



Cloud Computing - Evolution in der Technik, Revolution im Business

BITKOM-Leitfaden

■ Impressum

- Herausgeber: BITKOM
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e. V.
Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org
- Ansprechpartner: Dr. Mathias Weber
Tel.: 030.27576-121
m.weber@bitkom.org
- Redaktionsteam: Gerald Münzl, IBM Deutschland GmbH
Bernhard Przywara, Sun Microsystems GmbH
Dr. Martin Reti, T-Systems Enterprise Services GmbH
Dr. Jörg Schäfer, Accenture GmbH
Karin Sondermann, Microsoft Deutschland GmbH
Dr. Mathias Weber, BITKOM e.V.
Andreas Wilker, Bechtle GmbH & Co. KG
- Weitere Autoren: Prashant Barot, ORACLE Deutschland GmbH
Bernd Becker, Siemens AG
Dr. Oliver Bühr, SKW Schwarz Rechtsanwälte
Peter Burghardt, TechConsult GmbH
Kai Gutzeit, Google Germany GmbH
Andrea Habel, Hewlett-Packard GmbH
Frank Heuer, TechConsult GmbH
Norbert Jachmann, Capgemini Outsourcing Services GmbH
Michael Jaekel, Siemens AG
Robert Koning, Adiva Computertechnologie GmbH
Dr. Achim Luhn, Siemens AG
Jochen K. Michels, Unternehmensberatung für DV
Jürgen Nestele, IBM Deutschland GmbH
Dr. Michael Pauly, T-Systems Enterprise Services GmbH
Bernd Siebers, DLA Piper UK LLP
Matthias Walczyk, Sun Microsystems GmbH
- Gestaltung / Layout: Design Bureau kokliko / Anna Müller-Rosenberger (BITKOM)
- Copyright: BITKOM Oktober 2009

Cloud Computing - Evolution in der Technik, Revolution im Business

BITKOM-Leitfaden

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abkürzungen	6
Geleitwort	7
Management Summary	9
1 Cloud Computing als Business-Innovation	13
1.1 Begriffsbestimmung	14
1.2 Markt für Cloud Services	15
1.2.1 Globaler Markt	15
1.2.2 Deutscher Markt	15
1.2.3 Markttreiber und -hemmnisse	16
1.2.4 Auswirkungen von Cloud Computing auf Marktteilnehmer	16
1.3 Handlungsempfehlungen	19
1.4 Einordnung von Cloud Computing in die strategischen Entwicklungslinien der Internet-Technologien	20
1.5 Cloud Computing – Treiber von Business-Innovationen	22
1.6 Ebenen von Cloud Services	22
1.6.1 3-Ebenen-Modell für Cloud Services	22
1.6.2 Differenzierungsmerkmale von Cloud Service im Vergleich zu klassischen Ansätzen der IT-Bereitstellung	23
1.6.3 Infrastructure as a Service	24
1.6.4 Platform as a Service	25
1.6.5 Software as a Service	27
1.6.6 Cloud Computing – weitere Option zur Umsetzung von Business-Anforderungen	28
1.7 Organisationsformen von Clouds	29
1.7.1 Private Clouds und Public Clouds	29
1.7.2 Hybrid Cloud – elementare Form der Cloud-Implementierung	30
1.7.3 Sourcing Optionen von Cloud Umgebungen	31
2 Business-Modelle und Wertschöpfungsnetze	33
2.1 Vertrauen in Netzwerken als Basis	33
2.2 Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle	33
2.3 Von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzen	37
3 Erfolgsfaktoren	38
3.1 Sicherheit	38
3.2 Integrationsfähigkeit	39
3.2.1 Integrationsfelder	39
3.2.2 Integrationsfeld Infrastruktur	39
3.2.3 Integrationsfeld Anwendungen	39
3.2.4 Integrationsfeld Prozesse	40
3.2.5 Integrationsfeld Recht	40
3.2.6 Integrationsfeld Organisation	40
3.3 Kontrollverlust über die Daten	41
3.4 Verfügbarkeit, Service Level Agreements und Performanz	41

3.5	Rückführbarkeit und Schnittstellen für Anwender zur Kontrolle von Cloud Computing	42
3.5.1	Bedeutung standardisierter Schnittstellen	42
3.5.2	Schnittstellen zur Kontrolle von Cloud Computing	42
3.5.3	Open Source und Interoperabilität in der Cloud	43
3.6	Standardisierung versus Individualisierung	44
3.6.1	Kostenvorteile durch Standardisierung	44
3.6.2	Prozess- versus Infrastruktur-Ebene	44
3.6.3	Absenkung der Zugangsbarriere	44
3.6.4	Cloud Services im Umfeld von Unternehmensprozessen	44
3.6.5	Initiativen der Hersteller	45
3.7	Abrechnungsmodelle für Cloud Services	45
3.7.1	Vielfalt der Preismodelle und Einflussfaktoren	46
3.7.2	Preismodelle für Infrastruktur- und Plattform-Services	46
3.7.3	Preisbildung für SaaS-Angebote	47
4	Juristische Aspekte	48
4.1	Vertragsrechtliche Aspekte des Cloud Computing	48
4.1.1	Standardisierung	48
4.1.2	Mandantenfähigkeit	49
4.1.3	Kombinierbarkeit	49
4.1.4	Skalierbarkeit	50
4.1.5	Weitere rechtliche Aspekte	51
4.2	Datenschutz und Datensicherheit	51
4.2.1	Datenschutz	51
4.2.2	Datensicherheit	54
5	Einsatzszenarien und -beispiele	55
5.1	Anwendungsszenarien, Stand und Perspektiven im Einsatz	55
5.1.1	Faktoren zur Bestimmung von Einsatzszenarien	55
5.1.2	Szenario Flexibilität	55
5.1.3	Szenario Einstieg in neue Märkte	56
5.1.4	Szenario Zeitgewinn in der Entwicklung	56
5.1.5	Szenario Erweiterung von Handlungsoptionen im Outsourcing und Wandel des CIO zum Source-Integrator	56
5.1.6	Szenario Unternehmensgründung	56
5.1.7	Szenarien des Einstiegs für größere Unternehmen	57
5.1.8	Szenario für ein schnell wachsendes Unternehmen	57
5.2	Einsatzbeispiele in der Wirtschaft	58
5.2.1	Modevertrieb steigert Produktivität und Lagereffizienz	58
5.2.2	Überwachung der Gesundheit chronisch Kranker	58
5.2.3	CRM als SaaS beim IT-Dienstleister steigert die Effizienz der Mitarbeiter und senkt IT-Kosten	59
5.2.4	Autoreifendienstleister nutzt ERP-System als SaaS-Lösung in Private Cloud	59
5.2.5	TK-Anbieter bezieht geschäftskritische Anwendungen aus der Cloud	60
5.2.6	Dynamische Telefonanlage für Krankenkasse	60
5.2.7	Chemie-Start-up nutzt SAP als Utility Sourcing Service	61

5.2.8	Optimierung durch Einsatz standardisierter Arbeitsabläufen in der Cloud	62
5.2.9	Continuity-Lösungen für Medizintechnik-Unternehmen aus der Cloud	62
5.2.10	On demand-Services für global tätigen Mittelständler	63
5.2.11	Enterprise Project Management as a Service	64
5.3.12	Document Management as a Service	64
5.2.13	Outsourcing der E-Mail-Services bei führendem Schweizer TK-Anbieter	65
5.2.14	Bürosoftware aus der Cloud für Start-up mit Internationalisierungs-Plänen	66
5.2.15	Internationales Beispiel – Cloud-Lösung für US-Universität	66
5.2.16	Laboratory for Personalized Medicine (LPM) of the Center for Biomedical Informatics at Harvard Medical School	67
6	Basistechnologien	69
6.1	Grid Computing	69
6.1.1	Basisprinzipien	69
6.1.2	Grid Computing und Cloud Computing	69
6.2	Virtualisierung, Konsolidierung, Re-Zentralisierung	70
6.2.1	Konsolidierung	70
6.2.2	Virtualisierung	71
6.2.3	Konsolidierung, Virtualisierung und Cloud Computing	71
6.2.4	Re-Zentralisierung und Cloud Computing	72
6.3	On demand-Technologien	72
6.4	Service-oriented Architecture	73
7	Anhang: Checkliste für die Einführung im Unternehmen	74

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Entwicklung des Marktes für Cloud Computing	16
Abbildung 2:	Ebenen von Cloud Services nach IT-Leistungen und Zielgruppen	23
Abbildung 3:	Anwendungsarchitektur und Ausprägungen von Cloud-Komponenten	29
Abbildung 4:	Private und Public Clouds	30
Abbildung 5:	Nutzungskombinationen von Private Clouds, Public Clouds und traditioneller IT-Umgebung	31
Abbildung 6:	Sourcing-Optionen für Clouds	31
Abbildung 7:	Wertschöpfungskette im Cloud Computing	33
Abbildung 8:	Cloud Computing-Ökosystem von IT-Service-Anbietern	34
Abbildung 9:	Grundlegende strategische Geschäftsmodelle	35
Abbildung 10:	Reifegrad-Modell zur Klassifizierung von Cloud Computing-Angeboten	36

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Veränderungen bei ausgewählten IT-Unternehmen durch Cloud Computing	18
Tabelle 2: Auswirkungen von Cloud Computing auf einzelne Marktsegmente.	19
Tabelle 3: Wichtige Evolutionsschritte in der IT-Industrie	20
Tabelle 4: Differenzierungsmerkmale von Cloud Services	24
Tabelle 5: Weitere Differenzierungsmerkmale von IaaS und PaaS	24
Tabelle 6: Vorteile von IaaS gegenüber traditioneller IT-Bereitstellung	25
Tabelle 7: Erfolgsfaktoren von Cloud Computing aus CIO-Sicht	39
Tabelle 8: Typische SaaS-Abrechnungsmodelle	47

Verzeichnis der Abkürzungen

API	Application Programming Interfaces
B2B	Business to Business
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BI	Business Intelligence
BITKOM	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CaaS	Communication as a Service
CIO	Chief Information Officer
ColaaS	Collaboration as a Service
CPU	Central Processing Unit
CRM	Client Relationship Management
EPM	Enterprise Project Management
ERP	Enterprise Resource Planning
EU	Europäische Union
EWR	Europäischer Wirtschaftsraum
HR	Human Resources
IaaS	Infrastructure as a Service
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
ISP	Internet Service Provider
ISV	Independent software vendor - unabhängiger Softwareanbieter
IT	Informationstechnologie
KMU	kleine und mittelständische Unternehmen
NAS	Network Attached Storage
PaaS	Plattform as a Service
RIM	Research in Motion
RZ	Rechenzentrum
SaaS	Software as a Service
SCM	Supply Chain Management
SI	Systemintegrator
SLA	Service Level Agreement
SOA	service-orientierte Architektur
SOX	Sarbanes-Oxley Act
Telco	Telekommunikations-Anbieter
USS	Utility Sourcing Service
TK	Telekommunikation
VAP	Value Added Partner
VAR	Value Added Reseller
WAN	Wide Area Network

Geleitwort



Martin Jetter, Mitglied im Präsidium, BITKOM e.V.,
Vorsitzender der Geschäftsführung,
IBM Deutschland GmbH, Stuttgart

■ Cloud Computing: Evolution in der Technik, Revolution im Geschäft

Die zugrundeliegende Technologie ist nicht neu, doch die Konsequenzen für die Geschäftsmodelle von IT-Anwendern und -Anbietern können kaum überschätzt werden: Beim Cloud Computing werden IT-Leistungen bedarfsgerecht und flexibel in Echtzeit als Service über das Internet oder innerhalb eines Firmennetzwerks bereitgestellt und nach Nutzung abgerechnet. Die IT-Leistungen können sich auf Software, Plattformen für die Entwicklung und den Betrieb von Anwendungen sowie die Basis-Infrastruktur wie beispielsweise Speicherplatz beziehen. Einer der vielen Vorteile für die Anwender: Aus fixen Investitionen werden variable Kosten. Heute erscheint es schwer vorstellbar, dass Unternehmen in Zukunft ihre starre hausinterne IT flexibel und dynamisch steuern können. In zehn Jahren wird das in vielen Fällen ein Stück Normalität sein. Dann werden fast alle Unternehmen Cloud Computing nutzen – zumindest ergänzend.

Die Folgen für die IT-Anbieter: Der Bedarf an technischer Infrastruktur-Expertise wird sinken, da diese Dienste zentralisiert und konzentriert werden. Für Software-Anbieter verschiebt sich das klassische Lizenzgeschäft in Richtung „Software as a Service“, also hin zur Bereitstellung und Betreuung von Software als Dienstleistung über das Internet. Hardware-Hersteller werden weniger, dafür große Cloud-Rechenzentren beliefern.

Für die Anwender hat Cloud Computing viele Vorteile. Interessenten finden Anwendungsbeispiele in diesem Leitfaden. Kurz gesagt: Kleine und neugegründete Unternehmen profitieren insbesondere vom umfangreichen Lösungsangebot, das ständig weiterentwickelt wird. Sie können ihre Ideen schnell und professionell via Internet realisieren und ihren Kunden und Partnern präsentieren. Zusätzlich können sie schnell (virtuelle) Unternehmensverbände gründen, um ihre Produkt- und Service-Angebote zu erweitern und zu kombinieren. Die IT in der Cloud unterstützt sie dabei dynamisch und ohne große Investitionen.

Mittelständische Unternehmen profitieren von der Effizienz und Geschwindigkeit im Marktzugang. Im globalen Wettbewerb helfen dynamische IT-Lösungen, die bislang größeren Unternehmen mit entsprechenden IT-Abteilungen vorbehalten waren – etwa ein international einheitliches Kundenmanagement-System.

Große Unternehmen können mit Cloud Computing ihre IT flexibilisieren. In solchen Firmen schwankt der Bedarf an Rechenkapazität sehr stark. Derzeit ist die interne IT auf Spitzenlast ausgelegt. Mit Cloud Computing können die Bedarfspitzen schnell und günstig abgedeckt werden.

Kein Wunder, dass das Marktwachstum von Cloud Computing beeindruckend ausfällt. Die Marktforscher von Gartner bewerten den weltweiten Markt für das

Jahr 2008 mit über 46 Milliarden US-Dollar mit einer Steigerung bis 2013 auf über 150 Milliarden US-Dollar. Die Umsätze auf dem deutschen Markt sollen laut TechConsult von derzeit rund 285 Millionen auf über 560 Millionen Euro im Jahr 2011 steigen. Das entspricht einem durchschnittlichen Marktwachstum von fast 37 Prozent pro Jahr – ein solcher Wert wird in kaum einem anderen Segment des ITK-Marktes erreicht.

Martin Jetter

Management Summary

■ Ziel

Cloud Computing und die diesem Phänomen zugrunde liegenden Konzepte sind bisher in deutschen Unternehmen kaum bekannt. In der Überzeugung, dass sich mit Cloud Computing eine Revolution in der IT-Bereitstellung und –nutzung abzeichnet, will der BITKOM mit dem vorliegenden Leitfaden dazu beitragen,

- dass sich Unternehmen mit Cloud Computing auseinandersetzen und
- dessen Potenziale für ihr Business erkennen.

■ Zielgruppen

Der Leitfaden richtet sich an Entscheidungsträger und Anwender. Er adressiert ebenso Multiplikatoren aus Industrieverbänden oder Presse sowie die breite Öffentlichkeit. Aber auch die Mitglieder im BITKOM können von einem vertieften Verständnis dieses Phänomens profitieren.

Der Fokus liegt dabei auf den geschäftlichen Herausforderungen, den Geschäftsmodellen und der Integrierbarkeit von Cloud-Lösungen in die Geschäftsprozesse. Im Vordergrund stehen dabei die strategischen und wirtschaftlichen Aspekte; technologische Fragen werden allgemeinverständlich und nur insoweit dargelegt, wie es zum Verständnis der Implikationen für das Geschäft erforderlich scheint.

■ Struktur

Der vorliegende Leitfaden umfasst 7 Kapitel.

Entscheider finden im Kapitel 1 die wesentlichen Aussagen über die Relevanz von Cloud Computing für ihr Business. Das Kapitel 2 zeigt auf, welchen Einfluss Cloud

Computing auf Wertschöpfungsketten ausübt. Im Kapitel 3 werden wesentliche Faktoren erörtert, die die Diffusionsgeschwindigkeit von Cloud Computing determinieren. Das Kapitel 4 ist juristischen Fragestellungen vorbehalten, ohne deren Klärung die Nutzung von Cloud Computing unmöglich ist. Einsatzszenarien und –beispiele für Cloud Computing werden im Kapitel 5 erläutert, während das Kapitel 6 den Zusammenhang zwischen Cloud Computing und anderen Technologieentwicklungen beleuchtet. Im Kapitel 7 wird eine Checkliste für die Einführung von Cloud Computing angeboten.

Kapitel 1

Das Kapitel 1 charakterisiert „Cloud Computing als Business-Innovation“. Hier wird die These vertreten und durch Argumente unterlegt, dass Cloud Computing aus technologischer Sicht das Resultat einer Evolution darstellt, aber für das Business die Sprengkraft einer Revolution besitzt.

Definition

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.

Die fachliche Auseinandersetzung mit Cloud Computing setzt voraus, dass ein klarer Bezug zu den Ebenen von Cloud Services, den Organisationsformen von Clouds und zur betrachteten Nutzergruppe hergestellt wird. Die Einteilung der Services in die drei Ebenen „Infrastructure as a Service“, „Platform as a Service“ sowie „Software as a Service“ hat sich weitgehend durchgesetzt. Das gilt auch für die Unterscheidung zwischen Public, Private und Hybrid Clouds.

Markt

Mit Cloud Computing werden global bereits Umsätze im zweistelligen Milliarden-Dollar-Bereich erzielt. Die Wachstumsraten werden in den nächsten Jahren über 30 % liegen – auch auf dem deutschen Markt, wo die Innovation mit einem zeitlichen Verzug von den Nutzern angenommen wird.

Basisinnovation

Im Cloud Computing fließen verschiedene technische Verbesserungsinnovationen zusammen und erzeugen das Potenzial für eine Basisinnovation im Business. Kostenreduktion, Kostenstruktur-Veränderungen und Kostenvariabilisierung, Flexibilität und vollkommen neue Geschäftsmodelle sind dafür wichtige Argumente.

Cloud Computing wird die gesamte Informationswirtschaft, ihre Technologien und ihr Geschäft und somit auch die Beziehungen zwischen Anbietern und Kunden nachhaltig verändern.

Aktuell befindet sich Cloud Computing in der frühen Phase der Marktdiffusion. Durch seine Vorzüge hat Cloud Computing das Potenzial, mittel- bis langfristig einen beträchtlichen Teil der traditionellen IT-Leistungsangebote zu ersetzen.

Nutzen

Unternehmen entscheiden sich für Cloud Computing eindeutig wegen des Potenzials zur Kostensenkung. Weitere Motive sind die Verlagerung von Investitionen zu variablen Kosten, die schnelle Realisierbarkeit, eine größere Flexibilität und Skalierbarkeit der IT-Ressourcen sowie die nutzungsabhängige Bezahlung der IT-Services.

Cloud Computing bietet Unternehmen aller Größenklassen vielfältige Chancen: Sie können ihre Geschäftsideen schneller via Internet realisieren, ihre Produkt- und Serviceangebote in Wertschöpfungsnetzen erweitern und so von der Effizienz und Geschwindigkeit im Marktzu- gang profitieren. Cloud Computing kann die Agilität und

Flexibilität von Unternehmen verbessern und somit deren Performanz erhöhen.

Option

Cloud Computing wird als eines von mehreren IT-Sourcing-Modellen charakterisiert, die von Unternehmen zur Umsetzung ihrer Business-Anforderungen gewählt werden können.

Empfehlung

Wegen der hohen Dynamik ist es wichtig, die Entwicklung von Cloud Computing intensiv zu verfolgen. Cloud Computing sollte auf der Basis einer Strategie eingeführt werden, die aus der Business-Strategie abgeleitet wird. Weil Cloud-Projekte schnell und kostengünstig umgesetzt werden können, bietet es sich an, in kleinen Pilotprojekten eigene Erfahrungen zu sammeln.

Ausblick

Was heute noch undenkbar erscheint - Unternehmen kommen ohne hausinterne IT- und Rechenzentren aus - könnte in 10-15 Jahren vielleicht schon Normalität sein.

Kapitel 2

Das Kapitel „Business-Modelle und Wertschöpfungsnetze“ gibt einen Überblick über die prinzipiell möglichen Business-Modelle und zeigt den Wandel von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzen auf.

Vertrauen

Die Grundlage für erfolgreiche Cloud Computing-Geschäftsmodelle bilden partnerschaftliche Beziehungsgeflechte auf der Basis von Vertrauen in Netzwerken

Wertschöpfungsnetze

Mit dem Cloud Computing verändert sich die klassische Wertschöpfungskette der IT-Dienstleistungen. Aus

bislang linearen Wertschöpfungsketten werden globale, komplexe und dynamische Wertschöpfungsnetze.

Geschäftsmodelle

Auf der Basis des 3-Ebenen-Modells für die Cloud Services lassen sich sieben prinzipielle Varianten für Cloud Computing-Geschäftsmodelle identifizieren, für deren Ausgestaltung sich vielfältige Möglichkeiten anbieten.

Kapitel 3

De Erfolg von Cloud Computing stellt sich natürlich nicht von selbst ein. Vielmehr setzt er Fortschritte in mehreren Bereichen voraus, die im Kapitel „Erfolgsfaktoren“ im Detail dargestellt werden.

Referenzprojekte

Eine stärkere Akzeptanz von Cloud Computing setzt voraus, dass die Anbieter dessen Vorzüge in vielfältigen Projekten nachweisen. Auf einige Fragen und Herausforderungen müssen überzeugende Antworten gefunden werden. Das betrifft in erster Linie die IT-Sicherheit, aber auch die Integrationsfähigkeit mit den vorhandenen IT-Systemen sowie Fragen wie Datenschutz, Verfügbarkeit und Performanz.

Integration

Für den Business-Einsatz zählt, ob und wie sich Cloud Services miteinander und in bestehende IT-Systeme integrieren lassen. Der Nutzer erwartet die ganzheitliche, performante und reibungsfreie Unterstützung seiner Geschäftsprozesse.

Abrechnung

In der Regel werden Cloud Services in Abhängigkeit von der Nutzung abgerechnet. Dabei sind die Abrechnungsmodelle der Anbieter bei Infrastruktur- und Plattform-

Services eher vergleichbar als die Preismodelle für Software-Services.

Interoperabilität

Wie auch bei traditionellen Sourcing-Optionen kann die Nutzung von Cloud Computing-Angeboten eine gewisse Abhängigkeit von einem Anbieter mit sich bringen. Mit der Interoperabilität zwischen den Cloud Services kann sichergestellt werden, dass ein Cloud Computing-Nutzer nicht dauerhaft an einen einzelnen Anbieter gebunden ist. Standardisierung, Virtualisierung, Automatisierung und Cloud Computing kennzeichnen den Weg zur Industrialisierung der Informationstechnologie.

Standardisierung

Für die Cloud Provider stellt die Individualisierung von Cloud Services eine bedeutende Herausforderung dar. Individualisierung schränkt Standardisierung und Skaleneffekte ein, erhöht aber die Attraktivität des Angebotes für Kunden. Anbieter, die hier den goldenen Mittelweg finden werden in der Cloud langfristig erfolgreich agieren.

Organisation

Für den erfolgreichen Einsatz von Cloud Computing müssen die Unternehmen die organisatorischen Voraussetzungen schaffen.

Kapitel 4

Als neue Sourcing-Option setzt Cloud Computing einen klaren Rechtsrahmen voraus. Im Kapitel „Juristische Aspekte“ wird untersucht, ob das existierende Recht vor vollkommen neuen Herausforderungen steht.

Vertragsrecht

Das Phänomen Cloud Computing wirft gegenüber anderen Outsourcing-Projekten keine grundsätzlich neuen rechtlichen Fragestellungen auf.

Datenschutz

Durch die verstärkte Nutzung bestehender Technologien für die Erbringung von IT-Dienstleistungen über das Internet und die engere Verknüpfung dieser Technologien gewinnen die bekannten vertrags- und datenschutzrechtlichen Themen erheblich an Bedeutung.

Kapitel 5

Im Kapitel „Einsatzszenarien und –beispiele“ werden Anregungen vermittelt, bei welchen Aufgabenklassen Unternehmen von Cloud Services profitieren können. Beispiele aus der Wirtschaft illustrieren die Darlegungen.

Einsatzszenarien

Die Palette möglicher Einsatzszenarien für Cloud Computing ist breit. Auf niedrigen Wertschöpfungsebenen gelten Cloud Services bereits als ausgereift. Bei zunehmender Komplexität der angebotenen Dienste sind noch nicht alle Anforderungen voll erreicht, die die Kunden mit Blick insbesondere auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Integrierbarkeit in bestehende Lösungen stellen.

Praxisbeispiele

Die 16 kurz beschriebenen Einsatzbeispiele zeigen, dass Cloud Computing schrittweise von Unternehmen aufgegriffen wird.

Kapitel 6

In diesem Leitfaden wird die These vertreten, dass Cloud Computing aus technischer Sicht ein nächster – bedeutsamer – Schritt in der IT-Evolution ist. Als Begründung dient das Kapitel „Basistechnologien“.

Grid Computing

Cloud Computing hat aus dem Grid Computing wesentliche Impulse und Technologien übernommen.

Virtualisierung

Auch Konsolidierung und Virtualisierung sind wesentliche Bausteine in der DNA von Cloud Computing.

SOA

Service-orientierte Architekturen und Cloud Computing sind zwei einander ergänzende, orthogonale Konzepte. Unternehmen, die SOA-Initiativen gestartet haben, werden Cloud Computing leichter nutzen können.

Kapitel 7

Bei der Einführung von Cloud Computing in Unternehmen sind zahlreiche Fragen zu bedenken. Es wird eine Checkliste angeboten, die Unternehmen eine Hilfestellung bieten soll, nichts Wesentliches zu übersehen.

1 Cloud Computing als Business-Innovation

- 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.
- Mit Cloud Computing werden global bereits Umsätze im zweistelligen Milliarden-Dollar-Bereich erzielt. Die Wachstumsraten werden in den nächsten Jahren über 30 % liegen – auch auf dem deutschen Markt, wo die Innovation mit einem zeitlichen Verzug von den Nutzern angenommen wird.
- Zahlreiche technologische Verbesserungs-Innovationen haben zum Cloud Computing geführt, das zu einer neuen Business-Qualität beitragen wird. Mit „Evolution in der Technik, Revolution im Business“ lässt sich kurz zusammenfassen, was Cloud Computing ausmacht. Durch seine wirtschaftlichen Vorzüge wird Cloud Computing mittel- bis langfristig einen beträchtlichen Teil der traditionellen IT-Leistungsangebote ersetzen. Die Geschwindigkeit, mit der dieser Austauschprozess abläuft, hängt davon ab, wie schnell die Erfolgsfaktoren ihre Wirksamkeit entfalten. Eine schnellere Durchsetzung von Cloud Computing auf dem Markt setzt vor allem voraus, dass die Anbieter mit weiterentwickelten Konzepten für Datenschutz und Datensicherheit das Vertrauen der Nutzer stärken.
- Unternehmen entscheiden sich für Cloud Computing eindeutig wegen des Potenzials zur Kostensenkung. Weitere Motive sind die Verlagerung von langfristig fixen Investitionen zu variablen Kosten, die schnelle Realisierbarkeit, eine größere Flexibilität und Skalierbarkeit der IT-Ressourcen sowie die nutzungsabhängige Bezahlung der IT-Services.
- Was heute noch undenkbar erscheint - Unternehmen kommen ohne hausinterne IT- und Rechenzentren aus - könnte in 10-15 Jahren in vielen Unternehmen Realität sein. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist aber eine Koexistenz von bestehenden IT-Systemen und Cloud Computing zu erwarten.
- Cloud Computing bietet Unternehmen aller Größenklassen vielfältige Chancen: Sie können ihre Geschäftsideen schneller via Internet realisieren, ihre Produkt- und Serviceangebote in Verbänden mit Partnern erweitern und so von der Effizienz und Geschwindigkeit im Marktzugang profitieren. Cloud Computing kann die Agilität und Flexibilität von Unternehmen verbessern und somit deren Performanz erhöhen.
- Cloud Computing ist ein Paradigma, das die gesamte Informationswirtschaft, ihre Technologien und ihr Geschäft und somit auch die Beziehungen zwischen Anbietern und Kunden nachhaltig verändern wird. Kaum ein IT-Unternehmen wird sich diesem Paradigmen-Wechsel entziehen können. Für Softwareunternehmen stellt Cloud

Computing die wohl größte Herausforderung dar, weil sie von ihrem traditionellen Lizenzmodell auf ein nutzungsabhängiges wechseln müssen. Die fundamentale Neuorientierung der Technologiedienstleister in Richtung Anwendungsdienstleister oder gar Provider eines digitalen branchenspezifischen Marktplatzes ist bereits zu beobachten.

- Die fachliche Auseinandersetzung mit Cloud Computing setzt voraus, dass ein klarer Bezug zu den Ebenen von Cloud Services, den Organisationsformen von Clouds und zur betrachteten Nutzergruppe hergestellt wird. Die Einteilung der Services in die drei Ebenen „Infrastructure as a Service“, „Platform as a Service“ sowie „Software as a Service“ hat sich weitgehend durchgesetzt. Das gilt auch für die Unterscheidung zwischen Public, Private und Hybrid Clouds.
- Software as a Service (SaaS) ist eine Form von Cloud Computing, bei der Nutzer eine Applikation über das Internet beziehen. Dabei werden Infrastruktur-Ressourcen und Applikation zu einem Anwendungsservice gebündelt. Dabei nutzen alle Kunden dieselbe Anwendung und Infrastruktur eines Anbieters. Als Vorteil dieses 1:n-Ansatzes (1 Anbieter, n Kunden) gilt, dass Änderungen und Erweiterungen nur einmal vorgenommen werden und sofort von allen genutzt werden können. Der hohe Grad an Standardisierung begrenzt die kundenindividuelle Anpassbarkeit der Lösung und ist Ausdruck der schnell fortschreitenden Industrialisierung in der IT. Es wird damit gerechnet, dass sich die SaaS-Angebote schnell ausweiten werden.
- Die Nutzung von IT-Leistungen von einem internen oder externen IT-Dienstleister in einer Private Cloud oder in einer Public Cloud ist nicht immer möglich oder sinnvoll. Cloud Computing ist also nur eines von mehreren Modellen, die von Unternehmen zur Umsetzung ihrer Business-Anforderungen gewählt werden können.
- Wegen der hohen Dynamik ist es wichtig, die Entwicklung von Cloud Computing intensiv zu verfolgen. Cloud Computing sollte auf der Basis einer Strategie eingeführt werden, die aus der Business-Strategie abgeleitet wird. Weil Cloud-Projekte schnell und kostengünstig umgesetzt werden können, bietet es sich an, in kleinen Pilotprojekten eigene Erfahrungen zu sammeln.

■ 1.1 Begriffsbestimmung

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.

Die IT-Leistungen können sich auf

- Anwendungen,
 - Plattformen für Anwendungsentwicklungen und -betrieb,
 - Basisinfrastruktur
- beziehen.

■ 1.2 Markt für Cloud Services

1.2.1 Globaler Markt

Die Markt-Zahlen sind in ihrer Höhe und vor allem ihrem Wachstum beeindruckend. So bewerten Analysten¹ den weltweiten Cloud Computing-Markt für das Jahr 2008 mit über 46 Mrd. US-Dollar². Bis 2013 soll dieser Wert auf über 150 Mrd. US-Dollar anwachsen. Das entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von mehr als 26 %.

Die oben genannten 46 Mrd. US-Dollar beinhalten allein 28 Mrd. US-Dollar für Cloud-basierte Werbung. Die verbleibenden etwa 18 Mrd. US-Dollar setzen sich aus ca. 11 Mrd. US-Dollar für z.B. E-Commerce und Personalabrechnung sowie 2,5 Mrd. US-Dollar für Infrastructure as a Service und ca. 5 Mrd. US-Dollar für Anwendungen zusammen³.

Von ähnlichen Dimensionen hinsichtlich Marktvolumen und Wachstumsraten gehen auch andere Marktforscher aus.⁴

1.2.2 Deutscher Markt

Für den deutschen Markt liegen Einschätzungen mehrerer Analysten vor. So sollen immerhin schon 7 % der deutschen Unternehmen mit 100 und mehr Mitarbeitern Cloud Services nutzen⁵.

Ein Marktforscher bewertet den Umsatz mit Software as a Service in Deutschland mit 380 Mio. Euro mit einem Wachstum in den beiden Folgejahren von jeweils etwa 20 %.⁶

Analysten aus dem Autorenteam schätzen das Volumen des Cloud Computing-Marktes 2008 im B2B-Bereich auf 222 Mio. Euro. Dieser Betrag umfasst

- Anwendungen im Wert von 128 Mio. Euro sowie
- Basisinfrastruktur im Wert von 94 Mio. Euro.

Für 2009 wird ein Anstieg um fast 29 % auf 285 Mio. Euro prognostiziert⁷. Für das Jahr 2010 wird ein Marktvolumen von 388 Mio. Euro (+36 %) und für 2011 ein weiter beschleunigtes Wachstum auf 564 Mio. Euro (+45,5 %) erwartet (vgl. Abbildung 1.) Dies entspricht für den Zeitraum von 2008 bis 2011 einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 36,5 %. Dieser Anstieg ist stärker als der des globalen Marktes, da der deutsche Markt aufgrund der anfänglichen Zurückhaltung einen Nachholbedarf insbesondere gegenüber dem US-Markt aufweist.

Für Basisinfrastruktur-Services wird im betrachteten Zeitraum mit einem durchschnittlichen Wachstum von 35,6 %, für Anwendungs-Services von 37,1 % gerechnet. Das Marktvolumen von Cloud Computing beträgt zwar derzeit noch weniger als 0,5 % des professionellen ITK-Marktes in Deutschland. Die prognostizierten Wachstumsraten werden jedoch in kaum einem anderen Segment des ITK-Marktes erreicht.

1. Gartner: "Forecast: Sizing the Cloud; Understanding the Opportunities in Cloud Services", 2009

2. Diese Größe entspricht etwa dem Umfang des deutschen Marktes für ITK-Services.

3. Quelle: Vgl. Fußnote 1

4. So schätzt IDC den globalen Markt von Cloud Computing des Jahres 2008 auf 14 Mrd. US-Dollar und prognostiziert einen Anstieg auf 42 Mrd. US-Dollar vier Jahre später, was einem jährlichen durchschnittlichen Wachstum von fast 32 % entspricht. Vgl.: IDC: Cloud Computing Shaping the Next 20 Years of IT. Frank Gens, 2008, IDC Global Research Advisory Council Saugatuck erwartet, dass bis 2010 65% aller Firmen mit mindestens 100 Mitarbeitern zumindest eine Anwendungen aus der Cloud nutzen. Gartner formuliert drei Entwicklungsphasen für Cloud Computing. Die gegenwärtige erste Phase soll noch bis 2011 andauern, erst in sechs bis sieben Jahren wird Cloud Computing ausgereift sein. Dann wird auch die Zahl der Anbieter rasant ansteigen, da Cloud Computing für viele Mainstream-Anwendungen immer attraktiver wird.

