

2 Grundlagen

Dieses zweite Kapitel legt die theoretischen Grundlagen für das im Einführungskapitel benannte Forschungsobjekte des Cloud Computings, der wissenschaftlichen Strömung der IT-Adoptionsforschung sowie der Dynamic Capabilities-Theorie als Fortentwicklung des ressourcenorientierten Ansatzes. Beginnend mit Cloud Computing findet zuerst ein Diskurs um das Thema IT-Outsourcing statt (2.1.1), um Cloud Computing hierin einzuordnen, dessen Begrifflichkeiten zu erklären (2.1.2), von anderen Technologien abzugrenzen (2.1.3) und Inhalte über die Entscheidung und Implementierung von Cloud Computing zu präsentieren (2.1.5). Marktdaten und eine Vorstellung von Anbietern von Cloud Computing (2.1.5) werden die Relevanz des Forschungsobjektes verdeutlichen sowie einen Praxisbezug herstellen. Kapitel 2.1 schließt mit der Forschungsagenda (2.1.6). Kapitel 2.2 widmet sich den Varianten der IT-Adoptionsforschung und beginnt mit einer Einführung zu Innovation im Allgemeinen und IT-Innovation im Speziellen (2.2.1). Über die IT-Akzeptanz- (2.2.2) und IT-Diffusionsforschung (2.2.3) wird sich der IT-Assimilationsforschung (2.2.4) als dem dieser Arbeit zugrundeliegenden Forschungsansatz angenähert. Ausführungen zum Stand der IT-Adoptionsforschung (2.2.5), welche eine kritische Diskussion um methodische Herausforderungen sowie Ansätze zu deren Mitigierung beinhalten, runden das zweite Grundlagenkapitel ab. Im dritten Teil (2.3) steht der Dynamic Capabilities Ansatz im Fokus. Nach einer Darstellung der chronologischen Entwicklung des Ansatzes (2.3.1) wird sich auf die drei Dimensionen des Component Factors-Ansatz von WANG & AHMED (2007) konzentriert (2.3.2). Gezielt auf die Forschungsfragen der Arbeit ausgerichtet, widmet sich Kapitel 2.3.3 dem Beitrag von IT zur Steigerung von Dynamic Capabilities. Das Kapitel 2 schließt mit dem Forschungsbedarf (2.4).

2.1 Cloud Computing

Cloud Computing bezeichnet eine neue Lieferform von IT-Dienstleistungen, welche die IT-Industrialisierung und -Kommodifizierung vorantreibt und somit IT als strategische Ressource nivelliert (Carr 2003). Gleichzeitig eröffnet sie ein hohes Potenzial für Kosteneinsparungen und die Steigerung der Agilität und Innovationsfähigkeit im Unternehmen (Carr 2009, Iyer & Henderson 2012). CC ist sowohl eine nachhaltige als zugleich auch disruptive Innovation (Sultan & Bunt-Kokhuis 2012). Nachhaltige In-

novationen stellen Verbesserungen bestehender Technologien dar und folgen in ihrer Entwicklung etablierten Pfaden. Disruptiv sind unerwartet auftauchende Innovationen mit erheblichem Wertbeitragspotenzial, die entweder neue Märkte konstituieren oder bestehende Märkte und deren Akteure erheblich beeinflussen (Christensen 1997). Als konsequente Fortentwicklung von Virtualisierung und Grid Computing, und damit dem Konzept des Ressourcenteilens, kommt CC nicht gänzlich unerwartet. Dennoch verringert CC Wettbewerbsbarrieren, transformiert die IT-Welt von der Infrastruktur bis zur Anwendungslandschaft und initiiert die Externalisierung der IT im Unternehmen. Aufgrund dieser Ambivalenz ist CC in Wissenschaft und Praxis gegenwärtig populär. Siehe hierzu die folgenden Punkte:

- In der ITK-Branchenumfrage des Marktforschungsinstituts BITKOM³² wird CC im Jahr 2013 als wichtigster Technologie- und Markttrend für Unternehmen und Privatanwender betitelt (BITKOM 2013).
- Das Marktforschungsunternehmen Gartner hat im Jahr 2013 bereits den fünften Hype Cycle³³ speziell für CC publiziert. Dieser listet mehr als 40 mit CC assoziierten Konzepte und Technologien auf, welche bereits Marktreife erlangt haben oder in bis zu zehn Jahren von potenzieller Relevanz für CC oder CC-nahe Technologien sein könnten (Gartner 2013c).
- ETRO (2009) berechnet einen makroökonomischen Effekt von 300.000 bis zu 1,5 Millionen zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätzen durch CC bis zum Jahr 2015 in der Europäischen Union, trotz etwaiger Substituierungseffekte und Personalabbau in der IT-Abteilung durch CC.

CC wirft durchgängig über die IT-Wertschöpfungskette Fragen hinsichtlich des Nutzens, der Adoption und dabei zu beachtender Risiken auf. Insbesondere das Liefermodell des Public Cloud Computing, welches im Fokus dieses Forschungsvorhabens steht, wurde bislang nur selten untersucht. Vor dessen weiterer Abhandlung werden jedoch kurz dessen kontextuelle Themen, konkret IT-Dienstleistungen und IT-Outsourcing, erläutert.

³² Abkz. für Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.

³³ Das Produkt *Hype Cycle* von Gartner zeigt eine Prognose im Adoptionsverhalten von jeweils thematisch verwandten Technologien. Es ordnet diese ein nach der erwarteten Dauer bis zur Marktreife als auch dem Grad der Erwartungserhaltung. Der Hype Cycle wird jährlich aktualisiert.

2.1.1 Outsourcing von IT-Services

Eine Dienstleistung (DL) ist laut Definition im Gegensatz zum Sachgut ein immaterielles Ergebnis von Produktionsprozessen, in welche der DL-Nehmer aktiv einen Faktor zur Transformation einbringt (Fandel & Blaga 2004). Man unterscheidet in standardisierte DL für eine breite Nachfrager-Sicht und individuelle DL für einen konkreten Kunden, wobei die Beteiligung des Kunden sowie das Einbringen eines Faktors bei letzterem höher sind. Beispiele von DL sind ärztliche Untersuchungen, Lehrberufe, Finanz- oder Transport-DL, Beratungsleistungen oder industrienähe DL wie der Vertrieb oder die Produktwartung. Gemessen wird die Leistung als Service-Qualität, Dienstgüte oder Dienstleistungsqualität. Die Motivation der Inanspruchnahme einer DL entsteht daraus, dass der Dienstleister durch seine Spezialisierung diese meist kostengünstiger oder höherwertiger leisten kann als der DL-Nehmer selbst. Eine Erklärung hierfür liefern Skalen-, Verbund- und Spezialisierungseffekte (Biggeleben et al. 2009). Skaleneffekte beim Dienstleister führen durch die Degression von Stückkosten bei hohen Kapazitäten und Auslastungen zu einer effizienteren Leistungserbringung. Dieser Effekt resultiert daher, dass die sogenannten Fixkosten, welche unabhängig von der Stückanzahl auftreten und je Stück anteilig verrechnet werden, bei höheren Stückzahlen relativ geringer ausfallen. Verbundeffekte entstehen durch das Angebot komplementärer oder das Kernprodukt erweiternden Dienstleistungen. Das „wesentliche Argument für die Vergabe von Fremdleistungen“ (Biggeleben et al. 2009, S. 578) sind jedoch Spezialisierungsvorteile des Dienstleisters durch seine hohe Prozessbeherrschung und Kernkompetenz. Von IT-Dienstleistungen (IT-DL) spricht man, „[...] wenn das Leistungsergebnis auf die Planung, Entwicklung, Bereitstellung, Unterstützung und/oder das Management von IT-Systemen oder durch IT-Systeme ermöglichte Geschäftsaktivitäten abzielt“ (Böhmman & Krcmar 2005, S. 14). Bei IT-DL ist das Einbringen eines Faktors gegeben durch die Anwendung der vom IT-DL bezogenen IT-Systeme, oder wenn ein Dienstleister eine Leistung an der bestehenden Systemlandschaft beim Kunden durchführt (ebd.). Die folgenden Arten von IT-DL werden unterschieden, abnehmend in Bezug auf den Standardisierungsgrad und zunehmend bezogen auf Kundenindividualität, bzw. Geschäftsorientierung (Zarnekow et al. 2005):

- *Ressourcenorientierte IT-Leistungen*, z.B. CPU³⁴-Zeit, Speicherplatz, IT-Personentage oder Anzahl von durchgeführten Transaktionen.
- *Lösungsorientierte IT-Leistungen*, vor allem bei der Anwendungsentwicklung zu finden, z.B. Controlling-, Produktions- oder CAD³⁵-Systeme.
- *Geschäftsprozessunterstützende IT-Produkte* beinhalten bereits begleitende Managementleistungen, etwa bei der ausgelagerten Abwicklung von Personal- oder Finanzprozessen, z.B. der Lohnabrechnung.
- *Geschäftsproduktunterstützende IT-Produkte* sind direkt in das Geschäftsprodukt eingebunden. Beispiele sind elektronische Module im Automobil, Telekommunikations-Endgeräte oder mediale Inhalte.

ZARNEKOW ET AL. (2005) trennen IT-DL folglich in IT-Produkte als eine für den Kunden definierte und nutzenstiftende Leistung mit dessen Hilfe „ein Geschäftsmodell oder ein Geschäftsprodukt des Leistungsnehmers unterstützt wird“ (S. 18) und IT-Leistungen, welche „standardisiert im Sinne einer kundenanonymen Massenfertigung oder individuell im Sinne einer kundenspezifischen Einzelfertigung erstellt werden.“ (ebd., S. 20). Neben dem Begriff der IT-Dienstleistung hat sich das englische Pendant *IT-Service* auch im deutschen Sprachraum etabliert. Im IT Infrastructure Library Standard (ITIL), einem Regel- und Definitionswerk zur Umsetzung eines IT-Service-Managements in Unternehmen, ist ein IT-Service in der offiziell deutschen Übersetzung wie folgt definiert (o.V. 2015):

„Ein IT Service wird durch eine Kombination von Informationstechnologie, Menschen und Prozessen gebildet. Ein kundengerichteter IT Service unterstützt direkt die Geschäftsprozesse eines oder mehrerer Kunden und seine Service Level Ziele sollten in einem Service Level Agreement definiert werden. Andere, unterstützende Services genannte IT Services werden nicht direkt durch das Business genutzt, werden aber durch den Service Provider benötigt, um kundengerichtete Services zu liefern.“ (ebd., S. 66)

Zusammengefasst existieren IT-Services folglich in der gesamten Leistungsbreite von technischen und sehr standardisierten IT-Leistungen bis zu geschäftsprozess- und kundenspezifischen IT-Produkten. Sie werden als Kombination aus menschlicher Kompetenz, Prozessen und technischen Komponenten erstellt und im Sinne der Dienstleistung umgehend konsumiert. Der Grund für den externen Bezug von IT-Services sind

³⁴ Abkz. für engl. Computing Processor Unit.

³⁵ Abkz. für engl. Computer Aided Design.

u.a. Kosteneinsparungspotenziale sowie der Zugang zu ergänzenden DL und das Profizieren von der Kernkompetenz des Dienstleisters. Der externe Bezug selektiver oder vollumfänglicher IT-Services fällt unter den Begriff *IT-Outsourcing*. Im verbleibenden Unterkapitel werden dieses IT-Outsourcing sowie weitere Theorien vorgestellt, die der Motivation und potenziellen Risiken zum Outsourcing zugrunde liegen. Die Einordnung von CC in das IT-Outsourcing erfolgt im nächsten Unterkapitel 2.2.2 nach der Definition von CC und dessen spezifischen Servicemodellen.

IT-Outsourcing

DEARDEN (1987) verweist auf die zunehmende Spezialisierung externer Anbieter auf Informationsverarbeitung und den Trend, IT-DL an diese auszulagern oder neue Leistungen von diesen zu beziehen³⁶. Er sieht hierdurch langfristig die Wettbewerbsfähigkeit der IT im Unternehmen gegenüber diesen schwinden und prognostiziert, dass der Betrieb dieser internen IT-Abteilung langfristig aufgegeben werde (Dearden 1987, S.89). Insbesondere um Kosten zu sparen entwickeln Unternehmen die Bereitschaft, vor allem nicht wettbewerbsrelevante IT-Lösungen in einer standardisierten und weniger unternehmensspezifischen Weise zu akzeptieren, um gleichzeitig mehr Ausgaben in strategisch relevante Technologien zu tätigen (Bates et al. 2003). Nicht wettbewerbsrelevante IT sind etwa Speicherplatz, der Druckerbetrieb im Bereich IT-Infrastruktur, das Testen von Anwendungen während deren Entwicklung aber auch durch IT-unterstützte Geschäftsprozesse wie die Lohnabrechnung oder Rechnungsstellung. Generell und im eigentlichen Sinn versteht man unter Outsourcing eine Reduktion der Wertschöpfungstiefe durch „die Übertragung von Aufgaben, Ressourcen und Verantwortung an einen oder mehrere rechtlich unabhängige Dienstleister“, genannt *externes Outsourcing*, wobei „der Dienstleister nicht nur rechtlich, sondern auch finanziell unabhängig ist vom auslagernden Unternehmen“ (Strahinger 2005, S. 114). Bei *IT-Outsourcing* handelt es sich um einen „Oberbegriff, unter dem viele Varianten des Fremdbezugs von IT-Leistungen fallen“ (ebd., S. 114). IT-Outsourcing ordnet sich ein in die von JOUANNE-DIEDRICH (2004) präsentierten Dimensionen des *IT-Sourcing* (Tabelle 2.1). IT-Sourcing ist prozessual interpretiert die Beschaffung von IT-DL und

³⁶ Anekdotische Anmerkung: Bereits zwei Jahre nach dem Artikel von DEARDEN, im Jahr 1989, schließt Eastman Kodak einen 250 Millionen USD Vertrag über den Betrieb ihres Rechenzentrums durch IBM, was als der wirtschaftliche Startschuss gilt für das *IT-Outsourcing* (Rao 2004).

IT-Produkten sowie strukturell die für die „eingesetzten Koordinationsmechanismen ihre konkrete organisationale sowie rechtlich-finanzielle Ausgestaltung“ (Strahinger 2005, S. 114). Im weiteren Kontext sind die beschriebenen Sourcing-Objekte und *Grade der Geschäftsorientierung* vom JOUANNE-DIEDRICH relevant (Gadatsch 2006).

Tabelle 2.1: Dimensionen des IT-Sourcing³⁷

Dimension	Aspekt	Erklärung
Standort des Dienstleisters	<ul style="list-style-type: none"> Onshore Nearshoring Offshoring 	<p>Externe, lokal ansässige Unternehmen</p> <p>Geografisch nahegelegenen Ländern</p> <p>Anbieter sitzt im entfernten Ausland</p>
Anzahl Dienstleister	<ul style="list-style-type: none"> Single Sourcing Multi Sourcing 	<p>Exklusiver Outsourcing-Partner</p> <p>Mehrere Outsourcingpartner</p>
Leistungs-umfang	<ul style="list-style-type: none"> Totales Insourcing Selektives Sourcing Totales Outsourcing 	<p>Unter 20% der Leistungen intern erbracht</p> <p>Ausgewogener Outsourcing-Grad</p> <p>Über 80% der Leistungen extern erbracht</p>
Sourcing-Objekt	<ul style="list-style-type: none"> Infrastruktur Outsourcing Application Outsourcing Business Process Outsourcing 	<p>Auslagerung technischer Komponenten, z.B. Rechenzentrum, Netzwerk oder PC-Geräte</p> <p>Betrieb von Standardsystemen (SAP, Lotus Notes, etc.) durch den externen Anbieter</p> <p>Verlagerung von Geschäftsprozessen einschließlich der benötigten Technik</p>
Strategische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> Transitional Outsourcing Value-added Outsourcing 	<p>Auslagerung von Alttechnik während der Einführung neuer interner Systeme</p> <p>Joint-Venture mit dem Einbringen von Kernkompetenzen</p>
Zeitlicher Aspekt	<ul style="list-style-type: none"> Insourcing Outsourcing Backsourcing 	<p>Neue Leistungen werden intern erbracht</p> <p>Externalisierung intern erbrachter Leistungen</p> <p>Rückholung ausgelagerter Leistungen</p>
Finanzielle Abhängigkeit	<ul style="list-style-type: none"> Internes Outsourcing Joint Ventures Externes Outsourcing 	<p>Nutzung des konzerninternen Dienstleisters</p> <p>In Teilbesitz des auslagernden oder gegründet durch mehrere auslagernde Unternehmen</p> <p>Nutzung externer Dienstleister</p>

Infrastruktur-Outsourcing (IO) umfasst technische Komponenten, Systeme und Netzwerke entsprechend der ressourcenorientierten IT-Leistungen (Zarnekow et al. 2005). *Application Outsourcing* (AO) ist der Fremdbezug von IT-Anwendungen, zumeist Standardsoftware oder Enterprise Resource Planung (ERP³⁸) Systeme, die bis zu einem gewissen Grad an die spezifischen Geschäftsanforderungen anpassbar sind (*Customi-*

³⁷ Joanne-Diedrich (2004), referenziert durch Schwarze & Müller (2005), Gadatsch (2006).

³⁸ Häufig bezogen auf das Softwarepaket SAP R/3 der SAP AG.

zing). Zu trennen ist hierbei zum einen das *Application Operations Outsourcing* als externer Betrieb der Anwendungen, zudem auch das *Application Service Provisioning* (ASP) gehört als Bereitstellung einer Anwendung für mehrere Kunden über das Internet. Zum anderen das *Application Development Outsourcing*, als die externe Bereitstellung von Ressourcen (Menschen, Prozesse, Technik) zur individuellen Anwendungsentwicklung (Design, Build, Test) oder zwecks Customizing von Standardsoftware. Bezogen auf ZARNEKOW ET AL. (2005) umfasst AO lösungsorientierte IT-Leistungen. *Business Process Outsourcing* (BPO) als drittes Sourcing-Objekt und geschäftsprozessunterstützendes IT-Produkt ist die Auslagerung nicht-Kerngeschäft-relevanter Geschäftsprozesse, z.B. die bereits angeführte Lohnabrechnung (Jouanne-Diedrich 2004). Die von STRAHRINGER (2005) erwähnten Varianten des IT-Outsourcings entsprechen der Sourcing-Objekte nach JOUANNE-DIEDRICH (2004), dem Grad der Geschäftsorientierung nach GADATSCH (2006), bzw. den IT-DL-Kategorien von ZARNEKOW ET AL. (2005). Nach der Einführung von CC und die Einordnung in das IT-Outsourcing wird Bezug genommen, dahingehend welche Servicemodelle des CC zu diesen korrespondieren.

Motivation für das Outsourcing

Die *Transaktionskostentheorie*³⁹ (TKT) und der Kernkompetenzansatz, welcher im Ressourcenbasierten Ansatz (RBA)⁴⁰ verankert ist, sind Erklärungsansätze des Outsourcing-Phänomens (Dibbern & Heinzl 2009, Schwarze & Müller 2005). Die TKT entspringt der Neuen Institutionenökonomik, wonach formelle und informelle Regeln, genannt Institutionen und hier im Speziellen die Institutionen der Wirtschaft, das Verhalten von Individuen in Transaktionen beschränken (Coase 1937). Eine Transaktion bezeichnet den Austausch von sogenannten Verfügungsrechten an Gütern und Dienstleistungen zwischen mindestens zwei Vertragspartnern. Hierbei entstehen neben den Produktionskosten noch sogenannte Transaktionskosten durch die Abwicklung des Austausches, sowohl ex-ante, z.B. durch Verhandlungen oder Vertragsgestaltung als auch ex-post durch deren Kontrolle, Durchsetzung und Klärung etwaiger Abweichungen (Williamson 1985, Brocke & Buddendick 2004). Vor dem Hintergrund der beschränkten Rationalität, der Annahme opportunistischen Verhaltens und der Unterstel-

³⁹ Für umfangreiche Ausführungen wird verwiesen auf Ebers & Gotsch (1995).

⁴⁰ Siehe Kapitel 1.2.3.

lung der Risikoneutralität der Akteure, werden die Transaktionskosten durch drei Charakteristika beeinflusst (Williamson 1985, Ebers & Gotsch 1995): Faktorspezifität (*Asset Specificity*), Unsicherheit (*Uncertainty*) und Häufigkeit (*Frequency*). Faktorspezifität sagt aus, inwiefern eine DL oder ein Produkt unternehmensspezifisch sind und damit entsprechende Qualifikationen oder Investitionen benötigen, die bei Fremdvergabe z.B. die spätere Wechselfähigkeit einschränken (Ebers & Gotsch 1995). Unsicherheit besteht sowohl bzgl. Umweltveränderungen als auch über das zukünftige Verhalten des Vertragspartners. Die Absicherung dagegen im Vertrag steigert sowohl die Erstverhandlungs- sowie die Kontrollkosten. Mit steigender Häufigkeit von Transaktionen als dritte Charakteristika treten die beschriebenen Skaleneffekte in Kraft und verringern die Kosten (ebd.). In Bezug auf IT verstehen DIBBERN & HEINZEL (2009) unter Transaktionskosten jene Kosten zur „Planung, Anpassung und Kontrolle der Aufgabenerfüllung in den einzelnen Funktionen der Informationsverarbeitung“ (ebd., S. 120). Die Autoren exkludieren materielle IT-Güter wie Hardware und Standardsoftware, die sie als nicht spezifisch betrachten, rechtfertigen die TKT jedoch mit Bezug auf spezifische und unternehmensinterne Kenntnisse und Fähigkeiten der Mitarbeiter. BENLIAN (2009) hat den Effekt der TKT auf IT-Outsourcing speziell auf Software-as-a-Service untersucht. Er konnte zeigen, dass vor allem Umweltunsicherheit⁴¹ einen negative Effekt auf das Outsourcing von Software-Anwendungen hat, gefolgt von der Anwendungsspezifizität⁴². Die Nutzungshäufigkeit hatte nur einen geringen Effekt bei klein- und mittelständischen Unternehmen. Es lässt sich folglich mit der TKT erklären, dass Outsourcing dann Zuspruch findet, wenn es sich um wenig spezifische und standardisierte IT-Services handelt, das Verhältnis mit dem Dienstleister durch Verlässlichkeit und wenig Unsicherheit geprägt ist und kein geschäftskritisches System mit hohen Koordinationsaufwand ausgelagert werden soll.

Die Idee der Kernkompetenzen als weiterer Erklärungsansatz basiert auf PRAHALAD & HAMEL (1990). Kernkompetenzen sind dem RBA nach wertvoll für den Betrieb des Geschäftsmodells und wegen der schwierigen Imitierbarkeit entscheidend für dessen langfristige Differenzierung gegenüber Wettbewerbern. Die Kompetenzen können technischer Natur sein, in Kunden- und Lieferantenbeziehungen oder in der Produktentwicklung und Prozessbeherrschung liegen. IT-Kernkompetenzen sind im Unternehmen bei der Unterstützung von geschäftskritischen Prozessen angesiedelt, z.B.

⁴¹ Bspw. technische Anfälligkeit oder ökonomische Abhängigkeit bei Preismodelländerungen.

⁴² Bspw. Individualität der Anwendungen und durch sie unterstützte Prozesse.

beim Betrieb des Warenwirtschaftssystem und werden nicht ausgelagert (Schwarz & Müller 2004)⁴³. Beim IT-Outsourcing greift der Kernkompetenzansatz in zweifacher Weise, indem sich Unternehmen stärker auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und dort Ressourcen einbringen und zweitens, indem sie von Kernkompetenzen des Dienstleisters profitieren. Weitere Motivatoren für das Outsourcing sind der Ausgleich von fehlenden Kompetenzen im eigenen Unternehmen, die Beschleunigung der Marktreife von neuen Produkten (engl. Time-to-Market) sowie das durch den Dienstleister gewünschte Einnehmen einer objektiven Außenperspektive auf ein zu lösendes Problem (Lacity et al. 2009, Oshri & Kotlarsky 2011). Unternehmen sind vor allem zum IT-Outsourcing motiviert, da sie signifikante Einsparungen bei den IT-Kosten erwarten. Dies kann realisiert werden durch die im Rahmen eines Outsourcing-Vorgangs durchgeführte Konsolidierung und Komplexitätsreduzierung von historisch gewachsenen IT-Landschaften aus Unternehmenszukaufen. Ebenso eröffnet die Variabilisierung von IT-Kosten einen Bedarfsabgleich durch die entsprechend dem Preismodell vom Outsourcer angebotene verbrauchsorientierte Abrechnung der IT-Ressourcen-Nutzung (Lacity et al. 2009, Buchta, Eul & Schulte-Croonenberg 2009). Unternehmenspolitisches oder strategisches Handeln sowie die Hoffnung, durch den Outsourcer langfristig Zugang zu dessen Markt zu erlangen ergänzen die Liste der Motivatoren für das IT-Outsourcing (Lacity et al. 2009, siehe auch Tabelle 2.2 auf S. 33).

Risiken beim Outsourcing

Es bestehen auch potenziell nachteilige Effekte während der Dienstleistungs- und speziell der Outsourcing-Beziehung, welche theoretisch erklärt werden können durch die *Kulturelle Vergleichsforschung*⁴⁴ und *Prinzipal-Agenten-Theorie*⁴⁵, welche ebenfalls der Neuen Institutionsökonomie entstammt. Demzufolge schränkt die asymmetrische Informationsverteilung zwischen einem Auftraggeber (Prinzipal) und einem Auftragnehmer (Agent) während eines Vertrages die Urteilsfähigkeit über das Handeln der jeweils anderen Partei bei gleichzeitiger Unterstellung von Opportunismus ein (Jensen & Meckling 1976). Im Rahmen dieser Intransparenz können divergierende Ziele und

⁴³ Welche Prozesse sich gegenwärtig eignen, um durch in die Cloud ausgelagerte IT-Services unterstützt zu werden, wird detaillierter im folgenden Unterkapitel ausgeführt.

⁴⁴ Siehe zur Kulturforschung allgemein Hofstede (2001) und zu kulturellen Einflüssen im IT-Outsourcing u.a. Krishna et al. (2004), Winkler et al. (2007), Bruhin (2008) und Tsotra (2010).

⁴⁵ Theoretische Fundierung und Diskussion bei Jensen & Meckling (1976) und Eisenhardt (1989).

unterschiedliche Risikobereitschaften den Agenten dazu veranlassen, verborgene Absichten zu verfolgen und nicht im Interesse des Prinzipals zu handeln (Eisenhardt 1989). Praktische Phänomene der PA-Theorie beim Outsourcing sind das Vortäuschen von Kompetenz, versteckte Kosten, mangelnde Vertragserfüllung, das Etablieren eines Abhängigkeitsverhältnis und der Aufbau von Wechselbarrieren (McLaughlin & Peppard 2006, Schwarze & Müller 2005). Inzentivierungen wie eine Gewinn- oder Risikobeteiligung, Reputationsverluste und Bürokratie schränken den Handlungsspielraum des Agenten ein (Eisenhardt 1989). Weitere Herausforderungen erleben Unternehmen durch kulturelle Unterschiede, die sich in einer anderen Arbeitsweise zwischen den Outsourcing-Parteien widerspiegeln. WINKLER ET AL. (2007) haben Schwierigkeiten mit Outsourcern in Indien untersucht und eine hohe Machtdistanz, geringes Kritiküben und unterschiedliche Gewichtungen zwischen Qualität und Pragmatismus in der Anwendungsentwicklung als Ursachen von Missverständnissen und Konflikten identifiziert. Neben diesen Differenzen sind länderübergreifende Rechts- und Datensicherheitsproblem zu bewältigen (Rao 2004, Söbbing & Wöhlerrmann 2005). MARTENS & TEUTEBERG (2009) sehen Risiken in der Aufstellung der sogenannten *Retained Organisation*⁴⁶ begründet, jener Funktion der verbliebenen internen IT-Abteilung, die sich für die Steuerung und Koordination des Dienstleisters verantwortlich zeigt (Strahring 2005). Unklare Verantwortlichkeiten, mangelhaftes Projekt- und Kostenmanagement sowie die Abwanderung von kompetentem Personal können die Kunde-Dienstleister-Beziehung trüben und erhoffte Vorteile nivellieren. Technische Hürden liegen in unverlässlichen Datenverbindungen oder hohen Latenzzeiten bei der Datenübertragung. Diese Probleme haben zum *Backsourcing* beigetragen, der Wiedereingliederung ausgelagerter IT-Ressourcen nach Ende des Outsourcing-Vertrages oder bei vorzeitigem Vertragsausstieg (McLaughlin & Peppard 2006). In Tabelle 2.2 sind die Motivatoren und Risiken von IT-Outsourcing zusammenfasst.

⁴⁶ Martens & Teuteberg sprechen nicht explizit von *Retained Organisation*, beschreiben in Ihrer Literaturrecherche zu Risiken im IT-Outsourcing jedoch genau jene Probleme, die im Zusammenhang mit der *Retained Organisation* (siehe Strahring 2005, S. 114) stehen.

Tabelle 2.2: Motivatoren und Risiken beim Outsourcing⁴⁷

Erwartete Vorteile & Motivation	Potenzielle Risiken & Hürden
<ul style="list-style-type: none"> • Kosteneinsparungen • Konzentration auf Kernkompetenzen • Fehlende Kompetenz in-house • Produktivitätsgewinne • Zugang zu innovativen Technologien • Mobilität & Flexibilität • Politische Ursachen • Deligieren von Transformationen • Zugang zu Methodik und Wissen • Erhöhter Zugang zur Outsourcer-Markt • Business-IT-Alignment • Mittel zur Mitarbeiterreduzierung • Beschleunigte Projektlieferung • Generierung von Cash durch Verkauf von IT-Assets und DL zwecks Rückmietung • Geringere Kapitalbindung • Erhöhung der Sicherheitsstandards 	<ul style="list-style-type: none"> • Interne Resistenz oder Resignation • Vertragsbruch durch Dienstleister • Probleme durch kulturelle Differenzen • Exzessive Transaktionskosten • Probleme der Retained Organisation mit der Steuerung entfernter Teams • Schlechtes Lieferantenmanagement • Unflexible, schwer kündbare Verträge • Abstoßung von Eigentumsrechten • Wenig Einfluss bei IT-Entscheidungen • Qualitätsverluste durch Minderleistung • Technische Übertragungsfehler • Datenverlust oder -spionage • Interner Kompetenzverlust • Mitarbeiterwechsel beim Dienstleister • Abhängigkeit vom Dienstleister • Insolvenz des Dienstleister

Im Jahr 2010 haben der Markt des ITO einen Wert von 270 Mrd. USD und der des BPO von 160 Mrd. USD erreicht. Die prognostizierten jährlichen Wachstumsraten liegen beim ITO bei 5-8% und beim BPO bei 8-12% (Oshri & Kotlarsky 2011). Die am häufigsten ausgelagerten Funktionen sind absteigend das IT Infrastrukturmanagement, IT-Beratungsleistungen, Implementierung und Wartung von ERP-Systemen, Unterstützende Geschäftsprozesse z.B. im Finanz- und Personalwesen gefolgt von Anwendungsentwicklung und -test (ebd., S.9). Insbesondere Niedriglohnländer (*IT-Offshoring*) sind aus Kostengründen als Standort interessant sowie zunehmend auch an Europa näher gelegene Regionen (*IT-Nearshoring*) als Kompromiss zwischen Kostenvorteil, Qualität, Zuverlässigkeit, kultureller Nähe und Abstimmungsaufwand (Gadatsch 2006). Neben bereits stark erschlossenen Standorten wie Indien, den Philippinen und China werden für das Offshoring zunehmend weitere Länder aus dem asiatisch-pazifischen Raum attraktiv, z.B. Indonesien, Malaysia, Vietnam oder auch Neuseeland. Kostenvorteile stehen jedoch deutlich im gegenläufigen Verhältnis zu Gesichtspunkten der politischen Stabilität, der Datensicherheit sowie der zu erwartenden kulturellen Kompatibilität (Pütter 2010).

⁴⁷ Lacity et al. (2009) und Oshri & Kotlarsky (2011).

2.1.2 Begriffserklärung des Cloud Computings

Bereits 1969 fiel der Begriff der *Computer Utilities* durch KLEINROCK am Advanced Research Projects Agency Network (ARPANET), dem Vorläufer des Internets, als zukünftiges Szenario von Computernetzwerken (Kleinrock 2005). *Utilities*⁴⁸ sind Verbrauchsgüter des täglichen Bedarfs, gleich Wasser, Elektrizität, Gas oder Telefon, die jederzeit unkompliziert zugänglich und verfügbar, also ubiquitär sind (Buyya et al. 2009, Rappa 2004). Computer Utilities sind folglich IT-Dienstleistungen, die ebenfalls jederzeit zugänglich und nicht besessen, sondern direkt konsumiert werden. Sie unterscheiden sich von einem herkömmlichen Verbrauchsgut durch die Verarbeitung und Speicherung potenziell sensibler Information, wodurch gegenüber sonstigen Utilities besondere Anforderungen an Sicherheit und Privatsphäre gefordert sind (Katzan 2010). Dennoch ist der Vergleich treffend, da erstens Ressourcen nur dem Bedarf nach bezogen und im Sinne einer Dienstleistung gleichzeitig verbraucht werden und zweitens, die physische Herkunft der Ressourcen irrelevant ist, solange diese in Abrechnung mit dem Anbieter steht. Utility Computing fungiert aus der Konsumentenperspektive als Netzwerk von Netzwerken und als ein wahrnehmbar endlos großer Computer zur Bereitstellung dieser Ressourcen. Hieraus entstand die Metapher mit einer Wolke (engl. Cloud). FINGAR (2009) sehen diese Cloud an als „...the real internet or what the internet was really meant to be in the first place“. Der Begriff erlangte Popularität in 2006 durch eine Aussage des damaligen CEO von Google, Eric Schmidt:

*“[...] there is an emergent new model, and you all are here because you are part of that new model. [...] It starts with the premise that the data services and architecture should be on servers. We call it cloud computing.”*⁴⁹ (Willis 2009)

AMRBRUST ET AL. (2010) betonen drei neue Aspekte durch CC für die IT-Ressourcenbereitstellung und -abrechnung. Die Vorstellung, bei Bedarf umgehend über scheinbar unendliche Ressourcen verfügen zu können, eliminiere den Zwang der langfristigen Vorausplanung. Zudem böte die Unverbindlichkeit der CC-nutzung die Möglichkeit, mit dem Bezug weniger Ressourcen zu beginnen, um diese später bedarfsgerecht aufstocken zu können. Drittens incentiviert die Abrechnung z.B. nach Prozessorstunden oder Speicherplatz pro Tag die Abstoßung nicht mehr benötigter IT. CC wird eine Neuausrichtung der klassischen IT-Abteilungen zur Folge haben. Deren fachlicher Schwerpunkt wird sich verändern von der Entwicklung und dem Betrieb der

⁴⁸ Dt.: Betriebsmittel, als Utility (einzahl) auch den Energieversorger bezeichnend.

