

Service- und komponentenorientierte Informationssystemarchitekturen für die strategische Beschaffung von hybriden Produkten – ein Vergleichsrahmen

Holger Schrödl

Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Systems Engineering
Universität Augsburg
Universitätsstr. 16
86179 Augsburg
holger.schroedl@wiwi.uni-augsburg.de

Abstract: Unternehmen suchen zur Vermeidung von Niedrigpreisstrategien intensiv nach neuen Wegen, sich in einem globalen Markt vom Wettbewerb zu unterscheiden. Eine vielversprechende Antwort bieten hybride Produkte als Möglichkeit, bestehende Angebote eigenständiger Produkte und Services zu einer integrierten Problemlösung für spezifische Kundenanforderungen auszuweiten. Diese Differenzierungsstrategie führt zu einer steigenden Abhängigkeit zwischen dem anbietendem Unternehmen und dessen Lieferanten. Liefernetze fungieren im Gegensatz zu einer lieferantenzentrierten Beschaffungsstrategie als wesentlicher Wegbereiter in der Gestaltung integrierter Lösungsangebote. Es stellt sich dabei die Frage, wie solche Liefernetzwerke optimal mittels Informationssystemen modelliert werden können. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage, welche Informationssystemarchitekturen geeignet sind, die Anforderungen für hybride Leistungsangebote in strategischen Liefernetzen in durchgängige Prozessunterstützung umzusetzen. Im vorliegenden Beitrag wird dazu ein Vergleichsrahmen für Informationssystemarchitekturen erstellt, der vier unterschiedliche Informationssystemarchitekturen auf die Eignung zur Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung untersucht. Im Rahmen einer Literaturstudie werden wesentliche Merkmale und Merkmalsausprägungen für einen Vergleichsrahmen identifiziert. Das Ergebnis sind Handlungsempfehlungen für den Einsatz geeigneter Informationssystemarchitekturen für die Identifikation, Bewertung und Auswahl von Lieferanten im Kontakt hybrider Wertschöpfung in Liefernetzen.

1 Hybride Wertschöpfung und strategische Liefernetze

Während hybride Leistungsbündel in der Praxis bereits Einzug gehalten haben, zeigt das wissenschaftliche Fundament erhebliche Defizite. Das Management von hybriden Leistungsbündel ist mit den etablierten Methoden der unternehmerischen Leistungsprozesse zur unzureichend realisierbar. Grundlage für ein erfolgreiches Management hybrider Wertschöpfung ist eine der Wertschöpfung angepasste IT-Architektur zur Realisierung unternehmensübergreifender Leistungs- und Informationsflüsse [KOP00].

1.1 Hybride Wertschöpfung

Globalisierung und steigende Vergleichbarkeit von Produkten fordert Unternehmen immer mehr dazu, neue Strategien zu entwickeln, sich gegenüber dem Wettbewerb zu differenzieren. Viele Produkthersteller reagieren darauf mit einem Wandel des Geschäftsmodells vom Produkthersteller hin zum Lösungsanbieter [JOH03]. Ein zentraler Aspekt für einen Lösungsanbieter sind dabei hybride Leistungsbündel. Hybride Leistungsbündel sind Produktformen, die sowohl Sachleistungen wie auch Dienstleistungen in integrierter Form anbieten. Durch diese Integration entstehen Leistungsangebote, deren Wertigkeit für den Kunden meist die Wertigkeit der einzelnen Teilleistungen übersteigt [JOH03],[KER06],[REI01].

Die Integration von Produkten und Dienstleistungen zu einem kombinierten Konstrukt wird in der Literatur nicht einheitlich bezeichnet. Neben dem Begriff des „hybriden Leistungsbündels“ werden auch Bezeichnungen wie „Produktbegleitende Dienstleistungen“, „Performance Contracting“, „Lösung“ und „hybrides Produkt“ verwendet [LEI08]. Diese unterschiedlichen Bezeichnungen resultieren aus der Art und Weise, wie die Bündelung von Sach- und Dienstleistungen zu einem integrierten Angebot vorgenommen wird. Produktbegleitende Dienstleistungen sind immaterielle Leistungen, die den Kundennutzen eines Angebots erhöhen, indem beispielweise zu einer Produktionsmaschine eine entsprechende Dienstleistung angeboten wird [VDM03]. Mit dem Begriff „Performance Contracting“ werden Leistungen bezeichnet, die keinen Produktverkauf mehr vorsehen, sondern der Kunde erwirbt eine Leistung zur Nutzung der Produkte mit entsprechenden Dienstleistungskomponenten [BAC01]. Die Bezeichnung „Lösung“ hat in der Literatur unterschiedliche Aspekte. So wird unter einer Lösung eine Kombination aus Produkten und Dienstleistungen verstanden, deren Integration einen höheren Kundenwert darstellt als die jeweiligen Einzelteile [JOH03]. Darüber hinaus wird der Aspekt der Problemlösung für einen Kunden als primärer Zweck einer Lösung betont [SAW06]. Die Begriffe „hybrides Produkt“ und „hybrides Leistungsbündel“ werden häufig synonym verwendet. Ein hybrides Produkt wird charakterisiert als Leistungsbündel aus einer speziell abgestimmten Kombination aus Sach- und Dienstleistungen mit dem Ziel einer auf den Kunden ausgerichteten Problemlösung [KER06].

Hybride Leistungsbündel sind signifikant in das Wertschöpfungssystem des Kunden eingebettet [BÖH06]. Die Integration von Produkten und Dienstleistungen im Sinne eines hybriden Leistungsbündels erfolgt zum einen durch eine technische Integration, zum Zweiten durch eine prozessurale Integration. Durch die Gestaltung entsprechender Schnittstellen auf technischer und prozessurale Ebene werden hybride Leistungsbündel in die Systemlandschaft des Kunden integriert. Zusätzlich zu dieser Systemintegration findet auch eine ökonomische Integration statt [BAC01], [BUR02]. Betriebliche Leistungsprozesse des Kunden, die die Wertschöpfung des Kunden ausmachen, werden damit ergänzt und erweitert durch in die Leistungsprozesse integrierte hybride Leistungsbündel.