Vgl.: Gartner: Hype Cycle for Emerging Technologies 2008, Juli 2008

Auch Saugatuck geht davon aus, dass im Zeitraum zwischen 2008 und 2014 Anwendungen aus der Cloud flächendeckend verbreitet sein werden.

5. IDC: Cloud Computing und Services – Status quo und Trends in Deutschland, 2009

6. Experton Group: Software as a Service - Marktzahlen Deutschland 2009 – 2011, 2009

7. techconsult: Cloud Computing – Erfolgreich in den Zukunftsmarkt, 2009

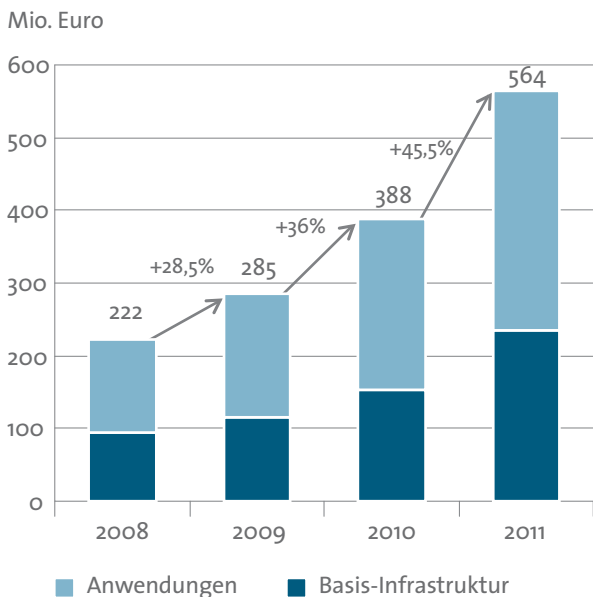


Abbildung 1: Entwicklung des Marktes für Cloud Computing

1.2.3 Markttreiber und -hemmnisse

Unternehmen entscheiden sich für Cloud Computing eindeutig wegen des Potenzials zur Kostensenkung⁸. Weitere Motive sind

- die verringerte Kapitalbindung (bedeutet größere finanzielle Spielräume sowie eine Verlagerung von langfristig fixen Investitionen zu variablen Kosten),
- die Konzentration auf das Kerngeschäft,
- die Umsetzbarkeit auch bei fehlendem Know-how,
- die schnelle Realisierbarkeit sowie
- eine größere Flexibilität und Skalierbarkeit.

Fundierte Kenntnisse über Cloud Computing sind in der frühen Phase dieser Innovation bei den Nutzern noch rar. Daneben ist das fehlende Vertrauen in existierende Konzepte für Datenschutz und Datensicherheit das derzeit größte Hemmnis für eine schnellere Marktentwicklung in diesem Segment. Ergänzend wird auch die Befürchtung formuliert, in zu große Abhängigkeit von Dienstleistern zu geraten.⁹

8. techconsult: U.a. Studien UC as a Service und Netcentric Storage, 2008

9. Auf die Erfolgsfaktoren für Cloud Computing wird im Kapitel 3 dieses Leitfadens im Detail eingegangen.

10. Im Kapitel 5 werden Einsatzszenarien für Cloud Computing und reale Einsatzfälle vorgestellt.

1.2.4 Auswirkungen von Cloud Computing auf Marktteilnehmer

Cloud Computing wird tiefgreifende und vielfältige Auswirkungen auf den IT-Markt haben. Neben privaten Nutzern haben auch Unternehmen verschiedener Größe und Historie spezifische Erwartungen an Cloud Computing:

- Großunternehmen setzen sich mit heterogenen Systemlandschaften und Fragen zur Regeltreue (Compliance) auseinander, sorgen sich um die Sicherheit ihrer Daten und stehen meist unter hohem Kostendruck.
- Der Mittelstand verfügt über kleine IT-Budgets und erwartet üblicherweise Softwarelösungen in der Qualität für Großunternehmen, allerdings oft nur für einige Dutzend Arbeitsplätze.
- Kleine und neugegründete Unternehmen hingegen wollen Zugriff auf professionelle Lösungen, ohne dafür in großem Umfang zu investieren.

Auswirkung auf Anwender-Unternehmen

Cloud Computing bietet Unternehmen aller Größenklassen vielfältige Chancen¹⁰:

- Kleine und neugegründete Unternehmen profitieren von dem sich ständig weiter entwickelnden Lösungsangebot. Die Unternehmen können ihre Ideen schnell und professionell via Internet realisieren und ihren Kunden präsentieren. Zusätzlich können sie schnell (virtuelle) Unternehmensverbünde gründen und auflösen, um stärker am Markt aufzutreten, beispielsweise durch die Erweiterung und Kombination ihrer Produkt- und Serviceangebote. Die zugrundeliegende IT in der Cloud unterstützt sie dabei dynamisch und ohne große Vorabinvestitionen.
- Mittelständische Unternehmen profitieren von der Effizienz und Geschwindigkeit im Marktzugang (Time-to-Market), die ihnen Cloud Computing ermöglicht. Sie können sich stärker im globalen Wettbewerb engagieren. Diese Unternehmen können dynamische IT-Lösungen nutzen, die bisher größeren

Unternehmen mit entsprechenden IT-Abteilungen vorbehalten waren. Sie nutzen die in der Praxis erprobten Angebote des globalen Marktes und können so beispielweise ein international einheitliches CRM-System einführen.

- Für große Unternehmen bietet Cloud Computing eine Verbesserung von Agilität und Flexibilität und somit eine Erhöhung der Unternehmensperformanz. Wenn sie fertige Lösungen von Cloud-Anbietern beziehen, steht die Integration dieser Dienste in die bestehenden IT-Infrastrukturen und -Prozesse im Vordergrund. Zusätzlich stellen diese Unternehmen besondere Anforderungen an Datenschutz und Datensicherheit und müssen bestimmten rechtlichen Rahmenbedingungen genügen. Die Mitarbeiter dieser Unternehmen haben steigende Anforderungen an die Arbeitswelt, denn bei ihnen verwischen zunehmend die ehemals starren Grenzen zwischen Arbeits- und Privatleben. Sie verstehen sich als mobile Informations- und Wissensarbeiter. Ihre Mobilität erzeugt hohe Ansprüche an die Verfügbarkeit ihrer Daten und Dienste. Sie benötigen Online- und Offline-Arbeitsmöglichkeiten ohne Brüche.

Während es heute noch undenkbar erscheinen mag, dass Unternehmen ohne hausinterne IT- und Rechenzentren auskommen, so könnte das in 10-15 Jahren vielleicht schon Normalität sein. Zumindest ergänzend werden fast alle Unternehmen Cloud Computing nutzen.

Auswirkungen auf IT-Anbieter

Die Vision „IT kommt wie Strom aus der Steckdose“ fand bereits vor einigen Jahren viele Befürworter. Mit dem Konzept Application Service Providing (ASP) sollte die Vision Realität werden. Das gelang jedoch nicht, denn ASP konnte sich nicht auf breiter Basis am Markt etablieren.

Durch Cloud Computing erfahren die im Vergleich zu ASP weiterentwickelten Service-Konzepte in der IT erneut großen Zuspruch, und immer mehr geschäftliche Anwender befassen sich mit Software as a Service (SaaS) und Business Shared Service-Centern. Die Nutzer erwarten sich davon eine flexiblere IT, transparentere Kostenmodelle sowie mehr Interoperabilität zwischen heterogenen Systemen.

Cloud Computing ist ein Paradigma, das die gesamte Informationswirtschaft, ihre Technologien und ihr Geschäft nachhaltig verändern wird. Davon wird wohl kaum ein Unternehmen dieser Branche verschont bleiben. Sie alle werden sich darauf einstellen müssen. Das Selbstverständnis der Unternehmen als

- unabhängiger Softwareanbieter (ISVs),
- Consulting-Unternehmen oder Systemintegrator (SIs),
- Value Added Partner (VAP) oder Value Added Reseller (VAR) und
- Hoster bzw. IT-Dienstleister

wird sich zügig wandeln (vgl. Tabelle 1) – wie auch die Arbeitsteilung zwischen ihnen. Damit wird sich das IT-Ökosystem mit Business- und Privatanwendern, IT-Managern, Architekten, Entwicklern und Administratoren neu definieren.

Alle großen Hersteller haben mittlerweile Cloud Computing-Angebote geschaffen. Entscheidende Impulse kommen von Unternehmen, deren Geschäftsmodell auf der intensiven Nutzung des Internets basiert. Ursprünglich standen sie außerhalb der Informationswirtschaft. Mit ihren neuen Angeboten von Anwendungs-, Entwicklungs- oder Infrastruktur-Diensten wurden sie zu Spielern auch im IT-Markt und haben das Phänomen Cloud Computing entstehen lassen. Andere Anbieter im Geschäftskunden-Umfeld müssen auf diese Herausforderung reagieren.

Tabelle 1: Veränderungen bei ausgewählten IT-Unternehmen durch Cloud Computing

IT-Unternehmen	Veränderung durch Cloud Computing
unabhängiger Softwareanbieter (ISV)	<p>Für die ISVs stellt Cloud Computing die wohl größte Herausforderung dar. Sie müssen eine grundsätzliche Neuorientierung vom bisherigen Software-Produkt zum Software as a Service-Konzept vollziehen. Auch die Bedeutung von lokal installierten oder Server-basierten Betriebssystemen in den Unternehmen wird rückläufig sein, denn die Betriebssysteme und Betriebssystem-nahen Services wandern ins Internet. Dabei müssen die Software-Lösungen des ISV online- und offline-fähig sein. Der Anbieter ist auch gut beraten, wenn sich seine Lösungen in andere, Internet-basierte Services integrieren lassen. Die ISVs werden sich stärker in Richtung höherwertiger Business-Services (SaaS-Komponenten) entwickeln – mit einem stärkeren Fokus auf Benutzerschnittstellen und branchenspezifischer Anwendungslogik.</p> <p>Vermarktungschancen zukünftiger Softwarelösungen der ISVs bieten auch digitale oder branchenspezifische Marktplätze. Plattformen wie Amazon oder Ebay schaffen einen Markt für Waren, die in kleiner Stückzahl für individuelle Zielgruppen entwickelt wurden. Auch für spezialisierte Softwareanbieter werden diese Geschäftsmodelle zunehmend attraktiv. So lassen sich Nischenlösungen als SaaS-Komponenten erfolgreich über globale Wertschöpfungsnetze vermarkten.</p> <p>Gleichzeitig werden ISVs zukünftig auch gehostete Dienste anbieten. Das wird das Verhältnis von ISVs und IT-Dienstleistern verändern.</p> <p>Entwickler müssen sich auf neue Aufgaben einstellen: Weil die Entwicklungs-Plattformen als Service dem Entwickler Basisaufgaben abnehmen, wird die Anwendungsentwicklung weiter standardisiert. Dieser Prozess kann weit über Basisdienste hinausgehen, denn die Entwickler erstellen zukünftig Anwendungen unter Verwendung von Komponenten anderer Akteure, auf die sie keinen unmittelbaren Einfluss ausüben können. Als Beispiel seien Mashups aufgeführt – Webanwendungen, die sich sogar von Anwendern ohne Programmierkenntnisse aus Einzelkomponenten per Mausclick zusammensetzen lassen.</p>
Consulting-Unternehmen	<p>Das Geschäftsmodell von (IT-)Beratungen wird sich durch Cloud Computing verändern müssen. Es werden weniger technische Implementierungsprojekte beim Kunden gefragt sein als Beratungsprojekte. Der Bedarf an technischer Infrastruktur-Expertise wird sinken, da diese Dienste zentralisiert und konzentriert werden. Einige Beratungshäuser werden nicht nur rund um Cloud Computing beratend tätig sein, sondern selbst als Cloud Computing-Anbieter auftreten.</p>
IT-Dienstleister	<p>IT-Dienstleister haben die Chance, in großem Maßstab Plattformen für höherwertige Services wie Datenbank-, Entwicklungs- und Anwendungs-Services bereitzustellen. Sie bewegen sich damit weg vom Angebot einfacher Basisinfrastruktur-Dienste hin zu Anwendungsarchitektur-Services. Die Basisinfrastruktur-Dienste werden ebenfalls zunehmend industrialisiert. Durch Virtualisierung kann sich der IT-Dienstleister unabhängig von Hardware-Herstellern aufstellen. In zeitlicher Parallelität zu den sich entwickelnden neuen Geschäftsmodellen für SaaS-Komponenten verläuft die Transformation der klassischen Rechenzentren als Infrastrukturlieferant von Speicher und Rechenkapazität zum professionellen Business Shared Service-Center. Die fundamentale Neuorientierung der Technologiendienstleister in Richtung Anwendungsdienstleister oder gar Provider eines digitalen branchenspezifischen Marktplatzes ist bereits zu beobachten.</p> <p>Der Einfluss der Hardware-Hersteller nimmt so ab, und für sie bieten sich zwei Handlungsoptionen: Entweder die Hardware-Hersteller profilieren sich auch als IT-Dienstleister oder aber sie etablieren starke Partnerschaften mit den „alten“ und „neuen“ IT-Dienstleistern, denen sie wiederum erweiterte Angebote bei Automatisierung und Virtualisierung unterbreiten können.</p>
Systemintegratoren und Systemhäuser	<p>Die Systemintegratoren und Systemhäuser müssen die Chancen und Risiken von Cloud Computing beherrschen. Die Kunden erwarten hier Beratungskompetenz, die neben der technologischen Integration auch Datenschutz und Datensicherheit umfasst. Des Weiteren muss der Systemintegrator auch Themen wie Monitoring, Provider Management und Recht beherrschen. Ihm bieten sich neue Beratungsfelder für hybride Architekturen und Security-Konzepte sowie Übergangsszenarien von der klassischen IT-Welt in die des Cloud Computings.</p>

Auswirkungen auf Segmente des IT-Marktes

Die Tabelle 2 gibt für einzelne Segmente des ITK-Marktes die Richtung für die Auswirkungen von Cloud Computing an. Zu den Gewinnern des Cloud Computing-Trends werden mobile Systeme, Softwarelösungen, Outsourcing/ Managed Services und Unified Communication gehören. Produkte und Services zur Gewährleistung der Sicherheit von Informationssystemen sowie Beratungsleistungen insgesamt nehmen an Bedeutung zu. Hingegen wird der Umsatz mit Hardware-Services, klassischen Software-Lizenzen sowie klassischen Server- und Storage-Systemen sinken.

Im Zusammenhang mit Cloud Services stellen die Entwicklungen der Endgeräte und Client-Systeme ein wichtiges Innovationsfeld dar. Während der klassische Desktop-PC an Bedeutung verliert, wenden sich die Anwender in wachsendem Maße neuartigen, leicht zu bedienenden Endgeräten mit grafischer Benutzeroberfläche zu.

Tabelle 2: Auswirkungen von Cloud Computing auf einzelne Marktsegmente.

Marktsegment	Bedeutung des Marktsegmentes (Anteil am gesamten IT-Markt)
Server- und Storage-Systeme	↘
Lokale Netzwerk-Infrastruktur	→
Security und WAN-Infrastruktur	↗
PC, Notebooks, Peripherie	→
Hardware-Services	↘
Software-Lizenzen (im „klassischen“ Sinne)	↘
Beratung (Datenschutz, Security, WAN, ..)	↗
Mobile Systeme (Blackberry, iPhone, ...)	↗
Software-Lösungen	↗

Marktsegment	Bedeutung des Marktsegmentes (Anteil am gesamten IT-Markt)
Unified Communication	↗
Outsourcing / Managed Services	↗

1.3 Handlungsempfehlungen

- Marktentwicklung beobachten**
 Cloud Computing bietet allen Business-Nutzern Perspektiven für eine Weiterentwicklung ihrer IT. Wegen der hohen Dynamik ist es wichtig, die Entwicklung von Cloud Computing zu beobachten, die Angebotspalette kennenzulernen und auf einen Einsatz im Unternehmensumfeld kritisch zu prüfen. Ggf. können Berater bei der Abschätzung helfen, wie Cloud-Dienste in die bestehende IT-Landschaft integriert werden können.
- Strategie entwickeln**
 Der Einsatz von Cloud Computing sollte auf der Basis einer Strategie eingeführt werden. Für die Strategieentwicklung sollten Unternehmen einen Verantwortlichen benennen. Der Cloud-Verantwortliche verschafft sich einen Überblick über Cloud-Angebote und -Anbieter, prüft und pilotiert gemeinsam mit den Fachabteilungen den Einsatz von Cloud Services im Unternehmen. Dazu sollte zunächst eine Bestandsaufnahme der bestehenden Systeme sowie eine Bewertung hinsichtlich Kosten/Nutzen und Risiken im Hinblick auf Cloud Computing vorgenommen werden. Auf der Grundlage dieser Analyse kann eine Roadmap erstellt werden, die eine Migration geeigneter Anwendungskomponenten in Richtung Cloud beinhaltet. Häufig geht dies Hand in Hand mit ersten Schritten zur Einführung einer Private Cloud unter Einbeziehung der bestehenden Rechenzentrums-Kapazitäten und der bereits geplanten Maßnahmen zur Konsolidierung und Virtualisierung von Rechenzentren. Das vorangehende Aufsetzen einer service-orientierten Architektur im Unternehmen im Vorfeld

erleichtert dabei den Mischbetrieb von internen Private Clouds und externen Public Clouds. Ergänzend müssen auch eine IT-Architektur sowie Richtlinien für die Anwendungsentwicklung in der Cloud definiert und im Unternehmen im Rahmen der Governance¹¹ implementiert werden. Insgesamt empfehlen sich ein schrittweises Herangehen und eine ausführliche Prüfung aller relevanten Aspekte nach jedem wichtigen Schritt.

- **Pilotprojekte starten**
Cloud-Projekte können schnell und kostengünstig umgesetzt werden. Damit entstehen für erste Pilotprojekte keine ernsthaften Barrieren. Die Erfahrungen können dann als Grundlage für weitere, größere Vorhaben dienen. Für Pilotprojekte bieten sich ausgereifte Cloud-Angebote für SaaS auf der Anwendungsebene oder für IaaS auf der Infrastruktur-Ebene an. Zunächst könnte der Fokus auf der Realisierung einer internen Cloud liegen. Sicherheitsaspekte und rechtliche Fragestellungen sind hier beherrschbar. In einem weiteren Schritt könnten Cloud-Angebote als Ergänzung bestehender Lösungen getestet werden. Interessante Einsatzszenarien sind die temporäre Nutzung von Infrastrukturdiensten (Rechenleistungen). Entwickler-Clouds, Desktop-Clouds (Thin Clients),

aber auch der Einsatz webbasierter Kommunikations- und Kollaborationslösungen könnten erste Schritte in die Cloud sein.

■ 1.4 Einordnung von Cloud Computing in die strategischen Entwicklungslinien der Internet-Technologien

Mit Cloud Computing erzielt ein Konzept seinen Durchbruch, das viele Trends und Technologien¹² in sich aufnimmt und zu einer neuen Qualität verschmilzt.

Die Geschichte der IT ist seit Anbeginn gekennzeichnet durch ein Wechselspiel von zentralen und dezentralen Kräften. Dabei wurde die räumliche Verteilung bzw. Anordnung von Rechenleistung durch technologische und ökonomische Rahmenbedingungen determiniert. Zur Einordnung des Phänomens Cloud Computing werden die Entwicklungsschritte in der Tabelle 3 kurz skizziert. Jeder Evolutionsschritt in der IT-Industrie erhielt durch ein vorherrschendes IT-Modell – auch „Computing Paradigma“ genannt – seine Prägung. Die Paradigmen erwachsen aus den technologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen für die Rechen- und Netzleistung.

Tabelle 3: Wichtige Evolutionsschritte in der IT-Industrie

Evolutionsschritt	Charakterisierung
Großrechner (Mainframe)	Am Anfang stand der Großrechner. Durch ihn wurde Rechenleistung an zentraler Stelle bereitgestellt. Die transaktionsorientierten Anwendungssysteme boten im Wesentlichen nur punktuell stattfindende Benutzerinteraktionen. Stapel- (Batch)-Verarbeitung war ein weiteres Kennzeichen ebenso wie die räumliche Nähe zum Anwender.
PC und Client/Server	In den 80er Jahren rückte der vergleichsweise kleine und bürotaugliche Personal Computer (Client) in den Fokus. In Verbindung mit zentralen Servern wurde so das IT-Modell der leistungsfähigeren und flexibleren Client/Server-Systeme möglich. Hier war die Rechenleistung verteilt, je nach Funktion beim zentralen Server oder auch lokal auf dem Client beim Anwender. Das PC-Paradigma ist durch eine extreme Nähe zum Anwender (Einzelplatz-Anwender) sowie durch eine starke Dezentralisierung gekennzeichnet. Die Dezentralisierung und die damit verbundene Individualisierung erklären den Erfolg dieses Konzeptes.

11. Governance bezeichnet generell das Steuerungs- und Regelungssystem einer Institution oder Organisation. Hier: Organisatorische partnerschaftliche Konzeption zur Sicherstellung einer vertrauensvollen Kooperation zwischen Kunde und IT-Dienstleister im Rahmen einer Outsourcing-Beziehung. (Quelle: BITKOM-Outsourcing-Terminologie)

12. Das Kapitel 6 „Basistechnologien“ gibt einen Überblick.

Evolutionsschritt	Charakterisierung
Internet	<p>Die nächste große Welle brach in den 90er Jahren mit der Einführung des Internets an. Es entstanden die wieder stärker zentralisierten Webanwendungen. Dieses IT-Modell hat den Vorzug, dass die Aktualisierung der Software an zentraler Stelle erfolgt. Die eigentliche Anwendungslogik liegt auf den Web-Servern; die Rechnerleistung des Clients wird nur noch für die Benutzerschnittstelle benötigt. Das Internet-Paradigma ermöglicht die räumliche Trennung der Rechenleistung vom Anwender und vereint zentrale wie dezentrale Aspekte.</p>
Web 2.0 und SOA	<p>Seit der Jahrtausendwende befindet sich die IT-Industrie in der Transformation in eine Service¹³-orientierte IT-Welt. Web 2.0 lässt sich im Prinzip ebenfalls unter dem Begriff Service fassen, geht es doch hier um kommunikative Aspekte des Webs mit starker Betonung von spontaner Interaktion. Die Konzepte der Web-Anwendungen wurden zunehmend auf Geschäftsanwendungen übertragen. Web 2.0-Technologien, die auf globale Zusammenarbeit von Anwendern bei der Informationsverarbeitung setzen, halten weiter Einzug in den Unternehmen. Das gilt auch für service-orientierte Architekturen (SOA). Im Zentrum stehen hier die Komposition von Services sowie deren systematische Verknüpfung mit Anwendungen und anderen Services. Die Bündelung von IT-Anforderungen zu Services im Sinne von Service-orientierten Architekturen (SOA) verleiht der Unternehmens-IT ein hohes Maß an Agilität: Sie erlaubt es, einzelne Services voneinander zu entkoppeln und in Abhängigkeit von den Erfordernisse der Anwender flexibel neu zu kombinieren. Die lose Koppelung von Services erlaubt es, den Ort der Ausführung zu ändern, solange die Regeln für einen Service-Aufruf beibehalten werden. Damit können Software-Services an Dienstleister ausgelagert werden. Web 2.0 und SOA basieren auf der räumlichen Trennung von Rechenleistung und Nutzung. Sie beinhalten einerseits starke zentrale Elemente, unterstützen und ermöglichen andererseits dezentrale Architekturen.</p>
Mobilität und Verschmelzung von Geschäfts- und Privatwelt	<p>Ein weiteres wichtiges Innovationsfeld, das im Zusammenhang mit Services zu sehen ist, sind die künftigen Entwicklungen der Endgeräte und Client-Systeme¹⁴. Während hier der klassische Desktop-PC an Bedeutung verliert, wenden sich die Anwender in wachsendem Maße neuartigen Endgeräten zu – vom Smartphone über Spielkonsolen, Mediacenter, Laptop bis zum Web-Terminal. Die Herausforderung lautet hier Integration. Das bedeutet beispielsweise im Geschäftsumfeld, dass die Nutzer auf ihre E-Mails, Termine und Adressen vom Laptop, Smartphone oder Terminal aus zugreifen wollen. Auch die Ansprüche der Konsumenten steigen; sie verlangen nach einheitlicher Bedienung aller Geräte und zunehmend auch nach zentralisierter Datenhaltung – in idealer Weise im Web –, sowie einfachem Management ihrer Benutzerkonten und Identitäten im Netz. In der modernen Arbeitswelt geht es primär um Zugriffe auf die richtigen Informationen zur richtigen Zeit in einer zunehmend mobilen Umgebung. Der Büroanwender benötigt Online/Offline-Arbeitsmöglichkeiten ohne Brüche, wobei rollenbasierte Zugriffsrechte notwendig sind. Privat- und Geschäftswelt verschmelzen und beeinflussen sich gegenseitig. Auch aus Konsumentensicht gewinnen Services an Bedeutung. Im „Digital Lifestyle“ steht der PC nicht mehr im Mittelpunkt, sondern konkurriert mit anderen digitalen Endgeräten, wobei der Anwender einerseits die Synchronisation von privaten und geschäftlichen Informationen über verschiedene Endgeräte hinweg fordert, andererseits eine komfortable und intuitive Bedienung erwartet. Der Trend zur Mobilität bedingt die Trennung von Rechenleistung und Nutzung, denn die mobilen Endgeräte sind vergleichsweise ressourcenarm.</p>

13. „Service“ hat hier wenig Gemeinsames mit dem Dienstleistungsbegriff in der Nomenklatur der Wirtschaftszweige. Einen Einblick in den facettenreichen technischen Begriff bietet die vom BITKOM entwickelte Plattform www.soa-know-how.de.

14. Vgl. S. 12

Die Entstehung des Phänomens Cloud Computing war eng mit

- der enormen Steigerung der Rechenleistung
- der flächendeckenden Verfügbarkeit höherer Bandbreiten
- den Virtualisierungstechnologien

verknüpft.

Als eine Synthese von IT- und Telekommunikations-Leistungen führt Cloud Computing dazu, dass – vereinfacht dargestellt – jegliche Leistung als Service erhältlich wird. Cloud Computing repräsentiert somit den Gedanken von „Services aus dem Netz“.

■ 1.5 Cloud Computing – Treiber von Business-Innovationen

Im Cloud Computing fließen verschiedene technische Verbesserungsinnovationen zusammen und erzeugen das Potenzial für eine Basisinnovation im Business. Im Einzelnen bedeutet das:

- Die Kosten können deutlich vermindert werden.
- Die Kostenstrukturen verändern sich. Ein Teil der Investitionskosten wandelt sich zu Betriebskosten.
- Die nutzungsabhängige Bezahlung und der Abschied von festen Budgets bedeuten eine Kostenvariabilisierung.
- Neue Geschäftsprozesse lassen sich schnell implementieren; das Business wird flexibler. Reorganisationen in Unternehmen, Unternehmenszusammenschlüsse und Akquisitionen werden erleichtert.
- Cloud Computing bereitet den Boden für komplett neue Business-Modelle und deren zügige Umsetzung.
- Die Cloud-Nutzer gewinnen eine größere Wahlfreiheit bei den Anwendungen und bei den Anbietern.
- Die Fachbereiche in den Unternehmen übernehmen mehr Verantwortung für die Prozessunterstützung mit IT.

Aktuell befindet sich Cloud Computing in der frühen Phase der Marktdiffusion. Durch seine Vorzüge hat Cloud Computing das Potenzial, mittel- bis langfristig einen beträchtlichen Teil der traditionellen IT-Leistungsangebote zu ersetzen.

■ 1.6 Ebenen von Cloud Services

1.6.1 3-Ebenen-Modell für Cloud Services

In der öffentlichen Diskussion wird oft nicht zwischen Ebenen und Organisationsformen von Clouds sowie zwischen Nutzergruppen¹⁵ unterschieden. Die Folge sind konträre Bewertungen von Cloud Computing als Innovation. Ohne klare Begriffe und Einordnungen ist Verwirrung also vorprogrammiert. Es ist daher wichtig, die verschiedenen Kategorien von Cloud Services zu identifizieren und eindeutig zu bezeichnen.

Weitgehend akzeptiert ist die Einteilung der Dienstleistungen in drei Ebenen (vgl. Abbildung 2). Allen drei Ebenen ist gemeinsam, dass die IT-Leistungen als Dienste („as a Service“) bereitgestellt werden.

- Auf der untersten Ebene sind die IT-Leistungen der Basisinfrastruktur (IaaS) angesiedelt. Sie bilden das Tätigkeitsfeld der Spezialisten für den IT-Betrieb sowie der IT-Dienstleister. Auf technologischer Ebene wird hier im Wesentlichen wenig veredelte Rechen- und Speicherleistung auf virtualisierten Servern sowie Netzwerkinfrastruktur-Funktionalität mit hohem Standardisierungsgrad und intelligentem System-Management als Service bereitgestellt. Dabei können die einzelnen Funktionalitäten auch eng verbunden sein und als integrierter Service angeboten werden.
- Eine Ebene darüber liegen IT-Leistungen für Entwickler-Plattformen (PaaS). Mit den Cloud Services dieser Ebene befassen sich System-Architekten und Anwendungsentwickler. PaaS beschreibt Services auf

15. Beispielsweise wird Cloud Computing häufig aus der Perspektive von Privatanutzern beschrieben, deren Nutzung sich deutlich vom Einsatz im wirtschaftlichen Umfeld unterscheidet.

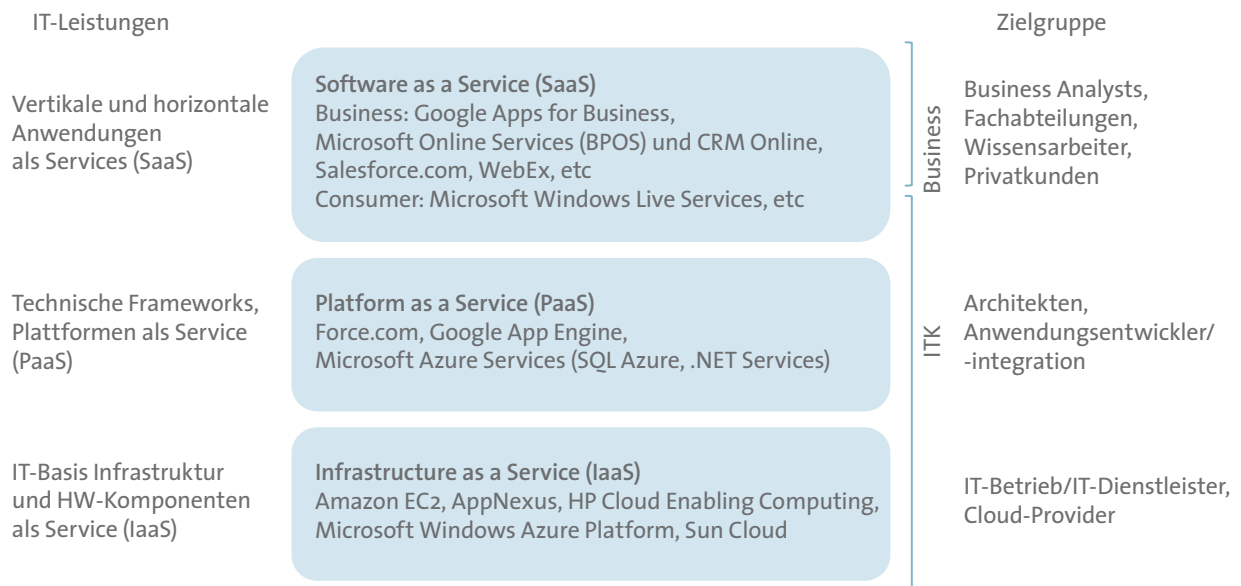


Abbildung 2: Ebenen von Cloud Services nach IT-Leistungen und Zielgruppen

der Anwendungs-Infrastruktur-Ebene (Middleware-Layer), die auf Basis von technischen Frameworks, also Entwicklungs-Plattformen, angeboten werden. Mit ihnen lassen sich Anwendungskomponenten entwickeln und integrieren. Hier finden sich je nach Hersteller Cloud Services für Datenbank-Funktionalitäten, Zugriffskontrolle, Workflow-Steuerung und für die Synchronisation von Anwendungen und Endgeräten in vernetzten Systemen.

- Die oberste Ebene umfasst Anwendungen. Diese werden im Markt als Software as a Service (SaaS) bezeichnet. Diese Dienste richten sich an Anwender. Geschäftsanwendungen werden als standardisierte Services von einem Dienstleister bereitgestellt. Dabei sind ihre Anpassungs- und Integrationsmöglichkeiten oft eingeschränkt. Ein bekanntes Beispiel dafür ist Salesforce CRM. Aber auch Desktop-, Kollaborations- und Kommunikations-Anwendungen sowie industrie-spezifische Geschäftsabläufe, die vollständig von der Technologie abstrahiert sind, fallen in diesen Bereich.

1.6.2 Differenzierungsmerkmale von Cloud Service im Vergleich zu klassischen Ansätzen der IT-Bereitstellung

Bei den traditionellen Formen der Leistungserbringung im Hosting-Bereich stehen Kunden dezidierte IT-Ressourcen exklusiv zur Verfügung. Sie entscheiden über den Einsatz von Virtualisierungstechnologien und nutzen die IT-Ressourcen nach ihren Anforderungen, können diese Ressourcen jedoch nicht kurzfristig erweitern. Ein Kapazitätsausbau ist nur mit einem Zeitverzug möglich, der für die Bereitstellung neuer Hardware benötigt wird.

Cloud Computing flexibilisiert die IT-Bereitstellung in vielen Bereichen. Die gemeinsamen Merkmale der drei Ebenen von Cloud Services (vgl. Abbildung 2) werden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Differenzierungsmerkmale von Cloud Services

Merkmal	Erläuterung
Vollständig virtualisierte Ressourcen	Nutzer sehen die Services als virtuelle Ressourcen, die physikalische Realisierung der Services ist dem Nutzer komplett verborgen. Dies ermöglicht dem Betreiber die Optimierung der Infrastruktur hinsichtlich maximaler Effizienz und Standardisierung.
Multi-Mandantenfähigkeit	Einzelne Instanzen (Hardware bzw. Software) bedienen in einer gemeinsam genutzten Umgebung viele Nutzer. Dies ist Voraussetzung für den Anbieter, um Nutzen aus unterschiedlichen Lastverhalten zu ziehen und kostengünstige Angebote für Nutzer zu ermöglichen.
Echte verbrauchsabhängige Bezahlung	Der Nutzer bezahlt abhängig vom Verbrauch, wobei er gleichzeitig seinen Verbrauch gemäß seinem Geschäftsmodell an die aktuellen Erfordernisse anpassen kann; dabei kann er beliebig nach oben und unten skalieren.

