

# Einsatzmöglichkeiten von Virtual Private Workspace

Robin Schönenberg  
Andrea Back

Veröffentlicht in:  
Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2012  
Tagungsband der MKWI 2012  
Hrsg.: Dirk Christian Mattfeld; Susanne Robra-Bissantz



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

# Einsatzmöglichkeiten von Virtual Private Workspace

## **Robin Schönenberg**

Universität St. Gallen, 9000 St. Gallen,  
E-Mail: robin.schoenenberg@student.unisg.ch

## **Andrea Back**

Universität St. Gallen, Institut für Wirtschaftsinformatik, 9000 St. Gallen,  
E-Mail: andrea.back@unisg.ch

## **Abstract**

Cloud-basierte Anwendungen sind eine neue Technologie mit dem Potential Wettbewerbsvorteile für Unternehmen zu schaffen. Eine kritische Reflektion der Einsatzmöglichkeiten und eine fundierte Entscheidungshilfe für die Implementierung solcher Services fehlen allerdings weitgehend. Die vorliegende explorative Untersuchung evaluiert die Einsatzmöglichkeiten cloud-basierter virtueller Arbeitsplätze für KMU. Hierfür wird die Bezeichnung Virtual Private Workspace (VPW) definiert und der aktuelle Forschungsstand aufgezeigt. Zwei Fallstudien werden erhoben, aus der beobachteten Praxis Hypothesen abgeleitet und durch sechs Experteninterviews validiert. Aus den validierten Hypothesen wird ein Kriterien-Set abgeleitet und in einem Entscheidungsprozess dargestellt. Dieser soll den KMU helfen eine fundierte Entscheidung zu treffen, ob der Einsatz von VPW wirtschaftlich vorteilhaft ist.

## **1 Einleitung**

Aktuell wird der Informationstechnologie (IT) Cloud Computing sehr hohe Aufmerksamkeit in Medien und Fachpublikationen gewidmet. Die Analysten der Gartner Group [16] gehen sogar soweit, Cloud Computing als „[...] the most hyped subject in IT today“ zu bezeichnen. Cloud-basierte Dienstleistungen können von Privatpersonen, kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) wie auch von großen Unternehmen in Anspruch genommen werden. Insbesondere für die Gruppe der Kleinst- und Kleinunternehmen bieten cloud-basierte Dienstleistungen großes Potential, da gemäß einer Studie von McKinsey [13] die IT dort noch wenig professionalisiert ist und ein großes Entwicklungspotential aufweist. Gemäß [13] betreuen etwa 35% der KMU mit zehn bis fünfzig Arbeitsplätzen ihre IT selber und haben kein IT Budget. Bei den KMU mit bis zu zehn Arbeitsplätzen sind es sogar 75% die IT selber betreuen. Eine Folge davon ist, dass man oftmals auf prekäre Verhältnisse wie falsch dimensionierte, schlecht gewartete, wenig dokumentierte, unzuverlässige und dadurch teure IT Infrastrukturen trifft. Besonders in diesen Fällen könnte das Cloud Computing Modell „Virtual Private Workspace“ (VPW) Abhilfe schaffen und Wettbewerbsvorteile herbeiführen. VPW bietet die komplette IT eines KMU als Service an und ist eine Unterkategorie von IT Outsourcing.

Im Umfeld des IT Outsourcing bekannte Herausforderungen in den Bereichen der Datensicherheit, des Datenschutzes und der Abhängigkeit vom Anbieter führen zu Unsicherheit bei Endkunden. Fragen zur Kompatibilität der bestehenden IT und der derzeit noch geringe Bekanntheitsgrad von VPW erschweren den KMU die Entscheidungsfindung zusätzlich.

Ziel dieser Arbeit ist es, KMU mit einem Instrument auszustatten, welches sie über den aktuellen Wissenstand und Methoden informiert und aufzeigt, wann sich der Einsatz von VPW lohnt. Es interessiert deshalb besonders, welche Kriterien für den Einsatz von VPW bei KMU ausschlaggebend sind. Die Untersuchung betrachtet KMU in der deutschsprachigen Schweiz mit bis zu 50 Mitarbeitenden und fokussiert sich auf betriebswirtschaftliche Aspekte unter Berücksichtigung der relevanten technischen Gegebenheiten.

Das methodische Vorgehen für die Studie wurde analog der vorgeschlagenen Forschungssystematik nach Atteslander und Cromm [2] gewählt. Von der Fragestellung ausgehend wurde mittels Literaturstudiums das nötige Grundlagewissen zusammengefasst (Publikationen bis April 2011) sowie die Begriffe Cloud Computing und Virtual Private Workspace definiert. Aufbauend auf Erkenntnissen aus der aktuellen Forschung wurde eine explorative Fallstudie durchgeführt, verifiziert und diskutiert.

Der Beitrag ist analog zur methodischen Vorgehensweise gegliedert. Er beginnt mit einer Analyse des State-of-the-Art bezüglich Cloud Computing und VPW. Im Kapitel 2 werden das methodische Vorgehen erläutert sowie die Resultate der Untersuchung präsentiert. Mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick auf weitere mögliche Forschungsbereiche schließt der Beitrag.

## 2 Theoretische Grundlage

Zunächst wird im Folgenden die theoretische Grundlage durch die Definition der zentralen Begriffe geschaffen. Zur Abstützung dieser Definitionen wird die recherchierte Literatur herangezogen. Anschließend wird zusätzlich der Begriff Virtual Private Workspace abgegrenzt und definiert. Das Kapitel endet mit einem Überblick über den aktuellen Forschungsstand bezüglich Cloud Computing und dem VPW-Konzept.