⁴⁹ Transkript der Paneldiskussion unter: <http://www.google.com/press/podium/ses2006qa.html>.

IT weg, hin zu einem Multilieferantenmanagement mit der Aufgabe, Cloud-Anbieter auszuwählen, Preis- und Service-Level-Verhandlungen zu führen und die Integration zwischen CC und Legacy⁵⁰-Systemen sicherzustellen (Repschläger et al. 2010).

ARMBRUST ET AL. (2010) sehen den Ursprung von CC als Folge vom Bau großer Datenzentren für die Bereitstellung von IT-Dienstleistungen an Standorten mit Niedrigkosten. Durch Skaleneffekte könnten so Einsparung in der Größenordnung von Faktor fünf bis sieben erzielt werden im Gegensatz zum Eigenbetrieb in Unternehmen. Dem Magazin Economist zufolge gab es im Jahr 2008 ca. 7.000 dieser eigenbetriebenen Datenzentren in den USA, welche einer Studie von McKinsey & Company nach im Schnitt nur zu 6% ausgelastet sind, wobei 30% der noch gewarteten und betriebenen Server faktisch gar nicht genutzt würden (Pyke 2009, Forrest, Kaplan & Kindler 2008). Eine weitere CIO-Studie der Boston Consulting Group hat aufgezeigt, dass sich bei Anwendungen nach der Migration in die Cloud der Virtualisierungsgrad und die Fernwartungsrate⁵¹ in etwa verdoppeln, ebenso wie der Anteil jener Anwendungen mit Mehrmandanten-Fähigkeit (Dean, Saleh & Brock 2012). Zusammengefasst hat CC also das Potenzial, die Ressourcenauslastung zu steigern, damit Kosten zu senken und hierbei zudem einen Beitrag zu IT-Nachhaltigkeit zu leisten. Maßgeblich für diese Entwicklung sind neueste Mikroprozessoren, die den Betrieb von Virtuelle Maschinen ermöglichen. Hierdurch können Anwendungen sowohl von der zur Ausführung notwendigen Infrastruktur also auch von anderen virtuellen Maschinen abgekapselt werden (Buyya et al. 2009). Dies ermöglicht, dass die Ressourcen der Endnutzer-Anwendung über die mittlere Schicht aus Betriebssystemen und Datenbanken bis zur Basis aus Rechenleistung und Speicherplatz optimal zueinander zugeordnet und entsprechend von Bedarfsschwankungen wieder entzogen werden können. IYER & HENDERSON (2010) sprechen diesbzgl. von einer „Plug-and-Play Enterprise IT Architecture“ (S. 118). CC ist eine technologische Evolution und wurde erst möglich durch andere Technologien, welche hierfür die Voraussetzung geschaffen haben wie im Folgenden aufgeführt (Abbildung 2.1 und 2.2).

⁵⁰ Alte Computersysteme auf überholter Technologiebasis, deren Ablösung z.B. aufgrund von Geschäftskritikalität oder fehlendem Migrations-Know-How sehr kompliziert oder teuer wäre.

⁵¹ Engl.: Remote Support, z.B. die Administration und Fehlerbehebung.

Client-Server-Architekturen	• Trennung von Programmausführung (Server), –bedienung sowie –darstellung (Client Device)
Anwendungskomposition	• Einzelnen Funktionsblöcke durch Objektorientierte Programmierung und Serviceorientierte Architekturen
Application Service Provisioning	• Nutzung einer durch Anbieter zentral bereitgestellte Standardanwendungen dediziert je Nutzer über ein Netzwerk per Leasing oder Mietvertrag
Grid Computing	• Bündelung verteilter Rechenkapazitäten zur effektiven Bearbeitung rechenintensiver Prozesse
Utility Computing	• Bezug von IT-Services über das Internet

Abbildung 2.1: Cloud Computing Kontext⁵²

Low-Cost Access & Computing Devices (LCACD)	• Günstige Endgeräte mit Netzwerkadapter und Browsern zur Bedienung und Darstellung
Parallel Programming	• Rechenleistung mit Multi-Core CPUs, d.h. simultane Rechenoperationen mit mehreren Prozessoren
Virtualisierung	• Ressourcenteilung mehrerer Betriebssysteme und Anwendungen in einer physischen Umgebung
Autonomic Computing	• Sich selbst konfigurierende, optimierende, messende und reparierende Systeme, z.B. in Großrechenzentren
Communication Networks	• Aufbau von Hochgeschwindigkeitsnetzwerken, häufig durch die öffentliche Hand verantwortet und finanziert

Abbildung 2.2: Cloud Computing unterstützende Technologien⁵³

Definition von Cloud Computing

Bis zum Jahr 2011 war keine in der wissenschaftlichen Diskussion allgemein akzeptierte Standarddefinition für CC gegeben, sondern nur solche von CC-Anbietern, Beratungs- und Marktforschungsunternehmen (Leimeister et al. 2010). VAQUERO ET AL. (2009) zogen einen Vergleich mit Grid Computing, wo bislang eine allgemein akzeptierte Definition fehle und damit die Diskussion über Vor- und Nachteile erschwere. GEELAN (2009) präsentiert 21 Zitate über CC als Versuch der Präzisierung dieses Phänomens und bezeichnet CC als „infrastructural paradigm shift that is sweeping across the Enterprise IT“ sowie als “phenomenon that currently has as many definitions as there are squares on a chess-board” (S. 1). PYKE (2009) beschreibt 14 Szenarien, bei denen die Antwort lautet „it’s not a cloud“. Wenn man es beispielsweise nicht mit einer Kreditkarte kaufen kann, es länger als 10 Minuten von der Bestellung zur

⁵² Pelzl et al. (2012) und Iyer & Henderson (2010).

⁵³ Dwivedi & Navonil (2010) und Buyya (2011).

Lieferung dauert, man für die Verwendung Anwendungen installieren muss oder der genaue Ort der IT-Infrastruktur bekannt sei, sei es nicht CC. ARMBRUST ET AL. (2009) sehen CC als einen kollektiven Begriff aus der IT-Infrastruktur in Datenzentren und den hierauf basierenden Anwendungen, welche verbrauchsabhängig über das Internet geliefert werden. Sogenannte *Private Clouds*, die in Verlauf dieses Kapitels erläutert werden, schließen die Autoren jedoch aus dem Begriff des CC aus, da diese unternehmenseigen seien und damit nicht der Öffentlichkeit zur Verfügung stünden.

Die Annäherung an eine Definition über die Zusammenfassung jener Eigenschaften, die CC-typisch seien und dieses konstituieren, vagen LEIMEISTER ET AL. (2010) und IYER & HENDERSON (2010). Erstere haben aus wissenschaftlichen Artikeln einen Katalog von Schlagworten erstellt, von denen besonders häufig erwähnt wurden: Service, Hardware, Pay-per-use, Scalability, Virtualisation und Internet. Hieraus definierten die Autoren CC als „[...] an IT deployment model, based on virtualisation, where resources, in terms of infrastructure, applications and data are deployed via the internet as a distributed service by one or several service providers. These services are scalable on demand and can be priced on a pay-per-use basis” (Leimeister et al. 2010, S. 4). IYER & HENDERSON (2010) haben per Netzwerkanalyse über 55 CC-Anbieter und deren Geschäftsbeziehungen ein Ökosystem von 631 CC-Geschäftspartnern recherchiert. Dieses wurde gesichtet mit dem Ziel, die zentralen Leistungspotenziale von CC herauszuarbeiten, auf welchen die Geschäftsbeziehungen basierten. Die folgenden sieben *Cloud Computing Capabilities* wurden hierbei identifiziert:

- *Controlled Interface*: Gewährleistung der Interoperabilität.
- *Location Independence*: Keine notwendige Kenntnis oder Fixierung des Standortes von Daten, Infrastruktur und Anwendungen.
- *Sourcing Independence*: Bedarfswiseiger Vertrags- oder Anbieterwechsel möglich zur Kostenreduktion oder der Bedienung neuer Anforderungen.
- *Ubiquitous Access*: Plattform- und Endgeräte-unabhängiger Zugang
- *Virtual Business Environments*: Bereitstellung von nahtlos integrierten IT-Funktionalitäten in virtuellen Arbeitsumgebungen.
- *Addressability & Traceability*: Nachverfolgung des Nutzungsverhaltens.
- *Rapid Elasticity*: Möglichkeit der schnellen, transparenten und selbstständig durchgeführten Auf- und Ab-Skalierung von IT-Ressourcen.

Bis hierhin lässt sich zusammenfassen, dass CC der Bezug von IT-Produkten als Dienstleistung ist, welche verbrauchsabhängig abgerechnet wird und deren Umfang bedarfsorientiert umgehend angepasst werden kann. Ferner ist der genaue Bezugspunkt des Dienstes nicht lokalisierbar. Das National Institute of Standards and Technology des U.S. Department of Commerce hat in 2011 die seitdem als Standard geltende Definition für CC veröffentlicht, welche nach HOBERG ET AL. (2012) hohe Akzeptanzfände im wissenschaftlichen sowie im betriebswirtschaftlichen Diskurs:

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models.” (Mell & Grance 2011)

Fünf essentielle Charakteristika sind in diese Definition eingebunden. *On-demand Self Service* bedeutet, dass ein Nutzer jederzeit Rechenkapazitäten oder Speicherplatz ohne Interaktion mit einem Mitarbeiter des CC-Anbieters einkaufen oder abbestellen kann. *Broad Network Access* bedingt die Verfügbarkeit von CC über den Zugriff durch standardisierte Schnittstellen mit Großrechnern, Desktop-PC, Laptop, Tablet-PC, Mobiltelefon oder sonstigen technischen Geräten. *Resource Pooling* beschreibt die Zusammenlegung aller physischen und virtualisierten IT-Ressourcen⁵⁴, mit dem Zweck, diese dynamisch und nachfrageorientiert allen in der Cloud befindlichen Kunden bereitzustellen. Diese hat weitreichende Implikationen. Die Datenverarbeitung (CPU⁵⁵) und -übertragung (Netzwerk), die temporäre (RAM⁵⁵) oder permanente Datenspeicherung (Storage) ist in der Cloud nicht eindeutig lokalisierbar, sondern lässt sich nur auf den Standort des Anbieter-Rechenzentrums oder einen Server einschränken. Die hierbei auftreten rechtlichen Fragestellungen werden bei den Risiken des CC erörtert. *Rapid Elasticity* ist von großer Attraktivität für Stoßzeiten, in denen zumeist für eine kurze Zeit ein hoher Ressourcenbedarf besteht gegenüber dem Normalbetrieb. Dieser Bedarf kann über die Cloud bedient werden, denn der Kunde hat jederzeit einen nahezu unbegrenzten Pool an Ressourcen zu Verfügung. *Measured Service* als letzter Punkt ist das transparente Ausweisen und Abrechnen der Ressourcen auf verbrauchsbasierter Basis (engl. pay-per-use), also aufwandsgerecht und entsprechend dem vereinbarten Preis-

⁵⁴ Die Beschreibung von Virtual Computing erfolgt in Kapitel 2.2.2.

⁵⁵ Abkz. für engl. Central Processing Unit und Read-Access-Memory.

modell. HOBERG ET AL. (2012) haben infolge einer Literaturrecherche vier weitere Gestaltungsprinzipien ermittelt:

- *Virtualisation*: Isolierbarkeit von Funktionalitäten und der zu deren Ausführung benötigten darunterliegenden Infrastrukturressourcen.
- *Service Interface and Description*: Hohe Standardisierung von Schnittstellen zur Interoperabilität von CC mit unternehmensinterner IT.
- *Limited Customizability*: Geringe Anpassungsmöglichkeit an spezifische Anforderungen durch einen hohen Standardisierungsgrad im CC.
- *Security and Privacy*: Hohe Komplexität der Administrationen zur Gewährleistung von Datenschutz und IT-Sicherheit.

Diese Prinzipien sind jedoch nicht uneindeutig CC spezifisch und grenzen CC nicht gegenüber alternativen Technologien ab. Daher wird in dieser Arbeit der NIST Definition von CC gefolgt mit den fünf grundsätzlichen Charakteristika. Da diese für sämtliche Servicemodelle gelten, welche im Folgenden erläutert werden, wird im Forschungsmodell keine Trennung nach diesen vorgenommen, jedoch bzgl. der Liefermodelle ein Fokus auf Public CC gesetzt. Diese Entscheidung wird im Abschnitt zu den Liefermodellen und bei der Modellentwicklung gerechtfertigt.

Servicemodelle

IT-Dienstleistungen, die standortunabhängig im Betrieb für mehrere Kunden gleichzeitig im Angebot sind, werden stets mit der Endung *as-a-Service* betitelt, stellvertretend für Everything-as-a-Service, abgekürzt auch als XaaS (Eurich et al. 2011). LINTHICUM (2009) und RIMAL ET AL. (2011) stellen verschiedene Varianten vor (siehe Tabelle 2.3). JESTER (2010) spricht über diese Entwicklung kritisch vom Trend der *Hyperdigitisation*. Durchgesetzt haben sich die drei Servicemodelle *Software-as-a-Service* (SaaS), *Infrastructure-as-a-Service* (IaaS) und *Platform-as-a-Service* (PaaS) (BITKOM 2009, Mell & Grance 2009) (Abbildung 2.3). Ein viertes Modell, *Business-Process-as-a-Service* (BPaaS) „wird durch eine stärkere Nähe zum Geschäftsprozess charakterisiert“ (BITKOM 2010, S.16), geht allerdings aus SaaS hervor und wird daher nicht weiter thematisiert. Zur Interaktion der Servicemodelle zeigt Abbildung 2.3 eine Hierarchie. So kann SaaS selber auf einer PaaS Plattform aufgesetzt sein, deren Ressourcen durch IaaS bereitgestellt werden. Ebenso kann man auf einer IaaS- oder

PaaS-Umgebung eigenentwickelte oder kommerzielle Anwendungen installieren, ein gängiges Vorgehen von SaaS-Anbietern, um ihrerseits zu skalieren.

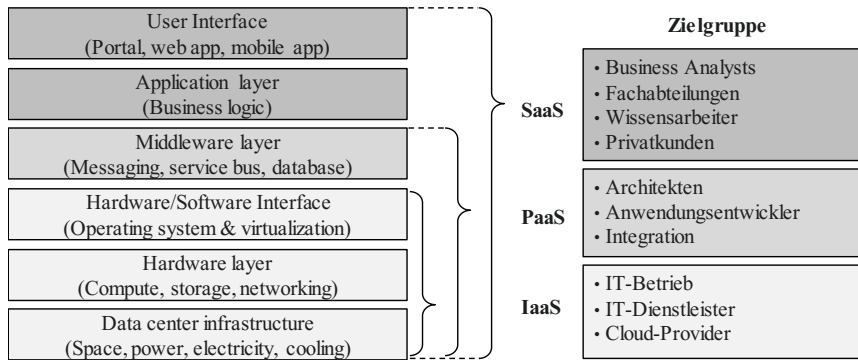
Tabelle 2.3: Everything-as-a-Service Modelle⁵⁶

Autor	IT-Dienstleistungen als „as-a-Service“-Model			
Linthicum (2009)	<ul style="list-style-type: none">• Storage• Information• Process	<ul style="list-style-type: none">• Platform• Security• Application	<ul style="list-style-type: none">• Database• Management• Testing	<ul style="list-style-type: none">• Integration• Governance
Rimal et al. (2011)	<ul style="list-style-type: none">• Desktop• Collaboration• Business	<ul style="list-style-type: none">• Mashups• Framework• Middleware	<ul style="list-style-type: none">• Identity & Policy Management• Modeling & Metamodeling• Enterprise	

Software-as-a-Service

SaaS ist “die Bereitstellung von gemeinsam genutzten Anwendungen auf nicht eindeutig zugeordneten IT-Ressourcen über Netzwerk“ (BITKOM 2010, S. 16). Entgegen einem Kauf mit Eigeninstallation und –betrieb vor und zur eigentlichen Nutzung, liegt bei SaaS „eine klare Trennung zwischen Nutzung und Betrieb vor“ (Biggeleben et al. 2009, S. 580). Das Geschäftsmodell eines SaaS-Anbieters ist die Bereitstellung, Betreuung und der Betrieb einer Anwendung, jedoch nicht zum Zweck des Produkt- oder Lizenzverkaufs, sondern zur Abrechnung z.B. per Aufruf. Der Kunde kann durch diese Lieferform eine Anwendung nutzen über ein Thin Client Interface oder einen Web Browser von verschiedenen Endgeräten und -typen aus, z.B. Desktop-PC, Tablet-PC oder Smartphone (Mell & Grance 2012). Ein potenzieller Nachteil bei SaaS liegt in dem hohen Standardisierungsgrad der bezogenen Anwendung und damit einhergehend geringeren Möglichkeiten der Anpassung oder Integration (BITKOM 2010). Vor allem Office- und Kollaborationsanwendungen wie Microsoft O365 oder Google Apps eignen sich durch ihren hohen Standardisierungsgrad für den Bezug über die Cloud (McAfee 2011). Der bekannteste Anbieter von SaaS ist das Unternehmen Salesforce.com, welches im Segment der Vertriebs- und Marketinganwendungen seit Gründung im Jahr 1999 eine marktführende Position erreicht hat (Marston et al. 2011). SaaS bedingt jedoch nicht notwendigerweise, dass eine vollständige Anwendung als SaaS bezogen werden muss. Die Einbindung von Google Maps Anwendungen der Immobilienwirtschaft oder e-Commerce-Funktionalitäten zur Abwicklung von Online-Bestellungen sind ebenso SaaS-Beispiele (Cusumano 2010).

⁵⁶ Linthicum (2011) und Rimal et al. (2011).

Abbildung 2.3: Ebenen der Cloud Computing Servicemodelle⁵⁷

Platform-as-a-Service

PaaS ist “die Bereitstellung von gemeinsam nutzbaren Laufzeit- oder Entwicklungsplattformen auf nicht eindeutig zugeordneten IT-Ressourcen über Netzwerk“ (BITKOM 2010, S. 16). Diese Plattformen beinhalten Datenbanken, Programmiersprachen, Funktionsbibliotheken und Tools zur Anwendungsentwicklung. Damit sind die Zielgruppe von PaaS Softwareanbieter, Anwendungsentwickler und Value Added Resellers⁵⁸, die Anwendungen neu entwickeln, bestehende Dienste erweitern und fertige Lösungen auf der Plattform betreiben, ohne eigene IT-Kapazitäten vorhalten zu müssen (BITKOM 2009). Da es sich um Plattformen handelt, sind diese Plattform-spezifisch. Entwickler beziehen z.B. zur Programmieren für Google Apps, die Google App Engine als PaaS oder Force.com für Anwendungen der Salesforce.com Produktpalette (Goncalves & Ballon 2011).

Infrastructure-as-a-Service

IaaS wird durch die BITKOM (2010) definiert als „die Bereitstellung einer skalierbaren IT-Infrastruktur auf nicht eindeutig zugeordneten IT-Ressourcen über Netzwerk“ (S. 16), wobei eine IT-Infrastruktur Rechenleistung, Speicherplatz und Netzwerkkapazitäten beinhaltet sowie Basisbetriebssysteme zur deren Verwaltung umfasst. Es wird keine dedizierte und individualisierte IT-Infrastruktur permanent vorgehalten für den

⁵⁷ In Anlehnung an Morgan Stanley (2011), S. 60, BITKOM (2009).

⁵⁸ Anbieter von spezifischen Zusatzprodukten zu bestehenden Softwarepaketen.

Kunden, sondern per Bedarf an Volumen und Zeit diese aus einem Pool von geteilten Ressourcen parat gestellt (Morgan Stanley 2011). REPSCHLÄGER ET AL. (2012) präsentieren einen Klassifizierungsrahmen für IaaS als Maßstab zum Vergleich von IaaS-Anbietern und –Diensten. Diesem zufolge sind sechs Aspekte für Kunden wichtig:

- IT Sicherheit & Compliance⁵⁹: Technische Sicherheit, Datenschutz
- Zuverlässigkeit & Vertrauenswürdigkeit: Notfallmanagement, Auditierung, Einhaltung von SLAs, Redundanz, Anbieter-Reputation
- Kosten: Preiswertigkeit, Zahlungsoptionen, Transparenz
- Flexibilität: Interoperabilität, Automatisierung, Vertragsdynamik
- Leistungsumfang: Dienstgüte, Zusatzdienste, Technische Ausstattung
- Service Management: Support, Reporting, System-Management

Diese Aspekte stellen Anforderungen an die CC-Anbieter dar und entsprechen im weiteren Sinne den erwarteten Vorteilen und Risiken bei der CC-Nutzung und während der Adoptionsentscheidung. Daher werden diese in der Literaturrecherche über CC (Kapitel 3.2) auch bestätigt und finden Einzug in das zu untersuchende Adoptionsmodell.

Liefermodelle

Die NIST Definition (Mell & Grance 2012) spricht von den vier Liefermodellen *Public Cloud*, *Private Cloud*, *Community Cloud* und *Hybrid Cloud*, wobei ein Liefermodell den Ort, Besitz und Betreiber der physischen Server für den Betrieb der Cloud bezeichnet sowie die Exklusivität der Nutzung. Die im Markt dominierenden Modelle sind *Private* und *Public CC*, die der Branchenverband IDC in fünf im Folgenden erläuterte Untermodelle granularer ausdifferenziert (Abbildung 2.4 und Tabelle 2.4). *Private Cloud Computing* (PrCC) wird exklusiv genutzt durch ein einzelnes Unternehmen und die IT-Infrastruktur ist zumeist physisch (*Dedicated*) oder in einer virtualisierten Umgebung durch Verschlüsselungstechnologie logisch von anderen Nutzern getrennt (*Virtual*). PrCC wird innerhalb des Unternehmens durch Landeseinheiten oder Abteilungen gemeinschaftlich genutzt. Nicht notwendigerweise ist PrCC im Besitz des Unternehmens und lokal installiert (*Self-run*), sondern kann über CC-Anbieter bezogen werden (*Hosted*). Ein mögliches Szenario ist der Betrieb und die Verwaltung der am

⁵⁹ Sicherstellung der Erfüllung gesetzlicher und regulatorischer Vorgaben in Bezug auf IT und bei IT-unterstützten Geschäftsprozessen, z.B. bei den Themen: Datenschutzes, Aufbewahrungspflichten, Transparenz, Risikomanagement oder Wirtschaftsprüfung (Strasser & Wittek 2012).

Standort des Unternehmens installierten PrC durch externe IT-Dienstleister, ohne dass dieser im Besitz der IT-Infrastruktur wäre (*Managed*) (Mell & Grance 2012).

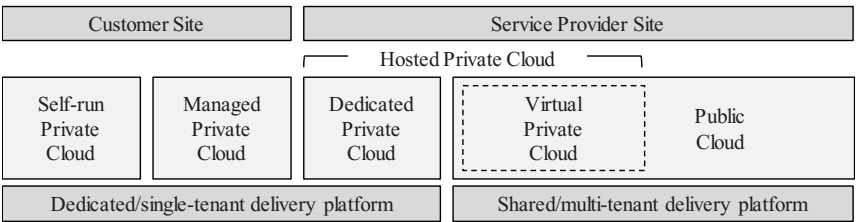


Abbildung 2.4: Cloud Services Deployment Model⁶⁰

Public Cloud Computing (PuCC) ist eine Plattform, die für die Öffentlichkeit, Unternehmen sowie Privatpersonen, bereitgestellt wird und auf welcher sich die Akteure die Ressourcen stets teilen. Betrieben wird PuCC durch einen Anbieter und ist damit stets *off-premise* (ebd.). Eine *Community Cloud* steht exklusiv für eine Gemeinschaft mit einem gleichen Anliegen bereit, z.B. Nutzungsabsicht oder Sicherheitsanforderungen. Sie kann durch die Gemeinschaft oder durch Drittparteien administriert und on-premise, also von einem Mitglied eigens oder off-premise durch einen externen Anbieter betrieben werden (ebd.). Ihre Vorteile liegen in der Autonomie der von den Nutzern jeweils bereitgestellten Ressourcen, dem meist geringeren Anspruch an Verfügbarkeit und dem im Ansatz demokratisch intendierten System der gegenseitigen Kontrolle durch die Gemeinschaft (Marinos & Briscoe 2009). Eine *Hybride Cloud* ist nach MELL/GRANCE (2009) die Orchestrierung von mindestens zwei anderen Liefermodellen miteinander, realisiert durch eine Kopplung über Schnittstellen. Laut BUYYA (2011) solle hierbei das grundlegende Modell eine PrCC sein, welche durch temporäre Kapazitäten in Stoßzeiten durch eine PuCC erweitert würde (*Cloud Bursting*).

Abbildung 2.5 zeigt die Taxonomie der durch PuCC lieferbaren IT-Dienste. Obgleich der von Gartner leicht abweichenden Begrifflichkeit gegenüber der NIST Definition, liegt eine eindeutige Zuordnung vor von *Application Services* zu SaaS, *Application Infrastructure Services* zu PaaS sowie *System Infrastructure Services* zu IaaS. Wegen seiner Relevanz für die IT-Industrialisierung und Nutzenpotenzial gegenüber den an-

⁶⁰ IDC (2012a), S. 10.

deren Liefermodellen ist PuCC das Forschungsobjekt dieser Arbeit. Es wird wie bereits geschildert bzgl. seiner grundsätzlichen Charakteristika und Bedeutung für die IT-Industrialisierung untersucht und daher keine separate Betrachtung für die einzelnen Servicemodelle IaaS, PaaS, SaaS vorgenommen.

Tabelle 2.4: Cloud Computing Liefermodelle⁶¹

Liefermodell	Charakteristik
Self-run Private Cloud	<ul style="list-style-type: none">• Eigenbetrieb der im eigenen Besitz befindlichen Cloud.• Häufig historisch entstanden aus der Transformation des bisherigen Rechenzentrums in ein CC-Servicemodell
Managed Private Cloud	<ul style="list-style-type: none">• Cloud Umgebung im vollem, exklusivem Besitz durch den Kunden• Betrieb erfolgt durch externe Dienstleister, Kundenstandort
Dedicated Private Cloud	<ul style="list-style-type: none">• Kunden-exklusiver Betrieb durch eine physisch isolierte Cloud Umgebung, jedoch ansässig (gehostet) beim Cloud Anbieter• Beispiele: Amazon EC2 Dedicates Instances, SAVVIS Symphony Dedicated oder RackSpace Cloud: Private Edition
Virtual Private Cloud ⁶²	<ul style="list-style-type: none">• Premiumdienst mit erhöhten Sicherheitsleveln (VPN63, Firewall, Virtualisierung) und mehr Kontrolle durch den Kunden• Keine physische Trennung gegen andere Kunden in der PuCC• Ökonomische Vorteile werden vollständig realisiert
Public Cloud	<ul style="list-style-type: none">• Die Cloud Umgebung wird gemeinschaftlich und gleichzeitig durch eine hohe Anzahl von Kunden genutzt

Cloud Computing als IT-Outsourcing

Laut einer Studie des Branchenverbandes IDC über Outsourcing und CC, äußerten zwei Drittel der 157 befragten Fach- und IT-Führungskräfte, dass sich CC bis spätestens 2016 maßgeblich etablieren oder die Beschaffung von IT sogar revolutionieren wird (Thorenz & Zacher 2013). CC führe einen Wechsel herbei von der bisherigen Auslagerung von Arbeitskraft zur Bewältigung dedizierter IT-bezogen Dienstleistungen hin zum Bezug der gesamten IT-Systeme von externen Anbietern. Hierdurch verändern sich die Rollen in der Outsourcing-Beziehung (ebd.). Bezogen auf die Dimensionen des IT-Sourcing (Tabelle 2.1, S. 28) ist PuCC ein multiples, selektives, externes IT-Infrastruktur- (IO) und Application-Outsourcing (AO). Dies bedeutet, dass ein Unternehmen von mehreren Anbietern Cloud-Services bezieht für selektierte Bereiche

⁶¹ IDC (2012a), S. 9f.
⁶² Eine ausführliche Schilderung dieses Liefermodells findet sich in Furth (Hg.) (2010), Kapitel 3.
⁶³ Abkz. für engl. Virtual Private Network: Ein durch verschlüsselter Zugriff quasi privates Teilnetz innerhalb einer ansonsten nicht exklusiven Netzwerkumgebung, z.B. dem Internet.

der Infrastruktur und bislang noch nicht-geschäftskritische Anwendungen. *Externes Outsourcing* bezieht sich hier auf den Forschungsfokus des *Public CC*, bei welchem die Cloud extern betrieben wird. Entsprechend rechtlicher, strategischer oder technischer Anforderungen liegt der Standort der Cloud On-, Near- oder Offshore.

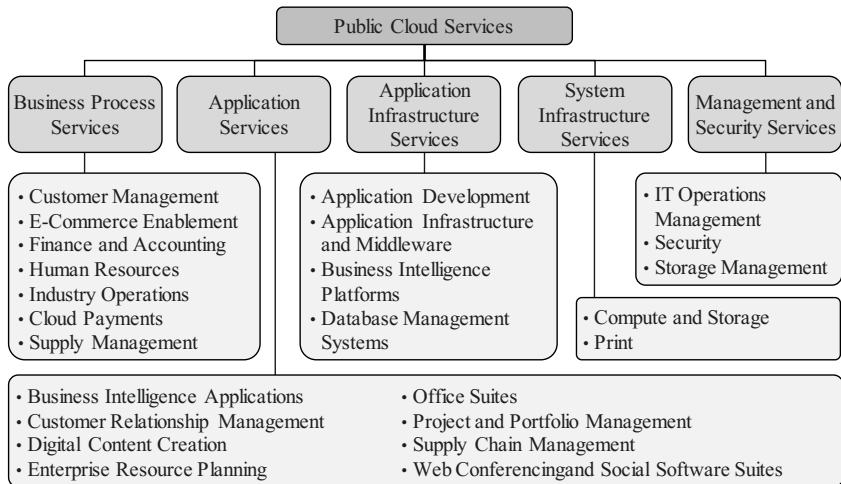


Abbildung 2.5: Public Cloud Services Market Taxonomy⁶⁴

Deutlich wird im Vergleich mehrerer Aspekte von IT-Outsourcing gegenüber CC, dass diese Beziehung nicht mehr von Individualität, Langfristigkeit, spezifischer Expertise und mit einem Fokus auf Anwendungsentwicklung geprägt ist, sondern von Kosteneffizienz, Flexibilität, Standardisierung und einer hohen Anforderung an Verfügbarkeit bei der Bereitstellung von IT-Services (Tabelle 2.5). Dennoch korrespondieren die vorgestellten Servicemodelle des CC mit den Sourcing-Objekten im IT-Outsourcing und bedienen ebenfalls die gesamte Leistungstiefe der IT (Abbildung 2.6).

Auf Ebene der Technologie greift der Kunde beim IaaS auf eine virtualisierte, skalierbare und mit anderen Kunden geteilte Infrastruktur zu, anstatt jedoch wie im Outsourcing nach individuellen Ansprüchen einen Teil der Infrastruktur auszulagern (Zarnikow et al. 2005). Auf Anwendungs-Ebene bedient PaaS die Anforderung nach einer

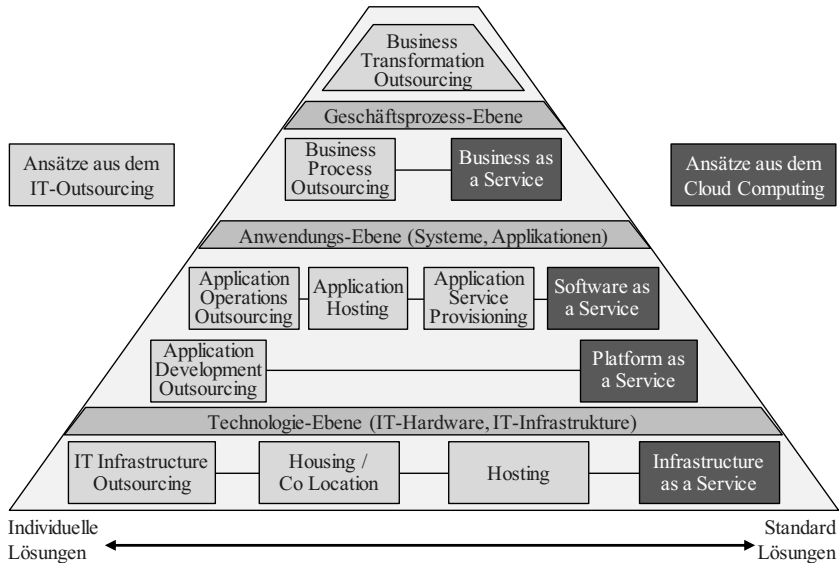
⁶⁴ Gartner (2013), S. 4.