Durch die Verlagerung der Kosten für IT-Infrastruktur in die Nutzung von Services aus einer Public Cloud fallen im Unternehmen keine Investitionskosten für Infrastruktur an, d.h. Investitionskosten werden in nutzungsabhängige Betriebskosten gewandelt.

Cloud Services im Bereich Infrastruktur und Plattform (IaaS und PaaS) haben weitere gemeinsame Merkmale (vgl. Tabelle 5). Diese Merkmale treffen auf die meisten Cloud Services in Bereich Software as a Service nicht zu, da bisher nur wenige SaaS-Angebote eine Cloud-Infrastruktur im Sinne von IaaS als Basis für die Mehrwertdienste nutzen.

Tabelle 5: Weitere Differenzierungsmerkmale von IaaS und PaaS

Merkmal	Erläuterung
Nutzer-gesteuerte Provisionierung	In der Regel provisioniert der Nutzer die komplette Software in die genutzte Cloud-Instanz. Dafür erhält der Nutzer die notwendigen administrativen Zugriffsrechte.
Elastizität	Elastizität ermöglicht es, spontan und flexibel auch auf starke Last-Veränderungen zu reagieren - ein wesentliches Merkmal von IaaS. Traditionelle Hosting-Angebote stellen in der Regel nur eine begrenzte Menge an Ressourcen zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Verfügung.
Programmatische Kontrolle	Der Kunde verfügt über eine Programmier-Schnittstelle, um Ressourcen zu konfigurieren, zu nutzen und zu steuern. Dies ermöglicht es, dem Nutzer, den Ressourcen-Verbrauch durch die Anwendung dynamisch zu steuern, dem Betreiber, das Ressourcen-Management hochgradig zu automatisieren.

1.6.3 Infrastructure as a Service

Infrastructure as a Service (IaaS) beschreibt im Cloud Computing die Bereitstellung von virtualisierter IT-Infrastruktur über das Internet. Beim IaaS nutzt ein Kunde Server, Storage, Netzwerk und die übrige Rechenzentrums-Infrastruktur als abstrakten, virtualisierten Service über das Internet. Diese Services werden typischerweise nutzungsabhängig abgerechnet.

Der Markt für IaaS-Angebote formiert sich derzeit. Einerseits werden große Hosting- und Outsourcing-Anbieter Alternativen zu traditionellen Formen der Leistungserbringung aufbauen, andererseits werden innerhalb existierender Clouds zunehmend höhere Service Level Agreements und andere qualitative Differenzierungsmerkmale im Gegensatz zu den derzeitigen Angeboten eine immer größere Rolle spielen.

Während nutzungs-basierte Verrechnung auf Anwendungsebene (Software as a Service) bereits seit mehreren Jahren im Markt präsent sind, ist der Ansatz neu, virtualisierte IT-Infrastruktur ohne Ressourcen-Beschränkung nach Nutzung abzurechnen. Auf dieser Basis ermöglicht IaaS neue Geschäftsmodelle, da hohe Vorabinvestitionen in Infrastruktur entfallen. Dieses Cloud-Angebot lässt vollkommene Freiheit im Hinblick auf eine Programmierschnittstelle oder höherwertige Services.

Das Leistungsangebot ist bei den heutigen IaaS-Anbietern zunehmend standardisiert. Grundsätzlich lassen sich Storage- und Computing-Services unterscheiden, wobei ein Storage-Service in der Regel die Grundlage für einen Computing-Service des gleichen Anbieters ist. Storage- und Computing-Services integrieren dann weitere Leistungen wie Netzwerk-Nutzung. Abrechnungsgrundlage für heutige IaaS-Angebote sind im Storage-Bereich in der Regel genutzte GB / Zeiteinheit und Datentransfervolumen. Im Compute-Bereich erfolgt die Abrechnung nach CPU-/Memory-Verbrauch pro Zeiteinheit und ebenfalls nach Volumen des externen Datentransfers (vgl. Abschnitt 3.7).

IaaS-Angebote unterscheiden sich wesentlich von traditionellen Formen der Leistungserbringung im Hosting-Bereich (vgl. Abschnitt 1.6.2). Multi-Mandantenfähigkeit, Elastizität, programmatische Kontrolle und verbrauchsabhängige Bezahlung sind wesentliche Merkmale von IaaS-Diensten. Im Bezug auf virtualisierte Ressourcen sehen die Nutzer diesen Service als ein virtuelles und privates Rechenzentrum. Dabei müssen sie sich um die physikalische Hardware, die diesen Dienst erbringt, nicht kümmern.

Die Nutzer-gesteuerte Provisionierung betrifft bei IaaS alle Komponenten oberhalb des Betriebssystems. Der Nutzer provisioniert in der Regel die komplette Software in das virtuelle Rechenzentrum, inklusive Entwicklungsumgebung, Anwendung und Anwenderdaten. Der Nutzer hat dabei vollen administrativen Zugriff auf alle virtuellen Ressourcen. Dies wird durch eine Virtualisierungsschicht ermöglicht, die alle Kundenumgebungen von der

darunterliegenden Hardware vollständig abstrahiert und isoliert.

Damit ergeben sich bei IaaS im Vergleich zu traditionellen Ansätzen zur Bereitstellung von IT-Infrastruktur die in Tabelle 6 zusammengefassten Vorteile:

Tabelle 6: Vorteile von IaaS gegenüber traditioneller IT-Bereitstellung

Hohe Effizienz	Im Vergleich zu bestehenden Hosting-Angeboten im Bereich IT-Infrastruktur wird hier hohe Kosteneffizienz durch intensive Nutzung von Virtualisierung und Standardisierung sowie durch die Optimierung eines einzelnen, klar umrissenen Services durch den Betreiber erreicht; Selbst-Provisionierung und programmatische Kontrolle belassen aber weiterhin die Kontrolle der Umgebung beim Nutzer.
Hohe Skalierbarkeit und Flexibilität	IaaS bietet die Möglichkeit, ad-hoc und unbegrenzt den Ressourcenverbrauch nach oben und unten zu skalieren.
Unterstützung neuer Software-Architekturen	IaaS ist ein Element für moderne, parallelisierte und horizontal skalierende Software-Architekturen. So kann eine Anwendung auf IaaS die Ressourcen ohne Nutzereingriff selbst steuern.

1.6.4 Platform as a Service

Neben Hardware-Services und Betriebssystemen als Basisinfrastruktur (IaaS) können auch höherwertige Dienste aus der Cloud geliefert werden. Platform as a Service (PaaS), liefert Anwendungs-Infrastruktur in Form von technischen Frameworks (Datenbanken und Middleware) oder die gesamte Anwendungssoftware.

Mit der technischen Umsetzung dieser Services muss sich der Anwender nicht befassen. Voraussetzungen hierfür sind klar definierte und interoperable Aufrufsschnittstellen, Service Level Agreements und ein dynamisches Abrechnungsmodell, das die Nutzung der jeweiligen

IT-Ressourcen nach Leistung berücksichtigt. Für den potenziellen Nutzer ist es zudem wichtig zu wissen, dass die Angebote bzw. die Granularität der Services aus Sicht der Anwendungsarchitektur sich heute von Softwarehersteller zu Softwarehersteller stark unterscheiden.

Was ist Platform as a Service?

Die primäre Zielgruppe von Platform as a Service sind Software-Architekten und Anwendungsentwickler. Es handelt sich hier um Services auf der Anwendungs-Infrastruktur-Ebene (Middleware-Layer), die auf Basis von technischen Frameworks, also Entwicklungs-Plattformen als Services, zur Verfügung gestellt werden, mit denen sich geschäftliche Anwendungskomponenten entwickeln und auch über die Cloud integrieren lassen. Zur Verfügung stehen hier optimierte Services für die Portal- und Anwendungsentwicklung, Integration/Middleware und Datenbanken, eine standardisierte Umgebung, auf der Software-Hersteller (ISVs) ihre Lösungen als SaaS-Komponenten entwickeln oder auf die Zielplattform portieren können.

Cloud Services dieser Ebene bieten über standardisierte Schnittstellen Integration und Interoperabilität zu verschiedenen Technologieplattformen an. Dabei können durchaus geschäftliche SaaS-Komponenten verschiedener Anbieter über einen Internet-Service-Bus kombiniert werden. Je nach Hersteller existieren hier Services für Zugriffskontrolle und Prozess-Steuerung, Datenbankfunktionalitäten sowie für die Synchronisation von Anwendungen und Endgeräten in vernetzten Systemen.

Für die modulare Nutzung von höherwertigen Services (PaaS, SaaS) innerhalb einer Anwendungsarchitektur – und somit auf der Infrastruktur-Ebene (IaaS) – ist das Architekturkonzept der verteilten, losen Kopplung im Sinne des SOA-Paradigmas eine grundlegende Voraussetzung. SOA ermöglicht Unternehmen, Anwendungen in einzelne Services zu zerlegen, die einen realen Geschäftsvorgang abbilden und über standardisierte und interoperable Schnittstellen miteinander kombinierbar sind.

Mit Hilfe der Platform Cloud Services können Architekten und Entwickler sich künftig stärker auf die Implementierung der Benutzerschnittstelle und der Geschäftslogik konzentrieren, denn die tieferliegenden IT-Fähigkeiten der Anwendungsarchitektur-/Infrastruktur werden über technische Frameworks als Services von Cloud-Anbietern bereitgestellt. Künftig wird durch die Verwendung von PaaS die Softwareentwicklung vereinfacht und beschleunigt, weil Entwickler die notwendige Anwendungs-Infrastruktur weder selbst implementieren noch vorhalten müssen.

PaaS bietet Services für

- Integration,
- Zugriffskontrolle,
- Synchronisierung und
- Datenhaltung.

Die Services lassen sich durch einen zentral bereitgestellten Internet-Service-Bus integrieren, der auch technologieübergreifend einsetzbar ist. SaaS-Komponenten als Anwendungsbausteine lassen sich so leicht zusammenfügen – ganz egal, ob sie von einem großen Hersteller, einem Drittanbieter oder einem ISV stammen. Damit können in Zukunft SaaS-Komponenten wie beispielsweise der elektronische, signierte Versand von Dokumenten oder die Lokalisation von Transportgütern öffentlich angeboten werden und in hybride Geschäftslösungen integriert werden.

Dabei gilt es, die Angebot der zugrundeliegenden Cloud-Plattform der jeweiligen Hersteller oder Cloud-Anbieter je nach Anforderung zu evaluieren. Aus Sicht der Provider, aber auch aus Sicht der Architekten und Entwickler, die Anwendungssoftware als SaaS-Komponenten für die Cloud implementieren, sind bereits beim IT-Design folgende Eigenschaften für die Umsetzung zu berücksichtigen:

- Die IT-Leistung selbst wird als Service bereitgestellt, wobei es sich dabei um eine Leistung handeln kann, die unmittelbar nutzbar für die Zielgruppe der Anwender, Entwickler als auch den IT-Betrieb ist.

- Der Service wird über Leistungsparameter, sogenannte Service Level Agreements (SLA), beschrieben, die die Funktionalität und Qualität spezifizieren.
- Der Zugriff auf den Service erfolgt über standardisierte Internet-Technologien.
- Der Service wird nutzungsabhängig dem Anwender in Rechnung gestellt, die Kosten stehen somit in direktem Zusammenhang mit dem Bedarf und den verwendeten Ressourcen, der Qualität des implementierten Service.
- Die IT-Leistung wird multimandantenfähig ausgelegt, steht somit vielen Anwendern parallel zur Verfügung und kann über entsprechende Virtualisierungstechnologien voneinander isoliert geliefert werden.
- Die IT-Leistung wird auf einer maximal ausfallsicheren und massiv skalierbaren Basisinfrastruktur bereitgestellt.

Platform as a Service ist ein offenes Konzept, bei dem verschiedene Software-Hersteller und Betreiber höherwertige lose gekoppelte Anwendungs-Infrastruktur-Dienste in Form technischer Frameworks anbieten, um den Abstraktionsgrad in der Anwendungsarchitektur zu erhöhen. Mit der weiteren Akzeptanz von Cloud Services und der zugleich weltweiten Verfügbarkeit von technischen Frameworks als Services ist künftig mit einer Ausweitung des Angebotes an fachlichen SaaS-Komponenten durch unabhängige Software-Anbieter im Markt zu rechnen.

1.6.5 Software as a Service

Was ist SaaS?

Software as a Service (SaaS) ist eine Form von Cloud Computing, bei der Nutzer eine Applikation über das Internet beziehen. Dabei werden Infrastruktur-Ressourcen und Applikation zu einem Gesamtbündel kombiniert. Nach ihrem Wesen, Applikationen situativ zu nutzen und nutzungsabhängig zu bezahlen, wird SaaS häufig als „Mietsoftware“ bezeichnet.

Aufgrund der Art und Weise, wie die Dienstleistung erbracht wird, passt diese Bezeichnung jedoch nicht: Der Kunde mietet keine Software, vielmehr bezieht er einen Anwendungsservice mit allen Eigenschaften, die ein Service bietet:

- Abnahme nach Bedarf,
- leichte Erweiterbarkeit und
- Bezahlung nach Abnahmemenge.

Dieser Service beinhaltet alle für die Nutzung notwendigen Komponenten:

- Hard- und Software (Lizenzen),
- Wartung und
- Betrieb.

Die Anbindung an den Dienstleister sowie alle kundenseitigen Komponenten und Aufwände sind nicht enthalten.

Anders als beim Application Service Providing bietet der Dienstleister beim SaaS-Modell nicht für jeden Kunden eine eigene Installation an. Hier nutzen alle Kunden dieselbe Anwendung und Infrastruktur, die sich bei einem Dienstleister befindet. Ein Vorteil eines 1:n-Ansatzes ist, dass Änderungen und Erweiterungen, wie z.B. notwendige Updates und Upgrades, die alle Kunden betreffen, nur einmal vorgenommen werden müssen. Dieser hohe Grad an Standardisierung schränkt jedoch die individuelle Anpassbarkeit der Lösung an die jeweiligen Kundenbedürfnisse ein (Industrialisierung von IT).

Anwendungsbeispiele für SaaS

Da es sich bei SaaS um Standardanwendungen wie CRM oder HR handelt, die bereits für andere Unternehmen betrieben werden, sind die Anwendungen „sofort“ verfügbar. Sie sind in Unternehmen einfach und schnell zu testen, zu implementieren und zu verwalten. Vor dem Einsatz sind nur grundlegende unternehmenseigene Einstellungen vorzunehmen. SaaS bildet exemplarisch zwei Aspekte von Cloud Computing ab,

- die dynamische Skalierbarkeit und
- den Servicegedanken.

Bereits verbreitete Anwendungsbeispiele für SaaS sind Communication as a Service oder Collaboration as a Service. Hierbei bezieht der Nutzer Kommunikations- oder Zusammenarbeitsdienste aus dem Internet. In der Regel verbirgt sich hinter einem solchen Angebot die Palette von Unified Communications-Diensten, also insbesondere

- Voice over IP-Telefonie,
- Instant Messaging, aber auch
- Webkonferenzen und
- E-Mail.

Unternehmen lagern hierbei also ihre Kommunikations-Infrastruktur an einen Dienstleister aus, der diese als Dienst bereitstellt. Die Schwelle, solche branchenunabhängigen Anwendungsdienste auszulagern, ist gering und kann einen einfachen Start in Cloud Computing markieren. Die in der Regel IP-basierte Kommunikations-Infrastruktur erleichtert zudem die Integration in die Geschäftsprozesse und die Addition zusätzlicher Funktionalitäten. Communication as a Service markiert einen Zugangspunkt zum Cloud Computing von der Seite der Telekommunikation.

Collaboration as a Service (ColaaS) kann als Weiterentwicklung von Communication as a Service verstanden werden. Hier steht der gemeinsame Zugriff auf Dokumente im Vordergrund, so dass Arbeitsgruppen eine Basis für ihre gemeinsame Arbeit erhalten – über Grenzen und Zeitzonen hinweg. Solche kollaborativen Organisationsformen verbreiten sich immer mehr. Die Basiskommunikation in solchen Systemen liefert das E-Mail-System, das entweder Bestandteil des Angebots ist oder via Standardprotokoll von anderen Anbietern mitgenutzt werden kann. Bestandteile eines Collaboration as a Service-Angebots können darüber hinaus sein:

- Kalender,
- Adressverwaltung,
- Instant Messaging/Chat,
- Telefonie,
- Web- und Video-Conferencing,
- Team-Sites,
- Blogs/Wikis/Foren.

1.6.6 Cloud Computing – weitere Option zur Umsetzung von Business-Anforderungen

Im IT-Modell Cloud Computing unterstützen IT-Dienstleister IT-Anforderungen mit Leistungen, die von Anwendern als Services konsumiert werden. Das Modell weist den großen Vorteil auf, dass alle Fragen des klassischen IT-Betriebs wie

- Verfügbarkeit,
- Sicherung,
- Ausfallsicherheit,
- Stromversorgung etc.

auf den Dienstleister übergehen.

Der Anwender kann sich auf die Nutzung der Services fokussieren. In der Regel gehen mit diesem Konzept nutzungsabhängige Bezahlmodelle einher. Der Dienstleister kann die Service-Lösung verschiedenen Kunden anbieten und so Skaleneffekte zu seinem Nutzen erzielen. Aktualisierungen sind sofort möglich, denn Anwender greifen automatisch mit jedem Aufruf auf die jeweils aktuellste Version der Software zu.

Eine Nutzung von IT-Leistungen von einem internen oder externen IT-Dienstleister in einer Private Cloud oder in einer Public Cloud ist nicht immer möglich oder sinnvoll. Daher ist dieses Modell nur eines von mehreren IT-Konzepten, die von Unternehmen zur Umsetzung von Business-Anforderungen gewählt werden können.

Mit der zunehmenden Akzeptanz von Cloud Computing in Form von Basisinfrastruktur (IaaS) und technischen Frameworks (PaaS) ist künftig mit einer Ausweitung des darauf aufbauenden SaaS-Angebotes zu rechnen. Dabei wird auch das Angebot an branchenspezifischen SaaS-Komponenten durch unabhängige spezialisierte Software-Anbieter wachsen (vgl. Abbildung 3).

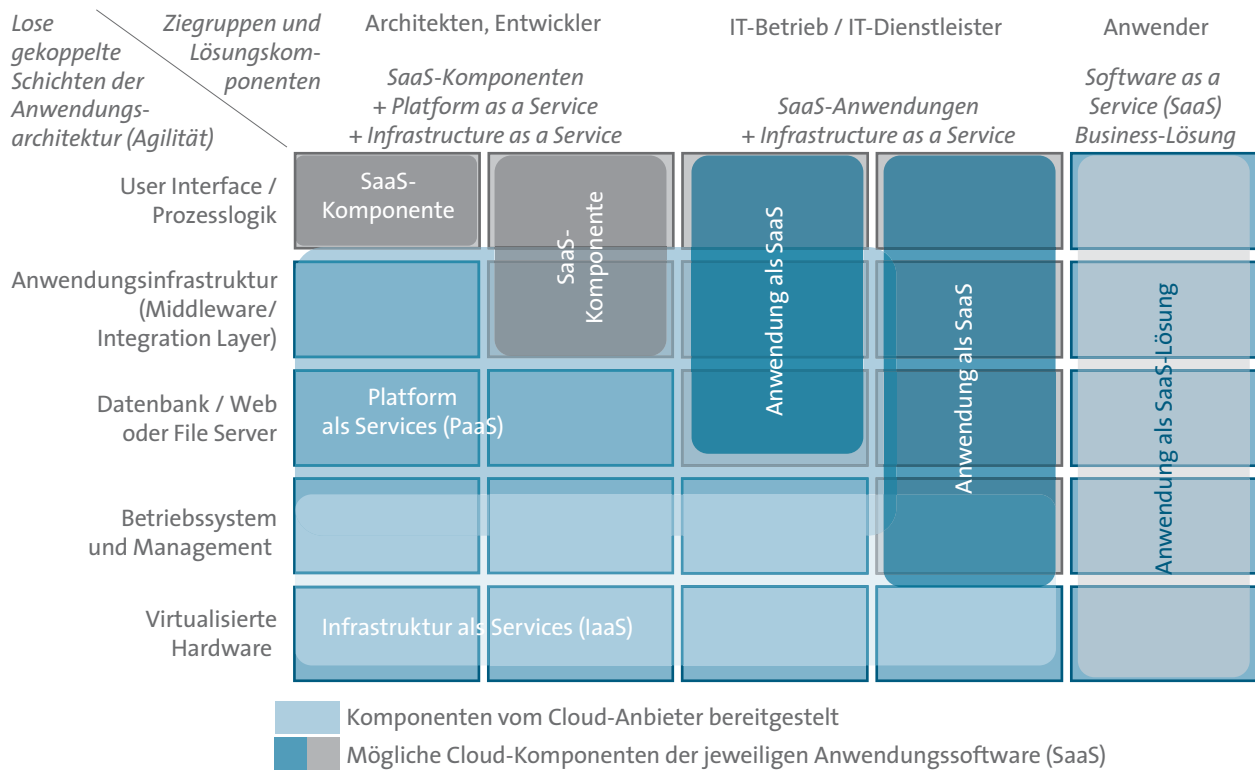


Abbildung 3: Anwendungsarchitektur und Ausprägungen von Cloud-Komponenten

1.7 Organisationsformen von Clouds

In der Fachliteratur und auch bei den IT-Dienstleistern hat sich zwischenzeitlich auf der Basis des 3-Ebenen-Modells ein gewisses Grundverständnis herausgebildet, wie solche virtualisierten und standardisierten Cloud-Ressourcen („IT as a Service“) zur Verfügung gestellt und genutzt werden. Die Bereitstellung und Nutzung erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die im Abschnitt 1.6 erläuterten Ebenen.

1.7.1 Private Clouds und Public Clouds

Unter Betriebs-, Eigentums- und Organisationsaspekten unterscheidet man zwischen zwei reinen Cloud-Formen:

- den Private Clouds (auch Enterprise Clouds genannt) und
 - den Public Clouds,
- wobei sich beide Formen in der technischen Realisierung nicht grundsätzlich unterscheiden (vgl. Abbildung 4).

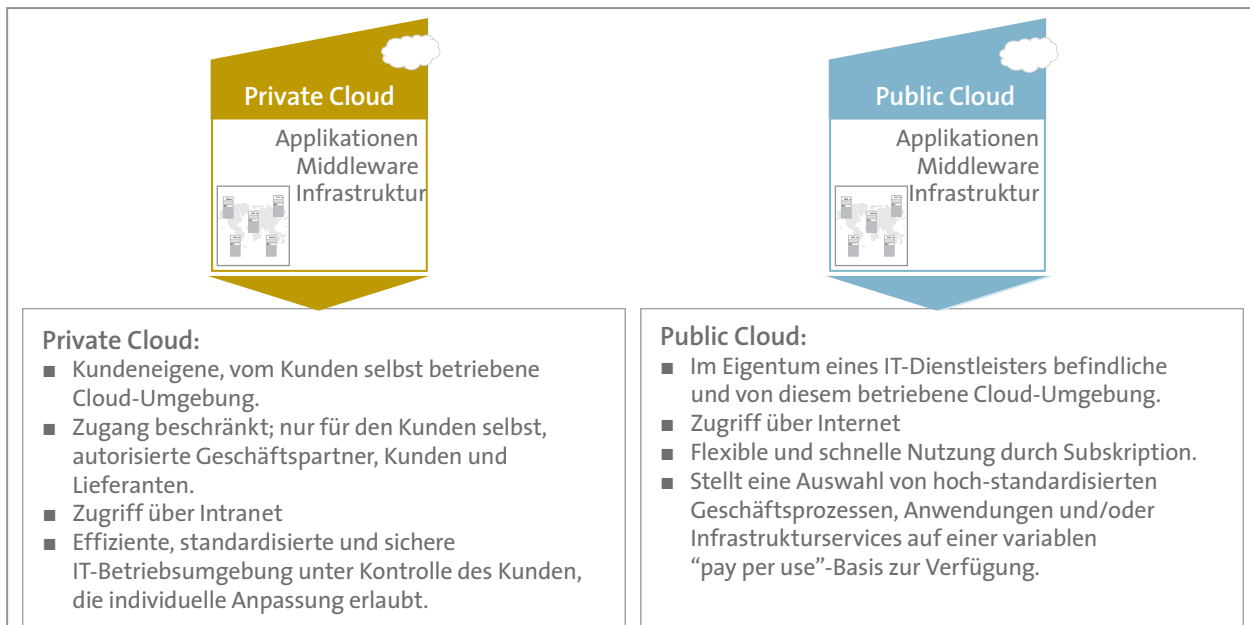


Abbildung 4: Private und Public Clouds

Virtualisierung, Service-Orientierung und Nutzung der Services über das Internet sind dabei wesentliche Elemente der technischen Implementierung.

- Private Cloud ist eine unternehmenseigene und von diesem Unternehmen selbst betriebene Cloud-Umgebung. Der Zugang ist beschränkt: nur für das Unternehmen selbst, autorisierte Geschäftspartner, Kunden und Lieferanten. Der Zugriff wird i.d.R über ein Intranet (eine Virtual Private Network-Verbindung) erfolgen. Bei einer Private Cloud handelt es sich um eine effiziente, standardisierte und sichere IT-Betriebsumgebung unter Kontrolle des Unternehmens, die aber eine individuelle, auf die Geschäftsprozesse eines Unternehmens zugeschnittene Anpassung erlaubt.
- Public Cloud ist eine sich im Eigentum eines IT-Dienstleisters befindliche und von diesem betriebene Cloud-Umgebung. Der Zugriff erfolgt i.d.R. über das Internet. Viele Kunden (Unternehmen) teilen sich eine virtualisierte Infrastruktur. Die Nutzung erfolgt flexibel und schnell durch Subskription. Eine Public Cloud stellt eine Auswahl von hochstandardisierten Geschäftsprozess-, Anwendungs- und/oder Infrastruktur-Services

(Service-Modulen) auf einer variablen, nutzungsabhängigen Basis zur Verfügung. Auf die Form und den physischen Ort der Datenhaltung, auf Compliance- und Sicherheitsaspekte hat der Nutzer normalerweise keinen Einfluss.

1.7.2 Hybrid Cloud – elementare Form der Cloud-Implementierung

In der Realität werden auf absehbare Zeit überwiegend Mischformen (Hybrid Clouds) genutzt werden (vgl. Abbildung 5). Hybrid Clouds sind mögliche Nutzungskombinationen von Private Clouds, Public Clouds und traditioneller IT-Umgebung,

Die Herausforderung wird darin bestehen, traditionelle IT-Umgebung, Private Cloud und/oder Public Cloud auf der Applikations-, der Middleware- und der Infrastrukturbene in Bezug auf Services und Sicherheit so zu integrieren, dass eine heterogene Umgebung sich für den Nutzer homogen darstellt.

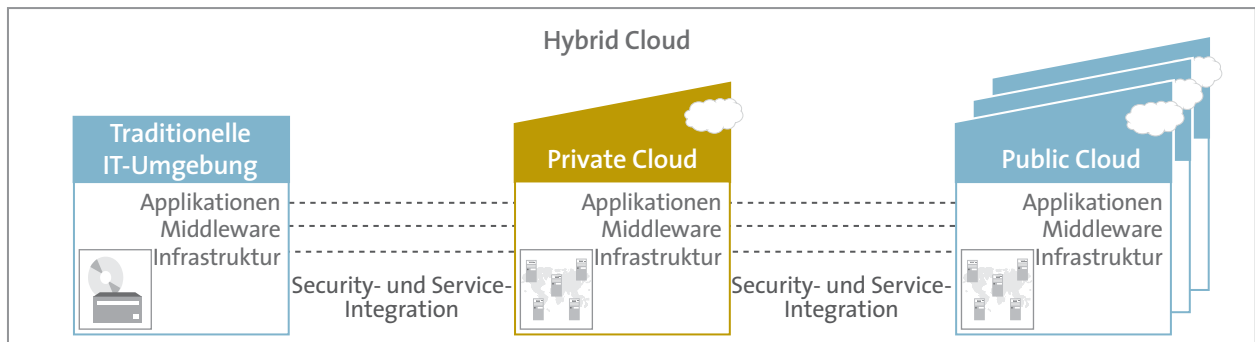


Abbildung 5: Nutzungskombinationen von Private Clouds, Public Clouds und traditioneller IT-Umgebung

Der Endanwender an seinem Eingabegerät erwartet eine integrierte, den Geschäftsprozess optimal unterstützende Anwendung, unabhängig davon, ob diese Applikation oder Teile davon in einer Private Cloud, in einer Public Cloud oder auf der traditionellen IT-Umgebung zur Verfügung stehen. Letztendlich werden die Punkte Sicherheit und Service-Integration (Interoperabilität) über die Akzeptanz und damit über den Erfolg des Cloud Computing-Modells entscheiden.

1.7.3 Sourcing Optionen von Cloud Umgebungen

Cloud Computing lässt – wie traditionelle IT-Infrastrukturen auch – verschiedene Sourcing-Optionen zu (vgl. Abbildung 6).

- Eine Private Cloud kann vom Kunden selbst im eigenen Unternehmen und durch eigenes Personal betrieben werden, wobei der Kunde normalerweise auch Eigentümer der Assets ist.
- Der Betrieb kann aber auch in der Form der Managed Private Cloud durch einen externen IT-Dienstleister erfolgen. Die Cloud-Infrastruktur verbleibt bei dieser Betriebsform i.d.R im Hause des Kunden und in seinem Eigentum. Der externe Partner trägt die Betriebsverantwortung auf Basis definierter Service Level Agreements.
- In der Form der Outsourced Private Cloud übernimmt ein externer IT-Dienstleister von einem Kunden eine dedizierte Cloud-Infrastruktur (oder baut sie auf) und betreibt sie vollverantwortlich. Die Infrastruktur steht physisch beim externen Partner, der auch Eigentümer der Assets ist. Im Übrigen gelten hier natürlich

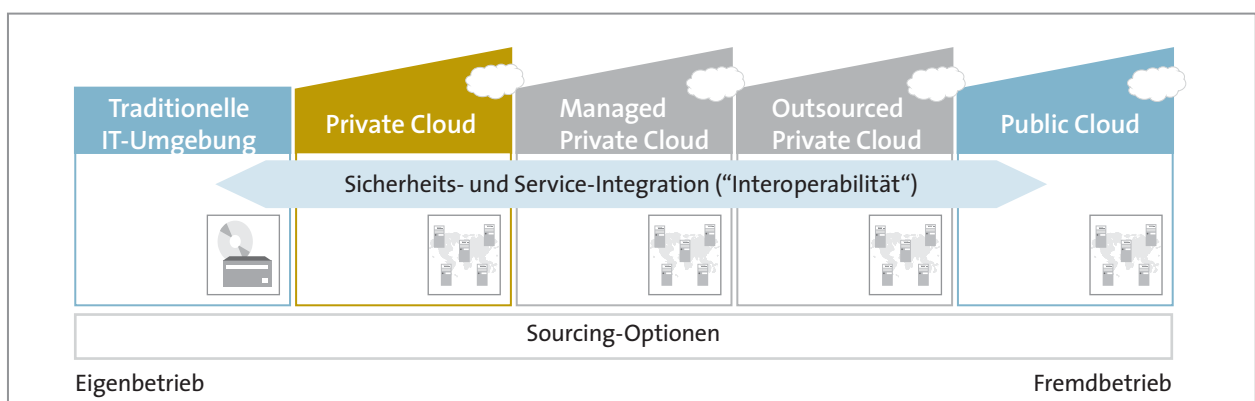


Abbildung 6: Sourcing-Optionen für Clouds

alle Kriterien, Bedingungen, Prozesse und Regeln des „normalen“ IT-Outsourcings.

- Eine Public Cloud dagegen ist von ihrer Konstruktion her natürlich immer ein Outsourcing-Modell. Sie ist eine Sonderform – vielleicht sogar die Endstufe – des IT-Outsourcings: virtualisiert, standardisiert, on demand, ohne Asset- und Personalübertragung, was insgesamt bedeutet: industrialisiert! Der Nutzer ist weder Eigentümer der Infrastruktur noch der Anwendungslösungen. Er kennt weder den Ort noch

die Form der Datenhaltung, und er hat keine Mitbestimmungs-Möglichkeit über den Ablauf der Prozesse in der Public Cloud. Er teilt sich mit vielen anderen Unternehmen eine IT-Umgebung. Er erhält ein temporäres Nutzungsrecht an den genutzten Anwendung, den darunterliegenden Plattform- und Infrastruktur-Komponenten und - im Idealfall - gewisse Basis-Service Level Agreements.

2 Business-Modelle und Wertschöpfungsnetze

- Die Grundlage für erfolgreiche Cloud Computing-Geschäftsmodelle bilden partnerschaftliche Beziehungsgeflechte auf der Basis von Vertrauen in Netzwerken.
- Mit dem Cloud Computing verändert sich die klassische Wertschöpfungskette der IT-Dienstleistungen. Aus bislang linearen Wertschöpfungsketten werden globale, komplexe und dynamische Wertschöpfungsnetze.
- Auf der Basis des 3-Ebenen-Modells für die Cloud Services lassen sich sieben prinzipielle Varianten für Cloud Computing-Geschäftsmodelle identifizieren, für deren Ausgestaltung sich vielfältige Möglichkeiten anbieten.

2.1 Vertrauen in Netzwerken als Basis

Die Geschäftsmodelle von Cloud Computing-Anbietern stützen sich zurzeit vor allem auf Skaleneffekte und die hochgradige Automatisierung von Dienstleistungsabläufen. Die Grundlage für erfolgreiche Geschäftsmodelle bilden partnerschaftliche Beziehungsgeflechte auf der Basis von Vertrauen in Netzwerken. Denn Teilleistungen von Cloud Services können aus unterschiedlichen Clouds¹⁶ bereitgestellt und bezogen werden. Damit steigen die Anforderungen an die Beherrschbarkeit und Orchestrierbarkeit unterschiedlichster Applikationen und Infrastrukturkomponenten. Aus technischer Sicht wird die Integration durch Web-Standards einfacher, hingegen steigt die

Komplexität hinsichtlich Prozessintegration und Service-Management. Die klassischen Systemintegratoren und IT-Beratungshäuser werden deswegen weiter gefordert sein, wenn auch nicht mehr für alle Arten von IT-Dienstleistungen und in dem gleichen Maß (vgl. Abschnitt 1.2.4).

