



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

WIRTSCHAFT.  
WACHSTUM.  
WOHLSTAND.

Nationaler **IT Gipfel**  
München 2011

# Cloud Computing – Leitfaden für mittelständische Unternehmen



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung in das Thema.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Fallbeispiele für die Anwendung von Cloud Computing im Mittelstand .....</b>	<b>3</b>
2.1. Fokus SICHERHEIT UND RECHT Dialysezentrum nutzt die Cloud für die Übertragung von Patientendaten.....	3
2.2. Fokus FLEXIBILITÄT/AGILITÄT Modevertrieb vereinheitlicht seine Verkaufsprozesse durch eine Vertriebslösung in der Cloud .....	3
2.3. Fokus KOSTENSENKUNG Anbieter von Holzspielzeug senkt seine Kosten durch Auslagerung seiner Anwendungen in die Private Cloud .....	4
2.4. Kurzstory: Office aus der Cloud bei der Arbeitsvermittlung Muster .....	5
2.5. Kurzstory: Sicherheit für das Weingut Heinz Muster aus der Cloud .....	6
2.6. Kurzstory: Event-Startup „Musterflight“ nutzt Cloud-Technologie, um Abendveranstaltungen zu organisieren.....	6
<b>3. Wie sicher ist Cloud Computing? .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Rechtliche Aspekte beim Cloud Computing .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Fragen und Antworten rund ums Cloud Computing .....</b>	<b>12</b>
<b>6. Zahlen, Daten und Fakten zur Cloud .....</b>	<b>13</b>
<b>7. Linksammlung zu weiteren Informationen .....</b>	<b>15</b>
<b>8. Glossar zu den verschiedenen Spielarten des Cloud Computing.....</b>	<b>16</b>

# 1. Einführung in das Thema

Cloud Computing zählt derzeit zu einem der wichtigsten Technologietrends. Dabei versteht man unter Cloud Computing das Beziehen von IT-Leistungen sowie Rechen- und Netzwerkkapazitäten, Datenspeichern oder auch fertiger Software über Datennetze aus der so genannten „Wolke“ – dynamisch und an den individuellen Bedarf angepasst.

Doch warum wird Cloud Computing immer attraktiver? Welche Vorteile bietet es für mittelständische Unternehmen? Wohin entwickelt sich die Technologie?

Im Folgenden geben wir Ihnen einen fundierten Überblick über das Thema. Konkrete Fallbeispiele, Beiträge zu rechtlichen und sicherheitstechnischen Aspekten, ein Glossar zu den verschiedenen Spielarten des Cloud Computing, Fragen und Antworten

sowie Links, Daten und Fakten zeigen die Möglichkeiten auf, die sich durch Cloud Computing ergeben.

Gerade kleine und mittelständische Unternehmen können von Cloud Computing besonders profitieren – ist diese Technologie doch eine einfache, flexible und kosteneffiziente Alternative für Firmen, Rechenleistungen zu beziehen. Dabei sind keine Investitionen in teure Soft- und Hardware notwendig, sondern nur die wirklich genutzte Leistung wird bezahlt. Dadurch ergeben sich enorme Einsparpotenziale. Dies belegen aktuelle Studien. Auch für Startups kann Cloud Computing der ideale IT-Ansatz sein. Experten gehen sogar davon aus, dass Cloud Computing in einigen Jahren die bisherige IT-Infrastruktur von Unternehmen ablösen wird. Höchste Zeit also, mehr über diesen Zukunftstrend zu erfahren.



## 2. Fallbeispiele für die Anwendung von Cloud Computing im Mittelstand

### 2.1. Fokus SICHERHEIT UND RECHT

#### Dialysezentrum nutzt die Cloud für die Übertragung von Patientendaten

Das Dialysezentrum Dr. Musterberg in Augsburg nutzt eine Cloud-Plattform, um die Daten von rund 30 Patienten zu speichern, die die Dialyse selbst zu Hause durchführen.

Bei dieser Patientengruppe ist es wichtig, Messungen wie Blutdruck, Blutzuckerspiegel oder Körpergewicht kontinuierlich und zuverlässig zu erfassen. Früher wurden die Werte von den Patienten selbst notiert und alle zwei Monate in die Praxis gebracht. Dies war sowohl für Patienten als auch das Sekretariat mühsam – und fehlerbehaftet.

Anfang vergangenen Jahres suchte Dr. Musterberg einen Weg, um die Daten schneller, fehlerfrei, für alle Beteiligten einfacher und – wenn möglich – in Echtzeit zu sammeln und zu verwalten. Angedacht waren direkte Verbindungen zu den Haushalten, um von dort die Daten zu erfassen. Dazu wäre ein Server im Dialysezentrum nötig gewesen – inklusive beständiger Wartung und Absicherung gegen Datenverluste, etwa durch Viren.

Erst mit der Speicherung in einer Cloud war eine praktikable Lösung gefunden: Ein Notebook beim Patienten erfasst heute die Daten der angeschlossenen Geräte wie Blutzuckergerät, Blutdruckmesser oder Waage und überträgt sie in die Cloud. Dort wird sie gespeichert, bis die Praxissoftware sie abfragt. Der Arzt kann so die Veränderung der Blutwerte quasi in Echtzeit überwachen und reagieren. Die Lösung wurde von der Musterscience AG mit Sitz in Mehring bei Augsburg in weniger als drei Monaten implementiert.

Der Entwicklungsleiter Johann Muster berichtet, dass der größte Vorteil der Datenspeicherung in der Cloud deren hohe Verfügbarkeit ist. Selbst wenn die Praxissoftware im Dialysezentrum von Dr. Musterberg einmal nicht abrufbar ist – sei es durch Computerprobleme oder Stromausfälle –, werden die Patientendaten ständig in der Cloud bereitgehalten und nach dem Wieder-Hochfahren des Systems dorthin überspielt. Der Arzt hat damit immer die aktuellen Daten zur Hand.

„Seit Inbetriebnahme der Lösung ist der Service nicht einmal für eine Sekunde ausgefallen“, so Dr. Musterberg – unter dem Gesichtspunkt der Sicherheit für die Patienten könne man sich gar keine bessere Lösung vorstellen. Das Dialysezentrum sei nun zudem in der Lage, Diagnosen viel schneller und mit einer weit größeren Sicherheit zu stellen, als dies mit dem herkömmlichen und fehlerbehafteten System möglich war.

Auch die Daten sind sicher vor dem Zugriff Dritter: Sie werden sowohl auf dem Weg in die Cloud als auch von dort in die Praxissoftware verschlüsselt. Dazu wurden die Notebooks der Patienten mit entsprechenden Sicherheitsmechanismen ausgestattet, die aktuellen Standards für die sensiblen Daten entsprechen. Erst die Praxissoftware kann die so übertragenen Daten wieder entschlüsseln. Eine Zuordnung von Daten zum Patienten ist für Außenstehende nicht möglich. Das Dialysezentrum Dr. Musterberg ist somit auch rechtlich auf der sicheren Seite; der Datenschutz kann zu 100 Prozent gewährleistet werden.

