

Dipl.-Inf. Jonas Repschläger,

Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow

Erfolgskritische Faktoren und Kundensegmente im Cloud Computing

Empirische Studie bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen
in der Informations- und Kommunikationsbranche



Hintergrund und Zielsetzung der Studie

Seit einigen Jahren beeinflusst Cloud Computing die IT-Landschaft und stellt für viele Unternehmen ein neues Dienstleistungsmodell dar (Clemons und Chen, 2011; Wyld, 2011; Repschläger und Zarnekow, 2011a). Nach aktuellen Studien wird ein durchschnittliches Umsatzwachstum von fast 50 Prozent pro Jahr prognostiziert. Wenn dieser Trend anhält, dann könnten in fünf Jahren etwa 10 Prozent der gesamten IT-Ausgaben auf diese Technologie entfallen (BITKOM, 2010b). Die Folge des schnellen Wachstums sind eine unüberschaubare Anbieteranzahl sowie heterogene Geschäfts- und Servicemodelle (Hoefler und Karagiannis, 2010; Velton und Janata, 2010). Begründet durch das schnelle Wachstum des Cloud Markts existieren derzeit nur wenige Ansätze hinsichtlich einer Standardisierung. Der Kunde muss sich mit einer großen Anzahl an proprietären Schnittstellen der Anbieter auseinandersetzen und steht bei einem Anbieterwechsel aufgrund von mangelnder Interoperabilität vor einer großen Herausforderung. Demzufolge ist die Migration in die Cloud kein einfacher Schritt bzw. nicht sehr einfach zu revidieren.

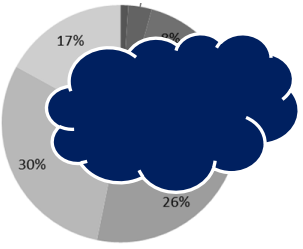
Im Rahmen dieser Studie sollen erfolgskritische und relevante Faktoren bei der Auswahl eines Cloud Anbieters untersucht werden. Hierzu wurden 98 kleine und mittelgroße Unternehmen im Zeitraum zwischen März und Mai 2012 nach Auswahlkriterien bei Cloud Anbietern und Services befragt. Darüber hinaus wurden generelle Zielstellungen, der aktuelle Kenntnisstand und der Nutzungsgrad dieser Zielgruppe untersucht. Die Ergebnisse wurden anschließend mit Hilfe von statistischen Verfahren ausgewertet und lassen sich in folgende vier Bereiche unterteilen:

- 1. Status-Quo Cloud Computing**
- 2. Cloud Computing Zieldimensionen**
- 3. Kundengruppen im Cloud Computing**
- 4. Erfolgskritische Faktoren für die Cloud Auswahl**

Inhaltsverzeichnis

1	Key Facts.....	3
2	Einleitung	4
3	Status Quo Cloud Computing	5
4	Cloud Computing Zieldimensionen	7
5	Kundengruppen im Cloud Computing.....	13
6	Generelle Erfolgskritische Faktoren für die Cloud Auswahl.....	14
7	Spezifische Erfolgsfaktoren für die Cloud Auswahl.....	18
8	Zusammenfassung	19
9	Literaturverzeichnis.....	21
10	Anhang	22
11	Ansprechpartner & Kontakt	26

1 Key Facts

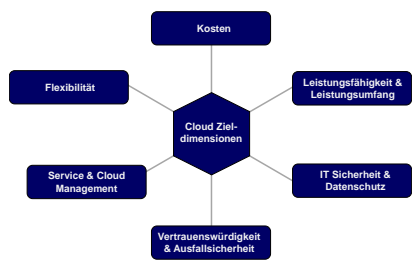


Cloud Computing Status-Quo

Cloud Computing ist bei ca. 50 % der Unternehmen bereits im Einsatz oder es existieren erste Erfahrungen (30%).

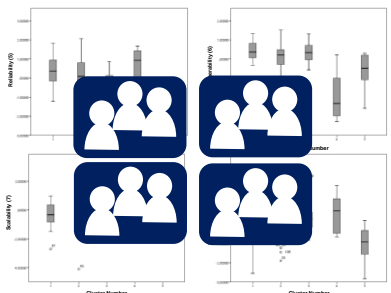
Aktuell wird das Thema ausführlich diskutiert (35%) und mit großem Interesse verfolgt (60%).

Zukünftig wird dem Cloud Computing eine steigende Bedeutung zugesprochen (85%).



Cloud Computing Zieldimensionen

Besonders wichtig (30-40% der Befragten) bei der Auswahl eines Cloud Anbieters/Service sind die Leistungsfähigkeit und der -umfang, die Ausfallsicherheit und Vertrauenswürdigkeit, finanzielle Kriterien und die Flexibilität. Das Cloud Management wird nur bedingt als erfolgskritisch bei der Anbieterauswahl eingeschätzt.



Kundengruppen im Cloud Computing

Drei Kundengruppen konnten identifiziert werden:

- „**Mainstream**“- größte Kundengruppe
- „**Generalist**“- setzt auf generelle Auswahlkriterien mit geringen Cloud Anforderungen
- „**Ambitioniert**“- sehr hohe Cloud Anforderungen



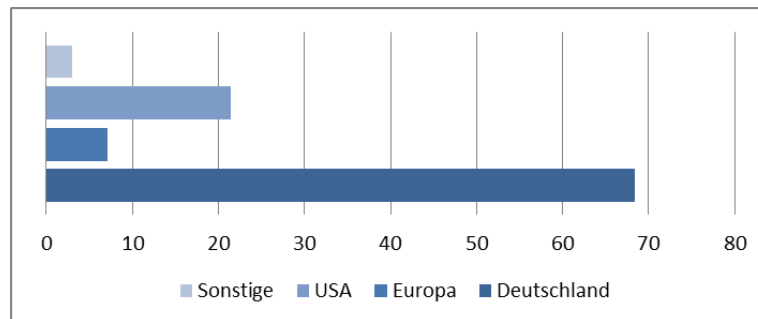
Cloud Computing Erfolgsfaktoren

Bei der Auswahl einer Cloud Lösung konnten 16 Erfolgsfaktoren über alle Kundengruppen identifiziert werden. Besonders wichtig hierbei ist die Netzwerkverbindung hinsichtlich Qualität und Zuverlässigkeit (Quality of Service).

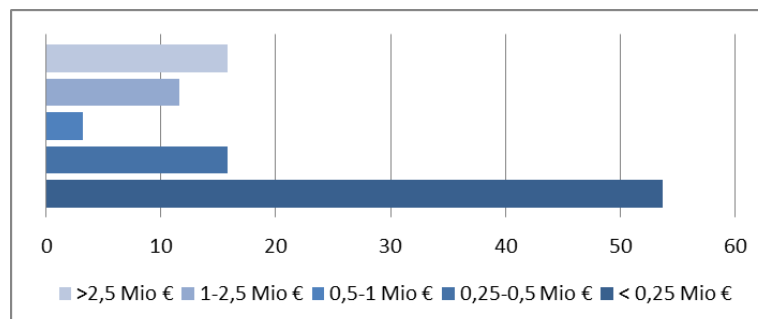
2 Einleitung

Der Lehrstuhl für Informations- und Kommunikationsmanagement der TU Berlin führte eine Umfrage unter kleinen und mittleren Unternehmen durch. Ziel der war es erfolgskritische Einflussfaktoren und Kundengruppen zu identifizieren, die bei der Auswahl von Cloud Computing Lösungen eine wichtige Rolle spielen. Hierzu wurden 98 Unternehmen im Zeitraum zwischen März und Mai 2012 befragt.

