

Service-System-Architekturen zur Gestaltung von Logistikdienstleistungsnetzwerken

Doreen Mammitzsch
Bogdan Franczyk

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



Braunschweig: Institut für Wirtschaftsinformatik, 2012

Service-System-Architekturen zur Gestaltung von Logistikdienstleistungsnetzwerken

Doreen Mammitzsch

Universität Leipzig, Institut für Wirtschaftsinformatik, 04109 Leipzig,
E-Mail: mammitzsch@wifa.uni-leipzig.de

Bogdan Franczyk

Universität Leipzig, Institut für Wirtschaftsinformatik, 04109 Leipzig,
E-Mail: franczyk@wifa.uni-leipzig.de

Abstract

Dienstleistungsnetzwerke werden als Service-Systeme, in denen Menschen und Maschinen gemeinsam Wert generieren, betrachtet. Eine spezifische Form von Dienstleistungsnetzwerken stellen Fourth Party Logistics (4PL)-Netzwerke dar. Diese bilden sich aus mehreren heterogenen Sub-Dienstleistern, die für eine Vielzahl von Kunden zumeist individuelle logistische Dienstleistungen erbringen. Die modulare Gestaltung der Dienstleistungen ist ein Lösungsansatz für eine effiziente Leistungserbringung aus Sicht der Anbieter und Herausforderung zugleich. Dieser Beitrag erarbeitet Anforderungen an eine strukturierte Gestaltung von modularen Dienstleistungsnetzwerken im Sinne einer Service-System-Architektur. Zudem wird ein Ansatz für eine 4PL-Service-System-Architektur vorgestellt.

1 Einführung

Das Darstellen der Struktur eines Unternehmens mittels Architekturmodellen verfolgt das Ziel, den Gestaltungsgegenstand zu dokumentieren und somit Transparenz zu schaffen [1]. Neben der Dokumentation und Planung der Unternehmensstruktur dienen Architekturen als Instrument zu deren Analyse sowie als Entscheidungsgrundlage [1]. Weiterhin unterstützen Architekturen Unternehmen bei ihrer Transformation. Diese beschreibt Innovationen und Änderungen aufgrund sich ändernder Marktbedingungen und technologischer Entwicklungen [31]. Im Bereich des Logistikdienstleistungssektors sind gegenwärtige Logistikbeziehungen zwischen Kontraktlogistikern (3PL) und Kundenunternehmen gekennzeichnet durch lange Ausschreibungsphasen (10 bis 30 Wochen [12]), lange Vertragslaufzeiten, eine niedrige Anzahl von Kunden und eine geringe Standardisierung der Dienstleistungen ([23], [5]). Daraus ergeben sich jedoch auch Nachteile für die Dienstleistungsanbieter wie auch für deren Kunden. So bedarf es aus Kundensicht, beim Auslagern komplexer logistischer Leistungen an Dritte, erhöhter Kontrollaktivitäten

und Transaktionen, was den Kunden veranlasst, sich auf wenige Logistikdienstleister zu konzentrieren (wie etwa den Kontraktlogistiker). Damit bringt sich der Kunde in Abhängigkeit zum Dienstleister und ein schneller Wechsel des Dienstleisters, zum Beispiel aufgrund von Schlechtleistung, ist angesichts sich anschließender langer Ausschreibungs- und Verhandlungsphasen erschwert ([12]). Das Modell des 4PL Providing hingegen verfolgt die Ziele, für eine Vielzahl von Kunden tätig zu sein, die Vertragslaufzeiten zu optimieren, die Konfiguration der individuellen Kundendienstleistung so einfach wie möglich zu gestalten, und somit die Zeit der Vertragsgestaltung zu verkürzen sowie die Kosteneffizienz bei gleichzeitiger Individualisierung als strategischen Ansatz zu realisieren. Um die genannten Ziele zu erreichen, bedarf es der strategischen wie auch operativen Gestaltung des 4PL-Service-Systems. Die Architekturbildung ist ein Instrument, welches die Dokumentation, Analyse und Gestaltung eines 4PL-Service-Systems methodisch unterstützt. Der vorliegende Beitrag verfolgt das Ziel, die Anforderungen und Gestaltungselemente einer Service-System-Architektur zu erarbeiten und einen Ansatz für eine 4PL-Service-System-Architektur, basierend auf diesen Erkenntnissen, zu präsentieren.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: In Kapitel 2 werden bestehende Service-System-Architekturansätze vorgestellt und deren Beiträge analysiert. In Kapitel 3 wird das 4PL-Service-System erläutert und dessen wesentliche Merkmale herausgestellt. Anschließend werden darauf basierend Gestaltungselemente und Anforderungen an eine Service-System-Architektur abgeleitet. In Kapitel 4 wird ein Modell einer 4PL-Service-System-Architektur entsprechend den Anforderungen vorgestellt.

2 Related Work

2.1 Architekturen

Der Architekturbegriff wird in verschiedenen Disziplinen aus unterschiedlichen Perspektiven, abhängig vom jeweiligen Betrachtungsgegenstand, verwendet [24]. Entsprechend gibt es verschiedene Architekturtypen, wie Software-, IT-, Informations- oder Unternehmensarchitekturen. Während die Softwarearchitektur die Strukturen eines Softwaresystems durch Architekturbau- steine und deren Beziehungen beschreibt [3], bildet die Unternehmensarchitektur Artefakte eines Unternehmens ab [1]. Die Unternehmensarchitektur gilt als Strukturierungsinstrument eines Unternehmens hinsichtlich vielschichtiger Problembereiche und ist bei Veränderungen von Nutzen, indem durch die Integration unterschiedlicher Betrachtungsebenen eine durchgängige Entwicklung und Anpassung des Unternehmens möglich wird [31]. Wesentliche Gestaltungs- objekte gängiger Unternehmensarchitekturen (Überblick siehe [1]) lassen sich den Ebenen Strategie, Organisation, Integration, Software und IT-Infrastruktur zuordnen [30]. Der ISO/IEC 42010 IEEE-Standard 1471-2000 definiert eine Architektur als die grundlegende Organisation eines Systems, bestehend aus Komponenten und Teilsystemen sowie deren Beziehungen und Interaktionen untereinander [6]. Da mit dieser Definition das Ziel verfolgt wird, sich auf gemein- same grundlegende Elemente unterschiedlicher Begriffsdefinitionen zu beziehen, orientiert sich der vorliegende Beitrag an diesem Architekturverständnis, ergänzt um die Anforderung, bei der Beschreibung des Systems einen *dynamischen (zeitbehafteten)* wie auch *statischen (strukturellen)* Aspekt zu berücksichtigen [15]. Zudem soll mit der hier entwickelten Service- System-Architektur, angelehnt an die Ziele der Unternehmensarchitektur, die durchgängige Ent- wicklung und Anpassung von Logistikdienstleistungsnetzwerken (LDL-NW) angestrebt werden.