CC-basierten Entwicklungsumgebung und korrespondiert somit zu der Auslagerung der Entwicklung im Application Development Outsourcing. Beim externen Anwendungsbetrieb kann SaaS den bisher ausgelagerten Betrieb für standardisierte Anwendungen ersetzen oder zumindest ergänzen. Geschäftsprozesse sind gegenwärtig noch nicht CC-fähig und damit ist BaaS noch ein theoretisches Konstrukt (ebd.). Es wurde daher aus dem Fokus der Untersuchung des Phänomens PuCC exkludiert und wird der Zielsetzung der vorliegenden Forschungsarbeit folgend nicht weiter thematisiert.

Tabelle 2.5: Unterschiede - IT-Outsourcing und Cloud Computing⁶⁵

Aspekt	IT-Outsourcing	Cloud Computing
Anbieterkompetenz	Anbieter ist führend bei Software-Entwicklung & Testmanagement	Anbieter ist führend bei operativer Exzellenz und Sicherheit
Customizing	Hohe Anpassung an Kundenanforderungen und -prozesse	One-to-many-Prinzip heißt: nur wenig Anpassung ist möglich
Entwicklung	Kundenindividuell durchgeführte Entwicklungen und geplantes Release-Management	Zeit und Umfang der Weiterentwicklung unabhängig von den Anforderungen der Kunden
Prozess-Spezifizität	Sourcing von Infrastruktur oder Anwendungsentwicklung für dedizierte Geschäftsprozesse	Sourcing von IaaS oder PaaS als generelle genutzte Plattformen für IT-übergreifende Nutzung
Metriken	Messung der Delivery im Sinne der vereinbarten Lieferobjekte	Messung der " als die Verfügbarkeit des IT-Services
Ressourcenüberlassung	Häufig temporäre Überlassung von Ressourcen (auch Personal)	Kein Übergang von Personal oder IT-Ressourcen an den Anbieter
Preis-Modelle	Individuelle Verträge, häufig mit Risiko/Gewinn-Beteiligung	Standardmodelle und meist Abrechnung nach Pay-per-use
Vertragslänge	Langfristig orientiert, komplexer und mit hohen Kosten verbunden	Kurzfristige, einfache und unkompliziert kündbare Verträge

⁶⁵ Joint & Baker (2011) und, Thorenz & Zacher (2013).

Abbildung 2.6: Dienstmodelle: Outsourcing und Cloud Computing⁶⁶

Nutzen & Risiken

Die Charakteristika von CC gegenüber alternativen Technologien führen zu spezifischen Nutzen- und Risikopotenzialen, welche in diesem Kapitel kurz angesprochen werden. Die bei der Literaturrecherche als die Diskussion dominierenden identifizierten Faktoren werden entsprechend an jeder Stelle ausführlich erläutert (Kapitel 3.2). Der Fokus wird hier auf die Nachfrager-Sicht gelegt, also Unternehmen, welche ihre IT-Ressourcen in die Cloud auszulagern oder planen, hierüber neue beziehen.

Potenzieller Nutzen durch Cloud Computing

CC eröffnet neue Geschäftsfelder, etwa durch die Unterstützung interaktiver, standort- und kontextabhängiger Dienste. So können Informationen, etwa von Sensordaten von Gynoskopern in mobilen Endgeräten sowie externe Daten wie vom Deutschen Wetterdienst in Echtzeit analysiert werden (Marston et al. 2011). Dieses wird ermöglicht durch der reduzierten Ausführungsdauer komplexer Rechenoperationen mit der paral-

⁶⁶ Repschläger & Zarnkow (2011), S. 8.

lenen Verarbeitung über verbundene Großrechner. Ebenso können immense Datenmengen analysiert werden, z.B. um Kunden- und Kaufverhalten zu studieren, Risiken zu bewerten oder Lieferketten zu optimieren (ebd.). CC verringert technologiebegründete Wachstumshürden. So können weniger finanzstarke klein- und mittelständische Unternehmen von dem Zugang zu kostengünstigen, jedoch funktionsreichen Anwendungen profitieren (Schikora 2012). Dabei entfallen erforderliche Investitionen in Basis-IT-Infrastruktur wie Rechenzentren oder Netzwerke, was gerade im Zeitalter schnellerer Produktlebenszyklen und stetig steigenden Rechenanforderungen bislang eine Innovationsbarrieren konstituierte. Jedoch auch Großunternehmen verbessern ihre Wettbewerbsfähigkeit und beschleunigen die Dauer bis zur Marktreife Ihrer Produkte (engl. time-to-market) durch CC. Pharmaunternehmen etwa nutzen hohe Rechenleistungen temporär zur Auswertung von Medikamententests und Handelsunternehmen optimieren den Abgleich des Lieferantenangebots mit der Kundennachfrage über zentrale und CC-basierte Informationssysteme (Durowoju et al. 2011).

CC ermöglicht Kostentransparenz und -einsparungen (Janssen & Joha 2011). Direkte Skaleneffekte mit zunehmender Nutzerzahl auf der CC-Plattformen ermöglichen stetige Preissenkungen für den Endkunden im Zuge eines Kostenwettbewerbs. Zudem ermöglicht die verbrauchsabhängige Nutzung und Abrechnung eine bessere Bedarfsanpassung und reduziert das Vorhalten von Überkapazitäten zur Bedarfsdeckung in Stoßzeiten (z.B. Buchhaltungssysteme beim Jahresabschluss). Hierdurch können Personal eingespart und die Gesamtkosten der IT-Abteilung flexibilisiert werden. Über lange Sicht reduziert sich durch CC der Anteil von wartungsintensiven und wenig innovationsfähigen Altsystemen im IT-Portfolio (ebd., S. 6f).

CC fördert die Effizienz und Effektivität in Unternehmen. McAfee (2011) sieht einen großen CC-Nutzen für Unternehmen durch gesteigerte Produktivität und zunehmende Kollaboration. Zudem entstünde mehr Innovationsfreude durch die Option, mit hohen Kapazitäten an IT-Ressourcen experimentieren zu können, ohne langfristig in diese kostenintensiv investieren zu müssen. Ebenfalls innovationsförderlich ist der Zuegwin an effektiv eingesetzten Ressourcen entsprechend der Kernkompetenztheorie (Pemmaraju 2010, Hamel & Prahalad 1990). Konkret kann sich das Personal durch den Bezug von CC auf IT-Innovation statt auf den IT-Betrieb fokussieren. Der größte Nutzen durch CC liegt jedoch in der erwarteten IT-Agilität und IT-Flexibilität. Die Skalierbarkeit von IT-Ressourcen bis zu einer als unbegrenzt wahrgenommenen Kapazität, die Anpassbarkeit dieser in Echtzeit, die Liefargeschwindigkeit von der Bestellung

bis zur Verfügbarkeit sowie die optimierte Gesamtauslastung wurden als besonders relevante CC-Vorteile in einer globalen industrieübergreifenden Marktstudie im Jahr 2011 ermittelt (Molony & Kirchheimer 2011). Neben den Vorteilen werden durch CC auch gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Veränderungen erwartet. Der Ausbau von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, zusätzliche Arbeitsplätze, weitreichende Verbesserungen in der Bildung sowie Nachhaltigkeit sind einige der erhofften Langzeit-Vorteile durch CC-Assimilation (Gordon et al. 2010).

Potenzielle Risiken durch Cloud Computing

Trotz der vielen Potenziale durch CC herrscht in zahlreichen Unternehmen noch Skeptis und Zögern in Bezug auf die CC-Assimilation. Es wird befürchtet, aufgrund bestehender und schwierig zu migrierender Altsysteme, die erwarteten Kosteneinsparung nicht zu erzielen („legacy spaghetti“, McAfee 2011, S. 129). Zudem haben ungeplante und mehrstündige Dienstunterbrechung bei marktführenden Anbietern die Unsicherheit von CC in Bezug auf dessen Verfügbarkeit deutlich gemacht (Rimal et al. 2011). Sind geschäftskritische Anwendungen oder Daten hiervor betroffen, kann dem Kunden ein hoher wirtschaftlicher Schaden entstehen. Schon der Ausfall des Email-Services würde die Geschäftstätigkeit von Industrieunternehmen maßgeblich einschränken. ARMBRUST ET AL. (2010) zeigen Möglichkeiten auf, um diese Risiken zu umgehen oder zu mitigieren. Die Autoren empfehlen die Vorhaltung eines Ersatzdienstleisters, falls der Hauptlieferant Serviceprobleme hat, die Nutzung standardisierter Schnittstellen, um die Abhängigkeit zu einem Anbieter zu verringern sowie die Verwendung hochsicherer Verschlüsselungsmethoden.

GECZY ET AL. (2012) sieht drei maßgebliche Dimensionen an CC-bezogenen Risiken, welche vornehmlich für das Liefermodell *PuCC* gelten. Die Ausrichtung des Betriebsmodells der IT-Abteilung an der des CC-Anbieters bürge Schwierigkeiten hinsichtlich der Integrierbarkeit, unternehmensspezifischen Konfigurierbarkeit (*Customizing*) oder des reibungslosen Datentransfers speziell über verschiedene CC-Anbieter hinweg. Zweitens ist die Steuerung und Verwaltung der Cloud risikobehaftet. Die Hoheit über Daten und IT-Ressourcen liegt vollständig auf Seiten des Anbieters. Selbst wenn die Wahrscheinlichkeit einer Schlechtleistung eines renommierten Anbieters gering sei, wäre die Auswirkung im Eintrittsfall immens, weshalb hier ein ernstzunehmendes Risiko bestünde. Drittens bringt die Neuheit von CC rechtliche Unklarhei-

ten mit sich, z.B. bei der Haftungsregelung, bei staatlichen Zugriffsrechten zur Kriminalitätsbekämpfung sowie bei den Löschpflichten auf Anbieterseite nach Vertragsende (Geczy et al. 2012, S. 62). Neben den von JANSSEN & JOHA (2011) aufgeführten genannten Vorteilen äußern die Autoren Bedenken hinsichtlich der langfristigen Passform des CC-Dienstes für das Unternehmen. Gerade bei SaaS kann auf die Fortentwicklung der Anwendungen wenig Einfluss genommen werden, etwa hinsichtlich der technischen Umsetzung von unternehmensspezifischen Standards und Anforderungen. Langfristig kann die Wahl des CC-Anbieters in Frustration enden über dessen mangelnde IT Expertise und Innovation.

Die weitaus größte Sorge für potenzielle CC-Interessenten ist das Thema IT-Sicherheit. ARDELT ET AL. (2011) identifizieren elf Gefahren durch CC, welche negativ auf die folgenden im IT-Grundschutz des BSI⁶⁷ verankerten Schutzziele einwirken können: Vertraulichkeit, Integrität, Verfügbarkeit, Authentizität, Autorisierung, Zurechenbarkeit, Verbindlichkeit und Datenschutz. Die Autoren nennen zum einen fünf klassische IT-Outsourcing Risiken, wie den Missbrauch von Administratorrechten, Fehlende Transparenz bei Sicherheitsvorfällen oder Isolationsprobleme. Bei letzterem können schädliche Anwendungen eines Kunden eine Gefahr für andere Kunden in einer physischen Instanz konstatieren. Auch durch die Intransparenz der Datenlokalität, nicht ausreichendem Sicherheitsmanagement oder unzureichenden Autorisierungsprüfungen steigt das Risiko, die Cloud mit Malware, Trojanern oder Phishing-Software zu teilen (ebd., S. 67).

Aufschlussreich ist das Forschungsergebnis von REPSCHLÄGER & ZARNEKOW (2012), wonach die Einschätzung von Potenzial und Herausforderungen durch CC erheblich vom Erfahrungsstand des Beantwortenden über das Thema CC abhängig ist. Mit umfangreichen Kenntnissen bewerteten vier von zehn Befragten die folgenden potenziellen Vorteile höher: Skalierbarkeit, Systemverfügbarkeit, Reduzierung von Datenverlust und Ausfallsicherheit. Beim letzten Punkt sind Teilnehmer mit geringen Kenntnissen indifferent, fürchteten jedoch erheblich um IT-Sicherheit und sahen wenig Potenzial für die Reduzierung von Datenverlust (ebd., S. 25). Trotz der Fokussierung auf die Nachfrager-Sicht soll nicht unerwähnt bleiben, dass wie im jedem Ökosystem viele der Vorteile des einen Akteurs komplementäre Risiken der Gegenpartei darstellen, so auch bei CC (Goncalves & Ballon 2011). Der Vorteil über den Zugriff auf eine fertig konfi-

⁶⁷ Abkz. für Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (2012).

gurierte PaaS-Plattform zur Anwendungsentwicklungen bedingt gleichzeitig eine Entscheidung und Spezialisierung auf diese durch den Programmierer, welcher ähnlich einem Endkunden ebenfalls den Lock-In-Effekt erfahren kann. Der Verringerung der IT-Kapitalintensität steht die Erhöhung dieser beim Anbieter entgegen, welcher erhebliche Kapazitäten vorhalten muss, um tatsächlich dem Kunden volle Skalierbarkeit anzubieten. Und obwohl die Gefahr der Umsatzeinbußen für den Anbieter durch Raubkopien beim Kunden sinkt, so sinkt ebenfalls der Umsatzbeitrag von Zusatzleistungen für den Kunden in der Installation und Anwendungsbetreuung.

Tabelle 2.6: Selektierte Vor- und Nachteile von Cloud Computings

Nutzen	Risiken
<ul style="list-style-type: none">• Kosteneinsparungen• Bessere Ressourcentransparenz• Reduzierte Markteintrittshürden, insbesondere für KMU⁶⁸• Skalierbarkeit von IT-Ressourcen• Rapid Elasticity, d.h. jederzeit zügige Anpassung des Ressourcenvolumens• Gesteigerte Innovationsfähigkeit• Mehr Kollaborationsmöglichkeiten• Eröffnung neuer Geschäftsmodelle• Zugang zu innovativen Produkten• Reduzierung von Altsystemen• Always up-to-date / Neue Releases	<ul style="list-style-type: none">• Gefährdung der IT-Sicherheit• Höheres Ausfallrisiko• Mangelnde Konfigurierbarkeit• Gefährdung des Datenschutzes• Verlust von internem Know-How• Rechtliche Fragen & Compliance• Verlust der Privatsphäre• Gefahr des Vendor-Lock-In• Mangelnde Interoperabilität• Verlust der Kontrolle über IT-Ressourcen• Performance-Risiko durch SLA⁶⁹-Bruch• Isolationsprobleme gegenüber anderen Kunden durch gemeinsame Cloud Nutzung

Die Tabelle 2.6 fasst die genannten Vor- und Nachteile zusammen. Trotz der reichhaltigen wissenschaftlichen Diskussion über erwartete Vorteile und Nachteile durch CC, bestehen Forschungslücken. So ist bislang unklar, welchen Stellenwert die aufgezeigten Themen einnehmen, wobei als Indikation die relative Häufigkeit der Nennung der jeweiligen Faktoren gegeneinander dienen könnte (Forschungslücke 1). Ebenfalls wurde noch nicht erforscht, ob diese die Diskussion dominierenden Faktoren auch tatsächlich vor der Adoptionsentscheidung und während der späteren Implementierung relevant sind (Forschungsfrage 2). Die vorliegende Arbeit schafft Transparenz mit einer deskriptiven Erhebung über die Häufigkeit der diskutierten Nutzen- und Risikofak-

⁶⁸ Klein- und mittelständische Unternehmen, engl.: SME, small-and-middle-sized enterprises.
⁶⁹ Abkz. für engl. Service Level Agreement, dt.: Dienstgütevereinbarung zwischen Dienstleister und Kunden, welche etwa Betriebszeiträume, Antwortzeiten oder reguläre Wartungszeiträume klärt.

toren von CC, basierend auf einer Literaturrecherche (Kapitel 3.2). Hierauf aufbauend zeigt eine kausalanalytische Untersuchung, in welcher Größenordnung jene Faktoren die Assimilation von CC fördern oder hindern (Kapitel 5.5).

2.1.3 Abgrenzung zu verwandten Technologien

CC ist ein evolutionärer Schritt aus technologischen Entwicklungen wie Distributed Computing, Utility Computing, Grid Computing, Virtualisierung, Service-orientierten Architekturen (SOA) und Application Service Provisioning (ASP) (Rimal et al. 2011)⁷⁰. Das zu ergänzende Smart Grid ist eine zukünftig zu erwartende Technologie, die von den Möglichkeiten der Cloud profitiert. In der Reihenfolge der Nennung und entsprechend ihrer Chronologie des Etablierens werden diese Technologien und Konzepte kurz erläutert und Gemeinsamkeiten und die Abgrenzung zu CC aufgezeigt.

Distributed Computing

Als verteiltes oder dezentralisiertes Rechnen betitelt, bezeichnet der in den späten 1970er Jahren entstandene Begriff den koordinierten Zusammenschluss von IT-Ressourcen über Netzwerke mit dem Zweck der Verfolgung eines gemeinsamen Ziels (Coulouris et al. 2012). Dieser temporäre Zusammenschluss erfolgt während der Laufzeit dynamisch und dient dem Ziel der erhöhten Skalierbarkeit, Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit (Milenkovic et al. 2003). Ein prominentes Projekt der Verwendung von Distributed Computing ist SETI@home⁷¹ der University of California, welches für die Weltraumforschung immense Radiodaten aufzeichnet. Die Community, der jeder private oder institutionelle Interessent beitreten kann, stellt über lokal installierte Anwendungen dem Netzwerk ihre jeweiligen IT-Ressourcen bereit, welche dynamisch aggregiert werden zur Bewältigung von rechenintensiven Operationen. Die Auswertungen werden derart kostengünstig und ohne das Vorhalten umfangreicher Hardware ermöglicht. Distributed Computing ist zwar dezentrales Rechnen, jedoch für ein zentrales und zu koordinierendes System. Es unterscheidet sich daher vom *Grid Computing*.

Grid Computing

Der Begriff des Grids wurde in den neunziger Jahren geprägt zur Beschreibung von Technologien, die von mehreren Nutzern bedarfsweise über standardisierte Protokolle

⁷⁰ Einen Vergleich der technischen Spezifikationen und Architekturen liefern Rimal et al. (2009).

⁷¹ Abkz. für engl. Search for Extra-Terrestrial Intelligence, <http://setiathome.ssl.berkeley.edu>.

verwendet werden können, analog zum Electric Grid, dem Stromnetz (Foster et al. 2008). Grid Computing ermöglicht das Teilen, Selektieren und Aggregieren von verschiedenen geographisch verteilten IT-Ressourcen wie Supercomputer, Speicherplatz, Datenquellen und Endgeräten, die im Besitz und Betrieb unterschiedlicher Unternehmen sind und für den Zweck bereitgestellt werden, große und ressourcenintensive Probleme für die Wissenschaft, Produktenwicklung und Handel zu lösen (Buyya et al. 2009). FOSTER (2002) nennt drei zu erfüllende Aspekte zur Bestimmung eines Grids: 1. Keine zentrale Kontrolle zur Koordination der Ressourcen notwendig, 2. Verwendung von offenen Protokollen und Schnittstellen und 3. eine hohe Servicequalität. Insbesondere die Punkte 1 und 2 sind in der Cloud nicht notwendigerweise gegeben.

CC und dem Grid ist die Verwendung von Virtualisierung und die Re-Konfigurierbarkeit von Ressourcen gemein (Vaquero et al. 2009). Unterschiede liegen vor bei Themen der Ressourcenverteilung, Sicherheit, Skalierbarkeit, Servicequalität und dem Geschäftsmodell (ebd.). Kommerzielle Interessen liegen dem Grid nicht zugrunde durch dem Fokus auf Kollaboration in der Forschung, wohingegen Grundpfeiler der Cloud das pay-as-you-go Geschäftsmodell und der entsprechend kommerzielle Gedanke sind (Rimal et al. 2011), abgesehen vom Spezialfall der *Community Cloud*. Im Fokus von Grids stehen Forschungseinrichtungen und die Bereitstellung von IT-Ressourcen in dedizierten verteilten Umgebungen, gegenüber dem offenen und serviceorientierten Geschäftsmodell hinter CC⁷².

Utility Computing

Bereits während der Historienbeschreibung des CC-Begriffs erwähnt, beschreibt *Utility Computing* das Geschäftsmodell der nutzungsabhängigen Verrechnung von IT-Services, die ein Anbieter selber besitzt und über ein Netzwerk bereitstellt, basierend auf Technologien wie Grid Computing und Virtualisierung. ROSS & WESTERMAN (2004) definieren: “Utility Computing [is] a collection of technologies and business practices that enables computing to be delivered seamlessly and reliably across multiple computers. Moreover, computing capacity is available as needed and billed according to usage, much like water and electricity are today” (S. 6). Im Gegensatz zu CC hat Utility Computing den Fokus auf das gelegentliche Beziehen von Zusatzressourcen

⁷² Für technische Details zu Grid Computing und Unterschiede zum Cloud Computing sei hier aus Platzgründen verwiesen auf Buyya et al. (2009) und Foster et al. (2008).

zum Ausgleich von Belastungsspitzen. Ebenso schließt Utility Computing nicht den Betrieb kompletter Anwendungen und Plattformen zur Darbietung über Netzwerke mit ein, so wie etwa bei SaaS oder PaaS. ARMBRUST ET AL. (2009) ziehen eine schlichte Bilanz und deklarieren CC als Summe aus SaaS und Utility Computing (S. 4).

Virtualisierung

Eine virtuelle Maschine (VM) ist eine Anwendung zur Abstraktion eines echten Computers durch die Emulation einer virtuellen Konstellation von IT-Ressourcen (Chorafas (2011) („und für ein Betriebssystem, das in dieser virtuellen Maschine installiert wird, auch so aussieht, wie ein echter Computer“ (Meinel et al. 2011, S. 10). Die Möglichkeit mehrere Einzelnutzerbetriebssysteme auf einem physischen Großrechner zu starten, führte das Unternehmen IBM in den 1960er Jahren bei Ihrer Mainframe-Technologie zur Auslastung der damals knappen Ressourcen ein (ebd.). Ziel ist das Teilen und bedarfsweise, quasi unmerkliche, Zuordnung der verfügbaren Hardware-Kapazitäten zwischen Anwendungen („in a way invisible to end users, applications, platforms, storage systems, computing devices“, Chorafas 2011, S. 48). Hierdurch wird der Bedarf an Strom, Kühlung und Fläche in Rechenzentren merklich verringert. Als ferner nützliche Funktionalität wird erachtet, dass eine Laufzeitumgebung zu einem beliebigen Zeitpunkt gestoppt, kopiert, ggf. verschoben und zu einer beliebigen Zeit wieder reaktiviert werden, genannt *Snapshot* (Chee & Franklin (2010).

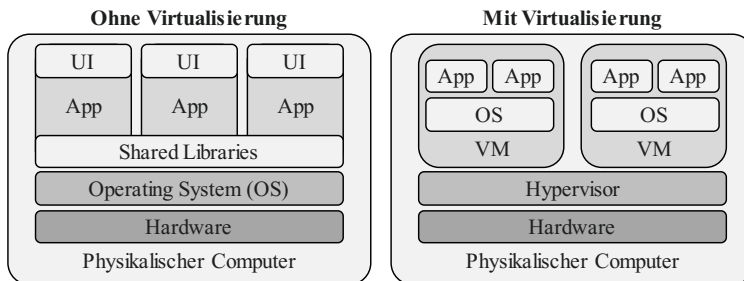


Abbildung 2.7: Systeme mit/ohne Virtualisierung⁷³

Bei der für CC wichtigen Hardware-Virtualisierung⁷⁴ (Abbildung 2.7) sorgt ein sogenannter Hypervisor für die Zuordnung der physischen Ressourcen, um auf diesen lo-

⁷³ Meinel et al. (2009), S. 10. UI: User Interface (dt: Benutzeroberfläche), App: Application.

gisch getrennt jeweils eine Applikationsschicht aufzusetzen, wobei zuerst ein Betriebssystem⁷⁵ installiert wird (Meinel et al. 2009). Die Virtualisierung von Speicher wiederum wird realisiert durch Technologien wie den sogenannten *Storage Area Networks (SAN)*⁷⁶. Virtualisierung wird eingesetzt auf unternehmensinternen oder externalisierten dedizierten IT-Ressourcen zwecks Flexibilisierung und aus Ökonomisierungsgründen (Chorafas 2011). Dies ist ein großer Unterschied zum Gedanken des unternehmensübergreifenden *Resource-Sharing* beim CC, dem PuCC. *Data Center Virtualisation* zeigt Vorteile durch die Exklusivität gegenüber PuCC mit einer höheren Verfügbarkeit sowie durch weniger Risiken aus der nicht-teilenden Nutzung, ist jedoch wesentlich teurer, nicht so Auslastungs-optimierend und bzgl. Skalierbarkeit begrenzt (ebd.). Wenn ein Unternehmen neben der Virtualisierung der eigenen IT-Ressourcen die NIST Charakteristika und damit das CC-Dienstleistungsmodell für sich realisiert, spricht man von *Self-Run Private CC*. Selbstredend schöpfen CC-Anbieter die Möglichkeiten der Virtualisierung aus, jedoch als technologische Grundlage ihres Geschäftsmodells der dynamischen Bereitstellung von IT-Ressourcen für ihre Kunden.

Serviceorientierte Architekturen (SOA)

SOA ist ein Designprinzip, um IT-Ressourcen in einem Dienst zu kapseln für den Zweck der Bedienung eines Geschäftsprozesses (Valipour et al. 2009). SOA gestattet damit die Granularisierung von Geschäftsaktivitäten und Prozessen. Zur Bedienung von Anforderungen und zwecks Wiederverwendung können diese Prozess-Bausteine neu komponiert werden. Das hierdurch ermöglichte *Plug-and-Play Business* führe nach MERRIFIELD ET AL. (2008) zu einer Produktivitätsrevolution (S. 73). Die Standard-Definition der Organisation OASIS⁷⁷ aus dem Jahr 2006 abstrahiert SOA als „paradigm for organizing and utilizing distributed capabilities that may be under the control of different ownership domains“ (OASIS 2006, S. 8). Eine SOA zeigt sieben Charakteristika (Valipour et al. 2009, S. 3ff):

- *Discoverable & Dynamically Bound*: Auffinden von Services während der Laufzeit und dynamisches Verbinden mit dem Service des Anbieters.

⁷⁴ Ausführungen zur Anwendungs- und Präsentationsschicht-Virtualisierung bei Chorafas (2011).

⁷⁵ Engl. Operating Systems (OS).

⁷⁶ Siehe Troppens, Erkens & Müller (2008), S. 165ff.

⁷⁷ Abkz. für engl. Organisation for the Advancement of Structured Information Standards.

- *Self-Contained & Modular*: Services sind in sich geschlossen und per definierter Schnittstelle eindeutig von anderen Services getrennt.
- *Interoperability*: Fähigkeit der Kommunikation mit unterschiedlichen Plattformen, was standardisierter Protokolle und Formate bedarf.
- *Loose Coupling*: Klar definierte und minimale Abhängigkeiten.
- *Location Transparency*: Irrelevanz des Umsetzungsstandortes.
- *Composability*: Mögliche Wiederverwendung für neue Kompositionen.
- *Self-Healing*: Automatische Korrektur von Fehlern.

SOA und CC sind serviceorientierte und delegierende Konzepte, da der Nutzer eine Dienstleistung bezieht ohne die technischen Details für deren Erzeugung implementieren oder steuern zu müssen. Zudem zielen SOA und CC auf die Optimierung des Ressourceneinsatzes hin und können von mehreren Nutzern gleichzeitig verwendet werden (Jin 2010). Die Konzepte unterscheiden sich jedoch in zwei signifikanten Punkten. SOA-Services sind separat kombinierbare Bausteine von Geschäftslogik und architekturell horizontal zueinander gelegen, wohingegen CC vertikale Services für die jeweilige Ebene der IT-Architektur bedienen. Zweitens ist SOA ein Architekturdesign-Prinzip mit der Abstrahierung und Separierung von Anwendungsbausteinen für konkrete Geschäftsprobleme⁷⁸, CC ist eine Lieferform austauschbarer und standardisierter IT-Ressourcen. Dennoch stehen CC und SOA in Beziehung. Eine „stringent implementierte, standardisierte und serviceorientierte Architektur“ ist notwendig für den CC-Anbieter, um skalierbar und flexibel zu sein (Repschläger et al. 2010, S. 14).

Application Service Provisioning (ASP)

Bei dieser Form des IT-Sourcings (siehe S. 27) werden hochstandardisierte und zentral durch den Anbieter verwaltete Anwendungen über das Internet oder VPNs bezogen im sogenannten *One-to-Many*-Ansatz, wobei eine Anwendung zwar mehreren Kunden, diesen jedoch dediziert bereitgestellt wird (Repschläger et al. 2010). Attraktiv wurde ASP Mitte der neunziger Jahre durch die steigende Zuverlässigkeit des Internets, die Akzeptanz von Browsern als Anwendungsoberfläche und dem Bedarf von klein- und mittelständischen Unternehmen nach professioneller und erschwinglicher IT (Kern et al. 2002). SaaS ist eine Weiterentwicklung und dem Spezialfall ASP übergeordnet. Es

⁷⁸ "... is a flexible set of design principles used during the phases of systems development and integration. A deployed SOA-based architecture will provide a loosely-integrated suite of services that can be used within multiple business domains" (Jin 2010).

ermöglicht eine hohe Konfigurierbarkeit, die Orchestrierung und Integration verschiedener Services und ist wiederverwendbarer (Biggeleben et al. 2009, Abbildung 2.8).

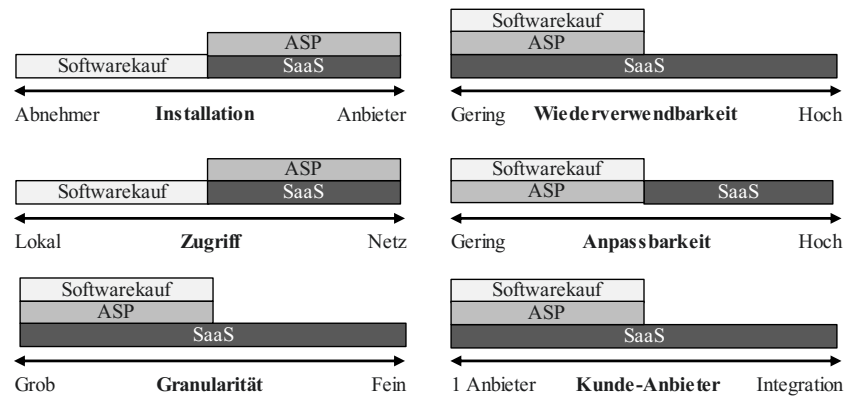


Abbildung 2.8: Softwarekauf vs. ASP vs. SaaS⁷⁹

2.1.4 Entscheidungs- und Implementierungsprozess

Die CC-Adoption wird zuerst strategisch entschieden (Kaisler et al. 2009). Dann folgt die Analyse des Anwendungsportfolios hinsichtlich der Auslagerungsfähigkeit (Henneberger et al. 2010). Für die Umsetzung empfehlen IYER & HENDERSON (2012) fünf Initiativen zum Erfolg des Umstiegs.

Tabelle 2.7: 3-Stufiges Modell für die CC-Entscheidungsfindung⁸⁰

Dimension	Entscheidungsparameter	
Geschäftsziele	• Total Cost of Operation	• Stakeholder-Interessen
	• Marktanteil/-wachstumsziele	• Rechtliche Vorgaben
	• Geschäftliche Agilität	• Kundenzufriedenheit
Attribute der Servicequalität	• Benötigte Servicequalität	• Anpassungsfähigkeit
	• Kosten der Servicequalität	• IT-Sicherheit
	• Interoperabilität	• Risikobereitschaft
Architektur-entscheidungen	• De-/Zentralisierung	• Virtualisierung
	• Synchrone/Asynchrone	• Partitionierung
	• Loose Coupling	• Skalierung

⁷⁹ Biggeleben et al. (2009), S. 580.

⁸⁰ In Anlehnung an Kaisler et al. (2009).

KAISLER ET AL. (2009) präsentieren für die strategische Ebene ein dreistufiges Modell zur Entscheidungsfindung über die Adoption von CC (Tabelle 2.7). Zuerst werden die Ziele des unternehmerischen Kerngeschäfts identifiziert, der Handlungsfreiraum auch in Bezug auf Regularien und rechtliche Vorgaben abgesteckt und konkrete Anforderungen zur Erfüllung des Geschäfts und für die interne Effizienz definiert. Diese Vorgaben sind zu konvertieren in konkrete Anforderungen an die Servicequalität und Abwägungen zwischen der erforderlichen Güte und sich ergebenden Kosten zu treffen. Die dritte Stufe betrifft die Ausgestaltung der zur Erfüllung der Servicequalität erforderlichen technischen Architektur basierend auf weiteren Überlegungen, ob Dienste zentral oder dezentral bezogen, zusammengestellt und angeboten werden sollen.