1.2 Strategische Liefernetzwerke

Die Relevanz einer Beschaffungsfunktion im Unternehmen ist über die letzten drei Jahrzehnte konstant gewachsen. Von einer eher operationalen Sicht ohne Einfluss auf Langfrist-Strategien in den 70er Jahren [MCI98] über die Erkennung der Wichtigkeit eines Supplier Relationship Managements in den 80ern bekommt die Beschaffungsfunktion mittlerweile strategische Relevanz [KAU02] und wird damit zu einer Kernfunktion moderner Unternehmen. Der signifikante Zusammenhang zwischen der Einrichtung einer strategischen Beschaffungsfunktion und dem finanziellen Erfolg eines Unternehmens ist empirisch nachgewiesen [CAR99a].

Eine enge Beschaffer-Lieferant-Beziehung ist notwendig, um Prozessverbesserung in der Beschaffung sowie Kostenreduktionen zu erreichen, die dann zwischen Beschaffer und Lieferant aufgeteilt werden können [CAR99b]. Daher sind Liefernetze geeignet, neben operationalen Aspekten in der Beschaffung auch strategische Aspekte zu realisieren. Im Folgenden wird als strategisches Liefernetz ein Netzwerk von Lieferanten bezeichnet, die sich über mehrere Lieferebenen erstrecken und Langzeitbeziehungen fokussiert. Wie in Abbildung 1 dargestellt hat das strategische Liefernetz einen festen Teil, den fokalen Lieferanten, und einen dynamischen Teil, die Lieferanten der Ebenen tier-1 bis tier-n [ALB07]. Dieser flexible Teil ermöglicht eine bedarfsgerechte Erweiterung und Modifikation des Liefernetzes.

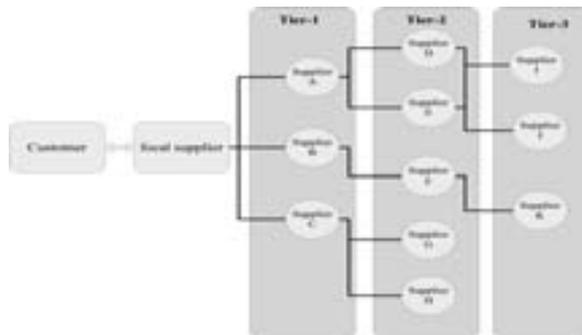


Abbildung 1: Strategisches Liefernetz

Um einen Wettbewerbsvorteil aus solchen Liefernetzen zu erzielen, erhält die Auswahl, die Entwicklung, das Management und die Integration von potenziellen und bestehenden Lieferanten zentrale Bedeutung. Moderne Informationssysteme werden benötigt, um nachhaltiges Erstellen und Management solcher Liefernetze zu erreichen [KOP00]. Schwierigkeiten bereiten dabei die Unterstützung von großen Netzwerken mit mehreren Lieferantenebenen. Der hohe Grad an Komplexität, der aus den dynamischen Änderungen im Liefernetz resultiert, ist der zentrale Grund für das Fehlen praktischer Implementierung. Weitere Gründe liegen in den Schwierigkeiten, Einheiten in Liefernetzen zu identifizieren, Netzwerkstrukturen zu modellieren sowie in dem hohen koordinativem Aufwand [LAM00].

1.3 Informationssystemarchitekturen

Informationssysteme verbinden die Elemente Mensch, Aufgabe und Technik und werden daher auch als soziotechnische Systeme bezeichnet [HEI90]. Informationssysteme werden in Organisationen eingesetzt, die dadurch betriebliche Funktionen realisieren können. Diese betrieblichen Funktionen basieren auf den Informationen, die im Informationssystem enthalten sind. Die Informationen werden den einzelnen Beteiligten der Organisation durch das Informationssystem zur Verfügung gestellt [DAV85].

Die Informationssystem-Architektur beschreibt die Anordnung der grundlegenden Systemelemente eines Informationssystems, ihre Verknüpfung miteinander sowie Prinzipien für ihre Konstruktion und Weiterentwicklung. Um dem ganzheitlichen Charakter einer Informationssystem-Architektur gerecht zu werden, soll durch die Informationssystem-Architektur die Geschäftsstrategie, die Prozess- und Aufbauorganisations-Architektur, die Anwendungs-, Daten- und Kommunikations-Architektur sowie die Infrastruktur abgebildet werden [KRC90]. Die Informationssystem-Architektur beschreibt somit neben technischen Elementen auch fachliche Elemente. Der primäre Zweck der Informationssystem-Architektur liegt jedoch nicht in der Formulierung der Geschäftsstrategie, sondern in der Konstruktion von technischen Systemen, welche die fachlichen Anforderungen umsetzen.

Zur Verringerung der hohen Komplexität, die bei einer Gesamtsicht auf ein Informationssystem entsteht, wird meist eine ebenenbezogene Betrachtungsweise durchgeführt. Da Informationssysteme sowohl fachliche wie auch technische Elemente verbinden, differenzieren die einzelnen Betrachtungsebenen entweder auf strategisch-fachliche oder auf operativ-technische Aspekte. Winter und Fischer [WIN07] identifizieren fünf wesentliche Ebenen in einer Analyse verschiedener Ansätze zur IS-Architektur – die Strategieebene, die Organisationebene, die Software- und Datenebene, die Integrationsebene sowie die Infrastrukturebene.