2.2 Wertschöpfungsketten und Geschäftsmodelle

Die klassische Wertschöpfungskette der IT-Dienstleistungen, die sich von der Beratung über das Design, die Implementierung und den Betrieb von Lösungen und IT-Infrastrukturen bis hin zur Wartung der Anwendungs- und

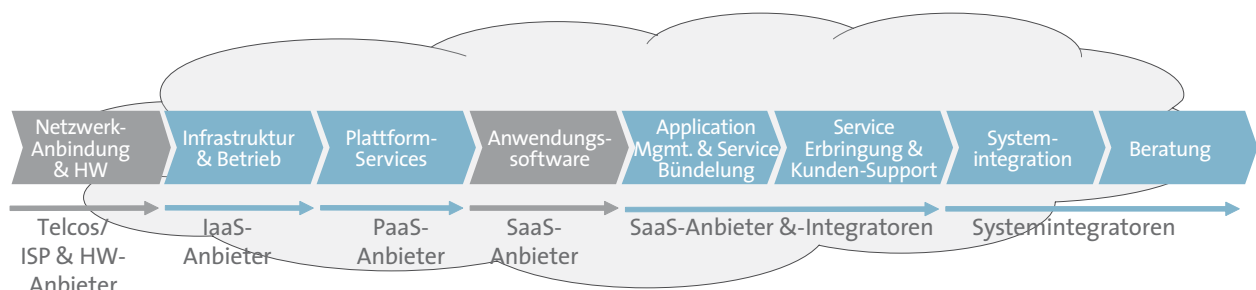


Abbildung 7: Wertschöpfungskette im Cloud Computing

¹⁶ öffentliche, private oder hybride Clouds, vgl. Abschnitt 1.7

ITK-Landschaft erstreckt, erfährt durch die Cloud Computing-Konzepte eine Veränderung (vgl. Abbildung 7).

- Zum einen sinken durch die neuen Preis- und Servicemodelle des Cloud Computings in einigen Wertschöpfungsstufen Transaktionskosten, was dort ein Aufbrechen der Wertschöpfungskette zur Folge haben kann. Ein Beispiel ist der Betrieb von IT-Infrastrukturen und das unabhängige Monitoring von SLAs und der generellen Verfügbarkeit durch Dritte.
- Zum anderen bilden sich durch die deutlich reduzierten Einstiegskosten für die Verwendung einer professionellen IT-Infrastruktur in der Cloud eine Vielzahl von kleinen, innovativen Unternehmen, die mit minimaler Kapitalbindung und mit flexiblen Betriebskosten neue IT-Dienstleistungsangebote auf

den Markt bringen können. Es entsteht so ein Cloud Computing-Ökosystem von IT-Dienstleistungsanbietern (vgl. Abbildung 8). Anbieter fördern solche Ökosysteme, indem sie einfach zu verwendende Basis-IT-Leistungen und Middleware-Komponenten als Web-Services zur Verfügung stellen. Durch diese Ökosysteme werden neue Wertschöpfungsstufen wie z.B. Service Brokering und Service Aggregation, Vertrauens- und Reputationsbewertungen erforderlich.

Generische Cloud Computing-Aspekte wie niedriger Preis und flexible Vertragsmodelle werden ergänzt durch weitere Faktoren, die je nach Ebene der Wertschöpfungsstufe unterschiedlich sein werden.

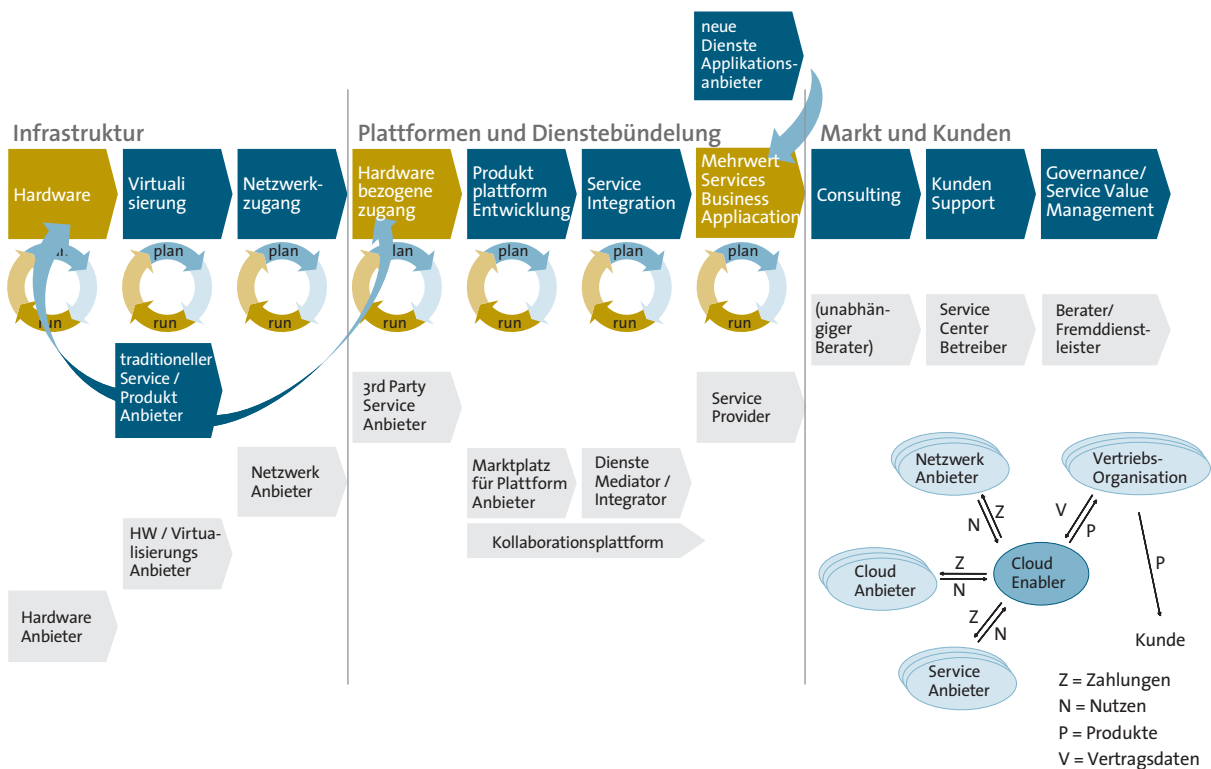


Abbildung 8: Cloud Computing-Ökosystem von IT-Service-Anbietern

Für SaaS-Anwender sind

- die optimale Unterstützung der abgebildeten Unternehmensprozesse,
- die wirtschaftliche Zuverlässigkeit des Anbieters,
- Integrations- und Migrations-Schnittstellen,
- Referenzen und
- flexible Preismodelle relevant.

Bei PaaS-Nutzern sind vor allem

- die Größe der mit der jeweiligen Technologie vertrauten Entwicklergemeinde,
- die Einfachheit der Bereitstellung und Nutzung sowie
- Architektur-Frameworks, die automatische Skalierung unterstützen,

wichtig.

Für IaaS-Nutzer sind es

- vor allem Vorteile im Preis-Leistungsverhältnis,
- aber auch Verfügbarkeit,

- Sicherheit und
- Netzanbindungs-Bandbreite.

Den Ausgangspunkt für die Ausbildung tragfähiger Cloud Computing-Business-Modelle bildet die grundsätzliche Cloud Computing-Struktur mit den Elementen SaaS, PaaS und IaaS (vgl. Abbildung 2). So ergeben sich sieben prinzipielle Geschäftsmodell-Varianten (vgl. Abbildung 9).

Klassifiziert und bewertet werden können diese Geschäftsmodell-Varianten mittels eines 7Reifegrad-Modells sowie der Wertschöpfungskette. Das Reifegrad-Modell weist in den Bereichen SaaS, PaaS und IaaS unterschiedliche Leistungsstufen auf (vgl. Abbildung 9).

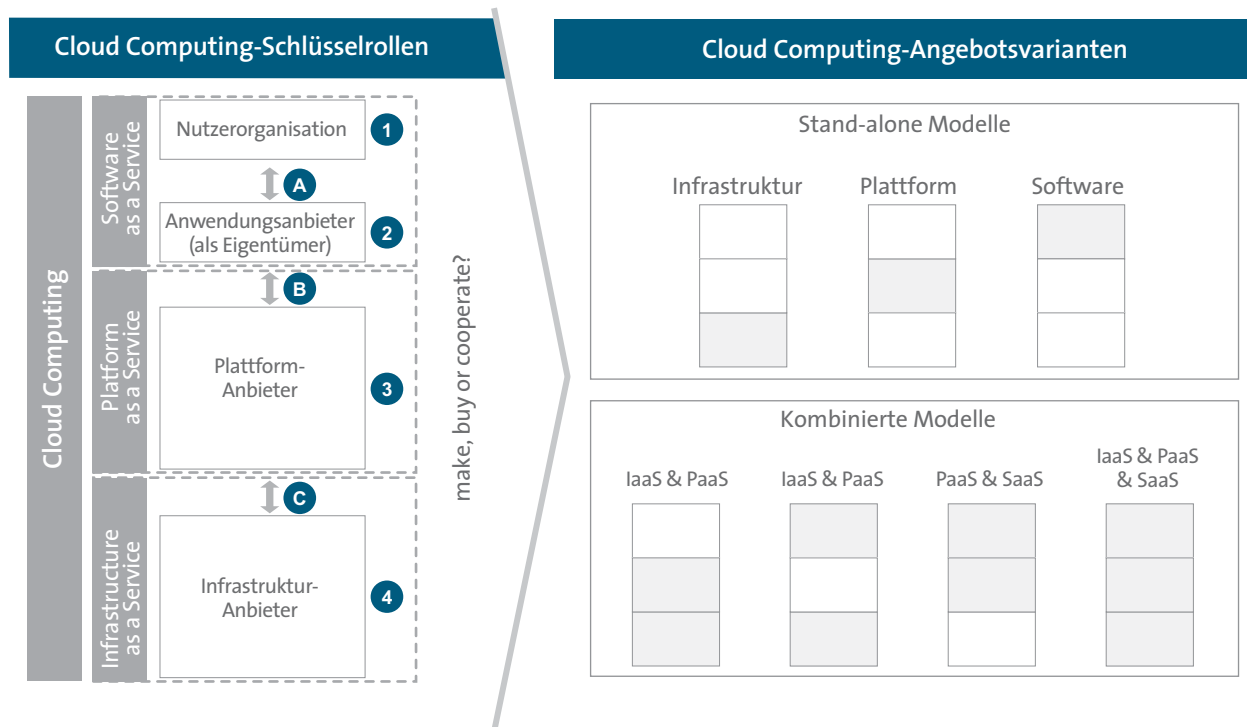


Abbildung 9: Grundlegende strategische Geschäftsmodelle

SaaS, PaaS, IaaS Reifegradmodelle

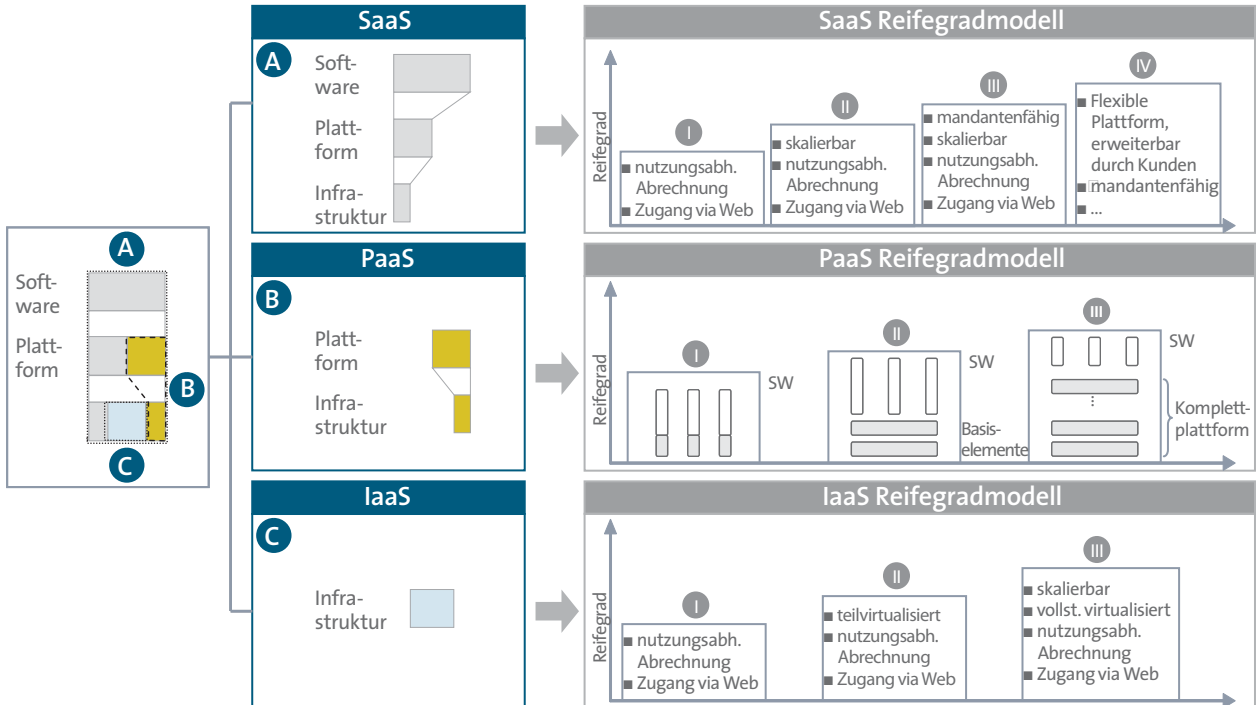


Abbildung 10: Reifegrad-Modell zur Klassifizierung von Cloud Computing-Angeboten

Für den Bereich SaaS ergeben sich Geschäftsmodell-Varianten auf der Basis reiner SaaS-Lösungen mit eigenständigen Architekturen. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, bestehende Lizenzmodelle für Softwareprodukte in ein SaaS-Modell zu überführen oder hybride Lösungen anzubieten.

Bei Platform as a Service (PaaS) finden sich Geschäftsmodell-Ausprägungen basierend auf den Leistungsentwicklungs-Stufen Software-Entwicklung und -Bereitstellung, Software-Ablaufumgebung und einer „Full Scope Platform as a Service“, die beide Aspekte abdeckt. In der Praxis zeigt sich, dass auch SaaS-Anbieter zusätzlich in ihrem Geschäftsmodell zumindest einige Funktionalitäten einer Softwarebereitstellungs-Plattform integrieren. Andere Geschäftsmodell-Varianten konzentrieren sich u.a. auf abgeschlossene logische Einheiten, wie z.B.

Mailing- und Collaboration-Plattformen. Einige Anbieter gehen bereits dazu über, größere, geschäftskritische Anwendungen aus der Public Cloud auch in einer privaten, abgesicherten Cloud anzubieten. Sämtliche PaaS-Lösungen unterstützen - in unterschiedlichem Maße - die Integration von SaaS-Applikationen via Cloud-fähiger Entwicklungsumgebung in die darunter liegende Infrastruktur. Es handelt sich in der größten Ausprägung um umfangreiche Middleware-Komponenten.

Ein weiterer Aspekt von PaaS wird zu weiteren Geschäftsmodell-Varianten führen: für eine verbrauchsabhängige Abrechnung sind Funktionalitäten wie Messung, Überwachung (Monitoring) und Rechnungsstellung unverzichtbar. Diese entscheiden darüber, wie stark die verbrauchsabhängige Bezahlung ausgeprägt ist.

■ 2.3 Von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungsnetzen

Es wird deutlich, dass sich zahlreiche Möglichkeiten zur Ausgestaltung von Cloud Computing-Geschäftsmodellen ergeben. Alle Akteure im Cloud Computing-Markt, die nicht die gesamte Wertschöpfungskette bedienen, müssen bei der Besetzung einer Nische in einem der Bereiche SaaS, PaaS, IaaS die technischen und organisatorischen Abhängigkeiten zwischen den drei Ebenen (vgl.

Abbildung 2) berücksichtigen. So müssen beispielsweise SaaS-Anbieter bei der Ausrichtung des Geschäftsmodells notwendige PaaS- und IaaS-Zusatzleistungen sicherstellen, die von Drittanbietern oder dem Kunden selbst erbracht werden können.

Die bislang lineare Wertschöpfungskette wandelt sich zu globalen, komplexen und dynamischen Wertschöpfungsnetzen.

3 Erfolgsfaktoren

- Eine stärkere Akzeptanz von Cloud Computing setzt voraus, dass die Anbieter dessen Vorzüge in Referenzprojekten dem Markt beweisen. Auf einige Fragen und Herausforderungen müssen überzeugende Antworten gefunden werden. Das betrifft in erster Linie die rechtliche Situation, die Sicherheit und den Datenschutz, aber auch die Integrationsfähigkeit mit den vorhandenen IT-Systemen sowie Fragen von Verfügbarkeit, Performanz und der ganzheitlichen reibungsfreien Unterstützung der Geschäftsprozesse.
- Wie auch bei traditionellen Sourcing-Optionen kann die Nutzung von Cloud Computing-Angeboten eine gewisse Abhängigkeit von einem Anbieter mit sich bringen. Mit der Interoperabilität zwischen den Cloud Services kann sichergestellt werden, dass ein Cloud Computing-Nutzer nicht dauerhaft an einen einzelnen Anbieter gebunden ist.
- Für die Interoperabilität von Anwendungen in der Cloud bildet Standardisierung eine essenzielle Voraussetzung. Cloud Computing ist ein bedeutsamer Schritt auf dem Weg zur Industrialisierung der Informationstechnologie.
- Für die Cloud Provider stellt die Individualisierung von Cloud Services eine bedeutende Herausforderung dar. Individualisierung schränkt Standardisierung und Skaleneffekte ein, erhöht aber die Attraktivität des Angebotes für Kunden. Anbieter, die hier den goldenen Mittelweg finden – also hohen Kundennutzen mit hohem Standardisierungsgrad verbinden –, werden in der Cloud langfristig erfolgreich agieren.
- Für den Einsatz von Cloud Computing müssen auch die organisatorischen Voraussetzungen im Unternehmen geschaffen werden.

■ 3.1 Sicherheit

Aus der Tabelle 7 ist ersichtlich: Mit der Gewährleistung der von Unternehmen geforderten Sicherheit im umfassenden Sinne steht und fällt Cloud Computing als Basisinnovation. Dabei geht es vorrangig um die Sicherheit

- der Unternehmensdaten sowie
- der unterstützten Geschäftsprozesse.

Von den Dienstleistern wird erwartet, dass sie die Datenhaltung auf dem Stand der Technik gewährleisten, also die Kundendaten gegen physikalische und logische Fehler

sowie gegen unbefugten Zugriff absichern. Sie sollten die Vertrauensentwicklung auf der Kundenseite durch entsprechende Zertifikate fördern¹⁷. Auf juristische Fragen im Zusammenhang mit Sicherheit wird ergänzend im Abschnitt 4.2 eingegangen.

Neben der Sicherheit der Datenhaltung ist auch auf den sicheren Datentransfer über das Internet zu achten. Dazu kommen Verschlüsselungstechniken zum Einsatz.

¹⁷ Beispiele sind die ISO 27001-Zertifizierung oder BSI-Grundschutz.

Tabelle 7: Erfolgsfaktoren von Cloud Computing aus CIO-Sicht (Quelle: CIO Research¹⁸)

Erfolgsfaktoren	% der CIO
Sicherheit	45
Integration mit vorhandenen Systemen	26
Verlust der Kontrolle über die Daten	26
Verfügbarkeit	25
Performanz	24
IT Governance	19
Regulierung/Compliance	19
Unzufriedenheit mit Service-Angeboten und Preisen	12
Rückführbarkeit	11
Individualisierung (Anpassung auf spezifische Nutzeranforderungen)	11
Messung des Nutzens	11
andere	6

■ 3.2 Integrationsfähigkeit

3.2.1 Integrationsfelder

Für den Business-Einsatz zählt, ob und wie sich angebotene Cloud Services miteinander und in bestehende IT-Systeme integrieren lassen. Der Nutzer erwartet die ganzheitliche, performante und reibungsfreie Unterstützung seiner Geschäftsprozesse.

Die Integration mehrerer, unabhängiger Systeme kann die unterstützten Gesamtprozesse beeinträchtigen, wenn die Voraussetzungen einer Integration nicht gegeben sind. Im Cloud-Zeitalter wird also die Fähigkeit der Dienstleister zu einem besonderen Wettbewerbsvorteil, Komponenten von Services und vorhandene Systeme zu einsetzbaren Services zu integrieren und durchgängigen Service Levels für Komplett- oder Teilprozesse zu gewährleisten.

Die Integrationsfeld umfasst fünf Felder:

- Infrastruktur,
- Anwendungen,

- Prozesse,
- Rechtliche und vertragliche Aspekte sowie
- Organisation.

Technisch werden sich Cloud-Systeme problemlos koppeln lassen, wenn Standardschnittstellen vorhanden sind. Größere Herausforderungen stellen die Integration von Geschäftsprozessen bzw. die Integration hochflexibler Cloud-Dienste mit statischen klassischen Systemen dar.

Im Kapitel 7 sind wichtige Aspekte bei der Einführung von Cloud Computing in Unternehmen in Form einer Checkliste zusammengestellt.

3.2.2 Integrationsfeld Infrastruktur

Im Integrationsfeld Infrastruktur müssen die Services und Komponenten über Standardschnittstellen angebunden werden. Die Sicherheit erfordert, dass die Kommunikation verschlüsselt und über Firewalls erfolgt. Auf dieser Grundlage können dann Cloud Services anderer Anbieter integriert und mit Bestandssystemen kombiniert werden.

Ein wichtiges Ergebnis steht am Ende der Infrastruktur-Integration: Für den Nutzer müssen die Antwortzeiten auch in gekoppelten Systemen performant sein, zumindest aber „erträglich“. Nicht ausreichende Performanz würde die Akzeptanz der Neuerung erheblich senken.

3.2.3 Integrationsfeld Anwendungen

Für die Integration auf Applikationsebene sind offene, definierte Programmier-Schnittstellen entscheidend. Solche Application Programming Interfaces (API) ermöglichen eine „reibungsfreie“ Integration mit anderen Applikationen.

Für die Kopplung auf Service-Ebene bieten sich serviceorientierte Architekturen an.

¹⁸. Vgl.: <http://www.cio.de/knowledgecenter/netzwerk/861652/index2.html> (Abruf am 31.08.09)

Eine Festlegung eines Satzes gemeinsamer Protokolle und Standards (vgl. dazu Abschnitt 3.6) ist für eine funktionierende Integration von Cloud Services auf Applikationsebene unerlässlich.

3.2.4 Integrationsfeld Prozesse

Die Bedeutung der Integration zeigt sich, wenn die Applikationen Geschäftsprozesse unterstützen. Erste Maxime muss eine bruchfreie Abbildung dieser Prozesse sein, insbesondere dann, wenn Cloud Services unterschiedlicher Anbieter zum Einsatz kommen.

Übernehmen Cloud Services die Verantwortung für einen Geschäftsprozess oder -teilprozess, so müssen bereits im Vorfeld Risiken seriös abgeschätzt werden:

- Welche Folgen sind im Geschäftsprozess und im Unternehmen zu erwarten, wenn der Service - beispielsweise durch Netzwerkprobleme - nicht zur Verfügung steht?
- Halten sich mögliche Probleme in Grenzen, können auftretende Verzögerungen oder Beeinträchtigungen toleriert werden? Welche Alternativen zur Unterstützung des Prozesses stehen zur Verfügung?

Die Verantwortung für die Prozessintegration trägt bei Public Cloud Services der Nutzer (vgl. dazu S. 37).

3.2.5 Integrationsfeld Recht

Wenn Cloud Services die Geschäftsprozesse mangelhaft unterstützen, so wird das operative Geschäft beeinträchtigt. Über eine Haftungsregelung könnte zumindest in finanzieller Hinsicht der entstandene Schaden begrenzt werden. Anbieter von Public Cloud Services bieten jedoch in der Regel keine entsprechenden Haftungsvereinbarungen. Grundlage einer solchen Vereinbarung könnten beispielsweise definierte Leistungs-Übergabepunkte sein, an denen auch Messungen möglich sind, die der Kunde vornimmt bzw. überprüft.

Im Idealfall wird der Anbieter die Verantwortung für einen Gesamt-Service und entsprechende Service Levels übernehmen. Mit Cloud Computing erhalten die Nutzer zwar eine prinzipiell größere Freiheit in der Wahl ihres Dienstleisters, gleichzeitig steigt aber auch die Abhängigkeit von nicht selbst kontrollierter Technik. Wenn im Cloud Computing-Wertschöpfungsnetz Probleme entstehen, will der Anwender wissen, wer dafür die Verantwortung trägt und wer sie lösen wird (vgl. dazu Abschnitt 4.1.3). Insbesondere auf den hohen Integrationsebenen besteht noch Handlungsbedarf bei den Cloud Computing-Anbietern. Einfache Services in den Bereichen Storage oder Computing sind unproblematisch, wenngleich auch hier hohe Service Levels zurzeit noch eine Seltenheit sind.

Die Leistungsfähigkeit bei der Integration wird sich in der Cloud-Welt zu einer Schlüsselqualifikation der Anbieter entwickeln. Anbieter müssen in der Lage sein, insbesondere die in der Geschäftswelt vielfach genutzten Standard-Applikationen zu integrieren.

Eine radikale Neuorientierung von einer bestehenden IT-Landschaft hin zum Cloud Computing würde an den Realitäten des Geschäftslebens vorbeigehen. Change Management, schrittweises Vorgehen und Risikobegrenzung bilden Eckpfeiler einer verantwortungsvollen Strategie. Aus diesem Grund kommt der Integration von Cloud Services und bestehenden Anwendungssystemen eine so große Bedeutung zu.

3.2.6 Integrationsfeld Organisation

Dem Einsatz von Cloud Computing in Unternehmen gehen eine funktionale Bewertung sowie Betrachtungen zu sicherheitsrelevanten Aspekten und zur Wirtschaftlichkeit voraus. Das reicht jedoch nicht, denn auch die organisatorischen Voraussetzungen im Unternehmen müssen stimmen:

- Zuerst ist die Frage nach der Unterstützung im Management zu stellen. Wie bei jeder Veränderung ist bei der Einführung von Cloud Computing mit internen Hürden zu rechnen. Cloud-Projekte

benötigen die gleiche Aufmerksamkeit von Seiten des Managements wie andere vergleichbare Outsourcing-Projekte und auch die konsequente Planung aller Projektphasen.

- Ein möglicher Einsatz von Cloud Computing muss integraler Bestandteil der IT-Strategie im Unternehmen sein.
- Ein wichtiger Aspekt ist der Kompetenzaufbau in der IT-Organisation im Bereich Provider Management.
- Interne Kostenmodelle und die Kostenverantwortung müssen im Vorfeld mit den Beteiligten geklärt werden. Darüber hinaus gilt zu prüfen, ob andere Verträge (Lizenzen, Dienstleistung, ...) einer Nutzung von Cloud Services entgegenstehen.
- Auch die Einbindung von externen Dienstleistern – Wirtschaftsprüfer, Datenschutzbeauftragte, Auditoren für alle Compliance-Belange (Basel II, SOX) – ist zu prüfen.
- Schließlich sind auch die Anforderungen der Behörden (Finanzamt, Bafin, etc.) zu bedenken.

■ 3.3 Kontrollverlust über die Daten

Bei einer externen Datenhaltung vermindern leistungsfähige Authentifizierungen und Verschlüsselungstechniken die Risiken unerlaubter Zugriffe wirkungsvoll.

Die Tatsache, dass der physische Zugriff auf die Datenbestände nicht komplett unter eigener Kontrolle steht, führt bei IT-Entscheidern nicht selten zu Unbehagen¹⁹.

Ihre Bedenken können reduziert werden durch

- Transparenz²⁰,
- SLAs,
- technische Lösungen²¹ und
- persönliche Ansprechpartner auf Anbieterseite.

Cloud-Anbieter und -Nutzer haben juristische Vorgaben zu beachten, die den Transfer von Daten aus dem Rechts-

raum Deutschlands bzw. der EU einschränken (vgl. dazu S. 52).

■ 3.4 Verfügbarkeit, Service Level Agreements und Performanz

Neben den bereits erwähnten Erfolgsfaktoren spielt auch die Qualität eines Service eine entscheidende Rolle, damit Cloud Computing als Sourcing-Alternative im Markt akzeptiert wird. Dabei müssen sich Cloud Services am Qualitätsniveau lokal installierter Anwendungen messen lassen. Wichtig für die Diskussion der Qualität sind die technischen Faktoren Performanz und Verfügbarkeit. Sie lassen sich in Service Level Agreements zwischen Anbieter und Nutzer festlegen.

Performanz kennzeichnet die Fähigkeit von IT-Komponenten, bestimmte (zeitliche) Anforderungen der Fachseite zu erfüllen, beispielsweise Antwortzeiten oder Datendurchsatz. Die Performanz von Serversystemen steht immer im Zusammenhang mit der Art der verwendeten Anwendungen. Die Performanz hängt eng mit der Skalierbarkeit von Anwendungen zusammen.

Grundsätzlich unterscheidet man vertikal und horizontal skalierende Anwendungen.

Vertikal skalierende Anwendungen benötigen für höhere Rechenlasten mehr oder schnellere CPUs in einem Serversystem. Horizontal skalierende Anwendungen können gleichzeitig auf mehreren Rechnern oder als mehrfache Instanzen²² ablaufen. Public Clouds arbeiten in der Regel mit horizontaler Skalierung. Performanz kann hier nur für entsprechend entwickelte Anwendungen erzielt werden. Eine Hinzunahme von zusätzlichen oder schnelleren CPUs für die laufende Instanz ist nicht möglich. In Private Clouds hingegen lässt sich auch vertikale Skalierung und Performanz realisieren.

19. In der öffentlichen Diskussion spielt kaum eine Rolle, dass die Mails der Blackberry-Nutzer über die RIM-Rechenzentren geleitet werden. Das darf als Argument für das Cloud Computing gelten.

20. Transparenz steht teilweise im Widerspruch zum Cloud Computing und bildet eine Herausforderung für Anbieter.

21. Datenreplizierung, kostengünstige Archivierung in NAS-Systemen u.a.

22. Eine Instanz bezeichnet eine eigenständige Kopie von Betriebssystem bzw. Anwendung.

Für die Verfügbarkeit eines Service ist aber nicht nur die Skalierbarkeit der Rechenressourcen entscheidend, sondern jede Einzelkomponente eines Service. Hier geht neben der Verfügbarkeit der Anwendung im Rechenzentrum beispielsweise auch die Verfügbarkeit des Internetzugangs ein oder über wie viele Schnittstellen der Service erbracht wird. Eine so genannte End-to-end-Betrachtung ist notwendig. Denn der Ausfall einer Komponente bedeutet den Ausfall des kompletten Service. Je mehr Komponenten an einem solchen Service mitwirken, desto wahrscheinlicher wird ein temporärer Ausfall.

Um den IT-Service an den Belangen des Geschäfts zu orientieren, empfiehlt sich die Vereinbarung von Service Levels. Sie garantieren die Verfügbarkeit des Service entsprechend seiner Bedeutung für das Geschäft. Je wichtiger der Beitrag des IT-Services, desto höher sollten die Service Levels angesetzt sein. In Public Clouds werden, wenn überhaupt, nur geringe Service Levels angeboten. Die dortigen Haftungsklauseln werden der Bedeutung des Service im Geschäftsumfeld in der Regel nicht gerecht. In Private Clouds lassen sich hingegen auch Service Levels in verschiedenen Kategorien vereinbaren. Deren automatische Messung hat große Bedeutung. Über ein Online Tool sollten die Nutzer die Verfügbarkeit des Service selbst nachvollziehen und an dem vereinbarten Qualitätsniveau spiegeln.

■ 3.5 Rückführbarkeit und Schnittstellen für Anwender zur Kontrolle von Cloud Computing

3.5.1 Bedeutung standardisierter Schnittstellen

Flexibilität von Cloud Computing bedeutet auch, dass Kunden keine längerfristigen Vertragsbindungen eingehen müssen und jederzeit zu besseren Angeboten wechseln können.

Im Vergleich zu bisherigen IT-Infrastrukturen wird bei Cloud Computing-Angeboten ein umfassender Teil

einer IT-Dienstleistung durch einen einzelnen Anbieter erbracht. Eine gewisse Abhängigkeit eines Nutzers von diesem Anbieter besteht also - insbesondere dann, wenn Anwendungen in der Cloud anbieterspezifische Schnittstellen zur Kontrolle der Cloud-Ressourcen nutzen (bei IaaS- und PaaS-Angeboten). Die Verwendung proprietärer Schnittstellen erschwert einen Wechsel in eine andere Cloud-Umgebung, verursacht hohe Migrationskosten auf neue Schnittstellen und kann zu einer ungewollten Bindung an den Anbieter führen.

Sollte sich ein neuer Cloud Service zu einer unternehmenskritischen Anwendung entwickeln, könnte der Nutzer dessen Rückführung in die eigene IT-Infrastruktur oder in eine Private Cloud wünschen. Auch Rechtsvorschriften könnten eine Rückführung erfordern. Machbarkeit und Kosten einer Rückführung werden ebenfalls durch die verwendeten Schnittstellen in der Cloud determiniert. Bei der Bewertung der Cloud-Angebote müssen Unternehmen immer die technische und ökonomische Dimension einer Rückführung berücksichtigen.

3.5.2 Schnittstellen zur Kontrolle von Cloud Computing

Wie in der klassischen IT ist für eine technische und ökonomische Machbarkeit von Migrationen und Rückführbarkeit die Interoperabilität zwischen den Cloud Computing-Angeboten notwendig. Nur so kann sichergestellt werden, dass ein Nutzer von Cloud Computing-Diensten nicht dauerhaft an einen einzelnen Anbieter oder eine spezielle Cloud-Umgebung gebunden ist.

Bei der Interoperabilität kommt den Nutzer-Schnittstellen der Anbieter eine zentrale Bedeutung zu. Das gilt insbesondere für die IaaS- und PaaS-Ebenen des Cloud Computing-Modells (vgl. Abbildung 2), da hier mit Hilfe von Schnittstellen die grundlegende Provisionierung, die Steuerung, die Kontrolle der Cloud-Anwendung und die Abrechnung der Cloud-Nutzung erfolgt. Sind diese Schnittstellen nicht standardisiert, sondern im hohen Maße anbieterspezifisch, ist ein Wechsel des Anbieters für den Nutzer sehr schwierig.