2.2 Service-System-Architekturen

Service-System-Architekturen (SSA) wurden in der Literatur bisher wenig thematisiert. Die im Folgenden vorgestellten Beiträge geben einen kurzen Überblick über die Inhalte bestehender Ansätze. Mit dem *Work System Framework* stellt der Autor in [2] ein Modell eines Service-Systems vor, welches als Analyse- und Design- Ansatz für Services in allen Disziplinen dient und bei Änderungsvorhaben die Analyse der Auswirkungen von Änderungen einzelner Elemente auf andere unterstützt. Service-Systeme können Informationssysteme, Unternehmen als auch ganze Supply Chains sein. Menschen und Maschinen erbringen Leistungen für interne oder externe Kunden, indem sie Ressourcen wie Informationen und Technologien nutzen. Diese statische Beschreibung des Service-Systems wird durch das dynamische *Value Chain Framework* sowie das *Work System Life Cycle Model* ergänzt. Alle drei Modelle zusammen unterstützen die Analyse, das Design und die Entwicklung von Service-Systemen. Sie beschreiben Service-Systeme aus einer betriebswirtschaftlichen Sicht, vernachlässigen jedoch dabei die Unterstützung mittels Informationssystemen wie auch die Gestaltung kundenindividueller Dienstleistungen sowie die Koordination der Akteure und ihrer jeweils eingebrachten Ressourcen. Eine *Service-System-Architektur für wissensintensive Unternehmen* wird von dem Autor in [20] vorgestellt. Der Architekturansatz berücksichtigt die Komposition und Orchestrierung von Services (atomare Services) in Geschäftsprozessen, die wiederum als individuelle Services dem Kunden angeboten werden können. Mit der dargelegten Architektur werden Anforderungen an die Entwicklung und Gestaltung von Service-Systemen definiert. Ergänzend zur Architektur wird ein *Service Lifecycle Modell* vorgestellt, welches den dynamischen Aspekt beschreibt und zeigt, welche Fähigkeiten, Werkzeuge und Prozesse aus Technologie- und Organisationssicht benötigt werden, um den Lebenszyklus des Services in seinen Phasen zu unterstützen. Der SSA-Ansatz soll Unternehmen unterstützen, die ihre Services vorrangig über das Internet anbieten. Die Services sind an die Anbieter gekoppelt, welche sich registrieren und ihre Services veröffentlichen. Die Kollaboration der Akteure ist nicht expliziter Bestandteil der Architektur. Die *Multilevel Service Design Method* von den Autoren in [19] gibt ein Set an miteinander in Beziehung stehenden Modellen vor, die auf drei Ebenen die Gestaltung eines Service Angebots, ausgehend vom Kundenerlebnis, unterstützen. Im ersten Schritt wird das Service Konzept entwickelt, davon ausgehend das Service-System und abschließend die Kundenschnittstelle. Das Service-System wird mittels der *Service-System-Architektur* in Form einer Matrix gestaltet. Die einzelnen Aktivitäten oder Subprozesse eines betrachteten Services stellen eine Dimension der Matrix dar. Die zweite Dimension bildet sich aus den beteiligten Akteuren, unterteilt in drei Gruppen: Kunde, Frontstage Service Schnittstellen/Backstage Mitarbeiter und Informationssysteme. Der Inhalt der Matrix stellt einen Mix aus alternativen Service Schnittstellen und Backstage Abläufen dar, die jede Aktivität im betrachteten Service unterstützen. Diese statische Sicht wird mittels der *Service-System-Navigation*, einem Pfad durch die verschiedenen Matrixfelder, abgebildet. Verschiedene Pfade repräsentieren verschiedene Berührungspunkte des Kunden mit den beteiligten Akteuren. Mit der Erweiterung der Akteurs-Dimension der SSA Matrix könnten sich weitere Akteure aus verschiedenen Unternehmen, die einen Anteil an der Wertschöpfung haben, darstellen lassen. Jedoch werden dieser Sachverhalt und die Suche nach den Akteuren und deren organisatorische und technische Integration nicht explizit thematisiert. Die inhaltliche Gestaltung einer kundenindividuellen Dienstleistung auf Anfrage seitens des Kunden ist nicht im Fokus des Ansatzes, sondern ausschließlich die Entwicklung des Service Angebotes.

