**Produktivitätsorientiertes Service Engineering**

Leipziger Beiträge zur Informatik | Band XXXIX

In der Buchreihe „Leipziger Beiträge zur Informatik" erscheinen Berichte aus Forschungsvorhaben, Herausgeberbände im Bereich innovativer und sich etablierender Forschungsgebiete, Habilitationsschriften und Dissertationen sowie Konferenz-Proceedings und herausragende studentische Arbeiten. Die Publikationsreihe wird vom Leipziger Informatik-Verbund (LIV) in Kooperation mit dem Institut für Angewandte Informatik e.V. herausgegeben.

Der vorliegende 39. Band der Reihe setzt sich mit den Herausforderungen im Zusammenhang mit der zunehmenden Industrialisierung der Dienstleistungswirtschaft auseinander. Eine hohe Komplexität der Dienstleistungsportfolios sowie eine zunehmende Dienstleistungsorientierung ehemals rein produktionswirtschaftlich ausgerichteter Unternehmen bedürfen leistungsfähiger und angepasster Methoden und Werkzeuge. Voraussetzung dafür ist die präzise und umfassende Modellierung von Dienstleistungen, die Berücksichtigung von Aspekten der Produktivität sowie die Entwicklung geeigneter Softwarewerkzeuge. Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit diesen Herausforderungen und Fragestellungen und schlägt verschiedene Lösungsansätze vor.

KoProServ
Komponenten • Produktivität • Services

UNIVERSITÄT LEIPZIG

DLR Projektträger im DLR
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Universität Stuttgart

Fraunhofer IAO

INTERSHOP

OPENTEXT

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

AFSM international German Chapter e.V.

InfAI Institut für Angewandte Informatik

LIV

ISBN: 978-3-941608-26-9

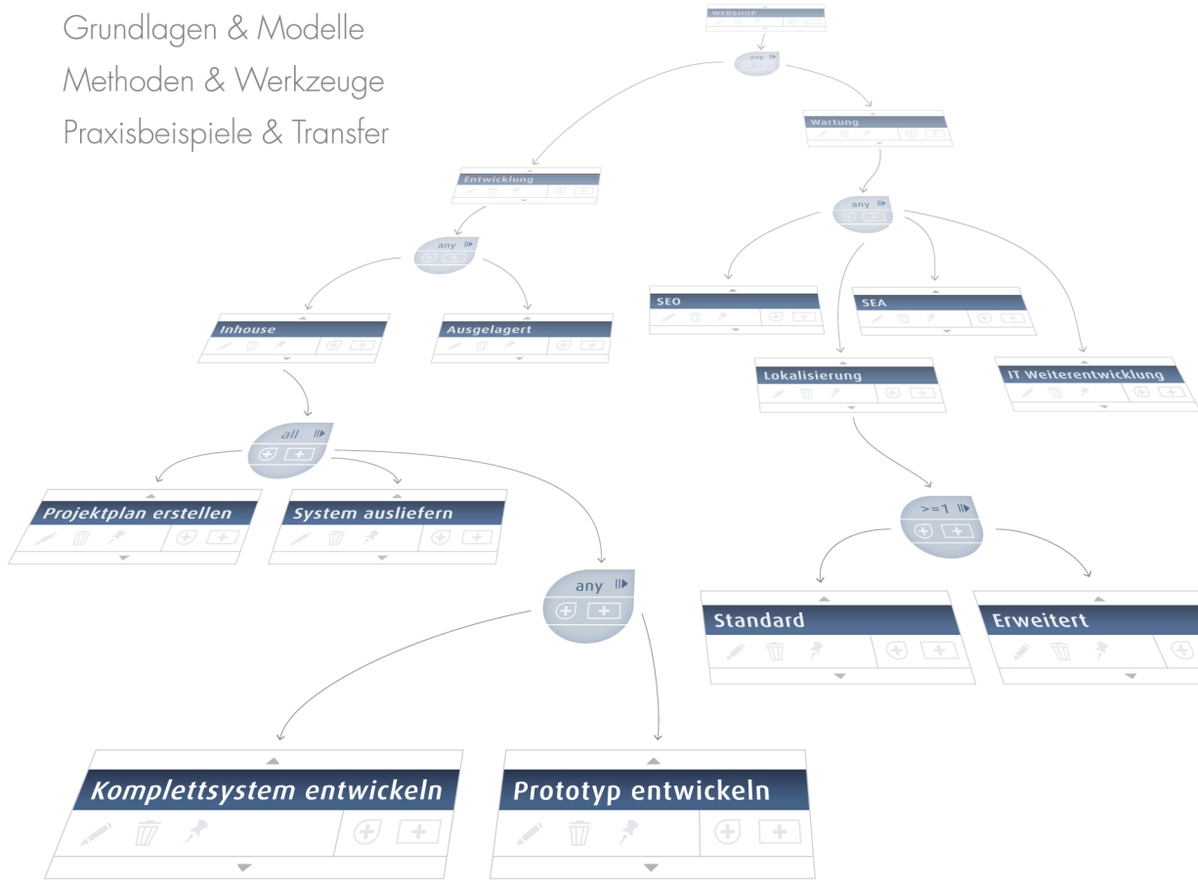
Stephan Klingner, Thomas Meiren, Michael Becker (Hrsg.) . Produktivitätsorientiertes Service Engineering

Stephan Klingner, Thomas Meiren, Michael Becker (Hrsg.)

# Produktivitätsorientiertes Service Engineering

Komponenten, Kennzahlen, Anwendungen

Grundlagen & Modelle
Methoden & Werkzeuge
Praxisbeispiele & Transfer




Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXIX
Klaus-Peter Fähnrich (Series Editor)

Stephan Klingner, Thomas Meiren, Michael Becker (Hrsg.)

**Produktivitätsorientiertes Service Engineering**
Komponenten, Kennzahlen, Anwendungen

Grundlagen & Modelle
Methoden & Werkzeuge
Praxisbeispiele & Transfer

Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXIX

Klaus-Peter Fähnrich (Series Editor)

## Herausgeber

**Stephan Klingner**
**Michael Becker**

Universität Leipzig
Fakultät für Mathematik und Informatik
Abteilung Betriebliche Informationssysteme
Augustusplatz 10
04109 Leipzig

klingner@informatik.uni-leipzig.de
mbecker@informatik.uni-leipzig.de

**Thomas Meiren**

Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemangement IAT
Nobelstr. 12
70569 Stuttgart

thomas.meiren@iat.uni-stuttgart.de

**Produktivitätsorientiertes Service Engineering**
Komponenten, Kennzahlen, Anwendungen

Stephan Klingner, Thomas Meiren, Michael Becker

Das diesem Herausgeberband zugrundeliegende Verbundprojekt „KoProServ“ wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen 01FL09004, 01FL09005, 01FL09006 sowie 01FL09007 gefördert. Das Projekt wurde betreut vom Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (PT-DLR).

Weitere Informationen unter http://koproserv.uni-leipzig.de

ISBN 978-3-941608-26-9

# Vorwort des Series Editor

In der Buchreihe „Leipziger Beiträge zur Informatik“ erscheinen Berichte aus Forschungsvorhaben, Herausgeberbände im Bereich innovativer und sich etablierender Forschungsgebiete, Habilitationsschriften und Dissertationen sowie Konferenz-Proceedings und herausragende studentische Arbeiten. Der Wert dieser durch den „Leipziger Informatik Verbund“ (LIV) als Zusammenschluss und Interessenverbund verschiedener Informatik-Einrichtungen im Jahr 2003 begründeten Reihe liegt darin, zeitnah und umfassend über abgeschlossene oder laufende wissenschaftliche Arbeiten sowie über neu entstehende Forschungsfelder zu berichten. Die Reihe stellt die innovative Themenvielfalt in den Herausgeberbänden neben die hohe wissenschaftliche Durchdringung in Habilitationen und Dissertationen. Zudem ergänzt sie forschungsrelevante Bereiche mit praxisorientierten technischen Beiträgen und Dokumentationen.

Die verschiedenen Beiträge entstammen dem Hintergrund der Angewandten Informatik und Wirtschaftsinformatik. Schwerpunkte liegen dabei in den Bereichen betriebliche Informationssysteme, Content- und Wissensmanagement sowie IT-gestützter intra- und interorganisationale Kooperation mittels Internet-Technologien. Besondere Beachtung findet auch – entsprechend seiner Bedeutung für den Standort – der Dienstleistungssektor, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Dienstleistungen mit einem hohen IT-Anteil gelegt wird.

Seit dem Jahr 2007 kooperiert der LIV in der inhaltlichen Ausgestaltung der Reihe mit dem Institut für Angewandte Informatik e.V. (InfAI), welches als An-Institut an der Universität Leipzig die gemeinnützige Förderung von Wissenschaft und Forschung auf den Gebieten der Informatik und der Wirtschaftsinformatik verfolgt.

Der vorliegende 39. Band der Reihe setzt sich mit den Herausforderungen im Zusammenhang mit der zunehmenden Industrialisierung der Dienstleistungswirtschaft auseinander. Eine hohe Komplexität der Dienstleistungsportfolios sowie eine zunehmende Dienstleistungsorientierung ehemals rein produktionswirtschaftlich ausgerichteter Unternehmen bedürfen leistungsfähiger und angepasster Methoden und Werkzeuge. Voraussetzung dafür ist die präzise und umfassende Modellierung von Dienstleistungen, die Berücksichtigung von Aspekten der Produktivität sowie die Entwicklung geeigneter Softwarewerkzeuge. Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit diesen Herausforderungen und Fragestellungen und schlägt verschiedene Lösungsansätze vor.

Klaus-Peter Fähnrich — Leipzig, im Dezember 2012

Series Editor & Sprecher des LIV

# Vorwort des Projektträgers

Seit kurzem wirbt ein namhaftes Unternehmen der Automobilindustrie damit auch im Fernsehen: man kann sein Auto wie einen Baukasten selbst zusammenstellen: diese Lackierung, Sportlenkrad, Lederbezüge in jener Farbe, die Armaturen aus dunklem Holz, zweisitzig (oder doch viersitzig?), mit Navigations- und Einparkhilfen sowie einer Ski- und Snowboardtasche für den nächsten Winterurlaub. Die Liste ist unendlich fortschreibbar und das überraschende dabei ist, der Kunde ist bereit dafür zu zahlen, sieht er doch „sein Werk" ein paar Wochen später vor seiner Haustür stehen. Ist eine „Komponentisierung" in der Automobilbranche mittlerweile Gang und Gäbe, ist dies im Bereich vieler Dienstleistungen noch nicht der Fall. Dies liegt zum einen daran, dass viele Kunden noch nicht bereit sind, entsprechende Mehrdienste auch zu bezahlen, zum anderen aber auch daran, dass Unternehmen im Bereich der Dienstleistungserbringung noch schwerpunktmäßig mit der Frage des „überhaupt" beschäftigt sind. Rechnet es sich überhaupt, wenn ich jeden Kundenwunsch erfülle? Oder wirft eine standardisierte Dienstleistungserbringung unterm Strich nicht doch mehr ab, auch auf die Gefahr hin den Kunden zu verärgern oder zu verlieren?

Dieses Problem hat das Verbundprojekt „KoProServ" unter der Leitung der Universität Leipzig zusammen mit den Projektpartnern drei Jahre lang wissenschaftlich untersucht. Das Verbundkonsortium verfolgte das Ziel, Unternehmen im Dienstleistungsbereich bei der Frage „standardisieren oder individualisieren?" eine Hilfestellung zur Hand zu geben. Der Ansatz des Konsortiums war: die einzelnen Dienstleistungen werden in Komponenten zerlegt und mit Hilfe präziser Beschreibungen und definierter Schnittstellen lassen sich dann diese Komponenten effizient verwalten und schnell zu immer wieder neuen Leistungsangeboten zusammenstellen. Dies ermöglicht eine exaktere Kostenberechnung, eine Wiederverwendung „der Einzelteile", fördert Synergien und erleichtert den Unternehmen eine schnellere Anpassung an Kundenwünsche, ohne dabei Produktivitätsaspekte aus den Augen zu verlieren.

Mit seinen Arbeiten hat das Konsortium die Intention der zugrundeliegenden Förderrichtlinie des BMBF „Produktivität von Dienstleistungen" vollumfänglich erfüllt. Ziel des im Sommer 2009 beginnenden Förderschwerpunktes war es nämlich, zu einem besseren Verständnis der Produktivität von Dienstleistungen zu gelangen. In den rund 30 geförderten Verbundprojekten werden praxistaugliche Instrumente und Methoden zur Messung und Gestaltung der Produktivität von Dienstleistungen erarbeitet und in Unternehmen erprobt. Je nach betrieblichem Anwendungsfeld werden unterschiedliche Herangehensweisen und konzeptionelle Ansätze hin-

sichtlich der Optimierung der Produktivität von Dienstleistungen entwickelt und dadurch miteinander vergleichbar gemacht. Der Wert und die Wertschöpfung von Dienstleistungen werden somit nicht nur bezogen auf die Zahlungsbereitschaft von Kunden, sondern auch im Hinblick auf den Unternehmenswert transparenter und messbar gemacht. Hiermit wird auch eine betriebswirtschaftliche Basis geschaffen, um Dienstleistungen als eigenes strategisches Unternehmensfeld zu erschließen.

Das Konsortium konnte hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten. Wir wünschen der vorliegenden Abschlusspublikation eine starke Resonanz und hoffen, dass sie zur Verbreitung der Ergebnisse und deren nachhaltiger Nutzung in der Fachöffentlichkeit und in Unternehmen beiträgt.

Klaus Zühlke-Robinet
Annette Rautenberg

Bonn, im November 2012

Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
„Innovative Arbeitsgestaltung und Dienstleistungen", Bonn

# Inhaltsverzeichnis

Stephan Klingner
**1 Produktivitätssteigerung durch komponentenbasierte Dienstleistungen – Ergebnisse eines Forschungsprojekts** .. 9

Thomas Meiren, Sabrina Lamberth
**2 Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungsangeboten** ..... 19

Sabrina Lamberth
**3 Dienstleistungsproduktivität – Grundlagen und Kennzahlen für die komponentenbasierte Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen** ..... 35

Stephan Klingner, Martin Böttcher
**4 Der Begriff der Komponente als Grundlage von Konfigurationen in der Dienstleistungsdomäne** ..... 49

Michael Becker, Stephan Klingner
**5 Metamodell zur komponentenbasierten Modellierung komplexer Dienstleistungen** ..... 75

Michael Becker, Stephan Klingner
**6 Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Elementen von Dienstleistungsportfolios** ..... 97

Michael Becker, Stephan Klingner, Frank Schumacher
**7 Werkzeug zur komponentenbasierten Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen** ..... 113

Sabrina Lamberth, Thomas Meiren
**8 Methodik zur produktivitätsorientierten Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen** .. 147

Sabrina Lamberth
**9 Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren** ..... 165

Mike Freitag, Franz Pauthner, Stefan Ochs, Mathias Mayer
**10 Entwicklung eines Frameworks zum Change Management für ECM-Lösungen** ..... 193

Ronni Swialkowski, Arndt Döhler
**11 Komponentisierung des Full-Services E-Commerce Angebots bei Intershop** ..... 213

Till Post, Wilhelm Taurel
**12 Aus der Praxis der Produktivität internationaler Hightech-Dienstleistungssysteme** ..... 233

Stephan Klingner

# Produktivitätssteigerung durch komponentenbasierte Dienstleistungen – Ergebnisse eines Forschungsprojekts

1 Motivation und Forschungsfragen ..... 10

2 Inhalte ..... 11

3 Ergebnisse ..... 15

4 Literaturverzeichnis ..... 16

# 1 Motivation und Forschungsfragen

Die zunehmende Komplexität und Individualisierung von Dienstleistungen erfordern neue Methodiken und Modelle für ein wirtschaftlich nachhaltiges Anbieten von Dienstleistungen. Der Forschungsschwerpunkt des Verbundprojekts „KoProServ – Produktivitätssteigerung durch komponentenbasierte Dienstleistungen" lag demzufolge in der Entwicklung und Bewertung von Methoden zur Komponentisierung von Dienstleistungen und der Evaluation einzelner Komponenten sowie der gesamten Dienstleistung unter Produktivitätsgesichtspunkten. Ziel war es, Methoden und Werkzeuge zur Strukturierung von Dienstleistungsportfolios, zur Erstellung kundenindividueller Varianten von Dienstleistungen sowie zur Bewertung dieser konfigurierten Dienstleistungen unter ökonomischen Gesichtspunkten zu entwickeln.

Das Konsortium des Projekts umfasste die beiden wissenschaftlichen Partner Universität Leipzig (Verbundkoordination) und Universität Stuttgart, die Praxispartner Open Text Document Technologies GmbH und Intershop Communications AG sowie die Association for Service Management International (AFSMI) German Chapter e.V. als Transferpartner. Gemeinsam wurden vielfältige Aspekte hinsichtlich der Beschreibung und Produktivitätsbetrachtungen von Dienstleistungen untersucht. Mit der Durchführung einer Expertenbefragung (Böttcher & Meiren, 2012) und durch die Teilnahme im praxisnahen Arbeitskreis „Produktivität von Dienstleistungssystemen" (Böttcher, et al., 2012) wurde durch Diskussion mit Vertretern zahlreicher Unternehmen die Praxisrelevanz der wissenschaftlichen Ergebnisse sichergestellt.

Grundlage der Untersuchungen war die Zergliederung monolithischer Dienstleistungen in abgegrenzt zu betrachtende Komponenten – eine Herangehensweise zum Komplexitätsmanagement, welche bereits im Industrial sowie im Software Engineering Anwendung findet. Darauf aufbauend sind kundenindividuelle Konfigurationen zu erstellen und diese mittels Kennzahlen hinsichtlich ihrer Produktivität zu bewerten. Daraus ergeben sich u.a. folgende Fragestellungen:

- Auf welche Weise werden Dienstleistungen momentan in der Praxis beschrieben und welche Herausforderungen lassen sich diesbezüglich identifizieren?
- Kann der Ansatz der Komponentisierung aus den Domänen Industrial und Software Engineering auf Dienstleistungen übertragen werden bzw. welche Anpassungen sind notwendig?
- Wie können komplexe Dienstleistungen formal beschrieben werden, um diese

Formalisierung als Grundlage zur Entwicklung IT-basierter Unterstützungswerkzeuge zu nutzen?

- Wie können komponentisierte Dienstleistungen kundenindividuell konfiguriert werden?
- Welche Kennzahlen zur Beschreibung von Produktivität von Dienstleistungen existieren und wie können stark qualitative Einflüsse bewertet werden?

## 2 Inhalte

Die verschiedenen Beiträge des vorliegenden Buches greifen die geschilderten, sehr vielfältigen Fragestellungen auf. Inhaltlich sind die Abhandlungen in drei Themenbereiche unterteilt. Zunächst werden theoretische Grundlagen und Modelle erläutert, während der zweite Themenbereich die Vorstellung verschiedener Methoden und Werkzeuge umfasst. Abgerundet werden die Betrachtungen schließlich mit der Aufführung von Aspekten wirtschaftlicher Anwendung und des Transfers.

Es wurde auf die unabhängige Lesbarkeit der Beiträge Wert gelegt, wodurch es in der Darstellung einleitender oder motivierender Sachverhalte teilweise zu inhaltlichen Redundanzen zwischen Artikeln kommen kann.

Inhaltsübersicht entlang von Forschungsfragen bietet eine Orientierungsunterstützung im Sinne einer Management Summary, indem die Beiträge den jeweils zentralen, praxisnah formulierten Forschungsfragen zugeordnet werden. Nachfolgende Abschnitte bieten einen ausführlicheren Überblick der inhaltlichen Schwerpunkte der einzelnen Beiträge.

**Tabelle 1. Inhaltsübersicht entlang von Forschungsfragen**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Wie ist der **State of the art** der unternehmerischen Praxis hinsichtlich der **Beschreibung von Dienstleistungsangeboten?** | Grundlagen | Thomas Meiren, Sabrina Lamberth<br>*Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungsangeboten* | S. 19 |
| Wie ist der wissenschaftliche **State of the art** bei der **Produktivität** von Dienstleistungen? | Grundlagen | Sabrina Lamberth<br>*Dienstleistungsproduktivität – Grundlagen und Kennzahlen für die komponentenbasierte Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen* | S. 35 |
| Welche **Kennzahlen** können bei der **Produktivitätsbetrachtung** von Dienstleistungen eingesetzt werden? | Grundlagen | Sabrina Lamberth<br>*Dienstleistungsproduktivität – Grundlagen und Kennzahlen für die komponentenbasierte Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen* | S. 35 |
| Wie ist das Paradigma der **Komponentenbildung in der Domäne der Dienstleistungen** umzusetzen? | Grundlagen | Stephan Klingner, Martin Böttcher<br>*Der Begriff der Komponente als Grundlage von Konfigurationen in der Dienstleistungsdomäne* | S. 49 |
| Wie können komponentisierte **Dienstleistungen formal beschrieben** werden? | Grundlagen | Michael Becker, Stephan Klingner<br>*Metamodell zur komponentenbasierten Modellierung komplexer Dienstleistungen* | S. 75 |
| Welche Arten von **Abhängigkeitsbeziehungen** existieren **zwischen Dienstleistungsbestandteilen**? | Grundlagen | Michael Becker, Stephan Klingner<br>*Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Elementen von Dienstleistungsportfolios* | S. 97 |
| Wie kann eine **Softwarelösung zur Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen** aussehen? | Werkzeug | Michael Becker, Stephan Klingner, Frank Schumacher<br>*Werkzeug zur komponentenbasierten Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen* | S. 113 |
| Wie kann die **Granularität von Dienstleistungskomponenten** optimiert werden? | Methode | Sabrina Lamberth, Thomas Meiren<br>*Methodik zur produktivitätsorientierten Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen* | S. 147 |
| Wie können **qualitative Produktivitätskennzahlen** zur Verwendung in IT-Systemen quantitativ aufbereitet werden? | Methode | Sabrina Lamberth<br>*Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren* | S. 165 |
| Was sind **Beispiele** produktivitätssteigernde Maßnahmen im spezifischen, unternehmerischen Kontext? | Fallbeispiele | Mike Freitag, Franz Pauthner, Stefan Ochs, Mathias Mayer<br>*Entwicklung eines Frameworks zum Change Management für ECM-Lösungen* | S. 193 |
| | | Ronni Swialkowski, Arndt Döhler<br>*Komponentisierung des Full-Services E-Commerce Angebots bei Intershop* | S. 213 |

## 2.1 Grundlagen und Modelle

Vor der Entwicklung neuer Lösungen gilt es, den aktuellen Stand der Wissenschaft zu erfassen und terminologische, methodische und konzeptionelle Grundlagen zu definieren. Diese Aspekte werden im ersten Teil des Buches bearbeitet.

Im ersten Artikel des Buches geben Thomas Meiren und Sabrina Lamberth einen Überblick über den aktuellen Stand der „Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungen". Dieser wurde zunächst anhand einer Expertenbefragung ermittelt. Darüber hinaus wurde auf Basis einer Analyse öffentlich verfügbarer Unternehmensinformationen untersucht, in welcher Art und Weise Unternehmen ihre Dienstleistungsangebote gegenüber ihren Kunden darstellen.

Grundlegende Ausführungen zur Produktivität von Dienstleistungen können dem Beitrag „Dienstleistungsproduktivität – Grundlagen und Kennzahlen für die komponentenbasierte Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen" von Sabrina Lamberth entnommen werden. In einer umfangreichen Literaturrecherche wurden darüber hinaus zahlreiche Kennzahlen identifiziert und klassifiziert, deren detaillierte Darstellung im Rahmen des Buches nicht möglich ist. Die ausführliche Auflistung kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Ausgehend von Erkenntnissen aus dem Bereich des Industrial und Software Engineering entwickeln Stephan Klingner und Martin Böttcher im Beitrag „Der Begriff der Komponente als Grundlage von Konfigurationen in der Dienstleistungsdomäne" den Komponentenbegriff für die Dienstleistungsdomäne. Eine komponentisierte Struktur bildet die Grundlage für eine kundenspezifische Individualisierung von Dienstleistungen im Sinne des Mass Customisation. Ebenso wird durch den abgegrenzten Betrachtungsgegenstand einer Komponente die Ermittlung der Produktivität von Dienstleistungen vereinfacht, da passende Kennzahlen präziser identifiziert und berechnet werden können. Darüber hinaus wird die Bestimmung von Komponenten mit stark produktivitätsbeeinflussendem Charakter ermöglicht. Basierend auf den Untersuchungen der themenverwandten Bereiche des Industrial und Software Engineerings skizzieren die Autoren Rahmenbedingungen und mögliche Herangehensweisen zur Konfiguration komponentisierter Dienstleistungen.

Diese Überlegungen bilden die Grundlage für die Entwicklung eines komponentenorientierten Metamodells zur Modellierung von Dienstleistungen, welches Michael Becker und Stephan Klingner im Beitrag „Metamodell zur komponentenbasierten Modellierung komplexer Dienstleistungen" entwickeln. Auf Basis dieses Metamodells können dann Softwarewerkzeuge zur IT-basierten Modellierung von Dienstleistungen entwickelt werden.

Neben der Beschreibung von Komponenten und Attributen sind klar definierte Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Elementen des Dienstleistungsmodells notwendig. Becker und Klingner identifizieren daher in ihrem Beitrag „Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Elementen von Dienstleistungsportfolios" verschiedene Abhängigkeitsbeziehungen und klassifizieren und formalisieren diese. Abhängigkeitsbeziehungen bilden dabei auch die Grundlage für die Erweiterung der Modelle von Dienstleistungen zur Anwendung bei hybriden Leistungen, so genannte Product-Service Systems.

## 2.2 Methoden und Werkzeuge

Aufbauend auf den im vorigen Teil des Buches erarbeiteten wissenschaftlichen Grundlagen werden im zweiten Themenbereich konkrete Methoden und Werkzeuge vorgestellt, welche bei der Modellierung von Dienstleistungen zur Anwendung kommen. Die Methoden fokussieren dabei die spezifischen Herausforderungen bei der Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen.

Eine aggregierte Sicht auf die verschiedenen Bausteine der Projektergebnisse bietet die im Projekt entwickelte prototypische Software „Service Modeller", welche im Beitrag „Werkzeug zur komponentenbasierten Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen" von Michael Becker, Stephan Klingner und Frank Schumacher vorgestellt wird. Die Forschungsergebnisse wurden im Projektverlauf fortwährend in das Werkzeug eingearbeitet und auf diese Weise umgehend hinsichtlich Praxistauglichkeit evaluiert. Die formale Basis der Software ist dabei das von Michael Becker und Stephan Klingner vorgestellte Metamodell; ebenso wurden die Abhängigkeitsbeziehungen in das Tool integriert. Auch die von Sabrina Lamberth vorgestellte Sammlung von Kennzahlen ist Bestandteil des Prototyps.

Die Komponentisierung komplexer Dienstleistungen muss sich auch mit der Frage beschäftigen, wie weit eine Fortführung der Untergliederung von Komponenten in weitere Subkomponenten sinnvoll ist. Es ist anzunehmen, dass unter Gesichtspunkten der Produktivität auch die Granularität von Komponenten Optimierungspotential besitzt. Unter methodischen Gesichtspunkten beschäftigen sich Sabrina Lamberth und Thomas Meiren in ihrem Beitrag „Methodik zur produktivitätsorientierten Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen" mit dieser Fragestellung und schlagen eine entsprechende Methodik vor.

Eine weitere Herausforderung, welche insbesondere aus der starken Kundenintegration und dem sich ergebenden hohen Interaktionsgrad resultiert, ist der hohe Anteil qualitativer Kennzahlen bei der Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen. Dementsprechend wird im Beitrag „Methodik zur Analyse und Optimierung

der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren“ von Sabrina Lamberth eine Vorgehensweise erarbeitet, durch welche qualitative Kennzahlen quantitativ bewertet werden können.

### 2.3 Anwendung in der Praxis

In Ergänzung des bislang größtenteils wissenschaftlichen Diskurses der ersten beiden Buchteile, wird im abschließenden dritten Buchteil die Thematik der Komponentisierung und Produktivität von Dienstleistungen aus Sicht der Praxis und des Transfers bearbeitet.

Als Praxisbeispiel im Kontext komplexer Dienstleistungssysteme beschreiben Mike Freitag, Franz Pauthner, Stefan Ochs und Mathias Mayer in ihrem Beitrag „Entwicklung eines Frameworks zum Change Management für ECM-Lösungen“ die Konzeption und Entwicklung eines Transportsystems als produktivitätssteigernde Entwicklung im Aufgabenfeld des Konfigurationsmanagements. Dabei wird die Entwicklung eines solchen Systems von der Anforderungsanalyse über eine Machbarkeitsstudie bis zur Entwicklung eines detaillierten Lösungsdesigns vorgestellt.

Ein weiteres Anwendungsbeispiel komplexer Dienstleistungen beschreiben Ronni Swialkowsi und Arndt Döhler in ihrem Beitrag „Komponentisierung des Full-Services E-Commerce Angebots bei Intershop“. Ausgehend von den Herausforderungen und Spezifika von Full-Service-Angeboten im E-Commerce beschreiben die Autoren das Vorgehen bei der Übertragung des Konzepts der Komponentisierung auf das Beispiel der Intershop Communications AG. Ein weiterer Schwerpunkt liegt dabei auf der Vorstellung verschiedener Preismodelle.

Der abschließende Beitrag „Aus der Praxis der Produktivität internationaler Hightech-Dienstleistungssysteme“ der Autoren Till Post und Wilhelm Taurel fasst verschiedene Projektinhalte unter Transfergesichtspunkten zusammen. Dazu gehören terminologische Betrachtungen ebenso wie die aggregierte Darstellung und Reflektion verschiedener Einflussfaktoren der Dienstleistungsproduktivität.

## 3 Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projektes KoProServ wurden in einem umfangreichen wissenschaftlichen Diskurs diskutiert und evaluiert. Dies geschah im Rahmen zahlreicher Veröffentlichungen, Vorträge sowie Konferenzen. Teilnahmen an Workshops und Konferenzen wie der Dienstleistungsmodellierung, der BPMDS, der GI-Jahrestagung oder der RESER zeigen zudem die Aktualität des bearbeiteten Themengebiets.

Die hohe Aktivität in der wissenschaftlichen Community schlägt sich auch in quantitativen Kennzahlen nieder. So entstanden aus dem Projekt bereits 15 Konferenzpublikationen, ein Buchbeitrag, vier Journal Publikationen sowie zwei Broschüren. Weitere Veröffentlichungen in einer Special Issue des International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology (IJSSMET) sind für das Jahr 2013 geplant. Eine Übersicht aller bisherigen Veröffentlichungen aus dem Projekt ist im Anhang des vorliegenden Buches zu finden. Diese können als Ausgangspunkt für eine inhaltliche Vertiefung der verschiedenen Teilaspekte der Projektinhalte genutzt werden. Die wissenschaftliche Qualität der Beiträge wurde unter anderem in positivem Feedback in Reviews und Diskussionen sowie durch die Verleihung des Best Paper Awards für den Beitrag auf der Dienstleistungsmodellierung 2012 unterstrichen.

