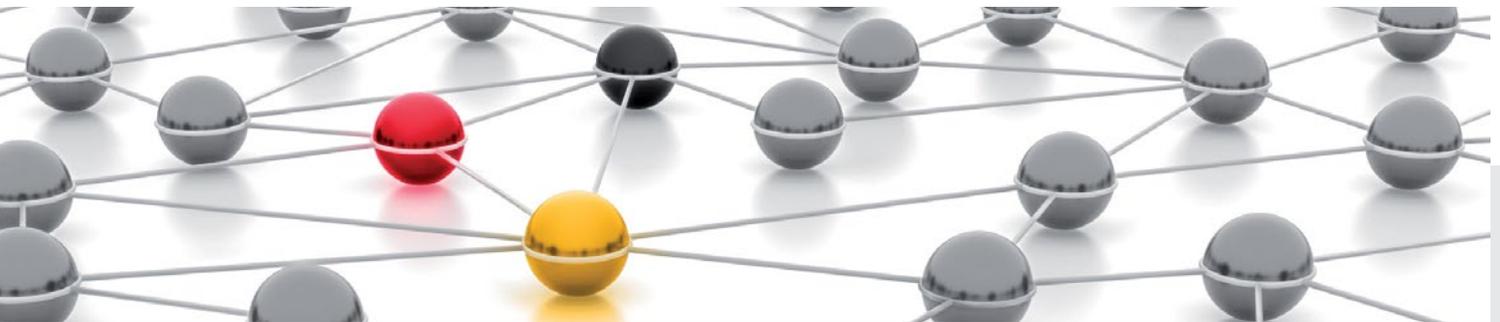


# CLOUD COMPUTING IM FACILITY MANAGEMENT



White Paper  
GEFMA 942

Version: 1.0

Herausgeber:

## GEFMA

German Facility Management Association

Verfasst durch den GEFMA-Arbeitskreis CAFM



# CLOUD COMPUTING IM FACILITY MANAGEMENT

White Paper  
GEFMA 942

Version: 1.0

Erstellt am: 01.11.2016

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
1.1	Vorwort .....	5
1.2	Warum ein White Paper? .....	6
1.3	Cloud Computing im Facility Management .....	6
<b>2</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>8</b>
2.1	Begriffsklärung.....	8
2.2	Klassifizierung von Cloud Computing nach technischen Merkmalen.....	10
2.3	Klassifizierung von Cloud Computing nach organisatorischen Merkmalen.....	12
2.4	Abrechnungs- und Betriebsmodelle .....	12
2.5	Abgrenzung .....	13
2.6	Cloud Computing .....	14
<b>3</b>	<b>Einsatz von Cloud-Techniken im Facility Management.....</b>	<b>15</b>
3.1	Für wen ist der Cloud-Einsatz sinnvoll? .....	17
3.2	Anforderung seitens des Facility Managements an eine Cloud-Lösung .....	18
3.3	Anforderung seitens des CAFM an eine Cloud-Umgebung .....	19
3.4	Anforderung seitens einer Cloud-Lösung an das Facility Management.....	19
3.5	Ideale Prozesse und Teilprozesse in Cloud-Lösungen.....	20
3.6	Individual vs. Standard .....	22
3.7	Die „ideale“ Cloud-Lösung im FM.....	22
3.8	Vorteile/Nachteile des Cloud-Betriebes .....	24
<b>4</b>	<b>Einbindung von Cloud-Lösungen in die Unternehmensstruktur ...</b>	<b>25</b>
4.1	Voraussetzungen Unternehmensinfrastruktur .....	25
4.2	Standards für den Datenaustausch.....	25
4.3	Integration von Partnersoftware .....	26
4.4	Ablauf eines Integrationsprojekts.....	26
<b>5</b>	<b>Rechtliche Aspekte der Cloud-Nutzung .....</b>	<b>27</b>
5.1	Allgemeine Hinweise.....	27
5.2	Datenschutz.....	27
5.3	IT-Sicherheit beim Cloud-Anbieter.....	28
5.4	IT-Sicherheit beim Cloud-Anwender.....	29
5.5	Zertifizierung .....	29
<b>6</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>33</b>
7.1	Literaturverzeichnis.....	33
7.2	Abbildungsverzeichnis .....	34
7.3	Tabellenverzeichnis .....	34

# 1 Einleitung

## 1.1 Vorwort

Kaum ein anderes Thema bewegte Experten, Professionals aber auch Anwender der Informationstechnologie (IT) in den letzten Jahren so sehr wie das Cloud Computing. Heutzutage hat diese Technologie in vielen Bereichen ihren Platz im Alltag eingenommen. Und so gibt es fast keinen Bereich im professionellen IT-Umfeld, der nicht schon mit dieser Art von IT-Management in Verbindung kam und sich mit den Vor- und Nachteilen beschäftigt hat. Während aber Services, die auf der Technologie von Cloud Computing basieren, in anderen Software-Kategorien schon teilweise zum Alltag gehören, ist diese Art des Software-Services im Bereich des Immobilien- und Facility Managements in Deutschland noch unterrepräsentiert. Jedoch kamen in jüngster Zeit mehr und mehr Softwareanbieter aus dem Bereich des Computer Aided Facility Management (CAFM) und verwandten Branchen mit Cloud-Lösungen an den Markt. Dies hat den Arbeitskreis CAFM der GEFMA dazu veranlasst, diese Thematik näher zu betrachten und bestehende Vorurteile und Missverständnisse sowie die Chancen dieser Technologie zu klären.

Mit diesem White Paper möchte sich der Arbeitskreis CAFM nicht nur an IT-Professionals wenden, sondern dieses Thema auch Personen näher bringen, die sich mit IT-Fragen seltener auseinandersetzen. Darüber hinaus sollen diejenigen Interessierten angesprochen wer-

den, die sich mit der Optimierung ihrer Prozesse sowie mit der Erweiterung ihres Portfolios beschäftigen und dieses durch den Einsatz moderner Technologien unterstützen wollen.

Bei der Bearbeitung der Thematik „Cloud Computing im FM“ wurde der Fokus auf den Einsatz von CAFM-Software als Cloud-Lösung (Software as a Service, Erläuterung siehe 2.2) gerichtet. Cloud Computing als IT-Betriebsmodell wurde hierbei nicht betrachtet, da hierzu zahlreiche Veröffentlichungen vor allem aus dem direkten IT-Umfeld existieren. Auch enthält es weder komplette Implementierungskonzepte noch ersetzt es eine juristische Beratung für Unternehmen, die sich mit dem Thema beschäftigen wollen.

Vielmehr besteht das Ziel des White Papers darin, die Technologie und die Begrifflichkeiten grob zu beschreiben und die Möglichkeiten des Einsatzes hinsichtlich der Anforderungen aus dem Immobilien- und Facility Management aufzuzeigen. Auch werden mögliche Einsatzszenarien aufgezeigt, um die Brücke zwischen der Cloud-Technologie und dem Facility Management zu schlagen.

Wir wünschen den Lesern eine anregende Lektüre und freuen uns über Kommentare und Anregungen an [info@gefma.de](mailto:info@gefma.de).



**Prof. Dr. habil. Michael May**  
Vorstandsmitglied und Leiter  
des Arbeitskreises CAFM  
GEFMA e. V.



**Dipl.-Inf. (FH) Thomas Kalweit**  
Leiter des Unterarbeitskreises  
Cloud Computing im FM

## 1.2 Warum ein White Paper?

Die in der IT gebräuchliche Form eines White Papers erschien dem Unterarbeitskreis „Cloud Computing im FM“ des AK CAFM als vernünftige Möglichkeit, das komplexe Thema „Software in der Wolke“ den GEFMA-Mitgliedern und anderen Interessenten näher zu bringen – vor allem bei einem Thema, welches sich so dynamisch entwickelt und zunehmenden Einfluss auf die heutige und künftige IT eines Unternehmens besitzt.

Mit der ersten Version dieses White Papers soll das Thema interessierten Lesern im Sinne einer Einführung näher gebracht werden. Da ein White Paper in einem solch dynamischen Bereich natürlich nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, ist daran gedacht, dieses künftig fortzuschreiben und um neue relevante Bereiche zu erweitern. Mit diesem White Paper wird kein wissenschaftlicher Anspruch erhoben, vielmehr handelt es sich um die thematische Zusammenfassung bekannten Wissens.

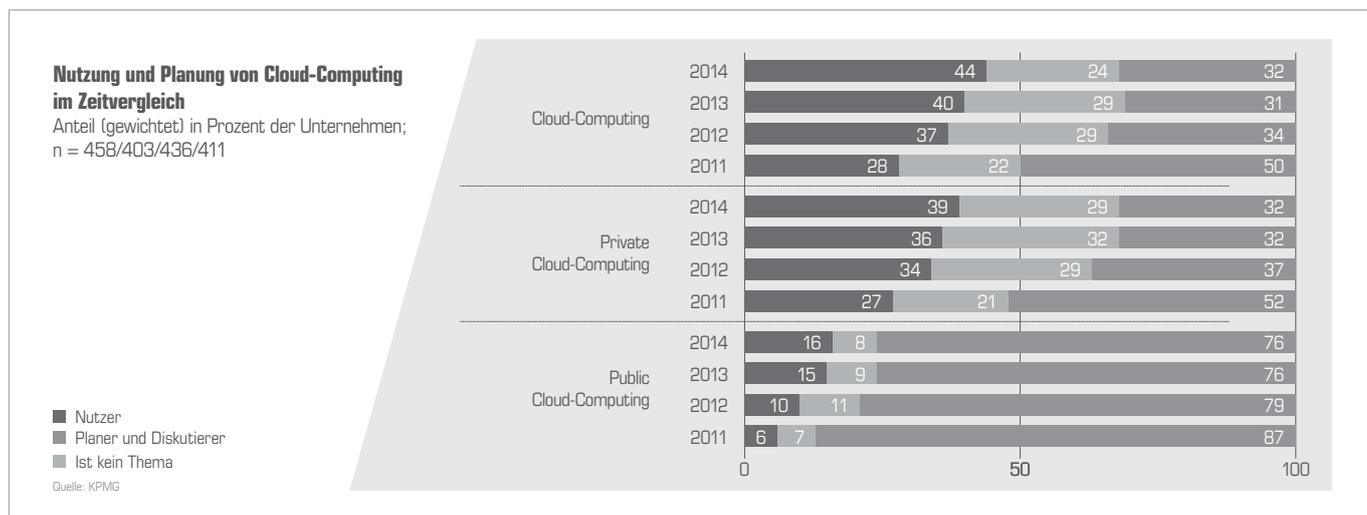
## 1.3 Cloud Computing im Facility Management

Seit Anfang 2014 hat der Hype um Cloud-Lösungen auch den CAFM-Markt erreicht. Während aber Cloud Computing in anderen Softwarebereichen bereits den Status eines Standards erlangt hat (z. B. ERP, CRM), kommen im CAFM-Markt erst langsam erste Lösungsansätze auf. Obwohl die Umsatz- und

Nutzerzahlen von Cloud Computing jährlich kontinuierlich steigen (**Abbildung 1**), existieren derzeit im CAFM-Umfeld nur vereinzelt praktikable Lösungen. Vor allem im Einsatzgebiet der Groupware und des Customer Relationship Managements (CRM) finden Cloud-Lösungen verstärkt ihre Anwendung (**Abbildung 2**).