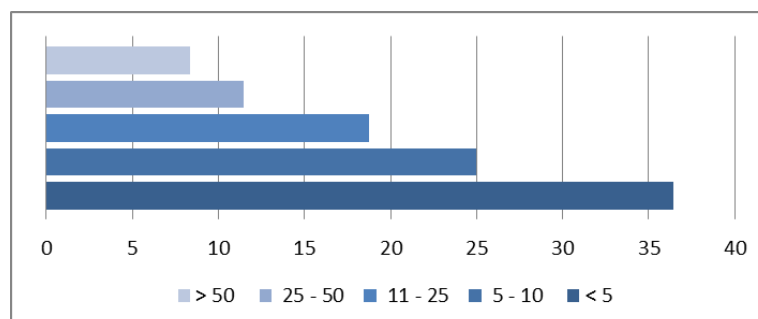
Die befragten Unternehmen kommen vorwiegend aus Deutschland (70%) und den USA (20%). Befragt wurden hauptsächlich kleine und mittelgroße Unternehmen mit einem Umsatz kleiner 0,5 Mio. € (65%) und weniger als 10 Mitarbeiter (62%).



Unternehmensstandort



Unternehmensumsatz



Unternehmensgröße (Mitarbeiter)

Die Umfrage wurde in drei Themenbereiche aufgeteilt:

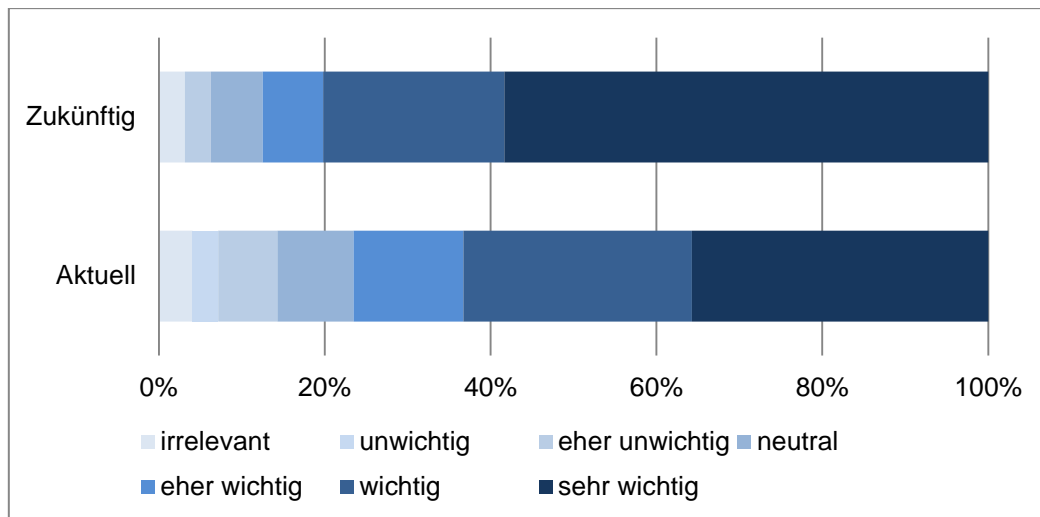
1. den Unternehmensinformationen (Standort, Umsatzklassen, Anzahl der Mitarbeiter),
2. der aktuellen Cloud Nutzung und Akzeptanz (Relevanz von Cloud Computing, zukünftiger Einsatz) und den
3. erfolgskritischen Faktoren (z.B. Browser-Kompatibilität, Datenportabilität, Skalierbarkeit, Preisstabilität) bei der Anbieter- oder Serviceauswahl.

Die Umfrage wurde auf Grundlage weitreichender Vorstudien und Recherchen erstellt (Repschläger et al., 2012a, 2012b; Repschläger und Zarnekow, 2011a, 2011b; Wind et al., 2011).

Mit Hilfe einer Clusteranalyse basierend auf dem K-Means- und dem Ward-Linkage-Verfahren wurden die Kundensegmente (=Cluster) erfasst und erfolgskritische Auswahlfaktoren extrahiert. Die Grundidee der Clusteranalyse ist es Untersuchungsobjekte (eine heterogene Gesamtheit) in möglichst ähnlichen (homogenen) Gruppen zusammenzufassen. Nachdem eine Gruppierung stattgefunden hat, wurden die Gruppen hinsichtlich kritischer bzw. wichtiger Auswahlfaktoren (Verfügbarkeit von Schnittstellen, Datenportabilität, Dokumentation usw.) analysiert. Die Auswahlfaktoren (Eigenschaften) konnten auf einer Skala von 1 (irrelevant) bis 7 (sehr wichtig) bewertet werden. Die erfolgskritischen Faktoren sind die Auswahlkriterien, die die Befragten als besonders wichtig bewertet haben.

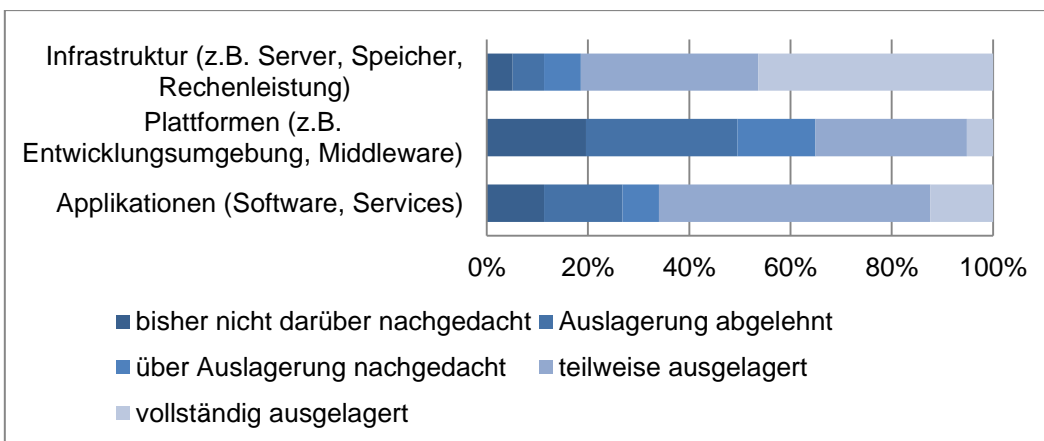
3 Status Quo Cloud Computing

Das Cloud Computing wird aktuell von kleinen und mittelgroßen Unternehmen überwiegend als eher wichtig bis sehr wichtig bewertet (ca. 65%). Zukünftig wird die Relevanz weiter zunehmen und nach Meinung der Befragten als wichtig bis sehr wichtig beurteilt (ca. 85%).



Relevanz-Einschätzung des Cloud Computing

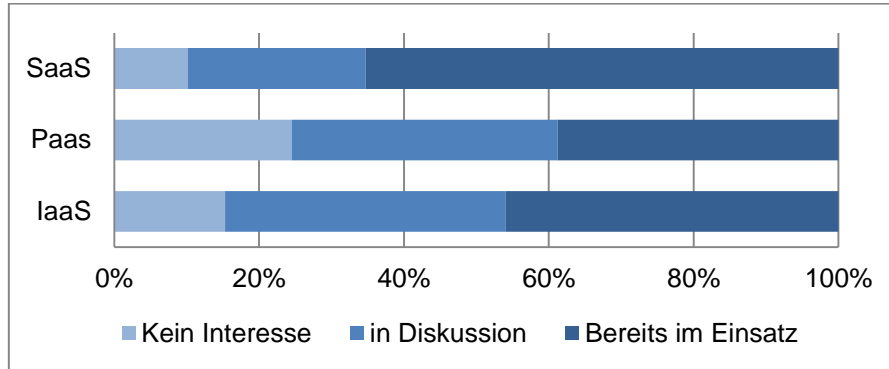
Die derzeitige IT-Sourcing-Situation bei kleinen und mittelgroßen Unternehmen ist stark abhängig von der Geschäftsorientierung. Insgesamt wird ein Großteil der IT-Leistung bereits von einem externen Dienstleister bezogen und nur teilweise intern betrieben. Vor allem IT-Infrastrukturen, wie Server und Speicher, wurden von den befragten Unternehmen vollständig (ca. 43%) oder teilweise (ca. 39%) ausgelagert. Applikationen, wie CRM, ERP oder E-Mail, sind oft nur zu Teilen an externe Anbieter ausgelagert (ca. 48%). Derzeit werden vor allem Plattformen und Entwicklungsumgebungen intern betrieben. Nur 38% der befragten Unternehmen gab an Plattformen extern zu beziehen.