Das vorliegende Buch bietet somit eine aggregierte Sicht auf die vielfältigen und interdisziplinären Ergebnisse aus dem Projekt KoProServ. Vielen Dank an dieser Stelle an alle, die zum Erfolg des Forschungsprojekts beigetragen haben. Dazu gehören insbesondere der Projektträger im DLR, das BMBF, die beteiligten Projektpartner sowie die zahlreichen Unternehmen, die mit ihren Aktivitäten im Arbeitskreis, als Inputgeber in Workshops oder als Interviewpartner bei Expertenbefragungen die Projektergebnisse wesentlich mitgeprägt haben.

## 4 Literaturverzeichnis

Böttcher, M., Klingner, S., Becker, M. & Schumann, K., 2012. Produktivität von Dienstleistungssystemen. Leipzig: LIV.

Böttcher, M. & Meiren, T. (Hrsg.), 2012. Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

# Grundlagen & Modelle

Thomas Meiren, Sabrina Lamberth

# Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungsangeboten

1 Herausforderungen für technische Dienstleister ..... 20

2 Ergebnisse einer Expertenbefragung ..... 21

3 Ergebnisse einer Studie unter Maschinenbauunternehmen ..... 24

4 Handlungsbedarf ..... 31

5 Literaturverzeichnis ..... 33

**Kurzfassung**: *Technische Dienstleister haben nach wie vor Schwierigkeiten, wenn es um die Beschreibung und Strukturierung der angebotenen Dienstleistungen geht. Der Beitrag stellt Ergebnisse einer Expertenbefragung sowie einer Studie unter den 100 größten deutschen Maschinenbauunternehmen vor.*

# 1 Herausforderungen für technische Dienstleister

Das Management des eigenen Produktportfolios gehört zu den wichtigsten Aufgaben eines Unternehmens. Dabei sind vor allem zwei grundsätzliche Funktionen zu erfüllen, zum einen die Darstellung des eigenen Angebots nach außen; insbesondere, damit die hergestellten Produkte von potenziellen Kunden überhaupt wahrgenommen und schließlich gekauft werden. Zum anderen zielt die Portfoliogestaltung auf interne Effekte ab. So sollen durch die Strukturierung und Abstimmung der angebotenen Produkte gezielt Synergien – zum Beispiel bei der Entwicklung neuer Produkte – genutzt werden und somit zur Steigerung der Produktivität beitragen (Lamberth und Meiren 2012).

Über Jahrzehnte hinweg ist im Bereich der Sachgüter hierzu ein umfassendes Wissen entstanden. So beschäftigt man sich unter anderem im Marketing intensiv mit Fragestellungen rund um die Produktprogrammgestaltung, das Produktmanagement und das kundengerechte Anbieten von Produkten (exemplarisch sei hier Kotler und Bliemel 2005 genannt). Des Weiteren liegt in der Produktentwicklung und der Konstruktionslehre ein wichtiger Schwerpunkt auf der Beschreibung, Strukturierung und Verwaltung einzelner Produkte, etwa in Form von Konstruktionszeichnungen, Stücklisten und Variantenbäumen (vgl. Ehrlenspiel 2003, Pahl et al. 2003). Gleichzeitig gibt es mittlerweile umfassende Softwareunterstützung wie Computer-Aided-Design-Anwendungen (CAD), Produktkonfiguratoren und Produkt-Lebenszyklus-Systeme (PLM) zur Unterstützung dieser Aufgabenstellungen. Auch aus organisatorischer Sicht verfügen die meisten Unternehmen über Spezialisten für die Produktentwicklung und das Produktmanagement, die sich unter anderem um die Beschreibung der Produkte kümmern und deren Strukturierung mit Hilfe von Methoden des Portfoliomanagements vornehmen.

Betrachtet man hingegen den Dienstleistungsbereich, so stellt man fest, dass dort eigenständige Ansätze zur Gestaltung des Dienstleistungsangebots weitgehend fehlen. Zwar gibt es mit dem Service Marketing eine eigene Marketingdisziplin für Dienstleistungen, in der zahlreiche wegweisende Arbeiten durchgeführt wurden – beispielsweise wenn es um das Management von Beziehungen zwischen Unternehmen und Kunden geht (vgl. etwa Meffert und Bruhn 2000, Meyer 1998). Allerdings sind das Management eines Dienstleistungsportfolios und die logische Beschreibung einer einzelnen Dienstleistung in diesen Arbeiten nur von untergeordneter Bedeutung. Insbesondere beschränken sich die vorhandenen Ansätze zumeist auf eine Adaption bereits existierender Modelle aus dem Sachgüterbereich. Erst seit den 90er Jahren halten mit den Disziplinen des Service Operations Management und des

Service Engineering zunehmend methodisch-technische Ansätze ihren Einzug in die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Dienstleistungen. Ein Forschungsschwerpunkt liegt dabei in der Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Modelle, Methoden und Werkzeuge. Die Grundidee besteht darin, die in der gängigen Lehrmeinung als „intangibel" bezeichneten Dienstleistungen nicht mehr als ein abstraktes und wenig greifbares Konstrukt zu betrachten, sondern Ansatzpunkte für deren systematische Darstellung und Gestaltung zu finden (Meiren und Lamberth 2012). Als Beispiele hierfür sind die Beschreibung von Dienstleistungen in Form von Produkt-, Prozess- und Ressourcenmodellen (Meiren 1999), die Entwicklung eigenständiger Beschreibungssprachen für Dienstleistungen (Böttcher 2009, SAP AG 2012) sowie erste Ansätze zum modulartigen Aufbau von Dienstleistungen (Böhmann 2004, Hermsen 2000) zu nennen.

Um den Eingang solcher Konzepte in die Praxis zu prüfen sowie konkrete Anforderungen aus Sicht technischer Dienstleister[1] aufzunehmen, wurden zu Beginn des Projekts KoProServ eine Befragung von Experten und anschließend eine Analyse der Dienstleistungsportfolios von 100 deutschen Unternehmen durchgeführt. Die Zielsetzung der Untersuchungen bestand darin, zu identifizieren, wie die Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungsangeboten momentan in Unternehmen erfolgt und welche zentralen Herausforderungen dabei zu bewältigen sind.

## 2 Ergebnisse einer Expertenbefragung

Den Auftakt der beiden empirischen Untersuchungen bildete eine Befragung von Praxisexperten. Hierzu wurden insgesamt 14 Unternehmensvertreter ausgewählt, die über umfangreiche Erfahrungen bei der Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungen verfügen, insbesondere mit Blick auf die Modularisierung bzw. Komponentisierung ihres Leistungsangebots. Zur Vorbereitung der Befragung wurde ein halbstandarsisierter Interviewleitfaden entwickelt, der einerseits eine einheitliche Gesprächsstruktur vorgab, andererseits jedoch genügend Freiheiten ermöglichte, um interessante Themenstellungen im Gespräch mit den Experten zu vertiefen. Insbesondere war somit die Möglichkeit gegeben, innovative Sonderwege und Lösungsansätze der Unternehmen eingehender zu untersuchen.[2]

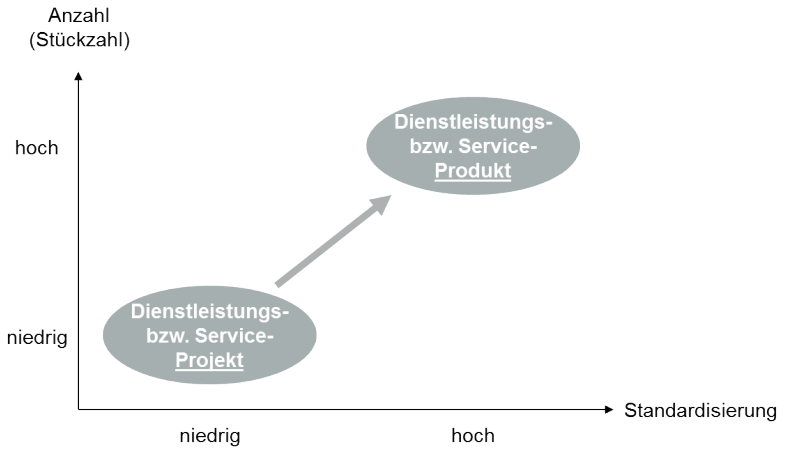
---

[1] Technische Dienstleister sind Anbieter von Leistungen, die an technischen Produkten erbracht werden – beispielsweise industrielle Dienstleistungen wie Instandhaltung und Reparaturen – oder Dienstleistungen, die mit technischer Unterstützung erbracht werden wie etwa IT-basierte Dienstleistungen (vgl. Meiren 2006).

[2] Zur detaillierten Darstellung der Vorgehensweise und Ergebnisse vergleiche Böttcher und Meiren (2012).

In dem ersten Teil der Gespräche, der sich mit der Gestaltung des Dienstleistungsangebots beschäftigte, konstatierten die Experten, dass bei der überwiegenden Mehrheit der Unternehmen das Dienstleistungsangebot historisch gewachsen ist und es häufig keine klare Strategie hinsichtlich der Entwicklung des Portfolios gibt. Vielmehr werden einzelne Dienstleistungen, die sich bewährt haben, aufgegriffen und sukzessiv weiterentwickelt. Nicht selten entstehen neue Dienstleistungen als kundenspezifische Projekte, die aufgrund ihres Markterfolgs weiter standardisiert und einer breiteren Kundengruppe zugänglich gemacht werden (vgl. Abbildung 1).

**Abbildung 1. Professionalisierung des Dienstleistungsgeschäfts (Lamberth und Meiren 2012)**




Außerdem stellte sich in den Gesprächen heraus, dass die meisten technischen Dienstleister ihre Dienstleistungen nur rudimentär beschreiben – meist in Form von erläuternden Texten, Prozessdarstellungen und Abbildungen. Detaillierte Dokumentationen (z.B. Spezifikationen, Kataloge), wie man sie beispielsweise aus dem Bereich der Sachgüter oder auch der Softwareprodukte kennt, sind selbst bei den größeren Unternehmen eher die Ausnahme. Als Gründe hierfür nennen die befragten Experten vor allem fehlende Methoden und Tools für diese Aufgabenstellung. So gäbe es beispielsweise faktisch keine brauchbaren Produktkonfiguratoren für Dienstleistungen, die etwa eine logikbasierte, toolgestützte Verwaltung einer hohen Zahl an Dienstleistungsvarianten ermöglichen. Da alle befragten Experten davon ausgehen, dass die Unternehmen zum einen ihr Dienstleistungsangebot in den kommenden Jahren weiter ausbauen und zum anderen verstärkt in der Lage sein

müssen, dieses auf ihre unterschiedlichen Kunden anzupassen, wird ein hoher Bedarf an entsprechender Softwareunterstützung gesehen.

Ein zweiter Schwerpunkt der Expertengespräche setzte sich mit der Strukturierung des Dienstleistungsangebots auseinander, wobei ein besonderes Interesse an modul- bzw. komponentenbasierten Ansätzen bestand. Hierunter ist eine Zerlegung von Dienstleistungen in standardisierte Teilleistungen („Module" oder „Komponenten") zu verstehen, sodass sich diese wiederum kundenindividuell zu Gesamtleistungen zusammensetzen lassen (Böttcher und Klingner 2011). Die Vorteile solcher Ansätze liegen insbesondere in der Wiederverwendung einzelner Teilleistungen, dem flexiblen Anpassen an Kundenwünsche und dem schnellen Entwickeln neuer Leistungsangebote. Die befragten Experten sprechen dem Thema der Modularisierung bzw. Komponentenbildung bei Dienstleistungen eine hohe Aktualität und Priorität zu – vor allem um die Komplexität im Kundengeschäft zu reduzieren. Gleichzeitig räumen die Interviewpartner ein, dass eine konsequente Umsetzung dieses Ansatzes bisher nur selten erfolgt. Als Gründe werden ein Mangel an geeigneten Konzepten und ein hoher Umsetzungsaufwand angegeben (vgl. Becker 2012).

Der dritte Teil der Expertengespräche beschäftigte sich schließlich mit dem produktivitätsorientierten Management des Dienstleistungsangebots. Hierbei war vor allem die Frage von Interesse, nach welchen Kriterien die Unternehmen ihre Portfolien steuern und wie sie die Produktivität einzelner Dienstleistungen messen und managen. Es zeigte sich, dass bei technischen Dienstleistern ein aktives Portfoliomanagement nicht die Regel ist, das Thema jedoch in den letzten Jahren an Bedeutung gewinnt, u.a. weisen die befragten Experten auf die zunehmende Zahl an neu geschaffenen Stellen für das Portfolio- und Produktmanagement für Dienstleistungen hin. Bei der Frage nach der produktivitätsorientierten Messung gibt die Mehrheit an, finanzwirtschaftliche Kennzahlen (z.B. Umsatz, Kosten, Deckungsbeiträge) und ergebnisbezogene Kennzahlen (z.B. verschiedene Service Level) einzusetzen, während nur etwa die Hälfte markt- und kundenbezogene Kennzahlen (z.B. Marktanteile, Kundenzufriedenheit, Beschwerden) ermittelt. Weiterhin werden prozessbezogene Kennzahlen (z.B. Durchlaufzeiten, Wartezeiten) und ressourcenbezogene Kennzahlen (z.B. Auslastung, Mitarbeiterqualifikation) eher selten bei technischen Dienstleistern eingesetzt (Freitag und Lamberth 2012).

Insgesamt zeigten die Expertengespräche, dass im Bereich der technischen Dienstleistungen ein großer Bedarf an Lösungen zum Management des Dienstleistungsangebots besteht. Insbesondere wurde deutlich, dass es vor allem an durchgängigen Konzepten sowie unterstützenden IT-Werkzeugen mangelt.

# 3 Ergebnisse einer Studie unter Maschinenbauunternehmen

Im Anschluss an die Expertenbefragung wurde der Frage nachgegangen, wie Unternehmen aktuell ihre Dienstleistungsangebote gegenüber ihren Kunden darstellen. Von besonderem Interesse war dabei zum einen, wie detailliert einzelne Dienstleistungen beschrieben und welche Inhalte dabei aufgeführt werden. Zum anderen wurde untersucht, inwieweit die Unternehmen ihr Dienstleistungsportfolio strukturieren und nach welchen Kriterien dies geschieht.

Um eine hohe Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wurde nicht das gesamte Spektrum der technischen Dienstleistungen in die Analyse einbezogen, sondern es erfolgte eine Konzentration auf den größten – und zugleich in Deutschland wirtschaftlich bedeutendsten – Teilbereich, den Maschinenbau. Hier werden Dienstleistungen in aller Regel begleitend zu den produzierten Sachgütern angeboten, d.h. sie haben eine wichtige unterstützende Funktion für das Kerngeschäft. Aktuelle Untersuchungen gehen davon aus, dass mittlerweile rund 20 Prozent des Umsatzes im Maschinenbau mit Dienstleistungen erwirtschaftet werden (Strassl und Schicker 2012, Münster und Meiren 2011). Typische Beispiele sind die Wartung und Reparatur von Maschinen, das Ersatzteilgeschäft und die Durchführung von Schulungen. Aber auch das Anbieten von Engineering- und Beratungsdienstleistungen gehört ebenso dazu wie moderne informationstechnische Dienstleistungen (z.B. Remote Services, Datenmanagement).

Um eine möglichst hohe Fallzahl für die Auswertungen zu erreichen, wurde bewusst auf eine Fragebogen-basierte Erhebung verzichtet, da die zu erwartenden Rücklaufquoten in Höhe von 5 bis 10 Prozent als zu gering für valide Aussagen angesehen wurden (vgl. Porst 2009). Stattdessen wurde als Untersuchungsmethodik die Analyse öffentlich verfügbarer Unternehmensinformationen gewählt, was in erster Linie die Betrachtung der Dienstleistungsbeschreibungen im Internet, in Broschüren, in Präsentationen etc. umfasste. Darüber hinaus wurden punktuell Nacherhebungen in Form von Telefonaten durchgeführt, um offene Fragen zu klären und Unklarheiten zu beseitigen. Durch dieses Vorgehen konnten für sämtliche ausgewählten Unternehmen die für die Analyse notwendigen Informationen ermittelt werden. Einschränkend bleibt an dieser Stelle jedoch anzumerken, dass nur eine – aus Kundenperspektive jedoch hoch relevante – Außensicht auf die Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungen durchgeführt werden konnte. Unternehmensinterne Informationen, wie etwa die softwaretechnische Unterstützung des Produktmanagements für Dienstleistungen, blieben somit außen vor.[3]

[3] Bei unternehmenskritischen Informationen stoßen alternative Erhebungsmethoden wie Fragebögen und Interviews ebenfalls an ihre Grenzen.

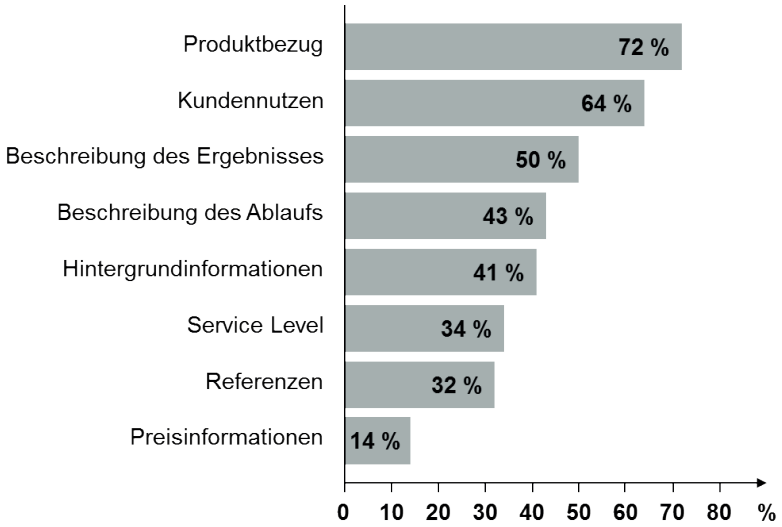
Für die Untersuchung wurden die in Frage kommenden Unternehmen anhand ihres Branchencodes eingegrenzt (Klassifikation der Wirtschaftszweige, Kategorie 28 „Maschinenbau“) und die Unternehmensdaten (v.a. Internetadressen) über die Hoppenstedt®-Datenbank bezogen und mit über den „Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau“ (VDMA) erhältlichen Daten abgeglichen. Letztlich wurden in die Untersuchung die 100 größten in Deutschland tätigen Maschinenbauunternehmen einbezogen. Es ergibt sich zwar die Einschränkung, dass kleinere Unternehmen nicht berücksichtigt wurden, allerdings sind zum einen hier Informationen oft nur schwierig erhältlich (z.B. kein Internetauftritt zu Dienstleistungen) und zum anderen werden gerade Großunternehmen oft als „Flaggschiffe“ wahrgenommen, an denen sich auch die kleineren Unternehmen der Branche orientieren. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt.[4]

Eine erste interessante Beobachtung war die Begriffsvielfalt, mit der die Unternehmen ihre produktbegleitenden Dienstleistungen bezeichnen. Bei rund zwei Dritteln der Unternehmen dominieren die traditionellen Begriffe „Service“ bzw. „Services“. Jeweils rund die Hälfte der Unternehmen sprechen außerdem von „Dienstleistungen“, „Lösungen“ und „After Sales“, während Begriffe wie „Kundendienst“, „Dienstleistungsprodukt“, „Serviceprodukt“ u.a. eher selten verwendet werden. Auch wenn den Begriffen jeweils, zum Teil nur feine,Unterschiede zugrunde liegen, werden in den folgenden Ausführungen „Dienstleistung“ und „Service“ synonym verwendet (vgl. hierzu Meffert und Bruhn 2000).

Von den 100 untersuchten Unternehmen werden am häufigsten Ersatzteilservices, Reparaturen, Wartungen und Schulungen angeboten, welche vergleichsweise eng an das Kerngeschäft gebunden sind. Dienstleistungen, die oftmals nicht unmittelbar oder nur in geringem Maße an die produzierten Maschinen gekoppelt sind – wie etwa Beratung und Engineering – tauchen erst im Mittelfeld auf. Der Untersuchung des Angebotsspektrums folgte eine Analyse der Beschreibung der einzelnen Serviceleistungen. Diese erfolgt in der Regel textbasiert unterstützt durch Bildmaterial und in selteneren Fällen durch Videos u.ä. Am häufigsten (72 Prozent der Fälle) ist in den Beschreibungen ein Bezug zum Kernprodukt zu finden (vgl. Abbildung 2), wenn beispielsweise bei Schulungen angegeben wird, für welche Maschinen die Trainingsmaßnahmen durchgeführt werden.

[4] Eine kostenlose Foliendokumentation sämtlicher Auswertungen der Studie kann per E-Mail an koproserv@iat.uni-stuttgart.de bezogen werden.

**Abbildung 2. Inhalte von Servicebeschreibungen**

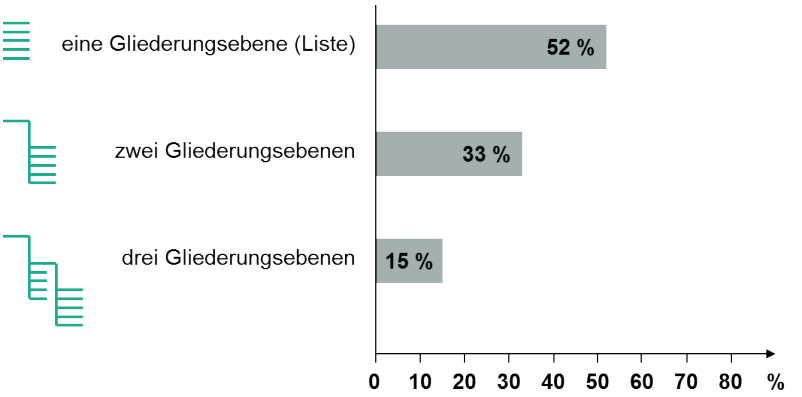



An zweiter Stelle liegt mit 64 Prozent der Kundennutzen. Obwohl diese Zahl auf den ersten Blick hoch erscheinen mag, ergeben sich im Umkehrschluss jedoch mehr als ein Drittel der Unternehmen, die nicht auf den Mehrwert eingehen, die ihre Leistungen bei Kunden schaffen. Es folgen mit 50 Prozent bzw. 43 Prozent Angaben zum Ergebnis bzw. Ablauf des Services, während am unteren Ende des Spektrums Preisinformationen nur von 15 Prozent der Unternehmen bereitgestellt werden. Auch unter Berücksichtigung, dass die untersuchten produktbegleitenden Dienstleistungen fast ausschließlich im unternehmensnahen Bereich angeboten werden und oftmals individuell angepasst werden müssen (hinsichtlich Kernprodukt, Kunde, Region etc.), ist dies ein auffällig geringer Wert. Es fanden sich jedoch auch gegenteilige Beispiele wie die Gildemeister-Gruppe, deren Servicetochter DMG ihre Leistungsangebote in Form eines Service-Katalogs dokumentiert und z.T. mit konkreten Preisangaben versehen hat (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 3. Servicekatalog der DMG / MORI SEIKI Deutschland GmbH (DMG 2012)**

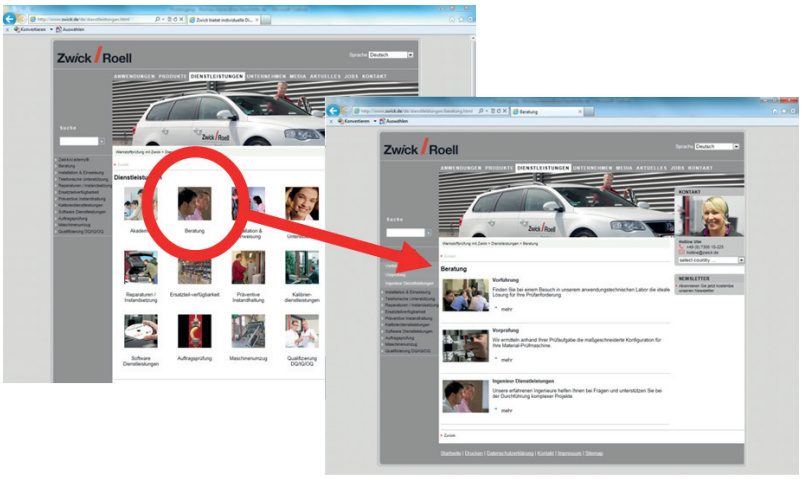
Neben der Darstellung der einzelnen Leistungsangebote wurde außerdem untersucht, wie die Unternehmen ihr gesamtes Serviceportfolio im Außenraum präsentieren. Dabei war es unter anderem von Interesse, wie tief die untersuchten Maschinenbauer ihr Portfolio untergliedern. Unterschieden wurde dabei zum einen nach einer listenartigen Anordnung, d.h. es gibt keine hierarchische Untergliederung, sondern die einzelnen Services werden sukzessiv aufgeführt, und zum anderen nach dem Einziehen mehrerer Gliederungsebenen. Das Ergebnis der Untersuchung lässt sich Abbildung 4 entnehmen.

**Abbildung 4. Gliederungstiefe des Serviceportfolios**



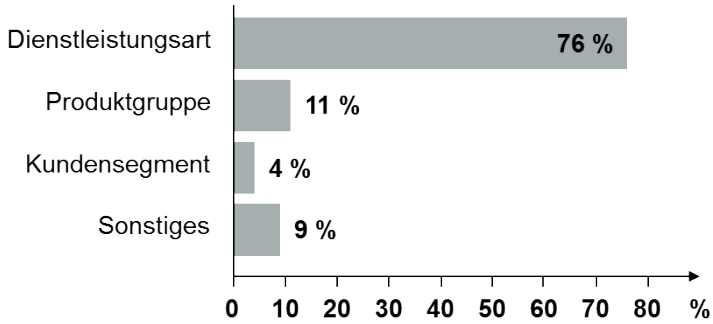

Es zeigt sich, dass die Mehrheit – 52 Prozent der Unternehmen – eine Anordnung ihrer Serviceleistungen in Form einer Liste bevorzugt. Der Vorteil der Überschaubarkeit geht allerdings verloren, sobald das Serviceangebot umfangreicher wird und Interessenten länger suchen müssen, bis sie den geeigneten Service finden. Nicht zuletzt aus diesem Grund nimmt ein Drittel der Unternehmen eine Untergliederung vor, in dem sie ihre Serviceleistungen in logische Gruppen zusammenfassen und Nutzern somit die Navigation erleichtern (vgl. Abbildung 5). Eine tiefer gehende Strukturierung in drei Gliederungsebenen ist nur bei wenigen Unternehmen (15 Prozent) der Fall und vier oder mehr Gliederungsebenen fanden sich bei keinem der untersuchten Fälle.

**Abbildung 5. Strukturierung des Serviceportfolios der Zwick GmbH & Co. KG (Zwick 2012)**



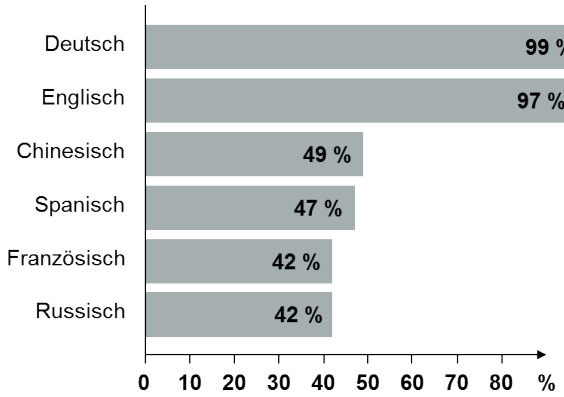

Des Weiteren erfolgte eine Analyse, nach welchen Kriterien die Unternehmen eine Untergliederung ihres Serviceportfolios vornehmen. Es zeigte sich, dass hierzu die deutliche Mehrzahl der Unternehmen (76 Prozent) die Art der Dienstleistung heranzieht, d.h. nach rein inhaltlichen Gesichtspunkten (vgl. auch das Beispiel in Abbildung 5). Weitere elf Prozent nutzen ihre Kernprodukte als Gliederungsmerkmal, d.h. um die passenden Services zu identifizieren müssen die Nutzer zuerst das Produkt bzw. die Produktgruppe festlegen. Nur vier Prozent der Unternehmen untergliedern hier Serviceportfolio nach Kundensegmenten, d.h. die Services werden gemäß der einzelnen Kundengruppen (z.B. Branchen) strukturiert (vgl. Abbildung 6).

**Abbildung 6. Gliederungskriterien des Serviceportfolios**




Abschließend soll an dieser Stelle auf ein weiteres interessantes Ergebnis der Untersuchung verwiesen werden. Bei der Analyse der verschiedenen Sprachen, in denen die Serviceangebote präsentiert werden, dürfte es wenig verwundern, dass fast alle Unternehmen ihre Serviceleistungen sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache beschreiben (vgl. Abbildung 7). Überraschend ist jedoch der hohe Anteil der Servicedarstellungen in chinesischer Sprache: diese liegen mit 49 Prozent an dritter Stelle – noch vor spanisch (47 Prozent), französisch (42 Prozent) und russisch (42 Prozent). Diese Werte unterstreichen die starke Exportorientierung der Branche, die sich nicht nur im Kernproduktgeschäft niederschlägt, sondern mehr und mehr auch im Servicebereich, wobei in den letzten Jahren insbesondere asiatische und osteuropäische Märkte im Fokus liegen (Freitag et al. 2008). Gleichzeitig führt dies zu erhöhten Anforderungen an das Produktmanagement für Services, da neben der Sprache nicht selten auch von Anpassungen der Serviceleistungen an die entsprechenden rechtlichen, kulturellen und geographischen Gegebenheiten auszugehen ist und zum Teil Zeitdifferenzen berücksichtigt werden müssen (etwa beim Betreiben einer Service-Hotline).

