

---

# Einfluss von Cloud Services auf Auswahlverfahren für IT-Lösungen

Oliver Bossert<sup>1</sup>, Michael Falkenthal<sup>2</sup>, Mark Mauerwerk<sup>3</sup>, Gunther Piller<sup>4</sup>

<sup>1</sup>McKinsey & Company, oliver\_bossert@mckinsey.com

<sup>2</sup>University of Applied Sciences Reutlingen, Germany,  
michael.falkenthal@reutlingen-university.de

<sup>3</sup>T-Systems International, mark.mauerwerk@t-systems.com

<sup>4</sup>University of Applied Sciences Mainz, gunther.piller@fh-mainz.de

---

BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@inproceedings{Bossert14,  
  author    = {Oliver Bossert and Michael Falkenthal and Mark Mauerwerk and  
              Gunther Piller},  
  title     = {Einfluss von Cloud Services auf Auswahlverfahren  
              für IT-Lösungen},  
  booktitle = {Proceedings der Fachtagung INFORMATIK 2014, Stuttgart,  
              GI-Edition Lecture Notes in Informatics (LNI)},  
  year      = {2014},  
  pages     = {453--461},  
  series    = {Lecture Notes in Informatics (LNI)},  
  volume    = {P-232},  
  publisher = {Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)}  
}
```

© 2014 Gesellschaft für Informatik, Bonn

See also LNI-Homepage: <http://www.gi-ev.de/service/publikationen/lni>

# Einfluss von Cloud Services auf Auswahlverfahren für IT-Lösungen

Oliver Bossert  
McKinsey & Company  
Taubenstraße 2  
60311 Frankfurt  
oliver\_bossert@  
mckinsey.com

Michael Falkenthal  
Fakultät Informatik  
Hochschule Reutlingen  
Alteburgstr. 150  
72762 Reutlingen  
michael.falkenthal@  
reutlingen-university.de

Mark Mauerwerk  
T-Systems International  
Otto-Röhm-Str. 71C  
64293 Darmstadt  
mark.mauerwerk@  
t-systems.com

Gunther Piller  
Fachbereich Wirtschaft  
Fachhochschule Mainz  
Lucy-Hillebrand-Straße 2  
55128 Mainz  
gunther.piller@  
fh-mainz.de

**Abstract:** Immer mehr Unternehmen setzen auf IT-Services aus der Cloud. Diese Entwicklung verändert auch die Auswahlverfahren für IT-Produkte und Dienstleistungen. Eine explorative Untersuchung zeigt dies beispielhaft für Entscheidungsprozesse und Kriterien zur Bewertung von Angeboten für betriebliche Anwendungssysteme sowie für IT-Plattformen und Anbieter auf.

## 1 Fragestellung und Vorgehensweise

Cloud Computing spielt in der Unternehmens-IT eine immer wichtigere Rolle. Typische Gründe hierfür sind ein erhöhter Automatisierungsgrad für das Management von IT-Infrastrukturen oder kurze Beschaffungszeiten von IT-Services. Aufgrund der wachsenden Bedeutung von Cloud-Angeboten, stellt sich die Frage, ob und ggf. wie existierende Auswahlprozesse für IT-Lösungen angepasst werden müssen.

Die vorliegende explorative Untersuchung analysiert erstmals Vorgehensweisen zur Auswahl von IT-Systemen und Infrastrukturen, die Cloud Services berücksichtigen und von bisher verwendeten Standardverfahren abweichen. Hierzu wurden exemplarisch mehrere Unternehmen zum Vorgehen bei der Bewertung von Software as a Service (SaaS), Platform as a Service (PaaS) und Infrastructure as a Service (IaaS) Angeboten befragt. Die hierbei extrahierten Ergebnisse können in nachfolgenden Untersuchungen quantitativ erhärtet werden. Trotz der zu diesem Zeitpunkt wissenschaftlich nicht zuverlässig gesicherten Resultate, erscheinen die gemachten Beobachtungen interessant genug, um hier zusammengefasst zu werden. Die von uns gemachten Beobachtungen liefern wertvolle Ansatzpunkte für weiterführende Analysen und für die Verbesserungen der Auswahlpraxis von IT-Lösungen, die auf Cloud Services beruhen.