### 2.1 Cloud Computing

Über Cloud Computing und dessen Ausprägungen wurde in der Literatur zahlreich und ausführlich diskutiert [1,3,7,13-17]. Dennoch konnte noch kein abschließender Konsens über den Begriff Cloud Computing gefunden werden. In der Fachliteratur verwendet nahezu jede Publikation ihre eigene Definition, die oftmals stark die Sichtweise der zugehörigen Branche widerspiegelt. Die Analysten der Gartner Group [16] kommen ebenfalls zu diesem Schluss und warnen vor Missbrauch und Missverständnissen rund um den Begriff Cloud Computing. Der vorliegende Beitrag stützt sich auf die Definition von Mell und Grance [10], die im Auftrag des amerikanischen National Institute of Technology verfasst wurde und die in der Fachliteratur bereits Anklang gefunden hat. Im Vergleich zu anderen Definitionen liegt der wesentliche Mehrwert dieser Definition in der Beschreibung von Cloud Computing anhand fünf essentieller Charakteristiken, vier Organisationsformen und dreier Service-Modelle. Die fünf Charakteristika lauten „on-demand self service“, „broad network access“, „resource pooling“, „rapid elasticity“ und „measured service“. Als Cloud Organisationsformen werden Private Cloud, Community Cloud, Hybrid Cloud und Public Cloud unterschieden. Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS) und Software as a Service (SaaS) bilden die Service-Modelle von Cloud Computing.

Nick, Cohen und Kaliski [12] erweitern die Cloud-Definition um ein Organisationsmodell: Virtual Private Cloud (VPC). VPC bietet die Funktionalität und Vorzüge einer Private Cloud, besitzt aber nicht zwingend deren Form. Die der VPC zugrunde liegenden Ressourcen können von vielen Firmen genutzt werden, erfüllen aber die Sicherheits-, Performance- und Verfügbarkeitsansprüche jedes einzelnen Unternehmens individuell.

Sowohl Nutzen als auch Hemmnisse von Cloud Computing sind in der Literatur gut dokumentiert [1,9,14,18]. Die am häufigsten genannten Nutzen sind Kostensenkungen durch Skaleneffekte, Effizienzsteigerung durch Konsolidierung und Virtualisierung, höchste Verfügbarkeit, Komplexitätsreduktion und bedarfsabhängige Ressourcenbereitstellung. Zu den wichtigsten Hemmnissen zählen Datensicherheit und Datenschutz, rechtliche Bedenken und fehlendes Vertrauen.

## 2.2 Virtual Private Workspace

In der Praxis werden verschiedenste Bezeichnungen für virtuelle Arbeitsplätze verwendet wie beispielsweise Application Service Providing (ASP), Desktop as a Service (DaaS), Virtual Workplace oder Virtual Office. Hinter diesen Bezeichnungen stehen zum Teil unterschiedliche Bereitstellungsmodelle, aber keiner dieser Begriffe beschreibt das Konzept der vollständigen Virtualisierung der Unternehmens-IT-Infrastruktur und des Outsourcing zu cloud-basierten Diensten präzise und umfassend. Hierfür wird der Begriff Virtual Private Workspace (VPW) eingeführt, der die drei fundamentalen Eigenschaften Virtualisierung (Virtual), Virtual Private Cloud (Private) und die komplette Unternehmens-IT-Infrastruktur (Workspace) verbindet. Basierend auf der Cloud Definition von Mell und Grance [10] kann Virtual Private Workspace wie folgt definiert werden:

*Virtual Private Workspace (VPW) beschreibt eine Kombination aus Software as a Service und Infrastructure as a Service, welche eine komplette Unternehmens-IT-Infrastruktur aus einer Virtual Private Cloud zur Verfügung stellt. Der Zugriff erfolgt über eine gesicherte Internetverbindung per Remote-Desktop-Technologie. VPW kann sowohl durch die unternehmensinterne IT wie auch durch einen Drittanbieter gemanagt werden.*

VPW kombiniert demnach die Möglichkeiten von Cloud Computing – im Speziellen durch SaaS, IaaS und VPC – und der Virtualisierungstechnologie. Insbesondere die Optionen der Virtualisierungstechnologie blieben KMU bisher aus Kostengründen und aufgrund der hohen Komplexität verwehrt. Durch die Skaleneffekte von Cloud Computing und infolge der Vereinfachung durch Abtreten des Virtualisierungsmanagements an den IaaS Anbieter werden diese für KMU zugänglich. Auf den Einbezug von PaaS-Lösungen wird bei VPW verzichtet, da sich das PaaS-Angebot primär an Anwendungsentwickler und nicht an Endkunden richtet. Das folgende Beispiel illustriert die Einsatzmöglichkeit von VPW anhand einer fiktiven aber dennoch repräsentativen Praxis-situation:

*Ein Aussendienst-Mitarbeiter präsentiert mit seinem iPad mittels PowerPoint auf einem Beamer die neuen Produkte. Der Kunde ist vom Produkt überzeugt und möchte das es bestellen. Der Verkäufer öffnet auf dem iPad SAP Business ByDesign und erfasst die Bestellung. Die Anwendungen laufen dabei nicht direkt auf dem iPad und sind auch nicht auf dem iPad installiert, sondern in einer Virtual Private Cloud in Köln. Das Betriebssystem, welches den Anwendungen die Ressourcen zur Verfügung stellt ist Windows 7 und läuft als virtuelle Maschine (VM) in der VPC. PowerPoint wiederum ist Bestandteil von Office365 und wird als SaaS aus der Microsoft*