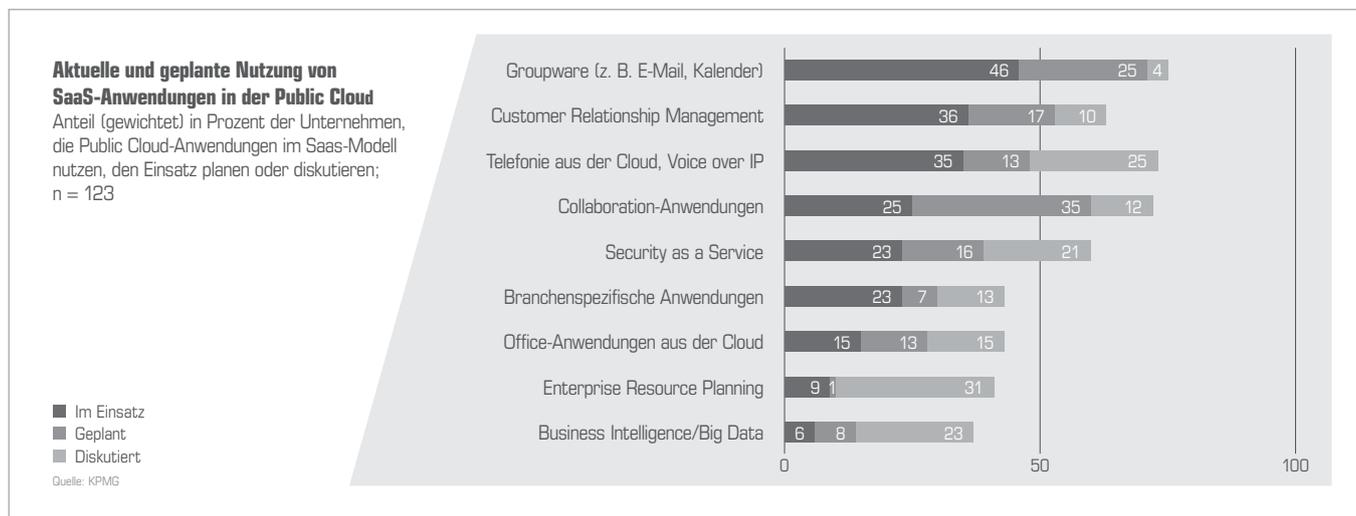
### Abbildung 1: Planung und Nutzung von Cloud Computing

(Quelle: BITKOM Research GmbH, KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Cloud Monitor 2015)



## Abbildung 2: Einsatzgebiet von Cloud Computing

(Quelle: BITKOM Research GmbH, KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Cloud Monitor 2015)



Im Facility Management ist Cloud Computing derzeit in Deutschland nur selten im Einsatz. Zum einen scheuen viele Anwender noch den Einstieg in diese Technologie, zum anderen fehlen noch umfangreiche praktikable Produkte bzw. Software-Serviceangebote, die Facility Management cloudbasiert unterstützen können. Jedoch steigt die Nachfrage nach CAFM Cloud-Produkten stetig. Fast jede Anfrage oder Ausschreibung für ein CAFM-Projekt beinhaltet die Frage nach einer ergänzenden oder eigenständigen Cloud-Lösung.

Darüber hinaus ist eine erhebliche Änderung der Arbeitsgewohnheiten und des Anspruchs an eine moderne Arbeitsumgebung (u.a. in Zusammenhang mit dem Einsatz mobiler

Technologien) festzustellen. Der Wunsch nach uneingeschränkter Mobilität ist sehr groß. Somit haben sich technische Erwartungshaltungen aus dem privaten Umfeld in die geschäftliche Nutzung von IT übertragen. Services wie eine zentrale und einfache Dateiablage für den Austausch von Dateien (z. B. Dropbox, Dropbox Inc), Email-Dienste oder Online-Bibliotheken werden nun auch in der Arbeitswelt von den Mitarbeitern gefordert. Gerade im operativen Facility Management besteht der Wunsch nach Einsatz solcher Techniken und damit ein steigender Anspruch an moderne Arbeitsumgebungen – auch deshalb, weil sich ein Großteil des operativen Geschäftes nicht mehr im herkömmlichen Büroumfeld abspielt (moderne Arbeitswelten).

## 2 Grundlagen

---

### 2.1 Begriffsklärung

---

Für den Begriff „Cloud“ bzw. „Cloud Computing“ existieren unterschiedliche Definitionen. Diese legen ihre Schwerpunkte aber im Wesentlichen auf die Nutzung von verschiedenen Ressourcen über das Netz. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) (Quelle: BSI2015):

---

*„Bisher konnte sich für den Begriff Cloud Computing keine Definition als allgemeingültig durchsetzen. In Publikationen oder Vorträgen werden häufig Definitionen verwendet, die sich zwar meist ähneln, aber die doch immer wieder variieren. Eine Definition, die in Fachkreisen meist herangezogen wird, ist die Definition der US-amerikanischen Standardisierungsstelle NIST (National Institute of Standards and Technology), die auch von der ENISA (European Network and Information Security Agency) genutzt wird:*

*Cloud Computing ist ein Modell, das es erlaubt, bei Bedarf jederzeit und überall bequem über ein Netz auf einen geteilten Pool von konfigurierbaren Rechnerressourcen (z. B. Netze, Server, Speichersysteme, Anwendungen und Dienste) zuzugreifen, die schnell und mit minimalem Managementaufwand oder geringer Serviceprovider-Interaktion zur Verfügung gestellt werden können.“*

---

Im Ergebnis definiert das BSI selbst:

---

*„Cloud Computing bezeichnet das dynamisch an den Bedarf angepasste Anbieten,*

*Nutzen und Abrechnen von IT-Dienstleistungen über ein Netz. Angebot und Nutzung dieser Dienstleistungen erfolgen dabei ausschließlich über definierte technische Schnittstellen und Protokolle. Die Spannweite der im Rahmen von Cloud Computing angebotenen Dienstleistungen umfasst das komplette Spektrum der Informationstechnik und beinhaltet unter anderem Infrastruktur (z. B. Rechenleistung, Speicherplatz), Plattformen und Software.“*

---

Andere Definitionen fügen stärker den Aspekt der Abrechnung der genutzten Dienste hinzu.

---

*„Unter Ausnutzung virtualisierter Rechen- und Speicherressourcen und moderner Web-Technologien stellt Cloud Computing skalierbare, netzwerk-zentrierte, abstrahierte IT-Infrastrukturen, Plattformen und Anwendungen als on-demand Dienste zur Verfügung. Die Abrechnung dieser Dienste erfolgt nutzungsabhängig.“ (CCWebIT2009)*

---

*„Cloud Computing ist eine Form der bedarfsgerechten und flexiblen Nutzung von IT-Leistungen. Diese werden in Echtzeit als Service über das Internet bereitgestellt und nach Nutzung abgerechnet. Damit ermöglicht Cloud Computing den Nutzern eine Umverteilung von Investitions- zu Betriebsaufwand. [...]“ (BITKOMCC2013)*

---

Grundsätzlich existieren jedoch fünf charakteristische Eigenschaften, an denen Cloud Computing zu erkennen ist:

- **On-demand self service**  
automatisierte Ressourcenzuteilung nach Nutzung
- **Broad Network Access**  
einfacher und standardbasierter Netzzugriff von verschiedenen Endgeräten
- **Ressource Pooling**  
Bündelung der Ressourcen des Anbieters (z. B. Speicher oder Bandbreite), multimandan-

tenfähig bereitgestellt und nach Bedarf zugewiesen

- **Rapid Elasticity**  
Kapazitäten sind schnell und dynamisch verfügbar und können je nach Bedarf skaliert werden
- **Measured Services**  
automatische Kontrolle und Optimierung der genutzten Ressourcen durch Metering

Der Begriff „Cloud“ beruht dabei auf der häufigen Nutzung einer Wolke als Symbol für das Internet in Flowcharts und Diagrammen.

## 2.2 Klassifizierung von Cloud Computing nach technischen Merkmalen

---

Eine Gliederung des Cloud Computings erfolgt mit „as a Service“. Somit steht der Service, d. h. das Angebot der Dienstleistung im Fokus und lässt sich in verschiedene technische Aspekte gliedern. Diese Klassifizierung erfolgt häufig mit Hilfe einer Darstellung als Pyramide.

Dies soll verdeutlichen, dass die vier Ausprägungen Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), Software as a Service (SaaS) und Business Process as a Service (BPaaS) aufeinander aufbauen.

Abbildung 3: Gliederung von Cloud Computing Modellen



## IaaS

BSI (2014) definiert IaaS als:

*„IaaS (Infrastructure-as-a-Service) ist die Nutzung freigegebener Kapazitäten wie Arbeitsspeicher oder Rechenleistung direkt vom bereitgestellten System über ein Netzwerk. Regulär passt die Cloud die für einen Nutzer freigegeben Ressourcen direkt an die Nutzung selbiger an, d. h. wird mehr bzw. weniger RAM benötigt wird dieser freigegeben bzw. gesperrt.“*

Technologisch wird dies durch Virtualisierung der Ressourcen abgebildet. Mit Hilfe von Virtualisierungswerkzeugen können logisch bereitgestellte Ressourcen von der Hardwarebasis getrennt werden und so dem Bedarf angepasst bereitgestellt werden. Für Facility Management ist diese Art der Cloud-Nutzung weniger relevant. Ein möglicher Anwendungsfall wäre der gemeinsame Zugriff auf Dokumente. Als Beispiel sei hier Dropbox genannt.

## PaaS

Eine höhere Ebene als die reine Nutzung von Ressourcen stellt „Platform as a Service“ dar. Hier wird eine Infrastruktur bereitgestellt, die bestimmte Features wie Datenbanken, Mandantenfähigkeit u.ä. anbieten kann. Auf dieser Plattform kann der Kunde Anwendungen laufen lassen. Diese Cloud-Nutzung ist für CAFM-Anbieter interessant, die ihre Systeme auf einer Cloud-Plattform betreiben wollen, ohne dafür eigene Kapazitäten zu nutzen.

## SaaS

„Software as a Service“ als weitere Ausprägung von Cloud-Diensten ist der am unterschiedlichsten interpretierte Aspekt. Eine Software „als Service“ bereitzustellen, ist nicht nur in einer Cloud-Umgebung sondern auch „klassisch“ als Hosting möglich. Darauf wird im Kapitel 2.5 noch eingegangen. Im Facility Management ist SaaS die Nutzung eines CAFM-Systems als Service.