3 Anforderungen an die Gestaltung einer Service-System-Architektur für ein Logistikdienstleistungsnetzwerk

3.1 Fourth Party Logistics Providing

Logistikdienstleistungen werden von verschiedenen Anbietern erbracht. Neben Carriern, die Transportprozesse anbieten und Eigner der Transportmittel sind, Logistikkomponentendienstleistern, die Transportprozesse bündeln und Lagerhaltung ergänzend anbieten sowie KEP- (Kurier-, Express-, Paket-) Dienstleistern, gibt es Kontraktlogistiker, die dem Kunden Systemlösungen bieten. Letztere erbringen einzelne operative logistische Dienstleistungen auf Kontraktbasis und bündeln diese mit Führungsaufgaben des Logistikmanagements [23]. Als Erweiterung zu diesem Geschäftsmodell tritt der 4PL-Anbieter als logistischer Generalunternehmer auf [23], der hochwertige Logistik- und Supply Chain Management Dienstleistungen integriert anbietet und dabei nicht nur auf eigene, sondern auch auf Ressourcen Dritter zurückgreift. Ein 4PL soll wie folgt definiert werden: *„Ein 4PL-Anbieter übernimmt in seiner Funktion als Supply Chain Integrator die führende Rolle für das Management komplexer Supply Chains. Er hat die Fähigkeit, alle Aufgaben der unternehmensübergreifenden wie auch unternehmensbezogenen Logistik zu übernehmen. Diese können die Planung, Umsetzung und Überwachung logistischer Aktivitäten betreffen. Dabei verbindet der 4PL eigene Fähigkeiten und Ressourcen mit denen seiner Kunden sowie komplementärer Dienstleister zu einer kundenindividuellen Gesamtlösung für das Supply Chain Management.“* [18]. Als *Integrator* bündelt der 4PL verschiedene Logistikdienstleistungen für seine Kunden, steuert die übergreifenden Leistungserbringungsprozesse und übernimmt die Koordination der Auftragsabwicklung. Er garantiert gegenüber seinen Kunden ein umfassendes Leistungsspektrum, wobei sich die einzelnen integrierten *Logistikpartner auf ihre Kompetenzen spezialisieren*. Als Leistungsintegrator greift der 4PL zur Erfüllung der Aufgaben auf *verschiedene Subdienstleister (SDL)* zurück, deren Leistungen er zu einer Gesamtleistung für den Kunden integriert. SDL können dabei Einzeldienstleister wie zum Beispiel Transport-, Umschlag- und Lagerdienstleister (TUL), Finanz- und IT-Dienstleister sein oder auch Kontraktlogistiker. Um Kundenaufträge zu gewinnen, muss der 4PL als Integrator *besser* (z.B. durch Zugang zu Ressourcen) und *kosteneffizienter* sein als seine Kunden, welche Logistikleistungen selbst erbringen oder dafür eine Mehrzahl verschiedener autonomer Logistikdienstleister beauftragen [12]. Effizienz und Qualität können durch *Standardisierung*, das heißt durch eine erprobte und gut definierte Leistungserbringung, erreicht werden. Die Herausforderung des 4PL ist es, für *mehrere Unternehmen (Kunden)* tätig zu sein, dabei gleichzeitig hohe Qualität zu gewährleisten sowie jedem individuellen Kunden die gleiche Aufmerksamkeit gegenüberzubringen. Die sich daraus ergebende Strategie für den 4PL ist es, die Anpassungsfähigkeit des Maßschneiders mit der Effizienz eines „Massenproduzenten“ zu verbinden [18]. Um den Widerspruch zwischen Effizienz und individueller Leistungserstellung zu lösen, ist das Zusammenspiel von Differenzierungs- und Kostenoption erforderlich. Dies ist möglich, indem die Vorteile einer Massenproduktion (Verstetigung und Beherrschung der Prozesse) mit denen der Einzelfertigung (individuelle Kundenbeziehung) kombiniert werden [21]. Die strategische Option des 4PL wäre demnach die *Verfolgung einer hybriden Wettbewerbsstrategie*, welche die zwei Ausprägungen simultan verfolgt. Hybride Wettbewerbsstrategien im Dienstleistungsbereich wurden in der wissenschaftlichen Literatur bereits thematisiert, siehe ([21], [25], [8]). Ein Ansatz und Instrument zur Realisierung dieser Strategie ist die *Modularisierung* [9]. Die Implikation für den 4PL ist, dass er einen *zweifachen Entwicklungsprozess für die Dienstleistungen* bewältigen

muss: 1. Entwicklung der Leistungs-Module und 2. Entwicklung der individuellen Kundendienstleistung mittels Kombination dieser Module. Herkömmliche logistische Dienstleistungen sind oft integraler Natur, das heißt, dass die einzelnen Teildienstleistungen fest miteinander verbunden sind und Änderungen in einer Teildienstleistung Anpassungen in einer anderen erforderlich machen [7]. Die Nachteile dieser Dienstleistungsarchitektur liegen beispielsweise in langen Phasen der Definition der Leistung, in geringer Flexibilität und Anpassungsfähigkeit bei Änderungen und in den damit einhergehenden Kosten. Bei einem Kontraktlogistiker mit integraler Dienstleistungsarchitektur äußert sich das in langen Ausschreibungsphasen mit Leistungspezifikation, langen Vertragslaufzeiten, einer niedrigen Anzahl von Kunden und einer geringen Standardisierung der Dienstleistungen ([23], [5]). Im Vergleich dazu bietet die Modularisierung, als Instrument des 4PL, folgende Vorteile ([25],[4]): Beschleunigung der Entwicklung von individuellen Kundendienstleistungen durch Kombination einzelner Module, Angebot einer größeren Vielfalt von Dienstleistungen, Kostensenkung durch z.B. Skaleneffekte in einzelnen Modulen durch Wiederverwendung. Gegenstand der Modularisierung sind Dienstleistungen des 4PL respektive der integrierten SDL. Dienstleistungen lassen sich grundsätzlich unterscheiden in *Informationsdienstleistungen*, die auf Informationen als In- und Output zielen (z.B. Planung des Bestandsvolumens, Steuerungsaktivitäten für Supply Chains, Absatz- und Distributionsplanung), und *sonstige Dienstleistungen*, die eine Transformation bzgl. Raum und Eigenschaften eines Besitztums vornehmen (z.B. Kommissionierung, TUL-Dienstleistungen) [22]. Eine wesentliche Kernkompetenz des 4PL liegt darin, die Flut an Informationen zu managen. Hierbei helfen Informationssysteme, indem sie bestimmte Abläufe unterstützen oder gar automatisieren. Sie sind demnach Bestandteil einer Dienstleistung oder Quelle neuer Dienstleistungen (automatisierte Dienstleistungen). Jede Leistung eines 4PL und seiner SDL, ob informations- oder materialbezogen, ob automatisiert mittels Informationssystemen oder durch manuelle Arbeitsleistung erbracht, kann einem Kunden als Dienstleistung angeboten werden, insofern sie für diesen von Wert ist. Unter Anwendung des Instruments der Modularisierung sind die Leistungen in Service-Module gekapselt. Ein *Logistik-Service-Modul (LSM)* soll im Folgenden verstanden werden als *eine autonome Leistungseinheit, die, kombiniert mit anderen Modulen oder autark, Wert für einen Kunden generiert und diesem entweder in Rechnung gestellt oder als Mehrwert geboten werden kann. Die LSM werden von einem Integrator angeboten, können jedoch von verschiedenen Dienstleistern erbracht werden.* Kombiniert, um ein individuelles Kundenproblem zu lösen, bilden die LSM eine *Kundendienstleistung*. Diese soll hier als eine *komplexe Dienstleistung verstanden werden, die aus einem oder mehreren zusammengesetzten LSM besteht, dabei eine Lösung für ein individuelles Kundenproblem liefert und innerhalb eines kundenspezifischen Dienstleistungsnetzwerkes erbracht wird.*