1.4 Aufbau des Beitrags

Der vorliegende Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Nach der Darstellung des aktuellen Forschungsstandes zu hybrider Wertschöpfung und strategischen Liefernetzen in Kapitel 1 werden in Kapitel 2 vier verschiedene, für die Realisierung flexibler Informationssysteme geeignete Informationssystemarchitekturen analysiert. In Kapitel 3 werden auf Basis einer Literaturrecherche Merkmale und Merkmalsausprägungen hybrider Wertschöpfung und strategischer Liefernetze identifiziert und darauf aufbauen eine Klassifikation erstellt. In Kapitel 4 wird die Klassifikation auf die ausgewählten Informationssystemarchitekturen angewendet und daraus Gestaltungsempfehlungen für die Modellierung von Informationssystemarchitekturen für hybride Wertschöpfung abgeleitet. In Kapitel 5 erfolgt eine Zusammenfassung sowie ein Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

2 Informationssystemarchitekturen für die Modellierung strategischer Liefernetze zur hybriden Wertschöpfung

Im Rahmen einer Literaturrecherche wurden unterschiedliche Informationssystemarchitekturen untersucht, inwieweit diese geeignet sind, eine Modellierung strategischer Liefernetze zur hybriden Wertschöpfung durchführen zu können. Hierzu wurden Gestaltungsprinzipien identifiziert, die im Kontext service-orientierter Architekturen zur Anwendung kommen. Es sind diese die Gestaltungsprinzipien Modularisierung, Abstraktion, Granularität und Prozessorientierung [THO09]. Ergänzt werden diese Gestaltungsprinzipien noch durch das Prinzip der Fachorientierung. Fachkomponenten bieten die Möglichkeit, Funktionalitäten einer Fachdomäne zu kapseln und zentral als Service zur Verfügung zu stellen. Diese Fachkomponenten können dann mit geringem Aufwand in individuelle Anwendungssysteme integriert werden [TUR02a]. Auf Basis dieser Gestaltungsprinzipien werden im Folgenden vier unterschiedliche Informationssystemarchitekturen betrachtet.

2.1 Service- und komponentenorientierte Architekturen

Betriebliche Anwendungssysteme nutzen immer mehr das service-orientierte Paradigma, um flexibel und erweiterungsfähig zu sein. Service-orientierte Architekturen dienen hierbei als Möglichkeit, flexible Anwendungssysteme zu realisieren, die aus einer Vielzahl von autonomen Subsystemen zusammengestellt werden [KRA08]. Es werden hierbei nicht nur Anwendungssystemkomponenten betrachtet, die in einem Unternehmen liegen. Vielmehr werden Komponenten auch als Dienste über das Internet bezogen, um bedarfsgerecht betriebliche Anwendungssysteme zu realisieren [FRE02]. Ein wesentlicher Baustein service-orientierter Architekturen im betrieblichen Umfeld sind Fachkomponenten. Fachkomponenten bündeln eine spezifische Menge von Diensten und Subkomponenten, um diese dann in einer speziellen Anwendungsdomäne anbieten zu können [TUR02a].

Akzeptierte Implementierungsformen service-orientierter Architekturen sind dabei beispielsweise Web-Services [CHE04], Enterprise Service Bus [SCH05] oder Cloud-Architekturen [THO08].

2.2 Elektronische Marktplätze

Ein elektronischer Markt „basiert auf einem oder mehreren zusammenarbeitenden Informationssystemen, die einzelne oder alle Phasen einer Markttransaktion elektronisch unterstützen, integrieren oder gar automatisieren“ [MÜL97]. Die Marktplätze selbst können dabei auf unterschiedliche Produkte spezialisiert sein, z.B. Rohstoffe, Wirtschaftsgüter, Informationsgüter oder Dienstleistungen, was sich letztendlich aus der Zusammensetzung der Teilnehmer ergibt. Durch die Entwicklung automatisierter Verhandlungskonzepte könnten sowohl Käufer als auch Verkäufer automatisiert und autonom auf elektronischen Marktplätzen handeln. Weitere wichtige Charakteristika von elektronischen Marktplätzen sind die Vereinfachung der Informationsbeschaffung und Informationsauswertung sowie die Verringerung einer zeitlichen und räumlichen Distanz zwischen den Marktteilnehmern [SCH93].

2.3 Agentenbasierte Systeme

Der Einsatz von Software-Agenten, die im Namen menschlicher Anwender autonom wirtschaftliche Transaktionen durchführen, z.B. im Rahmen elektronischer Märkte und des elektronischen Geschäftsverkehrs, stellt eine Synthese von Konzepten der Künstlichen Intelligenz, der Wirtschaftsinformatik und der Wirtschaftswissenschaften dar. Der Begriff des Software-Agenten wird im Folgenden so verstanden:

„An agent is an encapsulated computer system that is situated in some environment, and that is capable of flexible autonomous action in that environment in order to meet its design objectives“ [WOO99]. Agenten unterscheiden sich von traditionellen Software-Anwendungen vor allem durch ihre Autonomie, die als zielgerichtetes und proaktives, d.h. selbst-startendes Verhalten begriffen werden kann. Diese Eigenschaft erlaubt es ihnen, in einer definierten Umgebung zusammen mit anderen Agenten kontinuierlich und selbständig Aufgaben zielgerichtet auszuführen. Diese Aufgaben lassen sich dabei in unterschiedliche Aufgabengebiete einteilen (vgl. [ROS00]: Präsentationsagenten, Aufgabenagenten und Informationsagenten. Eine weitere Differenzierung führt auf die Einsatzmöglichkeiten von Filteragenten [GRO99] zur automatisierten Informationsfilter, Notifikationsagenten [HAW95] und Reminder-Agenten zur automatisierten Bearbeitung von wiederkehrenden Standardaufgaben [KNU01]. Durch diese Vielfalt sind sie daher gerade für den Einsatz in dynamischen Umgebungen mit einer Vielzahl sich ständig ändernder Informationen und parallel durchgeführten Prozesse geeignet. Der elektronische Geschäftsverkehr in offenen Netzen und dort insbesondere elektronische Märkte, stellen eine solche Umgebung dar.