Sourcing-Grad im Unternehmen

Ein Großteil der befragten Unternehmen beschäftigt sich mit dem Cloud Computing und diskutiert den zukünftigen Einsatz von Software, Plattform oder Infrastruktur Angeboten (zwischen 25% bis 40%). Das Interesse ist dementsprechend hoch an neuen Cloud Angeboten. Nur 10 % der Befragten haben kein Interesse

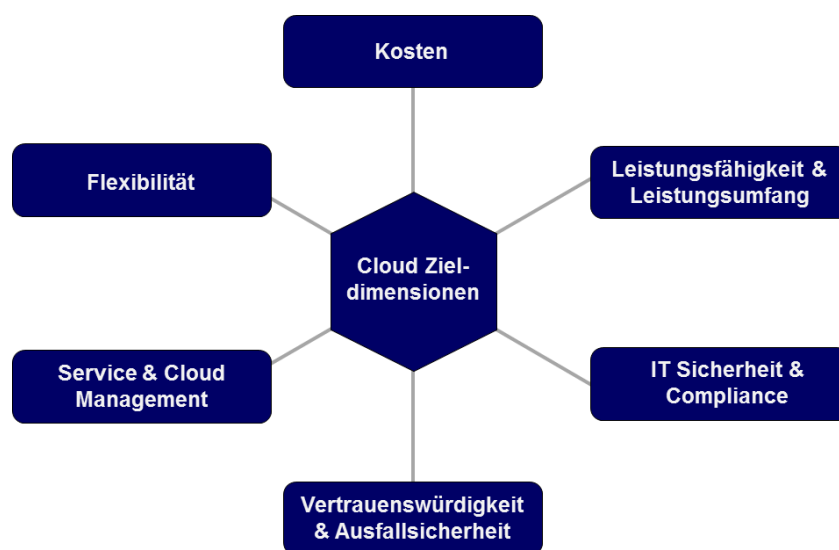
an Software as a Service und 15 % stehen Infrastruktur as a Service skeptisch gegenüber. Neben dem hohen Interesse ist bereits bei über 40% der Unternehmen mindestens eine Cloud Lösung im Einsatz. Vor allem SaaS Angebote werden von ca. 63% der befragten kleinen und mittelgroßen Unternehmen genutzt.



Cloud Computing im Unternehmen

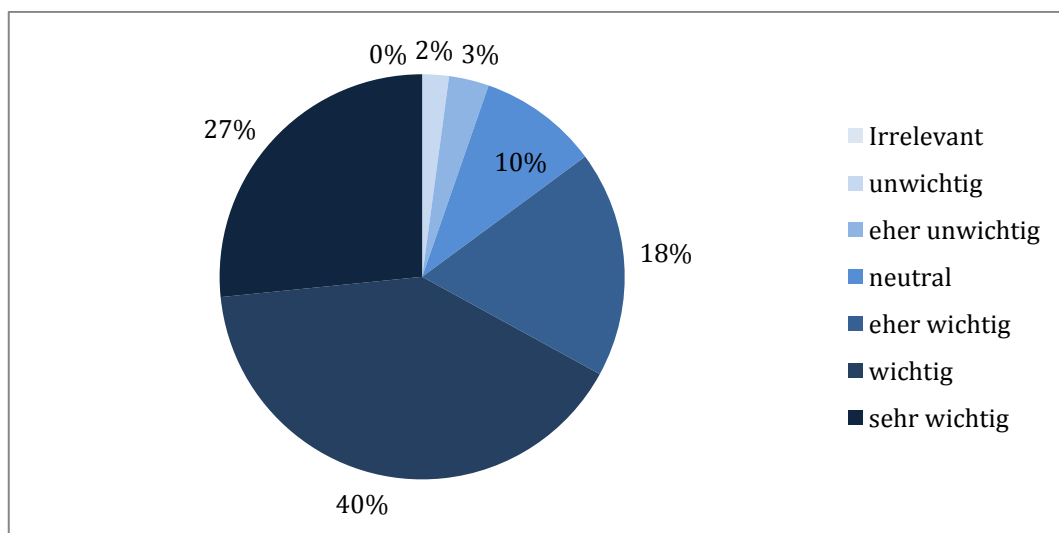
4 Cloud Computing Zieldimensionen

Im Vorfeld der Studie konnten sechs Zieldimensionen definiert werden, um die Eigenschaften der Cloud bzw. die Erfolgsfaktoren bei der Anbieterauswahl zu gruppieren (Repschläger et al., 2012b). Eine Zieldimension ist das generische Ziel bzw. die Motivation, welche(s) mit dem Einsatz vom Cloud Computing verknüpft ist, z.B. wird Cloud Computing häufig wegen Kostenvorteilen eingeführt (Velow und Golkowsky, 2010).



Flexibilität

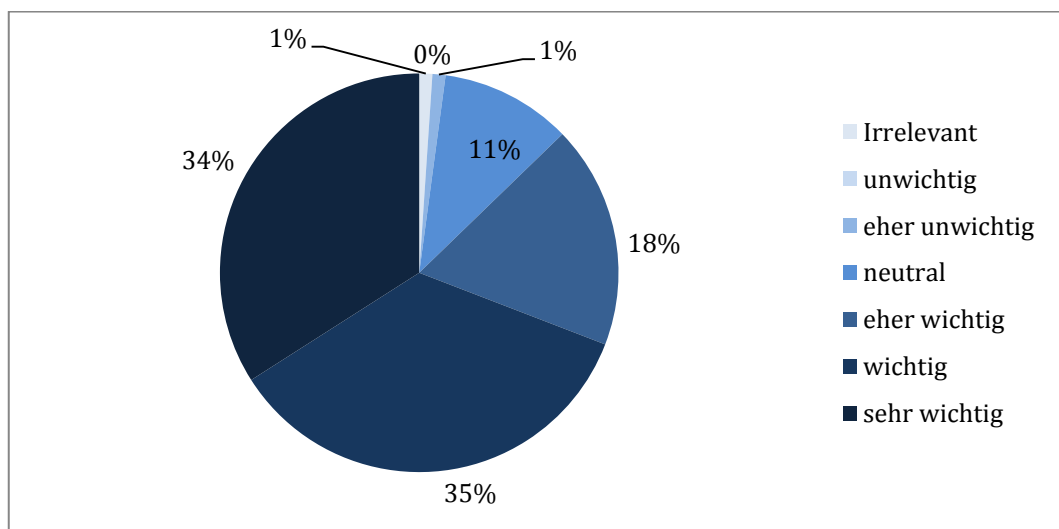
Ein häufig aufgezeigter Vorteil im Zusammenhang mit Cloud Computing ist der Mehrgewinn an Flexibilität gegenüber traditionellen Lösungen (Weinhardt et al., 2009). IT-Ressourcen können beispielsweise je nach Bedarf, flexibel gebucht und ebenso wieder freigegeben werden. Die Bereitstellung erfolgt hier im Vergleich zum klassischen IT-Outsourcing schneller und kurzfristiger, mit einer insgesamt sehr geringen Bindungsdauer an den Anbieter. Unternehmen erhalten durch die Nutzung von Cloud-Services eine höhere Agilität an den sich ständig ändernden Markt und deren Rahmenbedingungen. Die meisten Leistungen können flexibel in Echtzeit als Service über das Internet oder das Firmennetzwerk bezogen werden. Die Zeit für die Kontaktaufnahme mit dem Anbieter und das Erstellen eines Kundenkontos kann so verkürzt werden. Ebenso werden Interoperabilität und Portabilität unter dem Begriff der Flexibilität subsumiert. Ein Cloud-Service muss plattformunabhängig auf verschiedenen Systemen mit unterschiedlichen Architekturen und Betriebssystemen lauffähig sein. Zudem ist eine übergreifende Kommunikation mit anderen Systemen sehr wichtig, insbesondere beim internen (zwischen den Diensten des Anbieters) oder externen (zwischen den Dienstleitungen verschiedener Anbieter) Datentransfer. Dass Flexibilität für viele kleinen und mittelgroßen Unternehmen wichtig ist, zeigt die Umfrage, wonach der 67% der Befragten die Flexibilität als wichtig bis sehr wichtig einstuft.