3.2 Service-System Fourth Party Logistics Providing

Service-Systeme dienen als grundlegendes Instrument zur Analyse von Dienstleistungen respektive Services [17]. Sie sind eine Abstraktion der realen Welt ([17], [27]) und unterstützen so das Verständnis für die gemeinschaftliche Wertschöpfung in einem Netzwerk aus Sicht der Akteure. Ein Service-System besitzt verschiedene Eigenschaften. So sind Service-Systeme komplexe adaptive Netzwerke [16] aus Individuen oder Gruppen von Individuen, die gemeinsam wertschöpfend tätig sind. Sie umfassen Hersteller, Lieferanten, Kunden und andere Stakeholder sowie deren Mitarbeiter [27]. Des Weiteren ist der Ressourcenaustausch, die -verwendung und -integration eine Basisfunktionen aller Service-Systeme ([16], [27]). Vorhandene eigene

Ressourcen werden integriert mit denen eines Anbieters [27]. Einzelne kleinere Service-Systeme lassen sich zudem zu größeren zusammengesetzten Service-Systemen kombinieren [17]. Folglich besteht ein Service-System aus Sub-Systemen und so weiter [11]. Über die Zeit entwickeln sie sich, verändern sich und lösen sich auf [17], weshalb sie dynamisch sind. Die gemeinschaftliche Wertschöpfung ist ein weiteres Kennzeichen von Service-Systemen [17]. Service-Systeme stehen in Austauschbeziehung zu anderen Service-Systemen [27]. Es gibt Anbieter und Nachfrager von Dienstleistungen, wobei ein Nachfrager gleichzeitig ein Anbieter sein kann und umgekehrt. In Anbetracht dieser Eigenschaften, kann das 4PL Service-System durch folgende Merkmale beschrieben werden: Es ist ein *wertschöpfendes Netzwerk* aus rechtlich und wirtschaftlich eigenständigen heterogenen SDL, dem 4PL als Integrator, dessen Kunden und deren Supply Chain Partner. Mit der Verwendung und dem *Tausch von Ressourcen* verschiedener Akteure im Netzwerk wird Wert generiert. Der 4PL übernimmt die Integration der Ressourcen je Kunde. Das 4PL-Service-System besitzt einen *verschachtelten Aufbau*, da der 4PL und sein latentes Netzwerk an verfügbaren SDL, aber auch jeder einzelne Akteur selbst ein Service-System bilden. Zudem erschafft der Kunde zusammen mit ausgewählten SDL und dem 4PL wiederum ein Service-System (aktiviertes Netzwerk). Der Kunde und der 4PL bestimmen gemeinsam die Dienstleistung (Kundendienstleistung) für den Kunden. An der Erbringung der Kundendienstleistung ist der Kunde mit seinen Ressourcen ebenso beteiligt wie die SDL. Der Kunde ist Konsument der DL und Akteur zugleich (*gemeinsame Wertschöpfung*).

3.3 Anforderungen an die Gestaltung einer 4PL Service-System-Architektur

Um ein logistisches Dienstleistungsnetzwerk beschreiben und analysieren zu können, muss es nach [15] aus folgenden wesentlichen Konstituenten bestehen: Umwelt, Akteure des Netzwerkes, Strukturen, Leistungsobjekte, an denen die Leistung erbracht wird, Prozesse, Organisation und Ressourcen. Diese Konstituenten stellen im Folgenden die Gestaltungselemente einer 4PL SSA dar. Ergänzt werden diese um die Komponenten eines Geschäftsmodells: Strategie und Kundenschnittstellen [13]. Da in einem Service-System die Dienstleistung von elementarer Bedeutung für die Wertschöpfung ist und den Zweck der Interaktion der Akteure darstellt, wird sie ebenfalls als Gestaltungselement berücksichtigt. Sie gilt als zentraler Punkt, bei dem alle Gestaltungselemente zusammenlaufen. Die Gestaltungselemente sollen als Anforderungen für die SSA dienen. Ausgehend von den Erläuterungen in 3.1 und 3.2 werden in Bild 1 zu den Gestaltungselementen deren konkrete Ausprägungen für ein 4PL Service-System zusammengefasst.