2.4 Elektronische soziale Netzwerke

Elektronische soziale Netzwerke, die in der Literatur auch als „social software“ bezeichnet werden, sind Anwendungssysteme, die unter Ausnutzung von Techniken des Internets Aspekte der menschlichen Kommunikation, Interaktion und Zusammenarbeit unterstützen [SIX05]. Sie können daher in den Kontext von Groupware-Anwendungen eingeordnet werden. Im engeren Sinne kann social software als internetbasierte Anwendung gesehen werden, die Informations-, Identität- und Beziehungsmanagement in öffentlich zugänglichen sozialen Netzwerken unterstützen [SCH06]. Social software bietet den Anwendern eine Vielzahl von Funktionen zur Unterstützung von Zusammenarbeit. So können beispielsweise Freundschaften über Kontaktnetzwerke gepflegt werden sowie Informationen geordnet werden und diese Ordnung anderen Anwendern zugänglich gemacht werden. Social software kann unterschiedlich realisiert werden. Eine mögliche Klassifikation ist beispielsweise die Unterteilung in Weblogs, Wikis, Social Tagging Anwendungen und Social Network Anwendungen [RIC07].

3 Ein Vergleichsrahmen für Informationssystemarchitekturen zur Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung

3.1 Methodische Vorüberlegungen

Zur Entwicklung eines Vergleichsrahmens für Informationssystemarchitekturen zur Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung wird eine Klassifikation entworfen. Generell wird von einer Klassifikation gesprochen, wenn ein Betrachtungsobjekt zunächst nach bestimmten Merkmalen gegliedert wird und zu diesen Merkmalen die relevanten Ausprägungen ermittelt werden [ENG71]. Es findet dabei keine Verknüpfung der unterschiedlichen Kriterien statt [KNO72]. Für die hier entwickelte Klassifikation wird als Basis der Referenzrahmen für die Entwicklung strategischer Liefernetze verwendet [ALB06]. Aus diesem Referenzrahmen werden die relevanten Merkmale für einen Vergleichsrahmen abgeleitet. Die aus dem Referenzrahmen abgeleitete Klassifikation wird um spezifische, für hybride Wertschöpfung relevante Merkmale erweitert [SCH10]. Hierbei werden die Merkmale, die notwendig sind zur Realisierung hybrider Wertschöpfung, identifiziert und für den Vergleichsrahmen herangezogen. Insgesamt umfasst die Klassifikation acht Merkmale, die in zwei Merkmalsklassen zusammengefasst wurden.

3.2 Merkmale mit Bezug auf die Modellierung von strategischen Liefernetzen

Im Rahmen einer Modellierung strategischer Liefernetze werden verschiedene Funktionen angewendet, um ein auf einen Bedarf angepasstes Liefernetz zu etablieren. Diese Funktionen können in drei verschiedene Bereiche gegliedert werden: strategische Bedarfsplanung, strategische Netzwerkmodellierung und die strategische Netzwerkqualifikation [ALB06],[SCH10].

Die strategische Bedarfsplanung stellt einen Unternehmensrahmen für alle Beschaffungsvorgänge dar. Dieser Unternehmensrahmen besteht aus einer konsistenten und unternehmensweit gültigen Beschaffungsstrategie, einer Ermittlung des strategischen Bedarfs (Bedarfsplanung) sowie die Definition von Methoden und Werkzeugen zur Steuerung des Beschaffungsvorgangs. Die strategische Netzwerkmodellierung umfasst Methoden zur Identifikation, Bewertung und Auswahl von strategischen Liefernetzen. Die Methoden finden dabei nicht nur Anwendung auf die direkten potenziellen Lieferanten (Tier-1), sondern umfassen auch Lieferanten in darauffolgenden Lieferketten. Bei einer positiven Bewertung eines strategischen Liefernetzes wird das Liefernetz ausgewählt und über einen Verhandlungsprozess vertraglich an das beschaffende Unternehmen gebunden. Die Qualifikation von strategischen Liefernetzen dient der Qualitätsüberwachung und Qualitätssteigerung bestehender Liefernetze. In Abhängigkeit von Bewertungsergebnissen werden Maßnahmen initiiert, um die Qualität des strategischen Liefernetzwerkes zu verbessern.

3.3 Merkmale mit Bezug auf hybride Wertschöpfung

Hybride Wertschöpfung kann auf die Beteiligten in einem Liefernetzwerk unterschiedlich aufgeteilt werden. So kann die hybride Wertschöpfung rein auf Kundenseite, rein auf Anbieterseite oder in einer Mischform auftreten, bei der sowohl Anteile beim Kunden wie auch Anteile beim Anbieter liegen. Daher ist eine serviceorientierte Architektur für strategische Liefernetze nach dem Interaktionsgrad, also dem Grad des wechselseitigen aufeinander Einwirkens der beteiligten Akteure und/oder Systeme zu bewerten.

Ein weiteres Merkmal ist die Kategorisierung des hybriden Leistungsbündels. Die Komponenten eines hybriden Leistungsbündels können in vier Kategorien eingeteilt werden: standardisierte Kaufprodukte, standardisierte Dienstleistungen, kundenindividualisierte Kaufprodukte und kundenindividualisierte Dienstleistungen [BUR07]. Das hybride Leistungsbündel kombiniert Bestandteile aus diesen Kategorien zu einem Gesamtangebot an den Kunden.