*Cloud bezogen, SAP Business ByDesign wird aus der SAP Cloud abgerufen. Dem Mitarbeiter aber bleibt die komplizierte Bereitstellungstechnik verborgen und er erkennt nicht, dass die einzelnen Anwendungen von unterschiedlichen Anbietern bezogen werden. Er kann sich an einem beliebigen Ort mit einem beliebigen Gerät, welches über eine Internetverbindung verfügt, an seinem Arbeitsplatz anmelden und auf sämtliche Applikationen und Daten zugreifen. Der Arbeitgeber profitiert von günstigen Preisen für den Betrieb der Anwendungen, ohne dass er eigene IT-Ressourcen bereitstellen und finanzieren muss.*

Wie das Beispiel schematisch aufzeigt, verändert VPW gängige Geschäftsprozesse und Anwendungsfälle grundlegend und senkt die IT-Kosten. VPW folgt dem Ansatz einer integrierten Cloud IT Infrastruktur, welche die gleiche Funktionalität und Sicherheit wie eine klassische IT Infrastruktur bereitstellen soll, obwohl diese durch mehrere Kunden benutzt wird. Dabei ist es letztendlich das Ziel, sämtliche Software kostengünstig als SaaS zu beziehen. Zusätzlich ermöglicht dieser Ansatz auch bestehende Soft- und Hardware in die neue VPW-Lösung zu integrieren. Nicht SaaS-fähige Software kann konventionell auf einer VM installiert werden und, sobald diese SaaS-fähig ist, abgelöst werden. Auch vom Unternehmen spezifisch angepasste Software kann in VPW betrieben werden. Hierzu muss allerdings erwähnt werden, dass spezifisch angepasste Software Skaleneffekte verhindert und nicht als SaaS angeboten werden kann. Zusätzlich wird die Einsatzdauer der Hardware wie z.B. Desktop Computer oder Laptops erhöht und deren Ersatz durch Thin Clients kostengünstiger.

Die Definition wurde bewusst umfassend gewählt, sodass viele Produkte mit unterschiedlichen Merkmalen unter den Begriff VPW fallen. So spielt es beispielsweise keine Rolle, ob als Bereitstellungskonzept Desktopvirtualisierung (VDI) oder Server Based Computing (SBC) zum Einsatz kommen. Es ist auch unwesentlich, ob die Applikationen konventionell installiert sind, virtuell gestreamt oder per Webbrowser abgerufen werden. Die zwei zentralen Besonderheiten, durch die sich VPW von anderen Definitionen unterscheidet, sind die vollständige Migration in die Cloud und der Integrationsansatz, welcher Lösungen aus Angeboten mehrerer Anbieter beinhalten kann. Als Beispiel dazu wäre ein modularisiertes SaaS-Angebot zu nennen, welches VPW Kunden über eine Benutzeroberfläche selber kombinieren könnten. Unseren Recherchen nach hat der Integrationsansatz über mehrere Anbieter in der Praxis aber noch nicht Einzug gehalten.

Da VPW eine konsequente Anwendung des Cloud Computing Konzepts darstellt, kann von den gleichen Vorteilen und Hemmnissen ausgegangen werden. Deshalb werden im Folgenden nur die darüber hinausgehenden, VPW spezifischen Besonderheiten kurz aufgezeigt. Im Vergleich zu klassischen Client-Server-Modellen kann bei VPW mit Thin Clients gearbeitet werden, wodurch gemäss einer „Total Cost of Ownership“ (TCO) Modellrechnung von Köchling und Knermann [8] ein Hardware-Einsparpotential von 31%-42% besteht. Des Weiteren kann mit VPW eine zentralisierte Verwaltung eingeführt werden. Dadurch muss der Administrator nicht mehr vor Ort sein, um Probleme zu lösen. Patches und Updates können einfach auf die Systeme verteilt werden, und es werden automatisch Systemabbilder virtueller Desktops erstellt, welche eine sehr hohe Verfügbarkeit ermöglichen. Auf der Kehrseite sind insbesondere die fehlende Unterstützung für Peripherie, eine eingeschränkte Multimediafähigkeit, die starke Abhängigkeit vom Anbieter und fehlende Offline-Fähigkeit zu nennen.

Das Konzept von VPW weist vereinzelt Überschneidungen mit anderen Konzepten auf. Um Klarheit zu schaffen, veranschaulicht Tabelle 1 die Abgrenzung von VPW gegenüber ASP und DaaS:

Eigenschaften \ Modell	ASP	DaaS	VPW
Virtualisierungstechnologie	Nein	Ja	Ja
Cloud Organisationsmodell	Keines	Unklar	VPC
Vollständiges Outsourcing der KMU IT	Ja	Unterschiedlich nach Anbieter	Ja
Softwarearchitektur	Single-Tenant	Multi-Tenant	Multi-Tenant
Design	Client-/Server	Webbasiert (SaaS)	Webbasiert (SaaS)
Bereitstellungskonzept	SBC	VDI	VDI & SBC
Modell	Servicemodell	Servicemodell	Servicemodell / Eigenverwaltung
Integrationsansatz	Nicht vorhanden	Vorhanden, wird nicht umgesetzt	Bestandteil des Modells

**Tabelle 1: Abgrenzung von VPW gegenüber ASP und DaaS**

VPW kann als eine Weiterentwicklung bestehender Modelle bezeichnet werden. Während DaaS – betrieben in einer VPC – unter den Begriff VPW subsummiert werden kann ist dies bei ASP nicht möglich. Außerdem ist anzumerken, dass DaaS und Desktop as a Service markenrechtlich geschützte Begriffe des Unternehmens DeskTone sind und nicht von anderen Unternehmen verwendet werden dürfen [5].

### 2.3 Aktueller Forschungsstand

Für diese Untersuchung des aktuellen Forschungsstandes sind vor allem zwei Themengebiete von besonderer Relevanz: Fallstudien zur Einführung und Akzeptanz von Cloud Computing sowie Beispielarchitekturen und Anforderungen für den Einsatz virtueller Desktops.