Zieldimension: Flexibilität

Kosten

Kunden, welche sich für eine Nutzung von Cloud Services entscheiden, können von einer geringen Kapitalbindung profitieren. Hierbei bleiben den Kunden hohe Anschaffungskosten in Form benötigter Server, Lizenzen oder Stellflächen erspart und die Komplexität des IT-Betriebs wird reduziert. Hinzu kommen die Verlagerung von langfristigen fixen Investitionen zu variablen Mietkosten und nutzungsabhängige Bezahlung (Kostenvariabilisierung). Anbieter können Kostenvorteile durch erhöhte Standardisierung und Synergieeffekte mit vielen Abnehmern realisieren. Die Zahlungs- und Preismodelle sind bei den Anbietern unterschiedlich. Die Zahlungsmöglichkeiten umfassen unter anderem die Verfahren (z.B. Kreditkarte oder Überweisung), den Zeitpunkt (pre paid oder post paid) und die Abrechnungsgenauigkeit (z.B. 1 MB, 100 MB oder 1 GB Schritte). Von ca. 70% der Unternehmen wird der Kostenaspekt als wichtig bis sehr wichtig beurteilt.

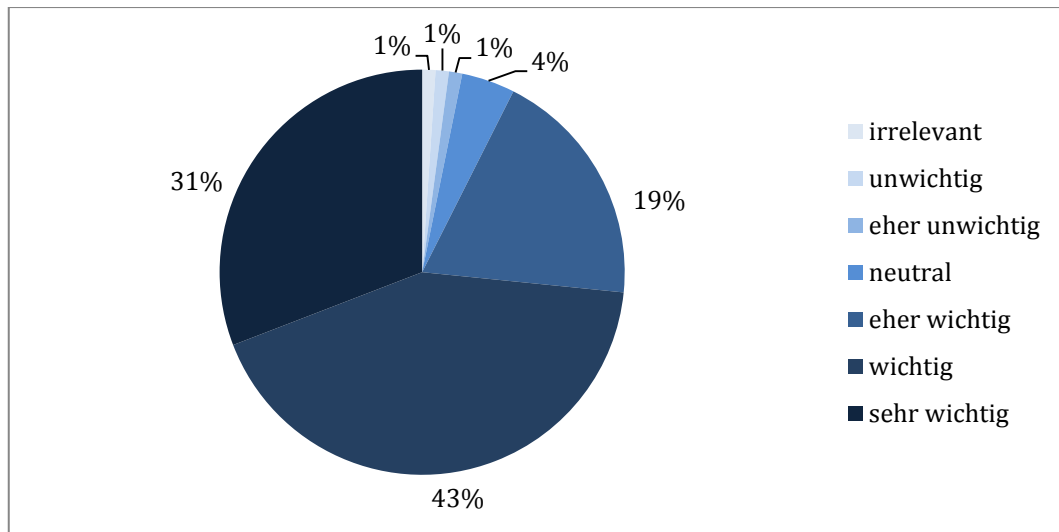


Zieldimension: Kosten

Leistungsfähigkeit und -umfang

Für eine effektive Cloud Anbieter Auswahl, sind die Kenntnis über den angebotenen Leistungsumfang und die Leistungsfähigkeit von entscheidender Bedeutung (Armbrust et al., 2009). Hierbei gilt es, Merkmale hinsichtlich der Performanz (Latenzzeiten oder Transaktionsgeschwindigkeit), der Kapazitätsgrenzen (z.B. maximale Anzahl von Accounts oder Speicherplatz), der Servicekomplexität (wie viele Funktionen werden angeboten) und des Individualisierungsgrades (wie weit lässt sich der Service anpassen) zu berücksichtigen. Hierzu zählen auch die Benutzerfreundlichkeit und die Anpassungsfähigkeit. Benutzerfreundlichkeit wird zum Beispiel durch die Oberfläche des Web-Portals, mit dem der Benutzer interagiert, gewährleistet. Die Anpassungsfähigkeit wird durch das Self-Service-

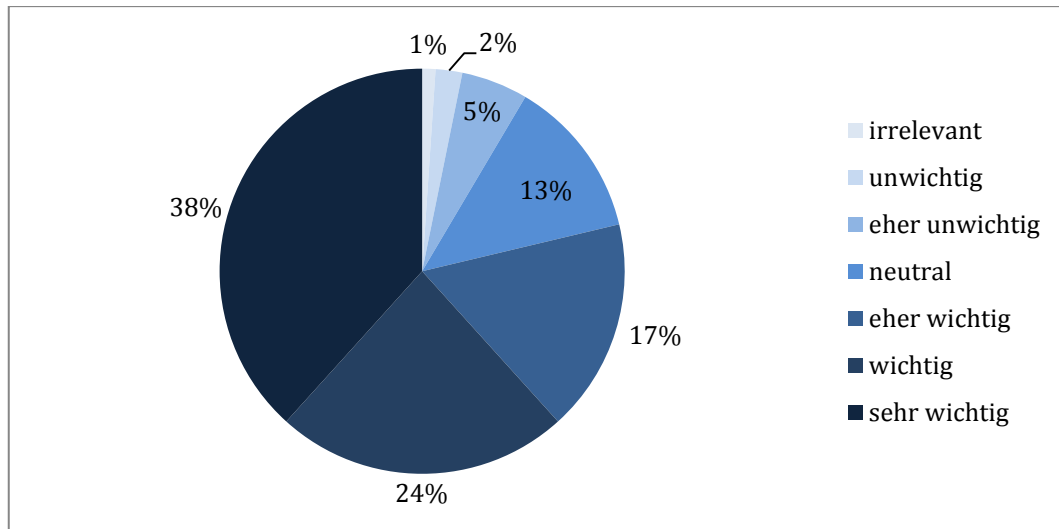
Konzept sichergestellt. So lassen sich hinsichtlich individueller Präferenzen die Seitenansicht oder die Funktionen einstellen und konfigurieren. Der Leistungsumfang lässt sich im Cloud Computing unkompliziert und schnell einstellen. Die meisten Anbieter ermöglichen eine Anpassung der gewünschten Leistungen innerhalb weniger Stunden. Beispielsweise lassen sich so Kapazitätsgrenzen erweitern und Add-on-Services buchen. Unter den befragten Unternehmen sind 74 % der Meinung, dass Leistungsfähigkeit und -umfang als wichtig bis sehr wichtig anzusehen ist.



Zieldimension: Leistungsfähigkeit und -umfang

IT-Sicherheit und Compliance

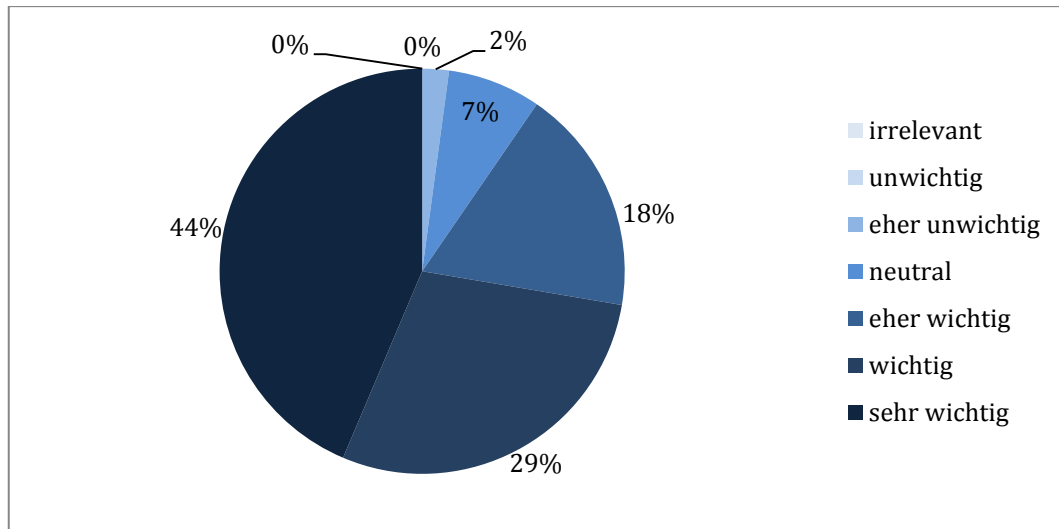
Die Entscheidung bei der Anbietersauswahl in der Cloud wird sehr häufig von Anforderungen des Unternehmens in den Bereichen Sicherheit, Compliance und Datenschutz beeinflusst (CSA, 2009; ENISA, 2009). Unternehmen müssen sichergehen, dass ihre Daten und Anwendungen auch bei einem Cloud Anbieter sowohl erforderliche Compliance-Richtlinien erfüllen, als auch ausreichend vor unberechtigten Zugriffen geschützt sind. Im Rahmen von Compliance Richtlinien ist zudem die Konformität bei der Nutzung oder Bereitstellung von Cloud Computing zu berücksichtigen. Die IT-Sicherheit umfasst verschiedene Schutzmaßnahmen, u.a. Verschlüsselung von Daten, Virenschutz, Einrichtung einer Private Cloud oder Identitäts- und Rechteverwaltungssystem (BITKOM, 2010a). Die IT-Sicherheit und Compliance schätzen 74% der befragten kleinen und mittelgroßen Unternehmen als wichtiges bis sehr wichtiges Thema ein.