Als drittes Merkmal wird der Grad der Integration der Leistungserbringung des hybriden Leistungsbündels betrachtet. Der Integrationsgrad der Leistungserbringung anhand von sieben Kriterien beschrieben werden, die Werte jeweils innerhalb eines Kontinuum zwischen niedrig und hoch annehmen können [BUR07]. Die Kriterien reichen dabei vom Grad der technischen Integration bis zur Variabilität der Leistungserbringung. Da in Sinne eines Kontinuums keine klare Kategorisierung möglich ist, wird zum Zwecke der Beurteilung das Kontinuum in die drei Abschnitte klein, mittel und groß vorgenommen. Klein und groß folgt den Definitionen in [BUR07]. Für die Ausprägung „mittel“ wird definiert, dass hierfür drei der sieben Kriterien bei „klein“ anzusiedeln sind und vier der Kriterien bei „groß“ und analog in der Umkehrung.

Das vierte Merkmal beschreibt das Ergebnis des hybriden Leistungsbündels. Ergebnisse hybrider Leistungsbündel können in drei Kategorien eingeteilt werden. Die erste Möglichkeit ist die Produktorientierung. Ein Beispiel hierfür ist eine Produktionsmaschine, die mit einem Finanzierungsangebot verkauft wird. Die zweite Möglichkeit ist die verfügbarkeits-orientierung. Ein Beispiel hierfür ist der Verkauf einer Produktionsmaschine mit einer Verfügbarkeitsgarantie für die Laufzeit der Maschine. Die dritte Möglichkeit ist die ergebnis-orientierung. Ein Beispiel hierfür ist der Verkauf einer Produktionsleistung, die durch eine Produktionsmaschine erbracht wird [MEI05].

Als abschließendes Merkmal in der Merkmalsklasse der hybriden Wertschöpfung wird der Produktlebenszyklus betrachtet. Der Lebenszyklus eines hybriden Leistungsbündels kann mit den Ausprägungen Vornutzung, Nutzung und Nachnutzung beschrieben werden.

4 Anwendung des Vergleichsrahmens

Die in den bisherigen Abschnitten hergeleiteten Merkmale und deren Ausprägungen werden in der Tabelle 1 dargestellt. Hierzu wird zu jedem Merkmal und dessen Merkmalsausprägungen die Eignung der jeweiligen Architektur bewertet.

Merkmal	Merkmalsausprägung	Service- und komponenten-orientierte Architekturen	Marktplätze	Agentenbasierte Systeme	Soziale Netzwerke
Strategische Bedarfsplanung	Definition von Beschaffungsstrategien	✓	✗	✗	✗
	Kalkulation von Beschaffungsbedarf	✓	✗	✗	✗
	Definition von Managementfunktion	✓	✗	✗	✗
Strategische Netzwerkmodellierung	Identifikation strategischer Netzwerke	✓	✓	✓	✓
	Evaluation strategischer Netzwerke	✓	✓	✓	(✓)
	Selektion strategischer Netzwerke	(✓)	✗	✓	✗
Qualifikation strategischer Netzwerke	Qualitätsbewertung von Liefernetzen	✓	✗	(✓)	✓
	Qualitätssteigerung von Liefernetzen	✓	(✓)	(✓)	✓
Wechselseitige Interaktion	Kundenzentriert	(✓)	✓	(✓)	✓
	Anbieterzentriert	✓	✓	✓	(✓)
	Wechselseitig	(✓)	✓	(✓)	(✓)
Leistungsbündel- kategorisierung	standardisierte Kaufprodukte	✓	✓	✓	✓
	standardisierte Dienstleistungen	✓	✓	✓	✓
	kundenindividualisierte Kaufprodukte	(✓)	(✓)	(✓)	✗
	kundenindividualisierte Dienstleistungen	(✓)	✗	(✓)	✗
Integrationsgrad der Leistungserbringung	Klein	✓	✓	✓	✓
	Mittel	✓	(✓)	✓	✓
	Groß	(✓)	✗	(✓)	✓

Merkmal	Merkmalsausprägung	Service- und komponenten- orientierte Architekturen	Marktplätze	Agentenbasierte Systeme	Soziale Netzwerke
Ergebnistyp	Produkt-orientierung	✓	✓	✓	✓
	Verfügbarkeits-orientierung	✓	✓	✓	✓
	Ergebnis-orientierung	(✓)	✗	✗	✗
Produktlebenszyklus	Vornutzung	✓	✓	✓	✓
	Nutzung	✓	✓	✓	✓
	Nachnutzung	✓	(✓)	✗	✗

Legende: ✓ Merkmal erfüllt, (✓) Merkmal teilweise erfüllt, ✗ Merkmal nicht erfüllt

Tabelle 1: Klassifikation von Informationssystemarchitekturen

Der Gegenüberstellung ist zu entnehmen, dass es beim aktuellen Entwicklungsstand der unterschiedlichen Informationssystemarchitekturen keine durchgängige Lösung gibt, strategische Liefernetze für hybride Wertschöpfung zu realisieren. Service- und komponentenbasierte Architekturen zeichnen sich zwar durch eine größtmögliche Übereinstimmung mit den Merkmalen aus, weisen aber in bestimmten Bereichen dennoch Defizite auf. So ist beispielsweise die Selektion strategischer Liefernetze nur eingeschränkt unterstützt. Die Vertragsverhandlungen, die in diesem Vorgang stattfinden, sind durch service-orientierte Architekturen aufgrund der fehlenden Eigendynamik nur in einfachen Konstellationen nutzbar [ALB06]. Durch die Anforderung, Service-Komponenten bei allen Beteiligten zur Verfügung zu stellen, um eine durchgängige Unterstützung zu erreichen, ist eine hybride Wertschöpfung, die eher auf Kundenseite stattfindet, nur eingeschränkt abbildbar. Weiterhin sind service-orientierte Architekturen limitiert, wenn es um die Unterstützung stark individualisierter hybrider Produkte sowie einen hohen Komplexitätsgrad hybrider Wertschöpfung geht. Als letztes Defizit kann die mangelnde Unterstützung von hybrider Wertschöpfung aufgeführt werden, die ergebnisorientiert ist.