### 2.2. Fokus FLEXIBILITÄT/AGILITÄT

#### Modevertrieb vereinheitlicht seine Verkaufsprozesse durch eine Vertriebslösung in der Cloud

Der Düsseldorfer Modevertrieb Muster Fashion hat seine Verkaufsprozesse durch eine Vertriebslösung in der Cloud vereinheitlicht. Bislang notierten die Verkäufer des Modespezialisten beim Fachhändler vor Ort die Bestellungen auf einem Block und gaben sie anschließend per Telefon oder Fax an die Zentrale durch. Dort erfassten Mitarbeiter die Lieferaufträge, speisten sie ins betriebswirtschaftliche System ein und lösten die Lieferungen aus. Dies lief nicht immer reibungslos ab: Immer wieder musste der Innendienst beim Außendienst wegen fehlender oder unverständlicher Daten nachfragen.

Das Verfahren kostete Zeit, Nerven und Geld. Eine neue Bestellabwicklung sollte Abhilfe schaffen. Angedacht war zunächst eine standardisierte Eingabemaske und eine einfache elektronische Übertragung. Das Problem dabei: Die Mitarbeiter waren auf Modefragen spezialisiert; für die Inbetriebnahme und Wartung einer IT-Lösung fehlten entsprechende Fach-

kräfte. Markus Muster, Geschäftsführer von Muster Fashion, erläutert: „Uns war eine kostengünstige Lösung wichtig, die uns aber schnell ins Geschäft bringt.“

Die Lösung wurde ihm vom IT-Serviceanbieter MUSTER Systems, ebenfalls mit Sitz in Düsseldorf, angeboten. Der Dienstleister ist auf die Anforderungen kleiner und mittelständischer Unternehmen spezialisiert. Er schlug vor, den Außendienst über eine Plattform in der Public Cloud an den Innendienst anzubinden. Die Plattform steht mittels Web Services in direkter Verbindung zum vorhandenen betriebswirtschaftlichen System von Muster. Außendienstler können so die jeweils neuesten Bestandszahlen und andere Unternehmensinformationen einsehen und entsprechende Angebote unterbreiten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, reibungslos ihre neuesten Aufträge an den Innendienst zu übermitteln.

MUSTER Systems hat den Vertriebsmitarbeitern dafür eine Benutzeroberfläche erstellt, mit der sie via Notebook, Tablet-PC oder Smartphone auf das System zugreifen können. Das „Look & Feel“ der Lösung wurde an das verbreitete Office-Paket von Microsoft angelehnt – Berührungsfähigkeit mit „fremder“ Software wurden so bereits im Vorfeld ausgeschlossen.

„Die Plattform kann von den Mitarbeitern ohne Schulung genutzt werden“, berichtet M. Muster. Sie stand bereits wenige Tage nach Projektbeginn zur Verfügung

und – ein wichtiges Kriterium für M. Muster – war für ihn deutlich günstiger als die Inbetriebnahme eines eigenen Servers, inklusive Software und Personal. Seit dem Start der Cloud-Lösung war sie ohne Unterbrechung nutzbar.

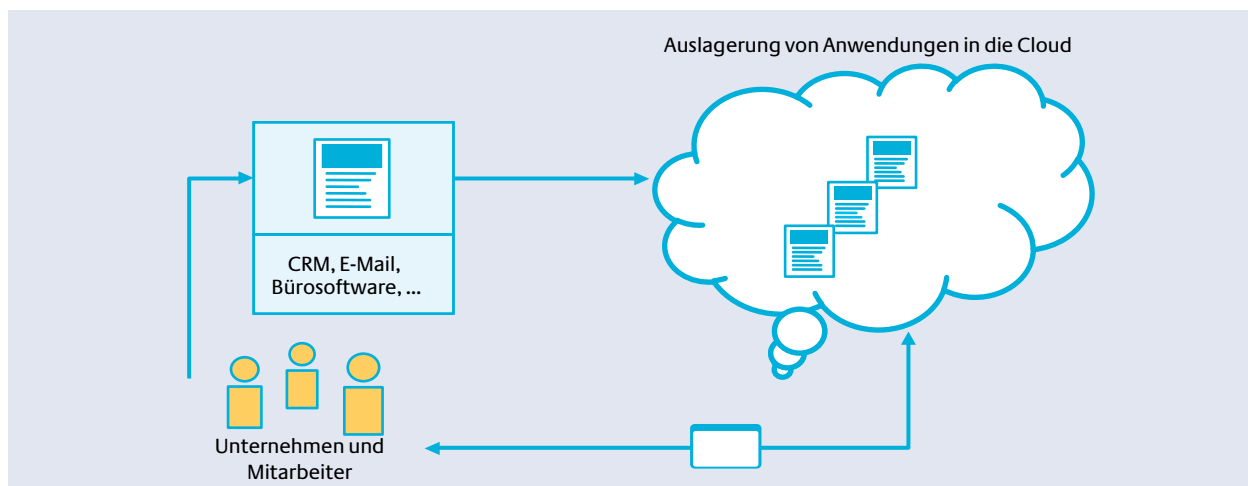
„Der größte Vorteil ist, dass wir nun sehr viel schneller auf die Wünsche unserer Kunden und Partner eingehen können“, berichtet der Geschäftsführer weiter. „Bestellungen werden nun innerhalb von Sekunden oder Minuten bearbeitet. Früher konnte sich das bis zu einer Woche hinziehen. Mit entsprechendem pekuniären Mehraufwand, versteht sich. Gerade in der Modebranche ist Zeit aber immer Geld“, so M. Muster. „Je schneller wir auf neue Modetrends reagieren können, desto besser können wir am Markt punkten.“

Weitere Vorteile: Die Bestellabwicklung in der „Wolke“ ist dank eindeutiger IDs sicher vor dem Zugriff Dritter. Sie kann beliebig an die Nutzerzahl angepasst werden; die Integration neuer Partner und Kunden stellt keinerlei Problem mehr dar.

### 2.3. Fokus KOSTENSENKUNG

#### Anbieter von Holzspielzeug senkt Kosten durch Auslagerung seiner Anwendungen in die Private Cloud

Sepp Muster ist Geschäftsführer eines auf Holzspielzeug spezialisierten Anbieters mit Sitz in Niederbayern. Nach einem verhaltenen Start in den 80er Jahren



hat sein Betrieb expandiert und verkauft mittlerweile Holzspielzeug nicht nur im Stammland Deutschland, sondern auch in China und den USA. Mit knapp 2.500 Mitarbeitern erwirtschaftete das Unternehmen 2010 einen Umsatz von einer halben Milliarde Euro.

Im Laufe der Zeit wurde die IT-Infrastruktur des Unternehmens durch immer mehr Mitarbeiter – etwa in der Produktion, der Verwaltung und dem Außendienst sowie durch die Eröffnung von Niederlassungen in Oklahoma und Shanghai – immer komplexer. Und das, obwohl man sich stets nur auf die nötigsten Geräte und Anwendungen beschränkte. Muster musste dennoch eine eigene, stetig wachsende IT-Abteilung betreiben. Dabei wollte er sich eigentlich auf sein Geschäft konzentrieren und sich nicht mit Prozessen und Servern beschäftigen. Vor zwei Jahren beschloss er deshalb, die IT-Infrastruktur seines Unternehmens grundlegend zu vereinfachen: Alles, was man an einen externen Dienstleister auslagern konnte, sollte außer Haus gegeben werden.

