümmert sich der Anbieter. Die Administration wird dadurch für die Nutzer stark vereinfacht. Es fallen keine separaten Lizenzkosten für die Middleware an.

Die höchste Ebene bildet „*Software as a Service*“ (SaaS). Hier werden Geschäftsprozesse oder gar ganze Anwendungen vom Anbieter zur Verfügung gestellt. Bekannte Beispiele für SaaS sind CRM- und ERP-Anwendungen, E-Mail-Lösungen, Bürosuiten und natürlich die immer beliebter werdenden Apps mit entsprechenden Backend Services. Diese Anwendungen lassen sich meist konfigurieren, bieten aber nicht die Flexibilität von Individualsoftware. Zur Integration mit anderen Anwendungen gibt es meist Schnittstellen auf PaaS-Ebene sowie die Möglichkeit der Mashups.

Neben den Ebenen wird noch nach der Offenheit des jeweiligen Modells unterschieden. Den meisten schon bekannt, sind die Public Clouds, wie zum Beispiel Google oder Amazon. Hier werden ein Service und damit die entsprechenden Ressourcen von vielen Anwendern gemeinsam genutzt.

Das Gegenteil hierzu ist die Private Cloud. Hier werden die Services und auch die entsprechenden Ressourcen von einer genau definierten Zielgruppe, zum Beispiel einem Unternehmen, exklusiv genutzt. Die

entsprechenden Cloud-fähigen Systeme, zum Beispiel mit IBM CloudBurst, befinden sich im Rechenzentrum des Unternehmens oder bei einem Outsourcer.

Um die Vorteile von Public Clouds und Private Clouds zu kombinieren, gibt es noch die Hybrid Clouds. Hier werden die besten Möglichkeiten aus beiden Welten geschickt kombiniert.

### Welche Arten von Legacy-Anwendungen profitieren von Cloud Computing?

Legacy-Anwendungen finden sich auch heute noch in fast allen größeren Unternehmen und Organisationen. Sie sind über viele Jahre gewachsen und decken wichtige Kernfunktionen zuverlässig ab. Zum Betrieb werden oft spezielle Plattformen, Datenbanken, Sprachen und Infrastruktur benötigt. Rund um Legacy-Anwendungen gibt es eine Reihe von Einflussfaktoren, die rechtzeitig eine vernünftige Weichenstellung erfordern.

Neben der Tatsache, dass bestimmte Sprachen, Datenbanken oder Plattformen schlichtweg aussterben, weil die Hersteller den Support einstellen und der Anwenderkreis rapide schrumpft, wird auch der verfügbare Skill immer knapper. Bedingt durch den Wechsel in den Ruhestand fließt langsam wichtiges Anwendungs-Know-how ab, das nur schwer durch geeigneten Nachwuchs zu ersetzen ist.

Die standardisierte Infrastruktur von Clouds bietet aus dieser Perspektive auch die Chance einer technologischen Konsolidierung. Betrachtet man das Spektrum der vorhandenen Legacy-Anwendungen, so ergibt sich in den folgenden Kategorien ein hoher Nutzwert:

#### ■ Anwendungen auf verteilten dezentralen Servern

Um eine hohe Flexibilität und Agilität zu erreichen, wurden viele Anwendungen für verteilte dezentrale Systeme entwickelt. Diese Anwendungen laufen jeweils auf eigenen Servern an einer Vielzahl von Standorten. Längst hat der Overhead für Infrastruktur und Deployment die Vorteile der höheren Flexibilität aufgezehrt.

Cloud Computing macht den ganzen Aufwand für Server-Bereitstellung, Wartung, Betrieb, Ersatz und Rollout überflüssig. Die Flexibilität bleibt er-

halten. Der Aufwand für den Rollout neuer Versionen sinkt von Tagen auf Stunden oder gar Minuten. Noch besser wird das Ergebnis, wenn früher ein Rollout in verschiedene Länder notwendig war. Hier entfallen zusätzlich lokale Support-Teams und Reisekosten.