Recherchen mit den Schlagwörtern „Study“ und „Cloud Computing“ in den Datenbanken ABI, ACM, EBSCO, Web of Science ergaben lediglich einen Treffer [15], weshalb zusätzlich Analysen von Wirtschaftsberatungsunternehmen in die Literaturrecherche einbezogen wurden. Die zwei umfassendsten Analysen [4,17] zur Adaption von Cloud Computing in Unternehmen zeigen, dass Flexibilität, Einsparmöglichkeiten und die Skalierbarkeit die wichtigsten Treiber sind. Als größte Eintrittsbarrieren gehen Sicherheits- und Kontinuitätsbedenken und rechtliche Unsicherheiten hervor. Eine Studie [17] stellt zudem fest, dass Unternehmen Cloud Computing noch nicht als integrierten Bestandteil ihrer IT-Strategie sehen und deshalb Cloud Computing nur punktuell einsetzen möchten. Forschung zum Einfluss nicht technischer Faktoren auf den Einsatzentscheid von Cloud Computing wird von Ross [15] betrieben. Gemäß [15] ist der Entscheid eines Managers, Cloud Computing zu adoptieren, signifikant abhängig von den Faktoren „cost-effectiveness“, „reliability“, „the need for cloud computing“ und „perceived security effectiveness“. Des Weiteren folgert [15], dass beim Prüfen neuer Technologien die technischen Aspekte genauso wichtig sind wie die Integrationsfähigkeit in die Struktur, die Organisation, die Kultur und in die strategischen Ziele des Unternehmens.

Aus dem Literaturstudium zu den Beispielarchitekturen wurden [8,18] ausgewählt, da diese nicht nur auf technische Details fokussiert sind, sondern auch wirtschaftliche Aspekte aufzeigen. Köchling und Knermann [8] haben detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen zum SBC vorgenommen. Sie stellen dabei fest, dass die TCO Berechnungen der KMU oftmals nur Anschaffungs- und Initialkosten berücksichtigen, die Betriebskosten aber außer Acht lassen.

Ihre TCO-Berechnungen zeigen, dass die Betriebskosten etwa 50% betragen. Vogel, Koçoğlu und Berger [18] gehen in ihrer Analyse der VDI-Beispielarchitekturen von zwei unterschiedlichen Kundenszenarien aus und beschreiben zu jedem Szenario jeweils zwei Lösungsansätze. Sie stellen fest, dass mit steigender Standardisierung die Kosten sinken. Eine essentielle Erkenntnis dieses Ansatzes ist die Modularisierung. Mit dem Virtualisierungsmanagement kann aus einem sehr komplexen System von Lösungen jedem Benutzer ein individuell abgestimmtes Softwarepaket zur Verfügung gestellt werden. Die Modularisierung öffnet dem VPW das Feld von individuell zugeschnittenen Lösungen und verbindet diese mit den Kostenvorteilen der Standardisierung.

Zu den einzelnen Bestandteilen von VPW existiert ein breites Spektrum an Grundlagenforschungen. Weitgehend unerforscht sind hingegen der Einsatz von Cloud Computing respektive VPW bei KMU. Die vorliegende Arbeit schließt diese Lücke ein Stück weit.

### 3 Forschungsdesign

Das Forschungsdesign orientiert sich am explorativen Vorgehen nach Atteslander und Cromm [2]. Atteslander und Cromm schlagen ein zweistufiges, iteratives Vorgehen vor: Erstens sollen Hypothesen gebildet und zweitens eine empirische Überprüfung vorgenommen werden. Im vorliegenden Beitrag wurde der Prozess einmal vollständig durchlaufen. Ausgehend von den gewonnenen Erkenntnissen wurde anschließend ein Werkzeug gebildet, welches wiederum als Hypothese betrachtet werden kann.

Damit möglichst umfassende Erkenntnisse generiert werden konnten, wurde der Ansatz der Triangulation gewählt und die Methoden Fallstudie sowie Experteninterview kombiniert eingesetzt. Die ausschließlich qualitativen Verfahren resultierten aus dem Mangel an Erhebungssubjekten, da sich VPW derzeit noch in einem frühen Adaptionstatus befindet. Die zwei vorgenommenen Fallstudien zeigen VPW aus der Perspektive des Kunden und wurden zur Hypothesenbildung verwendet. Anhand von sechs Experteninterviews wurden die Hypothesen geprüft und mit Inputs aus der Anbietersicht ergänzt.

Geografisch wurde die Studie auf die Deutschschweiz beschränkt, da sonst die gesetzlichen und kulturellen Unterschiede der verschiedenen Länder hätten berücksichtigt werden müssen und dies den Rahmen dieser Forschung überschritten hätte.

#### 3.1 Fallstudienforschung

Um möglichst stichhaltige Hypothesen entwickeln zu können, wurde ein induktiver Ansatz mittels Literaturstudium und Analyse zweier Fallstudien gewählt. Als Methodik zur Erarbeitung der Fallstudien wurde das von Flick [6] vorgeschlagene unstrukturierte, narrative Interview eingesetzt. Als Adressaten wurden zwei Entscheidungsträger von KMU gewählt, welche vor kurzem eine VPW-Migration abgeschlossen haben. Eines der befragten Unternehmen stammt aus der Gesundheitsbranche und hat 20 Mitarbeitende, das andere ist ein Dienstleistungsunternehmen mit sieben Mitarbeitenden. Bei der Auswahl der Interviewpartner wurde darauf geachtet, dass je ein Unternehmen mit Servicemodell und eines ohne Servicemodell befragt wurden. Der Fokus der Fallstudien richtete sich auf einen Vergleich von VPW und der zuvor eingesetzten IT-Infrastruktur, auf die an VPW gestellten Anforderungen und dessen Vorteile. Die daraus entstandenen Beobachtungen wurden mit den KMU diskutiert, auf Signifikanz geprüft und es wurde zu jeder Beobachtung eine deterministische Hypothese formuliert.