Dies bedeutete konkret, dass Anwendungen wie das Kundenbeziehungsmanagement, E-Mail und die Bürosoftware nicht mehr auf eigenen Servern betrieben werden. Diese wurden an das Rechenzentrum des Dienstleisters übertragen, wo sie in einer Private Cloud bereitgehalten werden. Der Umstieg verlief für die Mitarbeiter problemlos; viele bemerkten den Wechsel in die Cloud nicht einmal. Sepp Muster dafür umso mehr: Durch die Auslagerung dieser einfachen Anwendungen konnten die jährlichen Kosten pro Mitarbeiter um mindestens 20 Prozent gesenkt

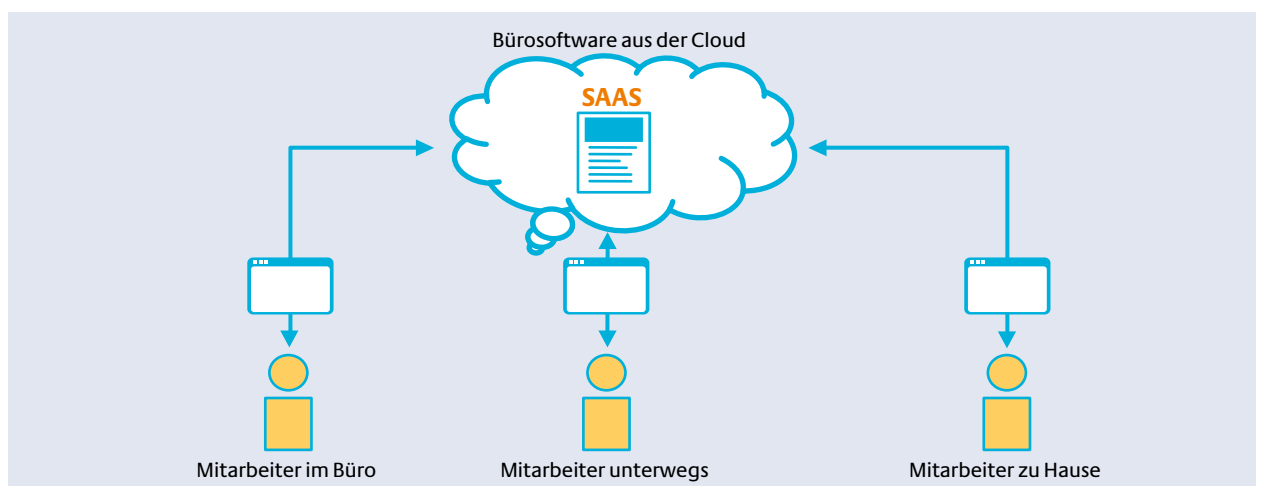
werden. Die IT-Abteilung verkleinerte sich auf zwei Mitarbeiter.

Beim Umstieg wurde das Unternehmen von einem bekannten Systemhaus unterstützt. Dieser Dienstleister vollzog die Migration in die Private Cloud reibungslos binnen weniger Wochen. Muster unterzeichnete dazu einen umfangreichen Vertrag mit dem Anbieter. Darin sicherte er sich auch gegen alle Eventualitäten wie Verstoß gegen Datenschutzbestimmungen, Datenverluste oder Ausfälle der Cloud ab (siehe dazu auch das Kapitel „Wie sicher ist die Cloud?“).

## 2.4. Kurzstory: Office aus der Cloud bei der Arbeitsvermittlung Muster

Die private Arbeitsagentur Muster mit Sitz in Oldenburg hat nur eine Handvoll Arbeitskräfte, die sie in ganz Deutschland zum Einsatz bringt. Im Laufe der Jahre kam der Wunsch bei einer Mitarbeiterin der Verwaltung auf, ihre Aufgaben auch von zu Hause aus zu erledigen.

Der Hersteller der verwendeten Bürosoftware bietet diese Leistung auch in der Cloud an. Die Arbeitsagentur Muster entschied sich zu einem Wechsel: Alle Daten und Arbeitsabläufe sollten beibehalten, die Anwendungen nun aber über den Browser aus einer Public Cloud bezogen werden. Dazu füllten Muster und seine Angestellte einen Installationsassistenten aus – und konnten noch am selben Tag ihre E-Mail, Word und Tabellenkalkulation online betreiben.



Das bedeutete, dass die Mitarbeiterin und ihr Chef nun die Arbeit erledigen konnten, wann und wo sie wollten; die Anwesenheit im Büro vor Ort in Oldenburg war nicht mehr nötig. Weiterer Vorteil: Günstiger als der Betrieb eines eigenen Servers war die Cloud-Lösung allemal.

## 2.5. Kurzstory: Sicherheit für das Weingut Heinz Muster aus der Cloud

Ausnahmesituation für das Weingut Heinz Muster in Weinheim: Kunden und Partner beschwerten sich am Telefon, dass sie die Webseite des kleinen Unternehmens nicht mehr erreichen konnten. Auch der Außendienst meldete, dass der Webshop nur noch im Schnecken tempo reagiere. Angebots-Mails wurden allesamt mit dem Vermerk „backlisted“ zurückgeschickt. Schnell war klar: Das Problem war ein Virus, der über den Server des Weinguts Spam versendete.

Bis vor kurzem hatte sich der Sohn von Heinz Muster um die Aktualisierung der Sicherheitssoftware des Servers gekümmert. Dieser studierte nun jedoch im Ausland. Er gab seinem Vater aber den entscheidenden Tipp, einen bekannten Anbieter für „Security as a Service“ zu beauftragen.

Dieser Anbieter stellt standardisierte Dienste zur Verfügung, die das Weingut praktisch sofort in Anspruch nehmen konnte. Die Kosten beruhen auf einer Verbrauchsabrechnung, wurden vorab defi-

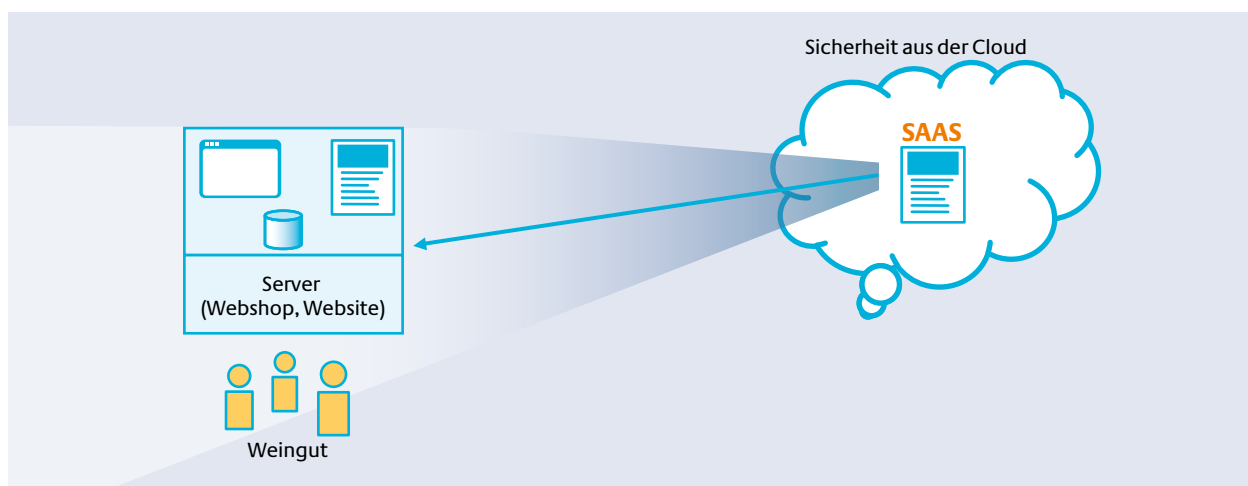
niert und waren daher für Muster kalkulierbar. Auf den Endgeräten im Sekretariat war keine Installation nötig. Der Virus wurde noch „per Hand“ entfernt, danach schützte das Rundum-Sorglos-Paket aus der Cloud das System von Heinz Muster.