**Abbildung 7. Am häufigsten verwendete Sprachen**




Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die größten 100 Maschinenbauunternehmen in Deutschland ausnahmslos mit ihrem Serviceangebot im Internet präsent sind und deren Bedeutung nicht zuletzt dadurch unterstrichen wird, dass dieses – von wenigen Ausnahmen abgesehen – direkt von der Homepage aus abrufbar ist. Gleichzeitig macht die Analyse deutlich, dass große Unterschiede darin bestehen, in welcher Detailliertheit die Unternehmen ihre Leistungen beschreiben. Hier reicht das Spektrum von sehr rudimentären Nennungen der Services ohne weiterführende Informationen bis hin zu detaillierten Service-Katalogen mit umfangreichen Angaben. Insbesondere fällt bei den Beschreibungen auf, dass mehr als ein Drittel der Unternehmen nicht auf den Nutzen für Kunden eingeht, sondern die Serviceleistungen aus einer rein internen Perspektive beschreibt. Auch verzichtet mehr als die Hälfte der Unternehmen auf die Nennung konkreter Ergebnisse ihrer Services und die Darstellung der Abläufe beim Erbringen der Leistungen. Ohne solche Angaben dürfte es vergleichsweise schwer sein, Kunden für Services zu überzeugen und angemessene Preise durchzusetzen.

## 4 Handlungsbedarf

Die Ergebnisse der Expertenbefragung und der Studie unter Maschinenbauern zeigen, dass die Beschreibung und Strukturierung von Dienstleistungen ein Thema von hoher Bedeutung für technisch orientierte Unternehmen ist. Auf Basis der Expertenbefragung, der Studie unter Maschinenbauunternehmen und den Erfahrungen im KoProServ-Projekt lassen sich vier zentrale Handlungsbedarfe identifizieren.

**Beschreibung von Dienstleistungen**

Die Untersuchungen machen deutlich, dass technische Dienstleister ihre Leistungen bisher meist nur lückenhaft beschreiben. Dies betrifft sowohl die interne Dokumentation, die in der Regel textbasiert ist, als auch die Darstellung der Dienstleistungen nach außen. Vor allem für Kunden ist es oftmals schwierig, sich im Vorfeld ein genaues Bild über den Umfang und die Qualität der angebotenen Dienstleistungen zu machen. Gefordert werden seitens der Praxis durchgängige Konzepte für die Beschreibung von Dienstleistungen sowie deren Anwendbarkeit durch geeignete Softwarewerkzeuge.

**Komponentenbildung**

Nicht nur bei der Beschreibung einzelner Dienstleistungen sehen Unternehmen einen großen Bedarf, sondern ebenfalls bei der Strukturierung und Administration des kompletten Dienstleistungsportfolios. Als ein viel versprechender Ansatz wird hier die Schaffung einer komponentenorientierten Struktur gesehen, d.h. auf Basis einer Vielzahl klar beschriebener und standardisierter Teilleistungen lassen sich schnell und flexibel kundengerechte Leistungsbündel kombinieren und einsetzen. Auch wenn Unternehmen den Umsetzungsaufwand derzeit als vergleichsweise hoch einschätzen, werden die Potenziale einer solchen Lösung klar gesehen.

**Kennzahlen**

Ganzheitliche Produktivitätsmessung ist für die Mehrzahl der technischen Dienstleister ein Fremdwort. Es dominiert der Einsatz finanzwirtschaftlicher und ergebnisbezogener Kennzahlen, während nur etwa die Hälfte der Unternehmen markt- und kundenbezogene Kennzahlen einbezieht. Klare Defizite gibt es bei prozess- und ressourcenbezogenen Kennzahlen, insbesondere wenn es um die eigenen Mitarbeiter geht. Gefordert werden aufeinander abgestimmte Kennzahlensysteme, die nicht reflexionslos auf dem Bereich der Sachgüter übertragen, sondern auf die Besonderheiten von Dienstleistungen (v.a. die exponierte Rolle der Kunden und Mitarbeiter) angepasst werden.

**Toolunterstützung**

Während die Entwicklung und das Management klassischer Produkte durch umfangreiche Softwarelösungen unterstützt werden kann (CAD-Tools, Produktkonfiguratoren, PLM-Systeme etc.), gibt es für technische Dienstleistungen keine durchgängige Softwareunterstützung. Als Alternative werden von den Unternehmen häufig Office-Werkzeuge eingesetzt oder Produktsoftware für Dienstleistungen

zweckentfremdet – beides genügt den Anforderungen jedoch meist nicht. Hier ist zukünftig eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaft (Entwicklung grundlegender Konzepte) und Softwarehäusern (Umsetzung in entsprechende Softwarelösungen) gefragt.

## 5 Literaturverzeichnis

Becker, Michael. Komponentenbildung bzw. Modularisierung von Dienstleistungen. In: Böttcher, Martin, und Meiren, Thomas (Hrsg.). Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2012, S. 19-28.

Böhman, Tilo. Modularisierung von IT-Dienstleistungen. Eine Methode für das Service Engineering. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 2009.

Böttcher, Martin. Architektur integrierter Dienstleistungssysteme. Konzeption, Metamodell und technikraumspezifische Konkretisierung. Leipzig: Universität Leipzig, 2009.

Böttcher, Martin, und Meiren, Thomas (Hrsg.). Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2012.

Böttcher, Martin, und Klingner, Stephan. The Basics and Applications of Service Modeling. In: Proceedings 2011 of the Annual SRII Global Conference. IEEE Computer Society, S. 636-645.

DMG / MORI SEIKI Deutschland GmbH. LifeCycle Services. DMG / MORI SEIKI: Leonberg, 2012.

Ehrlenspiel, Klaus. Integrierte Produktentwicklung. Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit. München: Hanser Verlag, 2003.

Freitag, Mike, van Husen, Christian, und Müller, Robert (Hrsg.). Entwicklung und Management internationaler Dienstleistungen. Studie zum Dienstleistungsexport deutscher Unternehmen. Stuttgart: IRB-Verlag, 2008.

Freitag, Mike, und Lamberth, Sabrina. Produktivität von Dienstleistungen. In: Böttcher, Martin, und Meiren, Thomas (Hrsg.). Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2012, S. 31-37.

Hermsen, Martin. Ein Modell zur kundenindividuellen Konfiguration produktnaher Dienstleistungen. Aachen: Shaker Verlag, 2000.

Kotler, Philip, und Bliemel, Friedhelm. Marketing-Management. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2005.

Lamberth, Sabrina, und Meiren, Thomas. Gestaltung des Dienstleistungsangebots. In: Böttcher, Martin, und Meiren, Thomas (Hrsg.). Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2012, S. 13-17.

Meffert, Heribert, und Bruhn, Manfred. Dienstleistungsmarketing. Grundlagen – Konzepte – Methoden. Wiesbaden: Gabler, 2000.

Meiren, Thomas. Service Engineering im Trend. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. Stuttgart: IRB-Verlag, 2006.

Meiren, Thomas. Service Engineering: Systematic Development of New Services. In: Werther, William, u. a. (Hrsg.): Productivity & Quality Management Frontiers. Bradford: MCB University Press, 1999, S. 329-343.

Meyer, Anton (Hrsg.). Handbuch Dienstleistungs-Marketing. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 1998.

Münster, Marc, und Meiren, Thomas. Internet-basierte Services im Maschinen- und Anlagenbau. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011.

Pahl, Gerhard, Beitz, Wolfgang, Feldhusen, Jörg, und Grote, Karl-Heinrich. Konstruktionslehre. Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Berlin: Springer-Verlag, 2003.

Porst, Rolf. Fragebogen. Ein Arbeitsbuch, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 2009.

SAP AG. Unified Service Description Language. http://www.internet-of-services.com/index.php?id=288 & L=0, zuletzt abgerufen am 31. Oktober 2012.

Strassl, Johann, und Schicker, Günter. Wie professionell ist das Servicegeschäft in der Industrie? Weiden: Service For Industry, 2012.

Zwick GmbH & Co. KG. Dienstleistungen. http://www.zwick.de/de/dienstleistungen.html, zuletzt abgerufen am 31. Oktober 2012.

Sabrina Lamberth

# Dienstleistungsproduktivität – Grundlagen und Kennzahlen für die komponentenbasierte Produktivitätsbetrachtung von Dienstleistungen

1 Einleitung ..... 36

2 Grundlagen der Produktivitätskennzahlen in der Dienstleistungsdomäne ..... 38

3 Zusammenfassung und Ausblick ..... 46

4 Literatur ..... 47

**Kurzfassung**: *Das Produktivitätscontrolling und -management sind wichtige Aufgaben in Wirtschaftsunternehmen, um den langfristigen wirtschaftlichen Erfolg zu garantieren. In der Dienstleistungsdomäne bestehen hierbei einige Unterschiede im Vergleich zur Produktion von Sachgütern. Im Rahmen dieses Beitrags werden Grundlagen der Dienstleistungsproduktivität erläutert und es wird auf Besonderheiten eingegangen. Darüber hinaus werden Anforderungen an mögliche Kennzahlen dargestellt und Ansätze zur kennzahlenbasierten Produktivitätsmessung und -optimierung im Dienstleistungsbereich aufgezeigt.*

# 1 Einleitung

Die Überwachung und Steuerung der Produktivität ist von großer Bedeutung, um den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens zu gewährleisten. Auch der Dienstleistungsbereich wird vermehrt im Controlling berücksichtigt. Durch die Charakteristika von Dienstleistungen, insbesondere durch ihre Immaterialität und die Integrativität (Backhaus, Bröker und Wilken, 2011) sowie das Uno-Actu-Prinzip (Prozess der Leistungserstellung und -erbringung an Kunden fallen zeitlich zusammen), wird die Produktivitätsbetrachtung vor besondere Herausforderungen gestellt. Die Zerlegung komplexer Dienstleistungen in Komponenten stellt eine Möglichkeit dar, das Dienstleistungscontrolling zu erleichtern. Zudem muss nicht nur der unternehmensseitige Input (v.a. die zur Dienstleistungserbringung eingesetzten Ressourcen) in die Produktivitätsbetrachtung einfließen, sondern auch der Input der Kunden (Grönroos und Ojasalo 2004), die sich selbst oder ein Objekt in den Dienstleistungsprozess einbringen.

Im vorliegenden Beitrag werden zunächst Grundlagen der Dienstleistungsproduktivität erläutert. Im Anschluss wird eine Auswahl geeigneter Produktivitätskennzahlen für den Dienstleistungsbereich präsentiert, die im Rahmen des Projekts „KoProServ“ zusammengestellt und analysiert wurden.

## 1.1 Definition und Bedeutung der Dienstleistungsproduktivität

Produktivität ist definiert als Verhältnis eines Outputs (Erträge) zum eingesetzten Input (Aufwände). Bei Dienstleistungen unterscheidet sich die Messung und Bewertung der Produktivität von anderen Bereichen wie zum Beispiel der Produktion. Dies ist durch die konstitutiven Eigenschaften von Dienstleistungen bedingt, welche sie von materiellen Produkten unterscheiden. Durch die Immaterialität, das heißt durch die nicht-stoffliche und daher intangible Erscheinungsform von Dienstleistungen sind Input- und Outputfaktoren zur Messung der Produktivität zu einem großen Anteil nicht quantifizierbar (vgl. Lamberth 2012).

Dienstleistungsproduktivität steht für die Effizienz von Prozessen bei der Entwicklung und Bereitstellung von Dienstleistungen und wie effektiv Input-Ressourcen in einen Mehrwert für Kunden und ökonomische Erfolge auf Unternehmensseite umgewandelt werden (vgl. Grönroos und Ojasalo 2004). Eine Besonderheit der Dienstleistungsproduktivität ist, dass nicht nur die Leistung, die der Anbieter einbringt (anbieterseitiger Input), zu berücksichtigen ist, sondern zudem der kundenseitige Input (vgl. Ganz, Bienzeisler und Tombeil 2006). Während Anbieterleistungen eher einfach zu quantifizieren sind und Größen wie Personal- und Materialeinsatz betreffen, ergeben sich bei kundenseitigen Leistungen Schwierigkeiten, da diese von

weichen Faktoren wie Bereitschaft und Kompetenz des Dienstnehmers abhängen (ebd.). Ungleich komplexer wird die Quantifizierung und Bewertung der gemeinsamen Leistungen von Kunde und Dienstleister, die nur durch Interaktionen (Kommunikation, Koordination und Kooperation) erbracht werden können und Transaktionskosten durch Informations- und Kommunikationsprozesse verursachen.

Baumgärtner und Bienzeisler (2006) haben drei Hürden identifiziert, welche es erschweren oder gar verhindern, den klassischen Produktivitätsgedanken auf Dienstleistungen zu übertragen. Eine grundlegende Problematik liegt in der bereits genannten Bestimmung von Inputs und Outputs, da Dienstleistungen im Gegensatz zu Produkten zu einem Großteil immateriell und daher die Faktoren nicht ohne weiteres zahlen- bzw. mengenmäßig greifbar sind. Zweitens ergeben sich durch die große Vielfalt möglicher Input-Output-Kombinationen und Messeinheiten eine hohe Komplexität bei der Bildung der Kennzahlen (Quotienten) sowie die Gefahr der verzerrten Darstellung der tatsächlichen Performanz. Eine dritte Herausforderung besteht in der letztendlichen Erfolgsbestimmung, die nur durch angemessene Vergleichswerte möglich ist. Darüber hinaus bestehen Zusammenhänge zu anderen Aufgabenbereichen des Dienstleistungscontrollings, insbesondere der betrieblichen Kapazität (vgl. z.B. Reckenfelderbäumer 2008) und der Dienstleistungsqualität (vgl. z.B. Bruhn 2008), die sich in entsprechenden Indikatoren oder Kennzahlen widerspiegeln sollten, um ein ganzheitliches Bild der tatsächlichen Dienstleistungsproduktivität zu erhalten. Die Leitfrage lautet in diesem Zusammenhang *„Welche Kennzahlen sind geeignet, um die Produktivität von Dienstleistungen möglichst adäquat abzubilden?*“. Sowohl ein Unter- als auch Überschreiten der Kapazitätsgrenze kann Kosten nach sich ziehen, die sich ungünstig auf die Produktivität auswirken (Baumgartner und Bienzeisler 2006; Grönroos und Ojasalo 2004), wobei sowohl „harte“ (z.B. Stand-by-Kosten informationstechnischer Infrastruktur, Raummieten) als auch „weiche“ Faktoren (z.B. Motivationsverlust bei Mitarbeitern) tangiert sein können. Was die Qualität betrifft, spielen ebenfalls nicht nur objektive Gütekriterien eine Rolle, sondern insbesondere auch die subjektive Qualitätswahrnehmung seitens der Kunden (vgl. Bruhn 2008). Des Weiteren gibt es Beispiele, die zeigen, dass eine Erhöhung der Produktivität unter Umständen zu einem Nachlass der Dienstleistungsqualität führen kann, umgekehrt jedoch mit einer Erhöhung der Dienstleistungsqualität unter Umständen eine Verbesserung der Produktivität erzielt werden kann (Hope 2007; Bienzeisler und Löffler 2009). Da die Produktivität nicht isoliert von der Kapazitäts- und Qualitätsbetrachtung behandelt werden kann und sich im Dienstleistungsbereich auch nicht nur auf „harte“, objektive Informationen stützen sollte, sind umfassendere Herangehensweisen notwendig und eine Integration qualitäts- und kapazitätsbezogener Kennzahlen und Indikatoren in die Produktivitätsbetrachtung ratsam.

# 2 Grundlagen der Produktivitätskennzahlen in der Dienstleistungsdomäne

## 2.1 Definition und Verwendung

Zur Messung der Produktivität werden im Allgemeinen Kennzahlen eingesetzt. Kennzahlen im klassischen Sinne sind *„auf Zahlen verdichtete Informationen, die sich aus quantifizierbaren, das heißt aus zahlen- oder mengenmäßig mess- und bewertbaren Größen zusammensetzen“* (Fischer 2000, S. 115ff.). Der Dienstleistungsdurchsatz (Verhältnis vollständig abgeschlossener Dienstleistungsprozesse pro Zeiteinheit) ist ein Beispiel für eine Kennzahl aus dem Dienstleistungsbereich.

Die Sammlung, Aggregation und Auswertung von Kennzahlen geschieht in der Praxis meist über Führungsinformationssysteme (z.B. SAP). Dort werden die Kennzahlen aggregiert, je nachdem, in welcher statistischen Form sie vorliegen (vgl. Holten und Knackstedt 1999, S. 9). Im Handel wird zum Beispiel zwischen Bestands- und Bewegungszahlen unterschieden, die unterschiedliche Aggregationsoperatoren verlangen. Voraussetzung für eine Aggregation ist aus mathematischer bzw. informationstechnischer Sicht, dass die Kennzahlen durch mathematische Operationen verknüpft werden können (vgl. Farkisch 2011, S. 20). Denkbar sind dann Aggregatfunktionen wie Summe, Durchschnittsbildung, Maximum-, Minimum-Ermittlung, Zählen, Varianz- und Kovarianz-Ermittlung sowie ordnende Funktionen wie beispielsweise Kumulation (ebd.). Farkisch (2011) stellt zudem drei Summationstypen auf: Flow, Stock und Value-Per-Unit (VPU). Die Angabe Flow bezieht sich auf Kennzahlen, die beliebig aggregiert werden können (z.B. Tagesumsatz). Stock wird verwendet, wenn es sich um einen zeitlich anhaltenden Bestand handelt, bei dem alle Kennzahlen aggregiert werden können außer der Dimension, die von der Zeit abhängt (temporale Dimension) (z.B. zeitliche Summation über die Kennzahl „Lagerbestände“ ist nicht erlaubt). In der dritten Kategorie, der VPU, sind alle Kennzahlen, die nicht summiert bzw. aggregiert werden können, sodass lediglich Operationen wie Durchschnittsbildung, Maximum- und Minimum-Ermittlung erlaubt sind, um die Kennzahlen zusammenzufassen.

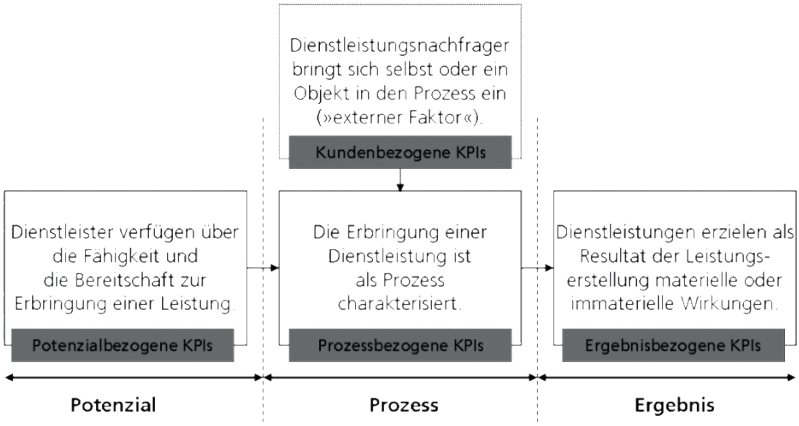
Für das Dienstleistungscontrolling besteht eine Aufgabe darin, geeignete Kennzahlen zur Beschreibung quantitativer Produktivität auszuwählen und diese in einem Kennzahlensystem zu einer aussagekräftigen, „übergeordneten Produktivitätskennzahl“ zu verdichten.

## 2.2 Typen von Kennzahlen für die Dienstleistungsdomäne

Die Betrachtung von Dienstleistungsproduktivität rein auf eine ergebnisbezogene Kennzahl wie zum Beispiel den Return On Investment (ROI) zu beschränken, wür-

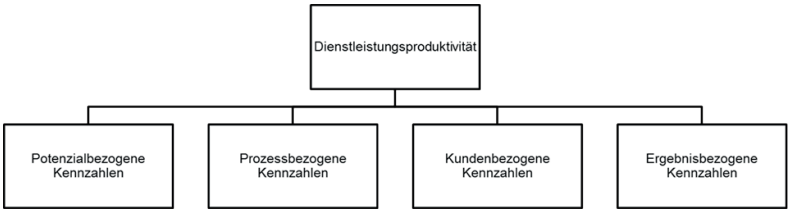
de der Dynamik des Dienstleistungsgeschäfts nicht gerecht. Dienstleistungen sind durch die Dimensionen Potenzial bzw. Ressourcen, Prozess, Ergebnis sowie durch die Integration eines externen Faktors konstituiert (vgl. Abbildung 1).

**Abbildung 1. Konstitutive Elemente von Dienstleistungen (in Anlehnung an Kleinaltenkamp, 2001)**




Für die Dienstleistungsproduktivität spielen somit beispielsweise prozessbezogene Kennzahlen eine bedeutende Rolle. Zusätzlich wird in den Prozess – je nach Dienstleistungsart in unterschiedlichem Ausmaß – ein externer Faktor integriert, nämlich der Kunde. Da zudem die Bereitschaft und Fähigkeit eines Dienstleisters vorhanden sein muss, um die Dienstleistung zu erbringen (vgl. Meiren 2002), macht es für eine ganzheitliche Produktivitätsbetrachtung Sinn, sich auch die Ressourcendimension genauer anzuschauen. Auf Basis dieser vier Dimensionen ergibt sich ein Kennzahlenframework (vgl. Abbildung 2), auf Basis dessen schließlich ein Dienstleistungskennzahlensystem entwickelt werden kann.

**Abbildung 2. Die vier Dimensionen von Produktivitätskennzahlen für Dienstleistungen**




Entlang dieser Systematik sind unternehmens- bzw. dienstleistungsspezifisch Kennzahlen auszuwählen, die geeignet sind, um die Produktivität einer Dienstleistung, einer Dienstleistungskomponente oder eines Dienstleistungsbereichs abzubilden. Hierzu werden aus der im Rahmen der Arbeiten im Projekt „KoProServ" zusammengestellten Tabelle aus 180 Produktivitätskennzahlen[1] zur Illustration folgende Kennzahlen ausgewählt, welche alle konstitutionellen Dimensionen von Dienstleistungen abdecken und gemäß einer Studie unter Experten aus dem technischen Dienstleistungsbereich in der Unternehmenspraxis gängig sind (vgl. Lamberth und Freitag 2012). Die Kennzahlen sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1. Beispiele für Kennzahlen zur Messung von Dienstleistungsproduktivität und Kennzahlentypen (zusammengefasst aus Lamberth und Freitag 2012)**

| Dimension | Kennzahl | Kennzahlentyp | Produktivitätskategorie |
|---|---|---|---|
| **Ressourcendimension** | Kapazitätsauslastung | Quotient | quantitativ |
| | erforderliches Qualifikationsniveau | Absolutwert (Summe) | quantitativ |
| **Prozessdimension** | Durchlaufzeiten | Absolutwert (Summe, Durchschnittswert) | quantitativ |

1 Hinweis: Bei Interesse kann die komplette Liste kostenlos per E-Mail an koproserv@iat.uni-stuttgart.de angefordert werden.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Ergebnisdimension** | Termintreue | Quotient | quantitativ |
| | Umsatzanteil | Quotient | |
| **Kundendimension** | Kundenzufriedenheit | multidimensional | qualitativ |
| | Anzahl oder Anteil an Kundenbeschwerden | Quotient oder Absolutwert (Summe) | quantitativ |

Die Kapazitätsauslastung lässt sich als Auslastungsgrad darstellen, der definiert ist als Verhältnis der Ist-Ausbringung zur Kapazität (Wirtschaftslexikon 2012):

$$Auslastungsgrad = \frac{Output}{Kapazität}$$

zum Beispiel:

$$Auslastungsgrad\ [\%] = \frac{durchschnittliche\ Kapazitätsnutzung\ [h] \cdot 100}{verfügbare\ Kapazität}$$

Das erforderliche Qualifikationsniveau zeigt auf, welcher Prozentsatz der Beschäftigten weiterqualifiziert oder welcher Prozentsatz der erforderlichen Stellen in Zukunft neu besetzt werden soll (Freitag und Lamberth 2012, S. 34), und kann dargestellt werden in der benötigten Anzahl an Schulungen und Weiterbildungen pro Jahr. Ein erhöhter Qualifizierungs- bzw. Weiterbildungsbedarf gibt zum Beispiel Hinweise auf eine Ausweitung des Service-Portfolios oder einen erhöhten Bedarf an Interdisziplinarität.

In der Prozessdimension spielen Durchlaufzeiten eine Rolle. Darunter wird im Produktionsbereich die Zeitspanne zwischen der ersten Materialentnahme bei der Fertigung und der Übergabe des Erzeugnisses an den Auftraggeber oder das Absatzlager verstanden (Wirtschaftslexikon 2012b). Die Durchlaufzeit ist hier die Gesamtdauer für die Erledigung einer Aufgabe in einer Organisation: Summe aus Bearbeitungszeit(en), Transportzeit(en) und Liegezeit(en). Im Dienstleistungsbereich bezieht sich die Durchlaufzeit auf die Dauer eines Dienstleistungserbringungsprozesses, berechnet als Summe aus Teilprozessen beziehungsweise auf Durchschnittswerte von Prozessen.

Die Termintreue (auch Liefertreue) ist der Grad der Fähigkeit eines Lieferanten, die zugesagte Lieferzeit einzuhalten (VNL 2012). Diese kann wie folgt als Kennzahl dargestellt werden:

$$Termintreue = \frac{Anzahl\ der\ termingerechten\ Lieferungen}{Gesamtanzahl\ der\ Lieferungen}$$

„Lieferung" wird im Zusammenhang mit Dienstleistungen als abgeschlossene Erbringung aufgefasst und wird daher hier nicht der Prozess- sondern der Ergebnisdimension zugeordnet.

Eine weitere ergebnisbezogene Kennzahl ist der Umsatzanteil. Dieser setzt die Netto-Umsätze einzelner Produkte bzw. Dienstleistungen zum Gesamt-Netto-Umsatz in Beziehung. Daraus ergibt sich die prozentuale Umsatzbedeutung eines Produkts bzw. einer Dienstleistung für das Segment (vgl. Preißner 2000, S. 59). Der Umsatzanteil für Dienstleistungen lässt sich in folgender Formel darstellen:

$$Umsatzanteil\ Dienstleistung\ A = \frac{Umsatz\ Dienstleistung\ A}{Nettoumsatz\ gesamt} \cdot 100$$

Analog dazu kann die Formel für Dienstleistungskomponenten (z.B. Teilleistungen, -prozesse) im Verhältnis zu einer Gesamtdienstleistung wie folgt lauten:

$$Umsatzanteil\ Dienstleistungskomponente\ A = \frac{Umsatz\ Dienstleistungskomponente\ A}{Netto - Umsatz\ Gesamtdienstleistung} \cdot 100$$

Als gängige Kennzahl in der Kundendimension ist die Anzahl beziehungsweise der Anteil an Kundenbeschwerden. Diese Kennzahl gibt Aufschluss darüber, wie viele Kunden sich innerhalb einer definierten Periode (z.B. Monat, Quartal, Jahr) beschwert haben (Brickau et al. 2007, S. 20). Sie kann dargestellt werden als

$$Anteil\ Kundenbeschwerden = \frac{Anzahl\ Beschwerden}{Anzahl\ Kunden} \cdot 100$$

Zum Beispiel:

$$Anteil\ Kundenbeschwerden = \frac{254}{20.468} \cdot 100 = 1{,}24\ \%$$

Während der Beschwerdeanteil relativ einfach zu bestimmen und auszuwerten ist, bedeutet die Ermittlung der Kundenzufriedenheit deutlich mehr Aufwand. Wenngleich auf der einen Seite die Erhebungsmethode quantitative Anteile aufweisen kann (z.B. empirische Fragebogenerhebung) und auf der anderen Seite quantitative Kennzahlen durchaus einen Hinweis auf Qualität geben können (z.B. Anteil an Kundenbeschwerden), können bei der Bestimmung der Kundenzufriedenheit auch explizit rein qualitative Produktivitätsinformationen erhoben werden, beispielsweise Zufriedenheit mit den Interaktionsprozessen zwischen Kunden und Dienstleister (z.B. Service-Mitarbeiter). Die Kundenzufriedenheit ist ein multidimensionales Ar-

tefakt, das nicht einfach als Kennzahl dargestellt werden kann, sondern unter Umständen mit Hilfe von Punktwerten (sog. Scores) quantifiziert werden muss, um Vergleichbarkeit zu ermöglichen (vgl. Lamberth 2012). Qualitative Faktoren und Indikatoren, die teilweise quantitatives und teilweise qualitatives Datenmaterial liefern und die eine Rolle spielen im Zusammenhang mit der Kundenzufriedenheit, sind in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2. Qualitative Faktoren und Indikatoren in der Kundenzufriedenheitsmessung (entnommen aus Lamberth 2012)**

| **Prozessebene (Kundenintegration)** | |
|---|---|
| **Faktor** | **Indikator** |
| **Motivationsgrad der Kunden** | Kooperationsbereitschaft der Kunden, Zufriedenheits-/Frustrationsgrad der Kunden im Hinblick auf die Interaktion mit Mitarbeitern, Zufriedenheits-/Frustrationsgrad der Kunden im Hinblick auf die Interaktion mit Automaten / Applikationen (Self-Service) |
| **Interaktionsprozessqualität (Mitarbeitersicht in Bezug auf Kunden)** | z.B. Reaktionsfreudigkeit des Kunden<br>- Verständnis<br>- Engagement<br>- Antwortpräzision<br>- Antwortindividualität<br>- Antwortgeschwindigkeit |
| **Physischer Belastungsgrad der Kunden im Zusammenhang mit der Dienstleistung** | Häufigkeit von mit dem Dienstleistungsprozess verbundenen Wegen, Entfernung der Wege |
| **Sachkompetenz der Kunden in Bezug auf Aktivitäten im Dienstleistungsprozess** | Dauer der Zusammenarbeit mit dem Dienstleister, Anzahl abgeschlossener Dienstleistungsprozesse mit dem Dienstleister, Anzahl abgeschlossener Dienstleistungsprozesse gleichen Typs, Kompetenz der Kunden im Umgang mit technischen Hilfsmitteln |

| **Ergebnisebene** | |
|---|---|
| **Faktor** | **Indikator** |
| **Kundenseitig wahrgenommene Nutzensteigerung** | Soll-Ist-Abgleich aus anfänglichen Erwartungen und tatsächlichem Ergebnis, wahrgenommene Qualität des Ergebnisses |
| **Kundenloyalität** | Auswertung von CRM-Daten (z.B. Anzahl abgeschlossener Projekte, allgemeine Zufriedenheit mit dem Dienstleister) |

Die Tabelle zeigt, dass die Ermittlung der Kundenzufriedenheit sowohl in der Prozess- als auch in der Ergebnisdimension von Dienstleistungen eine Rolle spielt. Daher sollte die Erhebung von Datenmaterial für Performanzindikatoren Kundenzufriedenheit bzw. -Scores auch diese beiden Dimensionen abdecken.