## BPaaS

„Business Process as a Service“ wird seitens BSI nicht beschrieben. Andere Quellen benennen aber die Abbildung der Geschäftsprozesse basierend auf Cloud-Technologien als vierte Gliederungsebene. So definiert beispielsweise Gartner BPaaS als

*„the delivery of business process outsourcing (BPO) services that are sourced from the cloud and constructed for multitenancy. Services are often automated, and where human process actors are required, there is no overtly dedicated labor pool per client. The pricing models are consumption-based or subscription-based commercial terms. As a cloud service, the BPaaS model is accessed via Internet-based technologies.“*

Eine Nutzung von Prozessunterstützung im Facility Management ist auf vielfältige Arten denkbar. Diese muss jedoch entweder auf einer CAFM-SaaS-Lösung basieren oder die FM-Daten des Anwenders integrieren.

## 2.3 Klassifizierung von Cloud Computing nach organisatorischen Merkmalen

---

Neben den technischen Aspekten lassen sich Cloud-Umgebungen noch nach ihrer organisatorischen Einordnung unterscheiden. Unterschieden werden vier Organisationsformen. Laut NIST (in Übersetzung durch BSI) sind das:

.....

*In einer Private Cloud wird die Cloud-Infrastruktur nur für eine Institution betrieben. Sie kann von der Institution selbst oder einem Dritten organisiert und geführt werden und kann dabei im Rechenzentrum der eigenen Institution oder einer fremden Institution stehen.*

*Von einer Public Cloud wird gesprochen, wenn die Services von der Allgemeinheit oder einer großen Gruppe, wie beispielsweise einer ganzen Industriebranche, ge-*

*nutzt werden können und die Services von einem Anbieter zur Verfügung gestellt werden.*

*In einer Community Cloud wird die Infrastruktur von mehreren Institutionen geteilt, die ähnliche Interessen haben. Eine solche Cloud kann von einer dieser Institutionen oder einem Dritten betrieben werden.*

*Werden mehrere Cloud Infrastrukturen, die für sich selbst eigenständig sind, über standardisierte Schnittstellen gemeinsam genutzt, wird dies Hybrid Cloud genannt.*

*(Quelle: NISTCloud2015)*

.....

## 2.4 Abrechnungs- und Betriebsmodelle

---

Vielen Definitionen ist gemein, dass sie eine „nutzungsabhängige“ Abrechnung festschreiben. Dies ist auch eine mögliche Abgrenzung zwischen Cloud und anderen Hosting-Angeboten (siehe dazu auch Kapitel 2.5).

Der Begriff „nutzungsabhängig“ kann dabei unterschiedliche Aspekte umfassen. Denkbare Kenngrößen sind u.a. Zeit, Anzahl Nutzer, Datenvolumen, Anzahl Transaktionen oder Anzahl Datensätze.

Die Art der Abrechnung hängt auch stark von der Art der Cloud-Dienste ab. IaaS-Lösungen

können im Regelfall nur nach den bereitgestellten Ressourcen abgerechnet werden. Bei PaaS-Lösungen stellt der Anbieter eine Plattform bereit, auf der der Nutzer „seine“ Anwendungen betreiben und u.U. auch weiterberechnen kann. Hier sind rein technische Parameter Basis für die Abrechnung. Bei SaaS-Konzepten stehen alle Möglichkeiten offen.

In **Tabelle 1** sind ausgewählte Beispiele für mögliche Abrechnungsmodalitäten zusammengefasst.

Tabelle 1: Beispiele für Cloud-Services mit Abrechnungsmodellen

Anbieter	Art / Angebot	Abrechnung
Dropbox <a href="http://www.dropbox.com">www.dropbox.com</a>	IaaS, Speicherplatz, Filesharing	• pro Monat pro Nutzer
Google Cloud Platform <a href="http://cloud.google.com/appengine">cloud.google.com/appengine</a>	PaaS, Verwaltete Cloud-Plattform	• pro Instanz/Stunde • pro Speicherplatz • pro Suchanfrage
Microsoft Windows Azure <a href="http://azure.microsoft.com/">azure.microsoft.com/</a>	PaaS, Verwaltete Cloud-Plattform	• pro Minute Nutzung
Salesforce <a href="http://www.salesforce.com">www.salesforce.com</a>	SaaS, CRM-Lösung	• pro Benutzer/Monat
GoToMeeting	SaaS, Online-Meetings	• Jährliche Nutzungsgebühr (gestaffelt nach Anzahl Teilnehmer)

Wird eine Cloud-Plattform als Private Cloud betrieben, können unternehmensintern andere Abrechnungsmodelle angesetzt werden.

## 2.5 Abgrenzung

Schon vor dem Aufkommen des Begriffs Cloud gab es Angebote, Software als Hosting- bzw. ASP-Lösung zu nutzen. Eine Abgrenzung solcher Konzepte gegenüber einer Cloud-

Lösung ist schwierig, da sich die Konzepte stark ähneln.

Mögliche Ansätze für eine Abgrenzung finden sich in **Tabelle 2** (nächste Seite).

Tabelle 2: Ansätze für Abgrenzung

<b>Thema</b>	<b>Hosting/ASP</b>	<b>Cloud/SaaS</b>
Vertragslaufzeit	In der Regel längerfristig	Kurzfristig möglich
Technologische Basis	Starke Trennung einzelner Kunden	Gemeinsame Nutzung der Ressourcen
Individualität der Software	Durch Trennung sind individuelle Einzellösungen möglich (inkl. verschiedener Versionsstände)	Individualität nur im Rahmen der programm-internen Möglichkeiten

Die Autoren des White Paper definieren folgenden Ansatz:

Wird das Angebot nur durch einen Nutzer (z. B. Unternehmen oder Kunde) genutzt und ist es auch nur für einen Nutzer vorgesehen, so

handelt es sich um ASP. SaaS funktioniert auch nur für einen einzelnen Nutzer, kann aber im Gegensatz zu ASP auch für weitere Nutzer angeboten werden.

## 2.6 Cloud Computing

---

Cloud Computing ist das Beziehen von IT-Leistungen wie Prozessunterstützung, Anwendungen und Hardwareressourcen über das Internet. Anbieter stellen Hardwareressourcen und Programmschnittstellen in ihrem Rechenzentrum bereit, betreiben Software und administrieren diese Systeme. Clouds verlagern das Investitionsrisiko damit von den Nutzern zu den Anbietern. Da oft mehrere Kunden auf die

Ressourcen zugreifen, aber diese nicht immer zu 100% ausnutzen, kann der Anbieter schnell weitere Ressourcen zur Verfügung stellen. Angebotene Services sind für die Kunden eines einzelnen Betreibers weitestgehend standardisiert. Rechtliche Grundlagen, z. B. Datenschutzbestimmungen, richten sich nach dem Land, in dem sich der Hauptsitz des Anbieters befindet.

### 3 Einsatz von Cloud-Techniken im Facility Management

Während Cloud Computing bis ca. 2010 im Business-to-Business (B2B) -Bereich kaum eine Rolle spielte und man dieses Thema meist nur mit der Dateiablage im Internet assoziiert hat, änderte sich seither die Nutzung schlagartig. Wachstumssteigerungen von durchschnittlich jährlich fast 50% ließen den Markt von standardisierten und nutzungsabhängigen IT-Leistungen regelrecht explodieren. Heutzutage hat sich Cloud Computing vollständig als Methode der Nutzung von IT-Leistungen auch im B2B-Bereich etabliert.

Vor allem haben sich in diesem Zusammenhang jedoch die Cloud-Services durchgesetzt, die sich zum einen gut standardisieren und zum anderen flexibel in ihrer Nutzung skalieren lassen.

Obwohl die Vorteile von Cloud Computing sehr klar erkennbar sind, nimmt jedoch der Markt in Deutschland erst langsam Fahrt auf. Vor allem deutsche Klein- und Mittelstandsunternehmen sind bei der Einführung und Nutzung solcher Produkte und Services sehr zurückhaltend.

Neben der immer noch aktuellen Diskussion rund um Industriespionage sind es vor allem Zweifel an der Datensicherheit und die Angst vor dem Kontrollverlust über Daten und IT-Systeme. Dieses geht auch aus einer aktuellen Erhebung des Portals „TecChannel – IT im Mittelstand“ (Herrmann) hervor (vgl. **Abbildung 4** und **Abbildung 5**).

Abbildung 4: Ermittlung der Cloud-Nutzung, Studie zur Nutzung von Cloud Computing, TecChannel-Redaktion 2014