Elektronische Marktplätze bieten keine durchgängige Möglichkeit, strategische Liefernetze für hybride Produkte zu modellieren. Zentraler Kritikpunkt dabei ist, dass elektronische Marktplätze als offene Systeme fungieren und daher keine zentrale Kontrollinstanz aufweisen [STE06]. Allerdings lassen sich Teilaspekte der Modellierung durch den Einsatz elektronischer Marktplätze wesentlich verbessern. So ist beispielsweise bei einer hybriden Wertschöpfung, die eher kundenseitig stattfindet, ein elektronischer Marktplatz eine Möglichkeit, eine service-orientierte Architektur zu ergänzen. Die Strukturen von elektronischen Märkten ermöglichen eine flexible Herstellung hoch individueller Produkte mit einem hohen Anteil an Kundenintegration [SCH04]. Unter dem Schlagwort des „Reverse Marketing“ lassen sich Kundenwünsche und Kundenbedürfnisse frühzeitig in den Erstellungsprozess hybrider Produkte integrieren und führen somit zu einem signifikanten Wettbewerbsvorteil. Ein Beispiel hierfür ist die Ideenplattform www.ideastorm.com von DELL Computers. Auf diesem Marktplatz können bestehende und potenzielle Kunden Ideen für neue Produkte eintragen. Um aus allen Ideen die besten herauszukristallisieren, können andere Kunden die Vorschläge für neue Produkte bewerten. Automatisch kommen die bestbewerteten Ideen aus der gesamten Ideenmenge zum Vorschein.

Agentenbasierte Architekturen bieten insgesamt eine gute Möglichkeit, strategische Liefernetze für hybride Wertschöpfung zu modellieren. Gegenüber service-orientierten Architekturen sind allerdings Defizite vor allem im Bereich der strategischen Bedarfsplanung vorhanden. Allerdings stellen agentenbasierte Systeme aufgrund ihrer Eigendynamik eine gute Möglichkeit dar, die strategische Netzwerkmodellierung, insbesondere die Selektion von strategischen Liefernetzen zu verbessern. Ein Anwendungsbeispiel hierzu lässt sich aus der Branche der Energieversorger beobachten. Energieversorger verstehen sich vermehrt als Anbieter hybrider Produkte bestehend aus den eigentlichen Leistungen, den Serviceangeboten sowie Dienstleistungen wie optimale beispielsweise optimale Preisbestimmung. Hierzu wurde bereits ein Smart Energy Grid vorgestellt [LAM10]. Es basiert auf einer Agententechnologie und ermöglicht intelligente Koordinationsmechanismen, um eine ausgewogene Verteilung von Energiebedarf und Versorgungskapazitäten bezogen auf entsprechende Leitungskapazitäten und Qualitätsansprüchen. Dies ermöglicht eine bedarfsorientierte und kundenspezifische Konfiguration der Energieversorgung. Es ist zu erwarten, dass agentenbasierte Systeme in den stattfindenden Verhandlungsszenarien eine wesentliche Verbesserung der IT-Unterstützung des strategischen Beschaffungsprozesses liefern. Dabei kann eine schrittweise Implementierung durchgeführt werden, die von einfachen Kommunikationsagenten über ein Mehrfachagenten-System für Verhandlungen hin zu einem Mehrfachagenten-System für die Koordination von unternehmensübergreifenden Beschaffungsprozessen reicht [TUR02b].

Die Integration von sozialen Netzwerken in die Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung scheint eine vielversprechende Möglichkeit zu sein, die Defizite der etablierten Informationssystemarchitekturen in Bezug auf hybride Wertschöpfung auszugleichen. Zum einen bieten soziale Netzwerke eine erweiterte Möglichkeit in der Identifikation und Evaluation von strategischen Liefernetzen. Exemplarisch kann hier das Angebot der IBM Blue Pages genannt werden [KOC07]. Dieser Dienst ermöglicht eine Expertensuche zu spezifischen Themen und umfasst eine Basis von mehr als 450.000 Expertenprofilen. Innerhalb dieses Dienstes können Funktionen wie Tagging, Instant Messaging oder auch eine grafische Netzwerkdarstellung genutzt werden. Eine Expertensuche ermöglicht das Identifizieren von potenziellen Dienstleistungsanbietern. Zum zweiten bieten soziale Netzwerke durch ihre Anwenderzentrierung die Möglichkeit, hybride Wertschöpfung auf Kundenseite weitaus besser zu unterstützen wie etablierte Architekturen. So kann bereits festgestellt werden, dass soziale Netzwerke eine bessere Integration von Kunden in den Erstellungsprozess der Produkte zulässt und somit neue, kundenseitige Kreativitäts- und Innovationspotenziale ausgeschöpft werden können [HEI10]. Abschließend kann festgehalten werden, dass gerade bei steigender Individualisierung und Komplexität der hybriden Wertschöpfung soziale Netzwerke eine beträchtliche Erweiterung der Möglichkeiten darstellt, eine IT-Unterstützung der Beschaffungsprozesse zu unterstützen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des vorliegenden Beitrags war die Klassifikation von Informationssystemarchitekturen im Kontext der Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung. Auf Basis einer Literaturstudie wurden hierzu vier verschiedene Informationssystemarchitekturen untersucht, inwieweit diese geeignet sind, strategische Liefernetze für hybride Wertschöpfung zu modellieren. Hierzu wurde ein Vergleichsrahmen entwickelt, der acht Merkmale mit insgesamt 24 Merkmalsausprägungen umfasst. Auf Basis dieses Vergleichsrahmens wurden Gestaltungsempfehlungen entwickelt, durch welche Informationssystemarchitekturen eine geeignete Unterstützung strategischer Netzwerkmodellierung für hybride Wertschöpfung erfolgen kann.