Bei SaaS-Angeboten spielen Schnittstellen zur Kontrolle von Cloud-Ressourcen keine wesentliche Rolle. SaaS bietet dem Nutzer üblicherweise ein komplettes Softwarepaket zur standardisierten Abbildung von Geschäftsabläufen an. Die IaaS-Schnittstellen dienen zum Importieren und Exportieren der Daten oder zum Datenaustausch mit anderen Anwendungen und sind prinzipiell plattformneutral.

Art und Funktionsumfang der Schnittstellen bei IaaS und PaaS sind sehr unterschiedlich und abhängig von dem jeweiligen Cloud Computing-Angebot. Sie sind weitgehend abhängig von der betreffenden Programmier-Plattform oder -Anwendung. Zurzeit unterscheiden sich die Programmier-Schnittstellen der Anbieter mitunter nur in Details.

Der Funktionsumfang der Schnittstellen bei IaaS und PaaS umfasst u.a. Konfiguration, Steuerung und Provisionierung der virtualisierten Infrastruktur. Derzeit verfügen nur sehr wenige Anbieter über eine grafische Benutzeroberfläche als Schnittstelle zum Cloud Computing-Dienst. Solche eine Form der Schnittstelle wird zukünftig eine immer größere Bedeutung gewinnen, da sie maßgeblich die Hemmschwelle für die Nutzung von Cloud-Diensten herabsetzt. Den vollen Automatisierungsgrad eines Cloud-Angebotes (IaaS, PaaS) wird man allerdings nur über eine entsprechende Programmierschnittstelle nutzen können, die es beispielsweise Anwendungen ermöglicht, bei Leistungsgespässen automatisiert neue Anwendungsinstanzen innerhalb der Cloud zu allokalieren und danach zu provisionieren. Ein weiteres Beispiel kann auch die Möglichkeit sein, Instanzen einzufrieren und bei Bedarf wieder aufzuwecken. Bei Syntax und Semantik der Schnittstellen zur Steuerung dieser Prozesse unterscheiden sich die derzeit verfügbaren IaaS- und PaaS-Angebote deutlich.

Die zentrale Bedeutung der Benutzer-Schnittstellen für IaaS- und PaaS-Angebote und die Anbieter-spezifischen Ausprägungen zeigen den dringenden Bedarf nach Offenheit und Standardisierung.

3.5.3 Open Source und Interoperabilität in der Cloud

Cloud Computing erfordert eine weitgehende Interoperabilität von spezifischen Produkten oder Lösungen. Hierzu ist insbesondere eine Standardisierung der Anwenderschnittstellen zur Kontrolle von Clouds notwendig. Die Frage der Standardisierung wird für IaaS- und PaaS-Angebote industrieweit bei Anbietern und Nutzern von Clouds diskutiert.

Ein erfolgreicher Weg zur Standardisierung in der IT wurde in der Vergangenheit durch den Open Source-Ansatz aufgezeigt. Mit dem Open Cloud Manifesto²³ wird eine erste Lösung für die Schnittstellen-Problematik aufgezeigt und die Bedeutung von offenen Standards unterstrichen. Alle Unterstützer des Open Cloud Manifesto propagieren die Definition offener Standards für die Ebenen IaaS und PaaS im Cloud Computing-Modell mit dem Ziel, die Vorteile des Cloud Computing-Konzeptes für den Anwender nicht durch eine einseitige Abhängigkeit von einem einzigen Anbieter zu konterkarieren.

Darüber hinaus hat der Open Source-Ansatz zwei weitere überzeugende Vorteile:

- Über offene Schnittstellen können Services oder Teilservices zwischen verschiedenen Clouds verbunden oder verschoben werden. Die Anknüpfung neuer Funktionen oder Services an bestehende Installationen ist einfach (Lego-Prinzip).
- Neue Lizenzmodelle, die sich am einfachsten über Open Source abbilden lassen, bieten die Möglichkeit, Kosten für IT weit über den Anteil der Hardware-Kosten hinaus zu senken. Open Source-Lizenzmodelle sind häufig kompatibel zu Cloud Computing und unterstützen das Konzept der Bezahlung nach Nutzung.

Das Thema der offenen Schnittstellen hat eine hohe Brisanz im Markt. Zum einen wurde das gewählte Verfahren eines Manifestes kritisiert. Zum anderen haben bis heute prominente Cloud-Anbieter das Manifest nicht unterzeichnet.

23. Vgl. www.opencloudmanifesto.org

■ 3.6 Standardisierung versus Individualisierung

Die Standardisierung ist für Skaleneffekte (Kosten, Know-how, Sicherheit) beim Anbieter notwendig, reduziert allerdings die Interoperabilität mit Bestandssystemen auf Kundenseite. Die Konsequenz der Standardisierung ist, dass bestimmte Anwendungen nur mit definierten Schnittstellen in der Cloud zur Verfügung gestellt werden.

Mit Hinweis auf die notwendige Interoperabilität von Anwendungen in der Cloud sind führende Analysten der Ansicht, dass Standardisierung wie auch Virtualisierung und Automatisierung essenzielle Voraussetzungen für die schnelle Diffusion der Innovation Cloud Computing sind. Cloud Computing ist ein bedeutsamer Schritt auf dem Weg zur Industrialisierung der Informationstechnologie.

3.6.1 Kostenvorteile durch Standardisierung

Auf dem Wege der Standardisierung können die Anbieter hohe Synergieeffekte realisieren und als Kostensenkung an die Kunden weitergeben. Bekannte Beispiele für solche Services sind prozessunabhängige Dienste und konsumentenorientierte Anwendungen wie Office Live Mailservice oder auch Kollaborations-Plattformen, die als Standard- oder „Light“-Versionen Millionen Nutzer erreichen. Mit der Anpassung eines Service an konkrete Nutzerbedürfnisse verringert sich die adressierbare Zielgruppe. Damit können Synergien nicht voll ausgeschöpft werden, und mit der steigenden Service-Individualisierung steigt der Nutzungspreis.

Cloud Computing und Standardisierung bilden somit ein Angebot für breite Nutzergruppen zu einem günstigen Preis - mit der Option einer Individualisierung, um Flexibilität und Wahlfreiheit für den Kunden zu erzielen.

Hohe Nutzerzahlen für standardisierte Service und auch deren starke Schwankung sind ein Indiz für Cloud Services.

3.6.2 Prozess- versus Infrastruktur-Ebene

Bei der Diskussion über die Standardisierung ist der Bezug zur betrachteten Ebene wichtig (vgl. Abbildung 2). Die Standardisierung kann nämlich auf der Infrastruktur-Ebene stattfinden, ohne die Realisierung spezifischer, wenngleich nicht unbedingt individueller Prozesse auszuschließen.

Zwischen der Infrastruktur-Ebene einerseits und der Prozessebene oder Business-Logik andererseits muss dann eine Abstraktionsebene eingeführt werden, wie sie die verschiedenen Frameworks zur Softwareentwicklung bereits vorsehen. Wird die Abstraktionsebene als Service bereitgestellt, handelt es sich um „Plattform as a Service“. Je höher die Abstraktionsebene liegt, desto mehr Vorteile aus der Standardisierung lassen sich nutzen.

3.6.3 Absenkung der Zugangsbarriere

Neben den Beiträgen zur Kostensenkung bietet Standardisierung weitere große Vorteile:

- Standards senken die Zugangsbarrieren zu den angebotenen Services. Damit wird der adressierbare Markt vergrößert, während Spezialisierung ihn reduziert.
- Zudem erleichtern Standards die Anbindung oder Integration weiterer Services, die aus anderen Quellen stammen können.

Somit wird der Grad an Interoperabilität erhöht, und der jeweilige Service kann auf breiterer Basis genutzt werden.

3.6.4 Cloud Services im Umfeld von Unternehmensprozessen

Im Idealfall treffen Cloud Service genau die Anforderungen eines Unternehmens. Das wird jedoch nur für einen Teil der Services und der Unternehmen so sein.

Insbesondere für viele Großunternehmen stellen sich die Fragen so:

- Kann auf Individualisierung der Services verzichtet werden?
- Wie würde sich dieser Verzicht auf die Effizienz der Prozesse auswirken?
- Können Abstriche an der Funktionalität hingenommen werden?

Wenn eine Entscheidung für einen kostengünstigen Cloud Service fällt, kann mittel- oder langfristig die Situation eintreten, dass Anpassungen auf Druck der Nutzer wieder hergestellt werden müssen. Die IT wird dann weder einfacher noch billiger.

Die Frage, welche Services sich für skalierbare Cloud Services eignen, hängt auch von der Modularisierung und dem Grad der Kopplung innerhalb der Anwendungsarchitektur im Unternehmen ab²⁴. Beispielsweise sind die Bereiche Kollaboration und Kommunikation bereits weitgehend standardisiert und eignen sich daher zur Anbindung als Cloud Services an vorhandene Bestandssysteme.

Unternehmen sollten ggf. auf externe Beratung zurückgreifen, um Entscheidungen über

- eine wirtschaftlich sinnvolle Verbindung zwischen Cloud Services und vor Ort erbrachten Services
- Individualisierung von Services vorzubereiten.

Auch einige Cloud Provider reagieren auf diese Herausforderung und bieten Plattformen an, die Unternehmen eine lose gekoppelte Individualisierung ermöglichen. So entstehen „Applikations-Bibliotheken“ (Attached Services), aus denen sich Unternehmen mit Services bedienen können, die ihre bisherigen Prozesse in stärkerem Umfang unterstützen als Standard-Angebote.

Die Diskussion, ob eine individualisierte Lösung noch als Cloud Computing deklariert werden darf, geht am Kern des Problems vorbei:

- Für den Nutzer ist wesentlich, ob er eine standardisierte Lösung einsetzen kann, welche seinen

Anforderungen gerecht wird und welche die für ihn relevanten Vorteile von Cloud Computing realisiert.

- Für den Anbieter ist relevant, inwieweit er die standardisierte Basis mit Möglichkeiten zur Individualisierung anreichern kann, um den Nutzen von Cloud Services für seine Kunden zu erschließen.

Für die Cloud Provider stellt die Individualisierung von Cloud Services eine bedeutende Herausforderung dar. Individualisierung begrenzt die Standardisierung und Realisierung von Skaleneffekten. Je geringer die Individualisierungs-Optionen, desto flexibler kann der Provider seine Ressourcen verwalten - gleichzeitig sinkt aber die Attraktivität des Angebotes für Kunden mit individuellen Anforderungen, es sei denn, die Standardisierung verschiebt sich künftig in höherwertige Abstraktionsebenen der Anwendungsarchitektur. Anbieter, die den goldenen Mittelweg auf den Ebenen der Anwendungsarchitektur (vgl. Abbildung 2) finden und dabei hohen Kundennutzen mit hohem Standardisierungsgrad verbinden, werden in der Cloud langfristig erfolgreich agieren.

3.6.5 Initiativen der Hersteller

Die Standardisierung ist Gegenstand industrieweiter Diskussion. Mit dem Open Cloud Manifesto²⁵ wird ein erster Lösungsansatz vorgeschlagen. Die Unterstützer dieser Initiative propagieren die Definition offener Standards für das Cloud Computing mit dem Ziel, die Vorteile des Cloud Computing-Konzeptes für den Anwender nicht durch eine einseitige Abhängigkeit von einem einzigen Anbieter zu konterkarieren²⁶.

3.7 Abrechnungsmodelle für Cloud Services

Eine wesentliche Nutzeranforderung besteht in der Transparenz der Cloud Services. Dabei interessiert den Nutzer die Verteilung der Kosten auf die

24. Im Abschnitt 6.4 wird erläutert, dass die Umsetzung service-orientierter Architekturen in einem Unternehmen den Weg auch für Cloud Computing bereitet.

25. Vgl. www.opencloudmanifesto.org

- bezogenen Services sowie
- Service nutzenden Unternehmenseinheiten.

Werkzeuge zum Monitoring und Reporting erzeugen eine hohe Kostentransparenz für den Nutzer. Sie ermöglichen es, Kostentreiber und Einsparpotenziale zu identifizieren.

3.7.1 Vielfalt der Preismodelle und Einflussfaktoren

Public Cloud-Services werden zurzeit von den Anbietern unterschiedlich abgerechnet. Erhebliche Unterschiede ergeben sich außerdem für die einzelnen Ebenen, denen die Cloud Services zuzuordnen sind (vgl. Abbildung 2).

Einzelne Nutzungsangebote sind kostenfrei. Mitunter kommen Modelle zum Einsatz, die traditionellen Rechner-Mietmodellen ähneln. In der Regel werden Cloud Services jedoch in Abhängigkeit von der Nutzung abgerechnet. Dabei sind die Abrechnungsmodelle der Anbieter bei Infrastruktur- und Plattform-Services eher vergleichbar als die Preismodelle für Software-Services.

Zu den Verrechnungsmodellen für Private Clouds sind zurzeit keine Informationen öffentlich verfügbar. Die IT-Ressourcen im Unternehmen stehen nur den internen Kunden zur Verfügung; die Kosten für die IT-Infrastruktur und den Betrieb werden in der Regel auf alle internen Nutzer umgelegt. Analog zu den beschriebenen Cloud-Verrechnungsmodellen sind auch hier nutzungsabhängige Kostenmodelle möglich. Die Art und konkrete Ausgestaltung des Preismodells kann individuell mit dem Nutzer ausgehandelt werden.

3.7.2 Preismodelle für Infrastruktur- und Plattform-Services

Für Infrastruktur- und Plattform-Angebote (IaaS, PaaS) hat sich eine ähnliche Struktur der Preisgestaltung herausge-

bildet. Die realen Preise werden in der Regel durch eine Kombination wesentlicher Preiskomponenten wie

- virtuelle Infrastruktur- oder Plattform-Instanzen und Rechenzeit,
- Speicherplatz und Datentransport von und zum virtuellen Speicher,
- Datenverkehr von und zum Internet,
- Nutzung spezieller Software bzw. von Schnittstellen gebildet.

Für den Cloud-Nutzer sind die Kosten für Speicherplatz und Instanzen (Rechenzeit) am einfachsten zu vergleichen.

Der Speicherplatz bildet dabei den Basis-Dienst für alle weiteren Angebote (Infrastruktur und Plattform) und wird üblicherweise nach genutztem Volumen pro Monat verrechnet. Es können auch Datentransportkosten für das bewegte Datenvolumen in Rechnung gestellt werden, wobei hier zum Teil nach abgehendem und ankommendem Datenverkehr unterschieden wird. Speicherplatz-Dienste können in der Regel auch als eigenständige Infrastruktur-Angebote von einem Anbieter bereitgestellt werden.

Die Kosten für virtuelle Instanzen werden typischerweise pro Stunde Rechenzeit abgerechnet, wobei sich der Instanzenpreis selber nach

- bereitgestellter CPU-Leistung,
- Hauptspeicherausbau und
- Art des Betriebssystems

unterscheidet. In der Regel bilden die bereitgestellte CPU-Leistung und der Hauptspeicher eine vorgegebene Kombination, die nicht verändert werden kann. Die Nutzung von virtuellen Instanzen ist immer mit Kosten für einen Speicherplatz und Kosten für den erzeugten Datenverkehr von und zum Internet verbunden.

Der Datenverkehr mit dem Internet wird nach dem bewegten Datenvolumen berechnet; auch hier wird zum Teil nach ausgehenden und ankommenden Daten unterschieden.

26. Die Kritik am gewählten Verfahren sowie das Fehlen einiger prominenter Cloud-Anbieter verdeutlichen die Brisanz der Materie.

Sehr komplex wird die Preisgestaltung für die genutzte Software bzw. die speziellen anbieterspezifischen Schnittstellen zur Erstellung von Applikationen. Hier findet man Preismodelle, die spezifische API, Protokolle, oder auch spezielle Software nach der

- Anzahl von Aufrufen,
- Transaktionen,
- Datendurchsatz und Datenbeständen berechnen.

In solchen Fällen ist es für einen Nutzer von Cloud-Diensten empfehlenswert, ein Monitoring seiner Anwendung in Bezug auf diese Kennwerte durchzuführen, um die Kostentransparenz sicherzustellen.

Größere Abnahmeverolumina von Cloud Services je Monat können zu sinkenden Stückpreisen führen, während der Bedarf an einer höheren Verfügbarkeit und kürzeren Antwortzeiten den Preis aber auch nach oben treiben kann.

Um die Nutzer nicht mit der Komplexität ihrer Preismodelle zu überfordern, stellen immer mehr Cloud Service-Anbieter ihnen Werkzeuge für die Kostenermittlung zur Verfügung.

Benötigt der Nutzer spezielle kommerzielle Software, muss er eventuell selbst für die Verfügbarkeit von Lizenzen sorgen. Das Cloud-Modell von Ressourcen auf Basis virtueller Instanzen wirft dann das Problem auf, dass je nach Software-Lizenzmodell hier doch die Art der physikalischen Infrastruktur (z.B. genutzte CPUs/Cores) bekannt sein muss.

Weil es für Nutzer komplexer Cloud Services nicht einfach sein wird, verschiedene Marktangebote zu vergleichen, empfiehlt sich die Einschaltung spezialisierter Berater.

3.7.3 Preisbildung für SaaS-Angebote

Anwendungen sind sehr vielfältig. Aus diesem Grund haben sich bei SaaS-Angeboten zum Teil sehr spezifische Abrechnungsmodelle etabliert, die die hierzu notwendige IT-Infrastruktur nicht separat mit einem Preis versehen. Wegen der Vielfalt bei den Preismodellen sollen typische Abrechnungsmodelle an Beispielen vorgestellt werden (vgl. Tabelle 8).

Tabelle 8: Typische SaaS-Abrechnungsmodelle

Collaboration	Für ein Kundenkonto werden 10 bis 20 verschiedene Anwendungen angeboten. z.B. Mail, Talk, Kalender, Sites, Text, Tabellen, Verwaltung, APIs, Websites, Messaging und Aktivitäten-Planung. Auch werden 25 GB Mail-Speicher vorgehalten, außerdem eine mobile Anbindung, Unterstützungsdienste sowie Sicherheitsmaßnahmen. Nutzbar ist das Angebot für Einzelpersonen, Gruppen und Firmen. Premium-Dienste kosten derzeit pro Platz unter 50 Euro/Jahr.
ERP	In einem Vertrag werden z.B. für drei Jahre 1.000 Plätze mit SAP-Basis-Modulen, dazu 1 TB Speicherplatz bei 98 % Verfügbarkeit bereitgestellt. Günstiger werden die Kosten pro Platz und Monat, wenn man die Anzahl der SAP-Nutzer erhöht. Teurer wird es z.B., wenn man eine höhere Verfügbarkeit vereinbart.
CRM	Browser-basierte Nutzung einer CRM-Anwendung wird in verschiedenen Stufen auf Monats- bzw. Jahresbasis mit einem Dienstleister vereinbart. Dabei sind einzelne, mehrere oder viele Nutzer in einem Vertrag zusammengefasst, wie es die Vertriebsstruktur des Kunden erfordert. Die verschiedenen Stufen der Nutzung enthalten unterschiedliche Dienste und Auswertungsmöglichkeiten, mobile Nutzung und Verfügbarkeiten. Bereitstellung der Anwendung für einen neuen Mitarbeiter erfolgt in wenigen Minuten bis zu einer Stunde. Individuelle Anpassungen sind auf der gleichen Plattform bei höheren Kosten ebenfalls möglich - und damit eine Anpassung an kundenbezogene Besonderheiten.

4 Juristische Aspekte

- Das Phänomen Cloud Computing wirft gegenüber anderen Outsourcing-Projekten keine grundsätzlich neuen rechtlichen Fragestellungen auf.
- Durch die verstärkte Nutzung bestehender Technologien für die Erbringung von IT-Dienstleistungen über das Internet und die engere Verknüpfung dieser Technologien gewinnen die bekannten vertrags- und datenschutzrechtlichen Themen erheblich an Bedeutung.

■ 4.1 Vertragsrechtliche Aspekte des Cloud Computing

Für eine Darstellung der vertragsrechtlichen Aspekte des Cloud Computing ist zunächst zu klären, worin überhaupt die rechtlich relevanten Neuerungen liegen. Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten, werden doch eine Vielzahl von technischen Lösungsansätzen mittlerweile mit dem Etikett „Cloud Computing“ versehen.

Private Clouds erscheinen etwa aus rechtlicher Sicht wenig problematisch, stellen sie doch lediglich eine unternehmensinterne technische Reorganisation von IT-Strukturen ohne Auswirkungen auf vertragliche Außenbeziehungen dar. Werden solche Private Clouds von Dritten betrieben, liegt aus rechtlicher Sicht ein klassisches IT-Outsourcing vor.

Die folgenden Ausführungen widmen sich daher vorrangig den Public Clouds im Sinne einer hoch standardisierten, quasi industrialisierten Form des IT-Outsourcings.

Es erscheint sinnvoll, sich dem Phänomen Cloud Computing anhand derjenigen Eigenschaften zu nähern, die aus rechtlicher Sicht wesensbestimmend sind. Dies sind insbesondere:

- Standardisierung
- Mandantenfähigkeit
- Kombinierbarkeit
- Skalierbarkeit.

4.1.1 Standardisierung

Standardisierung von Cloud Services (vgl. auch Abschnitt 3.6) bedeutet, dass eine Anpassung an individuelle Bedürfnisse des Anwenders nicht vorgesehen ist. Der Anwender muss entscheiden, ob die angebotenen Standardfunktionalitäten und Standardqualitäten seinen Ansprüchen genügen und wenn nicht, dann ggf. seine Geschäftsprozesse an den Standard anpassen. Sind diese Voraussetzungen gegeben, bergen Cloud Services natürlich erhebliches Einsparungspotenzial.

Im Bereich von Software as a Service ist ein solches Vertragsverhältnis in der Regel als Mietvertrag einzustufen. So wird etwa Application Service Providing von der Rechtsprechung als Mietverhältnis angesehen, obwohl der Gegenstand der Leistung natürlich über die bloße Software-Überlassung hinausgeht. Ein Mietvertrag gewährt dem Cloud Provider als „Lizenzgeber“ einerseits die größte Flexibilität bei der Gestaltung von Vergütungsmodellen, geht aber andererseits mit der Verpflichtung einher, für die Funktionsfähigkeit während der Vertragslaufzeit einstehen zu müssen. Vorformulierte Vertragsbedingungen, die bei hoch standardisierten Cloud Services die Regel sein dürften, unterliegen im Bereich des Mietvertragsrechts weniger scharfen rechtlichen Restriktionen, da nach dem mietvertraglichen Leitbild lediglich die Überlassung in einem zum vertraglichen Gebrauch geeigneten Zustand geschuldet ist und nicht – wie beim Kaufvertrag – die Einräumung von (Quasi-)Eigentum. Insbesondere können Einschränkungen des Nutzungsumfangs daher unproblematisch vereinbart werden.

Im Vergleich zur klassischen Implementierung und Anpassung von Standardsoftware findet bei standardisierten Cloud Services eine Risikoverlagerung auf den Anwender statt. Da eine Anpassung an die Anforderungen des Anwenders - geschweige denn die Anbindung an die bestehende IT-Infrastruktur - nicht Vertragsgegenstand ist, ist auch kein individueller Erfolg im Sinne einer End to end-Betrachtung geschuldet. Der Cloud Provider erbringt vielmehr nur einen gegenständlich genau abgegrenzten Leistungsbeitrag.

Werkvertragliche Elemente können überwiegen, wenn ein Cloud Provider über die Bereitstellung von Software hinaus auch die Verantwortung für einen Prozess oder einen Teilprozess übernimmt, der Cloud Provider insofern also einen individuellen Erfolg schuldet. Auch hier hat die Verantwortung des Cloud Providers natürlich Grenzen. Werden Services beispielsweise über das öffentliche Internet erbracht, kann der Cloud Provider für Übertragungsstörungen kaum verantwortlich gemacht werden. In dieser Hinsicht bestehen aber keine grundsätzlichen Unterschiede zu klassischen Online Delivery-Modellen.

Da es sich bei Cloud Services in aller Regel um vertragliche Mischformen handelt, empfiehlt es sich in jedem Fall, sowohl den Leistungsinhalt als auch Gewährleistung und Haftung im Detail zu regeln.

4.1.2 Mandantenfähigkeit

Das größte Einsparpotenzial des Cloud Computing ergibt sich aus der Nutzung derselben Hardware durch eine Vielzahl von Anwendern (sog. „1:n-Ansatz“, vgl. S. 27). Nur in einer solchen Public Cloud können die erhofften Größenvorteile erzielt werden. Dies setzt allerdings voraus, dass Anwender bereit sind, sich im schlimmsten Fall mit ihren unmittelbaren Konkurrenten dasselbe (physische) IT-System zu teilen. Die psychologischen Vorbehalte gegenüber einer solchen Lösung sind nur allzu verständlich.

Cloud Provider können dem mit Virtualisierungstechnologien und sonstigen technischen Schutzmaßnahmen entgegenwirken. Diese stellen sicher, dass die den Kunden

zugänglich gemachten Services einschließlich der gespeicherten Daten vollkommen abgeschottet werden. Solche technischen Maßnahmen müssen entsprechend rechtlich flankiert werden, um glaubwürdig zu sein. Hierfür kommen regelmäßige Berichtspflichten, Kontrollrechte und Vertragsstrafen in Frage.

Trotz gemeinsamer Nutzung muss der Cloud Provider insbesondere sicherstellen, dass jeder einzelne Anwender gesetzliche Vorgaben zum Datenschutz, zur Datensicherheit und zur Aufbewahrung von Unterlagen sowie sonstige Dokumentationspflichten einhält. Auch hierzu bedarf es einer vertraglichen Vereinbarung. Insbesondere bei der Verarbeitung personenbezogener Daten müssen Weisungs- und Kontrollbefugnisse des Auftraggebers technisch und rechtlich sichergestellt werden.

Vor dem Hintergrund der gemeinsamen Nutzung derselben physikalischen Infrastruktur stellt sich natürlich auch die Frage, inwieweit der Anwender gegenüber dem Cloud Provider haftet, wenn er seinerseits vereinbarte Sicherheitsstandards nicht einhält und dadurch die Services anderer Nutzer gestört werden. Auch wenn dieses Risiko durch den Einsatz von Virtualisierungstechnologie sehr begrenzt zu sein scheint, kann man einen solchen Fall wohl nicht kategorisch ausschließen. Angesichts eines immensen Schadenspotenzials sind daher Haftungsbeschränkungen auch zugunsten des Anwenders vonnöten.

4.1.3 Kombinierbarkeit

Aus der Standardisierung von Cloud Services folgt deren flexible Kombinierbarkeit. Die Kombination verschiedener Cloud Services kann durch einen Cloud Provider in der Rolle eines Generalunternehmers, aber auch durch den Anwender selbst erfolgen:

- Schnürt ein Cloud Provider aus verschiedenen Diensten mehrerer Anbieter ein Cloud Computing-Paket, so ergeben sich daraus im Verhältnis zum Anwender zunächst keine besonderen rechtlichen Schwierigkeiten. Es liegt eine rein zweiseitige Vertragsbeziehung vor. Für den Anwender ist der Bezug von Cloud Services aus einer Hand insoweit

vorteilhaft, als durchgängige und einheitliche Service Level möglich sind. Der Cloud Provider trägt insofern das Risiko des Versagens seiner Subunternehmer. Ein Servicevertrag muss die geschuldete Leistung möglichst genau beschreiben und wirksame Anreizstrukturen schaffen, um eine kontinuierliche Leistungsqualität zu gewährleisten. Hierfür existieren vertragliche Regelungsmodelle, die sich täglich in der Praxis bewähren. Nachteile liegen möglicherweise in einer gewissen Abhängigkeit von einem Provider und in einem geringeren Maß an Flexibilität im Hinblick auf die Auswahl und Kombination der Services.

- Übernimmt der Anwender selbst die Auswahl und Kombination von Cloud Services, so trägt er das Risiko dafür, dass die Services für die gewünschten Zwecke geeignet sind und reibungslos zusammenarbeiten. Dieses Risiko verringert sich zwar mit fortschreitender Standardisierung der Services, hier sind aber noch erhebliche technische Fortschritte vonnöten. Durchgängige Service Level sind bei einer Vielzahl von Einzelverträgen mit verschiedenen Cloud Providern natürlich nicht möglich. Eine vertragliche Absicherung des gewünschten Ergebnisses bezogen auf die Gesamtheit der Services gestaltet sich daher schwierig. Fehlfunktionen haben in der Regel viele Ursachen, die sich gegenseitig bedingen. Jeder Cloud Provider wird daher in der Regel mit Erfolg auf die Versäumnisse eines anderen Cloud Providers verweisen können.

Auch beim Bezug von Cloud Services aus einer Hand hat der Anwender in der Regel ein Interesse daran, die zur Leistungserbringung eingesetzten Subunternehmer zu kennen und ggf. ihrem Einsatz widersprechen zu können, z.B. um zu verhindern, dass ein Wettbewerber als Subunternehmer Zugriff auf Unternehmensinterna erhält. Eine solche Beschränkung steht natürlich im Widerspruch zur offenen Philosophie des Cloud Computings. Daher wird das Idealbild einer grenzenlosen Public Cloud-Infrastruktur wahrscheinlich von vornherein nur für den Betrieb von weniger unternehmenskritischen Anwendungen in Frage kommen.

4.1.4 Skalierbarkeit

Unbegrenzte Skalierbarkeit ist eine weitere technische Verheißung des Cloud Computings. Rein nutzungsba-sierte Modelle ohne Mindest- und Höchstvolumina sind heute jedoch in der Masse technisch noch nicht realisierbar. Innerhalb der Infrastruktur eines Cloud Providers sind der Skalierbarkeit durch die physische Kapazität des Rechenzentrums Grenzen gesetzt. Die Kapazität kann natürlich erhöht werden, um entsprechende Reserven zu schaffen. Im Rahmen dieser Reserven kann dann eine flexible Nutzung vertraglich zugesichert werden. Hieraus ergeben sich keine besonderen rechtlichen Schwierigkeiten.

Das Idealbild des Cloud Computings besagt jedoch, dass Auslastungsspitzen nicht durch lokale Leistungsreserven, sondern durch Verlagerung innerhalb einer ggf. welt-umspannenden Cloud abgefangen werden. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung für den Abbau von Überkapazitäten und Kosteneffizienz. Ein solcher Rückgriff auf beliebige externe Ressourcen im Bedarfsfall stößt aber nicht zuletzt an rechtliche Grenzen.

Gegen einen Einsatz anonymer Ressourcen spricht nicht nur das Bedürfnis der Anwender nach Identifizierung und Kontrolle von Subunternehmern. Im Bereich der Übermittlung und Verarbeitung personenbezogener Daten sind auch die Anforderungen des Datenschutzrechts zu beachten (vgl. Abschnitt 4.2.1). Sofern der Cloud Provider also den Rückgriff auf externe Ressourcen plant, müssen hierfür bereits im Vorfeld vertragliche Regelungen getroffen werden. Dadurch wird natürlich das technische Potenzial des Cloud Computings bei weitem nicht ausgeschöpft.

Schließlich hat die in Aussicht gestellte Skalierbarkeit von Cloud Services für den Anwender nur einen Wert, wenn diese Flexibilität auch vertraglich zugesichert wird. Soweit die dafür erforderlichen Ressourcen vom Cloud Provider nicht als eigene Infrastruktur bereitgestellt werden, sind verbindliche Kapazitätszusagen anderer Cloud Provider erforderlich. Ob sich der Aufwand für die Errichtung solcher Vertragsbeziehungen rentiert, ist zumindest in Frage zu stellen.

4.1.5 Weitere rechtliche Aspekte

Ein weiterer Aspekt des Cloud Computings, der aus rechtlicher Sicht von Interesse sein kann, ist die Nutzung der Cloud Services über Datennetze. Allerdings sind – bis auf eine möglicherweise erhöhte Komplexität der Vernetzung – keine besonderen rechtlichen Schwierigkeiten im Vergleich zu bekannten Online Delivery-Modellen erkennbar. Auch bei Cloud Services stellt sich die Frage, wer für das Funktionieren der Datenverbindung verantwortlich ist. Soweit die Leistungserbringung über das öffentliche Internet erfolgt, kann eine Haftung des Cloud Providers hierfür kaum erwartet werden. Anderes kann freilich gelten bei dedizierten Verbindungen.

Eher das interne Verhältnis von Cloud Providern und Softwareherstellern betrifft das Problem der Schaffung geeigneter Lizenzmodelle für die Cloud. Grundlage für das Cloud Computing ist der Einsatz von Virtualisierungstechnologien. Softwarehersteller sind zum Teil jedoch zurückhaltend bei der Öffnung ihrer Lizenzmodelle für virtuelle Umgebungen. Auch Open Source-Modelle stehen für die Nutzung in der Cloud zur Verfügung (vgl. Abschnitt 3.5.3).

■ 4.2 Datenschutz und Datensicherheit

4.2.1 Datenschutz

Anwendungsbereich

Als Grundsatz einer durch Privatautonomie geprägten Wirtschaftsordnung gilt, dass jeder Marktteilnehmer frei darin ist, welche Waren, Dienstleistungen oder auch Daten er an andere Marktteilnehmer überträgt. Dieser Grundsatz hat dort seine Grenzen, wo die Rechte Dritter beeinträchtigt werden oder aus anderen Gründen ausdrückliche gesetzliche Verbote gelten. Werden wie beim Cloud Computing Daten eines Unternehmens an einen Cloud Provider übermittelt, ergeben sich solche Beschränkungen und Verbote aus den einschlägigen

Datenschutzgesetzen, insbesondere dem Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). Diese Regelungen sind immer dann anwendbar, wenn sogenannte personenbezogene Daten erhoben, verarbeitet oder genutzt werden. Personenbezogene Daten sind Einzelangaben, die eine bestimmte oder bestimmbar natürliche Person betreffen. Diese Person wird als sogenannter Betroffener bezeichnet und ist z.B. der Kunde eines Unternehmens oder sein Arbeitnehmer.

Für die Anwendung datenschutzrechtlicher Regelungen auf das Cloud Computing bedeutet das: Die Verarbeitung von Daten, die keinen Bezug zu einer natürlichen Person haben - z.B. Finanzdaten des Unternehmens oder technische Daten aus der Forschung und Entwicklung - fällt nicht unter das Datenschutzrecht. Das Gleiche gilt für Daten, die nicht natürliche, sondern juristische Personen betreffen, also z.B. GmbH oder Aktiengesellschaften. Ebenso sind die datenschutzrechtlichen Regelungen auf die Übermittlung an den Cloud Provider nicht anwendbar, wenn bereits vor der Übermittlung durch Anonymisieren der Daten der ursprüngliche Personenbezug nicht mehr erkennbar ist.