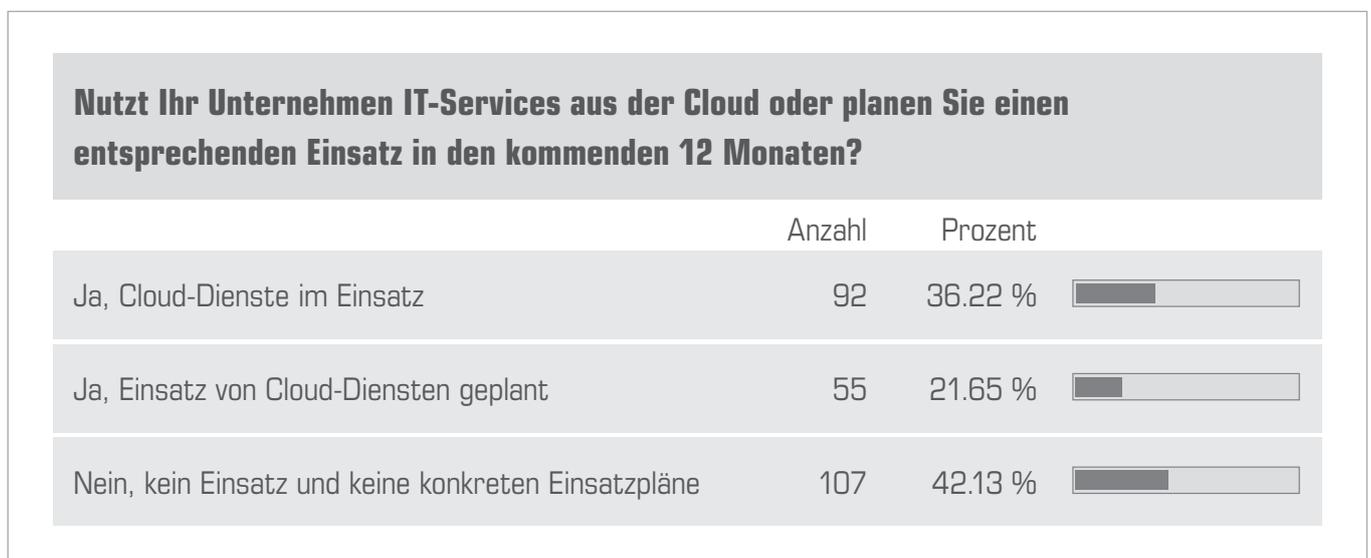
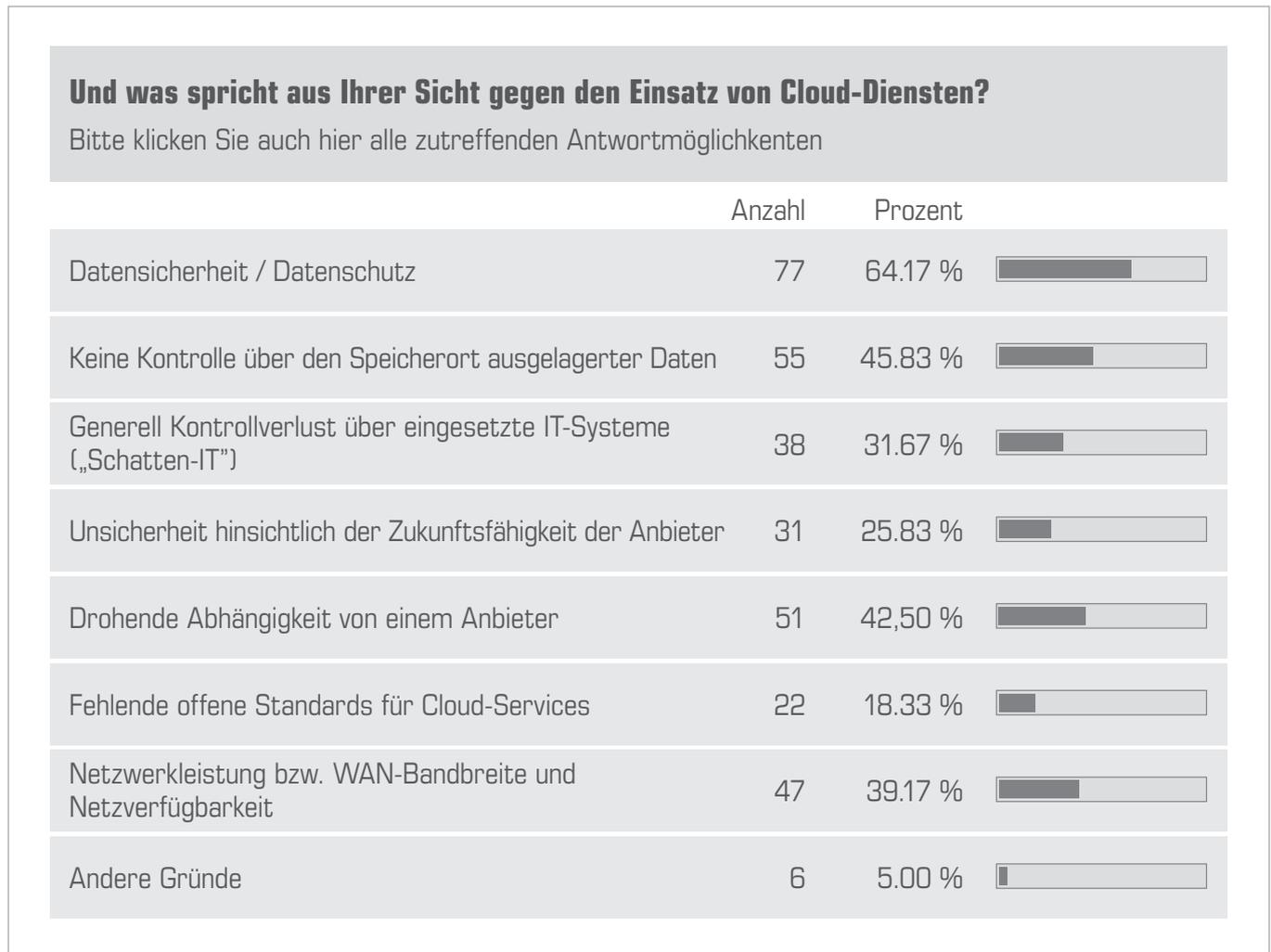


Abbildung 5: Hemmschwellen bei der Cloud-Nutzung, Studie zur Nutzung von Cloud Computing, TecChannel-Redaktion 2014



Darüber hinaus gelten Cloud-Lösungen und die ihnen zu Grunde liegende Infrastruktur im allgemeinen Stimmungsbild immer noch als instabil und unsicher. Aber sind diese Vorurteile noch gerechtfertigt oder nutzen vielleicht viele von diesen Personen bereits Cloud-Services, ohne es zu wissen?

Des Weiteren sind erst seit kurzem erste „richtige“ und funktionell umfängliche Lösungen im Immobilien- und Facility Management auf den Markt, die für Anwender von Interesse

und Nutzen sind. Jedoch können diese Lösungen oft nur bedingt mit herkömmlichen Installationen bzgl. ihres Funktionsumfangs mithalten. Es stellt sich aber die Frage, ob eine solche CAFM Cloud-Lösung dieses überhaupt leisten muss.

Diesen Fragen geht das White Paper im folgenden Abschnitt nach und gibt einen Überblick darüber, für wen und in welchem Umfang Cloud-Lösungen im Facility Management sinnvoll sein können und was dabei zu beachten ist.

## 3.1 Für wen ist der Cloud-Einsatz sinnvoll?

Bei der Fragestellung, für wen ein Cloud-Einsatz sinnvoll ist, muss man auf Basis der Zielsetzung grundsätzlich unterscheiden, ob hierbei der technische Nutzen im Betrieb im Vordergrund steht (siehe IaaS oder PaaS, bei dem die eigentliche Software zweitrangig ist) oder ob die über eine solche Plattform betriebene Software-Lösung (als SaaS) im Bereich des CAFM betrachtet wird.

Grundsätzlich kann man sagen, dass es kaum ein Unternehmen oder eine Organisation gibt, die sich dem Thema Cloud Computing verschließen kann. Jedoch bedarf es zumeist erst eines auslösenden Moments (eines „Treibers“), ehe Überlegungen in Richtung „Cloud Computing“ gestartet werden. Diese Treiber können vielfältig sein (siehe **Tabelle 3**).

Tabelle 3: Mögliche Treiber einer Cloud-Einführung

Treiber für Cloud-Nutzung	mögliche Cloud-Lösungsansätze	Zielsetzung
Optimierung der IT-Strukturen	PaaS, IaaS	technisch, kaufmännisch
Ausbau/Erweiterung/Erneuerung der IT-Strukturen	PaaS, IaaS	technisch
Einführung neuer Software-Lösungen (Individualentwicklungen, Client/Server, n-tier, verteilte Systeme)	PaaS, IaaS	technisch, organisatorisch
Einführung neuer Standard-Software-Lösungen (Client/Server)	SaaS	technisch, organisatorisch
Erneuerung/Ablösung herkömmlicher Softwarelösungen	SaaS	technisch, organisatorisch
Aufbau neuer Standorte	IaaS, PaaS, SaaS	strategisch
Entwicklung/Aufbau neuer Dienstleistungen/Geschäftsideen	BPaaS, SaaS	strategisch
Standardisierung von Prozessabläufen	BPaaS, SaaS	organisatorisch, strategisch
Engpass in der Personalstruktur, internes IT-Know-how fehlt	PaaS, IaaS, SaaS	strategisch, organisatorisch

Vor allem wirtschaftliche oder unternehmensstrategische Gründe spielen bei der Überlegung zum Einsatz von Cloud Computing in seinen

verschiedenen Facetten eine entscheidende Rolle. Auch der Wunsch nach Flexibilität in der IT-Infrastruktur stellt hierbei einen wichtigen Faktor dar.

Wer sich bisher erst wenig mit dem Thema beschäftigt hat, dem seien die Publikationen der BITKOM (BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.) und im Speziellen des Arbeitskreises „Cloud Computing & Outsourcing“ empfoh-

len. Hier sind es vor allem zwei Leitfäden des Arbeitskreises, die von hohem Interesse sind: „Cloud Computing - Evolution in der Technik, Revolution im Business“ (BITKOM, Dr. Mathias Weber, 2009) und „Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen“ (BITKOM, 2010).

## 3.2 Anforderung seitens des Facility Managements an eine Cloud-Lösung

---

Vorrangig sind es sehr pragmatische Anforderungen, die an eine Cloud-Lösung aus Sicht des Facility Managements gestellt werden. Pauschal lassen sich die Anforderungen mit folgenden Eigenschaften beschreiben: „einfach, flexibel, leicht zu warten und transparent in Kosten und Technik“. Hierbei ist es weitgehend egal, ob es sich um eine Private- oder um eine Public Cloud-Lösung und somit um eine öffentlich zugängliche oder geschlossene Infrastruktur handelt.

Zusätzlich sind es Sicherheitsanforderungen rund um den abgesicherten Daten- und Informationstransfer sowie Mechanismen zur Datensicherung und Datensicherheit, die von den Nutzern gestellt werden.

Für das Facility Management spielen sowohl technische als auch funktionelle Anforderungen an eine Cloud-Lösung eine wichtige Rolle. Die funktionellen Anforderungen orientieren sich grundsätzlich an den Anforderungen, die auch an eine herkömmliche CAFM-Lösung (Inhouse, Client-Server) gestellt werden. Neben der vorherrschenden Skepsis gegenüber Cloud-Diensten gibt es auf der anderen Seite auch

hohe Erwartungen an die neuen technischen Möglichkeiten. Hier zählt neben der einfachen Skalierbarkeit (Kosteneffizienz), der Mandantenfähigkeit und kurzer Einrichtungszeiten vor allem die technologische Unterstützung mobiler Endgeräte zu den größten Erwartungen.

Darüber hinaus gibt es jedoch je nach Ausprägung der zu unterstützenden Prozesse unterschiedliche technische Anforderungen, die aus Nutzersicht an eine cloud-basierte Lösung gestellt werden. So muss eine solche Cloud-Lösung einfach über herkömmliche Techniken in die Unternehmens-IT integriert und mit anderen Anwendungen verbunden werden können (Verbindung externe Cloud ↔ interne Anwendung). Hier gehören Schnittstellen zu ERP- und GLT-Systemen zu den meistgenannten Forderungen. Aber auch Anforderungen an die Performance sind für den operativen Bereich von hohem Interesse (hohe Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit, hohe Ausfallsicherheit, guter Support der Lösung).

Zudem sind es rechtliche Anforderungen („Sicherheitsdenken“), die aus dem Bereich Facility Management gestellt werden.

## 3.3 Anforderung seitens des CAFM an eine Cloud-Umgebung

---

Grundsätzlich bieten Cloud-Umgebungen alle technischen Voraussetzungen, die den Betrieb einer CAFM-Lösung in einer Cloud ermöglichen. Hierzu zählen vor allem die Unterstützung moderner Entwicklungsumgebungen und Frameworks sowie die datenbank-gestützte Datenhaltung. Hierdurch wäre ein CAFM-Betrieb in einer Cloud-Umgebung via „PaaS“ problemlos möglich. CAFM-Lösungen auf Basis des Cloud-Prinzips „SaaS“ sind oft direkt auf den Technologien der Cloud-Anbieter entwi-

ckelt, so dass hier nur wenige oder keine gesonderten Anforderungen gestellt werden. Um eine Cloud-basierte CAFM-Software jedoch mit anderen IT-Systemen verbinden zu können, muss die Cloud-Umgebung in der Lage sein, über definierte Schnittstellen auch mit anderen IT-Systemen außerhalb der Cloud kommunizieren zu können. Ein Datenaustausch ist gerade für ein CAFM-System von hoher Relevanz (Zugriff auf lokale Ressourcen, Ansteuerung lokaler Infrastruktur und Anlagen).