Trotz der Breite der untersuchten Architekturen kann festgehalten werden, dass die Unterstützung strategischer Netzwerkmodellierung für hybride Wertschöpfung durch Informationssystemarchitekturen unzureichend ist. Dementsprechend liefert dieser Beitrag erstmalig eine umfassende Bewertung aktueller Informationssystemarchitekturen und zeigt Potenziale auf, wie durch Integration unterschiedlicher Informationssystemarchitekturen die Unterstützung hybrider Wertschöpfung in einem strategischen Liefernetz verbessert werden kann. Der entwickelte Vergleichsrahmen bietet sowohl spezifische Merkmale für strategische Liefernetze wie auch für hybride Wertschöpfung und lässt sich leicht durch unternehmensspezifische Merkmale erweitern. Der Vergleichsrahmen kann daher für Unternehmen, die eine bessere IT-Unterstützung für hybride Wertschöpfung realisieren wollen, eine Entscheidungsunterstützung für die Auswahl der passenden Informationssystemarchitektur darstellen.

Dieser Beitrag stellt einen ersten Schritt in Richtung einer Typologisierung von strategischen Liefernetzen für hybride Wertschöpfung dar. Aufbauend auf den Ergebnissen dieses Beitrags liegt weiterer Forschungsbedarf in der Identifikation architekturübergreifender Aspekte in der Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Wertschöpfung, vor allem im Kontext der Integration sozialer Netzwerke. Durch die Integration solcher Technologien scheint sich ein weites Spektrum an Optimierungspotenzial für die Gestaltung von strategischen Liefernetzen zu öffnen. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der praktischen Validierung des Vergleichsrahmens. Hier bietet sich eine Anwenderbefragung an, um den bestehenden Vergleichsrahmen zu validieren sowie mögliche Erweiterungen zu erkennen.

Literaturverzeichnis

- [ALB06] Albani, A. & Zaha, J. M. A Reference Model for Strategic Supply Network Development. in Reference Modeling for Business Systems Analysis, edited by P. Fettke & P. Loos (Idea Group Pub. Hershey PA, 2006), pp. 217-240.
- [ALB07] Albani, A. Müssigmann, N. & Zaha, J. M. Reference model for the domain of strategic supply network development. in Reference modeling for business systems analysis, edited by P. Fettke & P. Loos (Idea Group Publ. Hershey PA, 2007), pp. 217–240.

- [BAC01] Backhaus, K. & Kleinkamp, C. Marketing von investiven Dienstleistungen, edited by M. Bruhn & H. Meffert (Gabler, Wiesbaden, 2001), Vol. 2, pp. 73–101.
- [BÖH06] Böhmann, T. & Krcmar, H. Komplexitätsmanagement als Herausforderung hybrider Wertschöpfung im Netzwerk, edited by F. Wojda & A. Barth (DUV, Wiesbaden, 2006), pp. 81–106.
- [BUR02] Burr, W. Service Engineering bei technischen Dienstleistungen: eine ökonomische Analyse der Modularisierung (DUV, Wiesbaden, 2002).
- [BUR07] Buriánek, F. Ihl, C. Bonnemeier, S. & Reichwald, R. Typologisierung hybrider Produkte. Ein Ansatz basierend auf der Komplexität der Leistungserbringung (TUM Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre - Information Organisation u. Management, München, 2007).
- [CAR99a] Carr, A. S. & Pearson, J. N. Strategically managed buyer–supplier relationships and performance outcomes, *Journal of Operations Management* 17, 497–519 (1999).
- [CAR99b] Carr, A. S. & Smeltzer, L. R. The relationship of strategic purchasing to supply chain management, *European Journal of Purchasing and Supply Management* 5, 43–51 (1999).
- [CHE04] Chen, I. J. & Paulraj, A. Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements, *Journal of Operations Management* 22, 119–150 (2004).
- [DAV85] Davis, G. & Olson, M. H. Management information systems: conceptual foundations, structure, and development (McGraw-Hill, New York, 1985).
- [ENG71] Engelen, G. Der Begriff der Klassifikation (Buske, Hamburg, 1971).
- [FRE02] Fremantle, P. Weerawarana, S. & Khalaf, R. Enterprise Services, *Communications of the ACM* 45, 77–82 (2002).
- [GRO99] Grote, B. Rose, T. & Peter, G. Filter and broker. An integrated architecture for information mediation of dynamic sources (FAW, Ulm, 1999).
- [HAW95] Hawryszkiewicz, I. & Rose, T. Notification Agents for Maintaining Awareness. in Proceedings of the Second Int. Conference on Concurrent Engineering: Research and Applications (McLean, Va. 1995), pp. 305–314.
- [HEI10] Heidemann, J. Online Social Networks: Ein sozialer und technischer Überblick, *Informatik-Spektrum* (2010).
- [HEI90] Heinrich, L. J. Der Prozess der Systemplanung und -entwicklung. in *Handbuch Wirtschaftsinformatik*, edited by K. Kurbel & H. Strunz (Schöffer-Poeschel; Poeschel, Stuttgart, 1990), pp. 199–214.
- [JOH03] Johansson, J. E. Krishnamurthy, C. & Schlißberg, H. E. Solving the solutions problem, *McKinsey Quarterly*, 116–125 (2003).
- [KAU02] Kaufmann, L. Purchasing and Supply Management: A Conceptual Framework, edited by L. Kaufmann (Hahn, Wiesbaden, 2002), Vol. 2, pp. 3–33.
- [KER06] Kersten, W. Zink, T. & Kern, E.-M. Wertschöpfungsnetzwerke zur Entwicklung und Produktion hybrider Produkte: Ansatzpunkte und Forschungsbedarf, edited by T. Blecker & H. G. Gemünden (Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2006), pp. 189–202.
- [KNO72] Knoblich, H. Die typologische Methode in der Betriebswirtschaftslehre, *Wirtschaftswissenschaftliches Studium* 1, 141–147 (1972).
- [KNU01] Knublauch, H. & Rose, T. Werkzeugunterstützte Prozessanalyse zur Identifikation von Anwendungsszenarien für Agenten. in *Verteilte Informationssysteme auf der Grundlage von Objekten, Komponenten und Agenten*, edited by S. Jablonski, et al. (2001), pp. 37–53.
- [KOC07] Koch, M. Richter, A. & Schlosser, A. Produkte zum IT-gestützten Social Networking in Unternehmen, *WIRTSCHAFTSINFORMATIK* 49, 448–455 (2007).
- [KOP00] Kopanaki, E. Smithson, S. Kanellis, P. & Martakos, D. The Impact of Interorganizational Information Systems on the Flexibility of Organizations. in Proceedings of the Sixth Americas Conference on Information Systems (AMCIS), edited by M. H. Chung (Long Beach, CA, 2000), p. 434.