## 2.6. Kurzstory: Event-Startup „Musterflight“ nutzt Cloud-Technologie, um Abendveranstaltungen zu organisieren

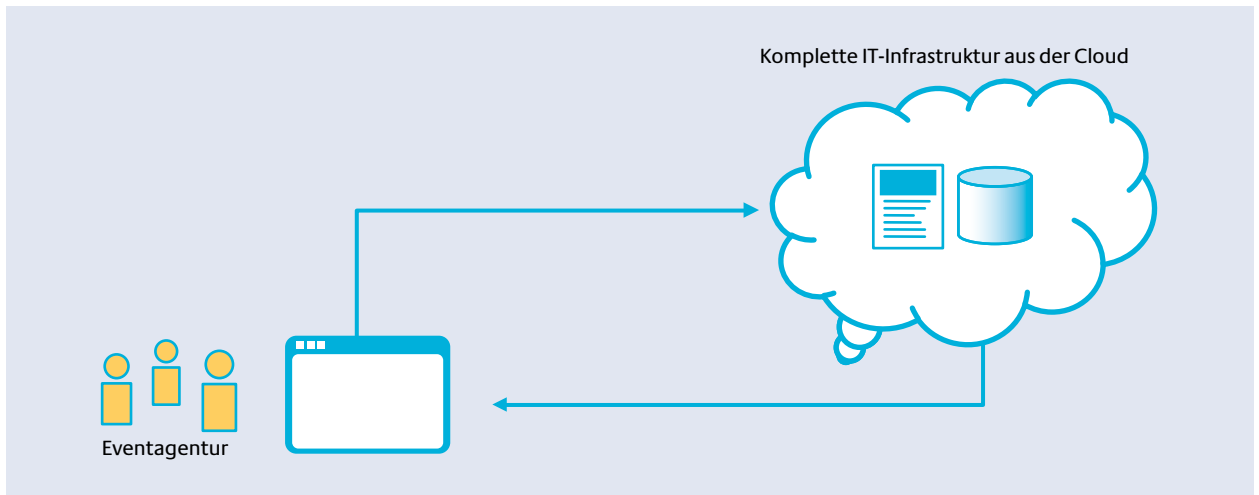
Gestartet waren sie gleich nach dem Abitur: Das Organisieren der Abschlussfeiern hatte sich als so lukrativ erwiesen, dass Lukas, Simone und Erdal mit der Organisation von Partys nach der Schule weitermachten. In kurzer Zeit erweiterte sich das Spektrum um Konzerte und Firmen-events. Eine eigene kleine Agentur mit dem Namen „Musterflight“ wurde gegründet.

Damit begannen die Schwierigkeiten: Die Logistik wurde kaum mehr beherrschbar, die Zahl der Aufträge nahm rasch zu und das Finanzamt verlangte eine professionelle Buchführung. Die drei jungen Firmengründer hatten Ahnung vom Feiern – von einer professionellen IT hingegen, die zweifelsohne für die Abwicklung aller Veranstaltungen nötig wurde, eher weniger.

Helfen konnten Services aus der Public Cloud: Diese machten es möglich, dass nicht in Server, Lizenzen oder Wartungsverträge investiert werden musste. Eine weit verbreitete Office-in-der-Cloud-Lösung







wurde für die Dateiablage und den gesamten E-Mail-Verkehr herangezogen. Der noch junge Onlineshop des Start-ups wurde inklusive Analysewerkzeugen einem bekannten deutschen Provider übergeben.

Die Folge war maximale Flexibilität: Der Zugriff auf Kunden- und Eventdaten konnte nun jederzeit und von jedem Ort aus erfolgen; der Einstieg ins Geschäft war quasi hürdenlos und von heute auf morgen möglich. Als die Eventagentur eine Größe erreicht hatte, bei der Geschäftsprozesse wie Angebots- und Rechnungserstellung, Projektcontrolling oder Buchhaltung mit Excel-Listen nicht mehr umsetzbar waren, gingen die Firmengründer ihren Weg in die „Cloud“ konsequent weiter: Sie entschieden sich für eine On-Demand-Lösung einer Software zur Unternehmenssteuerung. Bis heute haben die drei ihren Schritt nicht bereut.

## 3. Wie sicher ist Cloud Computing?

Die Erfahrung zeigt, dass das Thema der Sicherheit von Cloud Computing für Anwender oberste Priorität hat. Unternehmen wollen ihre Daten und Anwendungen nur dann aus der Cloud beziehen, wenn sie auch sicher sein können, dass keine Unbefugten darauf zugreifen können.

Sicherheitsmechanismen müssen daher sowohl technologische als auch organisatorische Aspekte berücksichtigen. Dabei konzentrieren sich die Sicherungsanforderungen grundsätzlich auf zwei Bereiche:

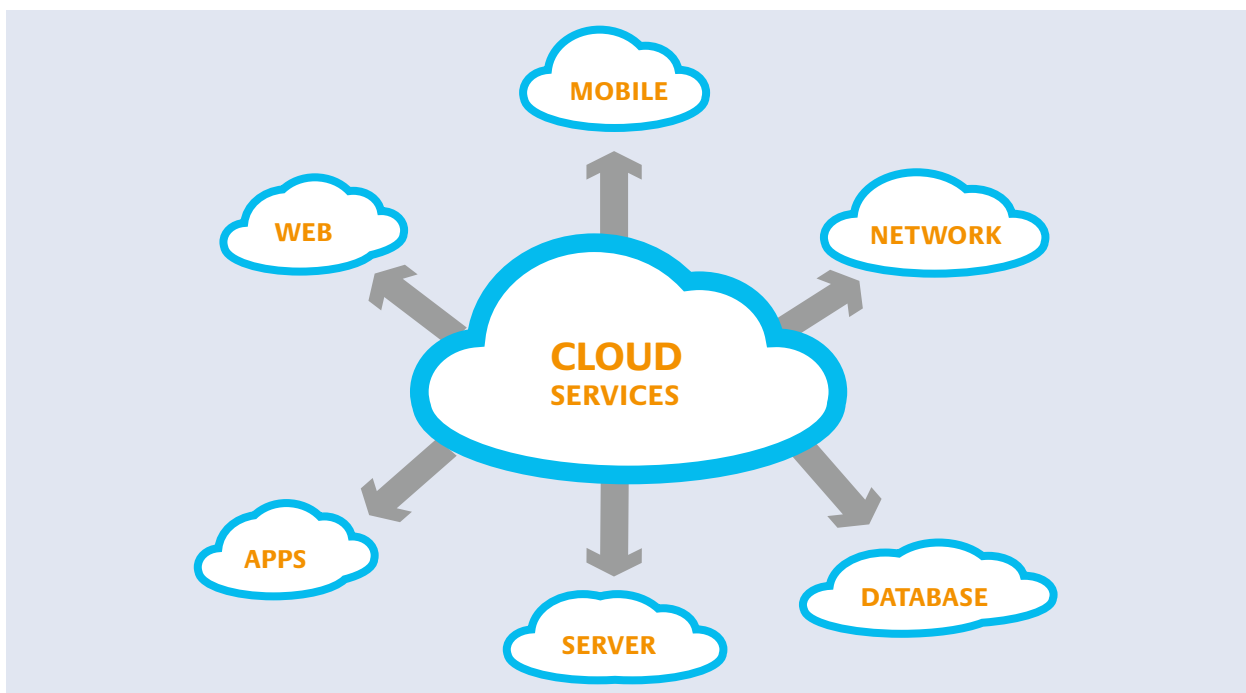
- den Weg vom Endnutzer bis zur Cloud
- den Bereich innerhalb der Cloud