Entsprechend dem anwendungsorientierten Entscheidungsmodell von HENNEBERGER ET AL. (2010) wird dann das gesamte Anwendungsportfolio einer Analyse unterzogen hinsichtlich der Eignung für die Lieferung durch CC. Zu Beginn erfolgt eine Bewertung des strategischen Wertes und der Geschäftskritikalität von Anwendungen. Ein hoher strategischer Wert liegt vor, wenn die Anwendung dem Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil bietet, sei es in Bezug auf Effektivität oder Effizienz. Kritikalität entsteht beim Systemausfall und ist als hoch einzustufen, wenn ein hoher wirtschaftlicher Schaden oder Sicherheitsgefährdung drohen (ebd., S. 79). Anwendungen mit einer hohen Kritikalität sind gänzlich ungeeignet für CC, da das potenzielle Ausfallrisiko stets den zu erwartenden Nutzen übersteigt. Wenig kritische, jedoch strategisch relevante Anwendungen bedürfen häufig hoher unternehmensspezifischer Anpassungen (engl. customizing), eine Anforderung, die hochstandardisierte SaaS –Anwendungen häufig nicht erfüllen. Dennoch böte sich die Verwendung von IaaS-Ressourcen als Servicemodell an zur verbesserten Skalierung und ressourcenseitigen Auslastung dieser Anwendungen. ZACHMANN (2012) strukturiert die Anwendungsauswahl neben der Relevanz, die den strategischen Wert und Kritikalität umfasst, über den technischen Parameter der Latenzempfindlichkeit (Abbildung 2.9). Anwendungen, die für eine empfundene Echtzeit durch den Nutzer oder sogar schneller reagieren müssen, z.B. Wertpapierhandelssysteme, eignen sich nicht für die Cloud. Eine Ausnahme von niedriger strategischer Relevanz sind etwa Videokonferenzsysteme, bei denen Kostenersparnisse höher gewichtet werden als gelegentlich niedrige Servicequalitäten. Email-Systeme sind geeignet für CC, denn obwohl sie einen strategischen Wert haben, sind Sie nicht kritikal im Sinne eines Sicherheitsrisikos nach HENNEBERGER ET AL. (2010). Für die verbleibenden Anwendungen empfehlen HENNEBERGER ET AL. (2010) ein dem

IT-Outsourcing angelehntes Vorgehen mit Nutzen-, Risiko- und Aufwandsabwägungen, Anbietervergleichen und Geschäftsplankalkulationen.

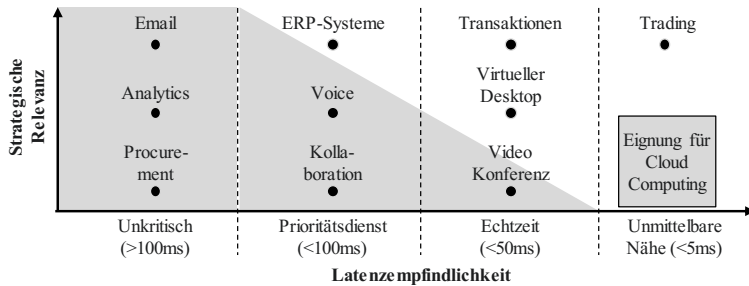


Abbildung 2.9: Anwendungseignung für Cloud Sourcing⁸¹

IYER & HENDERSON (2012) empfehlen fünf Initiativen im Zuge der Einführung von CC. Kurzfristige, auf den Geschäftsnutzen bezogene und Hypothesen-getriebene sowie agil aufgesetzte Experimente sollen Innovation schnell vorantreiben, technische Prototypen generieren und Stakeholder vom potenziellen CC-Nutzen überzeugen, soweit sich dieser bestätigt. Zweitens ist die aktive Teilnahme in anbieterspezifischen Internet-Foren geboten, um von der Expertise bestehender Kunden zu profitieren als auch sich über die Glaubwürdigkeit von Anbietern zu informieren. Dieses führt zum dritten Aspekt, der Berücksichtigung des gesamten Ökosystems an Akteuren, die hinter einer Wertschöpfungskette eines CC-Dienstes stehen. Nur die durchgängige, End-to-End Sicht auf einen CC-unterstützten Geschäftsprozesses zeigt förderliche Netzwerkeffekte oder etwaige Fehlerquellen in dieser Kette. In diesem Ökosystem sollte dann der CIO, Punkt vier, die Perspektive der Geschäftsseite einnehmen, um Abhängigkeiten zu erkennen, unternehmerisches Denken zu etablieren bei allen Parteien und die Maximierung des Gutes *Information* voranzutreiben sowohl unternehmensintern als auch – extern. Schlussendlich sind die Fähigkeiten in der IT-Architektur-Funktion hinsichtlich Modularität und Interoperabilität von IT über Unternehmens- und Abteilungsgrenzen hinweg zu erweitern. Diese Schritte konstatieren einen Kulturwandel der IT-Abteilung von einem den Anforderungen nachgelagerten Dienstleister zu einem Innovator für IT-unterstützte Geschäftsmodelle (ebd., S. 57).

⁸¹ In Anlehnung an Zachmann (2012).

2.1.5 Marktentwicklung und Wettbewerbssituation

Für die Ergänzung der Theorie des CC um dessen Praxis und Relevanz, werden in diesem Kapitel die Marktentwicklung, Geschäftsmodelle und marktführende Anbieter sowie einige Anwendungsbeispiele vorgestellt.

Adoption und Marktentwicklung

In einer Studie⁸² der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Deloitte und dem Branchenverband BITKOM über CC in Deutschland, gaben 50% der Teilnehmer Private CC als bereits in Nutzung an, Public CC nur 20% und das Liefermodell SaaS (50%) dominierte gegenüber IaaS (30%) und PaaS (6%) (Deloitte & BITKOM 2011). Die Abdeckung durch CC in den Geschäftsbereichen Sales (19%) und Service (13%) war deutlich höher als für Logistik (7%) und Produktion (4%). 84% der befragten Unternehmen teilten mit, dass CC derzeit noch nicht Teil ihrer Strategie sei und weitere Resultate der Studie haben aufgedeckt, dass sich für Unternehmen in der Hälfte der Fälle die Erwartungen an CC noch nicht erfüllt haben, z.B. die Erhöhung der Flexibilität oder Kostenreduktionen. Im selben Zeitraum lag in der deutschen Internet Start-Up-Szene⁸³ die Adoptionsrate bei 39% der befragten Unternehmen (Stankow et al. 2012). Interessant in jener Studie war das präferierte Liefermodell, denn 73% der Adopter gaben an, PuCC zu verwenden und 72% der Unternehmen, die noch keine Cloud nutzten, würden sich ebenfalls für die öffentliche Variante entscheiden. Zudem haben 82% der Adopter geäußert, ihre Kernprozesse über CC abzuwickeln und zeigten demzufolge ein hohes Vertrauen in den Dienstleister. Der Vergleich der zwei Erhebungen zeigt, dass Public CC bislang besonders für kleine und neue Unternehmen interessant ist. Diese profitieren durch die Option der Skalierbarkeit der Ressourcen gerade in den Anfangsphasen mit unsicheren Wachstumsprognosen. Ebenfalls müssen sie keine hohen Anfangsinvestitionen tätigen, was neben der Agilität auch das Risiko des finanziellen Geschäftsplans minimiert.

Marktforschungsunternehmen prognostizieren dem CC ein starkes Wachstum. Neben einer hohen Endanwender-Nachfrage für PuCC (Tabelle 2.8, Abbildung 2.10), steigt die begleitende Nachfrage nach Technologien, Beratungs- und Integrationsdienstlei-

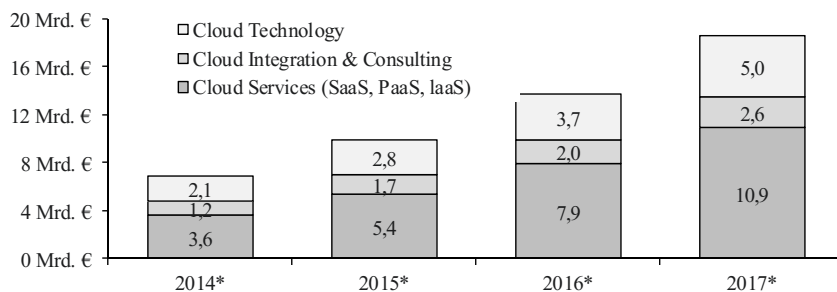
⁸² An der Studie haben 300 Unternehmen teilgenommen, davon 65% aus dem Mittelstand.

⁸³ Stankow, Miroshnychenko & Kurbel (2012) nennen vier Bedingungen dafür, dass ein Unternehmen ein *Internet Start-up* ist: 1. Geschäftsbetrieb kleiner als 3 Jahre, 2. Sechsstelliger Umsatz, 3. Weniger als 50 Mitarbeiter und 4. Das Geschäftsmodell wird über eine Internetseite betrieben.

tungen. SaaS liegt laut Marktdaten vorne in der Adoption, jedoch wächst IaaS laut den Prognosen doppelt so schnell. Der Markt und die Nachfrage für PaaS ist aufgrund seiner spezifischen Eignung, explizit zur Anwendungsentwicklung, an schwächsten.

Tabelle 2.8: Forecast Public Cloud Services Spending^{84 85 86}

in Millionen €	2014	2015	2016	2017	CAGR85
Gesamt Weltweit	32.327	40.671	50.268	60.808	23%
United States	18.602	23.516	29.087	35.233	24%
Western Europe	6.908	8.396	10.245	12.300	21%
UK	1.968	2.418	2.989	3.627	23%
Deutschland	1.173	1.432	1.754	2.105	22%
SaaS Weltweit	20.832	24.960	29.598	34.657	18%
United States	12.544	14.937	17.541	20.346	17%
Western Europe	4.504	5.320	6.261	7.269	17%
UK	1.307	1.552	1.841	2.149	18%
Deutschland	829	976	1.138	1.305	16%
PaaS Weltweit	1.507	1.871	2.280	2.713	22%
United States	632	778	936	1.108	21%
Western Europe	359	439	528	614	20%
UK	89	108	130	152	20%
Deutschland	30	36	42	47	17%
IaaS Weltweit	9.988	13.841	18.390	23.438	33%
United States	5.426	7.801	10.610	13.778	36%
Western Europe	2.045	2.637	3.456	4.418	29%
UK	572	758	1.018	1.326	32%
Deutschland	314	420	574	753	34%

Abbildung 2.10: B2B-Marktvolumen von Cloud Computing⁸⁷⁸⁴ Gartner (2013a).⁸⁵ Wechselkurs: 1 USD=0,76 EUR / Compound Annual Growth Rate = jährliche Wachstumsrate.⁸⁶ "Only subscription-based revenue from end-user spending is included [...], professional services, including consulting, training, support, and implementation services are not included in the forecast" (Gartner (2012): Market Definitions and Methodology: Public Cloud Services).

Geschäfts- und Preismodelle

EURICH ET AL. (2011) haben die Umsatzquellen von CC-Anbieter recherchiert (Tabelle 2.9). Neben einmaligen und wiederkehrenden Umsätzen, lassen sich direkte durch unmittelbare Zahlungen von CC-Kunden und indirekte Einnahmen, z.B. über Lizenzgebühren unterscheiden.

Tabelle 2.9: Umsatzquellen bei Cloud-basierten Plattformen⁸⁸

	Direkt	Indirekt
Einmalig	1 2	3
Wiederkehrend	4 5 6	7 8
1 Aufnahmegebühr	• Registrierungs- oder Verwaltungsgebühr	
2 Downloads / Upgrades	• Gebühr z.B. für den Kauf einer Mobiltelefon-Anwendung	
3 Umsatzbeteiligung	• Umsatz vom Drittanbieter für Bereitstellung dessen Dienstes	
4 Abonnement	• Sich Erneuernder Festpreis für definiertem Zeitraumnutzung	
5 Transaktionsbasiert	• Nutzungsvolumenabhängige Abrechnung	
6 Zusatzdienste	• Zertifizierung, Training oder Angebot höherer Servicelevel	
7 Werbung	• Platzierung von Werbung (z.B. pay-per-click)	
8 Partnerprogramme	• Bereitstellung von technischer Infrastruktur oder Diensten	

Pay-per-use (Transaktionsbasiert), die volumenabhängige Abrechnung, ist das bislang dominierende Preismodell, wonach ein fester Preis je Einheit anfällt, z.B. CPU-Stunden oder Gigabyte-Speicherplatz (Han 2009). Hierbei bestimmt sich der Preis neben dem Volumen noch über die Qualität der IT-Produkte. Beim IaaS steigt dieser etwa durch der Anzahl von CPU-Cores, die Qualität und Verfügbarkeit der Server, dem bezogenen Betriebssystem (z.B. Windows oder Linux), der Schreibgeschwindigkeit des Speichers sowie dem Backup- und Disaster Recovery Plan (Sotola 2011). Weniger geläufig sind *Subscription*-Modelle als fortlaufende, z.B. monatlich kündbare Abonnements eines definierten Leistungspaketes (Weinhardt et al. 2009). Beide Preismodelle gelten als verständlich und planbar für den Kunden im Gegensatz zum bislang seltenem *Dynamic Pricing*, wobei der Preis im Auktionsmodell entsprechend Angebot und Nachfrage stetig neu berechnet wird.

⁸⁷ Experton Group (2013), Statista.
⁸⁸ In Anlehnung an Eurich et al. (2011).

Neue Wettbewerbssituation und dessen Risiken

Traditionelle Software-Anbieter sehen sich mit Veränderungen im Wettbewerb konfrontiert. Zum einen drängen CC-Start-Up Unternehmen auf den Markt, zum anderen wandelt sich das bisherige Umsatzmodell und CC bedarf dem Aufbau immenser Kapazitäten, letztendlich zur Verdrängung des bisherigen Produktportfolios (Etro 2011). Neben dem eigentlichen Produktverkauf trugen bislang begleitende Lizenzgebühren für Wartung und Updates sowie unternehmensspezifischen Produktanpassungen zu zwei Dritteln vom Umsatz bei (Cusumano 2010). Dies entfällt größtenteils bei den hochstandardisierten CC-Lösungen. Dazu erschwert die verbrauchsabhängige Abrechnung die Planung zukünftiger Einnahmen. Die neue Wettbewerbssituation ist herausfordernd, denn CC-Anbieter befinden sich in dem Dilemma, den Preiskampf zu bestehen und sich gleichzeitig durch eine hohe Qualität und Innovation zu differenzieren.

DURKEE (2010) merkt an, dass Praktiken der Verschleierung von Minderqualität zum Nachteil der Kunden nicht unüblich sind und dass komplexe Preismodelle den Kunden verwirren und so Mehreinnahmen generieren sollen. Beispiele von Minderqualität sind geringere Datenübertragungsraten, veraltete Hardware oder Überprovisionierung, wobei die verkaufte Kapazität über alle Kunden die tatsächlich vorhandene übersteigt, mit der Hoffnung, nie alle Kunden gleichzeitig auslasten zu müssen. Ein weiterer Trick sind Maluszahlungen durch den Anbieter an den Kunden, z.B. 10% Preisnachlass, falls die 99,999% Verfügbarkeit (max. 5 Minuten Offline pro Jahr) nicht geliefert wird (ebd.). Dies ermöglicht dem Anbieter einen kalkulatorischen und zumeist für den Kunden ungünstigen Spielraum, denn Schlechtleistung mit Regress ist häufig günstiger als der signifikant höhere Aufwand zur Gewährleistung der Hochverfügbarkeit. Ein Nachsehen hat der Kunde, für den die Umsatzeinbuße beim Serviceausfall wesentlich höher sein kann als die etwaige Rückzahlung vom Anbieter durch den Malus-Fall. Bzgl. Preismodellkomplexität, können Kunden versteckte Kosten entstehen durch horrende Aufschläge beim Überschreiten des vertraglich vereinbarten Volumens, oder durch die Einschränkung in Langzeitverträgen mit Festpreisen, in einem Markt mit massivem Preisverfall (Durkee 2010).

Führende Cloud Computing Anbieter

Stellvertretend für das Servicemodell IaaS bietet das Unternehmen Amazon zur Lieferung von Rechenkapazität das Produkt EC2 (Elastic Compute Cloud) und für Spei-

cherplatz das Produkt S3 (Simple Storage Service) an. Es gilt als das erste Unternehmen, dass nach dem pay-as-you-go-Modell virtuelle Server und Speicherplatz an externe Kunden anbot (Marston et al. 2011). GARTNER (2013b) stuft Amazon Web Services als Anbieter von IaaS als industrieführend ein, da das Unternehmen in Bezug auf ihre strategische Vision als auch operative Leistungsfähigkeit gegenüber Wettbewerbern im Vorsprung sei. Die EC2 hätte zudem die fünffachen Kapazitäten wie alle weiteren im Benchmark verglichenen Unternehmen zusammen (ebd., S. 11). ARMBRUST ET AL. (2010) merken an, dass die umfangreichen Konfigurierungsmöglichkeiten bei EC2 gleichzeitig zwei Probleme nach sich zögen. Zum einen erschwere die Spezifität die automatische Skalierbarkeit, ferner könnte diese zu einer starken Abhängigkeit zu EC2 führen und eine Wechselbarriere im Sinne des *Vendor-Lock-In* nach sich ziehen. Microsofts Azure Plattform ist ein seit 2010 verfügbarer PaaS-Dienst, und bietet Entwicklungsumgebungen hauptsächlich auf Microsoft Standards wie .NET, SQL, SharePoint, Dynamics CRM oder Visual Studio an, unterstützt jedoch auch Programmiersprachen wie z.B. Java, PHP oder C++ (Marston et al. 2011). Aufgrund der vorherrschenden Stellung von Microsoft bei Betriebssystemen (Windows), Office-Anwendungen und Server-Systemen sowie durch Community-Effekte im Microsoft Developer Network (MSDN) nimmt auch Azure eine marktbeherrschende Stellung ein, neben der Blue Cloud von IBM oder der Google App Engine. Seit 2013 hat Microsoft sein CC-Angebot auf IaaS erweitert (Gartner 2013b). Salesforce.com wurde im Jahr 1999 gegründet und ist einer der marktführenden SaaS-Anbieter mit über 50.000 Kunden weltweit (Riedl et al. 2010). Das Kernprodukt ist eine funktional vollumfängliche Vertriebs- und Marketinganwendung, das Unternehmen baut jedoch durch fokussierte Zukäufe und Produkterweiterungen seine vorherrschende Marktstellung in diesem Segment kontinuierlich aus (Gartner 2013d). Work.com offeriert z.B. Vertriebszertifizierungen, Coaching und Sales Performance Funktionalitäten, Data.com ermöglicht die Aufbereitung und Säuberung von Kundeninformationen und Chatter ist eine Kollaborationslösung. Mit Force.com bietet Salesforce.com eine PaaS Plattform an für die Entwicklung von ergänzenden Anwendungen (laut Marston et al. 2011). Dies waren im Jahr 2011 bereits mehr als 100.000. Neben den meist U.S. amerikanischen CC-Großunternehmen, hat sich auch in Deutschland bereits eine Markt von Anbietern entwickelt, welche neben dem Hauptsitz und somit Gerichtsstand in Deutschland auch die Kundenanfragen und den Support lokal bedienen (Flach 2012)⁸⁹.

⁸⁹ Siehe Flach (2012) für eine Kurzdarstellung von 35 Anbietern und deren Produktportfolio.

Praxisbeispiele

Zum Abschluss des Kapitels 2.2.4 sollen selektierte Praxisbeispiele das strategische, volkswirtschaftliche, politische als auch gesellschaftliche Potenzial und die Relevanz von CC verdeutlichen. XU (2011) stellt für die Fertigung den Trend des *Design Anywhere, Manufacture Anywhere* vor als die Möglichkeit sowohl den Produktentwicklungsprozess als auch die eigentliche Herstellung flexibel über mehrere Produktionsstandorte verteilt, dabei jedoch aufeinander abgestimmt, durchführen zu können. CC sei hierbei die Schlüsseltechnologie auf zweifache Weise. Wie bereits beschrieben hilft die Skalierbarkeit und Ubiquität sowohl bei der operativen Effizienz, der Bedienung von temporären Leistungsspitzen als auch zur Steigerung der Kollaboration in der Entwicklung. Möglich sei jedoch jetzt das *Cloud Manufacturing* und *Service-oriented Manufacturing* als die Gestaltung und Steuerung des Entwicklungsprozesses durch die Cloud bereitgestellte Ressourcen im Sinne der virtuellen Fabrik (ebd., S. 7).

CC bietet viele Vorteile im Bildungssektor, dies insbesondere in ländlichen oder unterentwickelten Regionen, da CC Fernunterricht ermöglicht und Reiseaufwände verringert (Behrend et al. 2011). Bildungsangebote können durch die Cloud jederzeit online abgerufen werden und Computer, die zur Ausführung von aktueller Lernsoftware technisch veraltet wären, eignen sich noch zur Dateneingabe und Darstellung der Inhalte, wobei die eigentliche Rechenleistung in der Cloud erfolgt. Freie verfügbare Cloud-basierte Programme steigern Kollaboration, Lernen und Produktivität auch dort, wo ansonsten finanzielle Hürden die Entwicklung ausbremsen würden. Das Online Schreibprogramm Google Docs findet z.B. hohen Zuspruch in Indien oder Lateinamerika und Agrarbauern in der Sahelzone nutzen ihr Mobiltelefon für den Zugang zu einer Cloud-basierten Handelsplattformen (Greengard 2010). CHARD ET AL. (2010) skizzieren Social Clouds unter Freunden und Gruppen, die sich über bestehende Soziale Netzwerke wie etwa Facebook, zusammenschließen und wie in einem Grid für einen dedizierten Zweck dezentral orchestrierte Ressourcen teilen.

Die japanische Regierung erklärt die Absicht durch CC eine Wissens- und Informationsgesellschaft zu etablieren und dabei die Ressourcennutzung der gesamten Gesellschaft zu optimieren, mit dem begleitenden Ziel der Verringerung von Umweltbelastungen (Sonehara 2011). Im öffentlichen Sektor soll CC die Effizienz verbessern, unter anderem in Bereichen der medizinischen Versorgung, der Landwirtschaft oder im Katastrophenschutz (Etro 2009). In Japan generiert allein die staatliche Nachfrage ein

Fünftel des Marktvolumens von CC, konkret ist im Jahr 2015 eine staatliche Nachfrage in Höhe von 550 Mrd. Yen⁹⁰ geplant. OLBRICH & MOSEL (2013) sehen in der Energiewirtschaft ein hohes Einsatzpotenzial durch die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien in die Energienetze mit CC. Sie führen an den intelligenten und automatisierten Netzbetrieb mit Fernanalyse und Fernwirktechnik, skalierbare dezentral geführte Systeme für Photovoltaik oder ein effizienteres Last- und Nachfragemanagement durch Integration und Direktmarketing dezentral erzeugter Energie. Auch beim Endabnehmer kann CC bei Verbrauchsanalysen und bei der Kosteneffizienz von Ladegeräten nützlich sein. Viele Anwendungsbeispiele werden auch in der Medizintechnik und dem Gesundheitswesen vorgebracht, z.B. Möglichkeiten der Ferndiagnose und oder rechenintensive Simulationen und Testreihen in der pharmazeutischen Forschung (BITKOM 2009).

2.1.6 Forschungsagenda

WANG ET AL. (2011) kommentierten 2011 die Forschung über CC als zu diesem Zeitpunkt in einem frühen Stadium ansässig („still at it's infancy“, S. 240). Die Autoren rufen auf zu mehr Forschung über Fragestellungen des Wertbeitrags der CC-Nutzung und zur Messung von Vorteilen in Unternehmen durch die Realisierung der erwarteten Vorteile. Demnach fehle es an konkreten Vergleichen, ob sich die Kostenposition, Produktivität und Leistungsfähigkeit der IT durch CC tatsächlich verbessert hätten. In Bezug auf die technologischen Aspekte der Cloud seien gestalterische Studien (*Design Science*) gefordert, z.B. die Programmierung von CC-Management-Anwendungen, um Transparenz für den Kunden zu schaffen und die Einhaltung der Service-Verträge beim Anbieter zu überprüfen. HUNTGEURTH ET AL. (2012) erkennen in Bezug auf die CC-Innovation eine Dominanz Umfrage-basierter Forschung. Mehr qualitative Forschung sei gefragt, um Ansätze zu entwickeln, die CC-Innovation ganzheitlich über alle Akteure des Wertschöpfungsnetzwerkes zu erklären. Ebenso würde zu häufig als Fundierung die Transaktionskostentheorie herangezogen und damit nicht-kostenbezogene Erklärungsansätze für die Verbreitung von CC vernachlässigt, z.B. institutionelle Assimilationsprädiktoren oder die *Management Fashion Theorie*⁹¹ (siehe 2.1.1). Als weiterer Punkt werden sich zukünftig herausbildende CC-Industriestrukturen zur Erforschung vorgeschlagen.

⁹⁰ In etwa 5,5 Mrd. US Dollar zum Wechselkursstand vom 31. Oktober 2013.

⁹¹ Diese Theorie nach Abrahamson (1996) wird im Rahmen der ebenfalls gelieferten Erklärung zur Neuen Institutionenökonomie bei der Literaturrecherche zu IT-Adoption (3.3.3) abgehandelt.

MARTENS, POEPELBUSS & TEUTEBERG (2011) haben im Zuge einer Sentiment- und Clusteranalyse 485 Publikationen aus der Wirtschaftsinformatik auf Schlagwörter untersucht und dabei 14 Themen als relevant für die CC Forschung identifiziert. Sie betonen sechs Fokusthemen: Technische Architekturen und Standards, Implementierungskosten, Preisgestaltung, Servicequalität, Rollenwandel der IT-Abteilung, Sicherheit und Datenschutz. KHAJEH-HOSSEINI ET AL. (2010) definieren drei Hauptstränge als Anregung für weitere Forschung. *Organisational Change* umfasse Fragen des Rollenwandels der zentralen IT-Autorität in Unternehmen, der unternehmenspolitischen Bedeutung von CC sowie die Auswirkung auf die Arbeitspraxis der Endanwender. *Security, Legal and Privacy Issues* seien zu klären, hierbei Themen wie die Einhaltung von Compliance-Richtlinien, Technische Sicherheitsrisiken (Datenverlust, Verschlüsselung, Abwehr von Angriffen), Fragen des Datenschutzes sowie lizenzrechtliche Probleme. Der dritte Block betreffe sämtliche Themen um Kosten mit der Ausgestaltung von Preismodellen und Verrechnungspraxis, wobei die Autoren eine getrennte Betrachtung nach Kunden- und Anbietersicht vorschlagen. MARSTON ET AL (2011) definieren eine ebenso umfängliche Agenda mit fünf Hauptströmungen und 15 konkreten Themen (Tabelle 2.10). Sie trennen hierbei in deutlich technische (5, 7, 8, 11) und betriebswirtschaftlich (1, 9, 10, 13) Fragestellungen. Einige Themen sehen sie miteinander verzahnt, z.B. den Block der Adoption mit dem Verhalten von Drittparteien, sowie rechtliche Vorgaben mit internationalen Richtlinien (S. 186). Die Studie in der dieser Arbeit bedient mehrere Fragestellungen in den Agenden zu CC. So werden der Wertbeitrags der CC-Nutzung (Wang et al. 2011) und Einflusses institutioneller Assimilationsfaktoren (Huntgeburth et al. 2012) erforscht und ein zentraler Augenmerk auf die CC-Adoption und der Rolle von Drittparteien (Marston et al. 2011) gelegt.

Kapitelabschluss

In diesem Kapitel wurde das Phänomen des CC über seine Definition, die Abgrenzung gegenüber verwandten Technologien und seine Einordnung in das IT-Outsourcing konkretisiert. Es wurde an mehreren Stellen der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Liefermodell des PuCC betont und gerechtfertigt. Die Marktanalyse und die vorgestellten Ergebnisse bisheriger marktorientierter Adoptionsstudien und ebenfalls die in Kapitel 3.2.3 vorgestellten wissenschaftlichen Adoptionsstudien verdeutlichen, dass CC bereits im Markt etabliert ist. Hierbei dominiert PuCC aufgrund der benannten Risiken bislang noch nicht den Markt, verspricht allerdings einen Nutzen in Bezug auf

Kosteneinsparungen, Skalierbarkeit und Innovation. CC im Allgemeinen und PuCC im Speziellen zeigen umfangreiche Möglichkeiten der wissenschaftlichen Forschung, wie die Recherche über die Forschungsagenden darlegen konnte. Dass die vorliegende Arbeit eben jene Punkte unter spezieller Widmung der betriebswirtschaftlichen Perspektive adressiert unterstreicht die Aktualität und Relevanz dieser empirischen Studie. PuCC stellt das zentrale Forschungsobjekt dar, an welchem zu einem potenzielle Assimilationsprädiktoren im Sinne der ex-ante Perspektive evaluiert werden, gleichzeitig die ex-post Sicht der Assimilation von PuCC betrachtet wird als dessen Auswirkung auf Fähigkeiten im Unternehmen und dem Potenzial, einen Wertbeitrag zu generieren.

Tabelle 2.10: Cloud Computing Forschungsagenda⁹²

Kategorien	Forschungsthemen
Wirtschaftlichkeit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preisstrategien von CC-Diensten 2. Identifizierung von Einflussfaktoren auf CC, deren Auswirkung auf die Wirtschaftlichkeit des Anbieters und die betroffene Wertschöpfungskette
Strategieforschung	<ol style="list-style-type: none"> 3. Auswirkungen von CC auf die Unternehmenskultur 4. Einfluss von Geschäftspartnern und Drittparteien
IS Richtlinien	<ol style="list-style-type: none"> 5. Einführung konsistenter IS Richtlinien über mehrere CC-Anbieter hinweg 6. Optimales Softwaremanagement für den CC-Anbieter und CC-Nutzer 7. Richtlinien zur IT-Prüfung, Kriminalitätsbekämpfung, Beweissammlung 8. Sicherheitsstandards und –herausforderungen 9. Risikoübergang, SLA Definition und Vertragsgestaltung 10. Internationale Verordnungen und Richtlinien
Adoption und Implementierung	<ol style="list-style-type: none"> 11. Entscheidungskriterien zur Auswahl von Anwendungen für die Cloud 12. Vorgehensmodelle zur Adoption im Unternehmen und Implementierung sowohl von Private und Public CC 13. Methodologie zur Analyse und Abwägung von Risiken durch die Adoption 14. Ermittlung der besten industriespezifischen CC-Anwendungen
Regularien und Gesetzgebung	<ol style="list-style-type: none"> 15. Identifizierung von rechtlichen Fragestellungen, Problemen und Handlungsfeldern durch den Einsatz von CC
Weitere Themen	<ol style="list-style-type: none"> 16. Wertbeitrag durch Cloud Computing (Wang et al. 2011) 17. Design Science und Prototyping (Wang et al. 2011) 18. Auswirkungen institutioneller Kräfte (Huntgeburth et al. 2012) 19. Neue Arbeitspraxis für Anwender (Khajeh-Hosseini et al. 2010) 20. Rollenwandel der IT-Abteilung (Martens et al. 2011)

⁹² Marston et al. (2011).

2.2 Adoption von Informationstechnologien

Das folgende Kapitel führt in die theoretischen Grundlagen und Methoden der Forschung über die Adoption und Assimilation von Innovationen, im Speziellen der von Informationstechnologien ein. *Adoption* ist definiert als die Entscheidung, eine Innovation in vollem Umfang nutzen und in einer optimalen Vorgehensweise einführen zu wollen („a decision to make full use of an innovation as the best course of action available“, Rogers 1983, S. 21). Die *Adoptionsforschung* untersucht daher die Faktoren und Bedingungen, die zu der Entscheidungsfindung beitragen (Mohsin & Ishaq 2005, S. 1). Im Kapitel 2.2.1 werden die für das weitere Verständnis wichtigen Begriffe der *Innovation* und *IT-Innovationsforschung* erläutert. In Anschluss widmen sich Kapitel 2.2.2 bis 2.2.4 den Strömungen der individuellen Akzeptanz- und organisationalen⁹³ Adoptionsforschung. Wo bei der *IT-Akzeptanz* die subjektive Einstellung eines Individuums im Vordergrund steht, ersucht *IT-Diffusion* den Verlauf der Adoption in einer Branche, Geographie, Nutzergruppe oder Unternehmens im Zeitverlauf zu ergründen. *IT-Assimilation* handelt im Speziellen über die Phasen und den Verlauf des organisationalen Adoptionsprozesses. Das Kapitel 2.2.5 schließt mit der Wiedergabe von Meta-Studien über die Anwendung dieser Theorien und Modelle. Dabei werden Kritikpunkte an der Adoptionsforschung und Ansätze zu dessen Mitigierung bei der Durchführung der in dieser Arbeit vorgestellten empirischen Studie aufgezeigt.

2.2.1 Definition von Innovation und IT-Innovation

DRUCKER (1985) definiert *Innovation* als „... the means by which the entrepreneur either creates new wealth-producing resources or endows existing resources with enhanced potenzial for creating wealth“ sowie “the effort to create purposeful, focused change in an enterprise’s economic or social potential” (S. 5f). Der Autor erkennt dabei sieben Quellen von Innovation. Innerhalb einer Branche können 1.) Erfolge und Rückschläge, 2.) unerwartete Ereignisse, 3.) Prozessanpassungen sowie 4.) Industrie- und Marktänderungen die Unternehmen und Unternehmer zu einer Neubewertung und Überarbeitung ihrer Geschäftsmodell oder Verfahren veranlassen. Darüber hinaus müssen Unternehmen 5.) auf den demografischen Wandel, 6.) die veränderte Wahrnehmungen gesellschaftlicher Themen, z.B. die Rolle der Frau oder 7.) den Umwelt-

⁹³ Hier bezogen auf Unternehmen.

schutz sowie auf Wissenstransfer aus anderen Disziplinen reagieren, um am Markt zu bestehen (ebd.). Das tatsächlich innovative Handeln als Herbeiführung einer Änderung kann durch einen rationalen Prozess oder institutionelle Anforderungen, Gesetze, Normen oder Regularien, gezielt angestoßen oder kontinuierlich praktiziert werden (Millet 2008, Orlikowski & Barley 2001, Ciborra 2002). Zusätzlich sei die Möglichkeit des Experimentierens, Ausprobierens und Improvisierens im Rahmen der Einführung und Nutzung einer Technologie einzuräumen, da hieraus weitere Innovationen resultieren, auch *emergent phenomenon* genannt (ebd.). Eine präzise Definition liefert ROGERS (2003): „*Innovation is an idea, practice, or object, that is perceived as new by an individual or other unit of adoption*“ (S. 12). Der Autor betont die Wichtigkeit der Wahrnehmung, welche eine Reaktion zur Adoption oder Ablehnung hervorruft, ungeachtet der objektiven Richtigkeit. RAM ET AL. (2010) kommen als Ergebnis einer Recherche über Konzepte der Innovation zu einer dritten Definition (S. 12):

“... *process through which an idea, object, practice, technology, process is created, reinvented, developed, diffused, adopted and used – having been created internally or acquired / sourced from external agencies, and that is new or significantly improved with the potential of creating or adding value to the adopting unit.*”

Der Begriff *Innovation* beinhaltet folglich Themen wie Neuheit, Wandel, Wertbeitrag, Kreativität als auch einen prozessualen Gedanken. Neben der Definition von *Innovation* gibt es den Begriff der *Innovativeness* als „the degree of discontinuity“ (Garcia & Catalone 2002, S. 112). Hierbei wird in die Innovation des Produkts oder der Innovationsfähigkeit des Unternehmens unterschieden. *Product Innovativeness* misst z.B. das Potenzial der aus der Innovation resultierenden Diskontinuität auf die gesamte Industrie oder das Unternehmen (Garcia & Calantone 2002). *Organisational Innovativeness* wiederum bewertet die Fähigkeit des Unternehmens, neue Produkte zu entwickeln oder diese zu imitieren und erfolgreich zu adoptieren⁹⁴. Innovationen lassen sich mannigfaltig kategorisieren, u.a. nach der Neuartigkeit für den Markt, für das Produkt oder für die Technologieklasse (Miller & Miller 2012) sowie in Bezug auf deren Radikalität, welche mit Hinsicht auf die Zielsetzung der Arbeit in Folgenden selektiv beschrieben wird. Im Anschluss wird direkt zu den Ausführung über IT-Innovation und den Strömungen der IT-Innovationsforschung übergegangen.