## 3.4 Anforderung einer Cloud-Lösung an das Facility Management

---

Cloud-Lösungen, gerade im SaaS-Umfeld, sind per Definition sehr stark standardisierte Systeme. Sie müssen in ihrer Grundkonfiguration einer Vielzahl von Kunden (Nutzern) mit dem Ziel gerecht werden, mit geringem Anpassungsaufwand schnell operativ starten zu können.

Dies ist allerdings im Bereich der CAFM-Projekte nicht die Regel, da diese Art von Projekten oft mit einem hohen Grad an Individualisierung

verbunden ist. Auf dieser Basis stellt eine Cloud-Lösung klare organisatorische und prozesstechnische Anforderungen an das Facility Management und fordert eine sehr hohe strukturelle Disziplin. Dies bedeutet, dass im Facility Management klar standardisierte Abläufe, festgelegte Rollen und mittel- bis langlebige Strukturen vorhanden sein müssen. Auch der Wunsch nach einer hohen Individualisierung hinsichtlich der technischen Implementierung ist nur bedingt unterstützbar.

## 3.5 Ideale Prozesse und Teilprozesse in Cloud-Lösungen

---

Grundsätzlich wäre sicherlich eine vollständige Abbildung einer umfassenden CAFM-Lösung innerhalb einer Cloud-Umgebung als „Software as a Service“ möglich und denkbar. Jedoch gibt es einzelne Prozesse und Teilaspekte eines CAFM-Systems, die für den Betrieb innerhalb einer Cloud-Umgebung bevorzugt geeignet sind. Hierzu zählen vorrangig Prozesse und Teilprozesse, mit mehreren beteiligten Personen und Organisationen, auch über die Unternehmens- und IT-Grenzen des Prozessinhabers hinaus – vor allem, wenn die eingesetzte Lösung mit einer mobilen Komponente (mobile Endgeräte wie Smartphone, Tablets usw.) unterstützt werden soll.

Vorrangig stellen sich folgende Prozesse und Teilprozesse für den Cloud-Betrieb als besonders geeignet dar:

### **a) Störungserfassung / Serviceticket**

Die Störungserfassung bzw. die Aufnahme von Servicetickets gehört in CAFM-Systemen zu den gebräuchlichsten Funktionen. Vor allem als Teilprozess des Auftrags- und Störungsmanagements hat sie Bedeutung. Besonders die Einbindung von externen Personen als Meldende macht diesen Prozess geeignet für den Cloud-Betrieb. Vor allem Dienstleistern oder Unternehmen, die ihr System anderen Unternehmen zur Abgabe von Meldungen anbieten, kann hier die Technologie des Cloud Computing zu Gute kommen.

*(Cloud-Vorteile: Überwindung von IT-Unternehmensgrenzen / Skalierbarkeit bei kurzfristiger Erweiterung und Verkleinerung, gut standardisierbar)*

### **b) Instandhaltungsmanagement (Wartung / Instandhaltung / Anlagenverwaltung)**

Innerhalb des Instandhaltungsmanagements kann eine Cloud-basierte Lösung von Vorteil sein. Hier vereinfacht sie beispielsweise als Public Cloud den Zugriff externer Ressourcen (Firmen, Personen, Geräte/Maschinen, Organisation) auf das System erheblich und erleichtert deren Mitwirkung. Vor allem wegen ihrer wichtigen Funktion als Informationslieferant oder als Dienstleister (Leistungserbringer) müssen solche Ressourcen/Teilnehmer optimal und medienbruchfrei in den Prozess eingebunden werden. Dieses geschieht am besten, wenn die Teilnehmer ihre Informationen zu den jeweiligen Teilbereichen des Instandhaltungsmanagements (z. B. Wartungsaufträge, Stammdatenpflege, Zustandsbewertung, Prüfungen) direkt im System bearbeiten. Gerade die Unterstützung durch mobile Technologien lässt sich dabei mittels Cloud-Technologie gut in das System einbinden. Besonders der Vorgang des Prüfens von Anlagen und Arbeitsmitteln kann hierbei effizient in einem Cloud-Service abgebildet und mit dem internen CAFM-System vernetzt werden, um so den Vorgang überwachen zu können, der von externen Beteiligten ausgeführt wird.

*(Cloud-Vorteile: Überwindung von IT-Unternehmensgrenzen / Skalierbarkeit bei kurzfristiger Erweiterung und Verkleinerung, gut standardisierbar)*

### **c) Auftragsbearbeitung (allgemeines Auftragsmanagement)**

Als umfassender Prozess, der eine Reihe von Teilprozessen aus verschiedenen Themenbereichen in sich vereinen kann, nimmt die Auftragsbearbeitung bzw. das allgemeine Auftragsmanagement in vielen Fällen eine zentrale Stellung in einem CAFM-System ein. Beginnend mit der

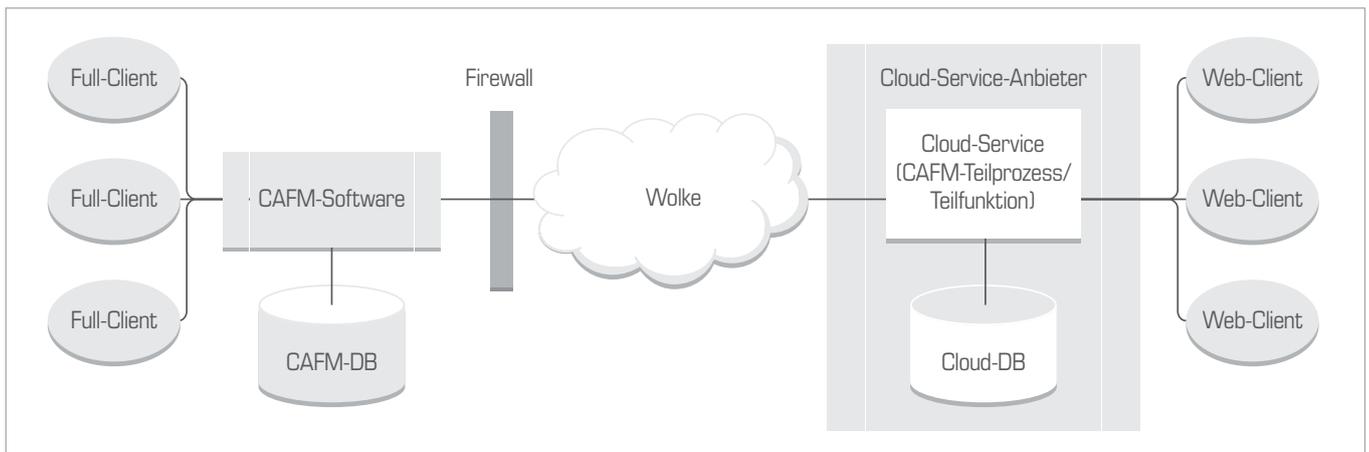
Abgabe einer Meldung (z. B. aus dem Störungsmanagement) über deren Disposition bis hin zur Abarbeitung und deren Dokumentation wird der Prozess idealer Weise von einem CAFM-System unterstützt. Jedoch liegt das Problem oft in der Einbindung externer Ressourcen (Firmen und Personen) – vor allem, wenn der Prozess grundsätzlich medienbruchfrei (d. h. ohne Verwendung von Papier) ablaufen soll.

Abhilfe kann hier eine Cloud-basierte mobile Auftragsbearbeitung schaffen. Hierbei besteht die Möglichkeit eine CAFM-Teilfunktionalität (Auftragsabarbeitung und Dokumentation) aus

der eigentlichen Software herauszulösen und als Cloud-Service abzubilden bzw. zu nutzen (siehe **Abbildung 6**). Hierdurch wäre eine Beteiligung Externer problemlos möglich, ohne diesen einen direkten Zugriff zum eigenen Unternehmensnetzwerk einrichten zu müssen. Die Anbindung des Cloud-Services an die interne CAFM-Software kann dabei über eine gut wartbare und kontrollierbare Schnittstelle erfolgen.

*(Cloud-Vorteile: Überwindung von IT-Unternehmensgrenzen / Skalierbarkeit bei kurzfristiger Erweiterung und Verkleinerung, gut standardisierbar, zuverlässige Erreichbarkeit)*

Abbildung 6: Exemplarische Darstellung der Nutzung ext. CAFM-Teilfunktionen



**d) Datenbereitstellung für externen Zugriff (z. B. Vermietungsmanagement mit Portalzugriff)**

Innerhalb des Vermietungsmanagements werden z. B. bei externer Vermietung Informationen aus dem CAFM-System dem jeweiligen Mieter innerhalb eines Portals bereitgestellt. Die eigentliche Datenaufbereitung und -strukturierung erfolgt im CAFM-System. Unter Zuhilfenahme

von Portalsystemen können die aufbereiteten Daten in ein Cloud-System überführt und dort dargestellt werden. Auch hier erfolgt eine Herauslösung einzelner Funktionalitäten aus der CAFM-Software. Der Vorteil hierbei ist, ähnlich wie beim Auftragsmanagement, dass die extern beteiligten Ressourcen (z. B. Mieter) keinen Zugriff zu Applikationen innerhalb des eigenen Unternehmensnetzwerkes benötigen, wodurch eine Erhöhung der eigenen IT-Sicher-

heit erlangt werden kann bzw. Lücken im System verhindert werden können. Der Aufbau eines Zugriffs von außen auf Ressourcen innerhalb eines Unternehmensnetzwerk ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch in Teilen nur mit hohem IT-Aufwand realisierbar.

*(Cloud-Vorteile: Erhöhung der IT-Sicherheit, Überwindung von IT-Unternehmensgrenzen / Skalierbarkeit bei kurzfristiger Erweiterung und Verkleinerung, gut standardisierbar, zuverlässige Erreichbarkeit)*

## 3.6 Individual- vs. Standardlösung

---

CAFM-Anwendungen gehören zu den IT-Lösungen mit besonders hohen Anforderungen an die Individualisierbarkeit. Die Implementierung von CAFM-Systemen ist oft mit einem hohen Aufwand in der Anpassung der Software an den jeweiligen Nutzer verbunden. Hierbei handelt es sich in der Regel nicht nur um einfaches Customizing (erweitertes Konfigurieren der Software) sondern vielfach auch um programmtechnische Anpassungen (Individualprogrammierung). Dies ist im Umfeld einer Cloud-Lösung als SaaS per definitionem (eine Software und eine Infrastruktur für eine Vielzahl von Nutzern) grundsätzlich nicht gegeben.

Lediglich ein geringfügiges Customizing durch einfaches Konfigurieren (Software-Einstellungen) ist in der Regel möglich.