Die Untersuchung fokussiert sich auf den operativen Auswahlprozess von Cloud-Lösungen für Softwareanwendungen aus den Anwendungsbereichen Customer Relationship Management (CRM) und Groupware/E-Mail sowie für IT-Plattformkomponenten. Hierzu wurden qualitative Interviews mit IT-Spezialisten und Managern verschiedener Großunternehmen durchgeführt. Die Ergebnisse der Befragung werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Abschnitt 2 gibt einen allgemeinen Überblick über die Resultate. Grundsätzliche Überlegungen zu einem Einsatz von SaaS werden in Abschnitt 3 skizziert. In Abschnitt 4 werden veränderte

Kriterien für eine Bewertung von betrieblichen Anwendungen vorgestellt. Abschnitt 5 erweitert diese Diskussion für IT-Plattformen. Abschnitt 6 fasst die gemachten Beobachtungen zusammen.

## 2 Änderungen in Systemevaluation und Auswahl

Viele Anwenderunternehmen folgen bei der Auswahl passender IT-Lösungen und deren Anbietern typischen Standardverfahren. Der Abgleich funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen für IT-Infrastrukturkomponenten oder Informationssysteme läuft meist nach ähnlichen Mustern ab (siehe z.B. [BWV07], [Gr10]): Nach Projektvorbereitung und Ist-Analyse wird ein Soll-Konzept aufgestellt, das auf den Anforderungen der Auftraggeber basiert. Anschließend wird nach der Systemevaluation in mehreren Schritten der beste Anbieter ausgewählt: Marktsichtung und Vorauswahl auf Grundlage der Anforderungen, Systemtests einschließlich Detailanalyse, nachfolgend Verhandlungen und Abschluss. Unsere Untersuchung konzentriert sich auf den Ablauf der Systemevaluation und Auswahl. Die Ergebnisse der vorangehenden Phasen Projektvorbereitung, Ist-Analyse und Soll-Konzeption werden als Input für die Phase der Systemevaluation angenommen. So wird z.B. durch einen Abgleich der Ist-Analyse und der Soll-Konzeption der Handlungsraum aufgedeckt, der durch funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an die neue IT-Lösung beschrieben werden kann. Die so identifizierten Anforderungen fließen anschließend als Kriterien zur Beurteilung von neuen Systemen in die Systemevaluation ein [BWV07].

Wie in den nachfolgenden Abschnitten gezeigt wird, verändern Cloud-Angebote (siehe z.B. [VHH12]) die bestehende Praxis der Systemevaluation. Unternehmen klären meist vor den Phasen Marktsichtung, Vorauswahl, Systemtest, Detailanalyse und Auswahlempfehlung, ob und in welchem Umfang ein Cloud-Ansatz wie SaaS, PaaS oder IaaS für die geplante Lösung überhaupt in Frage kommt. Dementsprechend wird eine zusätzliche Phase zur grundsätzlichen Beurteilung eines möglichen Einsatzes von Cloud Computing dem bisherigen Vorgehen vorangestellt. Zudem werden in den nachfolgenden, üblichen Phasen des Auswahlprozesses auch Cloud-spezifische Kriterien zur Beurteilung herangezogen. Abbildung 1 illustriert diese Änderungen, die in den folgenden Abschnitten detailliert werden.