Disruptive Innovation (Radikalität)

⁹⁴ Das Thema Innovationsfähigkeit, bzgl. Innovation Capability wird in 2.2.1 abgehandelt.

ROBERTSON (1967) typisiert Innovation als *continuous* bei kleineren und als *dynamically continuous* bei erheblichen Produktänderungen. Fernsehen oder Computer bezeichnet der Autor exemplarisch als *discontinuous*, da gänzlich neue Produkte eingeführt und hierdurch sogar neue Verhaltensmuster etabliert werden (S. 15f). GOPALAKRISHNAN & DAMANOUR (1997) trennen in *incremental* und *radical innovations* (S. 18). Während erstere die bestehenden Strukturen in Unternehmen, Prozess und Produkt noch festigen, induzieren letztere fundamentale und transformatorische Änderungen. *Radical innovations* seien „competency-destroying“, stellen „clear departures from existing practices“ dar und erhöhen zudem die „environment uncertainty“ (ebd.). Bereits SCHUMPETER (1939) hat auf die disruptive Natur technologischer Veränderungen hingewiesen, bevor CHRISTENSEN (1997) den Begriff *disruptive technologies* geprägt hat (Christensen 2000, Utterback & Acee 2005). Den Autoren zufolge zeichnen drei Phasen den disruptiven Charakter einer Technologie aus (Utterback & Acee 2005). Zuerst weisen sie Attribute auf, die den Nutzern einen höheren Wert bieten gegenüber bestehenden Produkten und dabei deutlich kostengünstiger oder in der Beschaffung und Nutzung effizienter sind. Sie infiltrieren hierdurch bestehende Märkte anfänglich mit kleinen Volumina. So entstehe der Effekt, dass sich etablierte Produkte in ein höheres Segment verlagern, da der Konkurrent den Basismarkt einnimmt. Im Zeitverlauf entwickelt sich die Adoption des neuen Produktes derart schnell fort, dass es zu einer vollständigen Verdrängung des traditionellen Produktes kommt (ebd.). Ein populäres Beispiel ist das des Kamera- und Film-Herstellers Kodak zur Zeit des Aufkommens der Digitalfotographie. Durch Fehlinterpretation von Kundenbedürfnissen, den sich abzeichnenden Preisverfall und Unterschätzen der Möglichkeiten in Produkten und Prozessen durch Digitalkameras, verlor der ehemalige Marktführer bedeutende Marktanteile an zumeist japanische Konkurrenten (Lucas & Goh 2009).

CC erfüllt ebenso die Attribute einer disruptiven Innovation, wie bereits im Grundlagenkapitel zu CC erörtert (S. 23, Sultan & Bunt-Kokhuis 2012). Nach SULTAN (2012) destabilisiert CC die bestehenden Märkte für Informationstechnologie, z.B. das traditionelle Hardware- und Softwaregeschäft und eröffnet gleichzeitig neue Geschäftsfelder durch das IT-as-a-Service. Es induziert einen Preiskampf als Folge der IT-

Kommodifizierung⁹⁵ und schafft gleichzeitig Zusatzwerte durch eine potenziell verbesserte IT-Flexibilität für Kunden bei deren erlebten Marktveränderungen. Die bestehenden Akteure, z.B. Anbieter von on-premise⁹⁶ Anwendungen, müssen reagieren, indem sie etwa in puncto IT-Sicherheit oder Kundenindividualität dem steigenden Angebot an CC-Services etwas entgegensetzen. Es ist zu erwarten, dass die Cloud sich zum dominierenden IT-Liefermodell entwickelt, und unternehmenseigene IT nur noch für individuelle Anwendungen und zur Unterstützung von Kernkompetenzen betrieben wird. Die traditionelle Fotokamera ist noch am Markt, in kleinen Stückzahlen und bestimmt für den Einsatz bei professioneller Fotografie oder künstlerischem Hobby.

IT-Innovation

IT-Innovation wird definiert als “innovation in the organisational application of digital computer and communications technologies” (Swanson 1994, S. 1072) sowie als “administrative or operational idea, practice, or object perceived as new by an organisational unit and whose underlying basis was IT” (Lind & Zmud 1991, S. 196). IT-Innovation befähigt Unternehmen dazu, ihre Produktivität und Qualität zu verbessern und intern die Kollaboration und Prozesseffizienz zu erhöhen (Lee & Xia 2006). LYYTINEN & ROSE (2003) verstehen IT-Innovation als wesentlich auswirkungsstärker: „they are often augmented with complementary organisational innovations including new forms of cognition, meaning, work, process, business process, or organisational structure” (S. 560). Es haben sich Schlagworte ausgebildet wie *IT-enabled Innovation* (Ashurst et al. 2012), *IT-Driven Business Models* (Kagermann et al. 2010) oder *Digital Innovations* (Yoo et al. 2010).

Diese Definitionen und Aspekte verdeutlichen die Spannbreite von IT-Innovation, beginnend mit Neuerungen auf der rein technologischen Ebene über die IT-Unterstützung von administrativen Geschäftsprozessen bis zum Stellenwert einer Kernkompetenz in auf IT basierenden Geschäftsmodellen. Neben IT-Innovation als *Product Innovativeness* steigert IT auch die *Organisational Innovativeness* durch die besseren Möglichkeiten der Verwaltung von Ideen und Wissen und Kollaborations- und Interaktionsmöglichkeiten mit Kunden und Produktentwicklern im Sinne der *Open Innovation* oder *Co-Creation* (Saldanha & Krishnan 2011). Eine Kategorisierung

⁹⁵ Ableitung des englischen Begriffs *Commodity* als vermarktete Standardware. Demzufolge beschreibt Kommodifizierung den Prozess eines ehemals individuellen Produktes dahin.

⁹⁶ Software, die lokal auf den Anwenderservern installiert wird, z.B. innerhalb einer Organisation.

von IT-Innovation liefert u.a. SWANSON’S (1994) Tri-Core-Modell⁹⁷, welches durch LYYTINEN & ROSE (2005) erweitert wurde. Angelehnt hieran zeigt Tabelle 2.11 ein Kategorisierungsschema sowie eine Einordnung der CC-Servicemodelle⁹⁸ hierrein. Demnach ist CC nur bei der IT-Abteilung als IT-Innovation bislang nicht etabliert.

Tabelle 2.11: Kategorien von IT-Innovation⁹⁹

Kategorie	Inhalt	Typ	Beschreibung	I	P	S
IT Basis	Neue Software und Hardware und Telekom-munikation	Innovation von Basistechnologien	Schnellere Rechenzeiten und bessere Zuverlässigkeit			
		Entwicklung von Grundfähigkeiten	Neue Gestaltungsprinzipien, z.B. im IT-Qualitätsmanagement			
		Dienstleistungen / IT-Services	Neue Funktionalitäten oder Multimedia-Schnittstellen			
System-entwick-lung (SE)	Entwicklungs-Anwendungen	Administrative Prozesse zur SE	Prozesse zur Unterstützung der IT-Strategie und IT-Planung			
		Technologische Prozesse zur SE	Neue Programmiermethoden, z.B. Prototypisierung oder agile SE			
Admini-stration	IT-gestützte Verwaltung	Administrative Prozesse	Prozesse zur Unterstützung des Unternehmens, z.B. Buchhaltung			
Dienst-leistungen	IT-gestützte Geschäfts-prozesse oder Unternehmens-Funktionen	IT-gestützte Prozesse	Unterstützung von Kerngeschäfts-prozessen durch IT			
		IT-basierte Produkte	Produkte und Dienstleistungen, welche vollständig auf IT basieren			
		IT-basierte Integration	Integration mehrerer IT-Systeme und Geschäftsprozesse			
Abdeckung durch Cloud Computing: (I)nfrastructure-, (P)latform- und (S)oftware-as-a-Service						

IT-Innovationsforschung

Nach Mohsin & Ishaq (2005) beschäftigt sich die IT-Innovationsforschung „with understanding the factors that facilitate or inhibit the adoption and diffusion of emerging IT-based processes or products within a population of potential adopters” (S. 1). Es existieren vier Strömungen mit einem jeweiligen wissenschaftlichen Fokus (Tabelle 2.12). Die vorliegende Arbeit ordnet sich in die soziologische Richtung ein. Sie ver-

⁹⁷ Dem Modell nach bestehen Innovationen aus drei Bestandteilen (Kernen): Technologien, Informationssystemen und administrativen, geschäftsprozessorientierten Prozesse.
⁹⁸ Ergänzend dient die Abbildung 2.3 auf Seite 41.
⁹⁹ In Anlehnung an Swanson (1994), Lyytinen & Rose (2003).

folgt Fragen des Einflusses von Faktoren auf die Stufen-diskrete Adoption des PuCC Phänomens im Unternehmen. Zugleich nimmt die Studie eine prozessuale Sicht ein, indem der Einfluss jener Faktoren zu verschiedenen Stufen mit dem Zwecke der Fortführung der IT-Assimilation untersucht wird.

Tabelle 2.12: Strömungen der Innovationsforschung¹⁰⁰

Fokus	Prozessstufe	Innovationsobjekt	Innovationstyp
Ökonomisch	• Ideengenerierung • Projektdefinition	• Industrie	• Technisch • Radikal
Kontextuell	• Kommerzialisierung • Diffusion	• Innovation im Industriekontext	• Technisch • Radikal/Inkrementell
Organisa- torisch	• Ideengenerierung • Adoptionsinitiiierung	• Unternehmenseinheit	• Technisch/Administrativ • Radikal/Inkrementell
Soziologisch- Prozessual	• Adoptionsinitiiierung • Implementierung	• Unternehmen	• Administrativ • Radikal/Inkrementell

Der Innovationsforschung sind drei Grundfragen (Fichman 2000, S. 106f) eins, wobei die vorliegende Arbeit sich insbesondere der dritten zuwendet:

- Was bestimmt die Geschwindigkeit, den Umfang und das Profil der Diffusion von Innovationen über eine Population potenzieller Adoptoren?
- Woraus resultiert die grundsätzliche Neigung eines Unternehmens, Innovationen zu adoptieren oder im Zeitverlauf zu assimilieren?
- Wodurch wird ein Unternehmen angetrieben, genau eine bestimmt Innovation zu adoptieren oder im Zeitverlauf zu assimilieren?

Frage 1 ist stellvertretend für die sogenannte *Diffusionsforschung*, in jene bezogen auf Tabelle 2.12 auch die ökonomischen und kontextuellen Strömungen fallen. Von Interesse ist hierbei das akkumulierte Adoptionsverhalten einer Population, wohingegen die *Adoptionsforschung*, entsprechend Frage 2 und 3 sowie die anderen Strömungen repräsentierend, zu erforschen versucht, welche Charakteristika und externe Einflüsse die Adoption und Assimilation im Zeitverlauf beeinflussen (S. 4f). Die organisationale¹⁰¹ Adoptionsforschung verfolgt hiermit auch weitestgehend andere Fragestellungen als die individuelle Akzeptanzforschung. Bei letzterer soll die Rolle des Individuums,

¹⁰⁰ In Anlehnung an Gopalakrishnan & Damanpour (1997), S. 20.

¹⁰¹ In dieser Arbeit sind Unternehmen das Forschungsobjekt.

dessen Beeinflussung durch Weisung, Lernfähigkeit und Wahrnehmung von Leistungsparametern bezogen auf den eigenen Nutzen untersucht werden (Fichman 1992).

2.2.2 IT-Akzeptanzforschung

Im vorherigen Abschnitt wurden bereits die Schlagwort *Adoption* und *Assimilation* zur Einführung in die Innovationsforschung aufgeworfen. Jene Begriffe werden nach einer Abgrenzung zur *Akzeptanzforschung* und mit dem Fokus auf IT-Innovationen im Verlauf des Kapitels konkretisiert.

KUMMER (2010) definiert Akzeptanz als die Bildung einer subjektiven Einstellung eines Individuums hinsichtlich eines Sachverhalts, „die sein Verhalten in Form der Annahme oder Ablehnung einer innovativen Technologie beeinflusst“ (S. 52f). Das Fundament der in der empirischen Sozialforschung verankerten Akzeptanzforschung bildet die *Theory of Reasoned Action* (TRA) nach FISHBEIN & AJZEN (1975). Diese postuliert, dass das Verhalten eines Individuums aus dessen Verhaltensintention folgt. Diese beruht wiederum auf der persönlichen Einstellung und einer subjektiv wahrgenommenen Norm bzgl. des möglichen Verhaltens. Das Modell wurde für die Technologienutzung adaptiert und als *Technology Acceptance Model* (TAM) weiterentwickelt veröffentlicht (Davis 1989). Nach TAM bestimmt sich die Nutzungsintention (*Behavioral Intention to Use*), welche TRA folgend zur tatsächlichen Anwendung (*Actual System Use*) führt, aus der wahrgenommene Nützlichkeit (*Perceived Usefulness*) und Benutzerfreundlichkeit (*Perceived Ease of Use*) der Technologie (ebd.). Beide Modelle gehen von der Freiheit und Unbegrenztheit der Umsetzung eines Willens aus und ignorieren äußere Umstände und Zwänge. Zur Behebung dieser Unzulänglichkeiten in den initialen Modellen hat AJZEN (1991) die Variable *Perceived Behavioral Control* (wahrgenommene Verhaltenskontrolle) eingeführt, welcher der *Social Cognitive Theory*¹⁰² entstammt. Die so als *Theory of Planned Behavior* (TPB) deklarierte Theorie beachtet somit auch Umstände auf das vom Individuum intendierte Verhalten, die im Selbstvertrauen und der Wahrnehmung etwaiger Hinderungsparameter begründet liegen und die tatsächliche Handlungsumsetzung beeinflussen können. Eine Dekade später wurde das erweiterte TAM2-Modell veröffentlicht durch VENKATESH & DAVIS (2000) mit zusätzlichen Variablen zur Abbildung von sozialen Einflüssen (*Image, Vo-*

¹⁰² Siehe Bandurat (1976): Social Learning Theory.

luntariness, Subjective Norm) und kognitiven Prozessen (*Output Quality, Result Demonstrability, Job Relevance*). Zudem wurde *Experience* als moderierende Variable auf Einflüsse von *Subjective Norm* mit in das gegenüber TAM2 umfangreichere Modell aufgenommen. VENKATESH ET AL. (2003) konnten durch Langzeitstudien über insgesamt acht Akzeptanzmodelle zwischen 17% und 53% der Varianz der Nutzungsintention erklären. Die Autoren haben ein eigenes Modell entwickelt und mit ca. 70% Erklärungsgehalt validiert. Diese *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT) beinhaltet vier vielfach empirisch bestätigte Prädiktoren der *Behavioral Intention*. Zudem wurden neben den aus TAM2 stammenden Moderatoren *Experience* und *Voluntariness of Use* noch *Gender* und *Age* als bedeutsame Einflussgrößen ergänzt (Abbildung 2.11). Nach KUMMER (2010) sind die Zielsetzungen der Akzeptanzforschung stets der Mikroebene zuzuordnen, d.h. der Annahme von Innovation durch Individuen (S. 53) gegenüber der Diffusionsforschung, welche die aggregierte Adoption in der Makroebene, z.B. Unternehmen oder Industrien, zu erforschen sucht (Rogers 2003). Hierbei grenzt sich *Diffusion* auch durch die Verfolgung des Zeitverlaufs als langfristigen Übernahmeprozesses von der zeitpunktbezogenen *Akzeptanz* ab (ebd.).

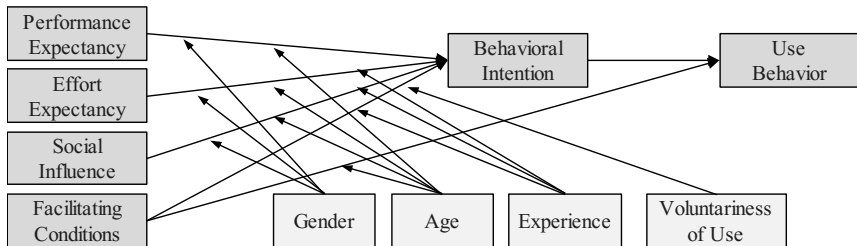


Abbildung 2.11: UTAUT-Forschungsmodell¹⁰³

SCHWARZ & CHIN (2007) kritisieren den dominierenden Fokus der Akzeptanzforschung auf die Kausalkette *Perception-Intention-Use*. Sie fordern die Berücksichtigung einer ganzheitlicheren und multidimensionalen Perspektive auf das Thema Akzeptanz. Hierbei wären Fragestellungen zu erörtern des soziokulturellen Umfelds. Auch das im Zeitverlauf alternierende psychologische Verständnisses über die Innovation, der Abbau von Resistenz oder die Bereitschaft, der durch die Technologie intendierten Verhaltensweise zu folgen, seien relevante Themen. Laut RIVARD & LAPOINTE

¹⁰³ Venkatesh & Davis (2003), S. 447.

(2012) kann Resistenz durchaus positiv sein und signalisieren, dass die Nutzer wichtige Missstände aus der Vergangenheit bekunden oder solche durch die IT-Innovation in Zukunft erwarten. Dysfunktional sei Resistenz, wenn Machtverlust oder fehlende Wandelbereitschaft dazu führen, dass IT-Innovationen sabotiert oder auf diese mit Ablehnung und Apathie reagiert würde. KIM & KANKANHALLI (2009) konnten zeigen, dass *Perceived Value* einer IT-Innovation reziprok zur Resistenz steht. Dabei ist der *Perceived Value* die Differenz aus *Switching Benefits* und *Switching Costs*, den erwarteten Vorteilen durch den Wechsel reduziert um den durch den Wechsel vermuteten Aufwand. Die *Switching Costs* werden durch *Self-Efficacy for Change* und *Colleague Opinion* beeinflusst, *Switching Benefits* nur durch *Colleague Opinion*. Gleichfalls wie die Nutzenintention und die letztendliche Nutzung, hängt folglich auch Resistenz, vom erwarteten Nettonutzen ab, jedoch logisch als umgekehrter Effekt.

2.2.3 IT-Diffusionsforschung

IT-Diffusion versucht zu erklären, aus welchen Gründen und mit welcher Rate eine IT-Innovation im Zeitverlauf und auf einer Makroebene, also eines Unternehmens oder Industrie, adoptiert wird. Hierzu tragen erneut Attribute einer Innovation wie auch die Innovationsfähigkeit des adoptierenden Unternehmens bei, welche im Folgenden erläutert werden. Neben der diesem Kapitel zu Grunde liegenden *Diffusions of Innovation*-Theorie (Rogers 2003), werden zwei weitere Ansätze der organisationalen Adoptionsforschung präsentiert, das Technology-Organisation-Environment-Framework (Tornatzky & Fleischer 1990) und der *Perceived Benefits* und *Perceived Barriers Ansatz* (Iacovou et al. 1995).

Innovation Diffusion Theory

Die Theorie der *Diffusions of Innovation* (DOI) geht auf ROGERS und das Jahr 1962 zurück. ROGERS (2003) definiert Diffusion als “[...] the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social society” (S. 5). Die Diffusionsforschung analysiert demnach die aggregierte Adoption innerhalb eines Unternehmens, Region oder Gesellschaft im Gegensatz zur Akzeptanzforschung mit dem Fokus auf das Individuum, also der Mikroebene (Kummer 2010). Auch bei der aggregierten Adoption, der *Optional Innovation-Decision* nach ROGERS (2003, S. 403), kann die Entscheidung über eine Adoption beim Individuum selbst liegen, solange diese unabhängig von den anderen Akteuren im System getätigt

wird. Das andere Extrem des Spektrums ist die *Authority Innovation-Decision*“, falls die Adoption durch dedizierte Individuen eines Systems getroffen wird und von allen Mitgliedern zu befolgen ist (siehe auch Gallivan 2001). Dieses ist meist die Realität bei Adoptionsentscheidungen in Unternehmen durch die Geschäftsführung.

Die Diffusion an sich verläuft S-förmig. Sie nimmt an Steigung zu nach einer anfänglichen Zögerlichkeit und ebbt durch die Sättigung an Adoptoren zum Ende hin ab, wobei der zeitliche Verlauf von der Innovation selbst, der Innovationsfähigkeit der adoptierenden Systemmitglieder als auch von Netzwerkeffekten¹⁰⁴ abhängt. Sehr kostengünstige Innovationen zeigen häufig eine größere Wachstumsrate nach Einführung, wohingegen jene, die auf Netzwerkeffekten beruhen, z.B. das Internet, erst nach dem langwierigen Erreichen einer kritischen Masse rapide diffundieren (Rogers 2003, S. 347). Wie bei der Definition zu *Innovation* erläutert betont ROGERS (2003) die Wahrnehmung von Eigenschaften, welche die Adoptionsrate und den Diffusionsverlauf beeinflussen und definiert fünf Attribute (S. 265f):

- *Relative Advantage* ist der Grad wonach eine Innovation als besser wahrgenommen wird gegenüber bestehenden Produkten, Technologien oder Prozessen. Dies kann ökonomisch oder in der Nutzungszufriedenheit begründet sein. Zu betonen ist der Aspekt der individuellen Wahrnehmung als Faktor, unabhängig davon, ob ein objektiv vorliegender Vorteil der Innovation besteht. Nach MOORE & BENBASAT (1991) ist dieses Attribut das Pendant zu *Perceived Usefulness* aus dem TAM-Modell.
- *Compatibility* bedeutet, dass die Innovation als konsistent mit den Erfahrungen, bestehenden Werten und Normen des sozialen Systems¹⁰⁵ und dem zu deckenden Bedarf der Adoptoren wahrgenommen wird.
- *Complexity* stellt die Schwierigkeit einer Innovation dar sowohl in Bezug auf deren Nutzung wie auch dem Verständnis über diese Technologie. Dies ist das einzige Attribut, dessen Richtung negativ auf die Adoption einwirkt, heißt je komplexer, desto geringer die Adoption und Diffusion.
- *Trialability* bedeutet Experimentierfähigkeit. Kann eine Innovation versuchsweise, wenn auch nur im geringen Umfang oder in einem Testszenario ausprobiert werden, steigt die Akzeptanz und Adoptionsrate.

¹⁰⁴ Engl. Network Externalities, siehe Katz & Shapiro (1986).

¹⁰⁵ Nach Luhmann (1987), auf den hier für eine vertiefende Einführung zur Systemtheorie verwiesen wird, grenzen sich soziale Systeme von technischen, psychischen oder ökologischen System ab und bedingen Kommunikation und Handlungen mindestens zweier Personen oder Akteure.

- *Observability* ist definiert als “the degree to which the results of an innovation are visible to others” (S. 16). Der sichtbare Nutzen einer Innovation verstärke dessen Nutzenerwartung und erhöhe die Adoption.

Nach SCHMITT (2008) sollten die Erkenntnisse einer Studie, in der gewissen Faktoren ein signifikanter Effekt nachgewiesen wurde, nicht ohne Einbezug der Kontingenz auf verwandte Technologien projiziert oder generalisiert werden, da etwa Branchen, Einsatzgebiete oder der Zeitpunkt der Untersuchung den Effekt moderieren könnten. Daher muss für jede Innovation deren Adoption und Diffusion neu untersucht werden (Fichman 1992, Swanson 1994). Dies gilt nach Rogers (2003) auch für die Messmodelle von bestehenden und erneut zu untersuchenden Faktoren („rather, than utilizing existing scales borrowed from previous investigations“, S. 265). Neben den Attributen der Innovation und deren Ausmaß auf die Adoption geht ROGERS (2003) auch auf die *Organisational Innovativeness* (S. 407ff) ein und führt acht Charakteristika dieser an (Abbildung 2.12):

- *Attitude towards change*: Weist ein Entscheider im Unternehmen mit maßgeblichem Einfluss eine positive Einstellung zu einer Innovation auf, so ist die ein starker Prädiktor für dessen Adoption und vice versa.
- *Centralisation*: Die hohe Konzentration von Macht in Unternehmen auf einzelne Individuen gilt als innovationshinderlich, ist jedoch nach der Adoption für die Durchsetzung der Implementierung förderlicher.
- *Complexity*: Entspricht nicht der Komplexität der Innovation, sondern der Fähigkeiten der Unternehmensmitglieder, sich mit komplexen Fragestellungen konstruktiv und konsensorientiert auseinanderzusetzen.
- *Formalisation*: Ein Maß der Bürokratie, Stringenz von Normen und ob das Unternehmen sehr regelgeleitet agiert und so innovationsförderndes Handeln einschränkt. Formalisation fördert auch die Implementierung.
- *Interconnectedness*: Dies beschreibt den Umfang von interpersonellen Netzwerken, welche die Kommunikation und die Innovation fördern.
- *Organisational Slack*: Dieser Begriff umschreibt die Verfügbarkeit von Ressourcen. Dieser kommt vor allem bei die Adoptionen von sehr kosten- und aufwandsintensiven Innovationen eine hohe Bedeutung zu.

- *Size*: Die Größe von Unternehmen wird auch als Maß verstanden der Expertise, Besitz von Patenten oder verfügbaren Ressourcen und damit als positiv auf die Innovationsfähigkeit einwirkend erwartet.
- *System Openness*: Dies ist definiert als der Grad zu welchem Mitglieder eines Unternehmens externe Verbindungen zu Individuen unterhalten.

Die DOI-Theorie behandelt noch weitere Aspekte der Adoption und Diffusion, z.B. die Rolle von *Opinion Leaders* und *Change Agents*, die Kategorisierung von Adoptoren und Stufen des Adoptionsprozesses. Hierauf wird im Kapitel 2.2.4 zu IT-Assimilation eingegangen, die ersten beiden jedoch nicht weiter vertieft behandelt, da sie Themen umfassen, die außerhalb des definierten Forschungsrahmens angesiedelt sind.

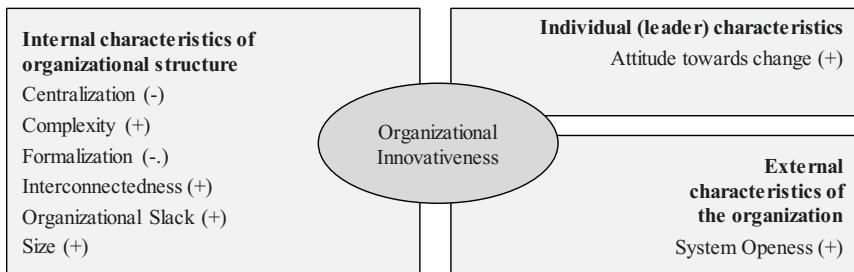
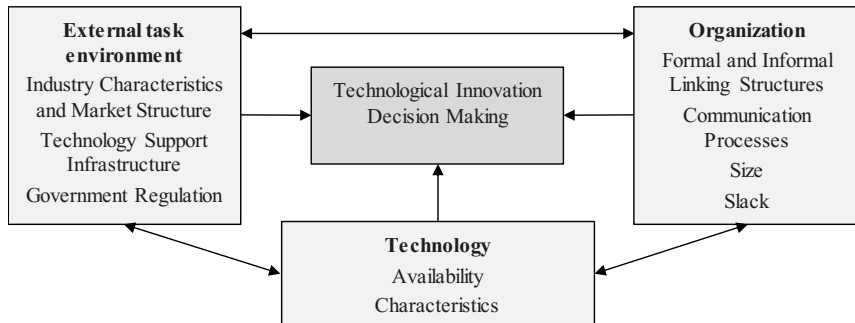


Abbildung 2.12: Variablen der Innovationsfähigkeit¹⁰⁶

Technology-Organisation-Environment-Framework

Das als TOE abgekürzte Adoptionsmodell von TORNATZKY & FLEISCHER (1990) ergänzt bestehende Theorien um die Berücksichtigung unternehmensexterner Prädiktoren der Entscheidungsfindung für technologische Innovationen (Abbildung 2.13). Die Faktoren der Dimensionen *Technology*, *Organisation* und *External Task Environment* konstatieren Chancen und Bedingungen, unter welchen die Adoption glückt. Nach JEYARAJ ET AL. (2006) ist die Kombination von *Innovation*-, *Organisation*- und *Environment-Characteristics* das dominierende Paradigma für die Erforschung von „Quantity and Speed of Innovation Adoption and Diffusion in Organisations“ (S. 12).

¹⁰⁶ Rogers (2003), S. 411. Einfluss der Variablen ist positiv (+) oder negativ (-).

Abbildung 2.13: Technology-Organisation-Environment-Framework¹⁰⁷

Im *Technology* Kontext umfasst *Availability* bereits adoptierte als auch am Markt verfügbare und für das Unternehmen relevante Technologien (Baker 2011). Im Gegensatz zum klassischen DOI-Modell sind die Charakteristika der Innovation (*Characteristics*) nicht vorab spezifiziert, sondern je Technologie auszuarbeiten (Tornatzky & Fleischer 1990). Darüber hinaus ist unter *Technology* nicht bloß das technische Produkt als Innovation zu verstehen, sondern auch das für dessen Anwendung und zur Abwägung der sich hieraus ergebenden Auswirkungen benötigte Wissen.

Die Dimension *Organisation* wird durch vier Faktoren repräsentiert, welche zu denen von ROGERS (2003) vorgestellten Kriterien identisch sind und sich hieran orientieren. Der Einfluss von *Formal and Informal Linking Structures* unterliegt der Hypothese, dass intraorganisational Strukturen sowie formelle Querbeziehungen, z.B. die funktionsübergreifenden Präsenz von Sponsoren die Adoption bestärken können. Für die Initiierung des Adoptionsprozesses seien dezentrale, interaktive, agilere, organische Strukturen und die Pflege von lateralen Beziehungen von Vorteil. Im späteren Assimilationsverlauf bei der Implementierung begünstigen jedoch geregelte Prozesse, Hierarchien und Regeln im Sinne des mechanischen Unternehmens die Umsetzung (Burns & Stalker 2009). Unter *Communication Processes* fällt z.B. die Ankündigung der Geschäftsleitung, eine Innovation zu fördern oder generell gegenüber Änderungen offen zu sein (Baker 2012). *Size* bezieht sich auf die Unternehmensgröße und wird gemessen am Umsatz, Gewinn oder der Mitarbeiterzahl. Jedoch ist die Größe nicht unbedingt identisch Innovationsförderlichkeit (Lee & Xia 2006). *Slack* bedeutet das Vorhanden-

¹⁰⁷ Tornatzky & Fleischer (1990).

sein von ausreichend finanziellen und personellen Ressourcen, welches für die Innovationskraft von Unternehmen wichtig sei (Swanson 1994, Zhu et al. 2003). Dies gelte insbesondere für IT-Innovationen, die in Kernprozessen und -produkten des Unternehmens eine hohe Wirkung zeigen (*Dienstleistungen* in Tabelle 2.11).

Environment ist nach TORNATZKY & FLEISCHER (1990) “the arena in which a firm conducts its business” (S. 154). Neben dem industriellen Kontext und Markt ist auch die bestehende Support-Infrastruktur, hier Lieferanten, Begleittechnologien und der Arbeitsmarkt, ein Prädiktor für die Adoptionsbereitschaft. Als dritter Faktor ist die Legislative zu beachten. So können durch Subventionen förderliche oder durch Regularien einschränkende Maßnahmen gegenüber einer Innovation gegeben sein.

Der TOE-Framework ist konsistent mit den DOI-Dimensionen, sofern die Variable *Leader Characteristics* als interner Bestandteil von *Unternehmen* verstanden und Rogers‘ Theorie des signifikanten Einflusses von technologischen Charakteristika auf die Adoption bedacht werden (Zhu et al. 2003, Oliveira & Martins 2011). Da das Modell einen generischen Charakter aufweist, eignet es sich für jede Technologie-orientierte Innovationsforschung. Daraus jedoch impliziert BAKER (2011) die Notwendigkeit, eben pro Technologie und kontextspezifisch ein dediziertes Faktorenmodell zu definieren („that for each specific technology or context that is being studied, there is a unique set of factors to measure“, S. 236). Für die Verwendung des TOE-Modells ist als Einschränkung anzumerken, dass ausschließlich die Perspektive eines Unternehmens während dessen Entscheidungsfindung eingenommen wird. Eine Analyse über das kollektive Adoptionsempfinden entlang einer mehrstufigen Wertschöpfungskette, mit Berücksichtigung jeweils abweichender Kontextfaktoren erfolgt mit dem TOE-Modell nicht (Baker 2011). Ebenso werden keine Netzwerkeffekte für die oder infolge der Innovation durch das TOE-Modell analysiert.