### 3.2 Experteninterviews

Die Hypothesenvalidierung erfolgte mittels Experteninterviews, welche nach dem Vorgehen von Flick [6] und Meuser und Nagel [11] gestaltet und mit Hilfe eines strukturierten Leitfadens durchgeführt wurden. Als Experten wurden Mitarbeitende von potentiellen VPW-Anbietern gewählt. Es wird von potentiellen VPW-Anbietern gesprochen, da im Voraus nicht erkennbar war, ob die Anbieter die Kriterien von VPW erfüllen (die angefragten Unternehmen bieten ASP, DaaS oder ähnliche Produkte an). Es wurden nur Unternehmen angefragt, welche VPW als Service anbieten, da nur von den Serviceanbietern erwartet werden kann, dass sie die Bedürfnisse der Kunden kennen. Diese Einschränkung hat die Anzahl der möglichen Gesprächspartner bereits sehr stark eingegrenzt. Die Auswahl der Experten erfolgte anhand einer einfachen Recherche über Google. Über Suchanfragen mittels den Schlüsselwörter DaaS, ASP, Virtual Workplace und Virtual Office wurden schlussendlich acht unterschiedlich große Unternehmen gefunden und für ein Interview angefragt. Daraus resultierten sechs Experteninterviews. Unter den befragten Unternehmen waren ASP-Anbieter, neue Abteilungen klassischer IT Systemhäuser, ein Open Source Startup und ein ehemaliger Telekommunikationsanbieter. Die Interviews fanden im Mai 2011 im Zeitrahmen von einer bis eineinhalb Stunden statt, wurden als Einzelgespräche durchgeführt und bestanden aus zwei Teilen. Der erste Teil fokussierte auf die Validierung der Hypothesen. Um die Diskussion möglichst offen zu halten wurden die Hypothesen den Experten zunächst nicht vorgelegt. Anstatt dessen wurden die Experten befragt, ob sie einen Zusammenhang zwischen der abhängigen Variable und dem Einsatz von VPW erkennen können. Im zweiten Teil wurden die Experten gebeten, die Hypothesen nach Wichtigkeit zu bewerten. Dazu wurde eine Likert-Skala mit 1 (unwichtig), 2 (wenig wichtig), 3 (neutral), 4 (wichtig) und 5 (sehr wichtig) verwendet. Abschließend wurde erhoben, welche der Hypothesen aus Sicht der Anbieter als Ausschlusskriterien gesehen werden und ob weitere Faktoren beim Einsatzentscheid wichtig sind.

## 4 Resultate

### 4.1 Fallstudienforschung

Aus den Fallstudien konnten elf Einsatzkriterien von VPW evaluiert werden. Aus diesen Anforderungen wurden Hypothesen generiert, welche sich in die vier Kategorien Kosten, Innovation, Technik und Sicherheit unterteilen lassen. Bei den Kosten wurde festgestellt, dass beide Unternehmen ein TCO-Einsparpotential (18% und 27%) realisieren konnten und dass die Kostentransformation von Einstiegskosten zu wiederkehrenden Kosten und somit der Lebenszyklus der bisherigen IT für den Einsatzentscheid wichtig war ( $H_{a_{1Z}}$  und  $H_{a_{2Z}}$ ). Als Innovation wurde von beiden Unternehmen genannt, dass die Anzahl der Zugriffsstandorte ( $H_{a_{3Z}}$ ) mit VPW unbeschränkt sei und dadurch keine Kostenfolgen oder Funktionalitätseinschränkungen entstehen würden. Weiterhin wurde insbesondere von einem Unternehmen angeführt, dass VPW organisch mit der Größe des Unternehmens wachse und schrumpfe – also immer optimal dimensioniert sei ( $H_{a_{4Z}}$ ). In Bezug auf die Technik wurden Einschränkungen analog zu den von [8,18] genannten festgestellt. Es handelt sich dabei um die Kompatibilität der eingesetzten Peripherie und Software ( $H_{a_{5Z}}$ ,  $H_{a_{6Z1}}$  und  $H_{a_{6Z2}}$ ). Von den Unternehmen als wichtig empfunden wurde auch das Produktportfolio des Anbieters. Als wünschenswert wurde insbesondere ein möglichst modulares und integriertes Produktportfolio angesehen ( $H_{a_{7Z1}}$  und  $H_{a_{7Z2}}$ ). In der Kategorie Sicherheit konnten im Speziellen zwei Bedürfnisse erkannt werden: Einerseits muss



eine adäquate, gesetzeskonforme Sicherheit vom Anbieter gewährleistet werden, andererseits muss ein Vertrauensverhältnis zwischen dem Anbieter und dem Kunden entstehen ( $Ha_{8Z}$ ). Die daraus resultierenden Hypothesen können der Tabelle 2 entnommen werden. Es bleibt anzufügen, dass einzig die Hypothese  $Ha_{1Z}$  (TCO-Einsparmöglichkeiten) als Ausschlusskriterium formuliert wurde.

## 4.2 Experteninterviews

Die Tabelle 2 zeigt die Bewertung der Experten geordnet nach der Wichtigkeit der Hypothesen, welche anhand der Likert-Skala erhoben wurde. Sie kann als erstes Indiz für die Aussagekraft der Hypothesen gewertet werden.