## 2.3 Typen von Produktivitätskennzahlen für das Zusammenspiel unterschiedlicher Komponenten

Kennzahlen einzeln interpretiert liefern bereits eine Aussage über die Produktivität einer Dienstleistung bzw. einer Komponente. Soll jedoch eine Gesamtaussage auf Basis aller Kennzahlen getroffen werden, müssen diese aggregiert werden. Insbesondere dann, wenn das Dienstleistungsangebot eines Unternehmens modular aufgebaut ist und die Produktivität einzelner Komponenten sowie deren Zusammenspiel betrachtet werden soll, müssen eingesetzte Kennzahlen aggregiert werden. Um Kennzahlen über adäquate Operationen miteinander zu verknüpfen, muss zunächst der Kennzahlentypus bestimmt werden. Mit diesem wird festgelegt, welche Operationen überhaupt möglich sind (z.B. Addition, Durchschnittsbildung). Der Typ hängt insbesondere davon ab, in welcher statistischen Form die Kennzahlen vorliegen. Man unterscheidet zumeist zwischen absoluten und relativen (Verhältnis-)Kennzahlen (vgl. Stephan 2006, S. 7ff.). Tabelle 3 liefert einen Überblick über die Kennzahlentypen nach statistischer Form sowie ihren Zustand nach möglichen Operationen und führt Beispiele an:

**Tabelle 3. Kennzahlentypen (entnommen aus einer Zusammenstellung nach Stephan 2006, S. 7ff.)**

| Kennzahlentyp nach statistischer Form | Kennzahlentyp nach mathematischer Operation | Beispiele |
|---|---|---|
| **absolut** | Einzelwert | *Mitarbeiterzahl* |
| | Summe | *Summe aller Auszahlungen für ein Projekt* |
| | Differenz | *Jahresüberschuss als Differenz zwischen Erträgen und Aufwendungen* |
| | Mittelwert | *mittlerer Einkaufspreis einer Periode* |
| | finanzmathematischer Wert | *interner Zinsfuß eines Projekts* |
| **relativ** | Gliederungszahl | *Eigen-, Fremdkapitalquote* |
| | Beziehungszahl | *Eigenkapitalrendite* |
| | Indexzahl | *Umsatz eines Jahres im Verhältnis zum Umsatz des Basisjahres* |

Harmonisch aggregierte Kennzahlen bilden in Unternehmen sogenannte Kennzahlensysteme. Das fest etablierte Du-Pont-Kennzahlensystem nimmt als Ausgangspunkt die Kennzahl Return On Investment (ROI), die pyramidenartig durch Aggregation jeweils darunter liegender Kennzahlen ermittelt wird. Hierbei finden sowohl absolute (z.B. Gewinn) als auch relative Kennzahlen (z.B. Kapitalumschlag) Anwendung. Zur Verknüpfung der einzelnen Kennzahlen im System werden alle Basis-Rechenoperationen angewandt: Multiplikation, Division, Addition und Subtraktion (vgl. Stephan 2006).

Neben quantitativen Daten können wie im vorangehenden Abschnitt beschrieben jedoch auch qualitative Informationen zur Ermittlung der Produktivität einer Dienstleistung herangezogen werden. Die Verdichtung qualitativer Informationen kann aufgrund der statistischen Form (z.B. multidimensionale Ergebnisse von Kundenzufriedenheitsmessungen) nicht rein über mathematische Operatoren erfolgen (vgl. Lamberth 2012). Hier ist es sinnvoller, die gewählten Indikatoren in einen logischen Zusammenhang zu bringen. Dies bedeutet, dass die unterschiedlichen Er-

gebnisse zu einem aussagekräftigen Gesamtbild zusammengefügt werden müssen, wobei jedoch Einzelbereiche (z.B. Kundenzufriedenheit, Mitarbeiterzufriedenheit, Interaktionskompetenz der Mitarbeiter) auch als solche erkenntlich und kontrollierbar bleiben müssen. Ein bekanntes Beispiel ist hier die Balanced Scorecard (BSC). Diese verknüpft qualitative (und quantitative) Faktoren, die in verschiedenen Bereichen wie zum Beispiel Finanzen oder Kunden kategorisiert sind, indem die Bereiche in eine gegenseitige Beziehung gesetzt werden. Dies bedeutet, dass die verschiedenen Ziele über Kausalketten (Ursache-Wirkungsbeziehungen) miteinander verknüpft werden (vgl. Götte 2006). Um einen handfesten Bezug zum Controlling vorzuweisen, werden die einzelnen Ziele zudem meist mit einem finanziellen Ziel (z.B. Umsätze steigern, Kosten senken) verbunden.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass sowohl quantitative als auch qualitative Informationen über die Produktivität einer Dienstleistung oder Dienstleistungskomponente gesammelt und in ein Gesamtsystem aus Produktivitätsindikatoren zusammengeführt werden müssen. Eine mögliche Vorgehensweise wird in Lamberth (2012) beschrieben, bei der über ein einfaches Scoring-Modell sowohl „harte" Kennzahlen als auch qualitative, multidimensionale Artefakte wie die Kundenzufriedenheit im Gesamten bewertet werden können.

## 3 Zusammenfassung und Ausblick

Wie die Ausführungen zeigen, besteht noch viel Forschungsbedarf im Bereich der Messung, Bewertung und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität. Darüber hinaus stellt dieser Bereich das Controlling vor besondere Herausforderungen. Zur Weiterentwicklung dieses Feldes in Theorie und Praxis müssen Ansätze wie die Balanced Scorecard oder etablierte Kennzahlensysteme auf die Dienstleistungsdomäne angepasst und anhand von Unternehmensbeispielen (Use Cases) getestet werden. Obwohl bekannt ist, dass die Dienstleistungsproduktivität nicht isoliert von der Qualitäts- und Kapazitätsfrage betrachtet werden kann, bestehen noch keine Herangehensweisen, explizit solche Kennzahlen in die Produktivitätsbetrachtung einzubeziehen. Sinnvoll wäre dies jedoch, um Stellschrauben zur Optimierung der Dienstleistungsproduktivität (z.B. geringe Produktivität durch Unterauslastung) sowie versteckte Risiken im Sinne eines Frühwarnsystems (z.B. hohe Produktivität bei Überlastung der Mitarbeiter nicht langfristig haltbar) sichtbar zu machen. Für das Dienstleistungsproduktivitätsmanagement ist es darüber hinaus erforderlich, solche spezifisch entwickelten Kennzahlensysteme oder Scorecards entsprechend in Führungs- bzw. Management-Informationssysteme umzusetzen, um einen Überblick über den Dienstleistungsbereich eines Unternehmens zu gewährleisten und es zu ermöglichen, jederzeit entsprechende Stellschrauben (v.a. auch im Kapazitäts-,

Qualitätsmanagement) anzupassen und so auf produktivitätsmindernde Einflussfaktoren zu reagieren. Wird das Dienstleistungsangebot sogar modular aufgebaut („komponentenbasiert"), ist es zudem sinnvoll, Kennzahlensysteme der Struktur der Komponenten bzw. deren systematischen Zusammensetzung anzupassen, da dann sogar noch ein Controlling der Handhabbarkeit des Portfolios sowie ein dezidiertes Monitoring spezifischer Dienstleistungsbausteine bzw. -bereiche (z.B. Fachbereiche) vorgenommen werden kann.

## 4 Literatur

Backhaus, Klaus; Bröker, Ole; Wilken, Robert (2011): Produktivitätsmessung von Dienstleistungen mit Hilfe von Varianten der DEA. In: Bruhn; Hadwich (Hrsg.) (2011): Dienstleistungsproduktivität. Management, Prozessgestaltung, Kundenperspektive Band 1. Wiesbaden: Gabler, S. 225-245.

Baumgärtner, Maria ; Bienzeisler, Bernd (2006): Dienstleistungsproduktivität: Konzeptionelle Grundlagen am Beispiel interaktiver Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer

Brickau, Ralf; Kreikenberg, Alexander; Rettkowski, Uwe (2007): 100 Marketing- & Vertriebskennzahlen. Wiesbaden: cometis

Bruhn, Manfred (2008): Qualitätsmanagement für Dienstleistungen: Grundlagen, Konzepte, Methoden. Berlin: Springer

Farkisch, Kiumars (2011): Data-Warehouse-Systeme kompakt: Aufbau, Architektur, Grundfunktionen. Kapitel 3: Multidimensionale Datenmodellierung. Heidelberg: Springer

Fischer, Regina (2000): Dienstleistungs-Controlling. Grundlagen und Anwendungen. Wiesbaden: Gabler

Ganz, Walter; Bienzeisler, Bernd; Tombeil, Anne-Sophie (2006): Dienstleistungsproduktivität – Konturen eines Forschungsfeldes. In: Streich, Deryk (2006): Moderne Dienstleistungen. Frankfurt am Main/New York: Campus-Verlag, S. 315-321.

Götte, Sasche (2006): Balanced Scorecard. In: Zerres, Christopher; Zerres, Michael (Hrsg.) (2006): Handbuch Marketing-Controlling. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 131-143.

Grönroos, Christian; Ojasalo, Katrin (2004): Service productivity towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services. In: Journal of Business Research Vol. 57, S. 414-423.

Holten, Roland; Knackstedt, Ralf (1999): Fachkonzeptuelle Modellierung von Führungsinformationssystemen am Beispiel eines filialisierenden Einzelhandelunternehmens. Online verfügbar unter http://www.wi-inf.uni-duisburg-essen.de/MobisPortal/pages/rundbrief/pdf/HoKn99.pdf, zuletzt abgerufen am 18. Oktober 2012.

Hope, Christian A. (2007): Is there an inverse relationship between Service Quality and Productivity or not? It's all in the definition! Working Paper No. 07/15. Bradford University: School of Management

Lamberth, Sabrina (2012): Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren. In: Meyer, Kyrill; Abdelkafi, Nizar (Hrsg.) (2012): Smart Services and Service Sciences. Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig (Germany), September 25, 2012. Leipzig: LIV, S. 75-96.

Lamberth, Sabrina; Freitag, Mike (2012): Produktivität von Dienstleistungen. In: Böttcher, Martin; Meiren, Thomas (Hrsg.) (2012): Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer, S. 31-37.

Preißner, Andreas (2000): Marketing- und Vertriebssteuerung. Planung und Kontrolle mit Kennzahlen und Balanced Scorecard. München: Hanser Fachbuch

Stephan, Jörg (2006): Grundlagen des Einsatzes von Kennzahlen in Industrie- und Handelsunternehmen. In: Stephan, Jörg (2006): Finanzielle Kennzahlen für Industrie- und Handelskammerunternehmen: eine wert- und risikoorientierte Perspektive. Gabler: Wiesbaden, S. 7-37

VNL (2012): Lieferzuverlässigkeit. Online verfügbar unter: http://www.vnl.at/Lieferzuverlaessigkeit.360.0.html, zuletzt abgerufen am 24. Oktober 2012. Steyr: Verein Netzwerk Logistik

Wirtschaftslexikon (2012a): Auslastungsgrad. Online verfügbar unter: http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/auslastungsgrad/auslastungsgrad.htm, zuletzt abgerufen am 24. Oktober 2012. Isle of Man: Witherton Jones

Wirtschaftslexikon (2012b): Durchlaufzeit. Online verfügbar unter: http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/durchlaufzeit/durchlaufzeit.htm, zuletzt abgerufen am 24. Oktober 2012. Isle of Man: Witherton Jones

Stephan Klingner, Martin Böttcher

# Der Begriff der Komponente als Grundlage von Konfigurationen in der Dienstleistungsdomäne

1 Einleitung ..... 50

2 Grundlagen der Komponentisierung ..... 50

3 Komponenten der Dienstleistungsdomäne ..... 56

4 Eigenschaften von Dienstleistungskomponenten ..... 61

5 Konfiguration von Dienstleistungskomponenten ..... 65

6 Zusammenfassung ..... 69

7 Literaturverzeichnis ..... 69

**Kurzfassung**: *In den Bereichen Industrial Engineering sowie Software Engineering ist das Paradigma der Komponentisierung bereits umfänglich wissenschaftlich erarbeitet worden und kommt somit schon weitläufig zum Einsatz. Die Herausforderungen, welche zur Anwendung von Komponenten bei Software oder in der Produktion führten, sind heutzutage in ähnlicher Weise in der Domäne der Dienstleistungswirtschaft zu erkennen. Der folgende Beitrag setzt sich mit der Übertragung und Anwendung der Methode der Komponentisierung als Grundlage für die Erstellung kundenindividueller Konfigurationen von Dienstleistungen auseinander.*

# 1 Einleitung

In den Wirtschafts- und Wissenschaftsbereichen der Softwareentwicklung und Produktion wird der Komponentenansatz bereits umfangreich eingesetzt und hat sich aufgrund einer Vielzahl von Vorteilen in diesen Bereichen etabliert. Auch für die Dienstleistungsdomäne existiert die Forderung nach modular aufgebauten Dienstleistungen (Bullinger & Meiren, 2001; Baida, et al., 2003; Grieble, 2003). Dennoch kann bislang weder auf einen konsistenten Ansatz zur Komponentisierung von Dienstleistungen (Akkermans, et al., 2004) zurückgegriffen werden, noch hat sich eine einheitliche Terminologie herausgebildet. Lediglich einzelne Dienstleistungsbranchen mit langer Entwicklungstradition wenden zunehmend den Komponentenansatz an. Hierzu zählt beispielsweise die Finanzindustrie (Baldwin & Clark, 1997; Mehlau & Wimmer, 2002).

Im Folgenden werden die Komponentenansätze im Produktions- und Softwarebereich betrachtet und bezüglich ihrer Übertragbarkeit auf die Dienstleistungsdomäne analysiert. Darauf aufbauend werden die Vorteile einer Komponentisierung im Dienstleistungssektor diskutiert und eine Definition des Komponentenbegriffs entwickelt. Abschließend wird die Strukturierung von Komponenten zur Konfiguration auf Basis von Stücklisten untersucht und entsprechend der Spezifika von Dienstleistungen angepasst.

# 2 Grundlagen der Komponentisierung

Ausgehend von einer grundsätzlichen Betrachtung der Intention von Komponentisierung wird nachfolgend der Komponentenbegriff im Produktionsbereich und in der Softwareentwicklung untersucht. Terminologisch werden dabei in Abhängigkeit von Domäne, Kontext und Präferenzen von Autoren die Begriffe Komponente, Modul, Baustein oder Teilleistung genutzt. Im Rahmen dieses Beitrags werden diese als synonym betrachtet und vorzugsweise die Bezeichnung Komponente bzw. Komponentisierung verwendet. Im Englischen ist die Bezeichnung „module“ dominierend, weshalb bei Referenzierungen von Zitaten teilweise „Modul“ verwendet wird.

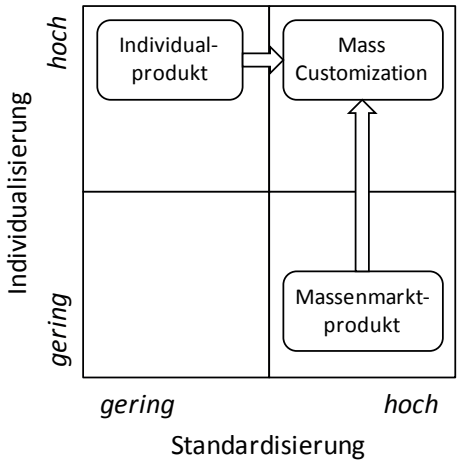
## 2.1 Intention der Komponentisierung

Viele Wirtschaftsbereiche stehen vor der Herausforderung, folgende gegenläufige Entwicklungen aufzulösen:

- Produkte werden zunehmend komplexer (Göpfert & Steinbrecher, 2000).
- Die Marktsituation erfordert die Berücksichtigung der Kundenwünsche bei gleichzeitiger Notwendigkeit der Kostenreduzierung (Peters & Sadin, 2000).

Die zweite Entwicklung wird als das Problem des *Mass Customisations* (kundenindividualisierbare Massenanfertigung) bezeichnet. Hierbei wird versucht, das Spannungsfeld zwischen Standardisierung (bzw. der Massenfertigung), welche aus dem Kostendruck resultiert und der vom Markt geforderten Individualisierung aufzulösen (Gräßler, 1999; Piller & Stotko, 2003).

**Abbildung 1. Mass Customisation im Spannungsfeld zwischen Individualisierung und Standardisierung**




Sowohl der zunehmenden Komplexität von Produkten als auch den Herausforderungen des Mass Customisation kann durch die Modularisierung bzw. Komponentisierung begegnet werden (Pine II, 1999). Durch die Bereitstellung standardisierter Komponenten und die Komposition dieser zu kundenindividuellen Gesamtprodukten können Kostenreduktion, Standardisierung und Individualisierung gleichermaßen erreicht werden (Piller & Stotko, 2003). Die Komponentisierung ermöglicht somit dem Kunden verschiedene Elemente so zusammenzustellen, dass ein Produkt entsteht, welches präzise seinen Anforderungen entspricht (Baldwin & Clark, 1997).

## 2.2 Komponenten im Industrial Engineering

In der Produktionswirtschaft (auch: Industrial Engineering) wird der Ansatz der Komponentisierung bereits seit vielen Jahren angewendet (Baldwin & Clark, 1997). So postulierte Starr bereits in den 60er Jahren die Notwendigkeit von Modularisierung in der Produktion durch die Aussage: „The change that we are talking about can be briefly described as the consumer's demand for maximum productive variety (or maximum choice). To achieve this variety, what I call „modular" or „combinatorial" productive capacities – that is, capacities to design and manufacture parts which can be combined in numerous ways – are required." (Starr, 1965)

Die Notwendigkeit einer höheren Variabilität angebotener Produkte und der sich daraus ergebene Bedarf an neuen Produktions- und Angebotstechniken (bspw. durch die Anwendung von Komponenten) erläutert Starr anhand der drei Phasen eines Produktionszyklus, denen der Kunde folgen möchte (Starr, 1965):

- Bei der technologischen Weiterentwicklung reagiert der Markt mit dem Wunsch, den Prototyp so umfangreich wie möglich zu verteilen. In diesem Stadium existieren nur geringe Differenzen zwischen unterschiedlichen Marken. Ebenso sind innerhalb einer einzelnen Marke kaum Varianten existent. Primäres Kundenziel ist der Besitz der technischen Neuerung (bspw. MP3-Player, Handy).
- Eine Marktveränderung setzt zu dem Zeitpunkt ein, an welchem der Prototyp eine weite Verbreitung gefunden hat. Unterschiedliche Marktsegmente beginnen sich herauszubilden und die Zahl dedizierter Marken sowie die Varianten spezieller Modelle beginnen zu steigen.
- Schlussendlich verlangt der Kunde nicht mehr nach dem reinen Besitz des Produktes, sondern nach der Einzigartigkeit des Besitzes. Diese Veränderung entsteht aus der Tatsache, dass die Unterschiedlichkeit gegenüber anderen Kunden diesem einen Mehrwert bietet.

Die Ausführungen von Starr belegen deutlich die Notwendigkeit von Produktvarianten, wenngleich er hierbei argumentativ den B2C-Markt fokussiert.

Durch die Anwendung von Produktmodulen ist es dem Unternehmen möglich, eine wesentlich größere Variantenvielfalt zu angemessenen Kosten anzubieten (Starr, 1965; Pine II, 1999). Hierbei existieren jedoch verschiedene unternehmensabhängige Kriterien, welche die Wirtschaftlichkeit einer Komponentisierung beeinflussen. Hochvolumige Industrien, die durch einen kurzen Produktlebenszyklus gekennzeichnet sind, werden die Vorteile modularer Produkte eher ausschöpfen können als Industrien, deren Angebot auf hochspezialisierte Einzelanfertigungen ausgelegt ist (Starr, 1965).

Neben den genannten Vorteilen kann Komponentisierung auch einen Mehraufwand bedeuten, da der Erstellungsprozess teilweise hohe Anforderungen mit sich bringt. Die Ersteller modularer Systeme müssen sowohl vom Gesamtprodukt als auch von den einzelnen Komponenten Kenntnis besitzen, um die Regeln für das Zusammenspiel der Module spezifizieren zu können. Auch treten Probleme der Modularisierung oft erst beim letztendlichen Zusammensetzen des Gesamtproduktes aus Modulen auf (Baldwin & Clark, 1997).

Bezüglich der Begrifflichkeit wurde im Produktionssektor lange Zeit die Bezeichnung *Modul* geprägt. So definieren Göpfert und Steinbrecher Module als „relativ unabhängige […] Montageeinheiten […], die nur durch wenige, aber präzise Schnittstellen miteinander verbunden sind" (Göpfert & Steinbrecher, 2000). Baldwin und Clark sprechen von einer Menge von Elementen, die abgestimmt („in concert") zusammenarbeiten und definieren ein modulares System: „A modular system is composed of units (or modules) that are designed independently but still function as a whole" (Baldwin & Clark, 1997). Ziel eines modularen Konzepts ist es, derartige Teile zu produzieren, die eine möglichst große Anzahl an Kombinationen und somit unterschiedliche Produktkonfigurationen erlauben (Starr, 1965). Baldwin und Clark spezifizieren die Idee der Komponentisierung bzw. Modularisierung wie folgt: „building a complex product or process from smaller subsytems that can be designed independently yet function together as a whole" (Baldwin & Clark, 1997).

Ein Ziel der Modularisierung im Bereich der Produktion ist die Definition einer Menge standardisierter Schnittstellen (Interfaces) zwischen Modulen (bzw. Komponenten). Jede Komponente repräsentiert hierbei eine spezifische Funktionalität, welche über eine definierte Schnittstelle angeboten wird (Pine II, 1999; Brusoni & Prencipe, 2001). Dadurch kann das Design der Gesamtarchitektur vom Design der einzelnen Komponenten losgelöst betrachtet werden (Brusoni & Prencipe, 2001). Auf diese Weise ermöglicht bzw. unterstützt die präzise Definition der Komponenten die Auslagerung der Entwicklung dieser Komponenten an Zulieferunternehmen. So werden beispielsweise die F&E-Bemühungen von Automobilunternehmen sukzessive an die Komponentenhersteller ausgelagert (Genba, et al., 2005). Das hieraus resultierende Ergebnis ist eine Steigerung der Innovationsrate, da sich Unternehmensbereiche bzw. Zulieferunternehmen durch die Konzentration auf einzelne Module stärker und detaillierter einzelne Aspekte fokusieren können (Baldwin & Clark, 1997).

Ein weiterer Vorteil der Modularisierung liegt in der vereinfachten Handhabung ansteigender Komplexität von Produkten. Durch das Herunterbrechen von Produkten in abgegrenzte Komponenten gewinnen Designer, Hersteller und Kunden deutlich an Flexibilität (Baldwin & Clark, 1997).

Entscheidend für eine gewinnbringende Modularisierung ist die Einigung auf Schnittstellen und Standards, mit denen detailliert beschrieben wird, wie Module miteinander interagieren, inklusive deren Verbindung und Kommunikation (Baldwin & Clark, 1997).

## 2.3 Komponenten im Software Engineering

Der Bereich des Software Engineerings ist gekennzeichnet durch eine verstärkte Nutzung von Konzepten der Komponentisierung. Hierbei steht ähnlich wie beim Industrial Engineering die Komplexitätsreduktion im Vordergrund. Des Weiteren sollte gleichzeitig die Erstellung kundenindividueller Software und die Nutzung der Vorteile standardisierter Software ermöglicht werden (Szyperski, 2002).

Eine begriffliche Abgrenzung eines Softwaremoduls wird durch Balzert gegeben, der für ein Modul im weiteren Sinne folgende Eigenschaften definiert: funktionale oder semantische Zusammengehörigkeit, weitgehende Kontextunabhängigkeit, Existenz definierter Schnittstellen sowie existierende Überschaubarkeit und Verständlichkeit im qualitativen und quantitativen Umfang (Balzert, 2000). Eine vergleichbare Definition wird vom Duden der Informatik gegeben: „Bausteine, aus denen sich ein Softwaresystem zusammensetzt, bezeichnet man als Module. Die Beziehungen zwischen Modulen werden durch Schnittstellen festgelegt." (o.V., 2001).

Das Konzept der Softwaremodularisierung wurde fortgeführt und der Begriff der Softwarekomponente geprägt. Dieser Begriff wird in einem breiten Kontext genutzt, so dass eine einheitliche Definition nicht existiert. Vielmehr legen Czarnecki und Eisenecker dar, dass der Versuch einer einheitlichen Definition nicht zweckmäßig ist: „Trying to come up with a general classical definition for software components is not only futile, but harmful" (Czarnecki & Eisenecker, 2000). Nichtsdestotrotz werden Definitionen und Eigenschaften von Softwarekomponenten in der wissenschaftlichen Literatur diskutiert.

Die Intention komponentenbasierter Softwareentwicklung kann in Analogie zu den vorgefertigten Bauteilen in der Automobilindustrie gesehen werden. Das Ziel besteht in der Kombination von bestehenden Komponenten zu einem neuen Produkt (Frank, 1999; Pfeiffer & Winkelmann, 2007). Auch soll die Duplikation von Code reduziert und die Wiederverwendung maximiert werden (Czarnecki & Eisenecker, 2000).

Die Vorteile komponentenbasierter Softwareentwicklung sind vielfältiger Natur. So soll die Qualität von Software bei gleichzeitig deutlich geringeren Kosten nachhaltig verbessert werden (Frank, 1999). Ein weiteres Ziel ist die Steigerung der

Produktivität bei der Gestaltung von Anwendungssystemen durch Wiederverwendung (Sametinger, 1997; Gao, et al., 2006). Neben der einfacheren, schnelleren und preiswerteren Herstellung von Anwendungen mit Hilfe vorgefertigter Komponenten werden auch Verbesserungen bei der Wartbarkeit von Anwendungen erreicht (Balzert, 2000).

Wie oben bereits angesprochen, existiert keine einheitliche Definition des Komponentenbegriffs im Software Engineering. Daher stehen die folgenden Definitionen nur exemplarisch für einen spezifischen Anwendungsfall von Komponenten.

- „A software component is a unit of composition with contractually specified interfaces and explicit context dependencies only. A software component can be developed independently and is subject to composition by third parties." (Szyperski, 2002)
- „Components are artefacts that we clearly identify in our software systems. They have an interface, encapsulate internal details and are documented separately." (Sametinger, 1997)
- „Unter einer Komponente kann ein unabhängiger, wieder verwendbarer Softwarebaustein verstanden werden, der eine Schnittstellenbeschreibung sowie eine Spezifikation seiner funktionalen und nicht-funktionalen Eigenschaften umfasst." (Pfeiffer & Winkelmann, 2007)
- „We define software components simply as building blocks from which different software systems can be composed. […] we want them to be plug-compatible by design and to be combinable in as many ways as possible." (Czarnecki & Eisenecker, 2000)
- „Ein Halbfabrikat bzw. eine Komponente (component) ist ein abgeschlossener, binärer Software-Baustein, der eine anwendungsorientierte, semantisch zusammengehörende Funktionalität besitzt, die nach außen über Schnittstellen zur Verfügung gestellt wird. Beim Entwurf des Halbfabrikats wurde auf hohe Wiederverwendung Wert gelegt." (Balzert, 2000)

Zu den typischen Eigenschaften einer Softwarekomponente gehören unter anderem:

- Plattformunabhängigkeit,
- Wiederverwendbarkeit,
- Zugang über eine Schnittstelle sowie
- Kapselung der Funktionalität (Sametinger, 1997; Frank, 1999).

Eine aktuelle Weiterentwicklung des Modul- und Komponentenkonzeptes repräsentiert der Ansatz der serviceorientierten Architekturen. In diesem Fachgebiet werden sogenannte Softwareservices definiert: „A service is generally implemented as a course-grained [sic – coarse-grained], discoverable software entity that exists as a single instance with applications and other services through a loosely coupled (often asynchronous), message-based communication model." (Brown, et al., 2002).

# 3 Komponenten der Dienstleistungsdomäne

## 3.1 Zielstellung der Komponentisierung von Dienstleistungen

Wie auch bei der Komponentisierung von Produkten und Software ergibt sich die Notwendigkeit der Komponentisierung von Dienstleistungen aus Veränderungen in der Dienstleistungswirtschaft. Anstelle einzelner abgegrenzter Dienstleistungen werden zunehmend komplexe, variantenreiche, industrielle Dienstleistungen am Markt angeboten, die konfiguriert und gebündelt werden müssen (Schramm & Pallentien, 2004). Wenngleich die Besonderheiten der Dienstleistungsdomäne dazu führten, dass der Fokus wissenschaftlicher Arbeiten oft auf Aspekte der Kundeninteraktion und anderer weicher Faktoren gelegt wurde, stehen Dienstleistungsanbieter aufgrund der Veränderung des Dienstleistungssektors zunehmend vor der Herausforderung, bestimmte Bereiche ihrer Dienstleistungsangebote unter wirtschaftlich-pragmatischen Gesichtspunkten vergleichbar zum Produktionssektor zu betrachten. Insbesondere umfangreiche Dienstleistungsportfolios sowie die Notwendigkeit der Standardisierung bei gleichzeitiger Kundenindividualität erfordern Ansätze wie bspw. die Komponentisierung von Dienstleistungen (Baida, et al., 2003; Böttcher, et al., 2011). Die Auseinandersetzung mit dem Modularisierungspotential bei Dienstleistungen wurde in der wissenschaftlichen Literatur bis auf wenige Ausnahmen (Böttcher & Klingner, 2011) bislang kaum betrieben (Burr, 2002).

Prinzipiell liegen die Vorteile modularer Dienstleistungsarchitekturen in einer „effizienteren Exploration der bestehenden unternehmerischen Ressourcenpotentiale

und/oder in einer rascheren und effizienteren Exploration neuer Ressourcenkombinationen“ (Burr, 2002). Die einzelnen, mit einem komponentenorientierten Ansatz verfolgten Ziele lassen sich wie folgt darstellen:

- **Aufwandsreduktion:** Der hohe Aufwand bei der Preisgestaltung, der Ressourcenallokation und dem Management monolithischer Dienstleistungen kann durch einen komponentenbasierten Ansatz reduziert werden.
- **Konfiguration:** Mithilfe von Dienstleistungskomponenten soll die Möglichkeit der strukturierten Konfiguration kundenindividueller Dienstleistungen gegeben werden. Ein Portfolio standardisierter Komponenten, aus welchem Kunden eine Gesamtleistung konfigurieren können, wird bereitgestellt. Somit wird eine Balance zwischen Standardisierung und individuellem Angebot geschaffen.
- **Weiterentwicklung und Verbesserung:** Einzelne abgegrenzte Komponenten lassen sich besser weiterentwickeln, da deren Interdependenzen zum Gesamtangebot über präzise definierte Schnittstellen beschrieben sind. Die Abhängigkeiten innerhalb eines monolithischen Angebots lassen sich wesentlich schwerer überblicken, so dass singuläre Verbesserungen nur schwer umgesetzt werden können.
- **Wiederverwendung:** Planung, Umsetzung und Verbesserung von Dienstleistungsangeboten erfolgen mit einem entsprechend hohen Aufwand. Um Skaleneffekte zu nutzen und den Aufwand zu relativieren, können Dienstleistungskomponenten genutzt werden, um Angebote wiederzuverwenden. Einmal entwickelte Dienstleistungskomponenten können in unterschiedlichen Gesamtangeboten erneut eingesetzt werden.
- **Übersichtlichkeit und Komplexitätsreduktion:** Unternehmen, die regelmäßig neue Dienstleistungen entwickeln, besitzen ein umfangreiches Dienstleistungsportfolio. Die Strukturierung des Portfolios durch die Anwendung von Dienstleistungskomponenten führt zu einer größeren Übersichtlichkeit (Klingner, 2012). Auch die Weiterverarbeitung im Rahmen elektronischer Kataloge oder durch Konfiguratoren wird durch Dienstleistungskomponenten unterstützt. Ebenso wird eine Produktivitätsbetrachtung vereinfacht, da Produktivitätskennzahlen für einzelne, abgegrenzte Komponenten präziser zugeordnet und bestimmt werden können als für monolithische Konstrukte.