Handelt es sich bei den Daten, die an den Cloud Provider übermittelt werden sollen, um personenbezogene Daten, dürfen diese Daten an einen externen Cloud Provider²⁷ nur übermittelt werden, wenn die Betroffenen ihre Einwilligung dafür gegeben haben oder ein gesetzlicher Erlaubnistatbestand vorliegt. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Cloud Provider zum Konzern des auftraggebenden Unternehmens gehört oder nicht. Das Datenschutzrecht kennt kein sogenanntes Konzernprivileg. Auch das in eine Tochtergesellschaft ausgelagerte Rechenzentrum ist Dritter im datenschutzrechtlichen Sinn.

Auftrags-Datenverarbeitung

Das BDSG enthält jedoch für sogenannte Auftrags-Datenverarbeiter die Fiktion, dass sie nicht Dritte im Sinne des Gesetzes sind. Die Weiterleitung von personenbezogenen Daten an einen Auftrags-Datenverarbeiter ist deshalb keine Übermittlung an einen Dritten und bedarf keiner

27. „Externer Cloud Provider“ bezeichnet hier jedes rechtlich selbstständige Unternehmen außerhalb des Unternehmens, das die Daten weiterleiten möchte.

besonderen Erlaubnis des Betroffenen. Das gesetzliche Leitbild ist dabei das ausgelagerte Rechenzentrum, das früher eine interne Abteilung des Unternehmens war und nach der Auslagerung in eine selbstständige rechtliche Einheit organisatorisch immer noch streng nach den Weisungen der Muttergesellschaft wie eine interne Abteilung arbeitet. In dieser Konstellation wird von vielen Stimmen auch das Cloud Computing gesehen. Dennoch führt nicht jeder Vertrag mit einem Cloud Provider automatisch zu einer datenschutzrechtlichen Auftrags-Datenverarbeitung. Das BDSG lässt eine Auftrags-Datenverarbeitung nur zu, wenn der Auftragnehmer im Inland, einem anderen Mitgliedsstaat der Europäischen Union oder in einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum die personenbezogenen Daten im Auftrag erhebt, verarbeitet oder nutzt. Das bedeutet, der Cloud Provider muss die Cloud in diesem Gebiet betreiben. Sind an die Cloud weitere Subunternehmer angeschlossen, müssen auch sie in diesem Gebiet tätig sein. Die Staaten, die in Frage kommen, sind die Mitgliedsstaaten der EU sowie die Staaten Lichtenstein, Norwegen und Island als Vertragsstaaten des EWR.

Inhaltlich darf der Auftragnehmer nur Hilfsfunktionen für den Auftraggeber ausführen. Er darf nur im Rahmen der Weisungen des Auftraggebers tätig werden und keinen eigenen Spielraum bei der Erledigung des Auftrags haben. Diese Abgrenzung, die oftmals in anderen Bereichen des Outsourcings zu Problemen führt, sollte beim Cloud Computing keine Schwierigkeiten machen. Die Cloud Services sind als Rechenzentrums-Leistungen im Normalfall nur Hilfsfunktionen.

Allerdings muss der Vertrag zwischen dem Unternehmen und dem Cloud Provider schriftlich geschlossen werden. Dabei spielt das Weisungsrecht des Auftraggebers eine besondere Rolle. Es muss klar festgelegt werden, was mit den übermittelten personenbezogenen Daten beim Auftragnehmer geschieht, und außerdem muss geregelt werden, welche technischen und organisatorischen Maßnahmen der Auftragnehmer trifft, um die Anforderungen des BDSG zu gewährleisten. Diese technischen und organisatorischen Maßnahmen müssen sich an der Aufzählung in der Anlage zu § 9 Satz 1 BDSG orientieren.

Auch die Beschäftigung von Subunternehmern ist in einem derartigen Vertrag klar zu regeln.

Der Abschluss eines derartigen Vertrages reicht jedoch nicht aus. Das Unternehmen muss sich auch laufend von der Einhaltung der getroffenen technischen und organisatorischen Maßnahmen beim Cloud Provider überzeugen. Nicht immer wird es praktikabel sein, dass die Kunden eines Cloud Providers die technischen Einrichtungen vor Ort besuchen, zumal sie über eine Vielzahl von Rechenzentren verteilt sein können. Deshalb wird es als ausreichend angesehen, wenn der Auftragnehmer dem Auftraggeber entsprechende Informationen wie z.B. regelmäßige Prüfberichte zur Verfügung stellt.

Einwilligung

Mit Einwilligung ist hier die Einwilligung des Betroffenen, also desjenigen, dessen personenbezogene Daten an die Cloud geschickt werden, gemeint. Voraussetzung für eine wirksame Einwilligung ist, dass sie freiwillig gegeben wurde. Schon bei Arbeitnehmerdaten dürfte es deshalb nicht so einfach sein, eine wirksame Einwilligung der betroffenen Arbeitnehmer zu erhalten. Hat der Arbeitnehmer Konsequenzen zu befürchten, wenn er seine Einwilligung nicht gibt, dürfte die Einwilligung bereits an dieser Stelle scheitern. Bei Kundendaten besteht die Schwierigkeit darin, von bereits vorhandenen Kunden eine Einwilligung zu erhalten. Bei Neukunden kann man die Einwilligung in die Kundenverträge mit aufnehmen. Im Falle von Altkunden ist das Unternehmen jedoch darauf angewiesen, dass eine zugesandte Einwilligungserklärung unterschrieben zurück geschickt wird. Die Rücklaufquote wird fast nie hundert Prozent erreichen. Dann müssen die Daten der Kunden, die eingewilligt haben, von den Daten der Kunden, die nicht eingewilligt haben, getrennt werden. Nur die personenbezogenen Daten von Kunden, die eingewilligt haben, dürfen an die Cloud geschickt werden.

Hinzu kommen inhaltliche Probleme der Einwilligung. Voraussetzung der Einwilligung ist, dass der Betroffene das Ausmaß seiner Einwilligung erkennt. Dafür ist er auf den vorgesehenen Zweck der Erhebung, Verarbeitung

oder Nutzung seiner Daten hinzuweisen. Nach herrschender Meinung genügt es auch nicht, dass der Empfänger der Daten nur umschrieben wird oder die Gruppe angegeben wird, zu der er gehört (z.B. nach § 15 AktG verbundene Gesellschaften). Von den zuständigen Aufsichtsbehörden wird die konkrete Benennung verlangt. Werden die Daten deshalb an eine Public Cloud geschickt, müssten dem Betroffenen die daran beteiligten Unternehmen ausdrücklich genannt werden. Ändert sich ein teilnehmendes Unternehmen, wäre eine neue Einwilligung erforderlich. Ebenso wäre eine neue Einwilligung erforderlich, wenn sich die von der Cloud angebotenen Dienste und damit die Art der Datenverarbeitung verändern.

Unter diesen Gesichtspunkten dürfte die Einwilligung des Betroffenen ein wenig praktikables Mittel sein.

Gesetzliche Erlaubnistatbestände

Die Übermittlung von personenbezogenen Daten an einen Dritten ist dann zulässig, wenn es der Zweckbestimmung eines Vertragsverhältnisses oder vertragsähnlichen Vertrauensverhältnisses mit dem Betroffenen dient. Werden in der Cloud Services für den einzelnen Betroffenen zur Verfügung gestellt, z.B. E-Mail-Dienstleistungen, ist dieser Erlaubnistatbestand in Erwägung zu ziehen. Dienen die Services in der Cloud jedoch einem Outsourcing-Vorhaben des Unternehmens, ist dieser Tatbestand nicht erfüllt. Der Zweck des Vertrages, den ein Betroffener als Kunde mit einem Unternehmen abgeschlossen hat, ist nicht, dass das Unternehmen Unternehmensteile in eine Cloud auslagert.

Es bleibt noch die Alternative, dass die Übermittlung der personenbezogenen Daten zur Wahrung der berechtigten Interessen der verantwortlichen Stelle, also des Unternehmens, erforderlich ist und kein Grund zu der Annahme besteht, dass das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluss der Verarbeitung oder Nutzung überwiegt. Hier ist also eine Interessenabwägung zwischen den berechtigten Interessen des Unternehmens, die auch wirtschaftliche Interessen sein können, und

den schutzwürdigen Interessen des Betroffenen vorzunehmen. Dabei ist ein strenger Maßstab anzulegen und dieser Erlaubnistatbestand eher restriktiv anzuwenden.

Übermittlung personenbezogener Daten außerhalb der EU und des EWR

Zusätzlich zu den für eine Inlandsübermittlung von personenbezogenen Daten erforderlichen Voraussetzungen müssen hier weitere Bedingungen erfüllt werden, damit die Rechte des Betroffenen ausreichend geschützt sind. Die schutzwürdigen Interessen des Betroffenen sind dann gefährdet, wenn beim Empfänger der Daten kein angemessenes Datenschutzniveau gewährleistet ist. Das Unternehmen, das personenbezogene Daten an eine Cloud in ein sogenanntes Drittland übermitteln will, kann meist nur sehr schwer beurteilen, ob dort ein angemessenes Datenschutzniveau herrscht. Deshalb kann die EU-Kommission das für bestimmte Länder verbindlich feststellen. Bisher gibt es Entscheidungen der EU-Kommission für die Länder Argentinien, Kanada, Schweiz, Gurnsey und Isle of Man. Auch für die sogenannten Safe Harbor Principles hat die EU-Kommission entschieden, dass sie zu einem angemessenen Datenschutzniveau führen, wenn sich ein Unternehmen diesen Grundsätzen unterwirft. Ein Unternehmen in den USA, das sich den Safe Harbor Grundsätzen unterwerfen will, muss sich an das US Department of Commerce wenden und dort weitere Angaben machen. Über die Website des Ministeriums ist auch eine Liste der Unternehmen zugänglich, die sich den Safe Harbor Principles unterworfen haben. Außerhalb der Safe Harbor Principles herrscht in den USA kein angemessenes Datenschutzniveau.

Herrscht in dem Zielland kein angemessenes Datenschutzniveau, bleibt wieder die Möglichkeit, eine ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen in die Übermittlung seiner personenbezogenen Daten in das entsprechende Drittland einzuholen²⁸.

Die praktikablere Lösung ist die vertragliche Bindung des Empfängers der Daten. Durch einen Vertrag können

²⁸. Die damit verbundenen Schwierigkeiten wurden auf S. 52 bereits erläutert.

dem Empfänger die datenschutzrechtlichen Pflichten auferlegt werden, die er erfüllen müsste, wenn er sie innerhalb der EU erheben, verarbeiten oder nutzen würde. Zu diesem Zweck stellt die EU-Kommission verschiedene Arten von Standard-Vertragsklauseln zur Verfügung, mit denen dieses Ziel erreicht werden kann. Werden diese Standard-Vertragsklauseln verwendet, muss der Vertrag nicht gesondert durch die zuständige Aufsichtsbehörde in Deutschland genehmigt werden.

Für das Cloud Computing besteht dabei ebenso - wie bereits im Zusammenhang mit der Auftrags-Datenverarbeitung erörtert - die Schwierigkeit, dass alle Teilnehmer in der Cloud, auf deren Rechner personenbezogene Daten landen, auf diese Weise vertraglich gebunden werden müssen.

4.2.2 Datensicherheit

Daten des Unternehmens, die keine personenbezogenen Daten sind, unterliegen zwar nicht den datenschutzrechtlichen Schutzvorschriften, sind jedoch für das Unternehmen oftmals nicht weniger schützenswert. Sie können besonderes technisches Know-how oder andere Geschäftsgeheimnisse wie z.B. Kundenlisten oder Kalkulationsgrundlagen enthalten, die nicht in die Hände von unbefugten Dritten gelangen sollen. Wer derartige Daten an eine Cloud übermittelt, sollte sich deshalb vorab darüber im Klaren sein, welche Zugriffsmöglichkeiten im Land des oder der Cloud Provider stehen.

So können die Zugriffsrechte öffentlicher Stellen in anderen Staaten deutlich anders ausgestaltet sein als in Deutschland.

Auch private Stellen haben unter Umständen im Zielland andere Zugriffsmöglichkeiten. Zu prüfen wären z.B. die Möglichkeiten gerichtlicher Anordnungen, die ein Prozessgegner erwirken kann, um Zugang zu den Daten in der Cloud in dem entsprechenden Land zu erlangen.

In diesem Zusammenhang sollte das Unternehmen auch prüfen, ob der Cloud Provider durch die in seinem Staat geltenden gesetzlichen Regelungen verpflichtet ist, die in der Cloud verarbeiteten Daten zu prüfen und welches Ausmaß diese Prüfpflichten im Einzelfall haben.

5 Einsatzszenarien und -beispiele

- Die Palette möglicher Einsatzszenarien für Cloud Computing ist breit. Auf niedrigen Wertschöpfungsebenen gelten Cloud Services bereits als ausgereift. Bei zunehmender Komplexität der angebotenen Dienste sind noch nicht alle Anforderungen voll erreicht, die die Kunden mit Blick insbesondere auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Integrierbarkeit in bestehende Lösungen stellen.
- Ungeachtet der noch vorhandenen Fragen im Praxiseinsatz sollten Unternehmen jeglicher Größe heute schon mit Cloud Computing experimentieren, um Einsatzszenarien auszuloten.

■ 5.1 Anwendungsszenarien, Stand und Perspektiven im Einsatz

5.1.1 Faktoren zur Bestimmung von Einsatzszenarien

Die Palette möglicher Einsatzszenarien für Cloud Computing ist breit.

Auf niedrigen Wertschöpfungsebenen können die Cloud Services bereits als ausgereift gelten. So greifen große Cloud-Nutzer wie The New York Times und Nasdaq auf einfache Infrastruktur-Dienste wie Computing-Services und Speicherdienste zurück.

Bei zunehmender Komplexität der angebotenen Dienste sind noch nicht alle Anforderungen voll erreicht, die die Kunden mit Blick insbesondere auf Sicherheit, Zuverlässigkeit und Integrierbarkeit in bestehende Lösungen stellen.

Die Art der Services, ihr Standardisierungsgrad, ihre Bedeutung für den Kunden und die Struktur des nutzenden Unternehmens sind die wichtigsten Faktoren, die sich auf Einsatzszenarien auswirken.

Vor allem größere Unternehmen verfügen in der Regel bereits über eine funktionsfähige IT-Landschaft. Ein Cloud Computing-Service muss sich daher nahtlos in

bestehende Systeme eingliedern lassen. Gleichzeitig müssen Entscheider SLAs und Sicherheitsaspekte unterschiedlicher Cloud-Angebote gegeneinander abwägen und entscheiden, ob ihre Unternehmen bei dem konkreten unterstützten Prozess bestimmte Ausfallzeiten tolerieren und wie das Risiko eines Datenverlustes oder einer Kenntnisnahme von Seiten Unberechtigter zu bewerten ist.

Ungeachtet der noch vorhandenen Fragen im Praxiseinsatz raten Analystenhäuser Unternehmen jeglicher Größe, heute schon mit Cloud Computing zu experimentieren, um konkrete Einsatzszenarien auszuloten.

5.1.2 Szenario Flexibilität

Häufig wird Cloud Computing ergänzend zur bestehenden IT im täglichen Geschäft eingesetzt. Für den Nutzer stehen dann die speziellen Eigenschaften der in einer Cloud produzierten IT-Services wie z.B. die schnelle und flexible Verfügbarkeit der Ressourcen sowie deren dynamische Erweiterbarkeit im Vordergrund. Dies bietet Unternehmen die Möglichkeit bestehende Lastspitzen gezielt abzufedern. Das Vorhalten kaum genutzter Ressourcen entfällt, und die Last der Abfederung trägt der Provider. Besonders interessant ist ein solches Mieten von Infrastruktur-Ressourcen für Startups oder Entwickler, die über keine eigene Infrastruktur verfügen. Dann wird Cloud Computing sogar zu einem Mittel, Business ohne eigenes Risiko zu ermöglichen.

5.1.3 Szenario Einstieg in neue Märkte

Der schnelle Einstieg in neue Unternehmensfelder oder Märkte markiert also ein weiteres Szenario, in dem Cloud Computing seine Vorzüge zur Geltung bringt. IT-Services aus einer Cloud stehen schnell zur Verfügung, so dass Geschäftsideen zügig umgesetzt werden können. Das verschafft den Nutzern einen klaren Geschwindigkeitsvorteil beim Eintritt in neue Märkte und Geschäftsfelder. Es wird erstmals möglich, neue geschäftliche Optionen dynamisch zu testen.

5.1.4 Szenario Zeitgewinn in der Entwicklung

Die Reduktion von Entwicklungszeiten ist ein häufiges Argument für Cloud Computing. Entwickler testen bereits häufig ihre neuen Applikationen auf Service-Plattformen und kommen durch den kurzfristigen Zugriff auf nahezu unbegrenzte Ressourcen schneller zu fertigen vermarktbareren Produkten.

Ein Spezialfall für ein solches Vorgehen können IT-Projekte größerer Unternehmen sein, die kurzfristig Ressourcen benötigen.

5.1.5 Szenario Erweiterung von Handlungsoptionen im Outsourcing und Wandel des CIO zum Source-Integrator

Über den (einfachen) operativen Einsatz hinaus kann Cloud Computing auch die IT-Strategie eines Unternehmens deutlich beeinflussen. Neben dem Einsatz von Cloud Services als Alternative zum klassischen Outsourcing könnte beispielsweise auch die Disaster-Recovery-Strategie des Unternehmens durch Cloud Archiving-Services ergänzt werden. Der Wandel könnte bis zur kompletten Ablösung der ursprünglichen Speichersysteme fortgeführt werden.

Bestehen noch keine unternehmenseigenen IT-Strukturen, so bieten Cloud Services bereits heute

eine Alternative zu Eigenbetrieb bzw. zum klassischen Outsourcing.

Weil Cloud Computing die Geschäftsbeziehungen zwischen IT-Providern und -Nutzern verändern wird, stehen die IT-Verantwortlichen in den Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Sourcing-Strategie zu überdenken. Die Inanspruchnahme von Cloud Services kann die IT-Kosten reduzieren. Dafür bieten sich insbesondere nicht-kritische Unternehmensprozesse an. Auf der anderen Seite müssen diese Prozesse oder Teilprozesse aber mit der bestehenden IT-Struktur verknüpft werden. Die Aufgabe der IT-Verantwortlichen wird sich in einem solchen Szenario hin zu der eines Sourcing-Managers und Source-Integrators verändern.

Besondere Bedeutung könnte Cloud Computing für Desktop-Services gewinnen: Via Cloud Computing könnten Arbeitsplatz-Systeme situativ an die aktuellen Notwendigkeiten des Nutzers angepasst werden. Da die Anwendungen und Daten auf Medien in der Cloud vorgehalten werden, ist der Verlust eines portablen Endgeräts unbedeutend, denn eigene Intelligenz ist für diese Geräte nicht mehr nötig.

5.1.6 Szenario Unternehmensgründung

Der zentrale Platz, an dem Startups oftmals ihre Produkte oder Dienste handeln, ist ihre Homepage. Indem sie Server aus der Cloud beziehen, vermeiden sie Investitionen in eigene Server-Parks. Gleichzeitig können sie beispielsweise auf bestehende Sicherheitsmechanismen des Cloud Providers aufsetzen. Aber auch flexible Speicher- und Softwarelösungen, die abhängig vom Verbrauch täglich angepasst werden können, sind für Startups von Interesse. Dadurch kann ein junges Unternehmen in der unsicheren Startphase auf das Vorhalten von IT-Ressourcen verzichten. Beim Rückgang der Nachfrage müssen die Unternehmen sich nicht mit hohen Fixkosten auseinandersetzen, sondern können die Kapazitäten bequem wieder reduzieren. Das gesparte Kapital kann in Kernaufgaben fließen.

Bei Startups sind auch weitere Einsatzszenarien denkbar. In der Regel werden die Unternehmen zunächst auch nur auf einzelne Applikationen in der Cloud zurückgreifen. Ein klassisches Beispiel hierfür sind die bereits aus dem Consumer-Bereich bekannten E-Mail-Provider. Diese Dienste bieten den Anwendern überall und zu jederzeit Zugriff auf die E-Mails. Ergänzend dazu ist der Zugriff auf Software in der Cloud (z.B. als SaaS-Lösung) für viele junge Unternehmen eine Option. So ist Textverarbeitungs-Software kostenlos im Internet verfügbar, Lizenzkosten und Installationsaufwand entfallen dann vollkommen. Des Weiteren lassen sich die meisten Enterprise-Softwarelösungen als Cloud-Applikation nutzen. Hier ist besonders der Einsatz von standardisierten CRM-Lösungen zu erwähnen.

5.1.7 Szenarien des Einstiegs für größere Unternehmen

In der Regel verfügen größere Unternehmen über etablierte IT-Abteilungen, die das Fach- und Branchenwissen besitzen, um die von den Fachabteilungen geforderten IT-Services zur Verfügung zu stellen. Größere Unternehmen bewerten oftmals die Sicherheitsaspekte bezüglich ihrer IT höher als die Flexibilität. Denn Fachwissen und langjährig aufgebautes Know-how des Unternehmens stecken u.a. in seinen Daten. Diese Daten müssen jederzeit sicher und verfügbar sein, da sie oftmals einen unternehmenskritischen Produktionswert darstellen.

Neben der Kosteneinsparung profitieren Unternehmen auch von der gestiegenen Transparenz ihrer Systeme. Es ist jeder Zeit ersichtlich, welche Ressourcen vorhanden sind und welche zurzeit benutzt werden.

Ein Unternehmen mit bestehender IT-Infrastruktur kann im Übrigen auch in die Rolle eines Anbieters schlüpfen: Nicht genutzte Ressourcen können über die Cloud anderen Unternehmen zur Verfügung gestellt werden.

Die meisten Unternehmen mit einer vorhandenen Infrastruktur bevorzugen ein sicherheitsorientiertes Vorgehen beim Einsatz neuer Technologien und Verfahren. Da es in

historisch gewachsenen Infrastrukturen eine Vielzahl von Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Prozessen und Systemen gibt, ist ein schrittweiser Einstieg sinnvoll, um bestehende Prozesse nicht zu beeinflussen. „Abgeschlossene“ logische Einheiten wie Mailing- und Collaboration-Plattformen – aber auch ein CRM-Service oder eine Desktop-Virtualisierung – bieten sich für den Einstieg an.

5.1.8 Szenario für ein schnell wachsendes Unternehmen

Ein klassisches Beispiel stellt eine mittelständische Unternehmensberatung dar, die durch schnelles Wachstum aber auch durch Zukäufe schnell expandiert ist – auf Kosten einer einheitlichen IT-Landschaft. Da die meisten Mitarbeiter nur unregelmäßig im Büro sind und meistens auf mehreren Kundenprojekten parallel eingesetzt werden, ist es erfolgskritisch, dass jedem immer und überall alle Informationen zur Verfügung stehen. Aufgrund der heterogenen IT-Landschaft und einer Vielzahl verschiedener CRM- und BI-Tools läuft die Weitergabe von Information in der Regel alles andere als optimal. Viele Berater gehen daher dazu über, Information auf dem „kurzen“ Dienstweg einzuholen.

Allerdings lässt sich dabei beobachten, dass viele Informationen mit der Zeit verloren gehen und dass die Qualität dadurch spürbar leidet. Eine Vereinheitlichung der IT-Systeme und der Betrieb eines einheitlichen CRM- und BI-Systems würde allerdings eine hohe Anfangsinvestition voraussetzen. In Zeiten von wirtschaftlicher Unsicherheit möchte jedoch kein Unternehmen unnötig viel Kapital binden. Die Einführung einer Cloud-basierten Lösung bietet eine Möglichkeit, dem Problem zu begegnen. In diesem Fall wird die Software auf dem Server des Dienstleisters vorgehalten. Die Mitarbeiter haben die Möglichkeit, sowohl über einen Desktop-Arbeitsplatz, als auch mobil - zum Beispiel über ein Internet-fähiges Mobiltelefon - auf die benötigten Daten zuzugreifen. Das würde zum einen keine hohen Investitionen bedeuten, zum anderen wird die Qualität durch bessere Kommunikation spürbar verbessert. Durch die Cloud-basierte Lösung lassen sich auch die Probleme mit der heterogenen

IT-Landschaft überwinden, die Investitionskosten gering halten und die Transparenz über das eigene Wissen erhöhen.

■ 5.2 Einsatzbeispiele in der Wirtschaft

5.2.1 Modervertrieb steigert Produktivität und Lagereffizienz

Anwender

Als mittelständischer Vertrieber für trendige Mode und Accessoires vertriebt das Münchner Unternehmen Trendmark Fashion GmbH Marken wie das aufstrebende britische Label „Crew Clothing“ an Premium Mode-Häuser im europäischen Binnenmarkt.

Herausforderung

Mit zunehmender Anzahl der Kundenkontakte und steigender Nachfrage sah sich das Unternehmen einer neuen Herausforderung gegenüber. Aufgrund fehlender Forecasts waren Bestellungen nur noch mit erheblichen Zeitverzögerungen zu bedienen. Zudem nahm die Effizienz des Vertriebs durch fehlende Echtzeitinformation und die Verzögerung interner Orderprozesse mit zunehmenden Volumen ab. Die saisonalen Nachverkäufe wurden ineffizient, weil notwendige Informationen nicht zeitnah greifbar waren.

Lösung

Die von Runtime Software als Service entwickelten „salsa!mobile“-Dienste (SaaS) stehen auf der Windows Azure Plattform (IaaS als Public Cloud) zur Verfügung und nutzen zugleich weitere Services der Azure Plattform (PaaS) für die Integration zu zentralen Geschäftsprozessen

Ergebnis

Mit den auf der Windows Azure Plattform (Public Cloud) basierenden „salsa!mobile“-Diensten wurden mehrere

zentrale Prozesse deutlich vereinfacht. Durch die direkte Rückmeldung von Aufträgen konnten die Versand und Logistikprozesse effizienter gestaltet und die Auslieferzeitpunkte deutlich vorverlegt werden. Der Vertrieb gewann zusätzlich mehr Netto-Arbeitszeit für Kundenbesuche. Mit der einhergehenden Senkung der Lieferzeiten um ganze Arbeitstage konnte das Münchner Unternehmen seine Kundenzufriedenheit nachhaltig stärken und die Erfolge steigern.

5.2.2 Überwachung der Gesundheit chronisch Kranker

Anwender

Chronisch Kranke und ältere Menschen erfassen mehrmals täglich ihre Gesundheitsparameter. Um ihre Lebensqualität zu steigern, kommen dafür zukünftig vernetzte mobile Geräte mit einfach zu bedienenden Oberflächen zum Einsatz.

Herausforderung

Ein täglich stattfindender Check des Gesundheitszustands über die Messung wichtiger Gesundheitsparameter kann für chronisch kranke und ältere Menschen lebenswichtig sein. Dafür werden Fernüberwachungslösungen eingesetzt.

Lösung (Anbieter)

Die chronisch kranken Patienten erhalten ein Netbook mit Touch-Bildschirm sowie entsprechende passende vernetzte Geräte wie Blutdruckmessgeräte, Blutzuckermessgeräte, Waagen usw. Alle Daten von diesen Geräten werden per Funk an das Netbook übertragen und dort gesammelt. Einmal täglich überträgt das Netbook diese Daten an eine Anwendung auf Windows Azure in der Cloud. Hier werden die Daten gespeichert und können über ein Web Interface verwaltet werden. Diese in der Cloud liegenden Informationen enthalten nur eine eindeutige ID des Netbooks und sind komplett anonym.

misiert; auch die Windows Azure Anwendung kennt den persönlichen Empfänger der Daten nicht.

Erst der überwachende Arzt hat in der lokalen Praxisanwendung in seinem Datenbestand eine Zuordnung zwischen dem Patienten und der Netbook ID. Beim Abruf der gesammelten Informationen auf Windows Azure sendet die lokale Anwendung, nach der Authentifizierung, die Netbook ID und erhält alle gespeicherten Werte zu dieser ID. Die Zuordnung der Informationen aus der Cloud zu Patientendaten und die Aufnahme in der persönliche Patientenakte erfolgt somit im geschlossenen Bereich des Arztsystems.

Windows Azure übernimmt hier die Zwischenspeicherung der Informationen von vielen Empfängern, ohne dass der Absender (das Netbook) den speziellen Empfänger der Daten kennt.

Ergebnis

Die Plattform sorgt für eine dynamische und hohe Verfügbarkeit, so dass die Daten zu jedem Zeitpunkt sicher übertragen werden können. Das lokale Arztsystem muss nicht ständig im Internet verfügbar sein und benötigt auch keine Hochverfügbarkeit, trotzdem wird eine zeitnahe und gesicherte Übertragung der Informationen über die Public Cloud erreicht.

5.2.3 CRM als SaaS beim IT-Dienstleister steigert die Effizienz der Mitarbeiter und senkt IT-Kosten

Anwender

Kondima ist ein mittelständischer Hersteller von süßen Rohmassen und Halbfabrikaten für Konditoreien und die Süßwarenindustrie.

Herausforderung

Kondima war mit der bisherigen Lösung zur Verwaltung der Kundenkontakte nicht mehr zufrieden.

Funktionsumfang und Performance des Systems erfüllten die Anforderungen nicht mehr. Die Software war wenig benutzerfreundlich und bot keine Möglichkeit zum Upgrade. Kondima suchte daher nach einer benutzerfreundlichen CRM-Lösung, die sich einfach in die bestehende IT-Infrastruktur integrieren lässt und den Aufwand für die Administration sowie die Kosten minimiert.

Lösung

Mit dem Microsoft Dynamics CRM 4.0-System auf Basis des Software as a Service-Ansatzes fand das Unternehmen eine flexible, zuverlässige und sichere Lösung. Die Anwender greifen nun über ein Web-Frontend auf die Kundendaten zu.

Ergebnis

Um Betrieb, Administration und Wartung des neuen CRM-Systems kümmert sich ein IT-Dienstleister in seinem eigenen Rechenzentrum. Durch die CRM SaaS-Lösung erhält Kondima ein sicheres, schnelleres und hochverfügbares CRM-System mit einer einheitlichen Datenbasis. Weitere Vorteile sind Kostentransparenz, geringere IT-Kosten und Mobilität.

5.2.4 Autoreifendienstleister nutzt ERP-System als SaaS-Lösung in Private Cloud

Anwender

Die 4Wheels Service + Logistik GmbH lagert in bundesweit 50 Räderhotels Sommer- und Winterreifen ein und bietet erweiterten Kundenservice.

Herausforderung

Angesichts der rasanten Geschäftsentwicklung war die vorhandene Unternehmenssoftware den Anforderungen nicht mehr gewachsen.

Lösung

Der Düsseldorfer Autoreifendienstleister entschied sich für Microsoft Dynamics NAV in Form einer SaaS-Lösung in der Private Cloud.

Ergebnis

Heute braucht sich 4Wheels nicht mehr um Service und Wartung zu kümmern. Die Zahl der PC-Arbeitsplätze lässt sich dem aktuellen Bedarf anpassen. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Inhouse-Lösung spart 4Wheels rund 15 bis 20 % der Gesamtkosten. Zudem profitieren das Unternehmen von effizienten Prozessen, dem Zugriff auf aktuelle Geschäftszahlen und den langfristig kalkulierbaren Preisen. Mit der neuen Lösung lassen sich neue PC-Arbeitsplätze flexibel und zu fest kalkulierten Kosten ergänzen.

5.2.5 TK-Anbieter bezieht geschäftskritische Anwendungen aus der Cloud

Anwender

Telekommunikations-Anbieter

Herausforderung

Das Ziel des Telekommunikationsanbieters war es, ein bedarfsgerechtes Forderungsmanagement-System einzurichten, das jährlich 370 Mio. Rechnungen erzeugt und 30 Mio. Kundenkonten verwaltet. Der Anspruch war es, die Kosten zu reduzieren, den IT-Verbrauch zu variabilisieren und gleichzeitig die Performanz zu erhöhen.

Lösung

Der Telekommunikations-Anbieter bezieht das Revenue Management als Service aus einer privaten, abgesicherten Cloud. Der von T-Systems erbrachte Service verarbeitet

mehr als 1,5 Millionen Zahlungsvorgänge für täglich rund 30 Millionen Kunden auf Basis einer der weltgrößten SAP-Plattformen. Innerhalb eines Tages kann der Kunde die Liefermenge an IT-Ressourcen erhöhen oder reduzieren. Um Ausfallsicherheit zu gewährleisten, wurde zudem eine Disaster-Recovery-Lösung in einem zweiten, örtlich getrennten Rechenzentrum eingerichtet. Zurzeit greift das System auf ein Datenvolumen von 9 Terabyte zurück.

Ergebnis

Die bisherige Landschaft mit zwei Großrechnern, die rund 50.000 SAPSe²⁹ erbrachten, wurde in eine hoch standardisierte „Dynamic Services for SAP“-Lösung mit flexibler Leistungsanpassung überführt. Dabei stieg die Performanz um mehr als 20 Prozent – bei gleichzeitiger Kostenreduktion um 30 Prozent. Die Kostenreduktion fußt auf herstellerunabhängiger Hardware-Standardisierung mit geclusterten Commodity-Komponenten, dem Einsatz von backupintegriertem Storage und hochgradig standardisierten Arbeitsabläufen.

5.2.6 Dynamische Telefonanlage für Krankenkasse

Anwender

Eine der größten deutschen Krankenversicherungen

Herausforderung

Für eine Krankenkasse, die täglich 70.000 Anrufe ihrer Kunden bearbeitet, ist die telefonische Kundenbetreuung durchaus ein unternehmenskritischer Geschäftsprozess. Eine hohe Servicequalität spielt eine entscheidende Rolle für die Kunden.

Lösung

Die Krankenversicherung setzt auf eine CaaS-Lösung. Gemeinsam mit T-Systems modernisierte sie ihre

29. Vgl. www.sap.com/solutions/benchmark/measuring/index.epx

TK-Struktur auf IP-Basis und optimierte so das Preis-/Leistungsverhältnis pro Arbeitsplatz. In einem gemeinsamen virtuellen Netz laufen Daten, Sprache und erweiterte Telefondienste zusammen.

Im vorliegenden Fall wurde die gewachsene, heterogene Struktur auf einem einheitlichen IP-Virtual Private Network (VPN) zusammengeführt, das den Mitarbeitern eine dynamische Telefonanlage und Call-Center-Funktionalität aus dem Netz bietet.

Die eingesetzte Technik ist Carrier Grade, dies garantiert die Kompatibilität aller Komponenten im IP-Netz und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Qualität und Funktionalität. Zudem adressiert der Service weitere Anforderungen der Krankenkasse: unbegrenzte Skalierbarkeit, Flexibilität und Mandantenfähigkeit. Damit kann sie künftig als Dienstleister für andere Krankenkassen im Bereich Kommunikations-Plattformen auftreten.

Ergebnis

Eine eigene Telefonanlage ist nicht mehr nötig, ebenso wenig wie die bisherigen Telefonanschlüsse. Über das VPN greifen die Mitarbeiter auf die Anwendungen im Rechenzentrum zu.