Perceived Benefits und Perceived Barriers

Mit Hinblick auf die Modellentwicklung und der Vorstellung eines dritten Modells der organisationalen Adoption und Diffusion von IT wird der angesprochene Aspekt der Wahrnehmung vertieft. Wahrnehmung ist ein essentieller Bestandteil zur Erklärung menschlichen Verhaltens, weshalb auch die individuelle Wahrnehmung der Eigenschaften einer Innovation („not the attributes as classified objectively by experts or change agents“, Rogers 2003, S. 223) in besonderem Maße dessen Adoptionsrate bestimmt (Fichman 2000). Dabei ist für die initiale Adoptionsentscheidung unerheblich,

ob die Eigenschaften real vorhanden sind oder bloß imaginär bestehen (Cua 2012). MOORE & BENBASAT (1991) definieren den Begriff *Perceived Characteristics of an Innovation* (PCI) und sprechen von primären und sekundären Charakteristika einer Eigenschaft. So seien Kosten primär ein Preis und sekundär läge eine Wahrnehmung dieser Kosten vor im Vergleich mit Alternativkosten, der empfundenen Preiswertigkeit sowie der Einkommenshöhe. CUA (2012) differenzieren drei sogenannte Sets an wahrnehmbaren Eigenschaften einer Innovation. Set Eins seien die klassischen Faktoren nach MOORE & BENBASAT (1991) und ROGERS (1995, 2003): *Relative Advantage*, *Compatibility*, *Ease of Use*, *Complexity*, *Trialability*, *Observability*, *Image*, *Visibility* and *Voluntariness*. Set Zwei umfasse die Faktoren der individuellen Akzeptanz, also *Perceived Usefulness* und *Perceived Ease of Use*. Set Drei stellt Faktoren des vornehmliche ökonomischen Wertes als Folge der Innovation auf, z.B. geringere Kosten.

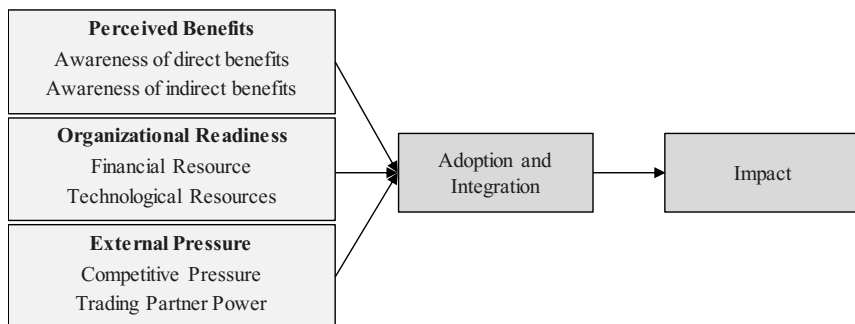


Abbildung 2.14: TOE-Model mit Perceived Benefits-Ansatz¹⁰⁸

Perceived Benefits

Die bislang aufgezeigten Faktoren lassen sich auch als *Perceived Benefits* auffassen, durch welche die Adoptionsrate potenziell eher steigt. *Perceived Benefits* (PBE) ist zu messen als Grad, wonach eine neue Technologie mehr Vorteile gegenüber einer bestehenden verspricht und Unternehmen durch die Adoption operative und strategische Vorteile erwarten (Cooper & Zmud 1990, Son & Lee 2011). Dem Faktor kommt eine zentrale Rolle in der Adoptionsforschung zu (Rogers 2003), weshalb er zumeist als Substitut des originalen DOI-Faktors *Relative Advantage*, zudem auch von weiteren

¹⁰⁸ Iacovou et al. (1995), mit Anpassungen nach Oliveira & Martins (2011).

Fakto2.14ren (Grover 1993), in vielen Studien untersucht wurde (Thong 1999, Chwelos et al. 2001). Obgleich entsprechend dem Forschungsobjekt jeweils anders operationalisiert, wurde *Perceived Benefits* stets ein signifikanter Einfluss als Prädiktor nachgewiesen (Gibbs & Kraemer 2004). IACOVOU ET AL. (1995) trennen bei den PBE-Prädiktoren sogar in *Direct* (z.B. *Reduced Transaction Cost* und *Reduced Inventory Level*) und *Indirect Benefits* (z.B. *Better Customer Service* und *Increased Ability to Compete*) (Abbildung 2.14). Sie führen trotz der grundsätzlichen Orientierung an DOI und TOE einige maßgebliche Neuerungen ein. So misst die Variable *Organisational Readiness* die Verfügbarkeit der für die Adoption benötigten Ressourcen, da Studien gezeigt hätten, dass das Fehlen von Budget und Expertise ein besonderer Wachstums- hemmer sei (S. 467, siehe auch Swanson 1994), bzw. vice versa *Organisational Readiness* ein Prädiktor mit signifikant hohem positiven Einfluss ist (Tornatzky & Klein 1982). Bei der Spezifizierung von *External Pressure* kommen Sie der Forderung der Berücksichtigung von *Netzwerkexternalitäten* nach und analysieren den Einfluss von Handelspartnern und deren Haltung zur Adoption. Als letzte Honoratio an das Modell soll die Erweiterung auf die Messung des *Impacts* infolge der Adoption erwähnt werden. Hiermit eröffnet es, Fragestellungen über den IT-Wertbeitrag zu untersuchen. Das Modell nach IACOVOU ET AL. (1995) dient im weiteren Verlauf als fundamentale Orientierung bei der Entwicklung des TOE-Modells zur Assimilation von PuCC. Die Begrifflichkeit TOE wird dennoch beibehalten, da es sich weiterhin um eine Strukturierung der zu untersuchenden Faktoren in die TOE-Dimensionen handelt.

Perceived Barriers

Neben dem wahrgenommenen Nutzen stellt *Perceived Barriers* (PBA) die disparat wirkende Variable zu PBE dar, welche als wahrgenommene Assimilationshürden oder erwartete Risiken gemessen wird (“inhibiting factors associated with the transmission of current information systems“, Son & Lee 2011, S. 7). CAO (2010) unterstreicht die Mächtigkeit von Hürden und Risiken, welche die Wahrscheinlichkeit der Adoption maßgeblich senken könnten, falls sie nicht behoben oder mitigiert würden. TAN ET AL. (2009) kritisieren die geringe kombinierte Anwendung von DOI, PBE und PBA Variablen, insbesondere bei der Adoptionsforschung über Internet-basierte ICT Adoption (S. 226). PBA wurde im Vergleich zu PBE im Umfeld der Wirtschaftsinformatik tatsächlich in geringerem Umfang beachtet, obgleich es als signifikant einflussreich gemessen (Tabelle 2.13).

Tabelle 2.13: Perceived Barriers in der IT-Adoptionsforschung

Referenz	Perceived Barriers	Innovation	Erkenntnis
Chau & Tam (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • High cost for migration • Existing IS personnel not familiar • Infeasible to dispose existing systems 	Open Systems	Signifikanter Einfluss (PBE nicht signifikant)
Pan & Jang (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • Insufficient Top Management Support • System workflow is not suitable • Difficulties in cross-system integration • Unfriendly operating platform or interface 	ERP	Adopters nehmen PBA als weniger negativ war im Gegensatz zu Non-Adopters
Tan et al. (2009)	<ul style="list-style-type: none"> • Unsuitability for business • Unavailability of ICT personnel • Unavailability of network infrastructure • High ICT cost • Expensive ICT software • Unbalanced costs and returned benefits • Uncertainties with ICT laws • Confidence lacking in ICT security 	Internet-based ICT	Signifikant negativer Einfluss bei zwei Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> • Unsuitability for business • Confidence lacking in ICT security
Son& Lee (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • Unverified service quality • Unclear data storage location • Security issues, vulnerability to crashes • Reliability of service providers 	Cloud Computing	Noch nicht durchgeführt

2.2.4 IT-Assimilationsforschung

Gegenüber der *Diffusion* als Prozess der Ausbreitung einer Innovation über ein abgegrenztes System ist *Assimilation* „the process within organisations stretching from initial awareness of the innovation, to potentially, formal adoption and full-scale deployment“ (Fichman 2000, S. 105). Weitere Definitionen und Stufen der Assimilation von IT zeigt Tabelle 2.14. Das vollständige Durchschreiten eines IT-Assimilationsprozesses stellt den Erfolg der IT-Innovation dar. Die IT-Assimilation selbst ist das Ziel, denn ohne die routinierte Anwendung einer Technologie in Produkten oder Prozessen der Wertschöpfungskette, generiert diese keinen Wert für das Unternehmen (Armstrong & Sambamurthy 1999). Demnach drückt sich IT-Assimilation im Erfolg aus, die durch diese Technologie gewonnenen Fähigkeiten effektiv für unternehmerische Tätigkeiten einzusetzen (ebd.). Der Zeitpunkt der Adoption markiert daher auch erst den Beginn der eigentlichen Implementierung, nach dessen Finalisierung sich eine routinierte Nutzung der Innovation durch die Mitarbeiter einstellen sollte (Kamal 2006, Roberts 2010). FICHMAN & KEMERER (1999) sprechen während die-

sem Prozess auch vom *Assimilation Gap*, welches zu überbrücken sei, dabei zum einen in der Breite der Assimilation im Sinne der Nutzeranzahl und zweitens in der Nutzungsintensität, die sich im Grad der Realisierung des erwarteten Nutzens abzeichnet. Die Herausforderung in Unternehmen, um diese Lücke zu schließen, ist die Aneignung von technischem und funktionalem Wissen über die Innovation. Hierfür empfehlen FICHMAN & KEMERER (1997) und PURVIS ET AL. (2001) folgende Praktiken:

- Antizipation des Nutzengewinns durch die neue Technologie
- Antizipation der langfristigen Auswirkungen auf das Unternehmen
- Kenntnis der Technologie und des technologischen Kontexts
- Verständnis der grundlegenden Annahmen und Prinzipien der Adoption
- Vergleich der Innovation mit in der Industrie vergleichbaren Produkten
- Einordnung der technologischen Innovation in dessen Evolution
- Erkennen von potenziellen Konflikten durch die Einführung
- Wissen der Probleme, zu dessen Lösung die Innovation entwickelt wurde
- Umgewöhnung an die durch die Innovation sich ändernden Prozesse, Strukturen, Anreize und unternehmerischen Ziele
- Sammeln von praktischen Erfahrungen mit der Innovation
- Experimentierfreude und Entwicklung von Visionen über potenzielle Anwendungsmöglichkeiten über den originären Zweck hinaus
- Integration in bestehende Technologien oder Geschäftsprozesse

Tabelle 2.14: Definitionen und Stufen von IT-Assimilation

Referenz	Definition ([...] = IT Assimilation)	Stufen
Pierce & Delbecq (1977)	“Innovation as the generation, acceptance and implementation of new processes, products, or services for the first time within an organisation setting.” (S. 28)	1. Initiation 2. Adoption 3. Implementation
Meyer & Goes (1988)	“[...] is defined here as an organisational process that is set in motion when individual organisation members first hear of an innovation’s development, can lead to the acquisition of the innovation, and sometimes comes to fruition in the innovation’s full acceptance , utilisation, and institutionalisation.” (S. 897)	1. Knowledge-Awareness 2. Evaluation-Choice 3. Adoption-Implementation
Cooper & Zmud (1990)	“IT implementation is defined as an organisational effort directed toward diffusing appropriate information technology within a user community.” (S. 124)	1. Initiation, 2. Adoption 3. Adaption 4. Acceptance 5. Routinisation 6. Infusion

Fichman & Kemerer (1997)	“[...] is defined as the process spanning from an organisation's first awareness of an innovation to, potentially, acquisition and widespread deployment.” (S. 1346)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Awareness 2. Interest 3. Evaluation/Trial 4. Commitment 5. Limited Deployment 6. General Deployment
Purvis et al. (2001)	“[...] is the degree to which the use of technology diffuses across organisational work processes and becomes routinized in the activities of those processes.” (S. 121)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percentage of IS Systems using a new technology
Gallivan (2001)	“An assimilation stage describes how deeply an adopted innovation penetrates the adopting unit (e.g. the company, division, or workgroup).” (S. 62)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Primary Authority Adoption Decision 2. Secondary Adoption and Organizational Assimilation Process 3. Organisational Consequences
Rogers (2003)	“The innovation process consists of a usual sequence of five stages, each characterized by a particular range of events, actions, and decisions made at that point. Later stages in the innovation process cannot be undertaken until earlier stages have been settled, either explicitly or implicitly.” (S. 362)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agenda-Setting 2. Matching 3. Redefining 4. Clarifying 5. Routinizing
Kamal (2006)	<p>Siehe Rogers (2003)</p> <p>Stufen 1-3 als Pre-Adoption Stages</p> <p>Stufen 6-8 als Post-Adoption Stages</p> <p>Stufen 1-4 als Organisation Level Adoption</p> <p>Stufen 5-8 als Individual Level Adoption</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivation 2. Conception 3. Proposal 4. Adoption Decision 5. Implementation 6. Confirmation 7. User Acceptance 8. Actual Use
Zhu et al. (2006)	“[...] as a series of stages from a firm's initial evaluation of e-business at the pre-adoption stage (initiation), to its formal adoption, and finally to its full scale deployment at the post-adoption stage in which e-business becomes an integral part of the value chain activities (routinisation).” (S. 1558)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Initiation 2. Adoption 3. Routinisation

Assimilationsstufen

Von den Assimilationsmodellen¹⁰⁹ wird jenes nach COOPER & ZMUD (1990) am häufigsten referenziert, welches sich wiederum auf ZMUD & APPLE (1989¹¹⁰) beruft. Der

¹⁰⁹ Ein umfangreicher Vergleich von weiteren Assimilationstufen findet sich bei Kamal (2006).

¹¹⁰ Verweis auf ein unveröffentlichtes Manuskript von Robert Zmud, siehe Zmud & Apple (1992).

Ansatz ist konsistent zu ROGERS' (2003) *Innovation Process in Organisations* (S. 363)¹¹¹. Der Ansatz nach GALLIVAN (2001) verweist hierauf in der Phase des *Organisational Assimilation Processes*, gefolgt von auf TAM basierenden Aspekten der individuellen Akzeptanz vor der eigentlichen Assimilation (S. 60) und dessen Konsequenzen. Im Folgenden werden die Stufen von COOPER & ZMUD (1990, S. 124f) erläutert:

- *Initiation*: Aktive Recherche nach Innovationen zur Behebung von Probleme oder Herausforderungen in Unternehmen, wobei sich ein Handlungsdruck entweder aus unternehmerischen Anforderungen (*Pull*) oder der Vermarktung einer neuen Technologie (*Push*) entwickeln kann.
- *Adoption*: Führen von Verhandlungen um Budget und Versuch der Gewinnung politischer Zustimmung im Unternehmen für die Innovation.
- *Adaptation*: Entwicklung und Implementierung der Prozess- oder Produktinnovation mit begleitender Schulung der Anwender.
- *Acceptance*: Die Mitglieder des Unternehmens erklären ihre Nutzungsbereitschaft und integrieren die Innovation in ihre Arbeitsroutinen.
- *Routinisation*: Das Produkt oder der Prozess werden routiniert genutzt und nicht mehr als etwas Außergewöhnliches wahrgenommen.
- *Infusion*: Das Nutzungspotenzial der Innovation ist ausgeschöpft und der Nutzen in Form des Effizienz- oder Effektivitätsgewinns wird realisiert.

Die Fortschrittsgeschwindigkeit variiert je Innovation und je Stufe. Etwa merken COOPER & ZMUD (1990) an, dass die Adoptionsentscheidung bei investitionsintensiven Innovationen länger dauert, dann jedoch die Implementierung beschleunigt verläuft, aufgrund des Wissens um die hohen damit verbundenen Kosten und die Langwierigkeit der Entscheidungsfindung und finalen Zustimmung. Der Prozess muss auch nicht sequentiell verlaufen, sondern kann durch Feedback, Ablehnung oder Überarbeitungen in Zyklen oder temporär rückwärtig ablaufen (Conboy & Morgan 2012).

Einordnung der Messung von IT-Innovation per Assimilation

Die Art der Messung von IT-Adoption anhand von IT-Assimilationsstufen ist eine neben weiteren in der Wirtschaftsinformatik verwendeten Messvarianten (Abbildung 2.15). Die Frage nach der *Intention to Adopt* eignet sich insbesondere für neue Tech-

¹¹¹ Hiervon zu unterscheiden ist der *Innovation-Decision Process by Individuals* (S. 165) von Rogers (2003) mit den Stufen: Knowledge, Persuasion, Decision, Implementation und Confirmation.

nologien oder für den Fall, dass bestehende Technologien in einem neuen Kontext anwendbar werden. Entsprechend der TRA soll durch die Intention auf eine möglich stattfindende Adoption geschlossen werden (Ajzen & Fishbein 1975). Die Intention kann zeitlich vor der Initiation-Phase liegen. Praktisch ist die Bildung einer Intention, ohne Abwägungen über den potenziellen Nutzen getroffen zu haben, kaum vorstellbar. Dennoch verfolgt die Erhebung der Intention ein anderes Ziel als die Analyse des Fortschritts der Assimilation. In dieser Pre-Adoption-Phase bildet sich die Meinung über eine Innovation über indirekte Erfahrung, Erzählungen und Wahrnehmungen, welche die Überzeugen für oder gegen die Innovation prägen (Karahanna et al. 1999).

Intention to Adopt	Assimilation Stages	Actual Usage
z.B. Chwelos et al. (2001): <ul style="list-style-type: none"> • At what stage of EDI Adoption is your organization currently engaged (Not, Planning, Test)? • Does your organization intend to adopt EDI? • If your organization is developing EDI or intends to adopt EDI, how soon do you anticipate that it will have an operational EDI system? 	z.B. Zhu et al. (2006): <ul style="list-style-type: none"> • Initiation: How were the potential benefits rated before usage: cost reduction, market expansion, entering new businesses, SCM? • Adoption: Usage across seven value chain activities? • Routinization: Extent of organizational usage of e-business to support value chain activities? 	z.B. Liang et al. (2007): <ul style="list-style-type: none"> • Volume: Percentage of the firm's business processes that are using the ERP system? • Diversity: Number of functional areas that are using the ERP system? • Depth: For each functional area, identify the level at which the ERP system is used: Operation, Management, Decision Making?
Weitere: Tsai 2012, Saya & Kankanhalli 2010, Joachim & Beimborn 2009, Teo 2003	Weitere: Chong & Felix 2012, Meyer & Goes 1988, Cooper & Zmud 1990, Gallivan 2001	Weitere: Ifinedo 2011, Lin & Lin 2008, Joachim & Beimborn 2012, Zmud & Apple 1992

Abbildung 2.15: Messmodelle der IT-Adoption und IT-Assimilation

Die Erhebung des *Actual Usage* dagegen, als der Umfang und die Intensität der Nutzung (Liang et al. 2007), ermittelt das Post-Implementierungs-Verhalten durch die gewonnene Erfahrung mit der Innovation und basiert auf der Erfüllung von Erwartungen über diese. Diese Messvariante überschneidet sich mit den letzten Stufen der Assimilation und ist damit vor allem prädestiniert für die Forschung bereits etablierter Technologien. Durch den Vergleich der drei Messvarianten lässt sich das Anwendungsfeld der Messvariante *Assimilation Stages* eingrenzen. Die Verfolgung der Akkumulation von Assimilationsstufen bietet sich an für solche Innovationen, die weder komplett neu sind, noch bereits vollständig routiniert angewendet werden und deren Grad der Adop-

tion über z.B. eine Industrie, deutlich streut. Ziel ist neben der Aufnahme eines Status Quo der Assimilation, um Aufschlüsse über den Diffusionsverlauf zu gewinnen, auch die stufenspezifische Untersuchung von Assimilationsprädiktoren und deren potenziell variierenden Effektstärken und -richtungen (Fichman 2000). Mit Bedacht auf die Forschungsfrage 2 bietet sich folglich die Messung der Assimilation von PuCC an, um die Auswirkung von Faktoren auf dessen Progression oder Stagnation zu erforschen.

2.2.5 Stand der IT-Adoptionsforschung

In der folgenden Tabelle 2.15 sind Auswertungen von Literaturrecherchen über IT-Adoptionsforschung zusammengefasst. Es ist ersichtlich, dass TOE und DOI ausschließlich für die Erforschung der IT-Adoption im Unternehmen zur Anwendung kommen. Dagegen sind TAM, TRA und TPB in der individuellen Akzeptanzforschung verwurzelt (Hameed et al. 2012). Bzgl. der Messweise der IT-Adoption kommt das binäre Einordnen von Studienteilnehmern in Adopter oder Non-Adopter bei Unternehmen-orientierten Studien primär zum Einsatz, gefolgt von der Erhebung, wie umfangreich eine Innovation bereits diffundiert ist (Jeyaraj et al. 2006). Die individuelle Akzeptanz wird hauptsächlich über die Selbstauskünfte zur Nutzung oder Nutzungsintention erhoben. Methodisch dominierend sind Umfragen zur quantitativen Auswertung, gefolgt von Fallstudien oder Metaanalysen (Williams et al. 2009).

Die vorliegende Arbeit bleibt methodisch konsistent mit der bisherigen Praxis in der IT-Adoptionsforschung, da die Beantwortung der Forschungsfragen mit Fundierung durch das positivistische Forschungsparadigma im Vordergrund der Dissertation steht und nicht die experimentelle Überprüfung und Erweiterung neuer methodischer Ansätze. Daher dient hier ebenfalls TOE, in der Ausprägung nach IACOVOU ET AL. (1995), als Basistheorie. Gemessen wird die Assimilation von PuCC jedoch über Stufen im Sinne der IT-Assimilation und daher nicht binär. Die Daten werden ebenso über eine Umfrage erhoben und quantitativ-empirisch ausgewertet, wobei zur Modellentwicklung Experteninterviews als ergänzende Methodik dienen.

Tabelle 2.15: Individuelle vs. Organisationale¹¹² Adoptionsforschung¹¹³

		Ind.	Org.
Innovation Theories	Technology-Organisation-Environment (TOE)	0	35
	Diffusion of Innovation (DOI)	3	28
	Technology Acceptance Model (TAM)	26	11
	Theory of Reasoned Action (TRA)	14	5
	Theory of Planned Behavior (TPB)	12	4
	Perceived Characteristics of Innovation (PCI)	0	1
Based on n=151 studies	Technology Acceptance Model 2 (TAM2)	2	0
Dependent Variables	Adoption	5	22
	Diffusion	2	13
	Rate of Adoption	0	8
	Perceived System Use	32	8
	Outcomes	2	6
	Intention to Use	19	5
Based on n=115 studies	Time of Adoption	0	4
	Actual System Use	4	0
Research Method	Study		173
	Case Study		46
	Literature Analysis/Conceptual/Meta-Analysis		29
	Field Study		11
	Interview		6
	Mathematic Model		6
Based on n=301 studies	Laboratory Experiment		3

Die IT-Adoptionsforschung ist nicht kritiklos. Schon ROGERS (1983) hat bemängelt, dass ausschließlich erfolgreiche Innovationen studiert würden und man so keine Erkenntnisse aus gescheiterten Innovationen zöge (*Pro-Innovation Bias*, S. 92). Zweitens kritisiert der Autor die gleichzeitige und zeitpunktbezogene Messung von Kausalzusammenhängen, dies basierend auf subjektiv empfundenen Angaben über die Vergangenheit und durch Befragung von derselben Person (*Determining Causality*, S. 112). Ohne eine chronologische Distanz zwischen Ursache und Wirkung und dessen Messung über Langzeitstudien, gepaart mit der Validierung von Aussagen durch objektive Vergleichsdaten (Monchak & Kim 2011), sei ein kausaler Zusammenhang schwierig nachweisbar. Dieser Bias stellt eine Ausprägung des *Pro-Innovation Bias* dar, weil ein

¹¹² In dieser Arbeit sind Unternehmen das Forschungsobjekt

¹¹³ Innovation Theories: Hameed et al. (2012), S. 363. Dependent Variables: Jeyaraj et al. (2006), S. 8. Research Methods: Williams et al. (2009), S. 7.

gegenüber der Innovation positiv oder negativ eingemommener Teilnehmer, bewusst oder unbewusst eine Tendenz zu verzerrtem Antwortverhalten zeigen könnte.

NEIROTTI & PAOLUCCI (2011) weisen auf einen Mangel an industriespezifischen Studien der IT-Adoption hin. IT sei bislang quasi monolithisch als *Black Box* behandelt worden, obwohl es viele vertikale IT-Lösungen gäbe und je Branche erhebliche Unterschiede in der Relevanz von IT bestünden. Entsprechend dem strategischen Wert für das Kerngeschäft ergeben sich hieraus variierende Anforderungen und kontextuelle Bedingungen. Beides spiegelt sich im IT-Budget und letztlich der Diffusionskurve wider. Daher solle in der Wirtschaftsinformatik Industrie-orientierter geforscht werden.¹¹⁴

WEBER & KAUFFMANN (2011) sehen in der zunehmenden Globalisierung der Adoption von IT-Dienstleistungen neue untersuchenswerte Themen, z.B. die Analyse der Eignung von standardisierten IT-Services auf potenziell durch kulturelle Unterschiede andersartig geprägte Prozesse oder die Lokation von IT-Clustern als geographisch beieinanderliegende Konglomerate von IT-Dienstleistern. Der letzte Punkt ist laut den Autoren von besonderem Interesse für CC, da die bereits erwähnten rechtlichen und sicherheitsbezogenen Bedenken durch Kunden bedingen, Rechenzentren verteilt in mehreren Rechtsräumen, z.B. der EU anzusiedeln.

FICHMAN (2004a) fordert, das bislang dominierende Paradigma in der IT-Innovationsforschung – die Erforschung des Effekts der quantitativ gemessenen Realisierung von Assimilationsprädiktoren auf den ebenso quantitativ bewerteten Grad der Innovation – zu verlassen, und IT-Innovation um weitere Input- und Output-Effekte zu rekonzeptualisieren. Er spricht u.a. von der Untersuchung von Effekten der *Management Fashion Theory* (Abrahamson 1996). Hiernach werden auch nicht-wertbringende oder wertvernichtende Innovationen adoptiert, bloß aufgrund des kollektiven Verständnisses um dessen Popularität und durch Promotion von externen Parteien. Außerdem sei die Synergie mehrerer kombinierter und interagierender Assimilationsfaktoren zu evaluieren (*Innovation Configurations*). In Bezug auf die endogene Variable wäre neben der Quantität der Adoption interessant, ob Unternehmen rückwirkend die richtige Innovation zum richtigen Zeitpunkt und auf die richtige Weise adoptieren (S. 321).

Schließlich sei auf den Artikel von FICHMAN (2004b) referenziert, in welchem der Optionswert von IT-Plattformen („general-purpose technology that enables a family of applications and related business opportunities“, S. 132) untersucht wurde. Sollte

¹¹⁴ Siehe auch Chiasson & Davidson (2005).

durch die Adoption einer IT-Plattform, wie es z.B. auch CC wäre, sich in der Zukunft für das adoptierende Unternehmen die Einflussnahme auf Folgeinvestitions- oder De-investitionsentscheidungen vergrößern, stellt dieses einen strategischen Vorteil und damit einen wahrgenommenen Nutzen durch dieses Plattform dar. Dieser Nutzen ist im Umfeld der IT-Adoptionsforschung ebenfalls unzureichend erforscht.

In Tabelle 2.16 sind die aufgezeigten Anreize der methodischen und inhaltlichen Verbesserung der IT-Adoptionsforschung noch einmal benannt und erklärt, ob und wie diese in der vorliegenden Arbeit berücksichtigt werden.

Tabelle 2.16: Missstände in der IT-Adoptionsforschung

Misstand	Berücksichtigung in der vorliegenden Arbeit
Pro-Innovation Bias	Neben Perceived Benefits werden auch Perceived Barriers der Assimilation von PuCC abgefragt und somit keine ausschließlich positive assoziative Stimmung beim Studienteilnehmer erzeugt.
Determining Causality	Überprüfung der Angaben zu Perceived Competitive Advantage durch Marktdaten von Thomas Reuters über die Stichprobe, bei welchen der Namen des Unternehmens willentlich angegeben wurde.
Industry Differences	Potenzielle Gruppeneffekte werden zwischen den Branchen und gegenüber der Gesamtheit der Stichprobe verglichen, selektiv für jene Branchen, für eine ausreichend große Stichprobe vorliegt.
IT-Cluster	Die Lokation des CC-Anbieters steht nicht im Fokus der Untersuchung. Allerdings können die Antworten zu den Perceived Barriers als Indikator interpretiert werden, ob Security Concerns und Legal & Compliance Issues bestehen und für die Lokation von Relevanz sind.
Management Fashion	Einbindung dieses Aspekts über einen Messindikator in die latente Variable <i>Mimetic Effects</i> mit der Frage, ob PuCC als modisch gilt.
Innovation Configurations	Überprüfung von Synergien einzelner Faktoren durch die Bildung von 2nd Order Konstrukten. Zudem werden Interaktions- oder Moderatoreffekte zwischen den latenten Variablen und mit Richtung auf die PuCC-Assimilation untersucht.
Real Options	Validierung der theoretisch hergeleiteten medierenden Wirkung von IT-enabled Dynamic Capabilities, in welchen der Optionsgedanke verankert ist, z.B. durch Adaptiveness oder Innovativeness zwischen der Assimilation von PuCC und Perceived Competitiveness.

2.3 Dynamic Capabilities Ansatz

In diesem Grundlagenkapitel wird die Theorie *des Dynamic Capabilities* (DC) *Ansatzes* vorgestellt, welcher nach Teece et al. (1997) als “The firm’s ability to integrate, build and reconfigure internal and external competencies to address rapidly changing environments” (S. 516) definiert ist. *Competencies* ist dabei ein Verweis auf den Ressourcenbegriff und deren Unterscheidung in *Assets* und *Capabilities* wurde bereits in Kapitel 1.1.2 vorgenommen wobei *Practices* oder *Routinen* hervorgehoben werden, in welchen das Wissen zur effektiven Ressourcennutzung verinnerlicht ist.

Ähnlich wie Assets durchlaufen auch Fähigkeiten nach dem Capabilities Lifecycle Gedanken von HELFAT & PETERAF (2003) eine kontinuierliche Transformation und Evolution. DC sind daher so zu interpretieren, dass sie genau jene übergeordneten Fähigkeiten repräsentieren, um diesen Lebenszyklus zu steuern und gezielte Veränderungen der Ressourcenbasis herbeizuführen. Konsequenterweise entsteht hieraus ein selbstreferenzierter Zyklus und damit könnte eine Kette aus Meta-Capabilities *ad infinitum* geführt werden (Ambrosini & Bowman 2009). Im Rahmen der vorliegenden Dissertationsschrift sollen DC daher derart interpretiert werden, dass sie bei jenen Verknüpfungsmustern aus Ressourcen und Routinen zur gezielten Veränderung beitragen, welche für das Unternehmen in seinem jeweiligen Geschäftsmodell den Wettbewerbsvorteil liefert (Schreyögg & Kliesch 2006). In Kapitel 2.3.1 wird die Basistheorie erörtert, um sich in 2.3.2 auf den Ansatz von WANG & AHMED (2007) zu konzentrieren. Dieser wird auf Informationstechnologie angewendet und somit in 2.3.3 das Konzept der IT-enabled Dynamic Capabilities (ITDC) theoretisch ausgearbeitet. Als theoretische Fundierung sind noch die Perspektiven zur ökonomischen Rente von RICARDO (1817) und SCHUMPETER (1950) zu referenzieren. RICARDO zufolge ist der Besitz von Ressourcen der entscheidende Wettbewerbsfaktor, worauf der ressourcenbasierte Ansatz nach BARNEY (1991) münzt. Dagegen ist die Ansicht von SCHUMPETER, dass die Ausprägung von Fähigkeiten und richtige Nutzung von Ressourcen den differenzierenden Faktor im Wettbewerb konstatieren. MAKADOK (2001) trennt diese Mechanismen in *Ressource-Picking* und *Capability-Building* und kommt zu dem Schluss, dass diese situationsbedingt substituierend, bzw. häufig komplementär zueinander sind und nur gemeinsam zur Aufrechterhaltung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. ITDC beziehen sich auf die Fähigkeit des Capability-Building wie im Folgenden ausgeführt wird.

2.3.1 Begriffserklärung und Ansätze

Der DC-Ansatz geht zurück auf TEECE ET AL. (1997) und deren bereits in der Einleitung zu diesem Unterkapitel referenzierten Definition. Die Autoren sehen die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in Prozessen, Positionen und Pfaden begründet (siehe Abbildung 2.16). Insbesondere *Processes* stehen im Fokus der weiteren Theoriediskussion. Der erste Prozess *Coordination/Integration* steht für die technologiegestützte Koordination und Integration von internen und externen Aktivitäten über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. TEECE ET AL. (1997) sprechen vom statischen Konzept, da es eine kontinuierliche Aktivität gegenüber dem zweiten Prozess und dynamischen Konzept *Learning* darstellt. Aus jenem ergeben sich durch Experimentieren und Wiederholung effektive Arbeitsroutinen und diese entwickeln sich stetig weiter. *Reconfiguration* wiederum wird als transformativ bezeichnet und umfasst den Prozess der Erforschung neuer Märkte, von Wettbewerberverhalten und Technologien. Hierbei ist das Ziel, frühzeitig auf Wandel zu reagieren und den strategischen Vorsprung vor konkurrierenden Unternehmen zu halten, indem Ressourcen in wettbewerbsrelevanter Weise neu ausgerichtet werden. TEECE ET AL. (1997) gehen dabei von sehr dynamischen Märkten aus, in welchen die Theorie gilt („[...] to address rapidly changing environments“, ebd., S. 516).