## 3.2 Definition des Komponentenbegriffs für die Dienstleistungsdomäne

Die nachfolgenden Abschnitte definieren Grundlegendes zur Anwendung des Komponentenbegriffs in der Dienstleistungsdomäne. Nach Ausführungen zur Terminologie werden Anforderungen an Komponenten im Dienstleistungssektor und die Bildung von Komponenten beschrieben.

### 3.2.1. Definitionsansätze

Die erwarteten Vorteile der Komponentisierung von Dienstleistungen führen zu einer zunehmenden Auseinandersetzung mit dieser Thematik in der wissenschaftlichen Literatur. Wenngleich die verfolgte Zielrichtung zwischen den verschiedenen Ausführungen vergleichbar ist, gibt es trotzdem große Unterschiede in der verwendeten Terminologie. So werden die Begriffe „Dienstleistungskomponente" (Corsten, et al., 2006; Burianek, et al., 2007; Thomas, et al., 2008), „Dienstleistungsmodul" (Meier, et al., 2003; Bäcker & Herzog, 2004; Schramm & Pallentien, 2004; Corsten, et al., 2006; Herrmann, et al., 2006) und „Dienstleistungsbaustein" (Herrmann & Klein, 2004; Emmrich, 2005; Thomas & Scheer, 2006) synonym verwendet. Trotz häufiger Nutzung dieser Begriffe sind sie dennoch nur selten exakt definiert und erklären sich somit eher aus dem Kontext des Textes heraus. Nachfolgend werden auszugsweise einige Definitionen wiedergegeben, welche unter anderem die Synonymität der Begriffe aufzeigen:

| **Definition** | **Quelle** |
|---|---|
| „Ein modulares Dienstleistungssystem umfasst mehrere definierte Teilprozessblöcke (Module), die zur Befriedigung heterogener Kundenbedürfnisse ein Spektrum an Kombinationsmöglichkeiten, die keine Systemveränderung erfordern, bieten." | (Corsten, et al., 2007) |
| „Ein Dienstleistungsbaustein ist dabei eine geschlossene logische Gesamtheit, die eine betriebswirtschaftlich sinnvolle und eindeutig abgegrenzte Komponente einer Dienstleistung darstellt. Die Assoziationen zwischen den Dienstleistungsbausteinen konkretisieren sich in aufbau- (Produktmodell) und ablauflogischen (Prozessmodell) Anordnungsabhängigkeiten. Dienstleistungsbausteine können auf mehreren Ebenen in eigenständige Dienstleistungsbausteine dekomponiert werden. Sie stellen gewissermaßen die Produktbaugruppen der Dienstleistungen dar." | (Thomas & Scheer, 2006) |

| | |
|---|---|
| „Modulare Servicearchitekturen beruhen auf dem Prinzip der Dekomposition. Eine komplexe Dienstleistung (ein Kundenproblem) wird in eine strukturierte Anordnung von Dienstleistungsmodulen (Teilproblemen) zerlegt. […] Ein Dienstleistungsmodul wird somit verstanden als Einheit von Teilfunktion, Teildienstleistung und ausführendem Aufgabenträger. Durch Definition von standardisierten Schnittstellen, die Ziele, Regeln und Verhaltensspielräume für die Interaktion zwischen den Dienstleistungsmodulen vorgeben, wird ein System von lose gekoppelten Dienstleistungsmodulen generiert.“ | (Burr, 2002) |

Aus den obigen Definitionsansätzen und den Ausführungen der Komponentenbetrachtung anderer Disziplinen lässt sich folgende Definition einer Dienstleistungskomponente ableiten:

> *Eine Dienstleistungskomponente ist eine definierbare Funktionalität, welche eine abgegrenzte Menge von Dienstleistungssystemelementen von einem Zustand in einen anderen Zustand überführt.*

Eine Dienstleistungskomponente kann somit als ein abgegrenztes Dienstleistungssystem verstanden werden (Böttcher & Fähnrich, 2009). Zu den Systemelementen gehören Anbieter, Nachfrager sowie deren Ressourcen[1]. Die definierbare Funktionalität einer Dienstleistungskomponente repräsentiert die angebotene Dienstleistung und bietet einen Mehrwert für den Nachfrager.

Die Idee der Dienstleistungskomponentisierung beinhaltet ebenfalls, dass sich Komponenten aus anderen Komponenten zusammensetzen können.[2] Diese Zusammensetzung ist derart gestaltet, dass eine Komponente letztendlich die Summe aus anderen, jedoch mindestens zwei weiteren Komponenten darstellt. Komponenten, bei denen sich eine Komponente aus exakt einer anderen Komponente zusammensetzt, sind äquivalent und somit redundant. Diese Tatsache ist bei der Erstellung von Konfigurationsgraphen zu berücksichtigen.

---

[1] Im engeren Sinne handelt es sich auch beim Anbieter und Nachfrager selbst um Ressourcen.

[2] Dieser Ansatz wird auch in der Produktionstechnik verwendet. Dort setzt sich bspw. die Komponente Motor ihrerseits wiederum aus Schrauben, Kolben etc. zusammen.

### 3.2.2. Anforderungen an Dienstleistungskomponenten

In der wissenschaftlichen Literatur existieren verschiedene Darstellungen zu den Eigenschaften von Dienstleistungskomponenten (vgl. bspw. Burr, 2002; Meier, et al., 2003; Corsten, et al., 2007). Diese können um die Erkenntnisse aus den oben gegebenen Dienstleistungsdefinitionsansätzen erweitert werden. Daraus ergeben sich folgende Anforderungen:

- Geringe Kopplung zwischen Komponenten,
- Abgeschlossenheit einer Komponente,
- Möglichkeit der Dekomposition und Komposition
- Existenz wohldefinierter Schnittstellen zwischen Komponenten

Aus diesen Anforderungen ergibt sich, dass Dienstleistungskomponenten zu individuellen Gesamtlösungen kombiniert und einzelne Komponenten daher für verschiedene Gesamtlösungen wiederverwendet werden können. Darüber hinaus lassen sich logische Anforderungen ableiten wie bspw. die präzise Dokumentation, welche die Grundlage der Schnittstellendefinition und der Kombinierbarkeit bildet.

## 3.3 Bildung von Dienstleistungskomponenten

Die Bildung von Dienstleistungskomponenten ist immer im Kontext mit dem damit verfolgten Ziel zu betrachten. Ein allgemeingültiges Vorgehen oder Muster existiert nicht. Beispielhaft seien die Arbeiten von Burr (Burr, 2002), Hermsen (Hermsen, 2000) und Böhmann et al. (Böhmann & Junginger, 2002) für die Erstellung von Dienstleistungskomponenten aufgeführt. Zugleich können aber auch Arbeiten aus der Produktionsforschung verwendet werden, etwa (Piller & Stotko, 2003) und (Peters & Sadin, 2000).

Der Erstellungsprozess einzelner Dienstleistungskomponenten hängt somit stark von den Eigenschaften der Komponenten ab. Darüber hinaus ist eine Abwägung zwischen dem Aufwand und dem Nutzen der Komponentisierung von Dienstleistungsangeboten zu berücksichtigen. Insbesondere sich oft wiederholende Abläufe, die sich gut strukturieren und standardisieren lassen, eignen sich hierfür. Dagegen muss die Sinnhaftigkeit der Komponentenbildung für Unternehmen mit kundenindividuellen Einzelangeboten genau geprüft werden.

Die Komponentisierung benötigt Wissen über

- „die von der gesamten Servicearchitektur und einzelnen Dienstleistungsmodulen zu erfüllenden Funktionen
- die Zuordnung einzelner Dienstleistungsfunktionen zu einzelnen Dienstleistungsmodulen
- die Interaktionen verschiedener Dienstleistungsmodule innerhalb der gesamten Servicearchitektur und die Definition von Schnittstellen zwischen den Dienstleistungsmodulen
- die Zuordnung von Dienstleistungsmodulen zu unternehmensinternen oder unternehmensexternen Modullieferanten
- die Koordination der Modullieferanten und die Integration der Dienstleistungsmodule zu umfassenden Kundenlösungen.“ (Burr 2002)

# 4 Eigenschaften von Dienstleistungskomponenten

Mit der Spezifikation einzelner Dienstleistungskomponenten ergibt sich die Notwendigkeit, diese präzise beschreiben zu können, um deren Funktionalität sowie weitere Eigenschaften (bspw. Preis, Ort, etc.) darzulegen. Aufbauend auf dieser Beschreibung können Komponenten identifiziert und Angebote für Kunden erstellt werden.

Prinzipiell lassen sich zwei Eigenschaftsklassen definieren:

- ***Funktionale Eigenschaften:*** Mit diesen Eigenschaften wird die von einer Komponente angebotene Funktionalität beschrieben.
- ***Nicht-funktionale Eigenschaften:*** Diese Eigenschaften definieren Restriktionen auf die funktionalen Eigenschaften und grenzen die Funktionalität ein. Zu diesen Eigenschaften gehören bspw. der Erbringungsort, der Erbringungszeitraum aber auch der Preis oder Bezahloptionen.

Im Nachfolgenden werden die beiden Eigenschaftsklassen in Ansätzen dargestellt. Für eine präzise Darlegung einzelner Eigenschaftsattribute sowie die Erstellung darauf aufbauender Modelle sei bspw. auf die Arbeiten (Böttcher, 2009) und (O'Sullivan, 2006) verwiesen.

## 4.1 Funktionale Eigenschaften

Funktionale Eigenschaften erlauben die Beschreibung der angebotenen Funktionalität einer Komponente. Sie spezifizieren somit die von der Komponente vorgenommenen Zustandsänderungen. Die funktionalen Eigenschaften lassen sich nichtformal (z.B. textuell) und formal darstellen. Die textuelle Beschreibung ermöglicht die Repräsentation der Eigenschaft in einer für den Menschen verständlichen Art. Sie findet beispielsweise in der Erstellung von Broschüren und Prospekten ihre Anwendung. Darüber hinaus können die Eigenschaften aber auch formal beschrieben werden, wodurch die Weiterverwendbarkeit durch IT-Systeme wesentlich verbessert wird. Hierzu zählt beispielsweise aus dem Forschungsbereich der künstlichen Intelligenz die Methode der Planung, wobei Aktionen definiert werden, welche die Veränderung von Zuständen zur Folge haben (Russel & Norvig, 2004).

Funktionale Eigenschaften lassen sich neben der expliziten textuellen oder formalen Darlegung auch implizit spezifizieren. Hierfür dienen:

- ***Ressourcenorientierte Funktionalität:*** Dienstleistungskomponenten dienen immer der Veränderung eingebrachter Ressourcen. Die Zustandsänderung der Ressourcen über den Zeitverlauf der Dienstleistungserbringung ermöglicht die implizite Darlegung angebotener Funktionalität. Hierbei lässt sich die Veränderung einer Ressource entsprechend der Veränderung ihrer Attribute (bspw. Änderung der Farbe) oder entsprechend der Veränderung der Beziehung zu anderen Ressourcen (bspw. von „lose gekoppelt“ zu „verschweißt“) darstellen.

- ***Klassifikation und Typisierung:*** Durch die Klassifikation bzw. die Typisierung von Dienstleistungen werden gleichartige Dienstleistungen zusammengefasst und einer Klasse zugeordnet. Die Zusammenfassung erfolgt hierbei meist aufgrund der Ähnlichkeit der angebotenen Funktionalität (bspw. „Reinigungsleistung“). Die Klassifikation von Dienstleistungen kann somit ebenfalls genutzt werden, um die Funktionalität einer Dienstleistung implizit wiederzugeben. Für die Klassifikation stehen unterschiedliche Standards zur Verfügung. Hierzu zählen bspw. eCl@ss, ETIM und UN/SPSC.

- ***Ziele:*** Ziele repräsentieren die verfolgte Zustandsänderung durch die angebotene Dienstleistung. Prinzipiell kann zwischen internen Zielen (Ziele, die durch das anbietende Unternehmen verfolgt werden) und externen Zielen (Ziele, die der Kunde verfolgt) unterschieden werden. Meist befinden sich diese Ziele in einem gegenläufigen Spannungsverhältnis, so dass es die Aufgabe des anbietenden Unternehmens ist, eine Abwägung zwischen diesen beiden Vorstellungen zu finden.

Die verfolgten Ziele lassen sich entweder textuell oder durch Zuhilfenahme von Skalen spezifiziert wiedergeben. Für die Anwendung von Skalen existieren verschiedene Formen mit unterschiedlichen Aussagegegenständen, wie Nominalskala, Ordinalskala, Intervallskala und Verhältnisskala (Teschl & Teschl, 2006).

## 4.2 Nicht-funktionale Eigenschaften

Während die funktionalen Eigenschaften die angebotene Funktionalität einer Dienstleistungskomponente beschreiben, dienen die nicht-funktionalen Eigenschaften der Charakterisierung der Randbedingungen offerierter Funktionalitäten. Nicht-funktionale Eigenschaften sind somit jene Attribute einer Dienstleistungskomponente, die als Restriktionen oder Grenzen auf die Funktionalität von Dienstleistungen einwirken.

Zu den nicht-funktionalen Eigenschaften gehören:

- ***Identifizierung:*** Diese nicht-funktionale Eigenschaft dient der eindeutigen Wiedererkennung einer Dienstleistungskomponente und hat somit rein administrativen Charakter.

- ***Anbieter:*** Dieses Attribut identifiziert die offerierte Geschäftseinheit, welche zugleich die Verantwortung für die Dienstleistungskomponente trägt. Für die nähere Spezifikation können Ansätze wie White Pages (Bettag 2001) oder Standards wie UDDI[3] herangezogen werden. So gehören bspw. der Bezeichner und Kontaktinformationen zur näheren Spezifikation des Anbieters.

- ***Zeitliche Verfügbarkeit:*** Hierdurch wird dargelegt, wann eine Dienstleistung verfügbar ist. Insbesondere ist festzulegen, zu welchem Zeitpunkt eine Ressource in das Dienstleistungssystem zu integrieren ist und wann eine Ressource als Ergebnis einer Dienstleistungserbringung entnommen werden kann. Für die Wiedergabe der zeitlichen Verfügbarkeit lassen sich Zeitpunkte, Zeiträume sowie Ausnahmen definieren.
  Für die Spezifikation der Zeitpunkte werden das Datum und die Uhrzeit angegeben. Das Datum kann durch kalendarische Daten, Ordinaldaten und Wochendaten wiedergegeben werden (ISO, 2004). Die Zeit wird durch die Angabe der Stunde, Minute und Sekunde und die Spezifikation der Zeitzone definiert. Neben einzelnen Zeitpunkten lassen sich auch wiederkehrende Zeitpunkte (bspw. „jeden Freitag“) festlegen, indem die Datumsangaben mit einer höheren Granularität gewählt werden.

[3] http://uddi.xml.org

Neben der Definition einzelner Zeitpunkte lassen sich auch Zeiträume abgrenzen. Dies erfolgt durch die Angabe eines Anfangs- und eines Endzeitpunktes. Um die Angabe von Zeiträumen oder wiederkehrenden Zeitpunkten einschränken zu können, werden Ausnahmen definiert, die ihrerseits Zeitpunkte oder Zeiträume sind. So lassen sich bspw. Aussagen wie „jeden Freitag außer der erste Freitag im Mai" repräsentieren.

- ***Lokationsverfügbarkeit:*** Hierdurch wird festgelegt, an welchem Punkt eine Dienstleistung zur Verfügung steht bzw. präziser definiert, an welchem Punkt Ressourcen in das Dienstleistungssystem einzubringen oder zu entnehmen sind. Hierbei wird der Begriff des „Punktes" so weit gefasst, dass neben geographischen Angaben (bspw. Adressen oder Längen und Breitengrade) auch Telefonnummern, Internetadressen oder Spektren von elektromagnetischen Wellen definiert werden können. Vergleichbar zur zeitlichen Verfügbarkeit lässt sich die Lokationsverfügbarkeit als einzelner Punkt oder Wertebereich zwischen zwei Punkten definieren. Hier können wiederum Ausnahmen beschrieben werden, welche Aussagen erlauben wie bspw. „Hausnummer 1-100 außer 13-15".

- ***Zeitliche Dauer:*** Die zeitliche Dauer legt den Zeitraum zwischen der Integration einer Kundenressource in das Dienstleistungssystem und dem Entnehmen der Ressource aus dem Dienstleistungssystem fest und bestimmt somit den zeitlichen Aufwand für die Erbringung einer Dienstleistung. Die zeitliche Dauer ist hierbei von anderen nicht-funktionalen Eigenschaften (bspw. zeitliche Verfügbarkeit und Lokationsverfügbarkeit) abhängig. Darüber hinaus kann eine Varianz einer zeitlichen Verfügbarkeit definiert werden bspw. „zwischen 13 und 15 Stunden".

- ***Preis:*** Der Preis definiert den Gegenwert, der für die Erbringung einer Dienstleistung seitens des Leistungsempfängers zu erbringen / zahlen ist. Die Preisdefinition obliegt hierbei einer hohen Komplexität (Leukel & Schmitz, 2002). Prinzipiell müssen einzelne Preiskomponenten festgelegt werden wie bspw. „einmalige Zahlung oder monatliche Zahlungen". Diese lassen sich als Absolutpreis, anteiliger Preis, Preisfunktion oder dynamischer Preis angeben (Leukel & Schmitz, 2002). Darüber hinaus müssen Angaben zur Währung sowie der im Preis enthaltenen oder nicht enthaltenen Steuern gegeben werden. Des Weiteren ist der Preis in Abhängigkeit zu anderen nicht-funktionalen Eigenschaften zu setzen. So kann dieser je nach Ort oder Zeit variieren. Letztendlich können noch Festlegungen bzgl. der Verhandelbarkeit des Preises gemacht werden.

- ***Bezahlung:*** Hierbei wird definiert, wie und unter welchen Restriktionen ein Kunde den angegebenen Preis dem Anbieter zu überlassen hat. Dabei sind

einerseits das Instrument (bspw. Kreditkarte) sowie damit verbundene Restriktionen (bspw. nur in bestimmten Regionen) zu spezifizieren.

- ***Konsequenzen:*** Die Konsequenzen umfassen alle Auswirkungen, die sich aus einer Nichteinhaltung von Vereinbarungen ergeben. Diese treffen sowohl für den Anbieter als auch für den Kunden zu. Konsequenzen dienen meist als Ausgangslage für die Definition von Service-Level-Agreements oder vergleichbarer Vertragswerke.

# 5 Konfiguration von Dienstleistungskomponenten

Ein wesentliches Ziel der Komponentisierung ist die Zusammenstellung eines Gesamtangebots aus einzelnen Dienstleistungskomponenten. Dieser Vorgang wird unter dem Begriff der Konfiguration zusammengefasst. Aus standardisierten Komponenten soll eine kundenindividuelle Gesamtlösung zusammengesetzt werden, wobei Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Komponenten berücksichtigt werden müssen. Diese Herangehensweise entspricht dabei dem Grundgedanken des Mass Customisations.

## 5.1 Grundlagen der Konfiguration

Prinzipiell beschreibt der Begriff der Konfiguration einen Zustand oder eine Aktivität. Stellt die Konfiguration einen Zustand dar, dann handelt es sich um eine konkrete Zusammenstellung aus einer Menge von Geräten oder Bauteilen. Demgegenüber definiert die Konfiguration als Aktivität den Prozess der Auswahl aus einer bestimmten Anzahl von vorgegebenen Geräten oder Bauteilen bzw. die Adaption vorgegebener Konstellationen. Diese Anpassung erfolgt hierbei immer unter Berücksichtigung festgelegter Regeln und Abhängigkeiten (Gabler, 2000; o.V., 2001). Im Rahmen dieses Abschnitts wird bei der Konfiguration immer von der Aktivität des Konfigurierens gesprochen.

Das mit der Konfiguration zusammenhängende Konfigurationsproblem lässt sich formal spezifizieren (Stormer, 2007):

Ein Konfigurationsproblem

$$C$$

ist ein Tripel

$$C=(X,D,F)$$

mit

$$X = \{x_1,...,x_n\}$$

der Menge der Optionen. Für jede Option $x_i$ aus der Menge X wird eine endliche Menge von Optionswerten $D_i$ definiert. Die Menge $D$ ist das kartesische Produkt all dieser Optionswerte

$$D = D_1 \times D_2 \times ... \times D_n$$

In der Menge

$$F = \{f_1, f_2, ..., f_3\}$$

werden die einschränkenden Funktionen abgelegt. Eine gültige Konfiguration wählt für jede Option $x_i$ aus der Menge $X$ genau einen Optionswert

$$d_j \in D_i$$

so dass alle Regeln aus $F$ erfüllt sind.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass für die Darlegung der Konfiguration Optionen mit ihren möglichen Werten sowie einschränkende Regeln spezifiziert werden müssen.

## 5.2 Konfigurationsansatz für die Dienstleistungsdomäne

Insbesondere in der Produktion findet die Konfiguration bereits verbreitete Anwendung (Dabic, 2005). Hierfür werden sogenannte Stücklisten bzw. Bill of Materials in unterschiedlicher Form und Aussagekraft erstellt. Prinzipiell lässt sich mit Stücklisten darlegen, dass Sachgüter aus Teilen zusammengesetzt werden (Becker & Overhage, 2003). Zu den gängigsten Formen von Stücklisten gehört die Mengenübersichtsstückliste, die Strukturstückliste, die Baukastenstückliste, die Variantenstückliste, die Gleichteilestückliste und die Plus-Minus-Stückliste (Blohm, et al., 1997).

Die sich aus der Konfiguration von Sachgütern ergebenen Vorteile sollen auch auf die Domäne der Dienstleistung übertragen werden. Die Spezifizierung von Dienst-

leistungen erfolgt hierbei in zwei Schritten. Einerseits müssen Komponenten zu Gesamtangeboten zusammengefügt werden und andererseits müssen die Eigenschaften der einzelnen Komponenten angepasst werden.

Eine Einschränkung von Stücklisten ist die fehlende Darstellbarkeit komplexer Abhängigkeitsbeziehungen und Konfigurationslogiken. Eine Stückliste stellt somit genau genommen lediglich eine mögliche Konfiguration dar (Becker & Klingner, 2013). Für weitere Konfigurationen wären ähnliche Stücklisten zu erstellen, welche zu einem hohen Grad Redundanzen aufwiesen (Hegge & Wortmann, 1991).

## 5.3 Konfigurationsgraph

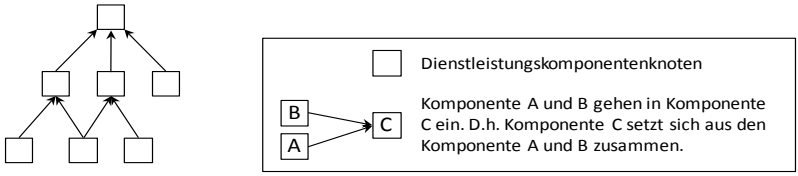
Grundlegend ist mit einem Konfigurationsgraphen beschrieben, wie sich eine Dienstleistungskomponente aus anderen Dienstleistungskomponenten zusammensetzt (Böhmann & Junginger, 2002). Die hierfür benötigte Beziehung zwischen den einzelnen Komponenten wird durch Begriffe wie „hat Teil", „besteht aus" (Grieble, 2003), „ist übergeordnet zu" (Herrmann, et al., 2006) oder „has-parts" (Cunis & Günter, 1991) beschrieben. Darüber hinaus müssen sich gültige Variationen der Zusammensetzung spezifizieren lassen, um die Konfiguration durch einen Kunden zu ermöglichen und diese auf Validität prüfen zu können.

Für ein besseres Verständnis der Zusammensetzung einzelner Komponenten bedarf es einer Repräsentation der Struktur. Diese sollte möglichst redundanzfrei sein, um den Pflegeaufwand zu reduzieren und die Gefahr von Inkonsistenzen zu minimieren. Eine redundanzfreie Repräsentation derartiger Strukturen wird in der Produktmodellierung durch sogenannte Gozinto-Graphen erreicht (Vazsonyi, 1962). Diese geben Teilerzeugnisse und Enderzeugnisse nur einmal wieder (Zahn & Schmidt, 1996). Mit dem Gozinto-Graphen in seiner ursprünglichen Form können zwar Strukturen gut abgebildet, jedoch keine Varianten definiert werden (Becker & Overhage, 2003).

Um die Vorteile der strukturellen Repräsentation durch einen Gozinto-Graphen nutzen zu können und zugleich die Konfiguration von Dienstleistungen zu ermöglichen, ist der Ansatz des Gozinto-Graphen zu erweitern.

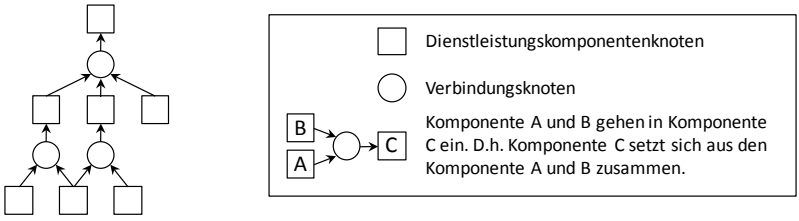
Dazu wird zunächst ein Netzgraph definiert, der die Auswahl zwischen unterschiedlichen Komponenten ermöglicht. Ein Netzgraph zur Konfiguration von Dienstleistungen besteht zunächst aus Knoten, welche die einzelnen Dienstleistungskomponenten repräsentieren. Diese Knoten können durch die Namen der Dienstleistungskomponenten identifiziert werden. Mit den gerichteten Verbindungslinien wird spezifiziert, dass Dienstleistungskomponenten in andere Dienstleistungskomponenten eingehen bzw. sich Dienstleistungskomponenten aus anderen zusammensetzen (Abbildung 2).

**Abbildung 2. Graph mit Dienstleistungskomponenten und gerichteten Verbindungskanten**




Auf diese Weise lässt sich die Ausdruckskraft von Gozinto-Graphen nachahmen. Hierbei ist jedoch die geforderte Auswahl zwischen unterschiedlichen Teilkomponenten nicht möglich. Um dieses ausdrücken zu können, bedarf es der Definition zusätzlicher Semantik. Diese kann entweder durch unterschiedliche Verbindungstypen (ähnlich zu Featuremodellen) oder durch Definition neuer Knotentypen spezifiziert werden. Im Sinne einer besseren Übersichtlichkeit bietet es sich an, für den Graphen zusätzliche Knoten festzulegen, die konfigurationsrelevante Semantik besitzen. Demzufolge wird ein neuer Knotentyp (Verbindungsknoten) eingeführt, der den Verbindungstyp zwischen den einzelnen Dienstleistungskomponenten definiert (Abbildung 3).

**Abbildung 3. Graph mit Dienstleistungsknoten, Verbindungsknoten und gerichteten Verbindungskanten**




Diese Verbindungsknoten ermöglichen eine gesteigerte Aussagekraft, indem diesen Knoten unterschiedliche Semantik zugeordnet wird. Mögliche Beispiele wären „und“ bzw. „oder“ (Becker & Overhage, 2003).

# 6 Zusammenfassung

Um das Konzept des Mass Customisations für den Bereich der Dienstleistungswirtschaft anzuwenden, wurde im vorliegenden Beitrag, ausgehend von Erkenntnissen der Bereiche des Industrial Engineerings und der Softwaretechnik, der Komponentenbegriff für die Domäne der Dienstleistungen hergeleitet. Des Weiteren sind auf Basis eines spezifizierten Komponentenbegriffs die Grundzüge kundenindividueller Konfigurationen bei Dienstleistungen gezeichnet worden.

Obgleich die Vorteile eines komponentenorientierten Ansatzes – wie skizziert – vielfältig sind, kann Komponentisierung nicht pauschal als geeignete Lösung angesehen werden. Der aufgrund der Komponentenbildung entstehende Mehraufwand durch Disaggregation, Erstellung von Modulen und Definition von Abhängigkeiten muss durch die erreichbaren Vorteile überkompensiert werden. Davon kann nicht bei jedem Typ von Dienstleistungen ausgegangen werden. Faktoren, welche die wirtschaftliche Sinnhaftigkeit der Komponentisierung von Dienstleistungen beeinflussen sind beispielsweise die Komplexität der zu individualisierenden Dienstleistung, die Prozessquantität von (Teil-)Leistungen sowie die Nachfrage nach dem Angebot.

# 7 Literaturverzeichnis

Akkermans, H. et al., 2004. Value Webs: Using Ontologies to Bundle Real-World Services. IEEE Intelligent Systems, 19(4), pp. 57-66.

Bäcker, M. & Herzog, L., 2004. Modulares Dienstleistungskonzept eines mittelständischen Maschinenbauunternehmens. In: Dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle im Maschinen und Anlagenbau - Vom Basisangebot bis zum Betreibermodell. Berlin, Heidelberg: Springer, pp. 125-140.

Baida, Z., Gordijn, J. & Akkermans, H., 2003. Service Ontology.

Baldwin, C. & Clark, K., 1997. Managing in an Age of Modularity. Harvard Business Review, Band 75, pp. 84-93.

Balzert, H., 2000. Lehrbuch der Software-Technik - Software Entwicklung. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Becker, M. & Klingner, S., 2013. Formale Modellierung von Komponenten und Abhängigkeiten zur Konfiguration von Product-Service Systems. In: Dienstleistungsmodellierung 2012. s.l.:Springer Fachmedien Wiesbaden, pp. 114-140.

Becker, S. & Overhage, S., 2003. Stücklistenbasiertes Komponenten-Konfigurationsmanagement. In: Tagungsband des 5. Workshops Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 5). Augsburg: pp. 17-32.

Blohm, H., Beer, T., Seidenberg, U. & Silber, H., 1997. Produktionswirtschaft. Berlin: Verlag Neue Wirtschafts-Briefe.