Zieldimension: IT-Sicherheit und Compliance

Ausfallsicherheit und Vertrauenswürdigkeit

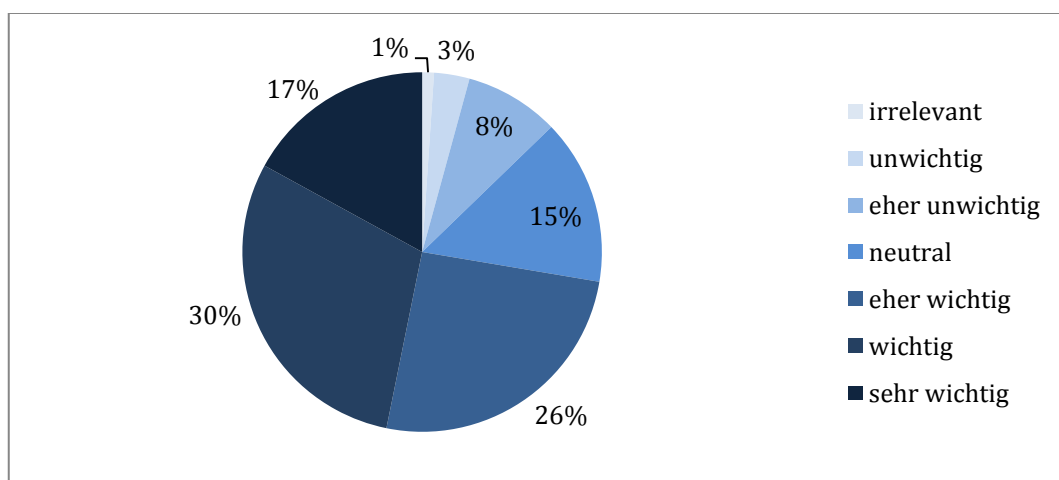
Diese Zieldimension beschreibt, wie sicher sich der Kunde sein kann, dass ihm die Dienstleistung aus der Cloud wie vereinbart zur Verfügung steht. Die Vertrauenswürdigkeit eines Anbieters wird durch seine Infrastruktur, seine geschäftlichen Aktivitäten, seine Leistungs- und Service-Transparenz, die Markenerfahrung, die Anzahl der Kunden und dem Umsatz gekennzeichnet. Sicherheitszertifikate, wie z.B. *ISO27001* (Norm für IT-Sicherheitsverfahren - Informationssicherheits-Managementssysteme) und das *SaaS-Gütesiegel* des *Euro-Cloud-Verbandes* schaffen auf Seiten der Anwender zusätzliches. Die Ausfallsicherheit umfasst Maßnahmen, die einen potenziellen Ausfall der Cloud Services vermeiden, hierzu zählen u.a. Notfallmaßnahmen, redundante Standorte oder Zertifizierungen. Von keinem der Umfrageteilnehmer wurde die Ausfallsicherheit und Vertrauenswürdigkeit für irrelevant oder unwichtig gehalten. Insgesamt schätzen 73% der Befragten sogar diese Zielstellung als wichtig bis sehr wichtig ein.



Zieldimension: Ausfallsicherheit & Vertrauenswürdigkeit

Service & Cloud Management

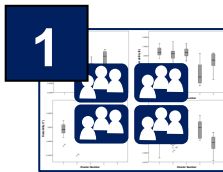
Das Service & Cloud Management umfasst Eigenschaften des Anbieters, die für einen reibungsfreien Betrieb des Cloud Dienstes entscheidend sind. Hierzu zählen der Support und die Kontaktinformationen des Anbieters. Das Service Management umfasst alle Aktivitäten, die zur Kontrolle und für die Verwaltung der Cloud-Dienste zur Verfügung stehen. Oftmals offerieren die Cloud-Anbieter eine Vielzahl an Werkzeugen. *Amazon* bietet bspw. den Dienst *CloudWatch* an, der aktuelle Leistungen und Zugriffsmuster überwacht. Unter den befragten Unternehmen halten nur 47% dieses Thema für wichtig bis sehr wichtig. Im Vergleich zu den anderen Zieldimensionen ist das Service & Cloud Management von untergeordneter Bedeutung.



Zieldimension: Service & Cloud Management

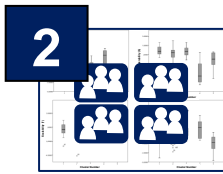
5 Kundengruppen im Cloud Computing

Auf Basis einer durchgeführten Clusteranalyse konnten drei Kundengruppen identifiziert werden. Die Gruppen wurden basierend auf den Auswahlkriterien (siehe Anhang für komplette Liste der abgefragten Kriterien) ermittelt. Es lassen sich klare Übereinstimmungen in allen drei Gruppen identifizieren, welche als generelle (gruppenunabhängige) Erfolgsfaktoren vorgestellt werden können und für alle Unternehmen Gültigkeit besitzen. Im nachfolgenden Abschnitt werden die generellen kritischen Erfolgsfaktoren vorgestellt, die in allen drei Gruppen eine durchschnittliche Wertung von mindestens 4,9 (eher wichtig) aufweisen. Anschließend werden zusätzlich spezifische (differenzierende) erfolgskritische Auswahlfaktoren für die Kundengruppe 3 vorgestellt, die nur für dieses Kundencluster Gültigkeit besitzen. Übersicht der drei identifizierten Kundengruppen:



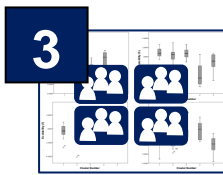
Das **Cluster 1 „Mainstream“** setzt sich aus ca. 45% der befragten Unternehmen zusammen. Diese Kundengruppe umfasst zahlenmäßig die meisten Umfrageteilnehmer und liegt im Gruppenvergleich mit dem Durchschnittswert von 5,1 (eher wichtig) zwischen Cluster 2 und 3. Diese Kundengruppe ist durch die generellen kritischen Erfolgsfaktoren charakterisiert.

Wesentliche Merkmale der „Mainstream“ Kunden sind eine erhöhte Präferenz bzgl. der Netzwerkanbindung und deren Zuverlässigkeit und Qualität (maximale Bandbreite). Die Dienstgüte eines Kommunikationsdienstes wird durch Quality of Service (QoS) beschrieben und spielt für dieses Kundensegment eine sehr wichtige Rolle. Hierbei lässt sich die Zuverlässigkeit der Netzanbindung mit einer eigenen Standleitung oder dem Zwischenschalten von mehreren Internet-Service-Providern (ISPs) erhöhen. Um einen Datenverlust vorzubeugen wird großer Wert darauf gelegt, dass der Anbieter ein Notfallmanagement bzw. eine Möglichkeit der Notfallwiederherstellung implementiert hat. Besonders wichtig sind zudem detaillierte Preisinformationen und die Usability der bezogenen Cloud Dienste. Eine ausreichende Funktionsvielfalt bzw. die nachgefragten Service-Funktionalitäten sind für die Auswahl entscheidend. Hierbei kommen häufig Nutzwertanalysen oder Softwareauswahlverfahren zu Einsatz.