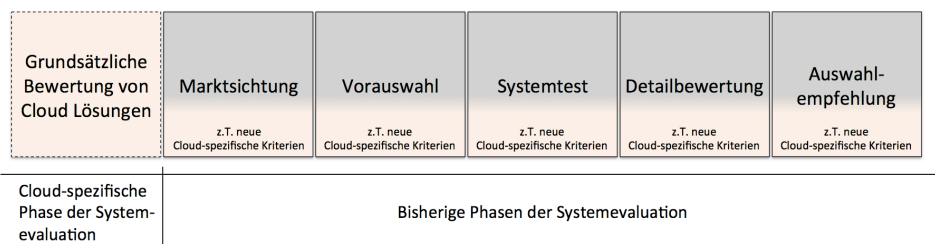


Abbildung 1: Cloud-spezifische Erweiterung des Vorgehens bei einer Systemevaluation

### 3 Grundsätzliche Bewertung von SaaS-Angeboten

Nur wenige der Befragten stellen Cloud-Angebote und klassische On-Premise-Lösungen gleichrangig nebeneinander und bewerten sie Schritt für Schritt. Vielmehr wird meist schon vorab entschieden, ob Cloud-Lösungen überhaupt in Betracht gezogen werden sollen. Entsprechende Kriterien werden hier beispielhaft für den Bereich SaaS beschrieben.

Grundsätzliche Entscheidungen für bzw. wider Cloud beruhen oft auf externen und internen Compliance- und Sicherheitsanforderungen – z.B. auf nationalen Gesetzen, die die Ablage sensibler Daten in der Cloud einschränken. Interviews mit Unternehmen zeigen aber auch, dass eine pauschale Ablehnung von Cloud-Lösungen auf Grund solcher Anforderungen häufig differenziert hinterfragt wird. Bei genauerer Betrachtung sind oft auch Hybrid Cloud-Ansätze (siehe z.B. [Fe14]) möglich und sinnvoll. Ist beispielsweise die Speicherung von Rechnungsdaten in der Cloud untersagt, können Unternehmen diese zwar unternehmensintern ablegen und dennoch, z.B. in den Prozessen einer SaaS-Lösung für CRM verwenden. Auch Token-basierte Ansätze ermöglichen oft den Umgang mit strikten Vorgaben zur Datenspeicherung. Dabei werden Daten anonymisiert und zur Identifikation mit einem generierten eindeutigen Token versehen. Die anonymisierten Daten können dann in die Cloud übertragen und dort genutzt werden. Die Tokens verbleiben in unternehmensinternen On-Premise-Systemen und können so zur Identifikation der Daten herangezogen werden (siehe hierzu auch das Compliant Data Replication Pattern in [Fe14]). Ebenfalls beachtet werden nicht-funktionale Anforderungen, die für On-Premise-Lösungen meist kein Problem darstellen. So fordern einige Staaten, dass Finanzdaten auf physischer Ebene auditierbar sind. Das bedeutet für SaaS-Lösungen mitunter eine erhebliche Hürde, weil die großen Anbieter normalerweise keinen Zugang zu ihren Rechenzentren gewähren.

Darüber hinaus werden bei der Grundsatzentscheidung für oder gegen die Cloud völlig neue Aspekte wichtig. Ein Beispiel hierfür sind Risiken durch Imageverlust. So erscheint vielen Unternehmen eine Schlagzeile wie „Hacker laden vertrauliche Kundendaten der Firma XYZ aus der Cloud herunter“ weit schädlicher als eine Meldung über einen Einbruch in das firmeninterne IT-System. Aber auch die Frage, wie Cloud-Anwendungen in eine komplexe IT-Landschaft integriert werden sollen, ist nicht immer leicht zu klären. Beispiele aus Unternehmen zeigen, dass genauere Untersuchungen hierzu bei der Softwareauswahl oft zurückgestellt werden – oder die Unternehmen vertrauen den Zusicherungen von Implementierungsdienstleistern. Es erscheint aber sinnvoller, den Integrationsgrad schon zu Beginn des Auswahlprozesses zu klären. Denn je mehr die angestrebte Cloud-Lösung mit unterschiedlichen Systemen über Schnittstellen verbunden werden soll, desto höher ist im Allgemeinen die Hürde für ein SaaS-Angebot. Im Fall von CRM-Systemen kommen viele Unternehmen allerdings mit wenigen Schnittstellen aus. Eine möglicherweise schwierige Integration taugt also nicht per se als Argument gegen eine Cloud-Lösung.