Böhmann, T. & Junginger, M., 2002. Modular Service Architectures: A Concept and Method for Engineering IT Services. Hawaii, 36th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.

Böttcher, M., 2009. Architektur integrierter Dienstleistungssysteme - Konzeption, Metamodell und technikraumsspezifische Konkretisierung, Leipzig: Leipzig.

Böttcher, M., Becker, M. & Klingner, S., 2011. Dienstleistungsmodularisierung zur kundenindividuellen Konfiguration. In: Berlin: Köllen Verlag.

Böttcher, M. & Fähnrich, K.-P., 2009. Service Systems Modelling. In: Proceedings First International Symposium on Services Science (ISSS´09). Berlin: Logos.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Providing a Method for Composing Modular B2B-Services. Journal of Business and Industrial Marketing, 26(5), pp. 320-331.

Brown, A., Johnston, S. & Kelly, K., 2002. Using Service-Oriented Architecture and Component-Based Development to build Web Service Applications. Armonk: Rational Software Corporation.

Brusoni, S. & Prencipe, A., 2001. Unpacking the Black Box of Modularity: Technologies, Products and Organizations. Industrial and Corporate Change, 10(1), pp. 197-315.

Bullinger, H.-J. & Meiren, T., 2001. Service Engineering - Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen. In: Handbuch Dienstleistungsmanagement: von der strategischen Konzeption zur praktischen Umsetzung. Wiesbaden: Gabler.

Burianek, F., Ihl, C., Bonnemeier, S. & Reichwald, R., 2007. Typologisierung hybrider Produkte - Ein Ansatz basierend auf der Komplexität der Leistungserbringung. München: TU München.

Burr, W., 2002. Service Engineering bei technischen Dienstleistungen. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.

Corsten, H., Dresch, K.-M. & Gössinger, R., 2006. Modularisierung von Dienstleistungen - Eine koordinationsorientierte Analyse. Kaiserslautern.

Corsten, H., Dresch, K.-M. & Gössinger, R., 2007. Gestaltung modularer Dienstleistungsproduktion. In: Wertschöpfungsprozesse bei Dienstleistungen. Wiesbaden: Gabler.

Cunis, R. & Günter, A., 1991. PLAKON - Übersicht über das System. In: Das PLAKON-Buch - Ein Expertensystemkern für Planungs- und Konfigurationsaufgaben in technischen Domänen. Berlin et al.: Springer, pp. 37-57.

Czarnecki, K. & Eisenecker, U., 2000. Generative Programming: Methods, Tools and Application. s.l.:Addison-Wesley Professional.

Dabic, M., 2005. Produkte nach Maß für jedermann?. Transfer Werbeforschung und Praxis, Issue 1&2, pp. 26-30.

Emmrich, A., 2005. Ein Beitrag zur systematischen Entwicklung produktorientierter Dienstleistungen, Paderborn: Paderborn.

Frank, U., 1999. Component Ware - Software-technische Konzepte und Perspektiven für die Gestaltung betrieblicher Informationssysteme. Information Management & Consulting, 14(2), pp. 11-18.

Gabler, 2000. Gabler-Wirtschafts-Lexikon. 15 Hrsg. Wiesbaden: Gabler.

Gao, T. et al., 2006. A Repository for Component-Based Embedded Software Development. International Journal of Software Engineering & Knowledge Engineering, 16(4), pp. 523-552.

Genba, K., Ogawa, H. & Kodama, F., 2005. Quantitative Analysis of Modularization in the Automobile and PC Industries. Technology Analysis & Strategic Management, 17(2), pp. 231-245.

Göpfert, J. & Steinbrecher, M., 2000. Modulare Produktentwicklung leistet mehr. Harvard Business Manager, Band 3, pp. 20-31.

Gräßler, I., 1999. Kundenindividuelle Massenproduktion. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Grieble, O., 2003. Modellgestütztes Dienstleistungsbenchmarking, Saarbrücken: Universität des Saarlandes.

Hegge, H. & Wortmann, J., 1991. Generic bill-of-material: a new product model. International Journal of Production Economics, 23(1-3), pp. 117-128.

Hermsen, M., 2000. Ein Modell zur kundenindividuellen Konfiguration produktnaher Dienstleistungen - Ein Ansatz auf Basis modularer Dienstleistungsobjekte, Bochum: Bochum.

Herrmann, K. & Klein, R., 2004. Methodenbasierte Visualisierung von Dienstleistungen. In: Computer Aided Service Engineering - Informationssysteme der Dienstleistungsentwicklung. Berlin et al.: Springer, pp. 93-119.

Herrmann, K., Klein, R. & The, T.-S., 2006. Computer Aided Service Engineering - Konzeption eines Service Engineering Tools. In: Service Engineering - Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Berlin et al.: Springer, pp. 649-678.

ISO, 2004. ISO 8601 - Data elements and interchangeformats - Information interchange - Representation of dates and times.

Klingner, S., 2012. Produktivitätsorientierte Gestaltung von Dienstleistungsportfolios. In: Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer Verlag, pp. 39-43.

Leukel, J. & Schmitz, V., 2002. Modellierung von Preisinformationen in elektronischen Produktkatalogen. In: M. Glinz & G. Müller-Luschnat, Hrsg. Modellierung in der Praxis - Modellierung für die Praxis. Tutzing: GI, p. 171-181.

Mehlau, J. & Wimmer, A., 2002. Produktmodelle im Finanzdienstleistungssektor - Entwicklung eines objektorientierten Meta-Modells. Regensburg: s.n.

Meier, H., Maßberg, W. E. & Schramm, J. J., 2003. Kundenindividuelle Services auf Basis modularer Dienstleistungen. In: Martchance Individualisierung. Berlin et al.: Springer.

o.V., 2001. Duden Informatik. Mannheim et al.: Duden Verlag.

O'Sullivan, J., 2006. Towards a Precise Understanding of Service Properties, Queensland: Queensland University of Technology.

Peters, L. & Sadin, H., 2000. IT and the mass customiziation of services: the challenges of implementation. International Journal of Information Management, Band 20, pp. 103-119.

Pfeiffer, D. & Winkelmann, A., 2007. Ansätze zur Wiederverwendung von Software im Rahmen der Softwareindustrialisierung am Beispiel von Softwarekomponenten, service-orientierten Architekturen und modellgetriebenen Architekturen. Wirtschaftsinformatik, 49(3), pp. 208-216.

Piller, F. T. & Stotko, C. M., 2003. Vom Faustkeil über das Fließband zur Mass Customization?. In: Mass Customization und Kundenintegration - Neue Wege zum innovativen Produkt. Düsseldorf: Symposion.

Piller, F. T. & Stotko, C. M., 2003. Wie ein Mass-Customization-System entwickelt

wird. In: Mass Customization und Kundenintegration - Neue Wege zum innovativen Produkt. Düsseldorf: Symposion.

Pine II, J., 1999. Mass Customization: The Frontier in Business Competition. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Russel, S. & Norvig, P., 2004. Künstliche Intelligenz - Ein moderner Ansatz. München: Pearson Education.

Sametinger, J., 1997. Software Engineering with Reusable Components. Berlin, Heidelberg, et al.: Springer.

Schramm, J. J. & Pallentien, K., 2004. Entwicklung und Handhabung modularer Dienstleistungsbaukästen. In: Dienstleistungsorientierte Geschäftsmodelle im Maschinen und Anlagenbau - Vom Basisangebot bis zum Betreibermodell. Berlin, Heidelberg: Springer.

Starr, M. K., 1965. Modular Production - A New Concept. Harvard Business Review, 43(6), pp. 131-142.

Stormer, H., 2007. Kundenbasierte Produktkonfiguration. Informatik Spektrum, 30(5), pp. 322-326.

Szyperski, C., 2002. Component software - beyond object-oriented programming. London et al.: Addison-Wesley.

Teschl, G. & Teschl, S., 2006. Mathematik für Informatiker - Band 2: Analysis und Statistik. Berlin, et al.: Springer.

Thomas, O. & Scheer, A.-W., 2006. Customizing von Dienstleistungsinformationssystemen. In: Service Engineering - Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Berlin et al.: Springer, pp. 677-718.

Thomas, O., Walter, P. & Loos, P., 2008. Product-service systems: Design and usage of an engineering methodology. Wirtschaftsinformatik, 50(3), pp. 208-219.

Vazsonyi, A., 1962. Die Planungsrechnung in Wirtschaft und Industrie. Wien et al.: Oldenbourg.

Zahn, E. & Schmidt, U., 1996. Produktionswirtschaft I: Grundlagen und operatives Produktionsmanagement. Stuttgart: Lucius and Lucius.

Michael Becker, Stephan Klingner

# Metamodell zur komponentenbasierten Modellierung komplexer Dienstleistungen

1 Einleitung ..... 76

2 Motivierendes Beispiel ..... 77

3 Dienstleistungskomponenten ..... 78

4 Weitere Beziehungen zwischen Komponenten ..... 88

5 Externe Einflussfaktoren ..... 92

6 Konfiguration ..... 93

7 Fazit ..... 94

8 Literaturverzeichnis ..... 94

**Kurzfassung**: *Die steigende Komplexität von Dienstleistungen, getrieben durch einen zunehmenden Individualisierungsbedarf, stellt hohe Anforderungen an Methoden und Software zur Unterstützung des Managements dieser Dienstleistungen. Bei der Entwicklung neuer Dienstleistungen oder der Konfiguration kundenindividueller Angebote sind beispielsweise die Bewertung von Effektivität und Effizienz der Dienstleistungsvarianten von großer Wichtigkeit. Grundlage der daher notwendigen softwaretechnischen Unterstützung ist die formale Beschreibung der Dienstleistungen. Der nachfolgende Beitrag stellt mit dem Metamodell somit einen formalen Rahmen zur Darstellung von Dienstleistungen vor, welcher als Basis für die Entwicklung von Softwarelösungen zur Unterstützung dienen kann.*

# 1 Einleitung

Dienstleistungsunternehmen stehen heutzutage vielfach vor der Herausforderung, in hochkompetitiven und zunehmend internationalen Märkten zu bestehen. Auch industrielle Dienstleistungen sind dabei in steigendem Maße kundenindividuell und zu wettbewerbsfähigen Preisen zu erbringen (Papathanassiou, 2004). Um der Dichotomie aus Preisdruck und steigender Komplexität aufgrund von Individualisierung adäquat begegnen zu können, liegt die Adaption von Ansätzen aus dem industriellen Sektor sowie der Softwartechnik nahe, welche in der Vergangenheit ähnlichen Problemen gegenüberstanden (McIlroy, 1968; Sundbo, 1994). Ein entsprechendes Konzept wird mit dem Begriff *Mass Customisation* beschrieben (Hart, 1995; Pine, 1999). Die grundlegende Intention des Mass Customisation ist die Einteilung komplexer, monolithischer Strukturen in einfachere, funktional abgegrenzte sowie standardisierte Komponenten. Durch die sogenannte Komponentisierung (bzw. Modularisierung) können trotz kundenindividuell konfigurierbarer Dienstleistungen die Vorteile von Standardisierung wie Skaleneffekte oder vereinfachte Wartung nutzbar gemacht werden (Böttcher & Klingner, 2011; Heiskala, et al., 2005).

Die Anwendbarkeit von Komponentisierung bzw. Mass Customisation im Bereich von Dienstleistungen ist in der Literatur bereits umfänglich diskutiert worden (Böttcher & Klingner, 2010; Heiskala, et al., 2005; Sundbo, 1994). Zur Umsetzung dieser grundlegenden methodischen Konzepte in nutzbare Werkzeuge ist ein formaler Rahmen zu erstellen, welcher die Basis für eine zu erstellende Software bildet. Nachfolgend wird dementsprechend ein Metamodell zur Dienstleistungsbeschreibung vorgestellt, welches die Ansätze der Komponentisierung und Standardisierung berücksichtigt. Der anvisierte Funktionsumfang des Metamodells geht dabei über die bloße formale Beschreibung von Dienstleistungen hinaus. Das Ziel ist die Unterstützung der Erstellung kundenindividueller Konfigurationen. Dazu sind wirtschaftliche Kennzahlen und verschiedene Abhängigkeitsbeziehungen darzustellen. Auf Basis dieser Beschreibung lassen sich dann kundenindividuelle Angebote hinsichtlich Validität und Produktivität bewerten.

Das vorgestellte Metamodell fasst dabei als Ergebnis Anforderungen und Anregungen zusammen, welche auf verschiedenen Wegen in Zusammenarbeit mit Vertretern der Praxis identifiziert wurden. Grundlegender Bedarf an Methoden oder Tools zur Strukturierung von Dienstleistungsportfolios wurde dabei im Rahmen einer qualitativen Befragung von Dienstleistungsunternehmen festgestellt (Böttcher & Meiren, 2012). Ebenso wurden in zahlreichen Workshops mit Projektpartnern funktionale Anforderungen und Weiterentwicklungen diskutiert (Klingner, et al., 2011). Die Praxisrelevanz des Themas zeigte sich auch in verschiedenen Arbeitskreistreffen, welche zum Thema „Produktivität von Dienstleistungssystemen“ durchgeführt wurden.

Dieser Beitrag zur Vorstellung des Metamodells ist wie folgt strukturiert. In Abschnitt 2 wird zunächst ein motivierendes Beispiel vorgestellt, um die Problemstellung der strukturierten Beschreibung eines Dienstleistungsportfolios zu verdeutlichen. Anhand dieser Beschreibung wird in Abschnitt 3 das Konzept der Dienstleistungskomponenten formal definiert. Des Weiteren wird die hierarchische Strukturierung von Dienstleistungskomponenten gezeigt. Neben den hierarchischen Beziehungen sind auch nichthierarchische sowie zeitliche Beziehungen zwischen Komponenten für die vollständige Beschreibung von Portfolios notwendig; diese werden in Abschnitt 4 genauer vorgestellt. Da Dienstleistungen nicht immer in gleicher Weise erbracht werden können, ist es notwendig, den Einfluss der jeweiligen Umgebung zu beachten. Abschnitt 5 zeigt dazu Ansätze in Form von Variablen für das Metamodell. Schließlich wird in Abschnitt 6 gezeigt, wie mit Hilfe des formal definierten Modells einer komplexen Dienstleistung kundenindividuelle Konfigurationen erstellt werden können, bevor Abschnitt 7 den Beitrag noch einmal zusammenfasst.

## 2 Motivierendes Beispiel

Um die folgenden Beschreibungen zur Darstellung komplexer Dienstleistungen aus Komponenten besser nachvollziehbar zu gestalten, wird an dieser Stelle ein Beispiel einer Dienstleistung vorgestellt. Diese Vorstellung erfolgt zunächst anhand einer Beschreibung in natürlicher Sprache. In den folgenden Abschnitten wird diese Beschreibung formalisiert und somit gezeigt, wie das formale Modell einer Dienstleistung sukzessive entwickelt werden kann.

Das Beispiel beschreibt das Portfolio eines Dienstleisters im Bereich erneuerbarer Energien. Dieser bietet neben der Neuinstallation und Inbetriebnahme von Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) auch deren Wartung an, um die es im Folgenden gehen soll. Dazu ist zunächst eine grundlegende Entscheidung zwischen einer geplanten Wartung und einer Reparatur zu treffen. Eine geplante Wartung ist ein langfristiger Vertrag zwischen dem Dienstleister und dem Kunden, der eine PV-Anlage betreibt. Der Dienstleister verpflichtet sich dazu, regelmäßig eine Reinigung durchzuführen und Schulungen anzubieten. Daneben erfolgt eine regelmäßige Prüfung der Anlage. Dies kann einerseits im Rahmen einer Sichtprüfung erfolgen, wobei die Anlage direkt vor Ort begutachtet und auf eventuelle Defekte hin untersucht wird. Andererseits wird ebenfalls eine Fernwartung angeboten, mit deren Hilfe die tatsächliche mit der geplanten Leistungsfähigkeit der Anlage verglichen wird. Es ist auch möglich, beide Angebote in Kombination zu buchen. Werden beide Angebote gebucht, gibt es einen Rabatt von 10% auf den Gesamtpreis der geplanten Wartung.

Das Reparaturpaket umfasst verschiedene nach Preis gestaffelte Hotlines: Hotline Gold, Hotline Silber und Hotline Bronze. Der Kunde hat die Möglichkeit, genau eine dieser Angebote zu wählen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass aus organisatorischen Gründen die Auswahl der Hotline Bronze die Sichtprüfung ausschließt. Neben den Hotline-Angeboten haben Kunden weiterhin die Möglichkeit, einen Vertrag über eine sogenannte Ersatzteil-Flatrate abzuschließen. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn die Hotline Gold gewählt wurde. In dieser Flatrate sind bereits eine Reihe verschiedener häufig benötigter Ersatzteile pauschal enthalten und müssen nicht bei jeder Reparatur einzeln abgerechnet werden.

Anhand der hier vorliegenden Beschreibung des Dienstleistungsportfolios lassen sich bereits verschiedene Herausforderungen identifizieren, die sich durch eine nicht formalisierte Beschreibung in natürlicher Sprache ergeben. Die textbasierte Beschreibung ermöglicht es nicht, auf einen Blick die verschiedenen Bestandteile des Portfolios zu erfassen.

Das Hauptproblem ergibt sich allerdings daraus, dass die Beschreibung keine genauen Angaben zur Struktur und Zusammensetzung des Portfolios gibt. Dies ist dem Umstand geschuldet, dass die natürliche Sprache keine formal definierte Syntax und Semantik besitzt, anhand der die Beschreibung erstellt werden kann. Aus diesem Grund bleibt die Beschreibung notwendigerweise abstrakt. Darüber hinaus ist anhand der Beschreibung nicht eindeutig ersichtlich, wie die verschiedenen Bestandteile der Dienstleistung miteinander interagieren und ob es z.B. zeitliche Restriktionen an die Erbringung einzelner Teilleistungen gibt.

Aus den genannten Gründen ist eine Formalisierung der Beschreibung komplexer Dienstleistungen unabdingbar. Anhand dieser Formalisierung, die in den nächsten Abschnitten genauer vorgestellt wird, lässt sich nicht nur die Struktur von Dienstleistungen eindeutig beschreiben. Vielmehr ermöglicht die Formalisierung auch die Erstellung kundenindividueller Konfigurationen, die anhand verschiedener Kriterien miteinander verglichen werden können.

## 3 Dienstleistungskomponenten

Eine Dienstleistungskomponente stellt eine wohldefinierte, abgrenzbare Funktionalität dar, die Ressourcen benötigt und verändert. Die Funktionalität selber wird dabei über präzise spezifizierte Schnittstellen angeboten. Komponenten sind damit Teilprozesse einer Gesamtleistung (Böttcher & Fähnrich, 2009) und repräsentieren logisch zusammengehörige Aktivitäten.

Die kundenspezifische Konfiguration von Dienstleistungen wird dadurch ermöglicht, dass eine Menge von Komponenten zu einer neuen Komponente (bzw. einer Gesamtleistung) zusammengesetzt werden kann (Komposition). Andererseits ist auch eine Zerlegung von Komponenten in kleinere Einheiten möglich (*Dekomposition*). Die Funktionalität einer Komponente, welche sich aus mehreren Komponenten zusammensetzt, ist die Summe der Funktionalitäten der zusammengesetzten Komponenten (Böttcher & Klingner, 2011). Weitere Ausführungen zu den Konzepten der Komposition und Dekomposition finden sich in Abschnitt 3.1.

Komponenten lassen sich durch funktionale Eigenschaften (zur Beschreibung der tatsächlichen Funktionalität) sowie nichtfunktionale Eigenschaften (zur Beschreibung von Restriktionen der Funktionalität) beschreiben. Nichtfunktionale Eigenschaften sind z.B. die Identität, der Anbieter oder auch die zeitliche und lokale Verfügbarkeit einer Komponente. Diese werden in Abschnitt 3.2 mit dem Konzept der Attribute detailliert vorgestellt. Funktionale Eigenschaften lassen sich durch verschiedene Konzepte darstellen. Die Angabe von Zielen beschreibt Zustandsänderungen, die durch eine Komponente erfüllt werden. Mittels einer Klassifikation lässt sich die Funktionalität implizit beschreiben. Schließlich kann die Funktionalität von Komponenten auch durch die Beschreibung der Änderungen beteiligter Ressourcen beschrieben werden (Böttcher & Fähnrich, 2009).

Die Komponenten eines Portfolios sind in der Menge $C$ enthalten. Das Beispiel aus Abschnitt 2 hat dementsprechend die folgenden Komponenten, wobei zur Verkürzung der folgenden Darstellungen ein eindeutiger Identifikator für jede Komponente vergeben wird.

$$C = \{C_1 = Unternehmensportfolio, C_2 = Neuinstallation, C_3 = Inbetriebnahme, \\ C_4 = Wartung, C_5 = Geplante\ Wartung, C_6 = Reparatur, C_7 = Reinigung, \\ C_8 = Schulung, C_9 = Sichtprüfung, C_{10} = Fernwartung, C_{11} = Hotline\ Gold, \\ C_{12} = Hotline\ Silber, C_{13} = Hotline\ Bronze, C_{14} = Ersatzteilflatrate\}$$

## 3.1 Hierarchische Beziehungen zwischen Komponenten

Mit Hilfe der Komponentisierung von Dienstleistungen sollen komplexe Gesamtleistungen anhand einzelner, weniger komplexer Komponenten beschrieben werden. Um Dienstleistungen in Komponenten aufzuteilen, ist es notwendig, die Beziehungen zwischen den Komponenten festzulegen. Eine grundlegende Angabe darüber wird durch die Definition hierarchischer Beziehungen ermöglicht. Diese sind ähnlich aufzufassen wie Featuremodelle zur Modellierung von Softwareproduktlinien (Mendonca, et al., 2009) oder Gozintographen zur Modellierung von Produkthierarchien (Vazsonyi, 1954). Im Gegensatz zu Produkten bzw. Features

werden Dienstleistungskomponenten als Prozessbestandteile angesehen. Demzufolge lässt sich die Zerlegung von Komponenten in Teilkomponenten als Verfeinerung von Prozessen interpretieren. Die Definition hierarchischer Beziehungen zwischen Komponenten ist grundlegend zur Reduzierung der Komplexität von Dienstleistungen.

Das Metamodell ermöglicht die Definition hierarchischer Beziehungen durch den sogenannten *Konfigurationsgraphen*. Um eine genauere Beschreibung des Typs der Zusammensetzung zu erlauben, dürfen Komponenten nur mittels *Konnektoren* verbunden werden. Die Menge $K$ enthält alle Konnektoren eines Portfolios. Demzufolge lässt sich ein Konfigurationsgraph als eine Menge von Kanten

$$E \subseteq (C \times K) \cup (K \times C) \cup (K \times K)$$

darstellen.

Die Definition des Konfigurationsgraphen unterliegt einigen Beschränkungen, um die Validität und Nutzbarkeit des Portfolios sicherzustellen. Zunächst darf der Konfigurationsgraph keine Zyklen enthalten. Dies ist notwendig, da eine Komponente sich nicht selber enthalten darf; dies würde anderenfalls bedeuten, einen Prozess in sich selbst zu schachteln. Zur Definition weiterer Beschränkungen werden die Abbildungen *prenodes* und *postnodes* verwendet, mit denen sich die Vorgänger- bzw.

$$prenodes: C \cup K \rightarrow P(C \cup K)$$

$$\forall (v_1) \in C \cup K: prenodes(v_1) = \{v_2 \in C \cup K: \exists e \in E: e = (v_2, v_1)\}$$

$$postnodes: C \cup K \rightarrow P(C \cup K)$$

$$\forall (v_1) \in C \cup K: postnodes(v_1) = \{v_2 \in C \cup K: \exists e \in E: e = (v_1, v_2)\}$$

Nachfolgerknoten eines Knotens im Konfigurationsgraphen ermitteln lassen.

Konnektoren haben nur strukturierende Funktion und besitzen keine eigene Semantik im Sinne der Erbringung einer Dienstleistung. Daher sollten nur Komponenten als Blätter (Knoten ohne nachfolgende Knoten) des Konfigurationsgraphen genutzt werden. Diese Blatt-Komponenten stellen dann atomare Dienstleistungen dar, die nicht weiter zerlegt werden.

$$\forall k \in K: |postnodes(k)| \geq 1$$

Weiterhin dürfen Konnektoren nur genau einen Oberknoten besitzen. Konnektoren ohne Oberknoten sind nicht sinnvoll, da sie wie bereits beschrieben keine eigene

Semantik besitzen und damit keinen Wurzelknoten eines Dienstleistungsportfolios darstellen können.

Darüber hinaus dürfen Konnektoren nicht mehr als einen Oberknoten besitzen, um die Nachvollziehbarkeit der Konfiguration zu gewährleisten.

$$\forall k \in K: |prenodes(k)| = 1$$

### 3.1.1. Strukturierung des Beispielportfolios

Die Dienstleistungsbeschreibung in Abschnitt 2 ist bereits detailliert genug, um daraus die hierarchischen Beziehungen zwischen Komponenten abzuleiten. In der Realität ist oftmals eine genauere Analyse des angebotenen Portfolios zur Untersuchung der Hierarchie der Komponenten notwendig. Im Beispiel dient die Komponente $C_1$ (Unternehmensportfolio) als Wurzelelement, welches das gesamte Portfolio strukturiert.

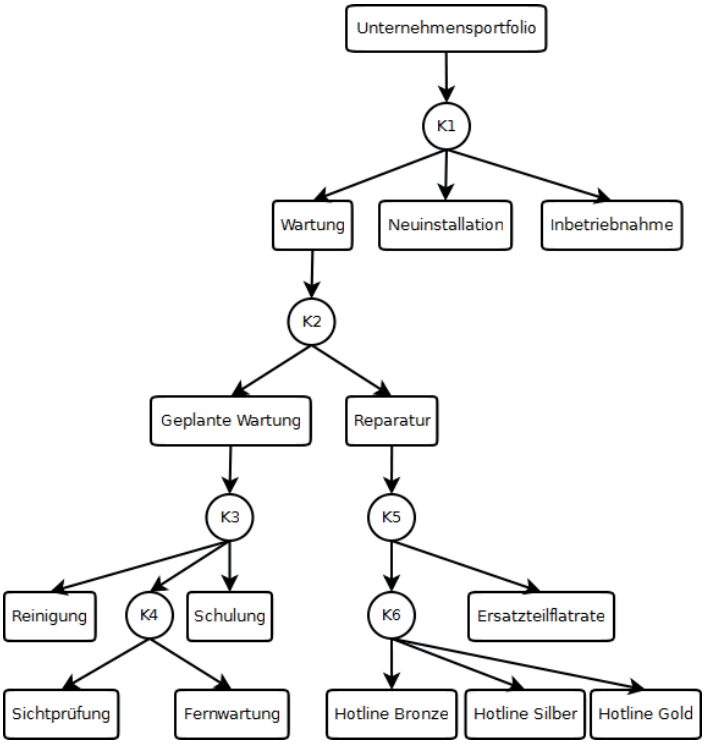
Zur Verbindung der Komponenten ist es darüber hinaus notwendig, verschiedene Konnektoren zu definieren. Der Konnektor $K_1$ dient der Verbindung des Unternehmensportfolios mit den Komponenten Neuinstallation, Inbetriebnahme und Wartung. Die verschiedenen Wartungsarten werden mit Konnektor $K_2$ strukturiert. Unterkomponenten der geplanten Wartung werden mit den Konnektoren $K_3$ und $K_4$ strukturiert. $K_4$ definiert dabei die Auswahl zwischen der Sichtprüfung und der Fernwartung. Schließlich dienen die Konnektoren $K_6$ der Strukturierung der verschiedenen Hotline-Varianten und $K_5$ der Definition der Reparatur.

$$E = \{(C_1, K_1), (K_1, C_2), (K_1, C_3), (K_1, C_4),$$
$$(C_4, K_2), (K_2, C_5), (K_2, C_6), (C_5, K_3),$$
$$(K_3, C_7), (K_3, C_8), (K_3, K_4), (K_4, C_9), (K_4, C_{10}),$$
$$(C_6, K_5), (K_5, K_6), (K_5, C_{14}), (K_6, C_{11}), (K_6, C_{12}), (K_6, C_{13})\}$$

### 3.1.2. Graphische Darstellung des Beispielportfolios

Mit den bisher definierten Komponenten und Beziehungen zwischen Komponenten kann bereits eine erste graphische Darstellung des Beispielportfolios erfolgen. Dies ist insbesondere hilfreich, um die folgenden Ausführungen zu Kardinalitäten besser nachzuvollziehen. In der Darstellung in Abbildung 1 ist der Konfigurationsgraph mit Komponenten als abgerundete Rechtecke und Konnektoren als Kreise dargestellt. Die Verbindung zwischen den Knoten des Konfigurationsgraphen erfolgt mittels Pfeilen. Der Ausgangspunkt eines Pfeils ist dabei der Oberknoten und der Endpunkt der Unterknoten.

**Abbildung 1. Graphische Darstellung des Beispielportfolios**




### 3.1.3. Kardinalitäten

Mit den bisher definierten Konzepten der Komponenten und Konnektoren lassen sich bereits einfache hierarchische Beziehungen zwischen den Komponenten einer Dienstleistung ausdrücken. Dies ist allerdings nicht ausreichend, um komplexe Zusammenhänge (z.B. alternative oder optionale Auswahlmöglichkeiten) zwischen Komponenten darzustellen. Deshalb wird im Folgenden das Konzept der Kardinalitäten vorgestellt.

Durch die Verwendung von Kardinalitäten ist es möglich, genau zu spezifizieren, wie viele nachfolgende Knoten bei der Konfiguration gewählt werden müssen. Einem Konnektor lässt sich mit der Abbildung *card* eine beliebige Menge von Kardinalitäten zuweisen. Jede Kardinalität wird als Tupel *(min, max)* dargestellt, wobei *min* festlegt, wie viele nachfolgende Knoten im Rahmen der Konfiguration mindestens aktiviert sein müssen. Entsprechend legt *max* fest, wie viele nachfolgende Knoten maximal aktiviert sein dürfen.

Um die Erfüllbarkeit der Konfiguration zu gewährleisten, unterliegen Kardinalitäten einigen Einschränkungen, die in Tabelle 1 dargestellt sind. Zunächst legt die Regel MINMAX fest, dass der Minimalwert einer Kardinalität stets maximal so groß sein darf, wie deren Maximalwert. Damit sind Kardinalitäten wie z.B. (7,3) ausgeschlossen. Diese sagt aus, dass bei der Konfiguration mindestens sieben nachfolgende Knoten ausgewählt sein müssen, erlaubt aber gleichzeitig nur die Aktivierung dreier nachfolgender Knoten.