Jedoch kommen aktuell mehr und mehr Lösungen im CAFM-Umfeld auf den Markt, die auf Grund ihrer modernen Softwarearchitektur und einer technologischen Zwischenschicht (Middleware) ein höheres Maß an Individualisierung zulassen. Inwieweit diese Produkte in die Klasse der möglichen SaaS-Lösungen einzuordnen sind, ist noch zu prüfen. Hier ist oft noch eine detailliertere Abgrenzung notwendig, wo die eigentliche SaaS-Lösung beginnt.

## 3.7 Die „ideale“ Cloud-Lösung im FM

---

Grundsätzlich kann man sagen, dass die ideale Cloud-Lösung im FM genauso wenig zu definieren ist, wie die ideale CAFM-Lösung. Ob eine Lösung als ideal empfunden wird, hängt sehr stark vom jeweiligen Einsatzzweck und dem Umfeld des Einsatzes ab (rechtliche, technische und organisatorische Aspekte).

Jedoch gibt es verschiedene Einsatzszenarien, in denen CAFM Cloud-Lösungen auf Grund ihrer

technischen Möglichkeiten als sinnvolle Option zum herkömmlichen Systembetrieb mit in Betracht gezogen werden sollten – vor allem, wenn das IT-Umfeld nur bedingt den wachsenden Anforderungen gerecht werden kann. Hier wird nicht auf einzelne CAFM-relevante Module eingegangen.

Zwei mögliche Szenarien sollen im Folgenden kurz beschrieben werden.

- **CAFM-Lösung für den Eigenbetrieb, für Filialbetrieb**

Eine der größten Anforderungen an den allgemeinen IT-Betrieb von Filialisten ist die Notwendigkeit innerhalb der IT-Infrastruktur sehr flexibel zu sein. In kaum einem anderen Umfeld besteht die Anforderung, eine solch starke Schwankung im Primärgeschäft (sowohl nach oben als auch nach unten) hinsichtlich des Ausbaus des Filialgeschäftes immer wieder abzufangen. Sowohl der permanente Ausbau der Infrastruktur als auch das Umgehen mit Überkapazitäten ist dabei immer wieder für die IT-Abteilungen eine größere Herausforderung. Was hierbei für die allgemeinen IT-Systeme gilt, gilt natürlich auch für das CAFM-System. Darüber hinaus muss die Infrastruktur in der Lage sein, beliebige Standorte an das Hauptsystem anzuschließen und abzuschalten. Dieses muss schnell und mit wenig Aufwand erfolgen können.

Mittels der Cloud-Technologie besteht die Möglichkeit, Schwankungen durch ein Cloud-Modell wie beispielsweise Pay-per-Use abzufangen, ohne Investitionen in hohem Maße durchführen oder Überkapazitäten abbauen zu müssen. Die Cloud-Eigenschaft „Skalierbarkeit“ ist hierbei von sehr hoher Bedeutung.

- **CAFM-Lösung für den Fremdbetrieb (Dienstleister mit Kundenzugriff)**

Ein zweiter, besonders vorteilhafter Einsatzbereich der Cloud-Technologie innerhalb des Facility Managements ist der Betrieb einer CAFM-Lösung als Basis für die Erbringung von FM-Dienstleistungen für verschiedene externe Kunden. Hierbei bindet die CAFM-Lösung die jeweiligen Kunden direkt in das System mit ein und stellt den externen Nutzern einen direkten Zugriff auf Daten und Auswertungen bereit. Außerdem bieten solche Lösungen die Möglichkeit, Schnittstel-

len mittels Standardtechnologien zu den eigenen, internen Systemen aufzubauen.

Folgende Eigenschaften des Cloud Computing sind dabei besonders zu erwähnen:

**Skalierbarkeit:** Möglichkeit der aufwandsarmen Erweiterung und Verkleinerung der notwendigen Infrastruktur (Anpassung an die jeweiligen Anforderungen bei geringem internen Personalbedarf)

**Standardisierung:** Cloud-Systeme setzen ein hohes Maß an Standards voraus. Hierdurch kann eine gleichbleibende Qualität sowie eine Verringerung des Schulungs- und Einführungsaufwandes erzielt werden. Darüber hinaus ist durch die Verwendung von standardisierten Webtechnologien keine aufwändige Installation separater Software notwendig.

**Sicherheit:** Verlagerung der IT-Sicherheit sowie Schutz des internen Netzwerks durch Verlagerung in den externen Betrieb. Gerade hinsichtlich der IT-Sicherheit kann eine Cloud-Umgebung für die eigentliche interne IT-Infrastruktur von Vorteil sein. Da durch den externen Betrieb innerhalb einer Cloud eine Öffnung des eigenen Netzwerkes für externe Anwender nicht notwendig ist, kann hier die interne IT-Sicherheit erhöht werden.

Wie hoch der mögliche Vorteil sein kann, hängt dabei grundsätzlich von der jeweiligen Ausgangsbasis ab. Unternehmen mit professioneller IT-Infrastruktur haben unter Umständen einen geringeren Mehrwert als andere Unternehmen.

In folgenden Versionen des White Papers hat sich der Arbeitskreis CAFM zum Ziel gesetzt, mögliche praktikable Lösungen in Form von Success Stories zu veröffentlichen.

## 3.8 Vorteile/Nachteile des Cloud-Betriebes

---

Die Vorteile einer Cloud-basierten Lösung liegen vor allem in der schnellen Verfügbarkeit sowie einer leicht skalierbaren und von überall erreichbaren Infrastruktur. Darüber hinaus sind in den meisten Fällen keine lokale Installation und damit auch keine Aufwände für die Softwarepflege notwendig. Durch die hohe Skalierbarkeit ist jederzeit eine Anpassung an das laufende Geschäft und dessen Entwicklung möglich, wodurch Engpässe oder Überkapazitäten verhindert werden können.

Gerade durch den Einsatz einer Public-Cloud lassen sich Umgebungen aufbauen, die die Zusammenarbeit zwischen Dienstleister und Kunde intensivieren und einen effizienten Datenaustausch sicherstellen.

Auch kaufmännisch bietet eine solche Lösung viele Vorteile. So entfallen hohe Investitionskosten für Software- und Hardwareanschaffungen. Zudem sind die benötigten Ressourcen und die dadurch notwendigen Kosten hierfür klar kalkulier- und steuerbar (Kostenvorteile durch Pay per Use).

Neben einer Reihe von Vorteilen bringt eine solche Lösung ggf. auch einige Nachteile mit sich. Diese liegen vor allem im Bereich der Art der Nutzung der Lösung (als Service extern oder als Technologie intern) und des damit verbundenen Nutzungsrechts („Eigentum“ der

verwendeten Software). Des Weiteren sehen viele Unternehmen die Abhängigkeit von speziellen Technologieentwicklungen (Internet) und die Bindung an einzelne Cloud-Anbieter als Nachteil an. Zudem kann es je nach Lösung zu Einschränkungen oder Nachteilen auf technischer Basis kommen. So ist zu prüfen, ob und mit welchem Aufwand Schnittstellen zu anderen Systemen aufgebaut werden können. Individuelle Schnittstellen mit der Notwendigkeit der Individualanpassung bzw. -programmierung sind mit dem Cloud-Prinzip im Zusammenhang mit „SaaS“ kaum vereinbar. Zudem ist die Möglichkeit der Individualisierung der Software und der darin verankerten Prozesse und Funktionen nur in begrenztem Maße gegeben. Hier können Systeme mit einer funktionalen Metaebene einen möglichen Lösungsansatz bieten. Diese Systeme liegen zwischen der Plattform und der eigentlichen Software und definieren mittels Konfigurations- und Entwicklungsebene die Möglichkeiten und den Umfang der eigentlichen Software, die als Service dem Endnutzer bereitgestellt wird.

Grundsätzlich können die beispielhaft genannten Vor- und Nachteile für den jeweiligen Einsatzzweck auch anders interpretiert werden und mitunter kann aus einem Nachteil ein Vorteil entstehen (z. B. Bindung an spezielle Technologien, kann ebenfalls für stabile und langlebige Plattform stehen).

## 4 Einbindung von Cloud-Lösungen in die Unternehmensstruktur

### 4.1 Voraussetzungen Unternehmensinfrastruktur

Hier muss zunächst nach der organisatorischen Gliederung unterschieden werden. Bei der Nutzung einer „Private Cloud“ im eigenen Rechenzentrum muss dieses entsprechende Ressourcen bereitstellen. Eine Anbindung der Nutzer an das Internet ist nicht nötig. Somit können die Vorteile von Cloud Computing auch in Unternehmen genutzt werden, die aufgrund verschiedenster Rahmenbedingungen nicht allen Mitarbeitern einen Zugang zum Internet gewähren.

Sowohl bei einer Private Cloud, die von Dritten betrieben wird, als auch bei allen anderen

Formen ist ein Zugang der Mitarbeiter zum Internet nötig. Dieser kann jedoch technisch auf die Nutzung der vorgesehenen Cloud-Dienste eingeschränkt werden.

Je nach Art der Cloud-Lösung müssen auch die Geräte der Mitarbeiter entsprechende Voraussetzungen erfüllen. Viele Lösungen benötigen lediglich einen Internetbrowser, andere erfordern zumindest teilweise eine Installation von Komponenten auf dem jeweiligen Arbeitsplatzrechner.

### 4.2 Standards für den Datenaustausch

Soll die Cloud-Lösung nicht nur durch die Mitarbeiter genutzt werden sondern auch mit anderen Anwendungen im Unternehmen Daten austauschen, müssen weitere Aspekte betrachtet werden. In der GEFMA Richtlinie 410 werden verschiedene Arten von Schnittstellen beschrieben. Beleuchtet man nur den rein technischen

Aspekt, könnten auch im Cloud-Umfeld alle Arten von Schnittstellen (Datei-basiert, Datenbankzugriff, Webservices) genutzt werden, um Systeme zu koppeln. Im Bereich des Internets setzt sich jedoch immer mehr die Nutzung von Webservices als Möglichkeit des Datenaustausches durch.

## 4.3 Integration von Partnersoftware

---

Es ist davon auszugehen, dass die Schnittstellenspezifikation seitens des Cloud-Anbieters feststeht, da diese durch unterschiedliche Kunden nutzbar sein muss. Eine Veränderung kann nicht durch das Integrationsprojekt initiiert werden. Daher müssen Anpassungen und konkrete Implementierungen auf Seite des Kunden bzw. des Cloud-Nutzers durchgeführt werden.

Sofern auch hier eine Standardlösung ohne Anpassungsmöglichkeiten zum Einsatz kommt, muss die Integration über eine dritte Lösung erfolgen, die mit beiden zu koppelnden Systemen interagieren kann (Integrationsplattform).

## 4.4 Ablauf eines Integrationsprojekts

---

Auch hier sei auf die GEFMA Richtlinie 410 verwiesen. Im Kapitel 6 dieser Richtlinie wird der grundsätzliche Ansatz bei Schnittstellendefinition und -integration beschrieben. Dies lässt sich genauso auf ein Integrationsprojekt im Cloud Computing übertragen.