Aus Architektursicht spielt schließlich auch eine Rolle, dass Cloud-Lösungen zu höherer Standardisierung beitragen können. Denn mehrere Erfahrungsberichte zeigen, dass beispielsweise Marketing und Vertrieb bereitwilliger einen durch SaaS vorgegebenen

höheren Standardisierungsgrad akzeptieren, wenn sie dadurch schnell eine flexibel skalierbare CRM-Lösung bekommen. Einige Unternehmen setzen Cloud-Lösungen deshalb bereits bewusst als Mittel ein, um strategische Konsolidierungsmaßnahmen rascher und mit höherer Akzeptanz umzusetzen.

#### **4 Neue und veränderte Bewertungskriterien**

Wenn eine SaaS-Lösung prinzipiell in Frage kommt, untersuchen Unternehmen die Anbieter in der nächsten Phase anhand der üblichen Kriterien: Übereinstimmung mit Geschäftsanforderungen, funktionale Bandbreite, Usability, Konsens mit Architekturprinzipien, etc. Bei einigen dieser Punkte ergeben sich allerdings für Cloud-Anwendungen neue Fragestellungen:

- Ist eine schnelle Umsetzung durch SaaS für uns ein Vor- oder Nachteil? Die kurze Zeit bis zum Rollout wird häufig als Argument für Cloud-Lösungen genannt. Denn diese Geschwindigkeit erlaubt es beispielsweise, CRM-Anwendungen in neuen, dynamischen Märkten zügig auszubauen und Vertriebsorganisationen flexibel einzubinden. In einigen Unternehmen ging dies aber so schnell, dass Mitarbeiter hinterher beklagten, es habe keine Zeit mehr gegeben, die anfänglichen Konzepte noch einmal anzupassen.
- Bekommen wir eine Komplettlösung? Mehrere Unternehmen betonen, wie wichtig es ist, ganzheitliche Lösungen zu evaluieren. Denn SaaS-Dienstleister bieten nicht immer alles aus einer Hand. So werden in China Anwendungen, Rechenzentren und Netzwerkservices oft nicht als Gesamtpaket bereitgestellt, sondern müssen von mehreren Dienstleistern bezogen werden. Zu einer CRM-Anwendung gehören auch Komponenten, die gewünschte Funktionalitäten abdecken, jedoch nicht Teil des SaaS-Standardprodukts sind (etwa eigenständige Call-Center-Lösungen). Zwar können solche Zusatzkomponenten später noch auf der Technologieplattform des Cloud-Anbieters entwickelt und bereitgestellt oder als On-Premise-Applikationen eingebunden werden. Aber das bedeutet in der Regel zusätzlichen Integrationsaufwand und höhere Betriebskosten. Auch die Integration der SaaS-Lösung in das Data Warehouse des Unternehmens oder Backup-Konzepte gehören zu einer Komplettlösung und sollten bei der Angebotsprüfung nicht übersehen werden.
- Wie innovativ ist der Anbieter? Für Endanwender erscheinen SaaS-Lösungen oft attraktiv, weil sie eine hohe Usability aufweisen und innovative Funktionalitäten schnell bereitstellen. So bot ein CRM-Dienstleister kürzlich seinen Kunden an, Sentiments aus aktuellen chinesischen und russischen sozialen Netzwerken in Near-time auszuwerten und in die Unternehmensprozesse einzubinden. Eine solche Fähigkeit zur Innovation haben Unternehmen bisher selten auf der Liste funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen an Anbieter von SaaS- und On-Premise-Systemen.

- Wie können interne Stakeholder von der Lösung überzeugt werden? In mehreren Fällen wurde die für den Nutzer attraktive Usability einer Groupware/E-Mail SaaS-Lösung verwendet, um das Change-Management für einen unternehmensweiten Ident-Service zu erleichtern.