- [KRA08] Krafzig, D. Banke, K. & Slama, D. Enterprise SOA. Service-oriented architecture best practices. 7th ed. (Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2008).
- [KRC90] Krcmar, H. Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen, WIRTSCHAFTSINFORMATIK 32, 395–402 (1990).
- [LAM00] Lambert, D. M. & Cooper, M. C. Issues in supply chain management, Industrial Marketing Management 29, 65–83 (2000).
- [LAM10] Lamparter, S. Becher, S. & Pirker, M. A Generic Strategy Framework for Policy-directed Autonomous Trading Agents. in Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010, edited by M. Schumann, L. M. Kolbe, M. H. Breitner & A. Frerichs (Universitätsverlag Göttingen, Göttingen, 2010), pp. 783–795.
- [LEI08] Leimeister, J. M. & Glauner, C. Hybride Produkte - Einordnung und Herausforderung für die Wirtschaftsinformatik, WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 248–251 (2008).
- [MCI98] McIvor, R. Humphreys, P. & McAleer, E. The evolution of the purchasing function, Journal of Strategic Change 6, 165–179 (1998).
- [MEI05] Meier, H. Uhlmann, E. & Kortmann, D. Hybride Leistungsbündel, Werkstattstechnik online 95, 528–532 (2005).
- [MÜL97] Müller, G. Kohl, U. & Schoder, D. Unternehmenskommunikation: Telematiksysteme für vernetzte Unternehmen (Addison-Wesley-Longman, Bonn, 1997).
- [REI01] Reiss, M. & Präuer, A. Solutions Providing: Was ist Vision-was Wirklichkeit, Absatzwirtschaft 44, 48–53 (2001).
- [RIC07] Richter, A. & Koch, M. Social Software - Status quo und Zukunft, Bericht der Fakultät für Informatik (2007).
- [ROS00] Rose, T. Knublauch, H. & Peinel, G. Agenten in der pro-aktiven Prozessunterstützung, Industrie Management, 50–53 (2000).
- [SAW06] Sawhney, M. Wolcott, R. & I. Arroniz, I. The 12 Different Ways For Companies To Innovate, MIT Sloan Management Review 47, 75–81 (2006).
- [SCH04] Schmid, B. F. Elektronische Märkte. in Business Engineering - Die ersten 15 Jahre, edited by H. Österle, A. Back, R. Winter & W. Brenner (Springer Berlin2004), pp. 171–202.
- [SCH05] Schild, U. Lebenszyklusrechnung und lebenszyklusbezogenes Zielkostenmanagement (Gabler, Wiesbaden, 2005).
- [SCH06] Schmidt, J. Social Software: Onlinegestütztes Informations-, Identitäts- und Beziehungsmanagement, Forschungsjournal Neue Soziale Bewegungen, 37–46 (2006).
- [SCH10] Schrödl, H. Gugel, P. & Turowski, K. Modellierung strategischer Liefernetze für hybride Leistungsbündel. in Diskussionsbeiträge des 2. Workshops Dienstleistungsmodellierung, edited by O. Thomas & M. Nüttgens (Klagenfurt, 2010), pp. 1–18.
- [SCH93] Schmid, B. Elektronische Märkte, WIRTSCHAFTSINFORMATIK 35, 465–480 (1993).
- [SIX05] Sixtus, M. W wie Wiki (2005), 2009.
- [STE06] Stemann, B. Dissertation. Universität Marburg, 2006.
- [THO08] Thomas, O. Walter, P. & Loos, P. Product-Service Systems: Konstruktion und Anwendung einer Entwicklungsmethodik, WIRTSCHAFTSINFORMATIK, 208–219 (2008).
- [THO09] Thomas, O. Leyking, K. & Scheid, M. Vorgehensmodelle zur Entwicklung serviceorientierter Softwaresysteme, 9. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik, 181–189 (2009).
- [TUR02a] Turowski, K. Vereinheitlichte Spezifikation von Fachkomponenten (Gesellschaft für Informatik, Arbeitskreis 5.10.3, Augsburg, 2002).
- [TUR02b] Turowski, K. Agent-based e-commerce in case of mass customization, International Journal of Production Economics 75, 69–81 (2002).
- [VDM03] VDMA-Einheitsblatt. Produktbegleitende Dienstleistungen für Kunststoff- und Gummimaschinen (Beuth, 2003).

- [WIN07] Winter, R. & Fischer, R. Essential Layers, Artifacts and Dependencies Of Enterprise Architecture, *Journal of Enterprise Architecture*, 7–18 (2007).
- [WOO99] M. J. Wooldridge. *Intelligent Agents*, edited by G. Weiss (MIT Press1999).