## 5 Rechtliche Aspekte der Cloud-Nutzung

### 5.1 Allgemeine Hinweise

In diesem Abschnitt können nur einige wichtige juristische Aspekte erörtert werden. Sie sollen als Orientierung dienen, wenn der Einsatz von Cloud Computing in Betracht gezogen wird. Allerdings sind die hier beschriebenen Informationen kein Rechtsrat und können somit eine professionelle rechtliche Beratung nicht ersetzen.

Cloud Computing kann als Outsourcing von IT-Infrastruktur und IT-Diensten verstanden werden, so dass im Allgemeinen keine neuartigen rechtlichen Themen zu betrachten sind.

Jedoch kommt den vertraglichen Regelungen bezüglich Verfügbarkeit und Sicherheit eine besondere Bedeutung zu.

Da Cloud-Anwender die Systemressourcen des Anbieters gemeinsam nutzen, können merklich differierende Antwortzeiten je nach Tageszeit oder Standort auftreten. Durch die Datenspeicherung außerhalb des eigenen Unternehmensnetzwerkes muss zudem der Schutz vor unberechtigtem Zugriff und Datenverlust permanent gewährleistet sein.

### 5.2 Datenschutz

Bei Datenübertragung und -speicherung beim Cloud-Anbieter ist der gesetzliche Rahmen der Datenschutzgesetze, insbesondere des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) zu beachten. Diese finden Anwendung, wenn personenbezogene Daten betroffen sind. Das sind beispielsweise Namen, Adressen oder Geburtsdaten von natürlichen Personen. Anonymisierte Daten und Daten juristischer Personen sind hiervon nicht berührt.

Prinzipiell muss eine betroffene Person entweder eine freiwillige Einwilligung in die Datenübertragung geben oder ein gesetzlicher Erlaubnistatbestand vorliegen nach §28 BDSG (BDSG1990-1), z. B. zur Wahrung berechtigter Interessen.

Sollte es sich um eine „Auftragsdatenverarbeitung“ nach §11 BDSG handeln (BDSG1990-2),

ist zwar keine Erlaubnis der Betroffenen notwendig, da dann faktisch keine Datenübermittlung an einen Dritten vorliegt. Die Auftragsdatenverarbeitung ist aber an enge Voraussetzungen geknüpft (BITKOM2009-1):

- Der Cloud-Anbieter muss die Cloud im Inland, einem anderen Mitgliedsstaat der Europäischen Union oder in einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum betreiben.
- Der Cloud-Anbieter darf ausschließlich Hilfsfunktionen ausführen und nur auf Weisung des Cloud-Anwenders tätig werden.
- Der Cloud-Anwender muss sich laufend von der Einhaltung der getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen zur Ge-

währleistung der rechtlichen Vorgaben beim Cloud-Anbieter überzeugen.

- Sollen Daten außerhalb der EU oder des EWR übermittelt werden, muss zusätzlich beachtet werden, dass ein angemessenes Datenschutzniveau gewährleistet ist.

Dieses hat die EU für bestimmte Länder festgestellt. Auch über spezielle EU-Standardverträge kann das erforderliche Datenschutzniveau geregelt werden, wenn keine anderen Bestimmungen angewendet werden können (EUAMTSBLATT2010-1).

## 5.3 IT-Sicherheit beim Cloud-Anbieter

---

Neben den personenbezogenen Daten muss auch der Schutz der übrigen Unternehmensdaten durch den Cloud-Anbieter sichergestellt werden. Sollten die Daten nicht im Inland gespeichert sein, wäre ggf. zu prüfen, welche Zugriffsmöglichkeiten im Fremdstaat auf die übermittelten Unternehmensinformationen bestehen (z. B. durch Gerichtsbarkeit). Generell sind jedoch die gleichen technischen und organisatorischen Maßnahmen anzuwenden, wie zum (personenbezogenen) Datenschutz gefordert.

BITKOM hat in einem Leitfaden zusammengefasst, welche Basisanforderungen an einen Cloud-Anbieter gestellt werden sollten. Dies wird auch bei Bedarf vom BSI zertifiziert. Insbesondere werden folgende Bereiche unterschieden (BITKOM2013-1):

- Allgemeine Anforderungen wie Gebäudesicherheit, Zutrittskontrolle, redundante Infrastruktur
- Anforderungen und Maßnahmen zur Serversicherheit wie Betriebssystemschutz, Sandbox-Betrieb (für virtuelle Maschinen), Datensicherung
- Netzsicherheit wie sichere Netzkonfiguration, Verschlüsselung, redundante Vernetzung

- Anwendungs- und Plattformsicherheit wie Anwendungs- und Schnittstellenüberwachung, Patch- und Änderungsmanagement
- Informationssicherheit wie sichere Isolierung, rollenbasierter Zugriff, Backup-Management
- Verschlüsselung und Schlüsselmanagement wie sichere Verschlüsselungsverfahren, sichere Aufbewahrung / Vernichtung von Schlüsseln
- Organisatorische Maßnahmen wie Notfallplanung, Sicherheitskonzepte, Monitoring, Erreichbarkeit
- Personelle Maßnahmen wie regelmäßige Überprüfung des Personals und externer Dienstleister, Schulungen, Weiterbildung

## 5.4 IT-Sicherheit beim Cloud-Anwender

Beim Cloud-Anwender werden die Daten aus der Cloud verarbeitet, d. h. übertragen, verändert und ggf. (lokal) gespeichert. Es gelten also die gleichen gesetzlichen Anforderungen an Datenschutz und -sicherheit, um Daten vor dem Zugriff Unbefugter zu schützen.

Hierfür hat BITKOM ebenfalls IT-Mindestanforderungen definiert (BITKOM2013-1):

- Rollenbasierte Zutrittskontrolle
- Zwei-Faktor-Authentifizierung
- Brandschutz
- Kontrolle der Service Dienstleister (Reinigung, Gebäudemanagement, Reparaturunternehmen usw.)
- Weiterbildung in IT-Sicherheit
- Schulung zu Social Engineering
- Kontrolle und Schulung von Awareness
- Notfallplan
- Auswertung der Dokumentation der letzten Notfallübungen
- Sicherheitskonzept
- Periodische Sicherheitsprüfungen

Die Schutzmaßnahmen sind sogar unabhängig vom Cloud Computing zu sehen, da ein Unternehmen seine Verantwortung für eigene Daten nicht an einen Dienstleister abtreten kann. Das gilt bereits, wie beschrieben, bei Auswahl eines Cloud-Anbieters. Dessen Maßnahmen müssen regelmäßig auf Compliance (d. h. Gesetzeskonformität) überprüft werden.

## 5.5 Zertifizierung

Nach dem Bundesdatenschutzgesetz § 11 Abs. 2 hat sich der Cloud-Anwender „... regelmäßig von der Einhaltung der beim Auftragnehmer getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen zu überzeugen“ (BDSG1990-2), wenn personenbezogene Daten von der Datenverarbeitung betroffen sind. Keine Aussage wird im Gesetz dazu gemacht, wie eine rechtskonforme Überprüfung zu erfolgen hat. Ein periodischer „Ortstermin“ eines jeden Cloud-Anwenders beim Rechenzentrum des Cloud-Anbieters dürfte hinsichtlich eines zu befürchtenden „Prüftourismus“ weder wirtschaftlich tragfähig sein noch den Anforderungen an Datenschutz sowie -sicherheit gerecht werden (FRAUNHOFER2013-1).

Als eine geeignete Form des Nachweises wird eine Zertifizierung gesehen, bei der über regelmäßige Audits ein definierter Zustand geprüft wird, der mindestens den gesetzlichen Anforderungen entsprechen muss. Es wäre jedoch durch den Cloud-Anwender zu prüfen, ob das Zertifikat bzw. die Audits den unternehmensspezifischen Anforderungen an den Datenschutz entsprechen (siehe auch: TC2016-1).

Auf dem Markt existiert bereits eine Reihe von Zertifikaten, welche teilweise Cloud-spezifische Inhalte aufweisen. Zu den bekanntesten zählen:

- EuroCloud Star Audit (EuroCloud Europe a.s.b.l.): Cloud-spezifische Zertifizierung (EUCLZert2016-1)

- IT Trusted Cloud Zertifikat (TÜV Trust IT GmbH): Cloud-spezifische Zertifizierung (ITTUEV CLOUD2016-1)
- Cloud Ecosystem Zertifikate (Cloud Ecosystem e. V.): Cloud-spezifische Zertifizierung (CLDESYS2016-1)
- CSA-Zertifikate (Cloud Security Alliance): Cloud-spezifische Zertifizierung (CLSECALL2016-1, CLSECALL2016-2)
- BSI-Zertifikate (Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik): kann Cloud-bezogen angewendet werden unter Einbeziehung der Zertifizierung nach IT-Grundschutz, Common Criteria und ISO/IEC 27001 (BSI2016ZERTIT-1, BSI2016ZERTIT-2)

## 6 Fazit und Ausblick

Cloud Computing ist eine sinnvolle und innovative Ergänzung herkömmlicher IT-Betriebskonzepte. Es hat sich vom IT-Hype zu einer gängigen und anerkannten Technologie entwickelt. Wie bei allen anderen Arten des IT-Betriebs ist auch im Zusammenhang mit Cloud Computing eine kritische Betrachtung der Nutzeffekte notwendig. Für eine Vielzahl von Unternehmen kann die Cloud-Technologie neue Möglichkeiten schaffen. Für Unternehmen mit einer weniger stark aufgestellten IT bieten Cloud-Lösungen Möglichkeiten, flexibel auf Änderungen im operativen Geschäft reagieren zu können. Je nach Art des gewählten Cloud-Modells können so auch übermäßige oder risikoreiche Investitionen vermieden und dennoch das angestrebte Ergebnis erreicht werden.

Innerhalb des White Papers wurde das Thema „Cloud Computing“ sehr stark von Seiten des Cloud-Modells „SaaS“ betrachtet. Natürlich bringen auch die anderen Modelle innerhalb des Cloud Computing ihre Vorzüge mit sich. Jedoch spielt bei diesen Modellen weniger der spezifische Anwendungsfall (in diesem Fall das Facility Management / CAFM) eine Rolle, sondern diese stellen eher den Betrieb einer IT-Infrastruktur losgelöst von der spezifischen Softwareanwendung dar.

Das Modell „SaaS“ dagegen ist direkt mit dem jeweiligen Anwendungsfall verbunden. Im Facility Management heißt dies, dass entweder Teile oder sogar das gesamte CAFM-System als Cloud-Lösung (Service, SaaS) für die Nutzung bereitstehen. Durch das Grundprinzip von Cloud Computing steht dabei der Service (angebotener Dienst) einer Vielzahl von Nutzern (unterschiedlicher Unternehmen) in gleicher Art und Weise zur Verfügung (d. h. alle nutzen denselben Service). Somit ist der Wunsch nach hoher Individualität in der Nutzung des CAFM in diesem Umfeld nur sehr bedingt erfüllbar. Vielmehr setzt Cloud Computing, wie im Kapitel 3 beschrieben, eine gewisse Standardisierung in der Nutzung der Servi-

ces und damit der Cloud-basierten CAFM-Lösung voraus. Das kann jedoch gerade bei einfachen Projekten und Lösungen auch seine Vorteile haben.