- Brauchen wir die angebotenen Anpassungen und Erweiterungen? Wenn Unternehmen SaaS-Angebote mit funktionalen Anforderungen abgleichen, fällt meist auf, wie viele Optionen für Anpassungen und Erweiterungen die Anbieter sowie deren Implementierungs- und Softwarepartner offerieren (z.B. zu CRM-Analytics). Diese Optionen sollten die Unternehmen sorgfältig evaluieren, weil sie häufig im Widerspruch zu Standardisierungsbestrebungen oder einer gewünscht hohen Flexibilität stehen – und so dem eigentlichen Ziel der SaaS-Lösung zuwiderlaufen.

Bei den Interviews zeigte sich, dass Unternehmen für ein SaaS-Produkt in einem Anwendungssegment oft nur den jeweiligen Marktführer in Betracht ziehen. Dahinter steckte die Annahme, dass andere Anbieter wichtige Anforderungen bezüglich Sicherheit oder Compliance kaum genügen werden, wenn diese von den führenden Anbietern nicht erfüllt werden. Zudem sind Unternehmen meist nicht bereit, Pilotkunden kleinerer SaaS-Dienstleister zu werden, insbesondere weil die langfristige Marktfähigkeit dieser Anbieter noch nicht erwiesen ist.

Konsens aus den Interviews war zudem, dass maßgebende SaaS-Anbieter mit großen, dynamisch wachsenden Ökosystemen aus Systemintegratoren, unabhängigen Softwareherstellern (ISV) und weiteren Partnern punkten. Dadurch können sie Standardlösungen an die Anforderungen bestimmter Branchen und Regionen anpassen oder für Nischenmärkte erweitern. Zudem sichern die Netzwerke großer SaaS-Anbieter global verfügbare Ressourcen für Implementierungsprojekte, Rollout und Wartung. Viele SaaS-Innovationen kommen auch gar nicht vom Anbieter selbst, sondern von ISV oder aus dem Ökosystem des Anbieters. Unternehmen sollten allerdings darauf achten, dass solche Anpassungen, Erweiterungen und Innovationen schon in den Lizenzkosten berücksichtigt sind. Wer das versäumt, muss damit rechnen, später das vorgesehene Budget zu überschreiten.

Darüber hinaus gilt es zu berücksichtigen, dass Zusatzlösungen, die auf dem PaaS-Angebot eines Dienstleisters aufbauen, nicht immer auf dem gleichen technischen Stand sind, denn oft werden nicht die neuesten Plattformservices und Funktionen genutzt. Dies kann zu Komplikationen bei der Integration und beim Zusammenspiel verschiedener Lösungsbausteine führen. So wurde beispielsweise der Datenaustausch einer Zusatzanwendung für ein SaaS-CRM über ein proprietäres Protokoll gesteuert, obwohl die neueste PaaS-Version des Dienstleisters bereits standardisierte REST- und SOAP-Services zur Verfügung stellte. Erhöhte Integrations- und Betriebskosten waren die Folge.

## 5 Entscheidungskriterien für PaaS

Evaluieren Unternehmen PaaS als IT-Plattform, so lassen erste Interviews einen Unterschied zum SaaS-Fall vermuten: In einer ersten Phase der Analyse (siehe Abbildung 1) wird grundsätzlich entschieden, ob eine PaaS eingesetzt werden soll. Die nachfolgenden Schritte des Auswahlverfahrens konzentrieren sich dann häufig auf die Bewertung verschiedener PaaS-Angebote.