Das **Cluster 2 „Generalist“** setzt sich aus ca. 30% der befragten Unternehmen zusammen und hat mit einem Gesamtdurchschnitt von 4,3 (neutral) den im Gruppenvergleich niedrigsten Wert. Diese Kundengruppe ist durch die generellen kritischen Erfolgsfaktoren charakterisiert und legt ebenso wie Cluster 1 hohen Wert auf die Dienstgüte der Kommunikation (Quality of Service), die Usability und ausreichende Produktinformationen.

Darüber hinaus wird die Integration zu anderen Systemen als relevant eingestuft. Für die Kunden ist es wichtig, dass die Cloud Dienste eine angemessene Schnittstellenbeschreibung und Implementierung vorweisen. Vor allem Unternehmen, die mehrere Systeme in Betrieb haben, müssen sich mit einer entsprechenden systemübergreifenden Kommunikation beschäftigen.



In **Cluster 3 „Ambitioniert“** befinden sich mit ca. 25 % der befragten kleinen und mittelgroßen Unternehmen, diejenigen die prinzipiell sehr hohe Anforderungen an den Cloud Anbieter bzw. Dienst haben. Sie weisen mit einem Gesamtdurchschnitt von 5,8 (wichtig) einen im Gruppenvergleich höchsten Wert bei den Auswahlkriterien auf und besitzen spezifische Erfolgsfaktoren.

Typisch für dieses Kundensegment sind tendenziell sehr hohe Anforderungen. Besonders wichtig sind Quality of Service Faktoren und ein anbieterseitiges Notfallmanagement. „Ambitionierte“ Kunden sehen in dem Cloud Computing vor allem Flexibilitätsvorteile und priorisieren dementsprechend die Fähigkeit des Anbieters seine Ressourcen dynamisch nach oben oder unten zu skalieren. Damit Cloud Dienste flexibel beim Kunden eingesetzt werden können, werden Schnittstellen (Application Programming Interface) und Web Standards (z.B. REST oder SOAP) vorausgesetzt.

6 Generelle Erfolgskritische Faktoren für die Cloud Auswahl

Auf Grundlage weitreichender Vorstudien und Recherchen wurden über 50 Faktoren operationalisiert und im Rahmen dieser Studie untersucht. Als Ergebnis

konnten 16 Faktoren extrahiert werden, die von allen Befragten Cluster-übergreifend als tendenziell wichtig eingestuft wurden.

16 generelle Erfolgskritische Faktoren für die Cloud Auswahl

- Verfügbarkeit von Schnittstellen (API)
- Skalierbarkeit
- Service kann On-Demand (kurzfristig) gebucht werden
- Unterstützung von Web-Standards
- Datenportabilität
- Verbindungsqualität
- Service-Funktionalität
- Service Usability (Self-Service-Prinzip)
- Serverinstanz-Kapazitäten [IaaS]
- Kontinuierliche Service Verbesserung und Entwicklung seitens des Anbieters
- Zuverlässigkeit der Netzwerkverbindung
- Notfallmanagement
- IT Sicherheit (Datenschutz, redundantes Rechenzentrum)
- Support
- Kontaktmöglichkeit
- Detaillierte Preisinformationen

Generelle Erfolgsfaktoren hinsichtlich Flexibilität

Für die Integration von Cloud Applikationen sind offene und standardisierte Programmierschnittstellen notwendig. Proprietäre Standards hingegen führen zu einer Reduktion der Interoperabilität mit anbieterfremden Lösungen, z. B. vorhandene Legacy-Systeme der Anwender (Bitkom, 2010a). Es existieren Initiativen wie das *Open Cloud Manifesto* mit mehr als 400 Unternehmen (u.a. SAP, Samsung, IBM, Adobe, AMD, HP), die gemeinsam versuchen eine Standardisierung zu erreichen.

Die Skalierbarkeit ist für viele Unternehmen im Cloud Computing wichtig. Durch skalierbare Cloud Lösungen kann flexibel auf Kundennachfragen reagiert werden. Man unterscheidet in vertikal und horizontal skalierende Anwendungen. Vertikal skalierende Anwendungen können durch Hinzufügen von Ressourcen, wie Speicherplatz und CPU nach oben oder unten angepasst werden. Horizontal skalierende Anwendungen laufen in der Regel auf mehreren parallelen virtuellen Instanzen und setzen die Möglichkeit des Parallelbetriebes voraus. Die Möglichkeit kurzfristig flexible und skalierbare Leistung/Ressourcen zu buchen ist vor allem für schnell wachsende Unternehmen oder einem sehr zyklischen IT-Betrieb attraktiv.

Die Portabilität der Daten ist für eine flexible Cloud Nutzung essenziell und umfasst das Format der Daten, die zur Verfügung gestellten Dienste für einen Datentransfer und zur Datensicherung. Bislang ist eine Unterstützung bei der Datenübergabe bei vielen Cloud Anbietern mit zusätzlichen Kosten verbunden (Velow und Golkowsky, 2010).

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Verfügbarkeit von Schnittstellen (API)	5,7	5,6	6,2
Skalierbarkeit	5,7	5,1	6,3
Service kann On-Demand (kurzfristig) gebucht werden	5,5	5,1	6,1
Unterstützung von Web-Standards	5,4	4,9	6,4
Datenportabilität	5,3	5,3	5,9

Generelle Erfolgsfaktoren hinsichtlich des Leistungsumfangs

Viele Cloud Anbieter stellen standardisierte Services bereit, die sich zu einem gewissen Maß anpassen lassen. Es wird von kundenindividueller Massenproduktion bzw. Mass-Customization gesprochen. Die Funktionalität eines Systems bestimmt darüber, welche Aufgaben dieses System bewältigen kann. Unternehmen ist darüber hinaus besonders die Verbindungsqualität wichtig, d.h. verfügbare Bandbreite oder geringe Antwortzeiten. Zukünftig wird eine flächendeckende Netzinfrastruktur basierend auf Standards wie LTE (Long Term Evolution), die eine drahtlose Datenübertragung mit bis zu 300 Megabit pro Sekunde ermöglicht, zur Verfügung stehen. Der nationale Breitbandausbau, vor allem in ländlichen Regionen, stellt hierbei eine wichtige Enabler-Funktion für das netzwerk-zentrierte Cloud Computing dar.

Im Cloud Computing kann der Nutzer über leicht zugängliche und benutzerfreundliche Self-Services seine Funktionen aufrufen oder Prozesse anstoßen. Es ist nicht notwendig einen langfristigen Beschaffungsprozess zu durchlaufen, z.B. bei der Buchung virtueller Recheninstanzen. Besonders IT-Organisationen haben so die Möglichkeit IT-Ressourcen extern zu mieten und setzen hierbei große Priorität in die Kapazitäten (max. RAM oder CPU).