Um die Sicherheit beider Bereiche zu gewährleisten, ist ein alle Bereiche umfassender Vertrag Voraussetzung. Ziel des Vertragswerkes ist es, mittels so genannter Service Level Agreements die Leistungserbringung zu definieren und später überwachen zu können. An dieser Stelle sei auf den Leitfaden des BITKOM zum Cloud Computing anlässlich des 5. Nationalen IT-Gipfels verwiesen. Im Mittelpunkt des Leitfadens steht der Cloud-Computing-Vertrag, den ein Anwender mit einem IT-Dienstleister abschließt.

### Die wichtigsten Eckpunkte im Überblick

In Ihrem Vertrag muss festgelegt sein, dass

- Richtlinien zum Datenschutz eingehalten werden.
- der Anwender jederzeit Einblick in Dokumente, Beschreibungen und Protokolle des Anbieters erhält, um den korrekten Ablauf von Prozessen nachvollziehen zu können.
- es verbindliche Kennzahlen für Verfügbarkeit und Performance gibt.
- das Angebot zertifiziert worden ist und einen Mindeststandard für Informationssicherheit gewährleistet (z. B. die Zertifizierung nach ISO 27001).
- weitere Sicherheitsmechanismen wie etwa die Verschlüsselung von Daten eingesetzt werden.
- Benutzer und Administratoren sich umfangreich authentifizieren müssen.



- eine kontinuierliche Kommunikation mit dem Anbieter gegeben ist und Verantwortlichkeiten, Eskalationsstufen sowie Kommunikationswege klar definiert sind.
- die Kommunikation verschlüsselt wird, so dass Außenstehende keine Möglichkeiten haben, sie abzuhören oder mitzulesen.
- Daten jederzeit gelöscht werden können.
- und in welcher Art die Daten nach Beendigung der Vertragslaufzeit wieder an den Anwender zurückgegeben werden.
- die Standorte der Server sowie die Orte der Datenverarbeitung und -speicherung transparent sind.
- alle rechtlichen Anforderungen erfüllt werden.

Es obliegt dem Anbieter, durch Zertifizierung und Protokolldaten nachzuweisen, dass er ein angemessenes Notfallmanagement betreibt. Zusammen mit dem Kunden sollte er individuelle Notfall- und Wiederherstellungspläne erarbeiten, die bereits in der ersten Projektphase, dem Übertragen der Daten in die Cloud, greifen müssen.

Jeder Cloud-Anbieter muss eine durchgängige Sicherheitsarchitektur (infrastrukturelle und technische Aspekte, Systemkomponenten) konzipieren und umsetzen, um seine Ressourcen – das betrifft sowohl Gebäude als auch Netze, Systeme, Anwendungen oder Daten – sowie die Anwendungen und Daten seiner Kunden zu schützen. Cloud-Computing-Plattformen müssen zudem mandantenfähig sein, das heißt, die Bereiche verschiedener Kunden müssen absolut getrennt sein.

Nach Vertragsabschluss beginnt bereits die Verlagerung von Daten und gegebenenfalls Prozessen in die Cloud. Hier darf kein Bit verloren gehen oder vergessen werden. In der Betriebsphase schließlich muss der Anwender mittels eines Security Monitoring die Erfüllung der vertraglich vereinbarten Leistungen überprüfen können.

Da das Thema sehr komplex ist, sind viele Details zu beachten. Informieren Sie sich deshalb! Neben vielen namhaften Unternehmen haben der Branchenverband BITKOM, das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST oder auch das Bundesministerium für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) einfach verständliche aber nichtsdestotrotz umfangreiche Anleitungen ins Internet gestellt, mit denen Sie die Cloud-Nutzung ganz auf Ihre Bedürfnisse und die Ihres Unternehmens anpassen können.

Die Leitfäden finden Sie in der Linkliste dieser Broschüre. Dort werden Punkt für Punkt alle Unklarheiten und Unsicherheiten beseitigt und wichtige Informationen zum Nutzen und der Funktion von Cloud Computing gegeben. Denn so viel ist sicher: Clouds können das Sicherheitsniveau herkömmlicher IT-Infrastrukturen bei weitem übertreffen.

## 4. Rechtliche Aspekte beim Cloud Computing

Der hohe Bedarf an technischen Sicherheitsmaßnahmen schlägt sich auch auf rechtlicher Seite nieder. Denn: Cloud Computing ändert nichts an der unternehmerischen Verantwortung für den Datenschutz. Das Unternehmen ist und bleibt „Herr der Daten“ und damit auch für die Authentizität, Integrität, Verfügbarkeit und Vertraulichkeit der Daten voll verantwortlich. Diese Verantwortung kann das Unternehmen vertraglich nicht an einen Dienstleister abgeben. Das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) verpflichtet die Unternehmen per se zur „sorgfältigen Auswahl“ des Cloud Providers sowie zur Überprüfung der von ihm durchgeführten Datenschutzmaßnahmen.

Im Folgenden werden die Anforderungen an den Schutzbedarf verschiedener Daten betrachtet.

### Verschlüsselung der Daten

Personenbezogene, finanz- und steuerrelevante sowie andere Daten mit besonderem Schutzbedarf sollen vom Kunden verschlüsselt auf den angemieteten Ressourcen abgelegt und gespeichert werden. Dies schützt im Falle eines unberechtigten Zugriffs auf die Daten, aber auch bei einem Angriff auf spezielle Dienste, Anwendungen und die Virtualisierungssoftware der virtuellen Maschine, um im schlimmsten Fall keinen Datenverlust erfahren zu müssen.

### Schlüsselverwaltung

Die Verantwortung des Kunden für die „Schlüsselverwaltung“ innerhalb des Cloud-Angebots bietet ihm ein höheres Maß an Flexibilität und letztendlich auch Sicherheit. So kann zum Beispiel Schlüsselmaterial verwendet werden, das bereits in die Infrastruktur des Kunden eingebunden und somit in definierte Prozesse zum Anlegen, Verwalten und Löschen eingebettet ist.