GE	Ausprägungen der Gestaltungselemente (GE) in Bezug auf ein 4PL Service-System
Strategie	<ul style="list-style-type: none"> Kunden: größere Anzahl industrieller Unternehmen und deren Supply Chains Dienstleistung: Informationsdienstleistungen und Dienstleistungen, die eine Transformation bzgl. Raum und Eigenschaften eines Besitzums vornehmen [22] Ziele: individuelle DL, zügige DL-Gestaltung, langfristig angelegte DL-Erbringung, schneller Austausch von Akteuren Hybride Wettbewerbsstrategie: Individualisierung bei gleichzeitiger Kosteneffizienz; Effizienz und Qualität durch Standardisierung; Instrument: Modularisierung
Akteure des Netzwerkes	<ul style="list-style-type: none"> Netzwerk aus 4PL, SDL, Kunden: Gegenseitiger Zugriff auf Ressourcen: Zusammenstellung einer leistungsfähigen Kombination an SDL nach Kundenwunsch (aktiviertes Netzwerk) Anzahl und Art der Akteure: Komplexes Netzwerk rechtlich und wirtschaftlich eigenständiger Akteure (4PL Integrator, SDL, Kunden) Stabilität der Beziehungen: Dynamisches Netzwerk: Je Kunde wird ein NW gebildet, dessen Akteure, je nach Ressourcenverfügbarkeit, durch schnittstellenkompatible Substituenten [29] auszutauschen sind Eintrittsmöglichkeiten: Tendenziell offenes Netzwerk: SDL können ihre Ressourcen jederzeit zur Verfügung stellen durch Beitritt in das latente Netzwerk (Partnerpool) Stellung der Akteure: Vertikale, horizontale als auch laterale Kooperationsbeziehungen komplementärer und substituierbarer Dienstleister (z.B. mehrere Lagerhalter als SDL, neben mehreren Transportdienstleistern und IT-Dienstleistern) Steuerung der Akteure: Strategische Führung über 4PL als Integrator und Netzwerkmanager (4PL ist Kunde der SDL, er bestimmt die Preis- und Konditionsverhandlung); Ausführungsverantwortlichkeit der SDL, Steuerungsverantwortlichkeit des Integrators
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> Aufbauorganisation: Netzwerk aus Systempartnern mit Kernkompetenzfokussierung, eigenen Ressourcen und Verantwortlichkeiten; Steuerung und Koordination über 4PL als Integrator und Netzwerkmanager Ablauforganisation: Materialflussprozesse, Informationsflussprozesse, ergänzende Prozesse ausgeführt durch SDL, 4PL, Kunde; Koordination und Steuerung der Ausführung über 4PL
Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> Den Informationsfluss betreffende Transaktionen zw. Kunden und SDL werden beim 4PL gebündelt und in einem Stop ausgeführt [18] Den Materialfluss betreffende Transaktionen finden zw. SDL untereinander, 4PL und Kunde statt
Strukturen	<ul style="list-style-type: none"> Den Materialfluss betreffende: Produktions-, Lagerstandorte, Verkehrswege; geknüpft an Akteure Den Informationsfluss betreffende: Kommunikationswege [15]
Leistungsobjekte	<ul style="list-style-type: none"> In DL integrierbare externe Faktoren: Informationen, Besitztümer, Personen selbst [28] Besitztümer: physische Objekte/Produkte und deren Eigenschaften (Abmessungen, Gewicht, Auftragsbezug) [15] Informationen: z.B. Fertigungsstrategie, Produktstücklisten, Abrufdaten
Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> Ressourcen, die an den Leistungsobjekten die vorgesehenen Transformationen durchführen: Menschen, Maschinen, Informationssysteme (z.B. Planungssysteme, Informationstechnologie zur informationstechnischen Integration der Akteure) [15], [18] Weitere Ressourcen: logistisches Wissen (Fähigkeiten, Fertigkeiten), physische Infrastruktur (z.B. Lager, Transportmittel, Behälter), Kernprozesse (Ressourcenverwendung und -kombination) [26] Ressourcen sind geknüpft an die verschiedenen Akteure und unterliegen Kapazitätsrestriktionen
Service	<ul style="list-style-type: none"> Service/Dienstleistung: Leistungen gekapselt in LSM auf Basis der Modularisierung Klassifikation: Dimensionen: Hauptobjekte der DL (Informationen, Personen, Besitztümer) und Einsatzfaktoren (menschliche Arbeitsleistung, Maschine, IKT) [14] Einsatzfaktoren geben Hinweis auf die Automatisierung: manuelle DL, teilautomatisierte und vollautomatisierte [11], [10] Definierte Beschreibung (wie Schnittstellen zu LSM sowie Planungs- und Steuerungsprozessen, Ergebnisse, Potenziale, Inputfaktoren) Entkopplung von Service-Modul und Erbringer Service-Angebot, -Konzept, -Ausführung: Entwicklung des Service Angebotes (LSM); Entwicklung der Kundendienstleistung (Service-Konzept) durch Kombination aus LSM; Ausführung der Kundendienstleistung Kombination der Service-Module bedingt Ressourcenbedarf und Interaktion der Akteure
Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> Prozesse: physisch und informativ [15] In LSM gekapselt; integrieren Leistungsobjekte und Ressourcen Eigengestaltung der Prozesse je Service-Modul aus Autonomie der Partner heraus [29]
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> Faktoren der Umwelt, wie Änderungen in der Volkswirtschaft oder des Wettbewerbs, Anforderungen der Ökologie und der Finanzierung sowie neue Entwicklungen in der Produkt- oder Produktionstechnologie [15]

Bild 1: Gestaltungselemente einer 4PL Service-System-Architektur

4 Implikationen für die Gestaltung einer 4PL Service-System-Architektur

Im Folgenden soll, ausgehend von den im vorherigen Kapitel aufgezeigten Merkmalen und Anforderungen des 4PL Service-Systems als LDL-NW sowie den identifizierten Gestaltungselementen einer 4PL Service-System-Architektur, das Konzept einer 4PL Service-System Architektur vorgestellt werden.

4.1 Strukturelle Sicht der 4PL Service-System-Architektur

Die verschiedenen Gestaltungselemente aus 3.3 und deren Abhängigkeiten werden in Form eines konzeptionellen Modells in Beziehung gebracht (vgl. Bild 2). Dabei entstehen fünf wesentliche Gestaltungsbereiche: Strategie, Entwicklung der Service-Module, Entwicklung der Kundendienstleistung, Kollaboration und, als zentrales Bindeglied, der Integrationsbereich. Bereich (1) des Service-Systems verfolgt die Prinzipien einer hybriden Wettbewerbsstrategie, welche mit dem Instrument der Modularisierung realisiert werden kann. Aus der Strategie werden die Ziele für die Entwicklung der LSM (2) sowie für die Entwicklung der Kundendienstleistung (3) abgeleitet. Zur Entwicklung modularer Services (2) gibt es in der Literatur verschiedene Ansätze.