Die Krankenkasse bezahlt den Dienstleister T-Systems über ein Portmodell, also pro Arbeitsplatz. Der Arbeitsplatz-Preis ist ein Komplettpreis und integriert alle Leistungen: Datenanbindung, Telefonfunktionalitäten, Verbindungen und Call-Center-Funktionalitäten.

5.2.7 Chemie-Start-up nutzt SAP als Utility Sourcing Service

Anwender

OXEA ist weltweit einer der größten Anbieter von sogenannten Oxo-Produkten. Hierzu zählen chemische Basiskomponenten, Olefinderivate und Spezialitäten für Anwendungsbereiche wie Beschichtungen, Farben und

Lacke, Klebstoffe, Sicherheitsglas, Schmiermittel und Kunststoffe.

Das Unternehmen entstand im März 2007 durch den Zusammenschluss von Geschäftsbereichen zweier internationaler Chemiekonzerne.

Herausforderung

Die ausgegründete OXEA Group musste nach der Geschäftsaufnahme im Frühjahr 2007 in weniger als einem halben Jahr eine eigene IT aufbauen.

Die Vorgabe: Die IT-Fertigungstiefe sollte möglichst gering gehalten werden. Deshalb entschied das Unternehmen, sein noch in den USA gehostetes SAP-System an einen deutschen Service-Provider zu übergeben. Der Dienstleister sollte alle benötigten Services aus einer Hand anbieten, international aufgestellt sein und sich in hohem Maße an Standards orientieren.

Lösung

Hewlett-Packard setzte für OXEA eine weltweite Infrastruktur auf Basis von Microsoft Exchange, Active Directory und Office SharePoint Server auf. Damit verbunden waren die Installation und der Betrieb des globalen Rechenzentrums am Hauptsitz Oberhausen. Außerdem betreibt HP seit November 2007 das SAP-System von OXEA über HP USS for SAP.

Ergebnis

Das Chemieunternehmen profitiert dabei von kostengünstigen, standardisierten flexiblen IT-Diensten und von der nutzungsabhängigen Abrechnung des SAP-Betriebs als HP Utility Sourcing Service.

OXEA wickelte ein unternehmenskritisches IT-Projekt in einem engen Zeitrahmen ab, das einen wichtigen Schritt in die geschäftliche Unabhängigkeit des Unternehmens bedeutete. Durch den Zukauf von IT-Leistungen sind im laufenden Betrieb Einsparungen von 30 Prozent möglich. Das interne Team kann sich auf Kernkompetenzen wie

die Gestaltung der SAP-Prozesse konzentrieren. Je nach Geschäftsentwicklung kann OXEA jederzeit SAP-Ressourcen zukaufen oder abbestellen und nutzungsabhängig abrechnen.

5.2.8 Optimierung durch Einsatz standardisierter Arbeitsabläufe in der Cloud

Anwender

Amandus.de ist ein kleiner Reseller, der über langjähriges Know-how in der IT- und Consumer Electronics-Branche verfügt. Amandus.de hat sich zum Ziel gesetzt, seinen Kunden ein reichhaltiges Angebot innovativer ITK-Produkte zu offerieren.

Herausforderung

Zur Gewinnoptimierung hat Amandus.de intern immer nach automatisierten Prozessen und schlanken Organisationsstrukturen gestrebt. Diese werden durch Cloud Computing vereinfacht.

Durch ein innovatives Reklamationsmanagement, das speziell für einen führenden IT-Hardware-Hersteller entwickelt wurde, hat Amandus.de einen in der Branche ungewöhnlich hohen Automatisierungsgrad bei der Abwicklung von Reklamationen erreicht.

Wegen der immer geringer werdenden Margen im Handel wuchs der Bedarf an Optimierungen im Bereich Ordermanagement, Logistics und Reklamationsmanagement.

Lösung

Amandus.de hat sich frühzeitig mit den Möglichkeiten von SaaS und Cloud Computing zur IT-Kostenersparung und Effizienzsteigerung befasst und sich für die standardisierte und sehr einfache Prozess-Software der Welfore

GmbH³⁰ entschieden. Über ein 24x7 zugängliches Internetportal bietet die Welfore GmbH kleinen und mittelgroßen Unternehmen eine kostengünstige, standardisierte Softwarelösung mit effizienten, modularen Prozessabläufen an. Diese Lösung ist für Amandus.de geschäftskritisch.

Ergebnis

Über die SaaS-Anwendung kann Amandus ohne Zeitverzögerungen und größere IT-Investitionen über passende Teilprozesse wie Auftragsabwicklung, Distribution, Beschwerdemanagement oder Reklamationsmanagement verfügen.

5.2.9 Continuity-Lösungen für Medizintechnik-Unternehmen aus der Cloud

Anwender

Unternehmen aus der Medizintechnik nahe Stuttgart

Herausforderung

Die Hochverfügbarkeit der Server war für das mittelständische Unternehmen aus der Medizintechnik nahe Stuttgart ein wichtiges Kriterium.

Lösung

Continuity-Services aus der Cloud lassen den Geschäftsbetrieb, auch während eines Systemausfalls, unterbrechungsfrei bestehen - ohne Kapitalbindung für den Kunden. Im Gegensatz zu anderen Disaster-Recovery-Lösungen, die sich im Wesentlichen auf Datensicherung konzentrieren, bietet Bechtle mit seinem Partner Geminare eine preiswerte Komplettlösung an, die binnen 24 Stunden nach Beauftragung einen Rundumschutz gewährleistet. Geminares „Business Continuity“ ist eine gehostete RZ-Dienstleistung, so dass hierfür keine

30. Spin-off der ADIVA GmbH

Hardware oder Software erworben werden muss, und es fallen keine Vorabinvestitionen an.

Nach der Installation repliziert Geminare die Master-Server automatisch auf das Unternehmens-Rechenzentrum, das in Aachen beheimatet ist.

Die Verbindung durch das Internet ist entsprechend verschlüsselt.

Ergebnis

Im Falle eines geplanten oder ungeplanten Systemausfalls bleibt der Geschäftsbetrieb unterbrechungsfrei bestehen. Der Failover erfolgt vollkommen automatisch und nahtlos für den Anwender. Somit sind die Server für Mitarbeiter, Partner, Zulieferer oder Kunden jederzeit verfügbar und erreichbar.

5.2.10 On demand-Services für global tätigen Mittelständler

Anwender

Amway vertreibt und produziert 450 Qualitätsprodukte aus den Bereichen Ernährung, Wellness, Schönheitspflege und Haushaltsreinigung. Der Vertrieb erfolgt direkt über weltweit rund 3,6 Millionen unabhängige Amway-Geschäftspartner. Das Unternehmen ist weltweit in über 80 Ländern tätig und hat insgesamt mehr als 6 000 Mitarbeiter.

Herausforderung

Wachsende Geschäfte, neue Märkte, steigende Datenmengen – nicht immer ist die IT-Infrastruktur eines Unternehmens auf solche Entwicklungen gut vorbereitet. Die Amway GmbH in Puchheim sieht solchen Szenarien gelassen entgegen: Das Direktvertriebsunternehmen hat sich für die Teilauslagerung seines IT-Betriebs entschieden und setzt auf die Flexible Hosting Services von IBM. Amway profitiert dabei von der skalierbaren, stabilen und

sicheren Lösung, welche aus einem IBM Rechenzentrum erbracht wird.

Lösung

Mit dem Flexible Hosting Service nutzt Amway für seine kritischen Geschäftsanwendungen ein flexibles, skalierbares und kosteneffizientes Environment. Ein Kernelement dieser Lösung ist der von mehreren Kunden gemeinsam genutzte Shared Resource Pool für Server, Storage und Netzwerk Services, der sofort einsatzbereit zur Verfügung steht und Lastspitzen, wie sie auch bei Amway anfallen, bedarfsgerecht zur Verfügung stellt.

Das zugrunde liegende Preismodell funktioniert nach dem Cloud-Prinzip: Amway zahlt einen monatlichen Grundtarif und zusätzlich benötigte IT-Leistungen werden nach Bedarf abgerechnet. Mit der Monatsrate sind Hardware, gängige Lizenzprogramme, Wartungsgebühren sowie der Basisbetrieb abgedeckt.

Mittelständische Unternehmen können mit dieser Lösung klein beginnen und je nach Geschäftsentwicklung die benötigte Kapazität anfordern. Die Abrechnung erfolgt dabei variabel in Abhängigkeit des Nutzungsverhaltens. Die täglichen Aufgaben zum Betrieb und Management der Systeme inklusive der kompletten Datensicherung übernimmt IBM.

Ergebnis

Dieser Service bietet eine ganze Palette technologischer Möglichkeiten und Vorteile, welche richtungsweisend für Cloud Services sind:

- voll virtualisierte Lösungen auf den Plattformen IBM System p, System i und System x
- flexible Kundenlösungen durch Integration von dedizierten physischen Servern
- virtuelle Netzwerkstrukturen abgesichert durch etablierte Sicherheitsstandards
- schnelle Bereitstellung der benötigten Server- und Storage-Kapazitäten in einem verbrauchsorientierten Modell
- flexible Anpassung der benötigten Kapazitäten.

5.2.11 Enterprise Project Management as a Service

Anwender

Zu der primären Zielgruppe für Enterprise Project Management (EPM)-Lösungen zählen mittlere und große Unternehmen, die in ihren Arbeitsabläufen auch projektbasiert arbeiten, für die aber die häufige Installation von Projekt-Management-Software auf Client-Systemen und das Vorhalten entsprechender Lizenzen zu aufwändig und damit unrentabel ist. In dem Beispielfall wird eine Lösung für ein Großunternehmen in der High-tech- bzw. Elektronik-Branche beschrieben.

Herausforderung

Die Herausforderung bestand darin, eine globale Enterprise Project Management Solution zur Verfügung zu stellen die dem Gedanken der flexiblen Bereitstellung von IT in Form von Services entspricht. Hierzu mussten zahlreiche bestehende Applikations-Features mit integriert werden wie:

- Standard-Templates für Projektpläne für alle Projekttypen,
- ein bestehendes Projektkalkulations-Tool,
- globale Ressourcenplanung,
- zentralisierte und einheitlicher Aufbau von Projektabläufen,
- konsistente Bewertungsschemata von Risiken, Opportunities, Änderungsanforderungen, etc..

Lösung

Siemens IT Solutions und Services hat als mehrfach ausgezeichnete Microsoft-Partner die Lösung „EPM as a Service“ bisher typischerweise als klassisches ASP-Modell implementiert. Das Angebot kombiniert Microsofts Enterprise Project Management-Produkte mit der Unterstützung bei der Integration in Reporting und ERP sowie die komplette Bereitstellung von Anwendung und Betriebsinfrastruktur. Die SaaS-Variante mit weitgehend standardisiertem Service für den externen Markt wird demnächst international freigegeben. Für interne Anwendungen

wurden bereits globale flexible Enterprise-Projekt-Management-Systeme mit Integration einer umfassenden Menge bereits bestehender Applikations-Features umgesetzt. Die Lösung folgt dabei dem Software as a Service-Model. Die Leistung wird über ein einziges Service Level Agreement abgewickelt, das sämtliche Kundenerweiterungen wie SAP-Interfaces mitberücksichtigt.

Ergebnis

Der Kundennutzen ergibt sich unter anderem aus einer komplett transparenten Kostenstruktur in Projekten, die durch die verbrauchsabhängige Abrechnung pro Nutzer und Monat ermöglicht wird. Zudem reduzieren sich die Komplexitätskosten zum Teil dramatisch. Die schnell und abwicklungstechnisch unproblematisch bereitgestellte Lösung erspart dem Projektleiter die mühsame, zeit- und kostenaufwendige Einrichtung der Projektmanagement-Infrastruktur. Die Organisation profitiert von einheitlichen Projekt-Reportings und projektübergreifenden Auswertungen. Die Vorteile sind besonders offensichtlich, wenn in Projekten auch international verteilte Mitarbeiter integriert sind.

5.3.12 Document Management as a Service

Anwender

CSM ist der weltweit größte Produzent von Backwaren und Backzutaten für industrielle Bäckereien und Handwerksbetriebe. Daneben ist CSM auch Marktführer für Milchsäure und Milchsäurederivate für die Lebensmittel-, chemische und pharmazeutische Industrie. Für das weltweit betriebene Geschäft ist eine professionelle Dokumentenmanagement- und Archivierungslösung essenziell.

Herausforderung

Die bestehende Lösung, die auf dem Produkt LiveLink von Opentext aufgebaut ist, sollte erweitert und gleichzeitig auf ein verbrauchsabhängiges Betreiber- und Abrechnungsmodell umgestellt werden. Kundenspezifische

Erweiterungen sollten dabei übernommen und die Lösung unterbrechungsfrei migriert werden. Ein integriertes Content Distribution Network (verteilte Cache-Server) sollte die Performanz an den weltweit verteilten Standorten sicherstellen.

Lösung

Die „Document Management as a Service“-Lösung von Siemens IT Solutions and Services basiert auf der Livelink-Plattform und bot sich daher für eine Migration in ein SaaS-Modell an. Als webbasierte Plattform unterstützt der Service unter anderem Funktionalitäten wie Versionsmanagement, Tracking and Auditing, Task Management und Workflows.

Livelink as a Service wird in unterschiedlichen Ausprägungen bereitgestellt. Kunden haben die Wahl zwischen einem standardisierten SaaS-Dienst mit fest definiertem Funktionsumfang oder einer individualisierten Variante, die je nach Kundenanspruch spezifische Ausprägungen haben kann. So kann z.B. je nach Bedarf zwischen unterschiedlichen Login-Prozeduren gewählt werden, oder wie hier gefordert, kundenspezifische Funktionalität integriert werden.

Ergebnis

CSM und seine Partner nutzen jetzt ein weltweit zugängliches System, zu definierten SLAs und stets auf dem aktuellen Versionsstand der Basissoftware. Pflege der Anwendung und aufwändige internationale Roll-out-Projekte gehören der Vergangenheit an. Das SaaS-Modell vermeidet das bisher für den Kunden notwendige Vorhalten von Ressourcen und kommt ohne Pre-Invest aus. Es bringt zusätzliche Flexibilität in der Nutzung, bei der gleichzeitig nur das bezahlt werden muss, was tatsächlich auch genutzt wurde. Die Kosten für die Lösung passen sich also dem Geschäftsverlauf an und reduzieren damit für CMS das Risiko von Fehlplanungen.

5.2.13 Outsourcing der E-Mail-Services bei führendem Schweizer TK-Anbieter

Anwender

Sunrise Communications AG ist mit über 2,8 Millionen Kunden der zweitgrößte Anbieter von Telekommunikations-Dienstleistungen in der Schweiz.

Herausforderung

Die beiden E-Mail-Dienste von Sunrise boten aufgrund zu geringer Speicherkapazität, mangelhaften Spamschutzes und unzureichender Usability den Kunden keine zeitgemäße Leistung mehr. Für den Betreiber kam der hohe Aufwand für die Kundenbetreuung sowie den Plattformbetrieb hinzu. Die Anonymität der Mailkonten führte überdies dazu, dass die E-Mail-Benutzer dem Unternehmen unbekannt blieben und keine Zuordnung zu den Kundendaten erlaubten.

Die Herausforderung war es, ein Unternehmen zu finden, das E-Mail-Dienste mit dem gewünschten Leistungsumfang über längere Zeit zuverlässig betreibt und weiterentwickelt, um das E-Mail-Angebot dauerhaft auslagern und somit effizienter und professioneller gestalten zu können. Weitere Kriterien waren die Stabilität und Geschwindigkeit der Systeme, eine umfangreiche Speicherkapazität und guter Spamschutz, Customizing-Möglichkeiten sowie Usability und ein günstiger Preis pro Mailbox.

Lösung

„Sunrise mail“, eine Hosted Solution mit Mail, Kalender und persönlicher Startseite basiert auf der Google Apps ISP Edition aus dem Cloud Computing-Angebot von Google und ersetzt alle bisherigen Mail-Dienstleistungen von Sunrise. Neben dem eigentlichen Mail-Dienst bietet „Sunrise mail“ eine personalisierbare Startseite mit zahlreichen Zusatzfunktionen wie beispielsweise einem SMS-Sender zum kostenlosen Versand von SMS und MMS.

Ergebnis

Eigenentwicklungen und der Inhouse-Betrieb von Diensten, die nicht zum Kerngeschäft gehören, rechnen sich zusehends nicht mehr. Ein Outsourcing solcher Dienstleistungen ist deshalb naheliegend. Cloud Computing-Produkte werden kontinuierlich verbessert und ausgebaut, ohne dass das Anwenderunternehmen selbst grundlegende Entwicklungsarbeit leisten oder mit zusätzlichen Kosten für Updates rechnen muss.

5.2.14 Bürosoftware aus der Cloud für Start-up mit Internationalisierungsplänen

Anwender

Mit gegenwärtig mehr als 3.500 internationalen Radiosendern, Webradios, Podcasts, Themen- und Genrechannels organisiert radio.de das hörbare Internet und macht es überall leicht zugänglich.

Herausforderung

Als Start-up kam es den Gründern darauf an, eine günstige Bürosoftware mit niedrigen Serverkosten, zuverlässigem Service und stabiler Verfügbarkeit zu finden. Die Anwendungen sollten einfach zu bedienen sein und stets aktuelle Funktionen bieten – ohne zusätzliche Kosten für Updates und Administration nach sich zu ziehen.

Mit Hinblick auf die Herausforderung der Internationalisierung wurde eine On demand-Lösung gesucht, mit der die Teams unabhängig von ihren Standorten effizient kommunizieren, sich abstimmen und simultan an gemeinsamen Projekten und Dokumenten arbeiten können.

Lösung

Nach eingehender Analyse verschiedener Anbieter und Produkte fiel die Wahl schnell auf ein Cloud Computing-

Angebot. Bereits mit Gründung des Unternehmens implementierte radio.de die Google Apps Premier Edition.

Google's Messaging-Produkte Google Mail, Google Talk und Google Kalender nutzt radio.de für die interne Kommunikation. Sie erleichtern kurzfristige Abstimmungen und eine schnelle Verständigung. Zudem verwendet der Web-Service Google Sites und Google Text & Tabellen. Dadurch können die Teams und Mitarbeiter an allen Standorten auf Texte, Präsentationen und Tabellenkalkulationen zugreifen. Sie können zeitgleich daran arbeiten und haben jederzeit Zugriff auf die aktuellste Version der Dokumente und der Anwendungen.

Das Produkt wird vom Anbieter kontinuierlich verbessert und ausgebaut, ohne dass für das Anwenderunternehmen Kosten für die Entwicklung anfallen. Zudem benötigt radio.de kein eigenes Rechenzentrum für die Administration. Die Lösung ist stabil und simpel, ohne großen Back-up-Aufwand. Falls lokal etwas abstürzen sollte, ist es jederzeit in der ‚Wolke‘ gesichert.

Ergebnis

Die Cloud Computing-Lösung erhöht die Produktivität deutlich. Die Implementierung ist einfach, und sie bietet kontinuierliche Weiterentwicklungsmöglichkeiten sowie eine spürbare Kostenersparnis.

5.2.15 Internationales Beispiel – Cloud-Lösung für US-Universität

Anwender

Die North Carolina State University ist international anerkannt für ihre hervorragende Ausbildung im Bereich Technologie, Ingenieurwissenschaften und Mathematik. Die NC State Universität hat ca. 31.000 Studenten und ca. 8.000 Mitarbeiter.

Herausforderung

Die wachsende Nachfrage nach IT-Ressourcen für die Studenten und die Administration der Infrastrukturen war durch die IT-Abteilung der Universität mit traditionellen Methoden nicht mehr zu gewährleisten. Es bedurfte einer grundlegenden Änderung, wie IT-Ressourcen zur Verfügung gestellt, administriert und auch de-provisioniert werden.

Lösung

In Zusammenarbeit mit IBM wurde ein komplett neues Cloud Computing-Modell entwickelt und implementiert, welches heute unter dem Namen „Virtual Computing Lab“ bekannt ist.

Hoher Wert wurde auf einfachste Bedienung gelegt. Die Benutzer des Systems können über ein Service-Portal vordefinierte Applikationen auswählen und diese für ihre Zwecke requestieren - sofort, ab einem bestimmten Datum und auch nur für eine bestimmte Zeit. Das funktioniert ohne manuelle Eingriffe oder zusätzliche Unterstützung der IT-Abteilung. Herzstück der Infrastruktur ist eine intelligente Architektur für die Provisionierung der Instanzen und Verwaltung der vorhandenen Ressourcen sowie ein Shared Resource Pool bestehend aus ca. 1000 IBM BladeCenter Servern.

Ergebnis

Der Cloud Service läuft stabil und hat folgende Einsparungen / Verbesserungen erreicht:

- Einsparungen von Software-Lizenzkosten bis zu 75%
- 150 % Zuwachs an bedienbaren Instanzen ohne zusätzliche Ausgaben
- hohe Kundenzufriedenheit durch den vereinfachten Prozess und Zugriff
- hohe Aktualität der verfügbaren Softwarestände
- hohe Flexibilität, um vorhandene IT Kapazitäten zwischen den einzelnen Fachbereichen optimal zu nutzen und auch
- bessere Ausnutzung der verfügbaren Server Kapazitäten.

5.2.16 Laboratory for Personalized Medicine (LPM) of the Center for Biomedical Informatics at Harvard Medical School

Anwender

Das Labor für Personalisierte Medizin (LPM) des Zentrums für Biomedizinische In-formatik der Harvard Medical School unter der Leitung von Dr. Peter Tonellato hat mit der Leistungsfähigkeit von Oracle und der Flexibilität von Amazon Web Services (AWS) innovative genetische Testmodelle in Rekordzeit entwickelt.

„Die Kombination Oracle und AWS hat uns ermöglicht, unsere Zeit und Energie für die Entwicklung von Simulationen statt für Technologie einzusetzen, wir haben schneller Ergebnisse,“ sagt Tonellato. „Ohne die Vorteile durch AWS wären wir noch nicht so weit, wie wir jetzt schon sind.“

Herausforderung

Tonellatos Labor fokussiert sich auf Personalisierte Medizin – personenbezogene Prävention im Gesundheitsbereich auf der Grundlage genetischer Merkmale der Patienten – und entwirft Modelle und Simulationen für die Bemessung des klinischen Wertes eines neuen genetischen Tests. Die Schwierigkeit, genügend Patientendaten für die Modelle zu finden, löst LPM mit der Erstellung eines Patienten-Avatars – buchstäblich „virtuelle“ Patienten.

Tonellato war auf der Suche nach einem effizienten Weg, um eine Vielzahl von Avataren zu bearbeiten, manchmal nicht weniger als 100 Millionen zugleich. „Außer der Fähigkeit, enorme Datenmengen zu bewältigen,“ sagt er „wollte ich ein System entwickeln, mit dem Wissenschaftler im Anschluss an die Promotion eine genetische Risikosituation abgrenzen und die entsprechende Simulation und Analyse zur Erstellung der Avatare festlegen, dann in kurzer Zeit Web-Applikationen für den Ablauf der Simulationen erstellen können, anstatt die Zeit mit Fehlerbehebung und Computertechnik zu verbringen.“

Lösung

Tonellato hatte nicht die Zeit, Server aufzusetzen und Code zu schreiben, das wusste er aus früheren Erfahrungen beim Aufbau von Data-Centern. Also entschied er sich für einen Test, um herauszufinden, wie schnell sein Team eine Serie spezifischer Amazon Machine Images (AMIs) zusammensetzen kann, welche die optimale Entwicklungsumgebung für die Web-Applikationen der Wissenschaftler widerspiegelt. Nach langjähriger Erfahrung mit Oracle, bat er das Unternehmen um Unterstützung. Letztlich war der Test ein großer Erfolg – mit der Kombination Oracle und AWS gelang es Tonellato, ein System auf die Beine zu stellen, das die Wissenschaftler und Forscher nutzen konnten, ohne sich mit IT Belangen zu verzetteln.

Ergebnis

„Die AWS Lösung ist stabil, robust, flexibel und kostengünstig,“ kommentiert Tonellato. „Sie hat alles, man kann sie empfehlen.“

Oracle hat ein neues Lizenzmodell für Cloud Computing angekündigt – Oracle Kunden können jetzt AWS – und Amazon EC2 – als Deployment Plattform nutzen, wie im Beispiel Tonellatos Labor.

6 Basistechnologien

- Cloud Computing hat aus dem Grid Computing wesentliche Impulse und Technologien übernommen.
- Auch Konsolidierung und Virtualisierung bilden „Elemente des Gencodes“ im Cloud Computing.
- Service-orientierte Architekturen und Cloud Computing sind zwei einander ergänzende, orthogonale Konzepte. Unternehmen, die SOA-Initiativen gestartet haben, werden Cloud Computing leichter nutzen können.

■ 6.1 Grid Computing

6.1.1 Basisprinzipien

Die Idee des Grid Computings wurde 1997 am Argonne National Laboratory geboren³¹. Grid Computing ist eine Form des verteilten Rechnens, bei dem ein „virtueller Supercomputer“ aus einem Cluster lose gekoppelter Computer erzeugt wird. Ein Grid koordiniert Ressourcen, die nicht einer zentralen Instanz untergeordnet sind und verwendet offene, standardisierte Protokolle und Schnittstellen, um Rechen- und Speicherkapazitäten über das Internet bereitzustellen.

Die Grundidee des Grid Computings besteht darin, Rechenkapazitäten und Informationen über die Grenzen von Organisationseinheiten in einer sicheren und effizienten Weise gemeinsam zu nutzen. Auf diese Weise lassen sich Probleme lösen, die mit beschränkten lokalen Rechnerkapazitäten nicht zu bewältigen gewesen wären.

Grid Computing basiert auf drei Basisprinzipien der Technologie:

- Standardisierung,
- Abstraktion von Hardware und
- Automatisierung.

Der Zugriff auf alle verfügbaren Rechner im Grid erfolgt über standardisierte Schnittstellen. Dabei gelangen automatisierte Verteilungsmechanismen der Rechenaufgaben zum Einsatz. Die Standardisierung erlaubt es, auf die verschiedenen Ressourcen einer Rechnerumgebung zuzugreifen, diese zu reservieren, zu überwachen und als ein virtuelles System zu betreiben. Für die IT-Infrastruktur bedeuten Grids die Einführung von Flexibilität und Elastizität für dynamische Geschäftsanforderungen. Auf diese Weise können Organisationen ihre Agilität erhöhen und effizientere Geschäftsprozesse implementieren. Grid Computing reduziert Kosten für Rechnerumgebungen durch bessere Ressourcennutzung und Automatisierung.

Während Grid Computing als kollaborative Infrastruktur die größte Verbreitung im Forschungsumfeld gefunden hat, wurden in der Wirtschaft im Wesentlichen „private“ Grids realisiert.

6.1.2 Grid Computing und Cloud Computing

Cloud Computing hat aus dem Grid Computing wesentliche Impulse und Technologien übernommen. Grid Computing liefert den fundamentalen Bauplan für standardisierte, hochskalierbare Systemarchitekturen, die abstrahiert als virtuelle IT-Services zur Verfügung

31. Vgl. Ian Foster, Carl Kesselman: „The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure“, Morgan-Kaufman, 1998

stehen und kontinuierlich genutzt werden können (IaaS). Die Erweiterung von Grids durch Rechen-, Speicher- und Netzwerkkapazitäten bei Bedarf ist ebenso Grundlage der Cloud-Infrastruktur. Die gemeinsame, effektive Nutzung von IT-Ressourcen und der Zugriff über das Internet haben sich im Grid Computing etabliert und fanden auch in das Cloud Computing-Modell Eingang. Verbesserte Ressourcennutzung, Standardisierung, Automatisierung und effizienten Betrieb und dadurch erreichte Kosten- und Effizienzgewinne haben Grids an Clouds „vererbt“.

Grid Computing hat durch die Flexibilisierung der verfügbaren Ressourcen und erste nutzungsabhängige Bezahlmodelle auch Grundlagen für Cloud Computing geliefert. Des Weiteren bietet Grid Computing bereits erste Ansätze für Steuerung und Management durch den Anwender.

Grids und Clouds folgen dem Konzept, IT „as a Service“ zur Verfügung zu stellen.

Neben diesen Gemeinsamkeiten bestehen auch Unterschiede zwischen Grid Computing und Cloud Computing:

- Grid-Infrastrukturen sind durch eine losere Kopplung, Heterogenität und geographische Verteilung der Computer charakterisiert. Die Nutzung der Grids erfolgt typischerweise über Batch-orientierte Jobs - also „Langläufer“ mit Vorausplanung und definiertem Ende -, während Clouds sich durch dynamischen Ressourcenverbrauch ohne Vorausplanung auszeichnen.
- Die Anzahl der Nutzer von Web-Anwendungen in der Cloud übersteigt deutlich die typische Anzahl der Nutzer von Grid-Architekturen.
- Virtualisierung ist kein generischer Bestandteil von Grids, ebenso wenig wie Nutzerzugriff auf Betriebssysteme und dynamische Software-Provisionierung. Dies sind jedoch die Grundvoraussetzungen des Cloud Computings.
- Grid Computing kann im Wesentlichen als Platform as a Service (PaaS) und in Teilbereichen als Infrastructure as a Service (IaaS) verstanden werden. Cloud Computing zeichnet sich zudem durch die gezielte Ausrichtung auf moderne standardisierte Web-Schnittstellen

und programmatische Kontrolle durch den Nutzer als Basisprinzipien aus.

- Während Grid Computing vordergründig auf eine effiziente, kollaborative und freie Nutzung gemeinsamer IT-Ressourcen zielt, steht bei Cloud Computing der ökonomische Aspekt („pay-as-you-go“, „on demand“) im Mittelpunkt.

■ 6.2 Virtualisierung, Konsolidierung, Re-Zentralisierung

6.2.1 Konsolidierung

Konsolidierung und Virtualisierung bilden „Elemente des Gencodes“ im Cloud Computing und ermöglichen die Bereitstellung flexibler Services in einer Cloud-Umgebung. Beide Konzepte dienen dem Ziel, die IT-Infrastruktur eines Unternehmens zu optimieren und gleichzeitig die Kosten für die Bereitstellung von Services und den laufenden Betrieb zu reduzieren. Aus diesem Grund werden sie kurz vorgestellt. In der IT bezeichnet Konsolidierung die Vereinheitlichung und Zusammenführung bzw. Verschmelzung von Systemen, Applikationen, Datenbeständen oder Strategien mit dem Ziel, die IT-Infrastruktur zu vereinfachen und zu flexibilisieren³².

Konsolidierung wird oft mit der Reduzierung von physischen Server-Systemen und der Ersetzung durch virtuelle Systeme identifiziert.

Viele Server sind in ihrer Kapazität bekanntlich nur zu ca. 5-15 % ausgelastet. Damit sind eine immense Verschwendung von Kapital und hohe Aufwände für RZ-Flächen, Strom und Kühlung sowie Administration verbunden. Die Konsolidierung führt somit zu Einsparungen in den Infrastruktur- und Betriebskosten und ist Ausdruck der Industrialisierung in der IT.

Mit der Konsolidierung gehen ein hoher Grad an Automatisierung und Standardisierung einher. Das wird z.B. durch

32. <http://de.wikipedia.org/wiki/Konsolidierung>

- Provisionierung von Ressourcen,
 - Einspielen von Anwendungs- und Security-Patches,
 - Verfahren für Monitoring und Back-up
- erreicht. Geringere Ausfall- und Wartungszeiten sind die Folge. Die Konsolidierung ermöglicht zudem Qualitätsniveaus und Skaleneffekte, die nur in größeren Umgebungen effizient realisierbar sind.

6.2.2 Virtualisierung

Virtualisierung bedeutet Abstraktion: Logische Systeme werden von der physischen Implementierung abstrahiert. Ressourcen werden dabei nicht von einer Anwendung dediziert, sondern von mehreren gemeinsam genutzt. Flexiblere Bereitstellung und bessere Kapazitätsauslastung sind der erwünschte Effekt³³.

Virtualisierungstechnologien werden in Unternehmen bereits für vielfältige IT-Ressourcen eingesetzt. Virtualisierung ermöglicht

- eine bessere Auslastung der physischen IT-Infrastrukturen wie Server, Storage oder Netzwerk,
- eine schnellere Bereitstellung von neuen Systemen,
- höhere Mobilität und
- geringere Kosten für die IT-Infrastruktur bei Beschaffung und Administration.

Zwei Faktoren treiben die Virtualisierung in der IT voran und vermindern die Kosten.

Der erste Faktor ist die Server-Konsolidierung. Server-Konsolidierung bedeutet, dass die Anzahl der Server-Systeme im Rechenzentrum gesenkt wird. Unternehmen erwarten, dass auch bei verringerter Server-Zahl die Isolierung ihrer IT-Aufgaben beibehalten wird. Diese Anforderung kann durch eine Virtualisierung von Betriebssystemen und IT-Aufgaben (Anwendungen) erfüllt werden.

Der zweite Treiber für Virtualisierung sind Anwendungen. Virtualisierung beschleunigt die Provisionierung von Anwendungen und steigert so die Unternehmens-Flexibilität³⁴. Unternehmen können damit schneller auf geplante und ungeplante Anforderungen reagieren.

Virtualisierung verbessert den Auslastungsgrad der IT-Ressourcen und trägt so zur Optimierung der Ressourcennutzung bei: Mit Virtualisierungstechnologien und intelligenter Verteilung von Anwendungen auf die verfügbaren Ressourcen lässt sich der Auslastungsgrad auf 70-90 % steigern. Entsprechend hoch sind die Kosteneinsparungen.

6.2.3 Konsolidierung, Virtualisierung und Cloud Computing

Viele Unternehmen setzen Virtualisierung zur Optimierung ihrer IT-Ressourcen ein. Einen noch viel größeren Stellenwert weisen Virtualisierungstechnologien für Cloud Service-Anbieter mit großen und homogenen Systemlandschaften auf. Für sie bilden die Virtualisierungstechnologien einen entscheidenden Faktor, um schnell und kostengünstig Services für die Benutzer anbieten und betreiben zu können. Denn die optimierte Ausnutzung der Ressourcen als Hauptvorteil der Virtualisierung ist für sie besonders wichtig.

Ohne Virtualisierung lässt sich ein physikalischer Server nur einmal für einen bestimmten Cloud Service verwenden; durch den Einsatz von Virtualisierungssoftware ist die Aufteilung in mehrere virtuelle Server und damit die Bereitstellung von Cloud Services an mehrere Kunden möglich. Das erlaubt den Betrieb einer konsolidierten und kostengünstigen IT-Umgebung und schließlich preisgünstige Angebote für Cloud Services.