Genau wie bei jedem Passwortschutz ist auch bei einer Absicherung durch Schlüssel ein Wechsel der Schlüssel in gewissen Zeiträumen ratsam. In diesem Zusammenhang sollte das Szenario des Schlüsselverlustes durchdacht werden. Folgende Fragen gilt es im Vorfeld zu klären:

- Wie sind die Prozesse zu gestalten, um die mögliche Zeit nach dem Bekanntwerden eines Verlustes bis zur Deaktivierung des betroffenen Schlüssels möglichst klein zu halten?
- Wie kann dennoch ein reibungsloser Zugang zum System während dieser Zeit gewährleistet werden?
- Existieren von Seiten des Anbieters Möglichkeiten, die im Falle eines Verlustes von Schlüsseln greifen?

### Rollen- und Berechtigungskonzept

Eine umfassende Sicherheitsstrategie für die eigenen Dienste und Anwendungen mit der Berücksichtigung von Mitarbeiterrollen sollte durchgehend konzipiert und umgesetzt werden. So können Unternehmen mit Rollen- und Berechtigungskonzepten gezielt festlegen, wer auf welche Informationen in der Cloud zugreifen darf. Ein Berechtigungskonzept dient dem Schutz von Ressourcen vor Veränderung oder Zerstörung und unterstützt die Datensicherheit im Unternehmen. Darüber hinaus verhindert die Implementierung eines solchen Konzeptes auch den unrechtmäßigen Gebrauch der Informationen und dient dem Datenschutz. So werden die Daten über Authentisierungs- und Autorisierungsmethoden in der Cloud geschützt.

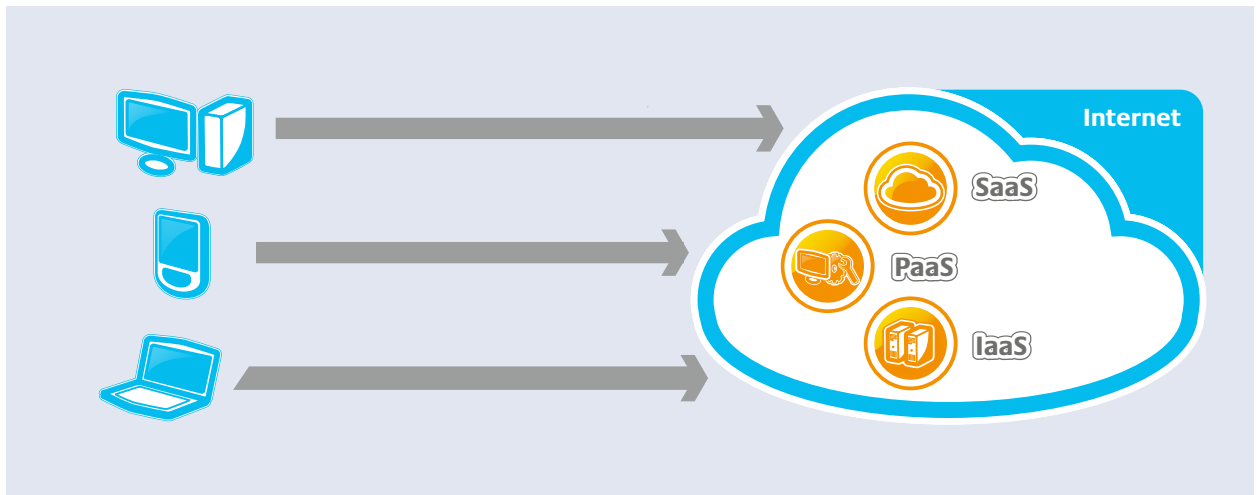
### Browser

Speziell im Kontext der Sicherung von Zugängen wird die Verwundbarkeit von Browsern oft vernachlässigt. Vor allem bei webbasierten Administrationszugängen ist diese Sicherung aber von großer Bedeutung.

Im Allgemeinen und auch speziell für die Zugänge und Zugangsdaten zur Administrationsplattform ist daher empfehlenswert, stets aktuelle und darüber hinaus gesicherte Browser zu nutzen.

### Anbindung von Kundennetzwerken an Cloud-Rechenzentren

Da die Cloud-Dienste über das Internet bezogen werden, ist eine zuverlässige und schnelle Netzwerkan-



bindung von großer Bedeutung. Deshalb ist es sehr wichtig, sich Gedanken über die benötigte Bandbreite, Antwortzeiten und Verfügbarkeiten der Anbindung sowie über die sichere Übertragung der Daten zu machen. Dafür bieten Cloud Service Provider in der Regel mehrere technische Möglichkeiten. Bei der ersten Variante wird der vorhandene Anschluss des Kunden genutzt. Dabei sollte auf die Auswahl eines passenden Telekommunikations-Carriers geachtet werden.

### Sicherungs- und Wiederherstellungskonzept

Häufig bieten Cloud-Anbieter bereits Sicherungsdienste für virtuelle Instanzen an. Sollte ein Kunde aber ganze Server für seinen Cloud-Einsatz nutzen, so ist er selbst für das Sicherungskonzept verantwortlich. Umgekehrt muss beachtet werden, dass eine Sicherung zurückgeholt werden muss. Hat der Provider diese erstellt, kann nur er sie zurücksichern und nicht der Kunde. Dabei sind die Zeiten für seine Beauftragung zu berücksichtigen.

Eine Empfehlung ist es daher, einen potenziellen Ausfall der Systeme konzeptionell zu bedenken. Sollten die vom Provider bereits etablierten Möglichkeiten zur Sicherung und Wiederherstellung der Instanzen für einen Betrieb der Dienste nicht ausreichen, so müssen entsprechende Reservekapazitäten berücksichtigt werden. Dabei gilt es, speziell die Dauer der

Wiedereinspielung von Backups zu betrachten. In diesem Fall können auch eigene Sicherungsdienste angewendet werden, um im Fall der Fälle eine Wiederherstellung der Sicherung in Eigenregie in kürzerer Zeit durchführen zu können. Die Größe der Einheiten für die Datensicherung sollte ebenfalls Gegenstand weiterer Überlegungen sein.

### Gesetzliche Bestimmungen

Für eine Vielzahl von Branchen, Unternehmen und/oder Geschäftsbereichen existieren gesonderte, gesetzliche Bestimmungen zur Datenhaltung, Datenverarbeitung und zum Datenschutz. Hier ist es hilfreich, wenn der Cloud Provider bereits Zertifizierungen abdeckt. Ist dies nicht der Fall, muss eine separate Prüfung der Bestimmungen durch den Kunden erfolgen. Bei der Nutzung von Cloud-Computing-Angeboten ist daher eine genauere Betrachtung der eigenen Regelwerke notwendig und empfehlenswert. Der Kunde ist letztlich selbst für die korrekte Einhaltung der für ihn geltenden Gesetze verantwortlich und kann sich dieser Pflicht auch nicht über eine Beauftragung entziehen.