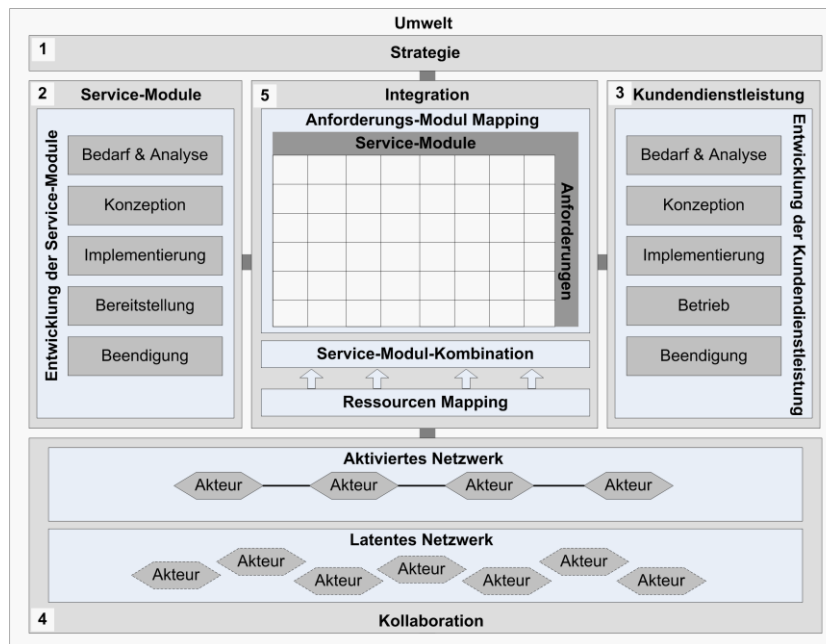


Bild 2: Die fünf Bereiche der 4PL Service-System-Architektur

Beispielhaft seien hier genannt der Ansatz zur Entwicklung modularer Service-Architekturen [4], der Service-Plattformansatz [25] und Vorgehensweisen und Methoden zur Entwicklung modularer Dienstleistungsprodukte [9]. Bereich (3) beinhaltet die Entwicklung der Kundendienstleistung. Diese ist wesentlicher Bestandteil der SSA und beschreibt die Schnittstelle zwischen Kunden, dem 4PL Integrator sowie den zu integrierenden SDL. Die Entwicklung der Kundendienstleistung ist Bestandteil der dynamischen Betrachtung der 4PL SSA und wird in 4.2 näher erläutert. Bereich (4) des Modells beinhaltet die Kollaboration der verschiedenen Akteure des Service-Systems zur tatsächlichen Erbringung der Kundendienstleistung. Dabei werden ausgehend von der entwickelten Kundendienstleistung (Bereich 3) die jeweils erforderlichen Ressourcen von den Leistungserbringern zur Verfügung gestellt. Dabei wird je Kunde und Kundendienstleistung ein Netzwerk gebildet, welches durch Knoten (Strukturen) und Kanten (Leistungsflüsse) gekennzeichnet ist. Die Koordination der Kollaboration der Partner erfolgt anhand der kombinierten Logistik-Service-Module sowie durch den 4PL Integrator als Netzwerkmanager. Um die flexible Anbindung beliebiger SDL zur Erbringung eines Service-Moduls gewährleisten zu können, müssen die Schnittstellen je Service-Modul und das Modul selbst beschrieben und zu einem gewissen Grad standardisiert sein. Inputfaktoren, Outputfaktoren,

Leistungsversprechen und die zugelassenen externen Faktoren stellen Optionen für Standardisierungsbestrebungen dar [25]. Die Prozesse, die zur Erfüllung des Leistungsversprechens eines Service-Modules notwendig sind, obliegen den angebotenen Akteuren. Bereich (5) bildet das Zentrum der Architektur, da hier alle Bereiche zusammenfließen. Die in (2) entwickelten Service-Module stellen das Leistungsangebot m dar, welches mit den Anforderungen aus (3) in Beziehung gebracht wird. Das Ergebnis ist eine Menge $n(m)$ an Service-Modulen die für einen spezifischen Kunden gemäß seinen Anforderungen kombiniert werden und die Kundendienstleistung abbilden. Für die Service-Module werden je nach Ressourcenverfügbarkeit seitens der Anbieter entsprechende Anbieter aus dem latenten Netzwerk (Partnerpool) aktiviert. In dem aktivierten Netzwerk wird die Kundendienstleistung schließlich erbracht.