Die Trigger für die Einführung einer PaaS können vielfältig sein. Beispielsweise verspricht ihr Einsatz Vorteile beim Aufbau einer flexibel skalierbaren Plattform, die neue IT-Dienste besser unterstützen und deren Markteinführung wesentlich beschleunigen kann. Insbesondere lassen sich moderne DevOps-Prinzipien, wie kontinuierliche Delivery [JHDF11] und Integration, optimal umsetzen. In Bezug auf Virtualisierungsmöglichkeiten sind IaaS und PaaS vergleichbar, da PaaS auf IaaS aufbaut und somit den Virtualisierungs- und Automatisierungsgrad in Hinblick auf eine Industrialisierung der Lebenszyklen von Anwendungen erhöht (siehe hierzu u. a. das EU-Forschungsprojekt 4CaaS zur Erstellung einer erweiterten PaaS-Cloud-Plattform [4C14]).

Folgende Fragestellungen fanden wir häufig bei unseren Analysen vor, wenn in Unternehmen initial über einen Einsatz von PaaS nachgedacht wird:

- Wie lässt sich der Automatisierungsgrad in der Softwareentwicklung erhöhen, um z.B. dynamisch skalierbare Umgebungen nahezu in Echtzeit bereit zu stellen? Mit PaaS können Anwendungsumgebungen in Form von vorkonfigurierten Anwendungscontainern, wie beispielsweise JavaEE Anwendungsservern, automatisch zusammen mit der Betriebssystemumgebung deployt werden. Idealerweise werden sämtliche Umgebungen von der Entwicklung über die Teststufen bis hin zur Produktion auf die gleiche Weise mit den gleichen Managementwerkzeugen aus identischen Quellen bereitgestellt. Darüber hinaus stehen Anwendungsmanagementdienste wie Health Monitoring, Resource Management, Skalierung und Deployment automatisiert zur Verfügung (siehe Elastic Platform in [Fe14]). Durch die Erhöhung des Automatisierungsgrads mit PaaS werden zudem Fehler bei der Umgebungsbereitstellung vermieden.
- Wie kann die Systemintegration verbessert werden? Die Kommunikation von Anwendungen untereinander erfolgt in einer PaaS über mitgelieferte Middleware-Komponenten - i.d.R. Messaging Systeme (siehe Message-Oriented Middleware in [Fe14]). Im Vergleich zu Installationen in oft unterschiedlichen Infrastrukturumgebungen entfallen innerhalb einer PaaS umgebungsspezifische Konfigurationen. Es werden modulare, lose gekoppelte Services erstellt, die sich gegenseitig konsumieren können. Nach außen lassen sich diese Dienste mithilfe der Prinzipien einer Service Orientierten Architektur (SOA) integrieren, um eine lose Kopplung zu bewahren (siehe [ARE10]).

- Wie lässt sich die Datenhaltung über Cloud-Ansätze optimieren? Bei dieser Fragestellung bedarf es einer sorgfältigen Evaluierung: Verwendet man Datendienste innerhalb eines virtuellen Containers, so lassen sich Datenbankzustände automatisch horizontal skalieren. Das führt allerdings zu einem Paradigmenwechsel in Bezug auf klassische Datenbank-zentrische Anwendungsarchitekturen, in welchen traditionell Datenbankzustände zentral in relationalen Datenbankmanagementsystemen (RDBMS) gehalten werden (siehe Stateless Component und Stateful Component in [Fe14]). Transaktionsmonitore und RDBMS gewähren dann die referentielle Integrität gemäß dem ACID-Prinzip. Eine Skalierung erfolgt aufwändig über die Infrastruktur. In verteilten Systemen bei einer horizontalen Verteilung von Datenbankzuständen kommt es zu einem Konflikt der unterschiedlichen Zugänglichkeitsaspekte, auch bekannt als CAP-Theorem [GL02]. Hier können immer nur zwei von drei Skalierungsaspekte gleichzeitig garantiert werden (Consistency vs. Availability vs. Partition Tolerance). Verschiedene NoSQL-Produkte unterstützen diese Aspekte mit unterschiedlichen Schwerpunkten. Die Architektur einer Cloud-Anwendung muss dann gemäß ihren Anforderungen ausbalanciert werden, um den benötigten CAP-Eigenschaften bei elastischen Skalierungen zu entsprechen [ACF12].