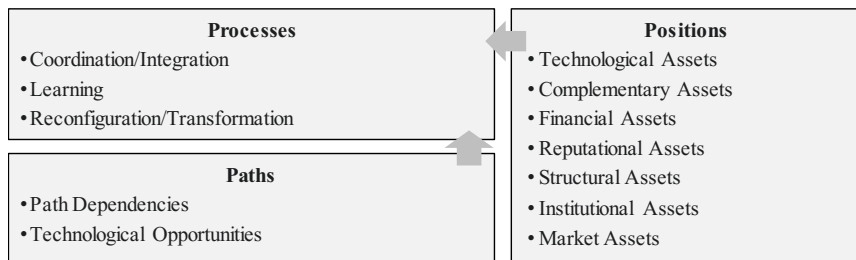


Abbildung 2.16: Dynamic Capabilities nach TEECE ET AL. (1997)

Über die Aspekte *Positions* und *Paths* manifestieren die Autoren zwei weitere Standpunkte ihrer Theorie. Demzufolge sei die Wettbewerbsfähigkeit von der Historie des Unternehmens¹¹⁵ abhängig sowie dem Besitz an Assets, entsprechend dem ressourcenbasierten Ansatz. Diese Überlegungen in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit sind in we-

¹¹⁵ Siehe auch Katz & Shapiro (1986) sowie Lim et al. (2011) zu Pfadabhängigkeiten.

niger dynamischen Märkten plausibel, scheinen in den von TEECE ET AL. (1997) aufgezeigten dynamischen Märkten aber der Theorie widersprüchlich. Spätere Autoren haben sich daher auf den Aspekt der Prozesse wie im Folgenden geschildert fokussiert. Daher wird auch in dieser Arbeit der Fokus wie erklärt eingenommen.

EISENHARDT & MARTIN (2000) nehmen ebenfalls von der erwähnten Pfadabhängigkeit Abstand sowie ebenfalls von der Spezifität von DC in Unternehmen. Diese Fähigkeiten seien den Autoren nach grundsätzliche Methoden für unternehmerischen Erfolg und unabhängig von der Historie erlernbar. Die sich durch DC manifestierenden Prozesse, hier nennen die Autoren *Product Development*, *Strategic Decision Making* und *Alliancing*, seien dann jedoch im Detail wieder idiosynkratisch. Entsprechend ob das Unternehmen in einem *High-Velocity Market* oder *Moderately Dynamic Market* agiere, ersterer zeichnet sich u.a. durch geringe Vorhersagbarkeit, wechselnde Akteure, schwierig abgrenzbare Geschäftsmodelle und nicht-lineare Evolutionsmuster aus, seien die Prozesse entweder starrer, manifestierter und routinierter Natur (*moderately dynamic*) oder offener, experimenteller und in Bezug auf Wandel eher generalistischer (*high-velocity*). Ein Wettbewerbsvorteil könne allein durch dynamische Fähigkeiten nicht erzielt werden, denn diese seien nur eine hinreichende, aber keine notwendige Bedingung hierfür. Ausschlaggebend sei das Resultat der hieraus entwickelten Routinen und Ressourcenkonfiguration und dessen Eignung hierfür (ebd.). Dem stimmen auch ZAHRA ET AL. (2006) zu und führen aus, dass DC kein Selbstzweck sind, sondern nur falls notwendig zur Anwendung kommen müssten. Daneben betonen die Autoren den Stellenwert von „firm’s principal decision-maker(s)“ (S. 924), an dessen Vision die neuen Ressourcen und Routinen auszurichten seien. Sie nehmen damit Abstand von dem Charakter, dass DC grundsätzlich in das Unternehmen eingebettet und entlang dieser praktiziert werden sollen.

VERONA & RAVASI (2003) betonen die „fundamental knowledge-based nature of dynamic capabilities“ (S. 597). Sie stellen eine wissensorientierte Version von DC vor, welche die drei Prozesse *Knowledge Creation (and Absorption)*, *Knowledge Integration* und *Knowledge Reconfiguration* umfasst. ZOLLO & WINTER (2002) verfolgen einen am Lernen orientierenden Ansatz und stellen die drei Lernmechanismen *Experience Accumulation*, *Knowledge Articulation* und *Knowledge Codification* vor. Durch deren systematische Praktizierung sollen unabhängig von der Marktdynamik die vorhandenen Routinen koevolutionär modifiziert werden. Hieraus würden sich DC entwickeln

in Form von Forschung, zur Bewältigung von Restrukturierungsvorhaben oder um nach Akquisition die Unternehmen zu integrieren.

BARRETO (2010) hat den Stand der Forschung per Literaturrecherche analysiert und kritisiert zum einen, dass keine konkrete Definition existiere und benennt zum anderen die im Folgenden aufgeführten Forschungslücken. So sei unspezifiziert, welche Fähigkeiten und Ressourcen durch die Praktizierung von DC geändert werden sollen und welcher konkrete Zweck damit verfolgt wird. Zudem sei ungewiss, ob DC spezifisch sind oder genereller Natur und damit replizierbar sind zwischen Unternehmen. Auch werde der kontextuelle und kontingenztheoretische Bezug zum Unternehmensumfeld nicht diskutiert, was gerade beim Vorliegen eines idiosynkrasischen Charakters relevant wäre. Schlussendlich sei bislang keine Abstufung in der Ausprägung der DC präsentiert und man fände häufig eine dichotome Sichtweise vor, d.h. entweder seien DC vollständig vorhanden und würden vollständig fehlen. Der Autor definiert im Fazit: „A dynamic capability is the firm’s potential to systematically solve problems, formed by its propensity to sense opportunities and threats, to make timely and market-oriented decisions, and to change its resource base” (S. 271).

Tabelle 2.17: Vergleich von Dynamic Capabilities Ansätzen¹¹⁶

Quelle	Dimensionen		
Teece et al. (1997)	Learning	Coordinating/ Integrating	Reconfiguring
Teece (2007)	Sensing	Seizing	Reconfiguring
Verona/Ravasi (2003)	Knowledge Creation	Knowledge Integration	Knowledge Reconfiguring
Wang/Ahmed (2007)	Adaptive Capabilities	Absorptive Capabilities	Innovative Capabilities
Barreto (2010)	Propensity to sense opportunities	Propensity to make market decisions	Propensity to change the resource base

Die gezeigten Ansätze basieren letztendlich auf drei grundlegende Pfeiler von DC (Tabelle 2.17). Zu trennen sich die Fähigkeit, zukünftige Geschäftsmodelle zu identifizieren (*Sensing*), Wissen zu erwerben und ausschöpfend anzuwenden (*Seizing*) und

¹¹⁶ In Anlehnung an Jantunen et al. (2012) und referenziert auf Teece (2007).

innovativ die bestehende Ressourcenbasis und wettbewerbsentscheidende Routinen zu erneuern (*Reconfiguring*) (Jantunen et al. 2012, Teece 2007). Der im Folgekapitel präsentierte Ansatz von WANG & AHMED (2007) unterscheidet sich von den anderen Konzepten dadurch, dass die Autoren allgemeingültige dynamische Fähigkeiten definieren statt konkrete und unternehmensspezifische Prozesse aufzustellen.

Grundsätzlich gilt für DC über alle theoretischen Ansatzpunkte hinweg, dass diese von Unternehmen eigenständig entwickelt und nicht von extern durch den Markt bezogen werden können. Dies konstituiert den Gegensatz zu Ressourcen im Sinne von Assets oder sonstige Fähigkeiten (Ambrosini & Bowman 2009). Zudem ist deren Anwendung keine einmalige, sondern eine kontinuierliche und intentionierte Aktivität und bezieht sich ausschließlich auf die Anpassung der Ressourcenbasis. WINTER (2003) grenzt diese Basis ab als *Zero-Level Capabilities* gegenüber den DC als *Higher-Order Capability*, um jene Basis stetig zu verbessern und darüber hinaus die Notwendigkeit dieser Verbesserung zu antizipieren und proaktiv zu initiieren. Damit unterliegen die zwei Arten der Fähigkeiten auch anderen Zeitbezügen und AMBROSINI & BOWMAN (2009) schreiben: “Dynamic capabilities are [...] future oriented, whereas capabilities are about competing today, and they are static, if no dynamic capabilities are deployed to alter them” (S. 34). Nur wenn die Änderung der Ressourcenbasis nicht imitierbare, differenzierende und zielführende Konstellationen kreiert, resultieren durch DC nachhaltige Wettbewerbsvorteile. (Kapitel 1.1.1). Selbstredend kann im Wettbewerb durch Ressourcenänderungen bloß Parität hergestellt werden. Ferner merken AMBROSINI & BOWMAN (2009) ein Risiko an: „[...] the deployment of dynamic capabilities may lead to failure if the resulting resource stock is irrelevant to the market“ (S. 38).

Für die zukünftige Forschung wird gefordert, konkrete Prozesse zu identifizieren und in qualitativ-empirischer Weise deren Wirkung zu hinterfragen. Zudem sei von Interesse, welche Ressourcen konkret wie verändert werden müssten, welchen Bedingungen und Mustern DC unterliegen und ob es DC-hemmende oder DC-fördernde Faktoren gibt (ebd.). Wie bereits im Einleitungskapitel und den Forschungsfragen dargelegt, widmet sich die vorliegende Arbeit vor allem dem letztgenannten Punkt und hierbei der Frage um den Nutzen von PuCC als DC-förderndem Faktor.

Kritische theoretische Auseinandersetzung

Der DC-Ansatz ist nicht ohne Kritik, insbesondere in analytischer Herangehensweise durch SCHREYÖGG & KLIESCH (2006) verargumentiert. Die Idee von TEECE ET AL.

(1997) sei zu oberflächlich, da die kontinuierliche Veränderung quasi-statischer und zur Ausschöpfung von einem bestehenden Wettbewerbsvorteil notwendigen Strukturen, eben dieses unterbinde und im Resultat ein Unternehmen nur noch eine „Abfolge singulärer Improvisationsakte“ (S. 465) in Bezug auf deren Kompetenz-Entwicklung darstellen würde. Gleichzeitig unterliege das Unternehmen der Kompetenzfalle, wonach sich praktisch temporär erfolgreiche Kompetenzen verfestigen würden, da genau auf die Weiterentwicklung jener abgezielt werde. Letztendlich seien die zum Wettbewerbsvorteil führenden Fähigkeiten stets unternehmenshistorisch und daher nie vollständig erklärbar. Zusammengefasst nehmen die Autoren den Standpunkt ein, dass der Wille am Bestand der sich als erfolgreich erwiesenen Kompetenzen mit dem Versuch, jene kontinuierlich anzupassen weder die gewollte Veränderung herbeiführe und dazu das Risiko bürge, funktionierende Kompetenzen zu zerstreuen.

Auch den zweiten Ansatz von EISENHARDT & MARTIN (2000), die Dynamisierung der Kompetenz kontingenztheoretisch und kontinuierlich am Wandel des Marktes auszurichten sowie gleichzeitig eine permanente Fähigkeit zur Variabilität und Musterunbefangenheit zu demonstrieren, beurteilen SCHREYÖGG & KLIESCH (2006) als Widerspruch. Damit würde kein schwierig imitierbares temporäres Verknüpfungsmuster von Ressourcen und Routinen als Kompetenz erstellt und diese „Radikalisierung des Dynamisierungsgedankens“ führe zur einer „Zerstörung des Kompetenzkonstrukts“ (S. 60). Im Fazit schlagen SCHREYÖGG & Kliesch vor, stetig die eigenen Kompetenzen und Verhaltensmuster zu beobachten und im strategischen Diskurs des Unternehmens ein kontinuierliches Hinterfragen anzuregen. Jene Kompetenzbereiche, welche als besonders wettbewerbsrelevant identifiziert werden, sollen nicht radikal verändert werden, da das hieraus resultierende Geschäftsrisiko zu gravierend sei. Jedoch empfehlen die Autoren, experimentelle Aktivitäten in neuen Wettbewerbsfeldern anzustoßen. Hierzu seien dedizierte Ressourcen und Routinen temporär und gezielt in neue Muster zu transformieren, um zu erfahren, ob hierdurch neue Märkte erschlossen werden können. Gleichzeitig zeige sich, ob sich diese in bestehende wettbewerbsrelevante Kompetenzbereiche integrieren lassen, ohne diese disruptiv und irreversibel zu stören¹¹⁷.

¹¹⁷ Aus pragmatischer Sicht kann argumentiert werden, dass in der unternehmerischen Praxis ohnehin eine gemischte Realität existiert aus temporärer Statik gepaart mit kontinuierlich Anpassungen und gelegentlich radikalem Wandel. Dieser Gedanke ist bereits verankert im Zusammenspiel des konti-

Der in Folge präsentierte Component Factors Ansatz von WANG & AHMED (2007) konstatiert einen Grundtenor der in Tabelle 2.17 vorgestellten theoretischen Variante und begegnet den Kritikpunkten hierdurch, dass er weder idiosynkrasische Fähigkeiten aufwirft, noch zur radikalen Dynamik aufruft oder die Unternehmenshistorie ignoriert. Ferner erweitert dieser Ansatz die DC-Theorie dahingehend, dass die drei vorgestellten Faktoren jeweils eigene umfangreiche organisationale Forschungsgebiete darstellen und damit sowohl integrativ als auch separiert im DC-Kontext diskutiert, analysiert und erforscht werden können.

2.3.2 Dynamic Capabilities Component Factors

Den bislang präsentierten Ansätzen ist gemein, dass die darin postulierten Vorgehensweisen zur kontinuierlichen Entwicklung und Anwendung von DC einem dedizierten Prozess nahe kommen. Hier nehmen WANG & AHMED (2007) einen anderen Standpunkt ein. Sie stellen eine Hierarchie auf aus unternehmensspezifischen Ressourcen und temporären Prozessen sowie übergeordneten nicht unternehmensspezifischen Fähigkeiten und Verhaltensansätzen. Um temporäre Wettbewerbsvorteile zu realisieren, sind unternehmensspezifische Ressourcen zu beschaffen und zielführend zu kombinieren. Zweitens sind Prozesse und Fähigkeiten zu definieren, um jene Kombination unternehmensspezifisch und regelmäßig zu rekonfigurieren. Da Wettbewerber ähnliche Herausforderungen zu bewältigen haben oder organisatorisch vergleichbar aufgestellt sein mögen, können diese jene Prozesse und Fähigkeiten mittel- bis langfristig imitieren und sich vergleichbare Ressourcen beschaffen. Daher steigern diese unternehmensspezifischen Ressourcen, Fähigkeiten und Prozesse letztendlich nur temporär die Wettbewerbsfähigkeit. Jene Fähigkeiten wiederum, nicht nur die Ressourcen, sondern auch die beschriebenen Prozesse und unternehmensspezifischen Fähigkeiten gleichfalls zu evaluieren, kritisch zu reflektieren und zu erneuern, sind die Dynamic Capabilities im Verständnis von WANG & AHMED (2009). Diese seien Teil der Führungskultur und das entscheidende Differenzierungsmerkmal eines Unternehmens, die nachhaltig wettbewerbsfähig ist, ihre Marktposition stetig behauptet, sich neue Märkte erschließt oder neue Märkte definiert (Jantunen et al. 2012).

Diese den Basisressourcen und Fähigkeiten übergeordneten Fähigkeiten sind für Unternehmen ähnlich und allgemeingültig. WANG & AHMED (2007) definieren drei dieser

nuierlichen Veränderungsprozesses aus der Disziplin des Qualitätsmanagements mit dem radikalen Konzept des Business Process Reengineering von Hammer & Champy (1994).

essentiellen *Component Factors*, welche zwar korrelieren, dabei jedoch selbstständige Konzepte darstellten (S. 35ff): *Innovative*-, *Adaptive*- und *Absorptive Capabilities*. In diesem Unterkapitel wird in deren theoretische und wissenschaftliche Hintergründe eingeführt, um im Folgekapitel darauf einzugehen, wie IT gezielt jene *Component Factors* steigern kann. WANG & AHMED (2007) stellen fest, dass Forscher erst kürzlich begonnen hätten, Zusammenhänge zwischen den *Component Factors* zu erkennen und Modelle hierüber zu konzeptionieren (S. 43). Quantitative Studien würden nur vereinzelte Aspekte messen, anstatt ein multidimensionales Konstrukt zu operationalisieren und dessen Einbindung in ein nomologisches Netzwerk zu erforschen (S. 44). Bis auf BIEDENBACH & MÜLLER (2012), welche diese *Component Factors* im Kontext des Projekt Portfolio Managements (siehe Jeffrey & Leliveld 2004) quantitativ untersucht haben wurden dazu im Zuge der Literaturrecherchen keine weiteren wissenschaftlichen Studien identifiziert. Hier leistet die vorliegende Arbeit folglich einen erheblichen Beitrag durch die ganzheitliche Untersuchung der drei *Component Factors* in einem quantitativ-empirisch Kausalmodell.

Innovative Capabilities (INC)

Die Grundlagen zum Thema Innovation, IT-Innovation und der Innovationsforschung wurden bereits in Kapitel 2.2.1 gelegt, weshalb hier direkt auf die Innovationsfähigkeit eingegangen wird. Dieser erste der drei *Component Factors* ist gleichfalls definiert wie das Konstrukt *Organisational Innovativeness* (Wang & Ahmed 2007) als „an organisation’s overall innovative capability of introducing new products to the market, or opening up new markets, through combining strategic orientation with innovative behaviour and process“ (Wang & Ahmed 2004, S. 304). Dieser Begriff nimmt keinen technologiespezifischen Fokus ein und bezieht Innovation sowohl auf Produkte, Prozesse, Systeme sowie auf Geschäftsmodelle (ebd.). SALAVOU (2004) erkennt jedoch, dass *Innovativeness* einen generellen Technologiebezug hinsichtlich der organisationalen Adoptionen und technologischen Anpassungsfähigkeit aufweist. Gleichfalls sind verhaltenswissenschaftliche Aspekte dem Begriff innewohnend, z.B. die Rolle des Individuums sowie die Fähigkeit von *Idea Generation* und *Value Creation*. Produkt-bezogene Gesichtspunkte wie die konkrete Erarbeitung neuer Produkte oder Dienste vervollständigen den Kontext des Begriffs (ebd.). Aufgrund des generischen Charakters und der allgemeinen Begriffsgültigkeit für alle Unternehmen, ungeachtet der Res-

sourcenbasis oder Pfadabhängigkeiten, qualifiziert sich Innovative Capabilities (INC) als Dynamic Capabilities Component Factors (Lawson & Samson 2001, S. 379).

Innovationsfähigkeit etabliert sich über verschiedene Ebenen. Vor allem das Humankapital auf der individuellen Ebene fördert Innovationen noch vor der Exzellenz in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung oder dem Versuch, auf der Netzwerkebene über strategische Allianzen und Akquisitionen Innovation zu betreiben (Rothaermel & Hess 2007, S. 899f). RUBERA & KIRCA (2012) konnten nachweisen, dass Innovationsfähigkeit am Markt honoriert wird und einen direkten Effekt auf z.B. Aktienkurssteigerungen bewirkt. Diese Effekte werden sogar höher und positiver moderiert bei einer Radikalität der Innovation und der Visibilität der Innovation für die Zielgruppe als bloß durch die Innovation generierte finanzielle Rückflüsse oder den Ausbau des Produktportfolios. Auch HE & WONG (2004) bestätigen den Wertbeitrag von Innovationsfähigkeit. Diese seien jene Fähigkeiten, um Innovationen aufzuspüren (*Explorative Innovation Strategy*) und die Realisierung des potenziellen Nutzens frühzeitig anzuviesieren (*Exploitative Innovation Strategy*). Dadurch erhöhe sich die Produkt- und Prozessinnovation sowie damit langfristig das Umsatzwachstum.

Die DC-theoretische Diskussion zu Beginn dieses Kapitels über die Unschärfe zwischen idiosynkratischen Prozessen und generischen Faktoren wird auch konkret über die Innovationsfähigkeit geführt. Hier zeigen JANTUNEN ET AL. (2012) bei Medienunternehmen über die drei Gruppen der *Sensing*, *Seizing* und *Reconfiguring* Dynamic Capabilities nach TEECE (2007), dass gleichfalls Erfolgsmethoden innerhalb der *Innovation Capabilities* und sehr individuell ausgestalteten Praktiken existieren. Open Innovation, Partnering und die Wertschöpfungsketten-übergreifende Kollaboration sind solche Best-Practices, wohingegen Inzentivierungsmechanismen, die Wissensverwaltung, der Formalisierungsgrad als auch die Unternehmenskultur als Differenzierungsmerkmale der Innovationsfähigkeit bewertet wurden und eher unternehmensspezifisch seien. Konkrete positive Auswirkungen sind hier messbar im Falle einer höheren Dezentralisierung, eines geringeren Formalisierungsgrades und insbesondere bei ausreichender Ressourcenverfügbarkeit (Subramaniam & Nilakanta 1996).

Bei der zumeist multidimensionalen Spezifizierung des Konstruktes werden sehr unterschiedliche Ansätze verfolgt. SALAVOU (2004) präsentiert ausschließlich quantitative Parameter der Messung von *Innovativeness*, z.B. über die Anzahl an Produktinnovationen, die Änderungsrate im Einsatz neuer Technologien oder über Personalkapazitäten (S. 44). LAWSON & SAMSON (2001) haben in einer Fallstudie über das Unter-

nehmen Cisco Systems sieben konzeptionelle *Core Elements of Innovation Capability* erarbeitet (s. 389ff), welche sich um Themen wie Visionen, Kompetenzmanagement, Kreativität, innovationsförderndes Klima und Technologiemanagement bewegen. GARCIA & CALANTONE (2002) wiederum haben 51 Items zur Messung entwickelt, welche sie in einer 2x2 Matrix entweder dem *Micro-Level* (Kunden, Unternehmen) oder dem *Macro-Level* (Wettbewerb, Communities) zuordnen und zusätzlich in *Marketing Measures* (Nutzen, Kosten, Neuheit) und *Technologie Measures* (Wissen, Modifikationen, Komplexität) trennen. Jedoch nur WANG & AHMED (2004) haben ein umfangreiches Modell mit 29 Items über die fünf Dimensionen *Behaviour*, *Product*, *Process*, *Market* und *Strategy* entwickelt und dieses auch empirisch per konfirmatorischer Faktorenanalyse bestätigt. Dieses Modell diene daher auch zur Operationalisierung des Konstruktes *IT-enabled Innovation Capabilities* in der vorliegenden Studie.

Adaptive Capabilities (ADC)

Für die häufig synonym verwendeten Begriffe *Agilität* oder *Adaptabilität* wurden zahlreiche Definitionen publiziert, von denen OOSTERHOUT (2008) exemplarisch elf präsentiert und mit einer eigenen Definition schließt:

„Business agility is the ability of an organisation to swiftly change businesses and business processes beyond the normal level of flexibility to effectively manage highly uncertain and unexpected but potentially consequential internal and external events, based on the capabilities to sense, respond and learn.“ (S. 16f).

In den weiteren Definitionen häufig aufgeführte Schlagworte sind: Anticipation of Change, Proactive Response, Dynamic Business Environments, Reconfigurable Resources, Detect Opportunities, Exploration of Competitive Bases, Configuration und Adaptability. Über Adaptable Organisations schreiben FEY & DENISON (2003), jene seien „driven by their customers, take risks and learn from their mistakes, and have capability and experience at creating change“ (S. 688). WANG & AHMED (2007) definieren ihren Component Factor ADC schlussendlich als “a firms ability to identify and capitalize on emergent market opportunities” (S. 37) und fassen hiermit Aspekte der Agilität, Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Aufbau- und Ablauforganisation in Reaktion auf sich stetig wandelnde Kundenbedürfnisse und Märkte zusammen. Die Notwendigkeit, strategische Richtungswechsel umgehend einleiten und deren operative Realisierung mit hoher Beschleunigung ausführen zu können, rührt u.a. daher, dass monetäre und nicht-monetäre Ressourcen an Mobilität gewinnen und nur auf die aus-

sichtsreichsten Geschäftsmodelle global alokalisiert werden (Ambrose & Morello 2004). Daher entstünde ein Verteilungswettbewerb um diese Ressourcen und ein Zeitwettbewerb um die Ausschöpfung der Marktpotenziale, welcher nach AMBROSE & MORELLO (2004) durch fünf hauptsächliche Kräfte angetrieben würde (Abbildung 2.17). Neben technologischen Veränderungen und zudem ein hierdurch begründeter Wandel der Arbeitswelt, zwingen vor allem Phänomene der Globalisierung, etwa die globale Verteilung von Lieferanten, Kunden, Mitarbeitern, Entscheidern und Märkten, die Unternehmen dazu, stetig auf Situation in diesen Ökosystem zu reagieren, bzw. diese Aktionen zu antizipieren (ebd.).



Abbildung 2.17: Forces driving organisational agility¹¹⁸

Unternehmen, die über Fähigkeiten verfügen, jene Kräfte zu ihrem Vorteil zu nutzen und durch das Auftreten dieser Ereignisse im Geschäftsbetrieb nicht negativ disruptiv überrascht zu werden, können stetig für sich temporäre Wettbewerbsvorteile generieren (Sambamurthy 2008). Sie agieren proaktiv in ihrem Ökosystem aus Lieferanten, Märkten und Partnern, kreieren inkrementelle und radikale Innovationen, formen technologie-basierte Geschäftsmodelle und denken kunden- und lösungszentriert. Studien konnten den Markterfolg adaptiver Unternehmen nachweisen. So haben bereits OKTEMGIL & GORDON (1997) einen Vergleich zwischen sehr und weniger adaptiven Unternehmen in UK vorgenommen und per Diskriminanzanalyse signifikante Unterschiede über die Leistungskennzahlen *Return-of-Investment*, *Sales Growth*, *Market Share* und *New Product Success Rates* gemessen. ROBERTS & GROVER (2012b) haben per Regression einen positiven Effekt vor allem von einer proaktiv antizipativen *Customer Sensing Capability* auf *Firm Performance*¹¹⁹ ermittelt und auch im Strukturmodell von YANG & LIU (2012) lag ein hochsignifikanter Effekt vor zwischen

¹¹⁸ Ambrose & Morello (2004), S. 4.

¹¹⁹ Erhoben über Marketing, Growth in Sales, Profitability und Market Share.

Enterprise Agility (Customer, Supplier, Competitor) und *Firm Performance*¹²⁰. Um die Unternehmen agil auszugestalten hat OOSTERHOUT (2010) sieben *Business Agility Means Types* im Rahmen seiner Dissertation erarbeitet (Tabelle 2.18). Neben personellen und kulturellen Attributen sind vor allen Strukturen, Netzwerke und die IT-Architektur ein Erfolgskriterium für den Aufbau und Erhalt flexibler und agiler Unternehmen. Der Autor kommt ferner zum Ergebnis: „*In many large service organisations business agility is hampered by a lack of IT agility*” (S. 271).

Tabelle 2.18: Means for enhancing business agility¹²¹

Mean Types	Business Agility Means & Characteristics
Network Governance	Relationship based on trust, Performance metrics, Benchmarking, Process integration and collaborative work, Virtual organisation
Network Architecture	Loosely coupled, Modularisation, Information sharing and visibility, Heterogeneity retention
Organisational Governance	Reward systems that support business ability, Incentives for collaborative learning, Self-organisation, Virtual cross functional project teams, Employee empowerment, Flexible budgeting
Organisational Architecture	Standardisation and simplification, Modularity, Flexible and reconfigurable structures, Customisation, Quick-connect capability
IT Capabilities	Standardisation and simplification, Connectivity, Compatibility, Modularity, Scalability, Reconfigurability, Data quality and Data access, Extended Enterprise Integration
People Capabilities	Knowledge, Speed of acquiring and developing new skills, Internal bonding social capital and external bridging social capital
Organisational Culture	Fostering individual entrepreneurship, Leadership, Fostering a culture of knowledge sharing and learning

Für die Messung von Agilität oder Adaptivität existieren verschiedene Ansätze. FEY & DENISON (2003) operationalisieren *Adaptability* über die Wandlungsfähigkeit (*Creating Change*), Kundenorientierung (*Customer Focus*) und Lernbereitschaft (*Organisational Learning*) und sehen dieses Konstrukt als eine der „Four cultural traits of effective organisations“ neben *Mission*, *Involvement* und *Consistency* (S. 688f)¹²². PAHLKE

¹²⁰ Erhoben über Unpredictable Change Response, Customer Satisfaction und Profitability.

¹²¹ Auszug aus: Oosterhout (2010), S. 34f., hier im englischen Original widergegeben.

¹²² *Mission* umfasst Strategic Direction & Intent, Goals & Objectives und Vision. *Involvement* beinhaltet Empowerment, Team Orientation und Capability Development. *Consistency* besteht aus Core Values, Agreement und Coordination & Integration. (Fey & Denison 2003, S. 689).

ET AL. (2011) orientieren sich an den grundsätzlichen Fähigkeiten für *Agility* nach OVERBY & SAMBAMURTHY (2006), *Sensing* und *Responding*. Sie definieren diese zwei Fähigkeiten zur Formung ihres Konstrukt *Business Agility* jeweils bezogen auf *Market Agility*, *Network Agility* und *Organisational Agility* und nehmen hiermit eine stärker unternehmensexterne Perspektive ein. LEE ET AL. (2007) beziehen sich sogar zurück auf MILES & SNOW (1978) und deren Unterscheidungen nach offensiven und defensiven Modi der Unternehmensstrategie und trennen nach der *Entrepreneurial Agility* zur offensiven Erschaffung neuer Wettbewerbsvorteile und *Adaptive Agility* zur Reaktion auf Wettbewerber und Märkte (siehe Tabelle 3.3). OKTEMGIL & GREENLEY (1997) als letztes Beispiel unterscheiden drei Arten von ACA: *Product-Market Response* als Bedienung von Märkten mit den richtigen Produkten und Services und *Marketing Activities* für dessen gezielten Vermarktung für die kontinuierliche Marktbeobachtung. Die dritte Dimension *Speed of Response* beschreibt die Reaktionsgeschwindigkeit der ersten beiden Faktoren (S. 465f). PASCHKE & MOLLA's (2011) Operationalisierung der *Adaptive IT Capability* wird in Kapitel 2.3.3 angesprochen, um dort auf die spätere Perspektive zur Operationalisierung einzugehen.

Absorptive Capabilities (ABC)

Die Absorptive Capacity (ABC) Theorie (gleichfalls und ab hier als Absorptive Capabilities Theorie bezeichnet¹²³) geht zurück auf COHEN & LEVINTHAL (1990) als die Fähigkeit eines Unternehmens, externes Wissen zu erwerben und zu nutzen, welche sich kumulativ über die Individuen des Unternehmens aggregiere. Sie definieren ABC als „[...] the ability of a firm to recognize the value of new, external information, assimilate it, and apply it to commercial ends“ (S. 128) und betonen die Relevanz und Pfadabhängigkeit von vergangenem Wissen sowie die Wichtigkeit, Wissen durch eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen gezielt zu entwickeln. Unternehmen gewinnen durch ABC sich stetig erweiternde Kompetenzen zur Vorhersage vom Technologiefortschritt, zur Formierung einer realistischen Erwartungshaltung und würden gerade in einem Umfeld, welches durch hohe Unsicherheit gekennzeichnet ist, zu proaktivem Handeln befähigt. WANG & AHMED (2007) übernehmen die erste Definition nach COHEN & LEVINTHAL (1990) und verweisen auf eine weitere Studie nach

¹²³ An den Stellen in dieser Arbeit, wo der Autor auf Sekundärliteratur verweist, insbesondere im Kapitel 3 zu den Literaturrecherchen, wird ebenfalls der Begriff Absorptive Capacity verwendet, soweit dieser in eben jener referenzierten Quellen auch derart benannt wird.

WOICESHYN & DAELLENBACH (2005), derer eine Technologie-Adoption bessere *Performance Outcomes* erziele beim Vorhandensein von ABC. Dies sei gegeben, falls Ressourcen persistent allokalisiert, Lernbereitschaft gezeigt, selbstständig Erfahrung gesammelt und das gewonnene Wissen interdisziplinär geteilt werde. ZAHRA & GEORGE (2002a) ordnen ABC den Status einer Dynamic Capability zu und rekonzeptualisieren ABC zu zwei Typen, den *Potential ABC* und *Realized ABC*. Erstere befähigen das Unternehmen zur *Acquisition* und *Assimilation* von externem Wissen, wohingegen sich *Realized ABC* auf die *Transformation* und *Exploitation* (Ausschöpfung) dieses absorbierten Wissens bezieht, um hierdurch Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Nach JANSEN ET AL. (2005) kann ein Unternehmen die *Potential ABC* durch koordinative Fähigkeiten steigern, z.B. durch die Etablierung funktionsübergreifender Strukturen, eine Streuung der involvierten Gremien zur Entscheidungsfindung sowie konkret über Job Rotation, um Mitarbeiter für die Belange anderer Unternehmensmitglieder zu sensibilisieren. Ebenfalls untersucht haben die Autoren Möglichkeiten, um die *Realized ABC* zu verbessern und verweisen hier auf die Taktik der Sozialisierung. Dabei wird persönliches Wissen gezielt ausgetauscht und Wissen auf neue Problemstellungen transferiert. Dieses werde technologisch unterstützt mit integrierten ubiquitären Wissensnetzwerken. ZAHRA & GEORGE (2002a) verlassen mit ihrer Rekonzeptualisierung die bislang einschränkende Sichtweise auf Innovation als bloßen Output von ABC, sondern sehen entsprechend ihrer Aufspaltung zwei sich ergänzende, dabei auch unabhängig voneinander wirkenden ABC. Wobei die *Potential ABC* des Unternehmens dabei dienen, reaktiv und agil zu sein, um effizient auf Wandel zu reagieren und die Marktposition zu halten, so wie ein Teilaspekt der ABC, fokussieren die *Realized ABC* auf die Schaffung neuer Wettbewerbsvorteile.