■ **Anwendungen in aussterbenden Technologien und Sprachen**

Oft sind Anwendungen über viele Jahre gewachsen und die ursprünglichen „State of the Art“-Technologien inzwischen am Aussterben. Dies betrifft Sprachen, insbesondere viele 4GL-Sprachen, Datenbanken aus der vor-relationalen Zeit oder Plattformen und Betriebssysteme. Die standardisierte Infrastruktur von Clouds bietet die Möglichkeit, diese Anwendungen auf ein zeitgemäßes und wirtschaftliches technisches Fundament zu „hieven“.

■ **Anwendungen mit direkter Nutzung durch die Kunden**

Viele Legacy-Anwendungen enthalten Daten, die die Qualität der Kundeninteraktion verbessern können. Leider sind die Benutzerschnittstellen nicht für eine direkte Kundennutzung konzipiert. Diese Art von Anwendungen sind prädestiniert für eine Hybrid Cloud. Die Anwendung wird gesplittet in ein Backend und ein Frontend. Die Backend-Services bleiben in einer Private Cloud und das Frontend wird in eine Public Cloud verlagert, wo es zusätzlich mit Mashups funktional angereichert werden kann. Ein schönes Beispiel ist eine Sendungsverfolgung unter Einbeziehung von Google Maps.

Durch das „Vorschalten“ der Public Cloud lässt sich auch die Sicherheit der Private Cloud erhöhen.

■ **Anwendungen mit hohem Mehrwert durch Mobile Computing**

Durch iPhone und Android ist ein Boom für mobile Endgeräte entstanden. Hier bieten sich enorme Chancen zur Optimierung von Geschäftsmodellen. Die geschickte Integration des mobilen Kanals in vorhandene Legacy-Anwendungen kann entscheidend sein im Kampf um Marktanteile. Cloud Computing bietet hierfür die entsprechende Technologie, Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Bandbreite und Sicherheitsinfrastruktur.

■ **Anwendungen, die sich leicht durch Standardprozesse abbilden lassen**

Durch die zunehmende Verfügbarkeit von SaaS lassen sich einige Funktionen von Legacy-Anwendungen durch entsprechend konfigurierbare Geschäftsprozesse ersetzen. Der Bestand an Legacy kann dadurch schrittweise reduziert werden. Fertige Prozesse sind schnell verfügbar und reduzieren den eigenen Wartungs- und Entwicklungsaufwand. Ein wichtiger Punkt ist die Integration der über SaaS bezogenen Prozesse mit dem Rest der Legacy-Anwendung. Entsprechende Schnittstellen auf Datenbank- und Anwendungsebene sowie Mashup-Fähigkeiten sind hierfür Voraussetzung.

**Wie bekomme ich die Legacy-Anwendungen in die Cloud?**

Die größte Hürde ist es, die Legacy-Anwendung in die gewählte Cloud zu migrieren. Hier gibt es eine ganze Reihe von An-

sätzen. Im einfachsten Fall gibt es bereits konfigurierbare Geschäftsprozesse als SaaS. Das Problem beschränkt sich dann auf die Anpassung, die einmalige Migration der Daten und das Bereitstellen geeigneter Schnittstellen.

Sollte keine passende Anwendung verfügbar sein, so gibt es eine Reihe von Migrationsverfahren und Werkzeugen, um verschiedenste Sprachen, Datenbanken und Benutzerschnittstellen an die verfügbare Infrastruktur der gewählten Cloud anzupassen. Hierbei gilt es, einige potenziell kritische Punkte zu beachten.

Bei der Migration von vor-relationalen Datenbanken auf eine Cloud-Datenbank (SQL, NoSQL) kann sich die Performancecharakteristik einer Anwendung deutlich verändern. Bei Online-Funktionen ist das meist nicht kritisch, aber bei Batch-Anwendungen können sich die Laufzeiten unter Umständen erheblich verlängern.