Stellt sich PaaS als vielversprechende Möglichkeit dar, zeigen Interviews mit Unternehmen, dass eine grundsätzliche Entscheidung für bzw. wider einer Einführung entsprechender Cloud Services oftmals wesentlich von organisatorischen Gegebenheiten abhängt. Stärker als die Auswahl einer Plattformtechnologie stehen Anpassungen der Arbeitsweise und eine bereichsübergreifende Zusammenarbeit bei der Einführung einer PaaS im Mittelpunkt der Diskussion. Differenzierende Faktoren sind weniger die Produktmerkmale der Plattformtechnologie und die mitgelieferten Standardframeworks, als vielmehr die vorhandenen Rahmenbedingungen innerhalb der eigenen Organisation. In diesem Zusammenhang wurden folgende Fragen hervorgehoben:

- Sind interne Strukturen und Schnittstellen zu IT-Infrastrukturkomponenten für eine vollständige Automatisierung hinreichend? Für die Implementierung einer PaaS ist die durchgängige Automatisierung der Deployment-Mechanismen des vollständigen Plattform-Stacks erforderlich. Die betrifft insbesondere auch die Integration mit bestehender Abrechnungs- und Managementsoftware.
- Bieten bereits vorhandene Virtualisierungsansätze eine hinreichende Grundlage für eine weitere Dynamisierung? In der Regel führt der Weg zur Dynamisierung über die sukzessive Virtualisierung der Infrastruktur, die sich meist historisch entwickelt hat. In einem konkreten Fall wurden bestehende Ansätze als zu schwerfällig für weitere Dynamisierungsbestrebungen erachtet, was dann für die Implementierung eines neuen Cloud-Stacks sprach.
- Gibt es geeignete Sicherheitsstandards, die sich auch auf dynamisch skalierende Infrastrukturen anwenden lassen? Sicherheitsstandards sind noch oft auf statische Infrastrukturen ausgerichtet. Auch gibt es in Unternehmen mitunter wenige Erfahrungen mit virtuellen Entkopplungsmechanismen einer PaaS.



Daher ist die Zusammenarbeit mit den zuständigen Verantwortlichen für Sicherheit sorgfältig einzuplanen.

- Die Frage, ob mitgelieferten Anwendungsframeworks eine Rolle spielen, wurde als nachgelagertes Problem eingestuft.

Ist eine initiale Entscheidung für die Einführung einer PaaS gefallen, werden in nachfolgenden Phasen des Auswahlprozesses Detailfragen betrachtet. Beispiele hierfür sind:

- Welche Lifecycle-Services stehen zur Verfügung? Um den Industrialisierungs- und Automatisierungsgrad in einem Cloud-Stack zu erhöhen, bedarf es aufeinander abgestimmter Hardware- und Softwarebausteine. Dies betrifft insbesondere auch Lifecycle-Aspekte. Beispielsweise sollten alle abhängigen Plattformkomponenten in definierten Zyklen über sogenannte Matrix Updates zusammen gewartet werden.
- Wie kann eine optimale Integration von Hard- und Softwarebausteinen gesichert werden? Oft reicht es nicht, auf existierenden Virtualisierungsansätzen aufzubauen. Im Gegenteil, es besteht dann die Gefahr, dass sich durch zusätzliche PaaS-Komponenten die Komplexität der Gesamtlandschaft eher erhöht. Auch wird in vielen Unternehmen im Entwicklungs- und Produktionsbereich separat virtualisiert. Ferner können bestehende Lizenzmodelle zu dezidierten Umgebungen zwingen. Derzeit entwickelt sich ein Markt für vorintegrierte Technologiekomponenten (Converged Infrastructure, siehe z.B. [Be13]) die den Aufbau von Cloud-fähigen Rechenzentren erleichtern können. (Für einen systematischen Einstieg sowie Kriterien für die Auswahl geeigneter Cloud Service Modelle siehe z.B. [Ka14])
- Welche Vorteile bieten Open Source-Plattformen? Open Source-Lösungen basieren meist auf offenen Standards. Allerdings ist davon auszugehen, dass Modifikationen bzw. Ergänzungen notwendig sind. So müssen insbesondere Schnittstellen für eigene Authentifizierungsmechanismen und Self Service-Verfahren implementiert werden.