LANE ET AL. (2006) schreiben, dass seit 1990 bereits mehr als 900 begutachtete akademische Beiträge veröffentlicht worden seien, und dass sie den Forschungsfortschritt als stagnierend empfänden, da mehrere Annahmen aus den initialen Publikationen zu der ABC-Theorie kaum kritisch hinterfragt worden wären. So sei nicht nur der F&E-Bereich diesem Thema verpflichtet, sondern Wissen müsse entlang der gesamten Wertschöpfungs- und Begleitprozesse identifiziert und recherchiert werden (siehe Schreyögg 2010). Zudem käme der Gedanke der Pfadabhängigkeit zu kurz und bisheriges Wissen stelle faktisch keine Fähigkeit da, auch zukünftig exzellente ABC-Prozesse auszuüben. Ein weiterer Kritikpunkt ist die ausschließliche Fokussierung auf

das Unternehmen und damit eine Vernachlässigung von Grenzen- und Akteur-übergreifenden Prozessen zum Wissenserwerb und potenziell vorhandenen und auszu-schöpfenden multidimensionalen Interaktionseffekten. Die Autoren konsolidieren basierend auf ihrer Literaturrecherche den Status Quo der Forschungsergebnisse und präsentieren ein erweitertes Modell mit Antezedenzen und Konsequenzen sowie rückseitigen Wirkungskreisläufen. Etwa bewirke der aus der Anwendung von ABC resultierende Output gleichfalls eine Erhöhung von Kreativität in der Wissensverwendung, Effizienz der Wissenstransformation und dem Erzeugen eines tiefen Verständnisses über ABC, sodass deren kontinuierliche Fortentwicklung forciert werde. Der hauptsächliche Beitrag des Modells ist jedoch die Definition der ABC als Phasen, wodurch ABC endgültig ein prozessualer Charakter zugeschrieben wird (Lane et al. 2006, Lichtenthaler 2009) (Abbildung 2.18). LICHTENTHALER (2009) konnte nachweisen, dass vor allem *Exploitative Learning* einen signifikanten Effekt auf *Innovation* und ABC als ganzheitliches Konstrukt höherer Ordnung einen hochsignifikanten Effekt auf *Performance*¹²⁴ und *Innovation* ausüben. In Bezug auf *Performance* wird dieser Effekt zudem moderiert durch *Market Turbulence* (nach JAWORSKI & KOHLI 1993).

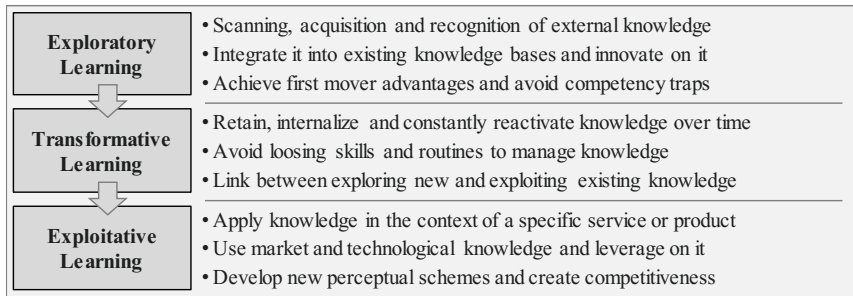


Abbildung 2.18: Absorptive Capabilities¹²⁵

SCHREYÖGG (2010) verweist auf die Notwendigkeit der Praxisetablierung der ansonsten abstrakten Gedankenkonstrukte. Um durch ABC auch Innovationserfolg zu realisieren, müsse eine tiefe Verankerung der Prozesse in jeweilige Unternehmenspraktiken erfolgen. Dadurch entstünden aus diesen Prozessen langfristig Routinen im Sinne automatisch ablaufender und menschlich verinnerlichter Handlungsschemata.

¹²⁴ Erhoben über die wahrgenommene Leistungsfähigkeit gegenüber Wettbewerber in Bezug auf Overall performance, Market share, Growth und Profitability nach Jaworski & Kohli (1993).

¹²⁵ Nach Lane et al. (2006) und Lichtenthaler (2009).

Dabei helfen auch die aktive Weitergabe von Wissen und die Erkenntnis eines Rückkopplungseffektes, wobei gleichfalls die Absorptionsfähigkeit steige. Auch solle Open Innovation und allgemeine Transparenz stärker gelebt werden (ebd.).

Fazit

In Bezug auf die Messbarkeit sämtlicher vorgestellter Component Factors der DC können diese abstrakten Konzepte über das durch sie resultierende Ergebnis erhoben werden. Im Bereich der INC sind dies die wahrgenommene Neuheit von Produkten, der Innovationserfolg sowie die proklamierte und gelebte Kultur. ADC zeigt sich in den Fähigkeiten, Strukturen im Unternehmen zügig zu ändern, Aktivitäten zu koordinieren und auf sich wandelnden Kunden- und Marktstrukturen zu reagieren. ABC liegt schlussendlich vor, wenn jene Tätigkeiten der *Knowledge exploration*, *-transformation* und *-exploitation* eine täglich gelebte Praxis darstellen.

2.3.3 IT-enabled Dynamic Capabilities (ITDC)

Insbesondere die neue Generation von Informationstechnologie, sei es Big Data Analytics, Social Media oder CC, bietet reichhaltige Möglichkeiten, DC in Unternehmen auszubilden, wie in diesem Unterkapitel sowie in der Literaturrecherche in Kapitel 3.1 erörtert wird (siehe auch Chen et al. 2008). Eine deutliche Unterscheidung ist hervorzuheben zwischen den sogenannten *Dynamic IT Capabilities*, welche die Anpassungsfähigkeit der IT-Abteilung selbst steigern sollen und ITDC als Ausschöpfung der durch IT gebotenen Potenziale für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen durch bessere Agilität, Innovation und Wissensmanagement.

Viele Autoren widmen sich der ersten Perspektive. GRANT (2005) etwa folgt dem Ansatz von TEECE ET AL. (1997) und definiert sechs *IT Routines*, welche parallel und integriert mit IT-Ressourcen für die Aufrechterhaltung der IT-Fähigkeiten befolgt werden sollen, hier z.B. *IT-enabled Learning* oder *IT-enabled Change Management*. Auch NIEHAVES ET AL. (2010) bleiben in der Sphäre der Implementierung und Erneuerung von Systemen zur IT-Unterstützung von Geschäftsprozessen, hier ERP und CRM (Customer Relationship Management). IT-Projekte verliefen erfolgreicher (*Change Success*) falls Prozessen und der Ideen der DC während dem technologischen und unternehmerischen Wandel gefolgt würden. Sie definieren *Dynamic IS Capabilities* als “[...] capabilities to change IT-enabled business processes [...] for the purpose of

achieving a fit with the market environment” (S. 3). VITARI (2009) definiert eine Dynamic IT Capability namens *Data Genesis* als „[...] concerned with the unobtrusively generation and capture of digital data and its management, [but] not with its actual use in [...] analytical processes” (S. 4). *Data Genesis* stelle eine DC dar, da sie die Prozesse der DC-Theorie - Generierung, Integration und Rekonfigurieren - auf die Ressource *Daten* anwendet und so die Wettbewerbsfähigkeit bei den *Analytics* verbessere. Weitere Beispiele sind ALAGHEHBAND & RIVARD (2010), welche *Enterprise IT Architecture*- und *IT Sourcing Dynamic Capabilities* konzipieren zur dynamischen Anpassung von geschäftsrelevanten IT Kompetenzen und der Modifizierung der IT-Ressourcenbasis, zudem XIAO & DASGUPTA (2009), die Dynamic Capabilities formieren aus IT-Fähigkeiten, um IT-Ressourcen an Markterfordernisse anzugleichen.

Wenige Autoren beschreiten den Transfer von IT-Potenzialen für die Steigerung ganzheitlich DC. WHEELER (2002) definiert den *Net-enabled Business Innovation Cycle* (NEBIC) als “an applied dynamic capabilities theory for measuring, predicting, and understanding a firm’s ability to create customer value through the business use of digital networks” (S. 125). Unter Net-Enablement versteht der Autor mit Bezug auf EISENHARDT & MARTIN (2009) die innovative Anwendung von digitalen Netzwerken und Systemen für Modelle des e-Commerce, welche vor allem Vorsprünge schaffen könnten in wettbewerbsintensiven und *high velocity markets*. WHEELER (2000) fasst das Modell des NEBIC zusammen:

“Emerging/Enabling Technologies lead to Economic Opportunities. Selected opportunities can enable growth through Business Innovation for the purpose of creating Customer Value” (S. 129).

Auch SAMBAMURTHY ET AL. (2003) proklamieren den signifikanten Einfluss von IT auf die von ihnen ebenfalls in Bezug auf EISENHARDT & MARTIN (2000) als DC titulierten Fähigkeiten der *Agility*, *Digital Options* und *Entrepreneurial Alertness*, woraus wiederum die Wettbewerbsfähigkeit in mehrfacher Hinsicht gesteigert würde. JAIN (2007) hat seine Dissertation der Entwicklung der *Organisational Dynamic IT Capability* gewidmet und dabei eine mehrstufige Kausalkette aus dynamischen Fähigkeiten bei IT-Ressourcen und IT-Capabilities entwickelt. Hierdurch würden im Ergebnis sogenannte *IT-enabled Ambidextrous Innovative Capabilities* gesteigert, was bedeutet, dass ein Unternehmen simultan in der Lage ist, neue Möglichkeiten zu identifizieren und zu erforschen und dabei gleichzeitig bestehende Produkte und Services wettbewerbsseitig ausschöpfen kann (siehe Kapitel 1.1.1). Die Modelle von Sambamurthy et

al. (2003) und Jain (2007) sind exemplarisch in Abbildung 2.19 dargestellt. Als letzte Referenz dienen LIM ET AL. (2011). Sie definieren *Dynamic Organisational IT Capability* als „[...] as a firm’s ability to integrate, build, and reconfigure IT-enabled resources concurrently with organisational and managerial processes in order to align with a rapidly changing competitive environment.” (S. 59) und manifestieren ihr Verständnis von der erweiterten Kausalkette aus IT-enabled resources zur Anpassung von Strukturen im Unternehmen. Im Verlauf dieses Unterkapitels wird der Beitrag von IT zu den Component Factors von WANG & AHMED (2007) mit Hinblick auf deren Schlüsselrolle im Forschungsmodell beschrieben. ITDC werden wie folgt definiert:

“An organisation’s IT-enabled behavioral orientation to constantly integrate, re-configure, renew and recreate its resources and capabilities and upgrade and re-construct its core capabilities in response to the changing environment to attain and sustain competitive advantage.”

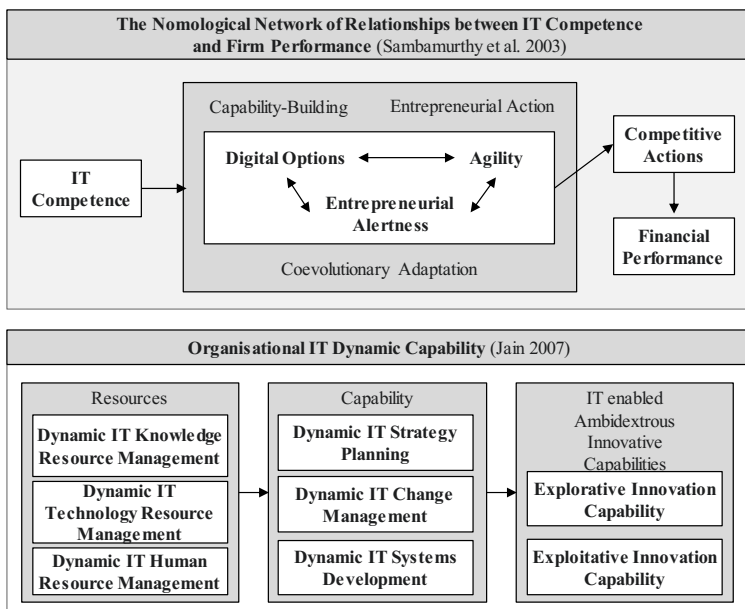


Abbildung 2.19: IT als Enabler von Dynamic Capabilities¹²⁶

¹²⁶ Sambamurthy et al. (2003) und Jain (2007).

IT-enabled Innovative Capabilities (DIN)

Der Aufbau und Erhalt von Innovationsfähigkeit kann durch den gezielten Einsatz von IT verbessert werden (Benitez-Amado et al. 2010, Kmiecik et al. 2012). Als Bereiche des Innovationsbeitrags von IT lassen sich Prozessinnovationen, Entscheidungsunterstützung und Innovationsmanagement abgrenzen. Bei den Prozessen steuern Technologien wie RFID¹²⁷ oder EDI¹²⁸ die Abarbeitung der Wertschöpfungskette, wie vor allem für Logistik und Produktion IT den Informationsaustausch in Echtzeit sowie die Lokalisierung von Distributionsströmen und Material ermöglicht (Müller & Möller 2012, Westerman & Curley 2008). Während der strategischen Planung hilft IT bei der Durchführung und Analyse komplexer und rechenintensiver Simulationsverfahren. Hierbei können historische Daten aufbereitet und Verfahren der künstlichen Intelligenz angewendet werden, etwa um Prognosen zu erstellen und geschäftskritische Entscheidungen zu fundieren (ebd., Gordon & Tarafdar 2010)¹²⁹. Dies gilt auch im operativen Geschäft, etwa bei Risikobewertungen, im Anforderungsmanagement oder im kontinuierlichen Multiprojektmanagement und der begleitenden Projekt Portfolio Optimierung (Westerman & Curley 2008), wobei Dashboards und Konzepten wie das ebenfalls durch IT-befähigte Gamification¹³⁰ eine besondere Bedeutung zukommt. Im Innovationsmanagement¹³¹ selbst, von der Ideenentwicklung zur Marktreife, entfaltet IT seine Wirkung als Kollaborations- und Koordinationsmedium dezentral arbeitender Teams (Cherian 2009) und dient als Plattform und Schnittstelle mehrerer Innovationsparteien im Rahmen von Open Innovation (Ashurst et al. 2012). Auch die Funktionalitäten von Social Media sind für Innovationszwecke anwendbar und verbessern die Kollaborationsmöglichkeiten (Ashurst et al. 2012).

Bei diesem Auszug der Fähigkeiten von IT für Prozesse, Management und Innovation kommt der IT neben der Unterstützerrrolle jener des Innovators zu. Da der Technologiewandel sich beschleunigt, eröffnen sich kontinuierlich Möglichkeiten, um sowohl im Technologieumfeld selbst wie auf der Fachseite signifikant die Effizienz und Effektivität zu verbessern oder IT-bezogenes intellektuelles Eigentum zu entwickeln

¹²⁷ Abkz. für Radio Frequency Identification. Nach CHONG & CHAN 2012) ist RFID "... is the generic name for technologies that use radio waves to identify and track objects" (S. 8645).

¹²⁸ Abkz. für Electronic Data Interchange, ein Standard für den elektronischen Datenaustausch.

¹²⁹ Siehe auch jene Referenz für eine umfangreiche Sammlung an IT-Tools im Kontext von Innovation.

¹³⁰ Siehe zum Thema und Nutznachweis Hamari et al. (2014).

¹³¹ Siehe u.a. die Quellen aus 2.2.1, O'Sullivan & Dooley (2008), Prahalad & Krishnan (2008), Rogers (2003) und Cooper & Edgett (2009) zum Thema Innovationsprozesse und Innovationsmanagement.

(Berbner & Bechthold 2010, Westerman & Curley 2008). Aus den genannten Gründen ist eine veränderte Wahrnehmung der Rolle und des Stellenwertes von IT im Unternehmen erkennbar. Die Etablierung der IT-Abteilung als gleichwertigen Partner neben der Fachseite ist bislang jedoch erst bei informationsintensiven Industrien vollzogen, z.B. bei Banken, Telekommunikations- oder Logistikunternehmen (Berbner & Bechthold 2010). Um das Verständnis um IT als Innovationstreiber zu erhöhen, helfe es nach WESTERMAN & CURLEY (2008) Sponsoren für diese Themen im Unternehmen zu verankern, Allianzen mit Technologieanbietern einzugehen und der IT Raum für kreative Experimente zu gewähren. Zusammengefasst werden (DIN) in Anlehnung an WANG & AHMED (2004) und HE & WONG (2004) definiert als:

„The ability to leverage technology to improve existing and introduce new products, services and structures to the market for the purpose of addressing new opportunities of competitive advantage.”

IT-enabled Adaptive Capabilities (DAD)

In Bezug auf die Verbesserung der Anpassungsfähigkeit und Agilität des Unternehmens leistet IT in zweifacher Weise einen Beitrag. Ist die IT erstens selbst flexibel, dann bedient sie die Anforderung der umgehenden und einfachen Anpassung der IT Ressourcen an veränderte Unternehmensstrukturen. Zweitens ermöglicht IT die Ausschöpfung von IT-befähigten Geschäftspotenzialen in Form der Ausbildung von Kernkompetenzen des Unternehmens (Paschke & Molla 2011). Fehlen diese Eigenschaften, z.B. durch monolithische IT-Architekturen, ausufernde Heterogenität, Komplexität, Inkompatibilität und schlechte Ressourcenausnutzung, kann die Agilität eine massive Beeinträchtigung erfahren. Die Folge sind fehlerhafte oder verzögerte Informationen, reaktives anstatt antizipatives Verhalten sowie eine Intransparenz über die gesamte End-to-End-Prozesskette (Oosterhout 2010, Overby et al. 2008). Außerdem gehen diese Missstände häufig mit hohen direkten Aufwänden und Opportunitätskosten einher, da Budget anstatt für Innovation, zu Wartungszwecken verwendet wird. Nach LU & RAMAMURTHY (2011) nimmt die Ressource IT-Infrastruktur den bedeutendsten Stellenwert für Agilität ein. Nur eine global standardisierte und über sämtliche Daten und Prozesse integrierte Plattform helfe Unternehmen bei der Ansammlung und Verteilung von Informationen in Echtzeit und schaffe *Market Intelligence* und *Digital Options*.

Zusammengefasst bezieht sich IT-Agilität auf technische Fähigkeiten zur Reaktion auf wirtschaftlichen und betrieblichen Wandel, dessen Reaktionsgeschwindigkeit ent-

scheidend zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen beiträgt, sei es in Bezug auf Effizienz oder Effektivität des Unternehmens. Die Tabelle 2.19 listet Definitionen zum Kontext auf, von denen PASCHKE & MOLLA (2011) die Grundlage bilden für die spätere Definition der DAD. Die Autoren stellen zudem eine Operationalisierung von *Adaptive IT Capability* vor, in welcher sich Facetten von Veränderungen an Produkten, Services, Prozessen, Strukturen, Kunden und dem Markt widerspiegeln. Trotz der herrschenden Grundtenors beurteilen Autoren IT-Agilität im Details durchaus unterschiedlich. FINK & NEUMANN (2007) trennen die systemische Agilität zur kosteneffizienten System-Rekonfiguration von der informatorischen Agilität zwecks optimierter Bereitstellung von Wissensressourcen. Dem gegenüber stände die strategische Agilität, welche auf die Reaktionsfähigkeit auf Marktänderungen abziele.

Tabelle 2.19: Definitionen für IT-Agilität und -Flexibilität

Quelle	Definition
Patten et al. (2005), S. 2790	IT Flexibility: "... when the organisation is prepared to anticipate the change, giving time to prepare through forecasting and planning, to wait for the change to occur, then to react quickly and fix the problems that occur as effectively as possible"
Lui & Piccoli (2006), S. 123	Agile Information System: "... enables the firm to identify needed changes in the information processing functionalities required to succeed in the new environment, and which lends itself to the quick and efficient implementation of the needed changes"
Fink & Neumann (2007), S. 444	IT-dependent Organisational Agility: "...to respond operationally and strategically to changes in the external environment through IT"
Sengupta & Masini (2008), S. 43	IT Agility: "Reconfiguring or replacing your information technology systems when new marketplace realities change the way you have to do business"
Bhatt et al. (2009), S. 342	IT Infrastructure Flexibility: "... the degree to which the IT infrastructure is scalable, compatible, modular, and can handle multiple business applications"
Oosterhout (2010), S. 38	Information Technology Agility: "... is the ability of IT to support an organisation to swiftly change businesses and business processes beyond the normal level of flexibility to effectively manage highly uncertain and unexpected, but potentially consequential internal and external events. In order for Information Technology to be agile it needs to support and align the three dimensions of business agility -- sensing, responding and learning"
Paschke & Molla (2011), S. 3	Adaptive IT capability: "... a firms' ability to maintain flexible IT capabilities and deploy such capabilities quickly and efficiently to enable the building, renewing and reconfiguring of organisational competences such as knowledge sharing, learning, and innovation"

NAZIR & PINSONNEAULT (2012) trennen die *Responding Firm*, welche eine hohe interne Integration aufweist und daher bei notwendigen Veränderungen diese schnell

und einheitlich über das gesamte Unternehmen durchsetzen kann von der *Sensing Firm*, die eine besonders hohe externe Integration aufweist, und daher ein gutes Gespür entwickle für Markttrends und dabei mit Kunden- und Lieferanten eng kooperiere. Die Begriffe *Sensing* und *Responding* gehen hierbei auf HAECKEL (1999) zurück und betiteln die den Worten inliegende Fähigkeit, Änderungen wahrzunehmen und auf diese adäquat und bewusst bestimmend zu reagieren. OVERBY ET AL. (2006) trennen dazu in direkte Effekte bei der IT-Nutzung für *Sensing* und *Responding* Aktivitäten im IT-Umfeld selbst und indirekte Effekt durch die komplementäre Rolle von IT und Geschäftsprozessen, wodurch letztere ebenfalls zum *Sensing* und *Responding* befähigt würden. Die Autoren nehmen den Standpunkt ein, sogenannte wissensorientierte IT wie Datenbanken und prozessübergreifende Reporting-Tools dienen dem *Sensing* und processorientierte ERP-Systeme dem *Responding*. Innerhalb dieser Dimensionen spezifizieren SAMBAMURTY ET AL. (2003) den *Process Reach* und *Knowledge Reach*, bzw. *Process Richness* und *Knowledge Richness*. Vereinfacht ist *Reach* ein Indikator für den Umfang an beteiligten Parteien, wohingegen *Richness* eine Aussage über die Detailtiefe trifft (Evans & Wurster 1999). Sämtliche Komponenten konstatierten die Digital Options und sind ein Antezedenz für Agility sind (Abbildung 2.20).

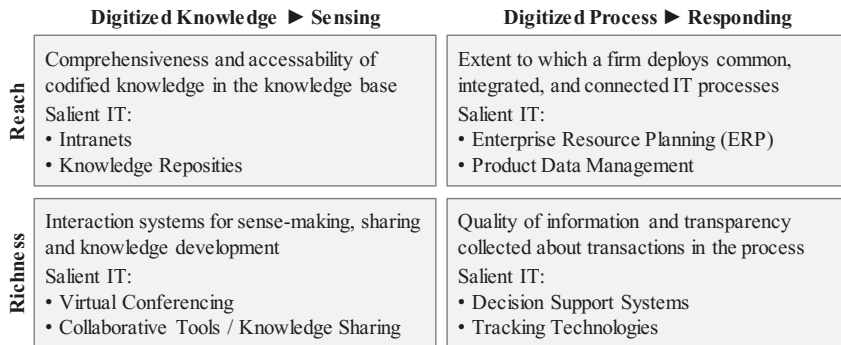


Abbildung 2.20: Digital Options - Process/Knowledge-Reach/Richness¹³²

Mehrere Studien zeigen den Beitrag von IT zur Agilität, z.B. dass agilitätsorientierte *Technical IT Capabilities* wie Interoperabilität, Modularität, Konnektivität und Kompetenzwandelbarkeit einen Mediator zwischen *Managerial IT Capabilities* und *Busi-*

¹³² In Anlehnung an Sambamurthy et al. (2003), S. 248f.

ness *Process Agility* konstituieren (Tallon 2007), oder dass hohe *Infrastructure Capabilities* als Unterstützung für sämtliche Geschäftsprozesse die Agilität verbessern (Fink & Neumann 2007). BHATT ET AL. (2009) zeigen, dass ein Effekt durch *IT Infrastructure Flexibility* auf *Organisational Responsiveness* daraus resultiere, dass Mitarbeiter, Abteilungen und das Unternehmen kollektiv mit neuen Möglichkeiten experimentieren würden. Hierdurch würde Wissen generiert (*Information Generation*) und zielführend in die Produktentwicklung und Marketing eingebracht (*Information Dissemination*). Basierend auf den Definitionen, Studien und Konzepten wird IT-enabled Adaptive Capabilities (DAD) in Anlehnung an FEY & DENISON (2003), XIAO & DASGUPTA (2009) und PASCHKE & MOLLA (2011) wie folgt definiert:

“... *capability and experience at creating change. With regard to IT, it is an organisation's ability to maintain flexible IT capabilities and deploy them quickly and efficiently to enable the building, renewing and reconfiguring of organisational competences and to translate the demands of the business environment into action.*”

IT-enabled Absorptive Capabilities (DAB)

Ein Beispiel, wie IT den Aufbau und die Praktizierung von ABC steigern kann, stellen E-Learning Plattformen dar, welche für den Zweck der Wissensansammlung, -aufbereitung und -weitergabe dienen (Westerman & Curley 2008). Für das unternehmensexterne Wissensmanagement zeigen IRIS & VIKAS (2011), dass E-Learning die Dynamic Capabilities steigert (siehe Kapitel 3.1.1). ZAHRA & GEORGE (2002b) nehmen Bezug auf IT in dem vorgestellten *Net-Enabled Business Innovation Cycle* von WHEELER (2002). Sie vertreten den Standpunkt, dass ABC entlang dessen vier Phasen eine Schlüsselkompetenz einnehmen. Vor allem in einem ökonomischen Umfeld seien ABC von großer Relevanz, in welchem vorheriges Wissen eine solide Grundlage darstelle, auf derer sich Unternehmen weiterentwickeln könnten. Einen Gegensatz dazu stellen *high-velocity markets* dar, in welchen vorheriges Wissen sogar zur Kompetenzfalle avancieren könne (Leonard-Barton 1992). Dennoch sei die Fähigkeit Wissenserwerbs unabhängig von der Marktdynamik ein wettbewerbsrelevanter Faktor.

DENG ET AL. (2008) untersuchen die Fragestellung nach der Verbesserung der *Task Productivity* (TP) durch ABC, welche erst durch IT mediiert ermöglichen würde, spezifisches Wissen effizient zu integrieren. Ein direkter Effekt zwischen ABC und der Produktivität bei bereits bekannten und verstandenen Tätigkeiten konnte empirisch bestätigt werden. Zudem sei die IT-Unterstützung signifikant effektiv im Zusammenspiel ABC bei der Lösung von nicht ex-ante spezifizierbaren Problemen und zur Ent-

scheidungsfindung sowie zur Evolution und Innovation von Tätigkeiten an sich. Bei diesen zyklischen, iterativen und dynamischen Prozessen entstünde eine langfristige kognitive Integration von „task and computer knowledge“. ROBERTS ET AL. (2012) arbeiteten per Literaturrecherche über 98 Publikationen Themen der Interaktion und Moderation von ABC und IT heraus. ABC helfe bei der Assimilation einer neuen Technologie über das Unternehmen hinweg, unterstütze zweitens synergetisch die Realisierung des IT-Wertbeitrags und sei drittens die Kernkompetenz für Wissenstransfer. Viertens stelle ABC jene Funktion dar, aus welcher die IT selbst wachsen und eine Weiterentwicklung erfahren würden (S. A5f). Der Zusammenhang zwischen IT, ABC und deren Geschäftswertbeitrag wurde in weiteren Studien nachgewiesen, u.a. von CHEN (2004) oder KARIMI ET AL. (2009), auf deren Details in der Literaturrecherche eingegangen wird. Zusammengefasst wird IT-enabled Absorptive Capabilities (DAB) in Anlehnung an LANE ET AL (2006) und YE & KANKANHALLI (2011) definiert als:

„Organisation's IT-enabled ability to utilize internal and external knowledge through recognizing and acquiring potentially valuable knowledge through exploratory learning, assimilating valuable new knowledge through transformative learning and using the assimilated knowledge to create commercial outputs through exploitation.“

Fazit

In Bezug auf die Messbarkeit der ITDC wird der gleichen Logik wie im Fazit von Kapitel 2.3.2 gefolgt, d.h. das Ergebnis der Praktizierung der ITDC sollte erhoben werden. Es muss ferner eine Ergänzung der Variablen in der Art erfolgen, dass IT der ursächliche Faktor zur Befähigung der DC war und nur hierdurch das Ergebnis erlangt werden konnte.

2.4 Forschungsbedarf

Bereits im Einführungskapitel (Kapitel 1) wurde die bis dato noch nicht wissenschaftlich untersuchte Leitfrage aufgeworfen, ob durch die zunehmende IT-Industrialisierung ein Wandel der IT eintritt über dessen Stellenwert als strategische Ressourcen, bzw. als *Enabler* von Fähigkeiten in Unternehmen. Die Grundlagenkapitel über CC (2.1.2) und DC (2.3.1) haben aufgezeigt, dass zwischen dieser technologischen Innovation und der Ausbildung dieser Fähigkeiten eine Symbiose vorliegen könnte. WANG ET AL. (2011) konstatieren hier eine Forschungslücke, was durch eine Literaturrecherche über bisherige Kausalanalysen zwischen IT, Dynamic Capabilities und der Wettbewerbsfähigkeit überprüft werden soll. Ebenfalls durch eine Literaturrecherche werden bestehende Publikationen über CC einer Metaanalyse unterzogen mit der Motivation, die am häufigsten diskutierten Vorteile (3.2.1) und Risiken (3.2.2) zu identifizieren. Dies dient als Grundlage von Experteninterviews und einer Kausalanalyse, ob diese einen Einfluss auf die Assimilation von PuCC ausüben.

Während der Recherche über CC im Generellen, ohne Fokus auf ein Liefer- oder Servicemodell, wurden die Aufrufe der Forschungsagenden zu diesem Phänomen (2.1.6) in Bezug auf fehlende Adoptionsstudien bestätigt. Konkret scheinen hier großumfängliche, länder- und industrieübergreifende Erhebungen, welche zudem die drei Dimensionen des TOE-Modells abdecken (2.2.3) sowie nicht bloß einen diskreten Adoptionsmoment sondern den gesamten Assimilationsprozess (siehe S. 87) abbilden, eine weitere Forschungslücke zu bilden. Diese Annahme soll vorerst im Zuge der Literaturrecherchen zu CC (3.2.3) überprüft werden. Der Hinweis *industrieübergreifend* nimmt Bezug auf eine Forschungslücke im allgemeinen Kontext der IT-Adoptionsforschung, wie aufgelistet in der Tabelle 2.16 auf Seite 93. Der Forderung nach industriespezifischer IT-Forschung von CHIASSON & DAVIDSON (2005) wird hier derart begegnet, dass die Stichprobe in die Industrie-Cluster nach NEIROTTI & PAOLUCCI (2011) eingeordnet wird und eine vergleichende Analyse darüber stattfindet, ob Industrie-Cluster-spezifische Effekte aufzudecken sind. In der das Kapitel 2 abschließenden Tabelle 2.20 sind die Herleitungen und Kapitelbezüge der Forschungslücken sowie die hieraus resultierenden Forschungsfragen zusammengefasst. Zwei der Forschungsfragen (FF3 und FF6) wurden erst im Zuge der Experteninterviews ergänzt oder ausdetailliert, werden jedoch der Vollständigkeit halber hier bereits mit aufgeführt.

Tabelle 2.20: Forschungslücken und Forschungsfragen

Forschungslücke	Kapitel	Forschungsfrage
Bislang keine vergleichende Erhebung der dominierend geäußerten CC-Nutzen- und Risiken	2.1.2	FF1: Welche erwarteten Vorteile und Risiken von CC dominieren die Diskussion in Wissenschaft und Praxis?
Bislang keine kausalanalytischen Erhebungen über den Einfluss von TOE-Faktoren auf die Stufen und den Verlauf der Assimilation von PuCC	2.1.2 2.2.3 2.2.4	FF2: Welchen je nach Assimilationsstufe spezifischen Einfluss haben selektierte TOE-Faktoren auf die Assimilation von PuCC?
Bislang keine Erhebung der Assimilation von PuCC in Unternehmen. Die Ergänzung um eine multidimensionale Erhebung ist ein Resultat der Experteninterviews (EX2/3/4)	2.1.6 4.2.2	FF3: Wie ist der Status der Assimilation von PuCC in Unternehmen (insbesondere mehrdimensional in Bezug auf die Prozesse-Unterstützung, Service-Modelle und IT-Strategie)?
Bislang keine Erhebung über den Wertbeitrag von CC in Form organisationaler Resultate und durch die Realisierung erwarteter CC-Vorteile	1.1.1 2.1.6	FF4: Besteht ein Kausalzusammenhang zwischen der Assimilation von PuCC, ITDC und der Wettbewerbs- und Leistungsfähigkeit von Unternehmen?
Bislang keine Erhebung einer Kausalkette über die DC-Component Factors, deren IT-Befähigung sowie den Zusammenhang mit PuCC	1.1.1 2.3.2 2.3.3	FF5: Wird der Effekt von PuCC auf die erwartete Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen vollständig oder partiell mediiert durch die drei ITDC-Faktoren?
Ergänzung der Experteninterviews, um etwaige Abhängigkeiten zwischen PuCC und der IT-Abteilung zu überprüfen	4.2.3	FF6: Welchen Einfluss übt die <i>Overall IT Performance</i> des Unternehmens auf ITDC aus und liegt ein Interaktionseffekt vor mit der Assimilation von PuCC?
Bislang keine Erhebung über Teilnehmer-Industrie- oder Länder-spezifischer Unterschiede bezogen auf die Forschungsfragen 1 bis 6	2.1.6	FF7: Welchen moderierenden Effekten ist das Forschungsmodell unterlegen?

Dynamic Capabilities und Wettbewerbsfähigkeit durch
Cloud Computing

IT-Wertbeitrag bei zunehmender IT-Industrialisierung

Franke, M.R.

2017, XXI, 346 S. 52 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-16622-9