So ermöglichen Cloud-Umgebungen Unternehmen, neue innovative FM-Dienstleistungen zu etablieren, die mit herkömmlicher IT-Unterstützung nur bedingt bzw. mit großem finanziellen Aufwand realisiert werden könnten. Auch können Cloud-Nutzer auf Basis von Best-Practice-Lösungen einen schnellen Einstieg in das Thema CAFM bekommen und innerhalb kurzer Zeit auf Basis etablierter Standards Lösungen innerhalb ihrer Unternehmen implementieren.

Des Weiteren versetzt Cloud Computing Unternehmen in die Lage schnell, flexibel und effektiv auf einen so dynamischen Markt wie das Facility Management reagieren zu können.

Natürlich existieren neben vielen gerade technisch orientierten Vorteilen auch Nachteile in der Nutzung von Cloud-basierten Lösungen. Der größte Nachteil ist dabei das fehlende Vertrauen in Cloud-Lösungen hinsichtlich ihrer Sicherheit. Hierbei sind vor allem Fragen nach dem Speicherort, der Gewährleistung der Datensicherheit sowie der geltenden Rechtslage entscheidend für die Akzeptanz eines Cloud-Services. Auch Informationen über Industriespionage und mögliche Sicherheitslücken lassen viele Unternehmen in Deutschland hinsichtlich der Speicherung von Informationen außerhalb ihres eigenen Netzwerkes zögern. Um diesem Meinungsbild zu begegnen, sind derzeit fast alle namenhaften Anbieter von Cloud-Lösungen dabei, sowohl die notwendigen Infrastrukturen in Deutschland aufzubauen als auch technische Möglichkeiten zu schaffen, um die Datensicherheit weiter zu erhöhen. Teilweise bieten diese Lösungen derzeit schon ein höheres Sicherheitslevel, als es die Infrastrukturen verschiedener interner IT-Abteilungen gewährleisten können.

Ein weiterer Nachteil liegt derzeit noch in der geringen Anzahl (in Deutschland) an umfassenden, praktikablen und funktionell ausreichenden CAFM-Lösungen, die als SaaS angeboten werden. Oft wurden in der Vergangenheit nur CAFM-Teillösungen (einzelne Prozesse oder Teilprozesse) als SaaS angeboten. Seit kurzem jedoch kommen auch zunehmend umfangreichere CAFM-Lösungen als Cloud-Services auf den Markt, die mit herkömmlichen CAFM-Software-Lösungen vergleichbar sind und in ihrer Technologie dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

Inwieweit diese Lösungen jedoch dem Wunsch nach Individualität vollkommen gerecht werden können, gilt es zukünftig noch zu prüfen. Unter Umständen kann dies aber auch eines der entscheidenden Kriterien sein und darüber mitentscheiden, welche Art von Lösung für ein Projekt zum Einsatz kommt. Vor allem aber für den Erfolg von Cloud Computing und damit auch für den Einsatz im Facility Management in Deutschland wird entscheidend sein, wie sich die Technologie, die Infrastruktur sowie das rechtliche Umfeld rund um Cloud Computing zukünftig weiter entwickeln werden.

# 7 Anhang

## 7.1 Literaturverzeichnis

**BITKOM**; BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (2010). Leitfaden „Cloud Computing – Was Entscheider wissen müssen“

**BITKOM**; BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.; Leitfaden Ansprechperson Dr. Mathias Weber. (2009). „Cloud Computing – Evolution in der Technik, Revolution im Business“

**Herrmann, W.**; [www.tecchannel.de/a/cloud-computing-der-deutsche-mittelstand-hinkt-hinterher,2053924](http://www.tecchannel.de/a/cloud-computing-der-deutsche-mittelstand-hinkt-hinterher,2053924) (Abruf: 23.05.2016)

**BSI2015**; Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik; Cloud Computing Grundlagen; [www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen\\_node.html](http://www.bsi.bund.de/DE/Themen/DigitaleGesellschaft/CloudComputing/Grundlagen/Grundlagen_node.html) (Abruf: 12.Juni.2015)

**NISTCloud2015**; National Institute of Standards and Technology; The NIST Definition of Cloud Computing; [nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf](http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf); Special Publication 800-145 (Abruf: 12.Juli.2015)

**CCWebIT2009**; Cloud Computing: Web-basierte dynamische IT-Services, Christian Baun, Marcel Kunze, Jens Nimis, Stefan Tai, Springer Verlag 2009

**BITKOMCC2013**; Wie Cloud Computing neue Geschäftsmodelle ermöglicht, BITKOM-Arbeitskreis Cloud Computing & Outsourcing, BITKOM 2013, Dr. Mathias Weber (BITKOM)

**BDSG1990-1**; [www.gesetze-im-internet.de/bdsg\\_1990/\\_\\_28.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/__28.html) (Abruf: 14.04.2016)

**BDSG1990-2**; [www.gesetze-im-internet.de/bdsg\\_1990/\\_\\_11.html](http://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_1990/__11.html) (Abruf: 14.04.2016)

**BITKOM2009-1**; [www.bitkom.org/Publikationen/2009/Leitfaden/Leitfaden-Cloud-Computing/090921-BITKOM-Leitfaden-CloudComputing-Web.pdf](http://www.bitkom.org/Publikationen/2009/Leitfaden/Leitfaden-Cloud-Computing/090921-BITKOM-Leitfaden-CloudComputing-Web.pdf) (Abruf: 14.04.2016)

**EUAMTSBLATT2010-1**; [eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010D0087:DE:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010D0087:DE:HTML) (Abruf: 14.04.2016)

**BITKOM2013-1**; [www.bitkom.org/Publikationen/2013/Leitfaden/Eckpunkte-fuer-sicheres-Cloud-Computing/130313-Sicheres-Cloud-Computing.pdf](http://www.bitkom.org/Publikationen/2013/Leitfaden/Eckpunkte-fuer-sicheres-Cloud-Computing/130313-Sicheres-Cloud-Computing.pdf) (Abruf: 14.04.2016)

**FRAUNHOFER2013-1**; [www.sit.fraunhofer.de/fileadmin/dokumente/artikel/DuD\\_Selzer\\_ADV\\_Testat.pdf](http://www.sit.fraunhofer.de/fileadmin/dokumente/artikel/DuD_Selzer_ADV_Testat.pdf) (Abruf: 14.04.2016)

**TC2016-1**; [www.trusted-cloud.de/standards](http://www.trusted-cloud.de/standards) (Abruf: 14.04.2016)

**EUCLZert2016-1**; [staraudit.org/de.html](http://staraudit.org/de.html) (Abruf: 14.04.2016)

**ITTUEV CLOUD2016-1**; [www.it-tuv.com/leistungen/cloud-security/trusted-Cloud.html](http://www.it-tuv.com/leistungen/cloud-security/trusted-Cloud.html) (Abruf: 14.04.2016)

**CLDESYS2016-1**; [www.cloudecosystem.org/fuer-anbieter/zertifikate/](http://www.cloudecosystem.org/fuer-anbieter/zertifikate/) (Abruf: 14.04.2016)

**CLSECALL2016-1**; [cloudsecurityalliance.org/star/](http://cloudsecurityalliance.org/star/) (Abruf: 14.04.2016)

**CLSECALL2016-2**; [ccsk.cloudsecurityalliance.org/index.html](http://ccsk.cloudsecurityalliance.org/index.html) (Abruf: 14.04.2016)

**BSI2016ZERTIT-1**; [www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Broschueren/Zertifizierte-IT-Sicherheit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/Publikationen/Broschueren/Zertifizierte-IT-Sicherheit.pdf?__blob=publicationFile) (Abruf: 14.04.2016)

**BSI2016ZERTIT-2**; [www.bsi.bund.de/DE/Themen/ZertifizierungundAnerkennung/zertifizierungundanerkennung\\_node.html](http://www.bsi.bund.de/DE/Themen/ZertifizierungundAnerkennung/zertifizierungundanerkennung_node.html) (Abruf: 14.04.2016)

## 7.2 Abbildungsverzeichnis

---

<b>Abbildung 1:</b> Planung und Nutzung von Cloud Computing (Quelle: BITKOM Research GmbH, KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Cloud Monitor 2015) .....	6
<b>Abbildung 2:</b> Einsatzgebiet von Cloud Computing (Quelle: BITKOM Research GmbH, KPMG AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Cloud Monitor 2015) .....	7
<b>Abbildung 3:</b> Gliederung von Cloud Computing Modellen .....	10
<b>Abbildung 4:</b> Ermittlung der Cloud-Nutzung, Studie zur Nutzung von Cloud Computing, TecChannel-Redaktion 2014 .....	15
<b>Abbildung 5:</b> Hemmschwellen bei der Cloud-Nutzung, Studie zur Nutzung von Cloud Computing, TecChannel-Redaktion 2014 .....	16
<b>Abbildung 6:</b> Exemplarische Darstellung der Nutzung ext. CAFM-Teilfunktionen .....	21

## 7.3 Tabellenverzeichnis

---

<b>Tabelle 1:</b> Beispiele für Cloud-Services mit Abrechnungsmodellen.....	13
<b>Tabelle 2:</b> Ansätze für Abgrenzung .....	14
<b>Tabelle 3:</b> Mögliche Treiber einer Cloud-Einführung .....	17



Die Erarbeitung des White Papers erfolgte durch Dipl.-Inf. (FH) Thomas Kalweit, Berlin, Dipl.-Inf. (FH) Michael Härtig, Meerane, Dipl.-Wirtsch.-Inf. Marco Jedlitzke, Duisburg, Dr.-Ing. Stefan Koch, Berlin und Dipl.-Inf. (FH) Maik Schlundt, Berlin.

Das White Paper wurde vom Arbeitskreis CAFM des GEFMA e. V. unter Vorsitz von Prof. Dr. Michael May, Berlin, bestätigt.

**Ansprechpartner:** Dipl.-Ing. (FH) Thomas Kalweit, [kalweit@ambrosia-fm.de](mailto:kalweit@ambrosia-fm.de)

**Herausgeber:**

**GEFMA e. V.**

German Facility Management Association  
Deutscher Verband für Facility Management e. V.

Dottendorfer Straße 86  
53129 Bonn

Tel. +49 228 850276-0  
Fax +49 228 850276-22  
[info@gefma.de](mailto:info@gefma.de)  
[www.gefma.de](http://www.gefma.de)

**Verantwortliches Gremium:** GEFMA Arbeitskreis CAFM

**Copyright:** GEFMA 2016

**Grafik/Layout:** ad-creation

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität. Insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch das der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen bei GEFMA.