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Verbindungsqualität	6,1	5,7	6,6
Service Funktionalität	6,3	5,5	6,0
Service Usability (Self-Service-Prinzip)	6,1	5,5	6,0
Server Instanz Kapazitäten [IaaS]	5,9	5,1	6,1
Kontinuierliche Service Verbesserung	5,7	5,0	6,0

Generelle Erfolgsfaktoren hinsichtlich der Zuverlässigkeit und Sicherheit

Die Zuverlässigkeit eines Anbieters wird anhand der beiden Faktoren Notfallmanagement und Netzwerkredundanz als wichtig bewertet. Die Angaben zur Netzwerkredundanz geben dem Dienstabnehmer die Auskunft darüber, ob und welche zusätzlichen Netzwerkanbindungen zu dem jeweiligen Rechenzentrum existieren, die im Fall eines Ausfalls oder einer Überlastung der Hauptnetzwerkanbindung genutzt werden können. Das Wiederherstellungsmanagement gibt Auskunft über automatisierte Vorgänge zur Prävention von Datenverlusten seitens des Dienstanbieters. Hierbei spielen Wiederherstellungsmaßnahmen und Notfallpläne eine wesentliche Rolle.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Zuverlässigkeit der Netzwerkverbindung	6,4	5,5	6,3
Notfallmanagement	6,1	5,1	6,3
IT Sicherheit (Datenschutz)	5,7	5,2	5,9

Generelle Erfolgsfaktoren hinsichtlich des Cloud Managements und der Kosten

Der Support, eine problemorientierte Beratungstätigkeit, bestimmt darüber, in wie weit der Anbieter des jeweiligen Dienstes bzw. Systems eine technische bzw. nicht-technische Unterstützung anbietet. Die nicht-technische Unterstützung beschreibt die Kundenberatung, welche für die allgemeine Anfragen zum Vertrag, Buchung und Abrechnung der Dienstnutzung zuständig ist. Dabei kann der Support beispielsweise nach der Verfügbarkeit klassifiziert werden. So bieten einige Anbieter einen Rund-um-die-Uhr-Support, während andere nur einen Support zur normalen Geschäftszeiten bzw. Werktagen anbieten. Des Weiteren spielt die

Qualität des Supports eine Rolle. Nicht zuletzt ist bei der Qualität die Antwortzeit bzw. die Dauer bis zur Lösung des Problems bzw. Klärung der Anfrage von besonderer Bedeutung. Weitere Supportmöglichkeiten vom Anbieter können bereitgestellte Selbsthilfemittel wie Tutorials, Fragen- und-Antworten-Kataloge bzw. Anleitungen jeglicher Art sein.

Die Möglichkeiten der Kontaktaufnahme zum jeweiligen Dienstanbieter beinhaltet beispielsweise das Medium Email, Telefon oder Chat. Dabei ist es ebenfalls von Bedeutung, ob der Kontakt zum Anbieter kostenlos bzw. kostenpflichtig ist.

Die Preistransparenz ist ein ebenso wichtiges Auswahlkriterium. Der Kunde möchte wissen, welche Kosten auf ihn zukommen, wenn er bestimmte Leistungen in Anspruch nimmt. Bei vielen Anbietern gibt es zusätzliche Services und Funktionalitäten gegen einen Aufpreis. Die Kündigung zum Beispiel, ist bei einigen Anbietern mit Zusatzkosten verbunden.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Detaillierte Preisinformationen	6,0	5,4	5,9
Support	5,6	4,9	5,9
Kontaktmöglichkeit	5,5	4,9	6,0

7 Spezifische Erfolgsfaktoren für die Cloud Auswahl

Das Kundensegment 3 „Ambitioniert“ berücksichtigt zusätzlich zu den generellen erfolgskritischen Auswahlfaktoren noch weitere Faktoren, die ein wesentliches Differenzierungsmerkmal zu den anderen beiden Kundengruppen sind. Dieses Kundensegment setzt vor allem Wert auf die Vertrauenswürdigkeit des Anbieters, die Flexibilität bei der Zahlungsabwicklung und zusätzliche Services im Rahmen einer Cloud Einführung.

Die Zertifizierung eines Anbieters, z.B. *ISO/IEC 27001*, bei der ein Information Security Management System nachgewiesen wird, schafft Vertrauen auf Kundenseite. Zusätzlich ist ein hohes Sicherheitsniveau nur durch Kontrollen und Audits zu gewährleisten. Ein Unternehmen ist zudem gemäß deutschen Datenschutzvorgaben verpflichtet, Kenntnis über den Speicherort seiner Daten zu haben. Deshalb ist es wichtig für den Cloud-Kunden idealerweise Audit-Support vom Anbieter zu erhalten.

Nach der Entscheidungsfindung und Auswahl eines Anbieters erfolgt die Cloud Migration, die aufgrund nicht standardisierter Services und Systeme schwierig sein kann. Um eine erfolgreiche Migration durchführen zu können, erfordert es je nach Umfang und Komplexität strukturelle Veränderungen bei der IT-Architektur oder der IT-Organisation selbst.

Dieses Cluster setzt im Vergleich zu den anderen Kundenclustern besonderen Wert auf die Zahlungswege (onlinebasiertes Zahlungsverfahren, Kreditkarte, Rechnung) und zeitliche Zahlungsmöglichkeiten. Bei verschiedenen Cloud Anbietern kann bzw. muss der Kunde ähnlich wie bei einem Pre-Paid Modell aus dem Mobilfunkbereich Guthaben, z.B. in Form von Credits, beim Anbieter kaufen.

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Zahlungszeitpunkt	3,8	3,6	5,7
Zahlungsmöglichkeiten	4,0	3,7	5,7
Audit Support	3,8	3,0	5,2
Zertifizierung des Anbieters	4,0	2,9	5,5
Migrationsunterstützung vom Anbieter	3,9	3,4	5,5
Allgemeine Cloud Beratung und Hilfestellung	3,7	3,3	5,5

8 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studie wurden kleine und mittelgroße Unternehmen untersucht. Es wurden der aktuelle Kenntnisstand und der Nutzungsgrad erhoben und festgestellt, dass Cloud Computing bei ca. 50 % der Unternehmen bereits im Einsatz ist oder erste Erfahrung im Umgang mit Cloud Computing gemacht wurden (30%). Aktuell wird das Thema ausführlich diskutiert 35% und mit großem Interesse verfolgt (60%). Zukünftig wird dem Cloud Computing von allen befragten Unternehmen eine steigende Bedeutung zugesprochen (85%).

Darüber hinaus wurden generelle Zielstellungen und erfolgskritische Auswahlfaktoren in der Cloud untersucht. Besonders wichtig bei der Auswahl eines Cloud Anbieters oder Dienstes sind die Leistungsfähigkeit und der -umfang, die Ausfallsicherheit und Vertrauenswürdigkeit, finanzielle Kriterien und die Flexibilität. Das Cloud Management wird nur bedingt als erfolgskritisch bei der Anbieterauswahl

eingeschätzt. Eine generelle Zielstellung im Cloud Computing kann somit nicht definiert werden. Vielmehr sind es individuelle Zielstellungen und Strategien, die mit Cloud Computing im Unternehmen verfolgt werden.

Es konnten 16 Erfolgsfaktoren identifiziert werden, die eine Auswahl von Cloud Anbietern entscheidend beeinflussen. Den Unternehmen ist vor allem die Netzwerkverbindung hinsichtlich Qualität und Zuverlässigkeit sehr wichtig. Basierend auf den Auswahlfaktoren konnten drei Kundengruppen identifiziert werden, die sich nach ihrer Größe und anhand der Präferenzen bei den Entscheidungskriterien differenzieren lassen. Zukünftig werden sich Cloud Anbieter auf Basis solcher Kriterien im Markt beweisen und vergleichen müssen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass sich Cloud Computing nach mehreren Jahren vom Hype-Thema zum praxistauglichen Anwendungsszenario in der IT weiterentwickelt hat. Die anfänglichen Versprechungen und Hürden werden zunehmend durch pragmatische Erfahrungen relativiert. Die Cloud Implementierung gewinnt in vielen Unternehmen an Bedeutung und stellt diese gleichermaßen vor neue Herausforderungen. Zukünftig gilt es Vor- und Nachteile von Cloud individuell abzuwägen, angemessene Sourcing-Entscheidungen zu treffen und eine dedizierte Anbieterauswahl durchzuführen.