Die zweite Regel, POSTNODES, legt fest, dass die Maximalzahl einer Kardinalität nicht größer sein darf als die Anzahl nachfolgender Knoten. In Zusammenspiel mit der Regel MINMAX ist darüber hinaus sichergestellt, dass auch die Minimalzahl der Kardinalität nicht größer ist. Schließlich wird mit der Regel OVERLAPS festgelegt, dass sich keine zwei Kardinalitäten eines Konnektors überlappen dürfen. Diese Regel ist nicht zwangsweise notwendig für die Erfüllbarkeit einer Konfiguration, sie erhöht allerdings die Nachvollziehbarkeit der Modellierung. So wird damit z.B. verboten, einen Konnektor mit den Kardinalitäten (3,7) und (5,8) zu definieren. Stattdessen müssen diese beiden Kardinalitäten zu einer einzelnen Kardinalität (3,8) vereinigt werden.

**Tabelle 1. Einschränkungen von Kardinalitäten**

| Beschränkung | Formalisierung |
|---|---|
| MINMAX | $\forall k \in K, \forall (m_1, m_2) \in card(k): m_1 \leq m_2$ |
| POSTNODES | $\forall k \in K, \forall (m_1, m_2) \in card(k): m_2 \leq \lvert postnodes(k) \rvert$ |
| OVERLAPS | $\forall k \in K, \forall (m_1, m_2) \in card(k):$ $\neg \exists (m_1^*, m_2^*) \in card(k): m_1 \leq m_1^* \leq m_2 \wedge m_1 \leq m_2^* \leq m_2$ |

### 3.1.4. Vordefinierte Konnektortypen

In der Praxis kommen eine Reihe verschiedener Typen von Konnektoren gehäuft zum Einsatz. Um die Anwendung des Metamodells zu vereinfachen, sind daher in Tabelle 2 einige häufig auftretende Konnektortypen dargestellt. Jeder dieser Konnektoren hat einen eindeutigen Namen und eine Formalisierung.

Zum besseren Verständnis enthält Tabelle 2 weiterhin eine Beschreibung der jeweiligen Konnektortypen in natürlicher Sprache. Die vordefinierten Konnektortypen erlauben eine vereinfachte Spezifikation von Komponentenmodellen, da sie die Formulierung der entsprechenden aussagenlogischen Formel kapseln. Es ist zu beachten, dass je vordefiniertem Typ nur genau eine Angabe zur Kardinalität erlaubt ist.

**Tabelle 2. Vordefinierte Konnektortypen**

| Name | Beschreibung | Formalisierung |
|---|---|---|
| $K_{ALL}$ | Alle nachfolgenden Knoten müssen für eine gültige Konfiguration aktiviert sein. | $\forall k \in K_{All}: card(k) = \{(\lvert postnodes(k)\rvert, \lvert postnodes(k)\rvert)\}$ |
| $K_{ONE}$ | Genau einer der nachfolgenden Knoten muss für eine gültige Konfiguration aktiviert sein. | $\forall k \in K_{ONE}: card(k) = \{(1,1)\}$ |
| $K_{ANY}$ | Eine beliebige Anzahl nachfolgender Knoten kann für eine gültige Konfiguration aktiviert sein. Hierbei ist es auch erlaubt, dass kein nachfolgender Knoten aktiviert ist. | $\forall k \in K_{ANY}: card(k) = \{(0, \lvert postnodes(k)\rvert)\}$ |
| $K^n_{MIN}$ | Mindestens n nachfolgende Knoten müssen für eine gültige Konfiguration aktiviert sein. | $\forall k \in K^n_{MIN}: card(k) = \{(n, \lvert postnodes(k)\rvert)\}$ |
| $K^n_{MAX}$ | Maximal n nachfolgende Knoten dürfen für eine gültige Konfiguration aktiviert sein. Hierbei ist auch erlaubt, dass kein nachfolgender Knoten aktiviert ist. | $\forall k \in K^n_{MAX}: card(k) = \{(0, n)\}$ |

Die sechs Konnektoren aus dem Beispiel der PV-Anlage können alle mit Hilfe der vordefinierten Typen definiert werden. Konnektor $K_1$ ist vom Typ $K^1_{Min}$, d.h. mindestens eine der nachfolgenden Komponenten muss aktiviert sein. $K_2$ ist ebenfalls vom Typ $K^1_{Min}$, da sowohl die geplante Wartung als auch die Reparatur gewählt werden können. Bei der geplanten Wartung müssen alle Unterkomponenten aktiviert sein, daher ist der Typ des Konnektors $K_3$, $K_{ALL}$, $K_4$ und $K_5$ sind wiederum vom Typ $K^1_{Min}$. Einerseits können bei der geplanten Wartung die Sichtprüfung und die Fernwartung in beliebiger Kombination aktiviert sein. Andererseits sind bei der Reparatur sowohl die Ersatzteilflatrate als auch eine Hotline möglich. Schließlich ist $K_6$ zur Strukturierung der Hotlines vom Typ $K_{ONE}$, da nur genau eine Hotline gewählt werden darf. Dementsprechend ergibt sich für das Portfolio folgende Zuordnung von Konnektoren zu Kardinalitäten:

$$card = \{(K_1, (1,3)), (K_2, (1,2)), (K_3, (3,3)), (K_4, (1,2)), (K_5, (1,2)), (K_6, (1,1))\}.$$

## 3.2 Nichtfunktionale Eigenschaften

Mit Hilfe nichtfunktionaler Eigenschaften lassen sich die Möglichkeiten und Grenzen von Dienstleistungen darstellen. Eine Reihe nichtfunktionaler Eigenschaften werden in (O'Sullivan, 2008) vorgestellt. Diese umfassen unter anderem die zeitliche und örtliche Verfügbarkeit einer Dienstleistung, deren Preis und verschiedene Möglichkeiten der Bezahlung sowie Rechte und Pflichten der Vertragspartner.

Das Metamodell ermöglicht es, nichtfunktionale Eigenschaften Komponenten zuzuweisen. Dadurch können verschiedene Komponenten, die ähnliche Dienstleistungsbestandteile repräsentieren, voneinander abgegrenzt werden. Die Angabe der Leistungsfähigkeit einer Komponente stellt keine Einschränkung der eigentlichen Funktionalität dar, ist aber für die Auswahl passender Komponenten für ein bestimmtes Einsatzgebiet von großer Bedeutung.

Im Metamodell werden nichtfunktionale Eigenschaften durch Attribute von Komponenten dargestellt. Die Menge *att* enthält die eindeutigen Namen von Attributen eines Portfolios; die Menge *attV* enthält deren mögliche Werte. Die Zuweisung von Attributen zu einzelnen Komponenten erfolgt darauf aufbauend mittels der Abbildung $AttValue:C \times a \rightarrow attV$. Attribute sind spezifische Eigenschaften von Komponenten und haben, nachdem sie einmal modelliert wurden, einen fixen Wert unabhängig von der Auswahl anderer Komponenten.

Nach (O'Sullivan, 2008) soll es möglich sein, eine Reihe verschiedener nichtfunktionaler Eigenschaften zu definieren. Dies wird erreicht, indem das Metamodell keine Vorgaben an den Wertebereich von Attributen stellt; dieser kann daher beliebig gewählt werden. Im Beispiel der PV-Anlage aus Abschnitt 2 erhalten die verschiedenen Hotline-Varianten eine Beschreibung der Servicezeiten, dargestellt durch das Attribut *serviceHours*. Dabei wird unterschieden zwischen werktags 9 bis 17 Uhr, täglich 9 bis 17 Uhr sowie einer Rund-um-die-Uhr-Verfügbarkeit.

*att={serviceHours},*
*attV={(9,17,workdays),(9,17,week),(24\/7)},*
*AttValue={(C_11,serviceHours,(24\/7)),*
*(C_12,serviceHours,(9,17,week)),(C_13,serviceHours,(9,17,weekdays))}*

## 3.3 Produktivitätskennzahlen

Die Produktivität von Dienstleistungen wird, wie auch in der klassischen Produktion, mittels Produktivitätskennzahlen (Key Performance Indicators, KPI) erfasst. Im Gegensatz zu Produktionsprozessen sind Dienstleistungsprozesse allerdings durch eine weitaus höhere Komplexität gekennzeichnet. Dies manifestiert sich insbeson-

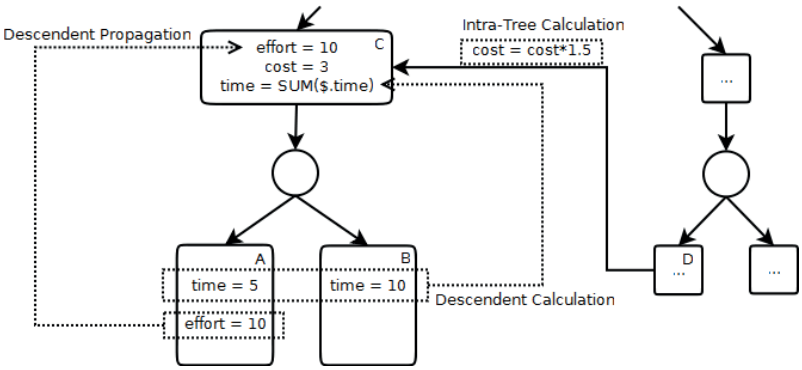
dere in einer hohen Anzahl relevanter Einflussgrößen auf die Dienstleistungsproduktivität (Grönroos & Ojasalo, 2004).

Die Bildung von Dienstleistungskomponenten schafft hierbei Abhilfe, da eine Komponente eine klar umrissene Funktionalität besitzt. Aufgrund ihres geringeren Funktionsumfangs im Vergleich zur Gesamtleistung wird daher eine geringere Anzahl notwendiger Kennzahlen benötigt. Die Kernfunktionalität einer Komponente lässt sich einfacher bestimmen, wodurch für diese Funktionalität angepasste Kennzahlen verwendet werden können. Durch Aggregation von Kennzahlen verschiedener Komponenten wird eine Aussage über die Produktivität der Gesamtleistung ermöglicht. Durch die Heterogenität von Dienstleistungen existieren eine Reihe verschiedener Kennzahlen. Daher ist es zu empfehlen, eine Bibliothek von Kennzahlen zu verwenden (Freitag, et al., 2011).

Hierarchische Beziehungen zwischen Komponenten ermöglichen eine *Aggregation* von KPIs. Das heißt, die Produktivität einer zusammengesetzten Komponente ergibt sich aus der Produktivität ihrer einzelnen Teilbestandteile. Das Metamodell erlaubt daher die Definition von KPIs auf zwei verschiedene Arten. Einerseits können sie als fester Wert definiert, andererseits anhand einer Formel berechnet werden.

Wie in Abbildung 2 Nutzung von KPIs im Konfigurationsgraphen gezeigt, können KPIs auf mehrere Arten aggregiert werden. Bei der *Descendent Propagation* wird der Wert einer Kennzahl einer Komponente direkt an die darüber liegenden Elternkomponenten weitergegeben und charakterisiert damit auch die jeweiligen Elternkomponenten. Die *Descendent Calculation* ermöglicht die Verwendung der Kennzahl einer Unterkomponente in einer Formel zur Berechnung der Kennzahl in einer Oberkomponente. Diese beiden Varianten sind geeignet, um Kennzahlen einer komplexen Komponente aus deren Unterkomponenten zu aggregieren. Bei der *Intra-Tree Calculation* werden Kennzahlen hingegen aus Komponenten berechnet, die nicht in hierarchischer Beziehung zueinander stehen. Dadurch lassen sich Auswirkungen der Aktivierung nicht-hierarchischer Komponenten während der Konfiguration auf die Produktivität abbilden.

**Abbildung 2. Nutzung von KPIs im Konfigurationsgraphen**




Zur Repräsentation von KPIs werden im Metamodell die Mengen *kpi* und *kpiV* verwendet, welche die Namen der KPIs sowie deren Werte enthalten. Durch die Aggregation von Kennzahlen können Werte von KPIs auch Formeln zur Berechnung enthalten. Die Zuweisung von KPI-Werten zu einzelnen Komponenten erfolgt mittels der Abbildung $KPIValue:C \times kpi \rightarrow kpiV$.

Bezugnehmend auf Abbildung 2 lässt sich am Beispiel der KPI *time* zeigen, wie KPIs formal definiert werden können. Die Komponenten *A* und *B* definieren die KPI mit $KPIValue(A,time)=5$ und $KPIValue(B,time)=10$ als feste Werte. In der Oberkomponente C wird die KPI *time* durch die Descendent Calculation aggregiert, indem mit Hilfe des *SUM*-Operators die Summe aller Werte der aktivierten Unterkomponenten gebildet wird: $KPIValue(C,time)=SUM(\$.time)$. Zu beachten ist hierbei, dass nur tatsächlich während der Konfiguration aktivierte Komponenten in die Berechnung einfließen. Ist beispielsweise Komponente A aktiviert aber Komponente B nicht, hat die KPI *time* in Komponente C den Wert 5. Sind hingegen sowohl A als auch B aktiviert, hat die KPI *time* in der Komponente C den Wert 15.

Im Gegensatz zur Descendent Calculation lässt sich die Intra-Tree Calculation nicht direkt in der Formel zur Berechnung der KPI darstellen. Stattdessen muss ein sogenannter KPI-Modifikator genutzt werden: $changesValue:C \rightarrow C \times kpi \times R$.. Dieser legt fest, dass die KPI einer bestimmten Komponente bei der Aktivierung einer anderen Komponente verändert wird. Im Beispiel in Abbildung 2 gibt es den Modifikator $changesValue(D)=(C,cost,1.5)$.

Das Beispiel der PV-Anlage soll an dieser Stelle nur um die KPI *price* erweitert werden, die den Preis einzelner Komponenten darstellt. Der Preis in Kombination mit dem KPI-Modifikator ermöglicht die Definition des Rabatts bei der gleichzeitigen Auswahl der Sichtprüfung und Fernwartung.

$$kpi = \{price\}$$
$$kpiV = \{10, 15, SUM(\$.price)\}$$
$$KPIValue = \{(C_9, price, 15), (C_{10}, price, 10), (C_1, price, SUM(\$.price))\}$$
$$changesValue(C_9 \wedge C_{10}) = (C_1, price, 0.9)$$

# 4 Weitere Beziehungen zwischen Komponenten

Um korrekt strukturierte Portfolios zu erstellen und die Konfiguration komplexer Dienstleistungen weiter zu unterstützen, sind neben hierarchischen Beziehungen zwischen Komponenten weitere Beziehungen notwendig. In diesem Abschnitt werden daher zunächst nichthierarchische (bzw. logische) Beziehungen zwischen Komponenten eines Dienstleistungsportfolios vorgestellt. Daraufhin folgt eine Vorstellung temporaler Beziehungen, die notwendig sind, um vollständige Konfigurationen in eine Prozessdarstellung zu überführen. Basierend auf dieser Darstellung lassen sich dann Teilleistungen automatisiert erbringen bzw. die Erbringung der Dienstleistung durch IT-Systeme unterstützen (Becker & Klingner, 2012).

## 4.1 Nichthierarchische Beziehungen

Hierarchische Beziehungen zwischen Komponenten legen fest, aus welchen Teilprozessen sich eine Gesamtleistung zusammensetzt. Neben diesen Aspekten der Komposition sind bei der Spezifikation weitere Anforderungen an die Erbringung von Teilleistungen zu beachten. Um die durch verschiedene Komponenten repräsentierten Prozesse zu erfüllen, kann es z.B. notwendig sein, andere Teilprozesse auszuführen, die nicht in direkter hierarchischer Relation zueinander stehen. Diese lassen sich daher auch nicht mit Regeln definieren, die auf der hierarchischen Baumstruktur basieren.

Nichthierarchische Beziehungen werden als logische Abhängigkeiten im Dienstleistungsmodell mit Hilfe der Prädikatenlogik definiert. Dabei kommt ein zweistufiges Verfahren zum Einsatz. Zunächst werden zur Modellierung Abhängigkeiten definiert. Die eigentliche Anwendung der Abhängigkeit kommt dann während der Konfiguration zum Tragen; dabei kann je nach definierter Abhängigkeit die Anzahl möglicher valider Konfigurationen eingeschränkt werden. Die Menge L enthält alle logischen Abhängigkeiten eines Portfolios.

Die Nutzung prädikatenlogischer Formeln ermöglicht einen sehr hohen Freiheitsgrad bei der Spezifikation logischer Abhängigkeiten zwischen Komponenten. Dem steht allerdings das Problem gegenüber, dass die Formulierung der Formeln sehr zeitaufwändig und arbeitsintensiv ist. Da die Definition von Komponenten auch und vor allem durch Fachabteilungen und nicht durch IT-Abteilungen erfolgen soll, werden den mit mathematischer Logik nicht vertrauten Anwendern verschiedene Hilfestellungen bereitgestellt. Aus diesem Grund werden in Tabelle 3 zwei vordefinierte logische Abhängigkeiten vorgestellt. Mit diesen Abhängigkeiten lassen sich bereits eine Reihe häufig auftretender Gegebenheiten bei der Modellierung von Dienstleistungsportfolios erfassen.

**Tabelle 3. Logische Abhängigkeiten zwischen Komponenten**

| Name | Beschreibung | Konfigurationsauswirkungen |
|---|---|---|
| Voraussetzung<br>$requires: C \rightarrow P(C)$ | Ist eine Komponente A Voraussetzung der Komponente B, so muss immer dann, wenn B aktiviert ist, auch A aktiviert sein. | $\forall a, b \in C$:<br>$a \in requires(b) \rightarrow$<br>$(b \in selected \rightarrow$<br>$a \in selected)$ |
| Ausschluss<br>$prohibits: C \rightarrow P(C)$ | Schließt eine Komponente B eine andere Komponente A aus, so darf Komponente A nicht aktiviert sein, wenn auch Komponente B aktiviert ist. | $\forall a, b \in C$:<br>$a \in prohibits(b) \dashv$<br>$(b \in selected \rightarrow$<br>$\neg(a \in selected))$ |

Die Definition logischer Abhängigkeiten ermöglicht es, vielfältige Beziehungen zwischen Elementen einer Dienstleistung darzustellen. Auch wenn die Verwendung vordefinierter Beziehungen für Modellierer nur geringen Aufwand bedeutet, sollte dies nicht im Übermaß eingesetzt werden. Die Beziehungen verringern sowohl die Lesbarkeit als auch die Verständlichkeit von Dienstleistungsmodellen und erhöhen die Komplexität bei der Konfiguration; in (Thum, et al., 2009) wurde dieses Phänomen für Featuremodelle gezeigt. Da Komponenten als in sich abgeschlossene Einheiten angesehen werden, sollte das Verhältnis zwischen Kohäsion einer Komponente und Kopplung mit anderen Komponenten nicht außer Acht gelassen werden (Apel & Beyer, 2011).

Im Beispiel der PV-Anlage aus Abschnitt 2 lassen sich zwei logische Abhängigkeiten identifizieren. Zunächst schließt die Auswahl der Komponente Hotline Bronze ($C_{13}$) die Sichtprüfung ($C_9$) aufgrund kollidierender Zeiten aus. Diese Abhängigkeit lässt sich mittels des Prädikats prohibits darstellen. Weiterhin ist es notwendig, bei der Auswahl der Komponente Ersatzteilflatrate ($C_{11}$) auch die Komponente Hotline Gold ($C_{14}$) auszuwählen. Dementsprechend ist Hotline Gold Voraussetzung der Ersatzteilflatrate.

$$L = \{prohibits(C_{13}) = C_9, requires(C_{11}) = C_{14}\}$$

## 4.2 Zeitliche Beziehungen

Da Dienstleistungskomponenten im Rahmen von Prozessen erbracht werden, ist es notwendig, zeitliche Beziehungen zwischen einzelnen Komponenten genauer zu definieren. Dadurch lässt sich aus einer konfigurierten Dienstleistung ermitteln, in welcher Reihenfolge die verschiedenen Teilleistungen ausgeführt werden müssen bzw. ob es Parallelisierungsmöglichkeiten gibt. Um dies zu ermöglichen, werden Komponenten als Black-Box-Einheiten betrachtet, die in zeitliche Relation miteinander gestellt werden.

Zur Definition zeitlicher Beziehungen werden temporale Abhängigkeiten zwischen Komponenten mittels Lineare Temporal Logik (LTL) nach (Pnueli, 1977) genutzt. Diese ermöglicht verschiedene Aussagen wie z.B. Komponente A muss vor Komponente B ausgeführt werden. Alle temporalen Beziehungen eines Portfolios sind in der Menge L enthalten. Im Vergleich zur Prädikatenlogik, mit der logische Abhängigkeiten definiert werden, besitzt die LTL nochmals eine höhere Komplexität. Daher sind in Tabelle 4 zwei häufig anzutreffende Regeln bereits vordefiniert.

**Tabelle 4. Temporale Abhängigkeiten zwischen Komponenten**

| Name | Beschreibung | Konfigurationsauswirkungen |
|---|---|---|
| **Vorgänger** *before:C→P(C)* | Die Abhängigkeit before(B)=A definiert, dass in allen Konfigurationen, die sowohl die Komponente B als auch die Komponente A enthalten, mindestens einmal die Komponente A ausgeführt werden muss, bevor Komponente B ausgeführt werden darf. | $\neg \diamond (\neg A U B)$ |
| **Direkter Vorgänger** *ibefore:C→P(C)* | Die Abhängigkeit iBefore(B)=A definiert, dass in allen Konfigurationen, die sowohl Komponente B als auch Komponente A enthalten, direkt vor der Komponente B die Komponente A ausgeführt werden muss, d.h. es darf keine Komponente dazwischen ausgeführt werden. | $\neg \diamond (\neg a \wedge \circ b)$ |

Wie auch bei logischen Abhängigkeiten erfolgt die Auswertung temporaler Abhängigkeiten in zwei Schritten. Die formale Semantik wird nicht direkt bei der Modellierung ausgewertet. Stattdessen erfolgt dies erst nach der Konfiguration bei der Transformation des konfigurierten Modells in ein Prozessmodell; dieses Prozessmodell kann dann an eine Ausführungsumgebung (z.B. Workflow-Management-System) weitergegeben werden. Dabei lässt sich unterscheiden, ob ein prozedurales oder ein deklaratives Modell erstellt wird. Im ersten Fall müssen die Abhängigkeiten direkt bei der Transformation in die Struktur umgesetzt werden. Bei deklarativen Ansätzen ist es hingegen notwendig, die entsprechenden LTL-Konstrukte zu verwenden.

Im Beispiel der PV-Anlage sind keine direkten temporalen Abhängigkeiten aus der Beschreibung der Dienstleistung ersichtlich. Trotzdem lässt sich festhalten, dass vor der Inbetriebnahme ($C_3$) einer PV-Anlage deren Installation ($C_2$) stehen sollte. Demzufolge findet sich hier eine Vorgänger-Beziehung.

$$T = \{before(C_3) = C_2\}$$

# 5 Externe Einflussfaktoren

Eine Dienstleistung kann in der Regel nicht isoliert von der Umgebung, in der sie erbracht wird, betrachtet werden. Beispielsweise lassen sich Wartungsarbeiten an Windkraftanlagen nur bei bestimmten Temperaturen bzw. nur bis zu einer bestimmten Windstärke durchführen. Ein weiteres Beispiel findet sich bei einer Call-Center-Dienstleistung. Dort hat die erwartete Anzahl eingehender Anrufe pro Tag große Auswirkungen sowohl auf den Preis der Gesamtleistung als auch auf die Kalkulation des Risikos hinsichtlich Lastspitzen etc. Diese Werte sind stets kundenspezifisch und während der Modellierung eines Dienstleistungsportfolios nicht bekannt. Daher werden im Metamodell *Variablen* verwendet, die als Platzhalter für die verschiedenen Einflussgrößen dienen. Während der Konfiguration einer Dienstleistung werden die Variablen dann auf konkrete Werte gesetzt.

Externe Einflussfaktoren betreffen stets die gesamte zu erbringende Dienstleistung. Zum Beispiel kann die erwartete Anzahl eingehender Anrufe auch Auswirkungen auf andere Komponenten als das eigentliche Call-Center besitzen, u.a. die Verarbeitung von Rücksendungen unter der Annahme, dass jeder zehnte Anruf eine Rücksendung betrifft. Daher sind im Modell einer Dienstleistung alle definierten Variablen über das gesamte Modell hinweg gültig. Die Menge *var* enthält alle Variablen; deren Werte (*varV*) werden erst zur Konfiguration mit Hilfe der Abbildung *VarValue:var→varV* festgelegt.

Bei der PV-Anlage aus Abschnitt 2 gibt es einige externe Einflussfaktoren, die auf die Erbringung der angebotenen Dienstleistung Auswirkungen haben. An dieser Stelle sei hier nur die Anzahl an Rotorblättern genannt, womit die Menge *var* der Variablen wie folgt definiert ist.

$$var = \{rotorBlades\}$$

In Abhängigkeit von den externen Variablen ist es nun möglich, KPIs dynamisch berechnen zu lassen. Zum Beispiel kann der Preis der Komponente Sichtprüfung ($C_9$) abhängig von der Anzahl der Rotorblätter sein. Dies wird ermöglicht, indem die Variable mittels ihres Namens und eines vorangestellten @-Symbols in der Berechnung der KPI referenziert wird. Dadurch lassen sich verschiedene Arten von Windkraftanlagen mit nur einer Komponente für die Sichtprüfung mit einem Preis versehen. Die Definition der KPIs muss dafür wie folgt angepasst werden.

*KPIValue={(C_9,price,15*@rotorBlades),(C_10,price,10),(C_1,price,SUM($.price))}*

# 6 Konfiguration

Nachdem ein Dienstleistungsportfolio wie oben beschrieben formal definiert wurde, können anhand der gegebenen Komponenten durch eine Konfiguration kundenindividuelle Angebote bereitgestellt werden. Die Konfiguration erfolgt dabei in mehreren Schritten, die im Folgenden beschrieben werden. An dieser Stelle wird auf eine Formalisierung der einzelnen Schritte verzichtet, diese findet sich unter anderem in (Becker & Klingner, 2012) und (Becker & Klingner, 2012).

Zuerst werden, basierend auf den hierarchischen Beziehungen zwischen Komponenten, Dienstleistungsangebote zusammengestellt. Dies kann entweder Top-Down oder Bottom-Up erfolgen. Im ersten Fall wird mit der Wurzelkomponente begonnen. Davon ausgehend werden zunehmend spezifischere Komponenten aus dem zur Verfügung stehenden Angebot gewählt. Beim zweiten Ansatz hingegen werden spezifische Einzelkomponenten gewählt. Mit Hilfe der hierarchischen Beziehungen lässt sich anhand dieser Auswahl ein Dienstleistungsangebot erstellen.

Bereits während der Auswahl verschiedener Komponenten werden die logischen Abhängigkeiten ausgewertet. Dadurch ist es z.B. nicht möglich, zwei oder mehr Komponenten zu wählen, die sich gegenseitig ausschließen. Darüber hinaus werden Voraussetzungen einzelner Komponenten automatisch mit ausgewählt. Im Beispiel der PV-Anlage wird unter anderem automatisch bei der Auswahl der Ersatzteilflatrate die Komponente Hotline Gold mit in das Dienstleistungsangebot aufgenommen.

Die Definition der KPIs ermöglicht bereits während der Konfiguration eine Analyse des entstehenden Dienstleistungsangebots unter Beachtung wichtiger Kennzahlen. Durch die Aggregation der KPIs können auch Teilleistungen analysiert werden. Falls im Modell Variablen vorhanden sind, müssen diese während der Konfiguration auf die entsprechenden kundenindividuellen Werte gesetzt werden.

Nachdem ein zufriedenstellendes Dienstleistungsangebot erstellt wurde, kann dieses unter Beachtung der temporalen Abhängigkeiten in ein Prozessmodell umgewandelt werden. Ansätze dazu wurden bereits in (Becker & Klingner, 2012) gezeigt. Mit Hilfe der prozeduralen Darstellung lässt sich die konfigurierte Dienstleistung z.B. in ein Workflowmanagementsystem einspeisen, welches die Beteiligten bei der Erbringung der Dienstleistung unterstützt.

## 7 Fazit

In diesem Beitrag wurde eine Methode vorgestellt, mit der sich komplexe Dienstleistungen ganzheitlich beschreiben lassen. Der Ansatz basiert auf einer komponentenbasierten Darstellung von Dienstleistungen. Dies ermöglicht die Definition einzelner Teilleistungen, die zu einer Gesamtleistung komponiert werden können.

Durch die formale Darstellung können mit Hilfe des vorgestellten Modells automatisch Analysen hinsichtlich der Produktivität alternativer Dienstleistungsangebote vorgenommen werden. Dies erfolgt im Rahmen der Konfiguration, in der aus einem Dienstleistungsportfolio ein kundenindividuelles Angebot erstellt wird.

Die formale Darstellung ermöglicht weiterhin einfache und klar definierbare Erweiterungen des Modells. Dies ist insbesondere im Hinblick auf zukünftige Herausforderungen, die sich bei der Modellierung komplexer Dienstleistungen ergeben, von Relevanz. Im jetzigen Umfang des Metamodells wird durch standardisierte Komponenten die effiziente und effektive Erstellung kundenindividueller Angebote ermöglicht. Der Grad der Anpassbarkeit kann in der Praxis jedoch in manchen Fällen unzureichend sein, denn die durch Komponentisierung erreichbare Individualisierung von Angeboten ist zwar durch Effekte der Kombinatorik umfangreich, zugleich jedoch stets begrenzt. Im Vertriebsalltag kann es daher möglich sein, dass Kunden nicht mit den konfigurierbaren Standardangeboten zufrieden sind und stattdessen ein Individualangebot nachfragen (Klingner, et al., 2012). Die wirtschaftliche Bewertung dieser Angebote, beispielsweise hinsichtlich Risiko und Zusatzaufwand, kann beispielsweise durch Indikatoren unterstützt werden, welche eine Abschätzung der zusätzlich notwendigen Individualisierungen erlauben. Die Implementierung solcher Indikatoren könnte somit Ziel zukünftiger Erweiterungen des Modells sein.

## 8 Literaturverzeichnis

Apel, S. & Beyer, D., 2011. Feature cohesion in software product lines: an exploratory study. New York, NY, USA, ACM, pp. 421-430.

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Ein Metamodell zur formalen Darstellung und Konfiguration komplexer Dienstleistungen, Leipzig: Universität Leipzig.

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Towards Customer-Individual Configurations of Business Process Models. In: Lecture Notes in Business Information Processing. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 121-135.