Abhängigkeit des Einsatzes VPW von ...	Median (n= 6)	Standardabweichung ( $\sigma$ )	# Nennungen als Ausschlusskriterium
dem Vertrauensverhältnis ( $Ha_{9Z}$ )	5.00	0.00	1
dem Datenschutz und der Datensicherheit ( $Ha_{8Z}$ )	5.00	0.37	2
der Anzahl Standorte und der Mobilität ( $Ha_{3Z}$ )	4.00	0.47	-
dem Lebenszyklus der bisherigen IT ( $Ha_{2Z}$ )	4.00	0.69	-
den TCO-Einsparmöglichkeiten ( $Ha_{1Z}$ )	3.50	0.90	1
dem Performanceanspruch der Software ( $Ha_{6Z2}$ )	3.50	0.75	2
der Modularität & Integrität des Angebots ( $Ha_{7Z1}$ und $Ha_{7Z2}$ )	3.50	1.49	-
der vorhandenen Individualsoftware ( $Ha_{6Z1}$ )	2.50	1.49	3
der genutzten Peripherie ( $Ha_{5Z}$ )	2.50	1.49	2
der Business-Skalierbarkeit ( $Ha_{4Z}$ )	2.00	1.26	-

**Tabelle 2: Bewertung der Wichtigkeit der Hypothesen durch die Experten**

Im Vergleich der quantitativen Auswertung mit den Ausführungen der Experten im Gespräch sind folgende Kontroversen besonders aufgefallen. Die Experten erkannten an, dass die Kosten zu den wesentlichen Faktoren zählen. Ihre Erfahrung zeigt aber, dass die KMU einerseits keine TCO-Berechnungen durchführen – ihre Kosten folglich gar nicht kennen – und andererseits die Kosten kein Ausschlusskriterium sind. Eine weitere große Diskrepanz ließ sich bei der Kompatibilität der genutzten Software erkennen. Die Bewertung mit Median 2.50 weist auf eine unwichtige Hypothese hin, dem widerspricht jedoch die dreifache Nennung als Ausschlusskriterium. Im Gespräch zeigte sich sowohl, dass bei Individualsoftware mit Zusatzkosten gerechnet werden muss, als auch, dass die Kunden nur auf VPW wechseln, wenn die bestehenden Applikationen migriert werden können. Dies bestätigt die Hypothese, trotz tiefer Bewertung. Ein analoges Bild zeigte sich auch bei der Peripherie: die Experten sehen die Kompatibilität der Peripherie zwar als Ausschlusskriterium, sobald aber Kompatibilität nachgewiesen ist, sei das Kriterium für den Einsatz nicht mehr entscheidend. Interessant erscheint auch, dass die Business-Skalierbarkeit, einer der wesentlichen Cloud Computing Vorteile, von den Experten als belanglosestes Kriterium eingestuft wird. Sie begründen diese Entscheidung mit der Erfahrung, dass zwar viele Kunden nach Skalierbarkeit verlangen, die Benutzerzahlen jedoch sehr konstant seien.

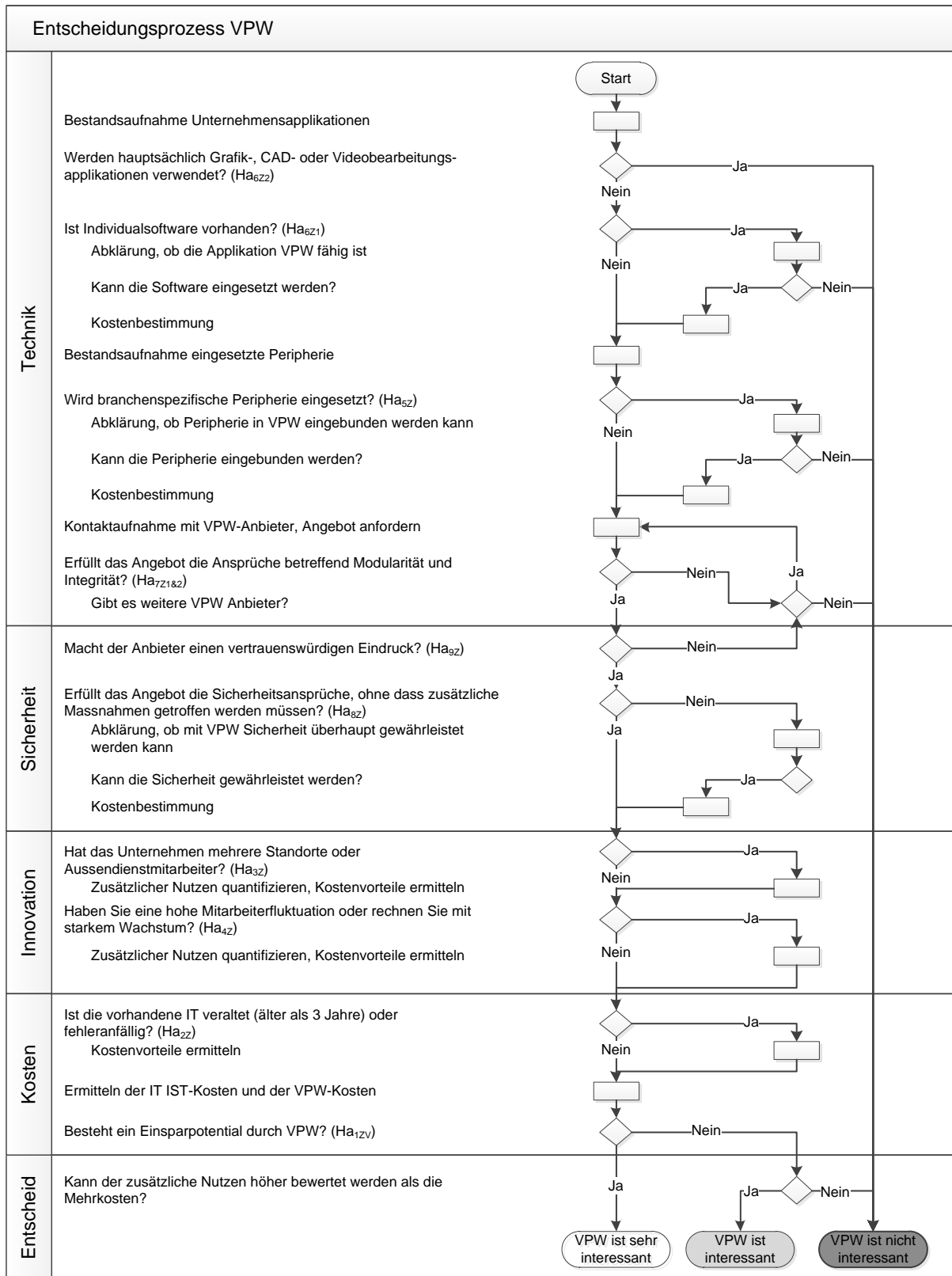
### 4.3 Implikationen und Entscheidungsprozess