4.2 Dynamische Sicht der 4PL Service-System-Architektur

Die dynamische Beschreibung des Service-Systems anhand eines ablaufforientierten Modells (vgl. Bild 3) ermöglicht eine Lebenszyklus-orientierte Betrachtung des Systems. Dabei werden die Phasen der *Kollaboration* mit denen der *Kundendienstleistung* (vgl. Bild 2) integriert aus Sicht des 4PL Netzwerk-Managers betrachtet. Der Ausgangspunkt in der *Phase Strategieentwicklung* ist eine Entscheidungssituation eines Unternehmens (z.B. ausgelöst durch einen logistischen Kapazitätsengpass aufgrund eines steigenden Produktionsdurchsatzes) mit den Optionen „Make“ (Eigenerstellung logistischer Leistungen) oder „Buy“ (Fremdbezug). Im ersten Schritt erfolgen eine Anforderungsanalyse, in der die SOLL-Vorstellungen des Kunden und dessen Bedarf an Logistikdienstleistungen aufgenommen werden, sowie eine IST-Analyse, die einen Überblick über die aktuelle Supply Chain des Kunden gibt. Die Kenntnis über den Bedarf an Logistikleistungen mündet in die Feststellung der Notwendigkeit zur Kollaboration mit SDL und in den Zugriff auf deren Ressourcen. In einem nächsten Schritt sind die LSM zur Erfüllung der SOLL-Anforderungen zu bestimmen. Nachdem die passenden LSM identifiziert wurden, beispielsweise anhand eines LSM-Kataloges, kann das SOLL-Szenario durch Kombination der ermittelten LSM modelliert werden. Im Ergebnis entsteht das Modell einer individuellen Kundendienstleistung. Die Basis für die Entscheidung zwischen „Make“ oder „Buy“ des Kunden bilden schließlich die jeweils resultierenden Kosten. Um die Kundendienstleistung respektive die zugrunde liegenden LSM inhaltlich zu spezifizieren, werden sie in der *Konzeptionsphase* mit kundenindividuellen Parametern hinterlegt. Ausgehend davon erfolgt die Suche nach geeigneten SDL je LSM. Dabei muss auf das Vorhandensein der benötigten Ressourcen ebenso wie auf freie Kapazitäten seitens der SDL geachtet werden. SDL können dem 4PL bereits bekannt sein aus vorangegangenen Kollaborationen (latentes Netzwerk) oder gänzlich neu. Ein Verzeichnis mit potenziellen SDL kann diesen Vorgang unterstützen. Sind passende SDL identifiziert, kann der Prozess der Kundendienstleistung definiert und formalisiert werden. Die Formalisierung dient der Visualisierung und Dokumentation (z.B. Vertragsgestaltung), als Basis zur Simulation (z.B. parameterabhängige Simulation des Materialflusses) sowie der Konzeption und Realisierung der informationstechnologischen Unterstützung zur Steuerung des Informationsflusses. In der *Implementierungsphase* werden Schnittstellen (physische und informationstechnische), die aus der Kombination einzelner LSM (jeweils erbracht durch verschiedene SDL) entstehen, gestaltet. Zudem wird die Kollaboration in dem neu entstandenen kundenspezifischen Dienstleistungsnetzwerk organisiert bezüglich Rollen, Aufgaben, zu integrierenden Strukturen und Koordinations- und Steuerungsmechanismen der Ausführung logistischer Prozesse. Vorhandene Informationsbestände und Daten des Kunden und dessen Supply Chain Partner werden übernommen und schaffen die Ausgangsbasis der folgenden Leistungserbringung.

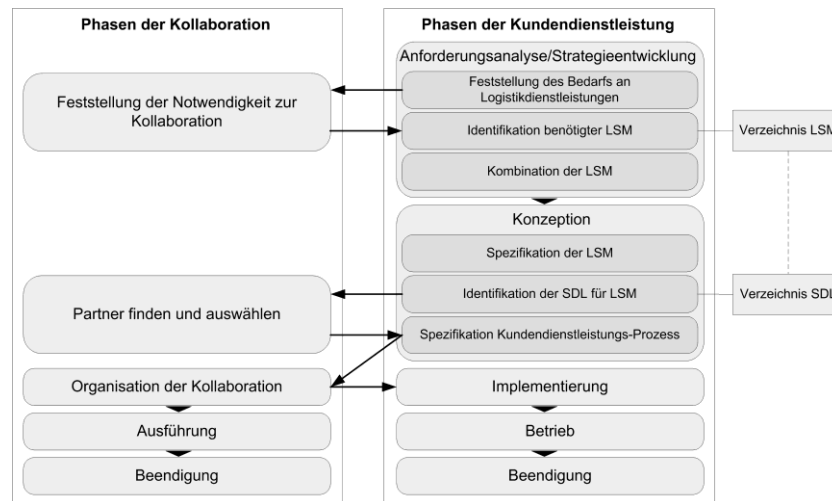


Bild 3: Modell der Gestaltung eines 4PL Service-Systems

Das kundenspezifische Dienstleistungsnetzwerk wird auf strategischer, ablauf- und informations-technischer Ebene implementiert. Zwischen den Partnern werden Service Level Agreements und Verträge geschlossen. Die Phase des *laufenden Betriebs* beginnt mit dem Übergang der operativen Verantwortung zum 4PL. Sie ist der Startzeitpunkt der vertraglich bestimmten Leistungserbringung. Gleichzeitig wird jeder einzelne Kollaborationspartner (SDL) die Prozesse seines Verantwortungsbereichs ausführen, welche vom 4PL koordiniert und überwacht werden. Die *Beendigung des Kollaborationsverhältnisses* kann stattfinden, ohne dass die Beendigung der Kundendienstleistung erfolgt. So kann die Leistungsüberwachung durch den 4PL die Schlechtleistung eines Kollaborationspartners aufdecken, wodurch dieser umgehend durch einen anderen ersetzt werden muss. Die *Beendigung der Kundendienstleistung* erfolgt, wenn der Vertrag zwischen Kunde und 4PL beendet wird. Diese Beendigung bedingt die Beendigung der Kollaboration mit den SDL für diesen Kunden. Das kundenspezifische Dienstleistungsnetzwerk löst sich auf.

5 Zusammenfassung

In diesem Beitrag wurde das Service-System eines LDL-NW vorgestellt und anhand dessen spezifischer Merkmale Anforderungen an eine architektonische Gestaltung dieses Service-Systems abgeleitet. Die Architektur eines Service-Systems soll dessen Dokumentation, Analyse und Gestaltung dienen und damit die Realisierung neuer Kollaborationsmodelle im Dienstleistungsbereich vorantreiben. Der Mangel an bestehenden Architekturen für Service-Systeme weist auf einen zukünftigen Forschungsbedarf hin. Mit dem vorgestellten strukturellen und dynamischen Modell eines 4PL Service-Systems soll eine erste Grundlage auf dem Weg zur Entwicklung einer Service-System-Architektur für Dienstleistungsnetzwerke geschaffen werden. Die Modelle berücksichtigen die wesentlichen Gestaltungselemente eines LDL-NW, es fehlen jedoch die Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung und Abbildung der einzelnen Komponenten der 4PL Service-System-Architektur. Weiterhin wurde auf die Gestaltungsebenen Organisation, Software und IT-Infrastruktur, wie sie bei Unternehmensarchitekturen vorzufindenden sind, in diesem Ansatz nicht explizit eingegangen. Die Berücksichtigung dieser Gestaltungsanforderungen wird Gegenstand zukünftiger Forschungstätigkeiten sein.