Speziell bei der Migration von 3GL- oder 4GL-Sprachen nach Java stellt oft die Wartbarkeit des neuen Codes ein erhebliches Problem dar, da meist die alte Architektur nicht zu der objektorientierten Architektur von Java passt. Der Code ist dann „nicht Fisch - nicht Fleisch“. Lösungsansätze bieten hier Open Source Business-Sprachen, wie zum Beispiel das Eclipse EGL-Projekt, bei denen man leicht lesbaren Business-Code wartet und das notwendige Java daraus generiert.

Ältere Online-Programme sind meist nicht serviceorientiert. Der Code für die Benutzerschnittstelle ist eng mit dem Business-Code verzahnt. In diesem Fall ist ein Umbau der Architektur sinnvoll. Der Busi-

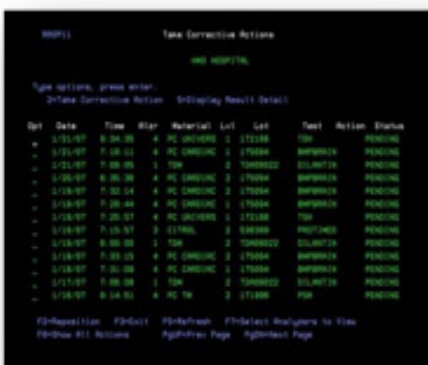


Abb. 2: Cloud Computing schafft die Basis Mobile Computing und eröffnet damit Chancen zur Optimierung von Geschäftsmodellen

ness-Code wird von der Benutzerschnittstelle getrennt und in Services zerlegt. Soll die Anwendung künftig auch von Kunden oder Geschäftspartnern genutzt werden oder ist eine Nutzung durch Mobile Computing geplant, so lohnt sich die Investition in eine neue Benutzeroberfläche mit beispielsweise HTML5.

Als kostengünstige Alternative gibt es von verschiedenen Anbietern Service Libraries, die klassische Benutzeroberflächen webfähig machen. Beispiele hierfür sind das Web API für 5250 basierte Bildschirme oder das IBM RMEru für 3270 basierte Bildschirme. Dies reduziert den Aufwand für eine Migration deutlich.

Ist die vorhandene Legacy-Anwendung bereits in einem Zustand, in dem sie nicht mehr effizient gewartet werden kann oder gibt es keine geeigneten Migrationsverfahren, so bleibt nur ein Neuschreiben. Leider gibt es meist keine aktuelle Dokumentation, aber dafür umso mehr Überraschungen im Code. Hier helfen Werkzeuge für Application Understanding. Mit Hilfe dieser Werkzeuge kann man den vorhandenen Code besser verstehen und iterativ eine entsprechende Spezifikation für das neue System aufbauen.

Eine besondere Betrachtung verdienen die Legacy-Systeme auf z/OS, die einen Großteil der Legacy-Systeme ausmachen. Sollte sich die Anwendung bereits auf einem IBM-System z befinden, so lässt sich auch ein schrittweiser Gang in die Cloud ermöglichen.

Ein interessantes Szenario ist eine Hybrid Cloud mit einem zEnterprise Server und einer Public Cloud. Der zEnterprise Server ermöglicht den Aufbau einer Private Cloud auf Blade-Basis. Zugleich enthält er auch die CPUs zur Unterstützung klassischer System z Legacy-Anwendungen. Über diese Kombination kann man über moderaten Umbau der Anwendungen diese aus der Blade basierten Private Cloud direkt nutzen und mit Mehrwerten aus Public Clouds anreichern. Um die Servernutzung zu optimieren, lassen sich AIX-, Linux- und Windows-Server direkt in die Blade basierte zEnterprise Private Cloud migrieren.

Um die Wartung der Anwendung zu vereinfachen und das aufkommende Skill-Problem zu adressieren, lohnt sich der Aufbau einer modernen Entwicklungsumgebung. Hier bieten eine Vielzahl von Anbietern Werkzeuge auf Eclipse-Basis, die sich leicht zu einer leistungsfähigen Umgebung kombinieren lassen.