Deshalb: In jedem Fall eine entsprechende rechtliche Beratung zu diesen Punkten einholen. In einigen Bereichen, z. B. der Sozialdatenverarbeitung, bestehen generell höhere Anforderungen, so dass hierbei expliziter rechtlicher Rat notwendig ist.

## 5. Fragen und Antworten rund ums Cloud Computing

### Frage 1: Warum lohnt sich Cloud Computing für Unternehmen?

Der Einsatz von Cloud Computing bringt Unternehmen, unabhängig von deren Größe, Vorteile im Hinblick auf

- die Flexibilität: Rechenleistung kann nach Bedarf angefordert werden, unabhängig davon, an welchem Ort und zu welcher Zeit.
- die Kosten: Eine eigene IT-Infrastruktur inklusive Hardware (Server und Clients) und Software (Betriebssysteme, Anwendungen) sowie Personalkapazität (Anzahl und Know-how der Mitarbeiter) müssen nicht mehr bzw. in niedrigerem Umfang bereitgestellt werden. Man zahlt nur das, was man auch wirklich nutzt.
- die Skalierbarkeit: Entsprechend den Schwankungen bei der Nutzung von Anwendungen können Ressourcen hinzugefügt oder wieder abbestellt werden.

### Frage 2: Lohnt sich Cloud Computing für Mittelständler?

Gerade und insbesondere mittelständische Unternehmen können von der Cloud-Nutzung profitieren, so der SMB IT and Hosted IT Index 2010. Speziell Start-ups wird der Einstieg ins Geschäft durch Cloud Computing erheblich erleichtert, da anstelle von Ausgaben für umfangreiche Hard- und Software nur geringe IT-Infrastrukturkosten anfallen, die Instandhaltung nicht in der eigenen Verantwortung liegt und es ein Höchstmaß an Flexibilität – und bei guten Anbietern auch an Sicherheit – ermöglicht.

### Frage 3: Ist Cloud Computing sicher?

Prinzipiell nicht unsicherer als das selbst betriebene Rechenzentrum. Rechenzentren können – beispielsweise nach einem gezielten Angriff – ausfallen, unabhängig davon, von wem sie betrieben werden. In der Regel setzt ein Cloud-Anbieter aber alles daran, dass es nicht zu solchen Ausfällen kommt, einerseits durch ausgefeilte Sicherheitsmechanismen, andererseits durch einen redundanten Aufbau des Rechenzentrums. Die Anwendungen und Daten stehen in

der Regel also doppelt zur Verfügung. Zudem kann immer noch eine Backup-Sicherung der Daten im eigenen Haus erfolgen.

### Frage 4: Wo befinden sich meine Daten, wenn ich sie in die Cloud gebe?

Es ist gerade die Art und Weise, wie eine Cloud funktioniert, die es schwierig macht anzugeben, in welchem Rechenzentrum sich die Daten gerade tatsächlich befinden. Große Unternehmen betreiben solche Rechenzentren überall auf der Welt. Die Daten werden je nach Verfügbarkeit verteilt. Das kann zu Datenschutzproblemen führen. Deutsche Cloud-Anbieter werben deshalb gerne damit, dass sich die Daten in Rechenzentren im deutschen oder europäischen Rechtsgebiet befinden.

### Frage 5: Welche Anwendungen sind für die Cloud geeignet?

Clouds nehmen so gut wie jede Anwendung auf. Der Anwender muss selbst entscheiden, wie viel er in die Cloud abgeben möchte. Es besteht sogar die Möglichkeit, die komplette IT-Infrastruktur aus der Cloud zu beziehen (→ IaaS).

## 6. Zahlen, Daten und Fakten zur Cloud

- Der Cloud-Umsatz mit Geschäftskunden und Privatverbrauchern wird in diesem Jahr um rund 55 Prozent auf insgesamt 3,5 Milliarden Euro steigen. Das ergab eine Studie der Experton Group im Auftrag des BITKOM zur CeBIT 2011.
- Bis 2015 wird der Cloud-Markt auf 13 Milliarden Euro anwachsen. Damit werden etwa 16 Prozent der gesamten IT-Ausgaben in Deutschland auf diese Technologie entfallen. Im vergangenen Jahr waren es nur 1,5 Prozent (Experton Group).
- Das Cloud-Wachstum ist durchgängig zweistellig und soll auch 2012 noch bei 51 Prozent liegen (Experton Group).
- 1,9 Milliarden Umsatz entfallen derzeit auf den Geschäftskundenbereich, die Wachstumsraten liegen laut Experton-Studie in diesem Segment aktuell bei 70 Prozent.
- Bis 2015 sollen sich die Cloud-Umsätze im Business-Sektor auf 8,2 Milliarden Euro vervierfachen. Der größte Umsatzbringer im B2B-Segment ist Software as a Service, also das Bereitstellen von Programmen über das Internet je nach Bedarf des Kunden (Experton Group).
- Privatverbraucher geben derzeit 1,6 Milliarden Euro für Cloud Computing aus. Jeder fünfte Internetnutzer in Deutschland nimmt bereits kostenpflichtige Cloud-Dienste in Anspruch. Dazu gehören beispielsweise Speichermöglichkeiten im Netz, kostenpflichtige Leistungen sozialer Netzwerke oder bestimmte Online- bzw. Browser Spiele (Experton Group).
- In fünf Jahren wird fast jeder zweite (45 Prozent) Internetnutzer kostenpflichtige Dienste aus der Cloud beziehen. Die Umsätze mit Privatkunden werden bis dahin auf über 6 Milliarden Euro klettern (Experton Group).
- In etwa fünf bis zehn Jahren wird das Cloud Computing die herkömmliche IT in Unternehmen vollständig ersetzt haben, so der bekannte IT-Experte und Kritiker Nicholas Carr. Er und nahezu alle seriösen Analystenhäuser wie IDC, Gartner oder Experton halten die Cloud für das zentrale technische und strategische IT-Element der kommenden Jahre.
- Die deutsche Volkswirtschaft wird durch Cloud Computing bis 2015 jährliche Vorteile in Höhe von 49,6 Milliarden Euro erzielen, so die Studie „Cloud Computing pusht Wirtschaftswachstum“ des Londoner Centre for Economics and Business Research.
- Weitere Aussage der Studie: Bis 2015 werden voraussichtlich 39.000 Unternehmen neu gegründet werden, die nur mittels Cloud Computing funktionieren können – und zwar allein in Deutschland.
- Noch eine Aussage der Studie: Cloud Computing wird bis 2015 für 789.000 Arbeitsplätze sorgen – ebenfalls nur in Deutschland.
- Der weltweite Markt für Cloud Computing wird laut Experton Group bis 2015 um mehr als 40 Prozent jährlich wachsen. In fünf Jahren sollen die Cloud-Ausgaben bei mehr als acht Milliarden Euro liegen.
- Besonders kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) profitieren von der Cloud. Das zeigte die von Microsoft in Auftrag gegebene Studie „SMB IT and Hosted IT Index 2010“.
- Die Europäische Kommission geht dabei davon aus, dass insbesondere KMU durch den Einsatz von Cloud Computing ihre Informatikkosten drastisch senken können, wobei durch einen effizienteren Einsatz der Anlagen zudem noch Energie gespart wird.
- Auch der SMB IT and Hosted IT Index 2010 besagt, dass KMU, die auf die Cloud vertrauen, ihren Umsatz deutlicher steigern können als Mittelständler, die auf herkömmliche IT-Modelle setzen.
- 86 Prozent der IT-Verantwortlichen in Europa glauben, dass Cloud Computing das wichtigste IT-Betriebsmodell der Zukunft ist. Das ergab eine Umfrage des Marktforschungsunternehmens Portio Research.