- Wodurch zeichnen sich kommerzielle Produkte aus? Hier ist insbesondere die Interoperabilität vorhandener APIs einer der wesentlichen Faktoren. Diese ist innerhalb des Stacks eines Lieferanten typischerweise gegeben, die Integration mit vorhandenen Management- und Abrechnungssystemen kann jedoch aufwändig werden.

Es lässt sich feststellen, dass PaaS kein Thema für eine einfache, vergleichende Plattformauswahl ist. Stattdessen wird meist in einem ersten Schritt geklärt, welche Möglichkeiten und Ziele für eine bestehende Organisation sinnvoll sind.

## 6 Zusammenfassung

Cloud-Services verändern die Auswahlverfahren für IT-Lösungen. Dies ist das Fazit der vorliegenden Momentaufnahme. Es zeigt sich, dass dem typischen Muster für die Evaluation von IT-Anwendungen und -Plattformen eine Phase vorgeschaltet wird, in der man grundsätzlich darüber entscheidet, ob Cloud-Services in Betracht kommen oder nicht. Nachfolgende Entscheidungsschritte enthalten dann zum Teil geänderte Bewertungskriterien, die auf die unterschiedlichsten Aspekte von Cloud-Angeboten eingehen.

Eine weiterführende Analyse zur Erhärtung und Detailierung der hier aufgezeigten ersten Beobachtungen erscheint sinnvoll. Sowohl für Anwendungsunternehmen als auch für Anbieter von IT-Dienstleistungen ist ein Verständnis der sich stetig ändernden Bewertungsprozesse und -kriterien von IT-Lösungen wichtig.

## Literaturverzeichnis

- [ACF12] Andrikopoulos, V.; Fehling, C.; Leymann, F.: Designing for CAP – The Effects of Design Decisions on the CAP Properties of Cloud-native Applications, Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Cloud Computing and Service Science, CLOSER, 2012; S. 365-374.
- [ARE10] Simon, A.; Rischbeck, T.; Erl, T.: Modern ESB Architecture for SOA, Pearson Education Schweiz, 2010.
- [Be13] Bernard, A.: Is Converged Infrastructure the Future of the Data Center?, CIO, 2013, [http://www.cio.com/article/730423/Is\\_Converged\\_Infrastructure\\_the\\_Future\\_of\\_the\\_Data\\_Center\\_](http://www.cio.com/article/730423/Is_Converged_Infrastructure_the_Future_of_the_Data_Center_), abgerufen am 16.04.2014.
- [BWV07] Becker, J.; Winkelmann, A.; Vering, O.: Softwareauswahl und -einführung in Industrie und Handel, Springer, Heidelberg, 2007; S. 61-108.
- [GL02] Gilbert, S.; Lynch, N.: Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services, ACM SIGACT News 33, 2002; S. 51-59
- [Gr10] Gronau, N.: Enterprise Resource Planning, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, 2010.
- [Fe14] Fehling, C. et al.: Cloud Computing Patterns: Fundamentals to Design, Build, and Manage Cloud Applications, Springer, Wien 2014.
- [Ka14] Kavis, M.: Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS), John Wiley & Sons, Hoboken, 2014.
- [JHDF11] Humble, J.; Farley, D.: Continuous Delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation, Addison-Wesley, Boston, 2011.
- [VHH12] Vossen, G.; Haselmann, G.; Hoeren, T.: Cloud Computing für Unternehmen, dpunkt.verlag, Heidelberg, 2012.
- [4C14] EU-Forschungsprojekt 4CaaS zur Erstellung einer erweiterten PaaS-Cloud-Plattform, <http://www.4caast.eu/>, abgerufen am 25.04.2014.