Aufgrund der Auswertung der Experteninterviews musste die Hypothese  $H_{a_{1Z}}$  verworfen werden. Im Gegenzug wurde eine neue Hypothese  $H_{a_{1ZV}}$  formuliert, welche nicht mehr als Ausschlusskriterium zu bewerten ist und anstelle der die TCO-Kosten die IT-IST-Kosten vergleicht.

Bild 1 stellt die gültigen Einsatzkriterien (Hypothesen) in einem Prozessablaufdiagramm dar. Zu Beginn werden die Ausschlusskriterien abgefragt, wodurch unnötiger Aufwand für KMU verhindert wird, welche für VPW nicht geeignet sind. Weiter werden die Fragen in thematische Kategorien eingeteilt und – wo möglich – die als wichtig gewerteten Fragen jeweils zuerst gestellt. Zum Entscheidungsprozess müssen folgende Anmerkungen gemacht werden:

- **Ausgangslage:** Damit ein KMU sich die Frage stellen kann, ob der Einsatz von VPW sinnvoll ist, muss es sowohl den aktuellen Zustand seiner IT, wie auch seine IST-Kosten kennen und über ein IT Sicherheitskonzept oder Sicherheitsanforderungen verfügen.
- **Ziel des Prozess:** Der Entscheidungsprozess hat drei mögliche Ergebnisse (nicht interessant, interessant, sehr interessant). Die Unterscheidung in „VPW ist interessant“ und „VPW ist sehr interessant“ wurde aufgrund der Anmerkung der Experten, die Kosten seien oftmals nicht das entscheidende Kriterium, vorgenommen. Diese Anmerkung basiert auf der Tatsache, dass viele KMU keine TCO-Berechnungen durchführen und deshalb ihre IT-Kosten nicht kennen, weshalb ein fundierter Vergleich der Modelle nicht möglich ist.
- **Hinweis zum Prozessschritt VPW-Abklärung Peripherie und Software:** Für die Abklärung der VPW-Tauglichkeit von Peripherie und Software, kann der Hersteller kontaktiert und nach Terminalserverfähigkeit gefragt werden. Grundsätzlich unproblematisch sind Netzwerkdrucker und USB-Geräte mit tiefem Datenvolumen. Sollte Unklarheit betreffend der Kompatibilität bestehen, wird empfohlen bereits in diesem Schritt einen VPW-Anbieter zu kontaktieren.
- **Hinweis zum Prozessschritt vertrauenswürdiger Anbieter:** Als Indiz für einen vertrauenswürdigen Anbieter kann beispielsweise Transparenz genannt werden, d.h. die klare Darstellung der Vor- und Nachteile sowie der Grenzen der VPW-Lösung durch den Anbieter sowie die Berücksichtigung der spezifischen Gegebenheiten des KMU in seinem Angebot. Transparenz reicht aber nicht aus, der Kunde sollte vor dem Entscheid unbedingt Referenzen einholen und sich nach Zertifikaten, dem Qualitätsmanagement, der Qualitätssicherung und den Auditrechten erkundigen.
- **Generelle Anmerkung:** Dieser Entscheidungsprozess ist so ausgelegt, dass das Resultat einer hybriden Infrastruktur nicht existiert (unter einer hybriden Infrastruktur verstehen die Autoren eine Mischung von VPW und lokalen Installationen). Da sich VPW noch in einem sehr frühen Technologie- und Adaptionstatus befindet wird eine hybride Infrastruktur mit unklaren Verantwortlichkeiten und erhöhter Ausfallwahrscheinlichkeit von den Autoren als unnötiges Risiko interpretiert und nicht berücksichtigt.

Abschließend kann der Entscheidungsprozess VPW als „Make-or-Buy“ Outsourcing-Strategieentscheidung nach Cánez, Platts und Probert [3] im Beschaffungsmanagement eingeordnet werden.



**Bild 1:** Entscheidungsprozess VPW

## 5 Diskussion

Die Triangulation der qualitativen Fallstudien und Experteninterviews erhöht die Qualität der Forschungsergebnisse. Vollständig können die Gütekriterien nach Flick [6] derzeit jedoch noch nicht erfüllt werden. In weiteren Forschungsschritten wären die Operationalisierung und Messinstrumente zu optimieren und zu validieren. Um die Reliabilität zu verbessern, könnten beispielsweise VPW-Kunden in weiterer Forschung anhand eines Online-Fragebogens die erarbeiteten Hypothesen validieren. Zudem war das Gütekriterium Objektivität war unter den Umständen der verfügbaren Daten nicht ohne Schwierigkeiten zu erfüllen und könnte verletzt worden sein. Sowohl die befragten Unternehmen der Fallstudien, wie auch die Experten können tendenziell eher als VPW-Befürworter betrachtet werden. Die Resultate können daher nicht generalisiert werden, liefern aber dennoch wichtige Informationen und können als Grundlage für weiterführende Untersuchungen bzw. in der Praxis als Entscheidungshilfe eingesetzt werden.