33. Server-Virtualisierung, Leitfaden und Glossar, BITKOM, April 2009, [http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Server-Virtualisierung_Leitfaden\(1\).pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Server-Virtualisierung_Leitfaden(1).pdf)

34. Gesteigerte Flexibilität und verminderte Kosten werden auf drei Wegen bewirkt: Erstens ermöglicht die Zuordnung von neuen Instanzen an bereits existierende, aber virtualisierte Hardware eine schnelle Reaktion der IT auf Nutzeranforderungen. Zweitens kann Virtualisierung dazu beitragen, Wartungsfenster zu reduzieren bzw. Ausfallzeiten zu minimieren. Und drittens kann durch die dynamische Zuordnung von Ressourcen auf Lastsituationen besser reagiert werden.

Virtualisierung wird häufig einseitig mit Hardware, Servern und Storage in Verbindung gebracht. Für das Cloud Computing umfasst Virtualisierung darüber hinaus z.B. auch Anwendungen und Client-Dienste.

Zusammenfassend bilden Virtualisierung und Konsolidierung zentrale Technologien aller Cloud-Architekturen und die Grundlage für die dynamische Allokation von benötigten Ressourcen. Virtualisierung im Cloud Computing entkoppelt Dienste wie Betriebssysteme und Anwendungen von Hardware; sie ermöglicht Flexibilität und neue Betriebsmodelle.

Virtualisierung ermöglicht im Cloud Computing einen effizienten und kostengünstigen Betrieb von hochskalierbaren Rechnerarchitekturen:

- höhere Auslastung der Ressourcen,
- niedrigere Kosten der Infrastruktur (Platz, Strom Klima),
- höhere Verfügbarkeit von Diensten,
- niedrigere Kosten des Betriebs.

6.2.4 Re-Zentralisierung und Cloud Computing

Für einen effizienten Betrieb von Cloud Services sind optimierte Technologien und Prozesse sowie umfangreiche Erfahrungen notwendig – Voraussetzungen, die sich nur durch zentralisierte Infrastrukturen erreichen lassen. Verteilte IT-Infrastrukturen, wie sie für Niederlassungen von Unternehmen typisch sind, lassen nur schwer in ein Gesamtkonzept einbinden, und deren Ressourcen lassen sich auch nur eingeschränkt für zusätzliche Anforderungen variabel nutzen. Es ist daher speziell für die Entwicklung von Cloud-Konzepten zu empfehlen, möglichst alle IT-Ressourcen in wenigen Rechenzentren zu zentralisieren. Die Re-Zentralisierung von IT-Ressourcen verleiht der Automatisierung und Standardisierung und somit der Industrialisierung in der IT neue Impulse und ermöglicht Qualitätsmerkmale bei Elastizität oder Verfügbarkeit usw. und Skaleneffekte, die nur in größeren Umgebungen zu

erreichen sind. Darüber hinaus korreliert Cloud Computing mit anderen Entwicklungen zur Re-Zentralisierung von IT-Infrastrukturen, wie z.B. das Thin Client/Virtual Desktop Computing.

■ 6.3 On demand-Technologien

On demand („auf Anforderung/Abruf“) bezeichnet die flexible Bereitstellung von Service-Modulen für den Nutzer. Entstanden ist der Begriff vor allem auf Grundlage von Service-Modulen im Bereich von Infrastruktur-Angeboten (Server, Storage, Backup, Netzwerk etc.), bezieht heute aber ebenso Middleware, Anwendungen bzw. Services ein.

Die Bereitstellung geschieht in der Regel durch einen Dienstleister, wobei der Begriff nicht das Sourcing-Modell beschreibt. Im Zusammenhang mit „on demand“ entstand die Version von der „IT aus der Steckdose“.

Eine enge Verknüpfung des Begriffes ergibt sich mit den „As a Service“-Angeboten – vor allem im Bereich Infrastructure as a Service.

Motor ist die Idee, die Ressourcennutzung flexibel an die Business-Anforderungen anzupassen. Für den Nutzer werden Services attraktiv, wenn es keine oder nur geringe

- Vorlaufzeiten zur Bereitstellung der Servicemodule
- Kündigungsfristen bei geringeren Abnahmemengen

gibt. Während die Nutzer ein Interesse an unbegrenzter Flexibilität haben, ist die Sicht des Dienstleisters etwas anders: Er benötigt Vorlaufzeiten zum Ausbau von Infrastruktur. Für bestimmte Bindungszeiten sprechen auch kommerzielle Gründe.

Mit dieser flexiblen Nutzung von Servicemodulen gehen ebenso dynamische Abrechnungsmodelle nach dem Pay per use-Prinzip einher (vgl. Abschnitt 3.7).

Wichtiges Kennzeichen von On demand-Nutzung ist die Verlagerung von Kapitalkaufwendungen z.B. für Infra-

struktur in monatliche Betriebsausgaben auf Basis einer nutzungsabhängigen Abrechnung.

Die geringe bzw. nicht notwendige Kapitalbindung ist gerade für kleine und mittelständische Unternehmen ein Grund, warum On demand-Modelle hoch im Kurs stehen. Aber auch größere Unternehmen nutzen die Vorteile von flexiblen Kostenstrukturen. Vor allem bei schwankenden Anforderungsprofilen oder zyklischen Business-Anforderungen kann die Nutzung von On demand-Service-Modulen ein großer Gewinn sein.

Wichtige Voraussetzungen für On demand-Angebote sind die fortschreitende Industrialisierung und damit einhergehend Standardisierung der IT sowie dynamische Skalierbarkeit, wie sie durch Virtualisierung erreicht werden kann.

■ 6.4 Service-oriented Architecture

Ein Versprechen von Cloud Computing besteht in der erhöhten Flexibilität und Agilität, die sich durch die verschiedenen Möglichkeiten ergibt, Dienstleistungen in der Cloud zu nutzen bzw. mit Hilfe der Cloud zu realisieren. Mit dem gleichen Anspruch und dem Ziel, die IT-Welt zu revolutionieren, ist vor Jahren das Paradigma der service-orientierten Architektur (SOA) angetreten. Viele Anwender haben begonnen, SOA-Initiativen zu realisieren und sind jetzt verunsichert, wie SOA im Cloud-Kontext einzuordnen ist.

Es ist notwendig, die Begriffe zu präzisieren und unter dem Gesichtspunkt von Architektur zu betrachten. Eine stringent implementierte service-orientierte Architektur schafft erst die Voraussetzung dafür, verteilte, lose gekoppelte Dienste von Cloud Anbietern zu nutzen und

zu orchestrieren, insbesondere über Abteilungs- und Unternehmensgrenzen hinweg oder wenn Private Clouds mit Public Clouds oder klassische IT-Infrastruktur im Unternehmen kombiniert werden sollen (hybride Architekturen). Ohne die Modularisierung und Kapselung von Technologie, die durch eine SOA geschaffen wird, können höherwertige Cloud-Dienstleistungen nicht genutzt werden, sondern lediglich Infrastruktur-Dienstleistungen also Infrastructure as a Service (vgl. Abschnitt 1.6.2).

Wenn Cloud Computing über Infrastructure as a Service hinausgehen will, dann ist das Architekturkonzept einer SOA als Grundlage unverzichtbar, denn SOA erlaubt es Unternehmen, Applikationen in einzelne Dienste (Services) zu zerlegen, die jeweils einen realen Geschäftsvorgang abbilden und auf Basis standardisierter Schnittstellen interoperabel eingesetzt werden können. Eine SOA ermöglicht es, diese Dienste auf einfache Weise zu kombinieren, so dass Veränderungen in Geschäftsprozessen softwareseitig schnell nachvollzogen werden können. Dies bedeutet, dass die IT-Strategie schneller an eine veränderte Geschäftsstrategie eines Unternehmens angepasst werden kann und somit zu mehr Flexibilität, Agilität und gesteigerter Wettbewerbsfähigkeit beitragen kann³⁵.

Insofern stehen SOA und Cloud Computing nicht in Konkurrenz zueinander. Cloud Computing ist nicht die nächste Evolutionsstufe von SOA, sondern es handelt sich um zwei einander ergänzende, orthogonale Konzepte. Beide Konzepte zusammen werden in den nächsten Jahren die Business- und IT-Anforderungen, also den Austausch und die verteilte Verarbeitung von Unternehmensinformationen in globalen Wertschöpfungsnetzen, beeinflussen.

35. Weitere Informationen: vgl. SOA-Leitfaden der BITKOM-Arbeitsgruppe SOA, <http://www.soa-know-how.de>

7 Anhang: Checkliste für die Einführung im Unternehmen

1. Integrationsfeld: Infrastruktur
 - 1.1. Mit welcher Verschlüsselungsmethode wird der Anbieter angebunden?
 - 1.2. Mit welcher Verschlüsselungsmethode werden die Daten beim Anbieter verschlüsselt?
 - 1.3. Lassen die vorhandenen Security Policies den notwendigen Zugriff zu?
 - 1.4. Ist die Bandbreite ausreichend?
 - 1.5. Ist eine SLA-Änderung für die Internet-Anbindung notwendig?
 - 1.6. Sind die „Quality of Service“ der Internet-Anbindung ausreichend?
 - 1.7. Wurde eine End to end-Betrachtung in Bezug von Performanz und „Quality of Services“ durchgeführt?
 - 1.8. Hat die Anwendung Auswirkungen auf die installierten Clients?
 - 1.9. Kommen weitere Infrastrukturkosten auf das Unternehmen zu?
 - 1.10. Stehen ausreichende Monitoring- und Reporting-Funktionen zur Verfügung?
 - 1.11.
2. Integrationsfeld: Anwendungen
 - 2.1. Wurde der Funktionsumfang der Anwendung an Hand eines Pflichtenheftes überprüft?
 - 2.2. Sind die Schnittstellen standardisiert und sind diese ausreichend dimensioniert?
 - 2.3. Basieren die Schnittstellen zum und vom Anbieter auf offenen Standards?
 - 2.4. Wurden Key User eingebunden?
 - 2.5. Ist eine Schulung der Anwender und der IT-Mitarbeiter notwendig?
 - 2.6. Ist die Interoperabilität zwischen mehreren Cloud Services sichergestellt?
 - 2.7.
3. Integrationsfeld: Prozesse
 - 3.1. Wie erfolgt ein Change Request mit dem Anbieter?
 - 3.2. Ist eine bruchfreie Abbildung von Prozessen über mehrere Anbieter möglich?
 - 3.4. Welche Folgen sind im Geschäftsprozess und im Unternehmen zu erwarten, wenn der Service nicht zur Verfügung steht?
 - 3.6. Welche Alternativen zur Unterstützung des Prozesses bei Ausfall stehen zur Verfügung?
 - 3.8. Kann auf Individualisierung der Prozesse verzichtet werden?
 - 3.9. Wie würde sich der Verzicht einer Individualisierung der Prozesse auf die Effizienz der Prozesse auswirken?
 - 3.10. Können Abstriche an der Funktionalität bei Veränderungen auf Anbieterseite (neue Versionen) hingenommen werden? Welches Mitspracherecht wird dem Unternehmen eingeräumt?
 - 3.11.
4. Integrationsfeld: Rechtliche und vertragliche Aspekte
 - 4.1. Liegt ein schriftlicher Vertrag vor?
 - 4.2. Sind die Leistungsinhalte ausreichend beschrieben?
 - 4.3. Sind die zur Wahrnehmung der Überwachungsfunktion notwendigen Rechte vertraglich festgehalten?
 - 4.4. Sind im Vertrag hinreichend flexible Kündigungsrechte enthalten, um den Vertrag zu lösen, wenn es geboten erscheint?
 - 4.5. Ist der auszulagernde Bereich definiert, und das Anforderungsprofil für die Leistungserbringung festgelegt und dokumentiert?

- 4.6. Verfügt das Anbieter über die erforderliche Erlaubnis für seine Tätigkeiten?
 - 4.7. Sind die Verantwortlichkeiten, Zuständigkeiten und Schnittstellen vertraglich festgelegt?
 - 4.8. Ist die Kontrolldichte, Berichterstattung etc. vertraglich geregelt?
 - 4.9. Sind Umsetzungsprozeduren bei Änderungen der vorgegebenen Leistungs- und Qualitätsstandards vertraglich geregelt?
 - 4.10. Sind die Datenschutzbestimmungen und die Bestimmungen zum Geschäfts- und Bankgeheimnis vertraglich vereinbart?
 - 4.11. Sind die Regelungen zur Weiterverlagerung des ausgelagerten Bereiches an einen Subunternehmer (Dritten) im Vertrag aufgenommen?
 - 4.12. Decken die Unternehmens Versicherungen Schäden ab, bei denen der Anbieter im Ausland sitzt?
 - 4.13. Wenn das Unternehmen SOX unterliegt, ist zu prüfen, ob die Leistungen, die in Anspruch genommen wird, dem Chapter 404 entsprechen.
 - 4.14. Ist der auszulagernde Bereich unmittelbarer Bestandteil eines erlaubnispflichtigen Geschäftes?
 - 4.15. Ist die Rückführbarkeit geregelt?
 - 4.16. Wie wird das Unternehmen vor einer Kostenexplosion durch unkontrollierte Nutzung geschützt?
 - 4.17. Sind Leistungsinhalt wie auch Gewährleistung und Haftung im Detail geregelt?
 - 4.18. Inwieweit ist das Unternehmen gegenüber dem Cloud Provider haftbar, wenn er seinerseits vereinbarte Sicherheitsstandards nicht einhält und dadurch die Services anderer Nutzer gestört werden?
 - 4.19. Sind die zur Leistungserbringung eingesetzten Subunternehmer des Anbieters bekannt, um ggf. ihrem Einsatz mit dem Ziel zu widersprechen, dass verhindert wird, einem Wettbewerber als Subunternehmer Zugriff auf Unternehmensinterna zu gewähren?
 - 4.20. Sind die Lizenzmodelle der Softwarehersteller für den Einsatz in einem Cloud Computing Szenario freigeben?
 - 4.21. Handelt es sich bei den Daten, die an den Cloud Provider übermittelt werden sollen, um personenbezogene Daten?
 - 4.22. Werden personenbezogene Daten außerhalb der EU und des EWR übermittelt?
 - 4.23.
5. Integrationsfeld: Organisation
- 5.1. Ist ein Provider Management in der IT-Organisation installiert?
 - 5.2. Wird spezielles Know-how für die Nutzung benötigt (Personal / Schulung)?
 - 5.3. Welche weiteren Abteilungen sind von der Anwendung betroffen?
 - 5.4. Ist der User Help Desk geschult?
 - 5.5. Werden mit der Einführung weitere Investitionen notwendig?
 - 5.6. Sind Kunden - soweit gesetzlich oder vertraglich erforderlich - über den Auslagerungsbestand informiert worden?
 - 5.7. Hat der Wirtschaftsprüfer zur Auslagerung Stellung genommen?
 - 5.8. Ist bei Auslagerungen das Prüfungsrecht externer und interner Prüfer gewährleistet?
 - 5.9. Wie ist die Rückführbarkeit des Projektes aus organisatorischer Sicht gegeben?
 - 5.10. Was ist bei der Rückführung der Services zu beachten?
 - 5.11. Ist das Bezahlungsmodell (z.B. Kreditkarte) des Anbieters im Unternehmen umsetzbar?
 - 5.12. Passt das Abrechnungsmodell des Anbieters zur internen Leistungsverrechnung der IT?
 - 5.13. Sind Zugriffsmöglichkeiten auf Applikationen im Sinne eines Administrators bzw. Prozessingenieurs gegeben, um die Anwendung an die Geschäftsprozesse flexibel anpassen zu können?
 - 5.14. Sind im Unternehmen Infrastruktur, Applikationen und Prozessstrukturen entkoppelt?

- 5.15. Ist die Kostenverteilung, insbesondere wenn es um neue Dienste/Services wie zum Beispiel Webconferencing geht, geklärt?
- 5.16. Wie ist mit einem Ausfall des Anbieters (Insolvenz) umzugehen, und wie sieht ein mögliches „Fallback-Szenario“ aus?
- 5.17. Sind organisatorische Grenzen durch vorhandene Strukturen gegeben?
- 5.18. Sind die Kommunikationsregeln und Eskalationswege abgestimmt?
- 5.19. Ist das Mitspracherecht des Betriebs- bzw. Personalrats betroffen?
- 5.20. Ist die Unterstützung im Management gegeben?
- 5.21. Ist der Einsatz von Cloud Computing integraler Bestandteil der IT-Strategie im Unternehmen?
- 5.22. Werden durch die Einführung der neuen Lösung Redundanzen geschaffen?
- 5.23. Wird Hard- oder Software frei, die sich noch im Anlagevermögen befindet?
- 5.24. Hat die IT-Abteilung die Projektleitung? Aus verschiedenen Gründen (Compliance, Überwachung der Software-Lizenzen, Sicherheitsaspekte) dürfen Cloud-Projekte nicht unkoordiniert aus der Fachabteilung selbständig umgesetzt werden.
- 5.25. Sind die SLAs des Anbieters für das Unternehmen ausreichend?
- 5.26. Welche Skalierungsmöglichkeiten (SLA / Performanz / Preis) bietet der Anbieter bei steigender Userzahl?
- 5.27. Stehen andere Verträge (Lizenzen, Dienstleistung, ...) einer Nutzung von Cloud Services entgegen?
- 5.28. Müssen durch das Risikomanagement bereits im Vorfeld Risiken abgeschätzt werden?
- 5.29.

Index

Symbole	
1:n-Ansatz	14, 27, 49
A	
Abhängigkeit	40
Abrechnung	63
Abrechnungsmodell	25, 45, 46, 47, 75
Abstraktion	69
Abstraktionsebene	44
Abstraktionsgrad	27
Administration	66
Kosten	59
Agilität	10, 13, 17, 21, 69, 73
Amazon	18
Amazon Web Services	67
Analyst	55
Anbieter	
Abhängigkeit des Nutzers	42
Abhängigkeit eines Nutzers	42
Antwortzeit	41
Anwendung	
Virtualisierung	71
Anwendungen	
lokal installierte	41
Anwendungsarchitektur	26
Anwendungsarchitektur-Service	18
Anwendungsdienstleister	14, 18
Anwendungsebene	20
Anwendungsentwicklung	14, 18, 26
Richtlinie	20
Anwendungsinstanz	43
Anwendungslogik	
branchenspezifische	18
Anwendungs-Service	15
API	39
Application Programming Interfaces	39
Application Service Providing	17, 27, 48
Applikation	
Orchestrierbarkeit	33
Arbeitnehmerdaten	52
Arbeitsplatz-System	56
Architektur	
hybride	73
service-orientierte	39, 73
Service-orientierte	19, 21
Archiving-Services	56
Argonne National Laboratory	69
Arztssystem	59
ASP	17
Aufsichtsbehörde	53, 54
Auftrags-Datenverarbeiter	51
Auftrags-Datenverarbeitung	52, 54
Ausfallsicherheit	28, 60
Ausfallzeit	55, 71
Auslastungsgrad	71
Auslastungsspitze	50
Authentifizierung	41
Automatisierung	11, 18, 33, 43, 44, 62, 69, 70, 72
Avatar	67
Azure Platform	58
B	
Back-up	66, 71
Bafin	41
Bandbreite	74
Basel II	41
Basisinfrastruktur	14, 15
Basisinfrastruktur-Dienste	18
Basisinfrastruktur-Services	15
Basisinnovation	10, 22, 38
Basis-Service Level Agreement	32
BDSG	51, 52
Bechtle	62
Benutzer-Oberfläche	
grafische	43
Benutzerschnittstelle	18, 21, 26
Berichterstattung	75
Berichtspflicht	49
Bestandssystem	39, 44, 45
Betriebsaufwand	9, 13, 14

Betriebsmodell	72	Marktvolumen	15
Betriebsrat		Phänomen	17, 20, 22, 48
Mitspracherecht	76	rechtliche Fragestellungen	20, 48
Betriebssystem		Roadmap	19
Virtualisierung	71	Sourcing Alternative	41
Bezahlung		Strategie	19
verbrauchsabhängige	24, 25	Wachstumsraten	15
Bezahlungsmodell	75	Cloud Computing-Paket	49
BI 57		Cloud-Infrastruktur	24
BI-Systems	57	Cloud-Plattform	26
BITKOM-Arbeitsgruppe SOA	73	Cloud Service	
Blackberry	19, 41	3-Ebenen-Modell	22
Blog	28	Ebene	23
BSI-Grundschutz	38	Risikoverlagerung	49
Bundesdatenschutzgesetz	51	Risikoverlagerung auf den Anwender	49
Bürosoftware	66	Cloud Services	
Business-Anforderung	72	Kombinierbarkeit	49
Business Continuity	62	Cluster	69
Business-Logik	44	ColaaS	28
Business-Qualität	13	Collaboration	47, 57
Business-Service	18	Collaboration as a Service	28
Business Shared Service-Center	17, 18	Communication as a Service	28
C		Compliance	16, 30, 39, 41, 76
Caas	60	Computing-Service	25, 55
Call-Center	61	Consulting-Unternehmen	17
Change Request	74	Consumer Electronics	62
Client	19, 20, 21, 72	Content Distribution Network	65
Client/Server	20	Continuity-Service	62
Cloud		CRM	17, 27, 47, 57, 59
Organisationsform	22	CRM SaaS-Lösung	59
weltumspannende	50	CRM-System	17
Zugriffsrechte öffentlicher Stellen	54	Customizing	65
Cloud Computing	14, 17	D	
Anwendung datenschutzrechtlicher Regelungen	51	Daten	
Auswirkungen	16	personenbezogene	49, 51, 52, 75
deutscher Markt	15	personenbezogene, Inlandsübermittlung	53
Einsatzszenario	12, 55	personenbezogenen	52
Einstieg	57	personenbezogene, Übermittlung und	
Geschäftsmodell	33	Verarbeitung	50
Gewinner	19	Datendurchsatz	41
Markt	15	Datenhaltung	26
Markt im B2B-Bereich	15	Datennetz	51

Datenschutz	11, 16, 17, 18, 19, 38, 49	Erlaubnistatbestand	51, 53
gesetzliche Vorgabe	49	ERP	47
Datenschutzbeauftragte	41	Eskalation	76
Datenschutzniveau	53	EU-Kommission	53
Datenschutzrecht	50, 51	Europäischer Wirtschaftsraum	52
Datensicherheit	13, 16, 17, 18, 49	Europäische Union	52
Datensicherung	63	Evolution	20
Datenverbindung	51	Evolution in der Technik	13
Datenverkehr	46	EWR	52
Datenverlust			
Risiko	55	F	
Desktop-Arbeitsplatz	57	Fallback-Szenario	76
Desktop-Service	56	Firewall	39
Dienste		Flexibilität	10, 13, 16, 25, 42, 44, 48, 50, 57,
Inhouse-Betrieb	66	61, 65, 69, 71, 72, 73	
Dienstleister		Flexible Hosting Service	63
Abhängigkeit	16	Framework	25, 26, 27, 28, 44
Digital Lifestyle	21	Frameworks	23
Disaster	60		
Disaster-Recovery	56	G	
Disaster-Recovery-Lösungen	62	Generalunternehmer	49
Document Management as a Service	65	Geschäft	
Dokumentationspflichten	49	erlaubnispflichtiges	75
Dokumentenmanagement- und		Geschäftsanforderung	
Archivierungslösung	64	dynamische	69
Dynamic Services for SAP	60	Geschäftsanwendung	
		kritische	63
E		Geschäftsgeheimnis	54
Ebay	18	Geschäftsmodell	9, 10, 11, 18, 25, 33
Echtzeit	14	Consulting-Unternehmen	18
Echtzeitinformation	58	Geschäftsmodell-Variante	35
Einsparungspotenzial	48	Geschäftsprozess	40
Einwilligung	52	unternehmenskritischer	60
Elastizität	24, 25, 69, 72	Geschäftsprozess-Service	30
E-Mail-Dienst	65	Geschäftsstrategie	73
End to end-Betrachtung	49, 74	Gewährleistung	49, 75
Enterprise Cloud	29	Google	65
Enterprise Project Management	64	Google Apps ISP Edition	65
Entwickler-Plattformen	22	Google Apps Premier Edition	66
Entwicklungszeiten		Governance	20, 39
Reduktion	56	Granularität	26
EPM	64	Grid	69
EPM as a Service	64	privater	69

Grid-Architektur	70	Integrationsfähigkeit	39
Grid Computing	69, 70	Integrationsfeld	
Grundidee	69	Anwendung	39
Größenvorteil		Infrastruktur	39
Größenvorteil	49	Organisation	39, 40
Großrechner	20	Prozess	39
Großunternehmen	16, 44	Prozesse	40
		Recht	39, 40
H		Integrierbarkeit	9, 12, 55
Haftung	49, 51	Internationalisierung	66
Haftungsbeschränkung	49	Internet	14, 18, 69, 70
Hemmschwelle für die Nutzung	43	Internet-Service-Bus	26
Hewlett-Packard	61	Interoperabilität	11, 17, 26, 31, 38, 42, 43, 44, 74
Hochverfügbarkeit	59	Investitionsaufwand	14
Hoster	17	Investitionskosten	58
Hosting	23, 24, 25	iPhone	19
HP USS for SAP	61	ISO 27001	38
Hybrid Cloud	9, 30	Isolation	71
Hybrid Clouds	14	IT	
		Strom aus der Steckdose	17
I		IT-Architektur	20
IBM	63, 67	IT as a Service	29, 70
Individualisierung	11, 20, 39, 74	IT aus der Steckdose	72
Industrialisierung	14, 27, 38, 44, 70, 72, 73	IT-Budget	16
Informationswirtschaft	10, 13, 17	IT-Evolution	12
Infrastructure as a Service	15, 24, 70, 72, 73	IT-Infrastrukturen	
Infrastruktur		verteilte	72
Kosten	72	ITK-Markt	15
zentralisierte	72	IT-Ökosystem	17
Infrastrukturebene	23, 26, 30, 44	IT-Outsourcing	
Infrastruktur-Ebene	20, 26	klassisches	48
Infrastruktur-Service		IT-Strategie	73
Preismodell	46		
Infrastruktur-Services	30	K	
Inhouse-Lösung	60	Kapitalbindung	73
Innovation	10, 13, 16, 22, 44	Kapselung	73
Instant Messaging	28	Kaufvertrag	48
Instanz	43, 46, 47	Kerngeschäft	16
Instanzen	24	kleine und mittelständische Unternehmen	73
Integration	39	Kollaboration	
Anwendung	39	webbasierte	20
Integration: Cloud-Dienste mit statischen klassischen		Kombinierbarkeit	48
Systemen	39	Kommunikation	
Integration: Geschäftsprozesse	39	verschlüsselte	39

Kommunikations-Infrastruktur	28	Modularisierung	73
Konsolidierung	12, 69, 70	Monitoring	18, 34, 36, 46, 47, 71
Kontrolle über die Daten		multimandantenfähig	27
Verlust	39	Multi-Mandantenfähigkeit	24, 25
Kontrollrechte	49		
Kontrollverlust	41	N	
Konzernprivileg	51	Nasdaq	55
Kostenmodell		Netbook	58
nutzungsabhängiges	46		
Kostensenkung	16	O	
Kostentransparenz	59	On demand-Angebot	73
Krankenversicherung	60	On demand-Lösung	66
		On demand-Modell	73
L		Online Delivery-Modell	51
Lastspitze	55, 63	Online Delivery-Modellen	
Leistungserbringung	74	klassisches	49
Leistungsinhalt	75	Online Tool	42
Leistungsqualität	50	Open Cloud Manifesto	43, 45
Lizenzmodell	14, 43, 51	Open Source	43, 51
Lizenzmodelle	36, 75	Oracle	67
Lösung		Ordermanagement	62
cloud-basierte	57	Outsourced Private Cloud	31
		Outsourcing	19, 32, 41, 52, 53, 56, 66
M			
Mainframe	20	P	
Managed Services	19	Paradigma	13, 17, 20, 21, 73
Mandantenfähigkeit	48, 49	Patientendaten	59
Marktzugang	10, 13, 16	Performanz	10, 11, 13, 38, 39, 41, 60
Mashups	18	Personalabrechnung	15
Messaging	47	Personal Computer	20
Microsoft	17, 59	Pflichtenheft	74
Microsoft Dynamics NAV	60	Plattform as a Service	25, 70
Middleware	23, 25, 26, 30, 34, 36, 72	Plattform as a Service	44
Mietmodell	46	Plattform-Service	
Mietsoftware	27	Preismodell	46
Mietverhältnis	48	Portmodell	61
Mietvertrag	48	Preisbildung für SaaS-Angebote	47
Migration	19, 42	Preisgestaltung	46
Migrationskosten	42	Preismodell	63
Mischbetrieb	20	Private Cloud	14, 19, 20, 28, 29, 30, 31, 42, 46, 48, 73
Mittelstand	16	Programmierschnittstelle	43
Mobilität	17, 21, 59, 71	Projekt-Management-Software	64
Modell		Provider Management	18, 41, 75
nutzungsabhängiges	14	Provisionierung	24, 25, 42, 43, 67, 71

Prozessebene	44	SAP-Ressource	62
Prüfbericht	52	SAP-System	61
Prüfpflicht	54	Schadenspotenzial	49
Public Cloud	14, 20, 24, 28, 29, 30, 31, 36, 40, 46, 48, 49, 50, 53, 58, 73	Schnittstelle	74
Endstufe des IT-Outsourcing	32	anbieterspezifische	42
Q		Funktionsumfang	43
Qualität	50	proprietäre	42
Qualitätsniveau	71	Syntax und Semantik	43
Quality of Service	74	Security	18, 19, 71
R		Security Policy	74
Rechenleistung	20, 21, 22	Server	
Rechenzentrum	25, 42, 51, 52, 59, 60, 61, 63	virtueller	71
Rechnerarchitektur		Server-Konsolidierung	71
hochskalierbare	72	Service	
Rechtsraum Deutschland	41	Komposition	21
Regeltreue	16	Service Aggregation	34
Regulierung	39	Service Brokering	34
Reifegrad-Modell	35	Service-Integration	31
Reklamationsmanagement	62	Service Level	
Reporting	74	durchgängige	39, 50
Ressource		durchgängige und einheitliche	50
anonyme	50	Service Level Agreement	24, 25, 27
externe	50	service-orientierte	
Ressourcen		Architektur	21
virtualisierte	24	Servicequalität	60
Revenue Management	60	Service Qualität	41
Revolution im Business	13	Services aus dem Netz	22
Re-Zentralisierung	72	Servicevertrag	50
Risiko	49, 50, 55	Shared Resource Pool	63, 67
Risikoverlagerung	49	Sicherheit	11, 12, 16, 30, 31, 35, 38, 39, 44, 55, 57
Rückführbarkeit	42, 75	Sicherheitsstandard	49, 75
Rückführung	42	Sicherung	28
S		Siemens IT Solutions and Services	65
SaaS-Modell	27, 36	Skaleneffekt	33, 45, 71, 72
Safe Harbor Principles	53	Skaleneffekte	11, 28, 38, 44
Salesforce CRM	23	Skalierbarkeit	10, 13, 16, 25, 27, 41, 48, 50, 61, 73
„salsa!mobile“-Dienste	58	SLA	34, 41, 55
SAP	47	Smartphone	21
SAP-Prozess	62	SOA	12, 21, 26, 69, 73
		SOA-Initiative	73
		Softwareanbieter	
		unabhängiger	17, 18
		Software as a Service	15, 27, 48

Software as a Service-Konzept	18	Transfer von Daten	41
Softwareentwicklung		Transparenz	57, 58
Framework	44	U	
Source-Integrator	56	Überkapazität	
Sourcing-Manager	56	Abbau	50
Sourcing-Modell	72	Überwachungsfunktion	74
Sourcing-Option	38	Unified Communication	19
Sourcing-Optionen	11, 31	Unified Communications-Dienst	28
Sourcing-Strategie	56	Unternehmensinterna	
SOX	41	Zugriff	50
Spamschutz	65	Unternehmensperformanz	17
Speicherdienst	55	Unternehmensprozess	
Speicherkapazität	65	nicht-kritischer	56
Speicherleistung	22	Unternehmensverbund	
Standard		virtueller	16
offenen	74	Update	66
Standardisierung	11, 14, 24, 25, 27, 38, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 60, 69, 70, 72, 73	Usability	65
Standardisierungsgrad	38, 45, 55	US Department of Commerce	53
Standardprotokoll	28	User Help Desk	75
Standardschnittstelle	39	US-Markt	15
Standard-Vertragsklausel	54	Utility Sourcing Service	61
Start-up	66	V	
Startup	56, 57	Value Added Partner	17
Startups	55	Value Added Reseller	17
Storage	19, 24, 25, 60, 63, 71, 72	VAP	17
Storage-Service	25	VAR	17
Subunternehmer	50, 52, 75	Verarbeitung personenbezogener Daten	49
Risiko des Versagens	50	Verbesserungs-Innovation	13
Synchronisierung	26	Verfügbarkeit	11, 17, 22, 27, 28, 34, 35, 38, 39, 41, 47, 55, 59, 66, 72
System		Verrechnung	
virtuelles	70	nutzungsbasierte	25
Systemarchitektur		Verrechnungsmodell	46
hochskalierbare	69	Verschlüsselungsmethode	74
Systemausfall	63	Verschlüsselungstechniken	38
Systemintegrator	18, 33	Verteilungsmechanismen	
T		für Rechenaufgaben	69
Technologiedienstleister	14, 18	Vertragsbeziehung	49
Teilauslagerung	63	Vertragsbindung	42
The New York Times	55	Vertragsstrafe	49
Thin Client/Virtual Desktop Computing	72	Vertrauen in Netzwerken	33
Time-to-Market	16	Video-Conferencing	28
Transaktionskosten	34		

Virtualisierung	11, 12, 18, 19, 25, 30, 44, 69, 70, 71, 72, 73	Werkvertrag	49
Virtualisierungssoftware	71	Wertschöpfungsebene	55
Virtualisierungstechnologie	49, 51, 71	Wertschöpfungskette	10, 33, 34, 35, 37
Virtualisierungstechnologien	22, 23, 27	Wertschöpfungsnetz	10, 33, 37, 40
Virtual Private Network	61	Wettbewerbsfähigkeit	73
Voice over IP-Telefonie	28	Wiki	28
Vorabinvestition	25	Windows Azure	58, 59
Vorabinvestitionen	63	Wirtschaftsprüfer	41, 75
		Workflow	23
W			
Wartung	27, 33, 59, 60	Z	
Wartungszeit	71	Zugriffskontrolle	23, 26
Web 2.0	21	Zuverlässigkeit	12, 35, 55
Webconferencing	76		
Webkonferenzen	28		
Webradios	66		
Werbung			
Cloud-basierte	15		

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.300 Unternehmen, davon 950 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Anbieter von Software, IT-Services und Telekommunikationsdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien. Der BITKOM setzt sich insbesondere für bessere ordnungspolitische Rahmenbedingungen, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine innovationsorientierte Wirtschaftspolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org