Ein gutes Beispiel ist hier das Portfolio von IBM Rational. Es deckt die komplette Bandbreite an Entwicklungssprachen von Java bis hin zu den wichtigsten Legacy-Sprachen unter einer gemeinsamen Eclipse-Oberfläche ab. Unterstützt wird eine komplette Werkzeugkette von der Analyse, über das Design, die Entwicklung bis hin zu Test und Deployment. Über zusätzliche Plugins lassen sich darüber hinaus Werkzeuge zur Visualisierung und Qualitätsanalyse der Anwendungen einbinden. Eine derart ausgestattete Entwicklungsumgebung ermöglicht signifikante Produktivitätssteigerungen bei der Wartung und Weiterentwicklung von Legacy-Anwendungen.

### Welche Risiken gibt es?

Das Thema Cloud Computing ist noch relativ jung und recht dynamisch, hat aber mit Giganten wie Google und Amazon seine Praxistauglichkeit bereits erfolgreich unter Beweis gestellt. Dennoch gibt es beim aktuellen Stand der Technik einige Risiken, die sorgfältig abgewogen werden wollen.

Zentrales Thema ist die Sicherheit. Kaum ein Tag vergeht, an dem nicht über spektakuläre Hackerangriffe berichtet wird. Cloud Computing-Anbieter sind natürlich ein attraktives Ziel für Hacker. Ist die Plattform einmal geknackt, so stehen die Tore offen für eine Vielzahl von Nutzern. Eine geknackte Plattform wäre keine gute Werbung für den Anbieter und unter Umständen existenzbedrohend. Die Anbieter investieren daher erheblich mehr in Sicherheit als die meisten Unternehmen.

Geht ein Anbieter tatsächlich einmal in Konkurs, was passiert dann mit Anwendungen und Daten? Da es noch keinen einheitlichen Cloud Computing-Standard gibt, ist ein kurzfristiger Umzug zu einem anderen Anbieter nicht so einfach möglich.

Stehen die Server in einem anderen Land, so könnte es zu Problemen mit den deutschen Datenschutzgesetzen kommen. Auch gibt es das Risiko, dass die jeweiligen Regierungen den Zugriff auf lokal gespeicherte Daten erzwingen können und dies theoretisch auch für gezielten Missbrauch, wie beispielsweise Spionage, genutzt werden kann.

Da die meisten Plattformen erst wenige Jahre Erfahrung haben, sind noch diverse Überraschungen und Kinderkrankheiten zu erwarten – im schlimmsten Fall bis hin zu einem Ausfall.

Die Preismodelle basieren auf verschiedenen Faktoren und orientieren sich stark am Verbrauch. Nicht immer lässt sich der längerfristige Verbrauch genau abschätzen. Neben Mehrkosten durch hohen Verbrauch könnten die Anbieter auch geneigt sein, mit zunehmender Bindung den Vendor Lock-in zu monetarisieren. Dieses Modell kennt man bereits von Banken und Mobilfunkanbietern und natürlich auch aus der klassischen IT.

### Fazit

Für eine Reihe von Legacy-Anwendungskategorien ergibt sich durch den Einsatz von Cloud Computing ein hoher Nutzwert. Da der Einsatz von Clouds, insbesondere von Public Clouds, noch mit diversen rechtlichen und technischen Risiken behaftet ist, sollten zuerst Erfahrungen mit Anwendungen gesammelt werden, die für das Unternehmen nicht kritisch sind. Interessant sind in diesem Zusammenhang Private Clouds, die durch Mehrwerte aus Public Clouds angereichert werden.

Ist die Entscheidung für einen bestimmten Cloud-Anbieter gefallen, so muss die Hürde der Anwendungsmigration überwunden werden. Dafür gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, aus denen die geeignete Vorgehensweise für eine spezifische Anwendung ausgewählt werden kann. Sinnvoll ist ein „going Cloud“ in kleinen und beherrschbaren Schritten. ■