Cloud Computing hat bereits Eingang in die Praxis gefunden und überzeugt durch Serviceorientierung, Mobilität, ein transparentes Kostenmodell, Skalierbarkeit und Verfügbarkeit. Diese Vorteile des Cloud Computing werden vollumfänglich in das entwickelte VPW-Modell integriert. VPW verfolgt daher einen ganzheitlichen Ansatz und hat das Potential einer disruptiven Technologie. Zum aktuellen Zeitpunkt befindet sich VPW jedoch in einem frühen Entwicklungsstadium und ist noch nicht für alle Geschäftsbranchen gleich attraktiv. Ob und inwiefern sich die Technologie großflächig durchzusetzen vermag, ist derzeit offen.

Die vorliegende Forschung leistet einen Beitrag, die Einsatzmöglichkeiten von VPW aufzuzeigen und anhand eines pragmatischen Entscheidungsprozesses abzuschätzen. Damit verfügen die KMU über ein einfaches, verständliches Instrument zur Entscheidungsfindung welches Unsicherheiten beseitigt, das Angebot transparent darstellt und mit der Entscheidung verbundene Fragen beantwortet.

Für ergänzende Studien öffnet der globale Aspekt des Cloud Computing ein interessantes Forschungsfeld. Im Kontext von VPW könnte untersucht werden, ob die Kunden einem Anbieter gegenüber skeptischer sind, wenn dieser SaaS-Dienstleistungen von globalen, renommierten Unternehmen wie Microsoft oder Amazon vertreibt. Im Weiteren drängt sich die Frage auf, inwiefern nicht-technische Aspekte wie beispielsweise persönliche Interessen oder Emotionalität durch Marketing einen Einfluss auf den Einsatzentscheid von VPW haben. Als Grundlage dazu könnte die Forschung von Ross [15] dienen, die untersucht, welche nicht-technischen Faktoren bei Cloud Computing eine Rolle spielen. Zusätzlich könnte analysiert werden, ob die Einteilung der Kriterien in Basisanforderungen und zufriedenheitssteigernde Aspekte anhand des Kano-Modells [7] zum besseren Verständnis der widersprüchlichen Expertenaussagen oder zu weiteren Einflussfaktoren führt.

## 6 Literatur

- [1] Armbrust, M; Fox, A; Griffith, R; Joseph, AD; Katz, R; Konwinski, A; et al (2010): A view of cloud computing. *Communications of the ACM* 53(4):50-8.
- [2] Atteslander, P; Cromm, J (2008): *Methoden der empirischen Sozialforschung*. 12. Auflage. Erich Schmidt, Berlin.
- [3] Cánez, LE; Platts, KW; Probert, DR (2000): Developing a framework for make-or-buy decisions. *International Journal of Operations & Production Management* 20(11):1313-30.

- [4] Chung, M; Hermans, J (2010): From Hype to Future - KPMG's 2010 Cloud Computing Survey. KPMG Advisory N.V., Amsterdam.
- [5] Desktoone Inc (2009): Desktoone Secures Registered Marks for Desktops as a Service and DaaS. [http://www.desktoone.com/company/news/14-desktoone\\_secures\\_registered\\_marks\\_for\\_desktops\\_as\\_a/view](http://www.desktoone.com/company/news/14-desktoone_secures_registered_marks_for_desktops_as_a/view). Abgerufen am 05.05.2011.
- [6] Flick, U (2009): Qualitative Sozialforschung eine Einführung. 2. Auflage. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg.
- [7] Kano, N; Seraku, N; Takahashi, F; Tsuji, S (1984): "Attractive quality and must-be quality". Journal of Japanese Society for Quality Control, 14(2):39-48.
- [8] Köchling, C; Knermann, C (2008): PC vs. Thin Client - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung. Version 1.2008. Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Oberhausen.
- [9] Marston, S; Li, Z; Bandyopadhyay, S; Zhang, J; Ghalsasi, A (2011): Cloud computing – The business perspective. Decision Support Systems 51(1):176-89.
- [10] Mell, P; Grance, T (2009): The NIST Definition of Cloud Computing. Technical Report Version 15, Information Technology Laboratory. National Institute of Technology (NIST).
- [11] Meuser, M; Nagel, U (2005): ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht – Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Bogner, A (Hrsg.). Das Experteninterview Theorie, Methode, Anwendung. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- [12] Nick, JM; Cohen, D; Kaliski, BS (2010): Key Enabling Technologies for Virtual Private Clouds. In: Furht, B; Escalante, A; (Hrsg.). Handbook of Cloud Computing. Springer Science+Business Media, Boston.
- [13] Pleasance, D (2011): Winning in the Cloud. Parallels Summit 2011 - Profit from the Cloud, McKinsey.
- [14] Repschläger, J; Pannicke, D; Zarnekow, R (2010): Cloud Computing: Definitionen, Geschäftsmodelle und Entwicklungspotenziale. HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik 2010(275):6-15.
- [15] Ross, VW (2010): Factors influencing the adoption of Cloud Computing by decision making managers. PhD Thesis, Capella University; 2010.
- [16] Smith, DM (2010): Hype Cycle for Cloud Computing 2010. Gartner Inc. <http://my.gartner.com/portal/server.pt?open=512&objID=260&mode=2&PageID=3460702&resId=1410914&ref=QuickSearch&content=html>. Abgerufen am 04.12.2010.
- [17] Vehlow, M; Golkowsky, C (2010): Cloud Computing - Navigation in der Wolke. PricewaterhouseCoopers AG, Frankfurt am Main.
- [18] Vogel, R; Koçoğlu, T; Berger, T (2010): Desktopvirtualisierung: Definitionen – Architekturen – Business-Nutzen. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.