9 Literaturverzeichnis

- Armbrust, M. et al. (2009) "Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing," UC Berkeley Reliable Adaptive Distributive Systems Laboratory, 2009.
- BITKOM (2010a) "Cloud Computing - Was Entscheider wissen müssen," BITKOM Leitfaden, 2010.
- BITKOM (2010b) „Cloud Computing mit extrem starkem Wachstum. Presseinformation des BITKOM e.V. [Online]. http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Presseinfo_Cloud_Konferenz_06_10_2010.pdf, 2010, abgerufen am 25.02.2011
- Cattedu, D. und Hogben, G. (2009) "Cloud Computing - Benefits, risks and recommendations for information security," European Network and Information Security Agency (ENISA), 2009.
- Clemons, E.K. und Chen, Y. (2011) "Making the Decision to Contract for Cloud Services: Managing the Risk of an Extreme Form of IT Outsourcing." in Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, 2011.
- Cloud Security Alliance (2009) "Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing V2.1," Cloud Security Alliance (CSA), 2009.
- Hoefer, C.N. und Karagiannis, G (2010) "Taxonomy of cloud computing services," in IEEE Globecom 2010 Workshop on Enabling the Future Service-Oriented Internet, 2010.
- Repschläger, J. and Zarnekow, R. (2011a). Cloud Computing in der IKT-Branche. Research Papers in Information Systems Management, 2011.
- Repschläger, J., Wind, S., Zarnekow, R. and Turowski, K. (2012a). A Reference Guide to Cloud Computing Dimensions: Infrastructure as a Service Classification Framework. 45th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-45), 2012.
- Repschläger, J. and Zarnekow, R. (2011b). Umfrage zur Anbietersauswahl & Markttransparenz im Cloud Computing. IT Operations Day 2011.
- Repschläger, J., Zarnekow, R., Wind, S., Turowski und Turowski, K. (2012b). CLOUD REQUIREMENT FRAMEWORK: REQUIREMENTS AND EVALUATION CRITERIA TO ADOPT CLOUD SOLUTIONS. 20th European Conference on Information Systems.
- Velow, M. und Golkowsky, G. (2010). Cloud Computing - Navigation in der Wolke. Herausgegeben von Pricewaterhouse Coopers AG, 2010. http://www.pwc.de/de_de/de/prozessoptimierung/assets/cloud_computing_deutsch.pdf
- Velton, C. und Janata, S. (2010) "Cloud Vendor Benchmark 2010 Cloud Computing Anbieter im Vergleich Deutschland," Experton Group AG, 2010.

- Wind, S., Repschläger, J., Turowski, K. and Zarnekow, R. (2011). Target Dimensions of Cloud Computing. International Workshop on Clouds for Enterprises (C4E) 2011 - IEEE CEC 2011 in Luxembourg 5. Sept. 2011
- Weinhardt, C. et al. (2009) "Cloud-Computing – Eine Abgrenzung, Geschäftsmodelle und Forschungsgebiete," *Wirtschaftsinformatik*, no. 5, pp. 453 - 462, 2009.
- Wyld, D.C. (2011) "The Cloudy Future Of Government IT: Cloud Computing and the Public Sector around the World.," *International Journal of Web & Semantic Technology (IJWesT)*, vol. 1, no. 1, January 2011.

10 Anhang

Die Tabelle zeigt die Clusterzentren der Endgültigen Lösung. In den einzelnen Zeilen stehen alle Faktoren, die bei der Umfrage bewertet (1 irrelevant - 7 sehr wichtig) worden sind.

	Cluster		
	1	2	3
Availability of interfaces (API)	5,7	5,6	6,2
Integration capability of provider internal services	5,5	4,6	6,0
Browser compatibility	5,4	4,8	6,2
Support of Web Standards (e.g. REST, SOAP)	5,4	4,9	6,4
Device support (especially mobile devices)	4,8	4,2	6,2
Documentation (FAQ, manuals, videos, tutorials etc.)	4,9	4,8	5,9
Data portability (e.g. standardized data format)	5,3	5,2	5,9
Provider market penetration (service adoption of other provider, e.g. Integration of Google Apps by Salesforce)	4,7	3,9	5,4
Customer market penetration (customer usage covering)	4,2	3,7	5,3
Set-up time (e.g. first time registration, initial effort)	4,9	4,7	5,7
Provisioning time (e.g. create user, start instance, book service)	5,2	4,9	5,8

Scalability (maximum of available user/resources/services)	5,7	5,1	6,3
Contract length (Provider Lock-in)	5,2	4,7	5,8
Negotiable contracts	4,3	3,4	5,5
Automatic contract renewal	3,7	2,9	4,9
Usage limits (e.g. Budget, time or resources)	4,5	3,9	5,7
Resources can be booked automatically	5,1	3,9	5,8
Detailed pricing information	6,0	5,4	5,9
Selection of pricing options (small or many pricing options)	5,2	4,3	5,7
Price stability (frequency of price changes)	5,5	4,7	5,7
Service can be booked On-Demand (last minute)	5,5	5,1	6,1
Service can be booked usage-dependent (subscription model, usage amount)	5,1	4,3	5,8
Service can be invoiced volume-based (transaction, storage, traffic)	5,0	4,4	5,7
Service can be invoiced account-based (per user, per account, per instance)	4,3	4,0	5,5
Service can be invoiced time-based (usage duration)	4,5	4,1	5,6
Time of payment (Pre-Paid or Post-Paid)	3,8	3,6	5,7
Payment options (credit card, invoice, debit etc.)	4,0	3,7	5,7
Service functionality (how does the service fulfill the customer requirements)	6,3	5,5	6,0
Service Usability (self service principle)	6,1	5,5	6,0
Service Bundles (user categories, groups of functionality etc.)	4,8	4,2	5,7
Customizing options (individual settings, layout)	4,7	3,6	5,9
Operations platform (operating system, develop-	5,5	3,9	6,0

ment environment)			
Add-On Services of the provider (e.g. security or collaboration services)	5,1	4,2	5,7
Quality management of the offered services (e.g. maintenance cycles)	5,6	4,6	6,1
Continuous service development and improvement offered by the provider	5,7	5,0	6,0
Customer integration (feedback, recommendation)	4,9	4,3	6,0
Server type (virtuell or dedicated)	5,1	3,7	5,6
Server architecture (32- or 64-bit)	5,1	3,5	5,5
Hardware features (sleep mode, energy efficient mode)	3,5	3,0	5,2
Network access (static or dynamic IP)	5,2	4,1	5,7
Effective computing power (measurable computing power, benchmarking)	5,6	4,7	6,1
Connection quality (transfer volume, available bandwidth)	6,1	5,7	6,6
Server instance capacity (min-max CPU, RAM and storage)	5,9	5,1	6,1
Guarantees of necessary resources (reserved instances or computing capacity)	5,5	4,6	5,9
Network reliability (multiple/redundant Internet Service Provider (ISP))	6,4	5,5	6,3
Redundant data centers (regional-redundant data storage locations)	5,9	4,7	5,9
Disaster recovery management (Backups, snapshots, data security etc.)	6,1	5,1	6,3
Provider profile (Revenue, employees, experience, reference projects)	4,6	3,7	5,3
Provider reporting (regular reports generated by the provider e.g. about SLAs)	4,3	3,5	5,3
Audit Support (Provider support external audits)	3,8	3,0	5,2
Provider certificates (is the provider certified, e.g. ISO 27001, SAS70)	4,0	2,9	5,5
Customer contact options (Email, telephone, per-	5,5	4,9	6,0

sonal contact, chat)			
Support (FAQ, 24/7 hotline, Support level)	5,6	4,9	5,9
Internationality (multiple language support and website)	4,0	3,0	5,1
Service controlling and monitoring (available informations about services used)	5,4	4,3	6,0
User interaction (manual via Webseite(GUI) or automatic via API)	5,8	4,8	6,1
Consulting related to Cloud Computing (benefits of Cloud, cost-benefit analysis etc.)	3,7	3,3	5,5
Migration and adoption support by the provider (implementation support, training, guidelines, customizing services)	3,9	3,4	5,5

11 Ansprechpartner & Kontakt



Dipl.-Inf. Jonas Repschläger

Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Informations- und Kommunikationsmanagement an der Technischen Universität Berlin mit dem Forschungsschwerpunkt Cloud Computing.

Technische Universität Berlin,
Fachbereich für Informations- und Kommunikationsmanagement (IKM),
Sekt. H 93, Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin
Internet: www.ikm.tu-berlin.de
E-Mail: j.repschlaeger@tu-berlin.de
Tel. +49 (0) 30/ 314 787 06



Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow

Inhaber des Lehrstuhls für Informations- und Kommunikationsmanagement an der Technischen Universität Berlin.

Technische Universität Berlin,
Fachbereich für Informations- und Kommunikationsmanagement (IKM),
Sekt. H 93, Straße des 17. Juni 135, D-10623 Berlin
Internet: www.ikm.tu-berlin.de
E-Mail: ruediger.zarnekow@tu-berlin.de