- 60 Prozent aller IT-Führungskräfte wollen im kommenden Jahr Cloud-Initiativen starten. Das ergab eine Umfrage von GlassHouse Technologies.
- Bei den weitaus meisten Unternehmen, die bereits in der Cloud aktiv sind, haben sich die Hoffnungen gänzlich (46 Prozent) oder zumindest teilweise (ebenfalls 46 Prozent) erfüllt. Das geht aus einer Umfrage der Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PwC unter IT-Verantwortlichen von 351 Unternehmen anlässlich der CeBIT 2011 hervor. Unzufrieden sind lediglich sieben Prozent der Nutzer.
- Derzeit nutzt erst jeder zehnte deutsche Mittelständler Cloud Computing. Das ergab dieselbe Umfrage.



## 7. Linksammlung zu weiteren Informationen

- <http://www.trusted-cloud.de/>
- <http://www.cloud-practice.de/bitkom>
- <http://www.cloud-services-made-in-germany.de/>
- [https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/CloudComputing/CloudComputing\\_node.html](https://www.bsi.bund.de/DE/Themen/CloudComputing/CloudComputing_node.html)
- <http://www.mendeley.com/research/nist-definition-cloud-computing-v15/>
- <http://www.eurocloud.de/>
- <http://www.eurocloud.de/2010/12/02/eurocloud-leitfaden-recht-datenschutz-compliance/>

# 8. Glossar zu den verschiedenen Spielarten des Cloud Computing

## Application Service Provider

Anbieter, der Anwendungen als Service aus der Cloud zur Verfügung stellt.

## Cloud Computing

Cloud Computing umschreibt den Ansatz, abstrahierte IT-Infrastrukturen wie Rechen- und Netzwerkkapazitäten, Datenspeicher oder auch fertige Software dynamisch an den Bedarf angepasst über ein Netzwerk zur Verfügung zu stellen. Aus Nutzersicht scheint die zur Verfügung gestellte abstrahierte IT-Infrastruktur fern und undurchsichtig, wie in einer „Wolke“ verhüllt.

## Community Cloud

Von einer Community Cloud spricht man, wenn sich mehrere Organisationen zusammenschließen, um eine gemeinsame → Private Cloud aufzubauen.

## Distributed Computing

Ähnlich wie → Grid Computing ein Vorläufer des Cloud Computing. „Distributed“ steht für „verteilt“: Die IT-Infrastruktur, bestehend aus vielen autonomen Computern, wird eben dynamisch nach Bedarf über ein Netzwerk zur Verfügung gestellt.

## Grid Computing

Grid Computing ist ein Vorläuferkonzept der Cloud aus den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Wie beim → Cloud Computing werden dabei verteilte Ressourcen an Rechenleistung und Speicherkapazitäten nach Bedarf von anderen Ressourcen abgerufen. In den 80ern gab es allerdings noch kein Internet, um auf diese Ressourcen zugreifen zu können.

## Hybrid Cloud

Die Cloud-Nutzung kann in einer → Private Cloud oder einer → Public Cloud erfolgen. Greift ein Anwender auf beide „Wolken“ zu und kommt möglicherweise noch traditionelles Computing hinzu, dann spricht man von einer Hybrid Cloud. Beispielsweise kann ein Unternehmen seine Datenbank auf einem eigenen Server laufen lassen und nur in Zeiten von Spitzenbelastungen – bei Einzelhändlern beispielsweise typischerweise vor Weihnachten – kauft es zusätzliche Rechenleistung aus einer Public Cloud hinzu. Hybride Cloud-Nutzungen kommen in der Realität recht häufig vor.

## Infrastructure as a Service (IaaS)

Infrastructure as a Service (IaaS) bedeutet, dass ein Anwender typische Leistungen eines Rechenzentrums – also die IT-Infrastruktur – aus der Cloud bezieht, dabei seine Recheninstanzen, d. h. → virtuelle Server, aber weitestgehend selbst verwaltet. Er muss jedoch keine eigenen Server, keine Speicher, Netzwerkkomponenten und andere typische Hardware betreiben und rechnet leistungsbezogen ab. Der Anwender ist aber für die Auswahl, die Installation, den Betrieb und das Funktionieren seiner eigenen Software verantwortlich. Der große Vorteil gegenüber einem eigenen Rechenzentrum ist die hohe Skalierbarkeit der IaaS: Die Recheninstanzen können je nach Anforderungen um weitere Instanzen erweitert oder verkleinert werden.

## Platform as a Service (PaaS)

Platform as a Service (PaaS) ist Cloud Computing für Fortgeschrittene. Die Cloud tritt in diesem Fall als Programmierschnittstelle auf. Anwender können so ihre eigenen Softwareanwendungen entwickeln oder diese hier ausführen. Im Unterschied zu IaaS hat der Benutzer jedoch keinen direkten Zugriff auf die Recheninstanzen, betreibt also keine virtuellen Server.

## Private Cloud

Im Falle einer Private Cloud hat der Anwender Zugriff auf Anwendungen und Daten, die in einer eigens von einer Organisation für ihn betriebenen Cloud bereitgehalten werden. Der Zugriff erfolgt in der Regel über ein Intranet und ist nur einem definierten Anwenderkreis vorbehalten. Wird die Private Cloud nicht auf Servern der Organisation ausgeführt, sondern von einem Drittunternehmen in dessen Rechenzentrum bereitgestellt, so spricht man von einer „Hosted Private Cloud“.

## Public Cloud

Public Cloud ist eine öffentliche, für alle zugängliche Cloud. Viele verschiedene Organisationen und Privatpersonen können die darin bereitgehaltenen Dienste über das Internet nutzen und nach Bedarf bezahlen. Bei den Diensten handelt es sich häufig um E-Mail, Büroanwendungen oder Online-Speicher wie Fotoportale.



**Herausgeber**

Bundesministerium  
für Wirtschaft und  
Technologie (BMWi)  
Öffentlichkeitsarbeit  
10115 Berlin  
www.bmwi.de



Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie ist mit dem audit berufundfamilie® für seine familienfreundliche Personalpolitik ausgezeichnet worden. Das Zertifikat wird von der berufundfamilie gGmbH, einer Initiative der Gemeinnützigen Hertie-Stiftung, verliehen.

**Beteiligte Unternehmen**

Ansgar Baums, SAP AG  
Hans-Dieter Becker, Fujitsu Technology Solutions GmbH  
Alexander Raubold, Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)  
Stefanie Schmitt, Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz  
Iryna Tsvihun, Fraunhofer Research Institution AISEC  
Mark Vasic, Deutsche Telekom AG  
Andrea Wlcek, GFT Technologies AG

**Stand**

November 2011

**Gestaltung und Produktion**

PRpetuum GmbH, München

**Bildnachweis**

kbuntu/Fotolia (S. 17)

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie herausgegeben. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Bundesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.