6 Literatur

- [1] Aier, S; Riege, C; Winter, R (2008): Unternehmensarchitektur – Literaturüberblick und Stand der Praxis. *Wirtschaftsinformatik*, 4: 292-304.
- [2] Alter, S (2008): Service system fundamentals: Work system, value chain, and life cycle. *IBM Systems Journal*, 47(1): 71-85.
- [3] Balzert, H (2011): Lehrbuch der Softwaretechnik: Entwurf, Implementierung, Installation und Betrieb. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- [4] Böhmman, T; Krcmar, H (2006): Modulare Servicearchitekturen. In: Bullinger, H-J; Scheer, A-W (Hrsg.), *Service Engineering*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [5] Bretzke, W-R (2010): Logistische Netzwerke. Springer, Heidelberg, u.a.
- [6] Bruns, R; Dunkel, J (2010): Event-Driven Architecture. *Softwarearchitektur für ereignis-gesteuerte Geschäftsprozesse*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- [7] Burr, W (2002): Service Engineering bei technischen Dienstleistungen. Eine ökonomische Analyse der Modularisierung, Leistungstiefengestaltung und Systembündelung. DUV, Wiesbaden.
- [8] Büttgen, M; Ludwig, M (1997): Mass Customization von Dienstleistungen. Arbeitspapier des Instituts für Markt- und Distributionsforschung der Universität Köln.
- [9] Corsten, H; Dresch, K-M; Gössinger, R (2007): Gestaltung modularer Dienstleistungsproduktion. In: Bruhn, M; Stauss, B (Hrsg.), *Wertschöpfungsprozesse bei Dienstleistungen*. Gabler, Wiesbaden.
- [10] Dumas, M; O'Sullivan, JJ; Heravizadeh, M; Edmond, D; ter Hofstede, AHM (2003): Towards a semantic framework for service description. In: Meersman, R; Aberer, K; Dillon, TS (Hrsg.), *Data Semantics 9: Semantic Issues in E-Commerce*, APRIL 25 - 28. Hong Kong, China.
- [11] Glushko, RJ; Tabas, L (2008): Bridging the "Front Stage" and "Back Stage" in Service System Design, *Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences*.
- [12] Gudehus, T; Kotzab, H (2009): *Comprehensive Logistics*. Springer, Berlin Heidelberg.
- [13] Hamel, G (2000): *Leading the Revolution*. Harvard Business School Press, Boston.
- [14] Jaschinski, C (1998): *Qualitätsorientiertes Redesign von Dienstleistungen*. Shaker, Aachen.
- [15] Kuhn, A; Hellingrath, B (2006): Instrumente und Methoden für das Kooperationsmanagement in Logistiknetzwerken. In: Wojda, F; Barth, A (Hrsg.), *Innovative Kooperationsnetzwerke*. DUV, Wiesbaden.
- [16] Lusch, RF; Vargo, SL; Wessels, G (2008): Towards a conceptual foundation for service science: Contributions from service-dominant logic. *IBM Systems Journal*, 47(1).
- [17] Maglio, PP; Vargo, SL; Caswell, N; Spohrer, J (2009): The service system is the basic abstraction of service science. *Information Systems and E-Business Management*, 7(4): 395-406.

- [18] Nissen, V; Bothe, M (2002): Fourth Party Logistics - ein Überblick. *Logistik Management*, 4(1): 16-26.
- [19] Patrício, L; Fisk, RP; Cunha, JFe; Constantine, L (2011): Multilevel Service Design: From Customer Value Constellation to Service Experience Blueprinting. *Journal of Service Research*, 14(2): 180-200.
- [20] Peng, Y; Badr, Y; Biennier, F (2009): A generic service system for knowledge-intensive service firms, *International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems*. France.
- [21] Piller, F; Meier, R (2001): Strategien zur effizienten Individualisierung von Dienstleistungen. *Industrie Management*, 17(2): 13-17.
- [22] Scheer, A-W; Grieble, O; Klein, R (2006): Modellbasiertes Dienstleistungsmanagement. In: Bullinger, H-J; Scheer, A-W (Hrsg), *Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen*. Springer, Berlin Heidelberg.
- [23] Schmitt, A (2006): 4PL-Providing als strategische Option für Kontraktlogistikdienstleister. DUV, Wiesbaden.
- [24] Spies, T (2011): Generische Architektursichten. Erzeugung und Visualisierung kontextspezifischer Sichten am Beispiel serviceorientierter Architekturen. Gabler, Wiesbaden.
- [25] Stauss, B (2006): Plattformstrategie im Dienstleistungsbereich. In: Bullinger, H-J; Scheer, A-W (Hrsg.), *Service Engineering*. Springer, Berlin Heidelberg.
- [26] Tax, SS; Stuart, I (1997): Designing and Implementing New Services: The Challenges of Integrating Service Systems. *Journal of Retailing*, 73(1): 105-134.
- [27] Vargo, SL; Maglio, PP; Akaka, MA (2008): On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective. *European Management Journal*, 26: 145-152.
- [28] Welter, M (2005): Die Dienstleistung als Objekt der Wirtschaftswissenschaften. *der markt*, 44(173): 94-99.
- [29] Werth, D (2007): Modellierung unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse. Europäischer Hochschulverlag, Bremen, Hamburg.
- [30] Winter, R; Fischer, R (2006): Essential Layers, Artifacts, and Dependencies of Enterprise Architecture, IEEE Computer Society: EDOC Workshop on Trends in Enterprise Architecture Research. Los Alamitos, USA.
- [31] Zellner, G (2008): Gestaltung hybrider Wertschöpfung mittels Architekturen – Analyse am Beispiel des Business Engineering. *Wirtschaftsinformatik*, 3: 187-195.