Böttcher, M. & Fähnrich, K.-P., 2009. Service Systems Modeling. Leipzig, Logos.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2010. Der Komponentenbegriff der Dienstleistungsdomäne. Leipzig, Lecture Notes in Informatics (LNI), pp. 59-66.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Komponentisierung zur Steigerung der Dienstleistungsproduktivität. In: M. Bruhn & K. Hadwich, Hrsg. Dienstleistungsproduktivität. Wiesbaden: Gabler, pp. 59-80.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Providing a Method for Composing Modular B2B-Services. Journal of Business \& Industrial Marketing, 26(5), pp. 320-331.

Böttcher, M. & Meiren, T. Hrsg., 2012. Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen: Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. 1. Hrsg. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

Freitag, M., Lamberth, S., Klingner, S. & Böttcher, M., 2011. Method of collecting and categorising performance indicators to measure the productivity of modular services using an IT tool. Hamburg, Fraunhofer Verlag.

Grönroos, C. & Ojasalo, K., 2004. Service productivity: Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services. Journal of Business Research, 57(4), pp. 414-423.

Hart, C. W., 1995. Mass customization: conceptual underpinnings, opportunities and limits. International Journal of Service Industry Management, 6(2), pp. 36-45.

Heiskala, M., Paloheimo, K.-S. & Tiihonen, J., 2005. Mass Customization of Services: Benefits and Challenges of Configurable Services. Tampere, Finland, Tampere University of Technology, pp. 206-221.

Klingner, S., Becker, M., Döhler, A. & Swialkowski, R., 2012. Modellierung von Dienstleistungsportfolios – Ist-Stand und zukünftige Herausforderungen der Praxis. In: Leipzig: LIV, pp. 119-129.

Klingner, S., Böttcher, M., Becker, M. & Döhler, A., 2011. Managing complex service portfolios. Hamburg, Fraunhofer IAO.

McIlroy, D., 1968. Mass-Produced Software Components. Garmisch, Springer-Verlag, pp. 88-98.

Mendonca, M., Wasowski, A. & Czarnecki, K., 2009. SAT-based analysis of feature models is easy. Pittsburgh, PA, USA, Carnegie Mellon University, pp. 231-240.

O'Sullivan, J. J., 2008. Towards a precise understanding of service properties, Queensland: Queensland University of Technology, Faculty of Information Technology.

Papathanassiou, E. A., 2004. Mass customisation: management approaches and internet opportunities in the financial sector in the UK. International Journal of Information Management, 24(5), pp. 387-399.

Pine, B. J., 1999. Mass Customization: The Frontier in Business Competition. 1. Hrsg. Cambridge, MA, USA: Harvard Business School Press.

Pnueli, A., 1977. The temporal logic of programs. Foundations of Computer Science, Annual IEEE Symposium on, Band 0, pp. 46-57.

Sundbo, J., 1994. Modulization of service production and a thesis of convergence between service and manufacturing organizations. Scandinavian Journal of Management, 10(3), pp. 245-266.

Thum, T., Batory, D. & Kastner, C., 2009. Reasoning about edits to feature models. Washington, DC, USA, IEEE Computer Society, pp. 254-264.

Vazsonyi, A., 1954. The Use of Mathematics in Production and Inventory Control. I. Management Science, 1(1), pp. 70-85.

Michael Becker, Stephan Klingner

# Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Elementen von Dienstleistungsportfolios

1 Einleitung ..... 98

2 Motivierendes Beispiel ..... 99

3 Strukturierte Beschreibung komplexer Dienstleistungen ..... 100

4 Regeln ..... 101

5 Fazit ..... 108

6 Literaturverzeichnis ..... 108

**Kurzfassung**: *Zur Strukturierung und kundenindividuellen Konfiguration komplexer Dienstleistungsportfolios aus Komponenten ist neben der Spezifikation der Zusammensetzung von Dienstleistungen (hierarchische Beziehungen) auch die Spezifikation nichthierarchischer Beziehungen notwendig. Diese beschreiben Abhängigkeiten zwischen Elementen über Komponentengrenzen hinweg. Dieser Beitrag stellt daher zunächst eine Möglichkeit zur komponentenbasierten Beschreibung von Portfolios vor. Darauf aufbauend werden Regeln zur Definition nichthierarchischer Abhängigkeiten entwickelt und deren Auswirkungen auf die Konfiguration gezeigt.*

# 1 Einleitung

Die Konfiguration komplexer Dienstleistungen aus Komponenten erfordert eine eindeutige und wohldefinierte Beschreibung der einzelnen Komponenten sowie deren Abhängigkeiten untereinander. Hierarchische Abhängigkeiten ermöglichen die Definition der Zusammensetzung von Komponenten aus ihren jeweiligen Bestandteilen. Dies ist notwendig, um Dienstleistungsportfolios strukturiert zu beschreiben und darauf aufbauend kundenindividuelle Konfigurationen zu erstellen.

Oftmals sind die hierarchischen Abhängigkeiten jedoch nicht ausreichend, um ein Portfolio vollständig zu beschreiben. Stattdessen kann es notwendig sein, nichthierarchische Abhängigkeiten zwischen Komponenten zu definieren. Darüber hinaus ermöglichen nichthierarchische Abhängigkeiten die Beschreibung von Auswirkungen weiterer Elemente, die zur Konfiguration von Belang sind, z.B. externe Einflussfaktoren einer Umgebung, in der Dienstleistungen erbracht werden oder nichtfunktionale Eigenschaften bestimmter Komponenten.

Mit Hilfe der nichthierarchischen Abhängigkeiten zur Definition allgemeiner Beziehungen zwischen Modellelementen lassen sich Restriktionen definieren, mit denen Konfigurationen auf ihre Validität hin überprüft werden können. Dieser Beitrag stellt daher verschiedene nichthierarchische Beziehungen sowie eine mögliche Formalisierung vor. Die Beziehungen wurden in (Becker & Klingner, 2012) zunächst für sogenannte Product Service Systems (PSS) vorgestellt. Diese stellen eine Mischung zwischen Produkten und Dienstleistungen dar und stehen stellvertretend für den Wandel von Unternehmen weg von Produkt- hin zu Lösungsanbietern (Morelli, 2002). Da sowohl PSS als auch reine Dienstleistungsportfolios mit den gleichen Grundelementen (Komponenten, Attribute etc.) beschrieben werden, lassen sich die Ansätze zur Definition der Abhängigkeiten übertragen.

Dieser Beitrag gliedert sich wie folgt. Zu Beginn wird im nächsten Abschnitt ein Beispiel vorgestellt, um die Notwendig der Abhängigkeitsbeziehungen genauer zu verdeutlichen. Im dritten Abschnitt wird kurz auf die strukturierte Beschreibung komplexer Dienstleistungen eingegangen. Dies ist notwendig, um die Abhängigkeitsbeziehungen in einen größeren Kontext stellen zu können. Abschnitt 4 stellt schließlich Regeln dar, mit denen die verschiedenen Beziehungen beschrieben werden können, bevor Abschnitt 5 den Beitrag noch einmal rekapituliert und ein Fazit zieht.

## 2 Motivierendes Beispiel

An dieser Stelle soll ein beispielhaftes Dienstleistungsportfolio vorgestellt werden. Dazu erfolgt eine textuelle Beschreibung der Bestandteile des Portfolios und der verschiedenen Restriktionen und Beziehungen zwischen den Bestandteilen. Anhand dieser Beschreibung ist es möglich, ein formales Modell des Portfolios zu entwickeln. Integraler Bestandteil dieses Modells ist die Definition nichthierarchischer Abhängigkeiten, um komplexere Beziehungen zwischen einzelnen Bestandteilen zu definieren.

Das Beispiel beschreibt das Portfolio eines Dienstleisters im Bereich erneuerbarer Energien. Dieses umfasst sowohl kaufmännische Dienstleistungen als auch die sogenannte technische Betriebsführung. Durch die verschiedenen Leistungen aus dem Bereich der technischen Betriebsführung wird die Anlage instand gehalten. Dazu gibt es für Kunden die Möglichkeit, verschiedene Angebote miteinander zu kombinieren. Zunächst wird mit der Dienstleistung Reinigung dafür gesorgt, dass die Anlage stets in sauberem Zustand ist. Auch wenn moderne PV-Anlagen bereits über integrierte Mechanismen zur Selbstreinigung verfügen, ist eine jährliche professionelle Reinigung ratsam. Dadurch werden Ertragsverluste durch verschmutzte Module vermieden. Analog zur Reinigung ist auch eine regelmäßige Sichtkontrolle der Anlage notwendig. Dadurch lassen sich Defekte an der Anlage frühzeitig erkennen und durch geeignete Reparaturen beheben. Neben der Inspektion einzelner Module werden bei der Sichtkontrolle auch die Unterkonstruktion sowie die Kabel der Anlage geprüft.

Zu den technischen Dienstleistungen gehört weiterhin das Monitoring der Anlage. Dabei stellt der Anbieter eine lückenlose und kontinuierliche Überwachung der Leistung und des Zustands der Anlage sicher. Aufgrund der so gewonnenen Daten lassen sich bereits frühzeitig Anzeichen für Defekte an der Anlage identifizieren. Darüber hinaus kann damit geprüft werden, ob die Anlage korrekt aufgestellt ist oder ob es effizientere Aufstellmöglichkeiten gibt. Das hier vorgestellte Beispiel stellt das Portfolio eines mittelständischen Dienstleisters vor; dieser hat daher nicht die Kapazitäten, eine Sichtprüfung bei Anlagen mit mehr als 500 Modulen vorzunehmen.

Zu den kaufmännischen Dienstleistungen gehören das Reporting, das Versicherungs- und das Vertragsmanagement sowie das Rechnungswesen. Beim Reporting wird dem Kunden in einem vorher definierten Intervall eine Übersicht über die Leistungsdaten seiner Anlage bereitgestellt. Um korrekte Daten zu erhalten, muss zusätzlich zum Reporting auch das Monitoring gewählt werden. Das Versicherungsmanagement umfasst die gesamte Verwaltung der zu einer PV-Anlage gehörigen

Versicherungen. Damit lassen sich verschiedene Risiken während der Lebensdauer einer PV-Anlage absichern, z.B. Diebstahl oder Sturmschäden. Wählt der Kunde die Dienstleistung Vertragsmanagement, übernimmt der Anbieter die Verantwortung bei der Erstellung und Ausarbeitung von Verträgen mit anderen Partnern. Dadurch werden Betreiber von PV-Anlagen, deren Kompetenzen eher im technischen Bereich liegen, nicht mit diesen Aufgaben belastet. Um eine einheitliche Dienstleistung anzubieten, wird empfohlen, bei der Auswahl des Vertragsmanagements auch das Versicherungsmanagement auszuwählen. Dies ist allerdings fakultativ.

Als letzte kaufmännische Dienstleistung wird das Rechnungswesen angeboten. Dieses setzt sich aus den Bestandteilen Kontoführung, Rechnungsstellung und Pachtabrechnung zusammen. Kunden, die das Gesamtpaket Rechnungswesen mit allen Bestandteilen wählen, erhalten einen Rabatt von 5% auf den Gesamtpreis der kaufmännischen Dienstleistungen.

## 3 Strukturierte Beschreibung komplexer Dienstleistungen

Zur Definition von Abhängigkeiten zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios ist es notwendig, das Portfolio formal zu spezifizieren. Im Folgenden soll daher zunächst kurz auf diese Formalisierung eingegangen werden. Diese steht nicht im eigentlichen Fokus; weitere Details zur Definition eines Portfolios sind in (Becker & Klingner, 2012) aufgeführt. Aufbauend auf der Formalisierung lassen sich die Beziehungen zwischen den Elementen in Form von sogenannten logischen Abhängigkeiten, die mittels Regeln definiert werden, darstellen.

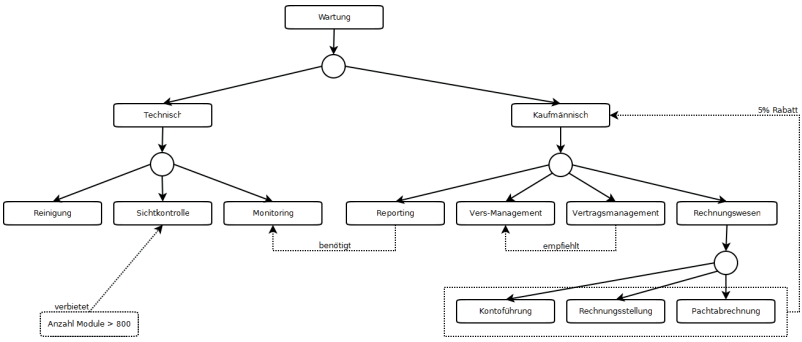
Ein Portfolio ist demnach ein 11-Tupel *P=(C,K,E,card,L,T,kpi,kpiV,att,attV,var)*:

- *C* ist eine endliche, nicht-leere Menge von *Komponenten*
- *K* ist eine endliche, nicht-leere Menge von *Konnektoren*
- $E \subseteq (C \times K) \cup (K \times C) \cup (K \times K)$ ist eine Menge von Kanten, die einen azyklischen *Konfigurationsgraphen* bilden und hierarchische Abhängigkeiten zwischen Komponenten darstellen
- $card: K \rightarrow P(\mathbb{N} \times \mathbb{N})$ ist eine Menge von Kardinalitäten, um Konnektoren mit weiterer Semantik anzureichern
- *L* ist eine endliche Menge *logischer Abhängigkeiten*
- *T* ist eine endliche Menge *zeitlicher Abhängigkeiten*

- *kpi* ist eine endliche Menge von *Produktivitätskennzahlen*, *kpiV* deren mögliche Werte
- *att* ist eine endliche Menge von *Attributen*, *attV* deren mögliche Werte
- *var* ist eine endliche Menge von *Variablen*

Die Strukturierung komplexer Dienstleistungen aus Komponenten wurde z.B. in (Böttcher & Klingner, 2011) gezeigt. Im Fokus dieses Beitrags steht die Definition verschiedener logischer Abhängigkeiten zwischen Elementen des Portfolios. Das Beispielportfolio ist in der folgenden Abbildung 1 graphisch dargestellt. Darin gezeigt werden die hierarchischen Beziehungen zwischen einzelnen Dienstleistungskomponenten. Darüber hinaus stellt die Abbildung auch logische Abhängigkeiten zwischen Elementen des Portfolios dar. Im nächsten Abschnitt werden verschiedene Ansätze vorgestellt, mit denen diese Abhängigkeiten formal spezifiziert werden können.

**Abbildung 1. Graphische Darstellung des Beispielportfolios**




# 4 Regeln

Die Darstellung logischer Abhängigkeiten zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios erfolgt mit Hilfe von Regeln. Damit diese Regeln im Rahmen einer Konfiguration automatisch ausgewertet werden können, werden sie mit prädikatenlogischen Formeln spezifiziert. In diesem Abschnitt wird eine Auswahl möglicher Regeln vorgestellt und anhand des Beispiels der PV-Anlage im vorherigen Abschnitt verdeutlicht. Eine Übersicht über weitere mögliche Regeln insbesondere im Kontext von PSS findet sich in (Becker & Klingner, 2012).

Die verschiedenen Regeln lassen sich anhand ihrer Auswirkungen auf die Konfiguration in drei unterschiedliche Gruppen einteilen. *Vorschlagende* Regeln beschreiben lose Zusammenhänge zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios. Diese Regeln schränken die Zahl möglicher Konfigurationen nicht weiter ein, da ihre Anwendung optional ist. *Einschränkende* Regeln beschreiben Beziehungen zwischen Elementen, mit denen die Anzahl möglicher Konfigurationen verringert wird. Schließlich gehören zur Gruppe der *modifizierenden* Regeln solche, die Änderungen von Elementen nach sich ziehen.

Die Definition und Anwendung der Regeln erfolgt dabei in zwei Stufen. Zunächst werden während der Modellierung eines Dienstleistungsportfolios die entsprechenden Regeln festgelegt. Während der Konfiguration werden dann zunächst vorschlagende Regeln präsentiert. Es ist freigestellt, ob diese Regeln angewendet und damit die Konfiguration geändert wird. Im nächsten Schritt werden die modifizierenden Regeln angewendet. Im Hintergrund wird stets überprüft, ob die einschränkenden Regeln eingehalten werden. Dies kann insbesondere dann komplex werden, wenn modifizierende und einschränkende Regeln die gleichen Elemente eines Portfolios betreffen. Daher sollten die logischen Abhängigkeiten stets mit Augenmaß definiert werden.

Zur formalen Definition der Regeln sollen an dieser Stelle noch einmal die Elemente des Portfolios vorgestellt werden, auf welche die Regeln angewendet werden können. Dies sind zunächst die Komponenten $C$.

Darüber hinaus die Variablen $var$ und deren mögliche Werte $varV$. Zur Konfiguration werden die Werte der Variablen mit der Abbildung $VarValue{:}var \rightarrow varV$ festgelegt. Regeln können weiterhin auf Attribute angewendet werden, die mit den Mengen $att$ und $attV$ zur Beschreibung der Attribute und deren Werte definiert werden. Die Zuweisung eines bestimmten Attributwerts zu einer Komponente erfolgt mittels der Abbildung $AttValue{:}C \times a \rightarrow attV$.

Das letzte Element, auf dem Regeln definiert werden können, sind die Produktivitätskennzahlen $kpi$ mit ihren möglichen Werten $kpiV$. Analog zu Attributen erfolgt die Zuweisung einer KPI zu einer Komponente mittels der Abbildung $KPIValue{:}C \times kpi \rightarrow kpiV$. Im Gegensatz zu Attributen können KPIs allerdings auch durch eine Formel berechnet werden.

Durch Vergleichsoperationen ist es möglich, ein numerisches Element (sei es eine Variable, ein Attribut oder eine KPI) mit einem bestimmten Wert zu vergleichen. Dabei können die bekannten arithmetischen Vergleichsoperatoren *kleiner* als, *größer* als und *gleich* verwendet werden.

$$Comparator = \{<, >, =\}$$

Die Vergleichsoperatoren können auf verschiedene Elemente angewendet werden. Ein Vergleich von Variablen ist definiert durch Operator *varComp: var×Comparator→*$\mathbb{R}$. Da Variablen über das gesamte Portfolio hinweg gültig sind, muss bei diesen keine Komponente angegeben werden, auf der der Vergleich ausgeführt wird. Im Gegensatz dazu ist ein Vergleich von Attributen wie folgt definiert: *attComp:att×C×Comparator→*$\mathbb{R}$. Analog dazu erfolgt ein Vergleich von KPIs mit der Abbildung *piComp:kpi×C×Comparator→*$\mathbb{R}$.

Auf der Grundlage dieser Elemente lässt sich nun die allgemeine Struktur der Regeln genauer definieren. Im Allgemeinen ist eine Regel *R* definiert als Abbildung aus einem Vorbereich in einen Nachbereich: . *R:VB→NB.*

Im einfachsten Fall besteht der Vorbereich nur aus einer Komponente, einem Variablenvergleich, einem Attributvergleich oder einem Vergleich von KPIs:

$$VB=\{C,varComp,attComp,kpiComp\}$$

Um nicht nur atomare Aussagen im Vorbereich verwenden zu können, ist es notwendig, diesen erweitern zu können. Dies wird durch die induktive Erweiterung aussagenlogischer Verknüpfungen zwischen atomaren Formeln ermöglicht.

$$a \in VB \wedge b \in VB \rightarrow (a \wedge b) \in VB$$
$$a \in VB \wedge b \in VB \rightarrow (a \vee b) \in VB$$
$$a \in VB \rightarrow \neg a \in VB$$

Durch diese Erweiterung sind nun auch Kombinationen atomarer Formeln möglich. Dies ermöglicht z.B. die Aussage, dass eine Regel mit dem Vorbereich v zum Tragen kommt, wenn die Komponente *A* gewählt wurde, und der Wert der Variablen *x* zwischen 5 und 7 beträgt.

$$v = A \wedge (x, >, 4) \wedge (x, <, 8)$$

## 4.1 Vorschlagende Regeln

Vorschlagende Regeln umfassen Alternativen sowie Empfehlungen. Alternativen definieren im Ergebnis ihrer Leistung identische und daher miteinander substituierbare Komponenten, während durch Empfehlungen Elemente bestimmt werden, welche bei Auswahl die aktuelle Konfiguration sinnvoll ergänzen.

### 4.1.1. Alternative

*Alternative* Komponenten in Portfolios beschreiben Komponenten, die die gleiche oder eine ähnliche Funktionalität bereitstellen. Oftmals treten Alternativen in PSS-Portfolios auf, wenn Produkt- durch Dienstleistungskomponenten ersetzt werden können. Dies basiert auf dem Ansatz, keine reinen Produkte mehr anzubieten, sondern Funktionalitäten, die durch Dienstleistungen bereitgestellt werden (Baines, et al., 2007).

Zur Kennzeichnung alternativer Angebote wird das Prädikat *surrogates* verwendet. Eine Alternative bildet lediglich von einer Menge von Komponenten in eine Menge von Komponenten ab. Dies liegt darin begründet, dass mit dieser Regel nur alternative Dienstleistungsbestandteile beschrieben werden, mit denen identische Kundenanforderungen erfüllbar sind. Dementsprechend sind der Vorbereich $VB_{sur}$, der Nachbereich $NB_{sur}$ sowie das Prädikat *surrogates* wie folgt definiert:

$$VB_{sur} = P(C), NB_{sur} = P(C)$$
$$surrogates: VB_{sur} \rightarrow NB_{sur}$$

Die Regel zur Beschreibung von Alternativen ist transitiv, d.h. wenn definiert wurde, dass Komponente *B* eine Alternative der Komponente *A* und Komponente *C* eine Alternative von *B* ist, dann ist *C* auch eine Alternative von *A*. Sie ist weiterhin symmetrisch, wodurch sich aus der Definition, dass *B* eine Alternative von *A* ist, ergibt, dass *A* auch eine Alternative von *B* ist. Schließlich ist die Regel irreflexiv, da keine Komponente eine Alternative von sich selbst sein kann.

Existieren mehrere Alternativen mit den gleichen Vorbereichen, so lassen sich diese zusammenfassen. Der gemeinsame Nachbereich wird dann aus der Disjunktion der originalen Nachbereiche gebildet.

$$\forall a \in VB_{sur}, \forall b, c \in NB_{sur}:$$
$$(a, b) \in surrogates \wedge (a, c) \in surrogates \rightarrow (a, b \vee c) \in surrogates$$

### 4.1.2. Empfehlung

Die *Empfehlung* basiert darauf, Dienstleistungselemente, die eine sinnvolle Ergänzung voneinander darstellen, im Portfolio zu markieren. Ausgangspunkte von Empfehlungen können die Wahl bestimmter Komponenten, die Wahl von Komponenten mit bestimmten Eigenschaften, Werte von Produktivitätskennzahlen oder auch externe Einflussfaktoren sein. Daher ist die Vorbereichsmenge ebenso wie der Nachbereich der Empfehlung nicht beschränkt. Empfehlungen werden mit Hilfe des Prädikats *recommends* dargestellt.

$$VB_{rec} = VB, NB_{rec} = NB$$
$$recommends: VB_{rec} \rightarrow NB_{rec}$$

Im Beispiel der PV-Anlage aus Abschnitt 2 wird bei der Auswahl der Komponente Vertragsmanagement die Auswahl der Komponente Versicherungsmanagement empfohlen, damit die gesamte Kontraktierung einheitlich durchgeführt werden kann. Formalisiert sieht diese Empfehlung wie folgt aus:

*recommends(Vertragsmanagement)=Versicherungsmanagement*

Empfehlungen sind stets irreflexiv, d.h. ein Element des Vorbereichs kann sich nicht selbst empfehlen. Existieren mehrere Empfehlungen mit dem gleichen Vorbereich lassen sich diese zusammenfassen. Der gemeinsame Nachbereich wird dann aus der Disjunktion der originalen Nachbereiche gebildet.

$$\forall a \in VB_{rec}, \forall b, c \in NB_{rec}:$$
$$(a, b) \in recommends \wedge (a, c) \in recommends \rightarrow (a, b \vee c) \in recommends$$

## 4.2 Einschränkende Regeln

Einschränkende Regeln reduzieren die gültigen Varianten des Konfigurationsgraphen. Dazu sind Regeln der Prädikate *Voraussetzung* sowie *Ausschluss* zu zählen. Voraussetzungen definieren Elemente oder Eigenschaften, welche für Konfiguration anderer Elemente zwingend benötigt werden, wohingegen sich durch ausschließende Regeln Elemente identifizieren lassen, welche auf Basis der aktuellen Konfiguration nicht gewählt werden dürfen.

### 4.2.1. Voraussetzung

Zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios lassen sich verschiedene Voraussetzungen definieren. Diese sind oftmals notwendig, um z.B. die Funktionsfähigkeit verschiedener Komponenten sicherzustellen. Durch die explizite Definition einer Voraussetzung kann bereits während der Konfiguration geprüft werden, ob die entsprechende Dienstleistung einsetzbar ist. Voraussetzungen werden durch das Prädikat *requires* dargestellt.

$$VB_{req} = VB, NB_{req} = NB$$
$$requires: VB_{req} \rightarrow NB_{req}$$

In der PV-Anlage gibt es eine Voraussetzung: Die Komponente Reporting benötigt die Komponente Monitoring, um aufgezeichnete Daten zu verwenden.

$$requires(Reporting) = Monitoring$$

Voraussetzungen sind irreflexiv, d.h. ein Element kann sich nicht selber voraussetzen. Existieren mehrere Voraussetzungen mit den gleichen Vorbereichen, so lassen sich diese zusammenfassen. Der gemeinsame Nachbereich wird dann aus der Konjunktion der originalen Nachbereiche gebildet.

$$\forall a \in VB_{req}, \forall b, c \in NB_{req}:$$
$$(a, b) \in requires \wedge (a, c) \in requires \rightarrow (a, b \wedge c \in requires)$$

### 4.2.2. Ausschluss

Die Regel *Ausschluss* wird verwendet, um Elemente zu beschreiben, die in einer Konfiguration nicht gemeinsam auftreten dürfen. Dies betrifft im Allgemeinen alternative Angebote, die sich nicht miteinander kombinieren lassen oder Elemente eines Portfolios, die aufgrund der Umgebung, in der eine Dienstleistung erbracht wird, nicht gewählt werden dürfen. Ausschlüsse werden durch das Prädikat *prohibits* dargestellt.

$$VB_{pro}=VB, NB_{pro}=NB$$
$$prohibits: VB_{pro} \rightarrow NB_{pro}$$

Im Portfolio der PV-Anlage kann aufgrund begrenzter Kapazitäten die Sichtprüfung nicht angeboten werden, wenn die Anlage aus mehr als 800 Modulen besteht. Dadurch ergibt sich eine Regel basierend auf einem Vergleich über eine Variable, dargestellt durch den Komparator *modulesMax*.

$$modulesMax=(amountModules,>,800)$$
$$prohibits(modulesMax)=Sichtprüfung$$

Ausschlüsse sind irreflexiv, d.h. Elemente eines Portfolios können sich nicht selber voraussetzen. Darüber hinaus sind Ausschlüsse symmetrisch, d.h. wenn Element A Element B ausschließt, folgt daraus, dass auch B A ausschließt; der hier definierte Ausschluss ist dementsprechend ein gegenseitiger Ausschluss. Existieren mehrere Ausschlüsse mit den gleichen Vorbereichen, so lassen sich diese zusammenfassen. Der gemeinsame Nachbereich wird dann aus der Konjunktion der originalen Nachbereiche gebildet.

$$\forall a \in VB_{pro}, \forall b, c \in NB_{pro}:$$
$$(a, b) \in prohibits \wedge (a, c) \in prohibits \rightarrow (a, b \wedge c) \in prohibits$$

## 4.3 Modifizierende Regeln

Modifizierende Regeln führen zu Änderungen an Elementen. Bestimmte Konfigurationen können somit z.B. Wertänderungen an KPIs von Komponenten nach sich ziehen, welche mithilfe dieser Regeln quantifiziert werden.

### 4.3.1. KPI-Modifikation

Mit Hilfe des hier genutzten Modells zur Strukturierung von Dienstleistungsportfolios lassen sich bereits zur Konfiguration einer kundenspezifischen Dienstleistung Aussagen über die zu erwartete Produktivität treffen. Oftmals sind in einem Portfolio verschiedene Komponenten vorhanden, deren Auswahl die Produktivität anderer Komponenten beeinflusst. Daneben ist es auch möglich, dass externe Einflussfaktoren einen Einfluss auf die Produktivität haben. Um diese Auswirkungen klar und eindeutig zu beschreiben, muss das Modell Möglichkeiten bereitstellen, mit denen vordefinierte KPIs geändert werden können. Diese Änderung des Wertes von KPIs erfolgt mittels des KPI-Modifikators *kpiMod.* Dieser ist wie folgt definiert:

$$kpiMod{:}C{\times}kpi{\rightarrow}\mathbb{R}$$

Die Anwendung eines KPI-Modifikators auf eine bestimmte Komponente bewirkt, dass der Wert der entsprechenden Komponente mit der angegebenen Zahl multipliziert wird.

$$\forall c \in C, \forall k \in kpi, \forall m \in \mathbb{R}:$$
$$(c,k,m) \in kpiMod \rightarrow KPIValue(c,k) = KPIValue(c,k) \cdot m$$

Das Prädikat *changesValue* wird dann verwendet, um die Auswirkungen eines KPI-Modifikators auf die Konfiguration zu beschreiben.

$$VB_{chv} = VB, NB_{chv} = kpiMod$$
$$changesValue{:}\, VB_{chv} \rightarrow NB_{chv}$$

Im Beispiel der PV-Anlage aus Abschnitt 2 gibt es eine KPI-Modifikation. Werden in einer Konfiguration alle drei Komponenten der Buchhaltung (Kontoführung, Rechnungsstellung und Pachtabrechnung) gewählt, gibt es einen Rabatt von 5% auf den Gesamtpreis der kaufmännischen Dienstleistungen. Dies wird durch den Modifikator *discount* beschrieben. Dieser definiert, dass der Wert der KPI *price* der kaufmännischen Dienstleistungen auf 95% des Originalwerts gesenkt wird.

$$discount = (Kaufmännisch, price, 0.95)$$
$$changesValue(Kontoführung \wedge Rechnungsstellung \wedge Pachtabrechnung) = discount$$

Existieren mehrere Wertänderungen mit den gleichen Vorbereichen, so lassen sich diese zusammenfassen. Der gemeinsame Nachbereich wird dann aus der Konjunktion der originalen Nachbereiche gebildet.

$$\forall a \in VB_{chv}, \forall b, c \in NB_{chv}:$$
$$(a, b) \in changesValue \wedge (a, c) \in changesValue \rightarrow (a, b \wedge c) \in changesValue$$

# 5 Fazit

In diesem Beitrag wurde das Konzept nichthierarchischer Abhängigkeiten zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios vorgestellt und formalisiert. Dazu wird ein existierendes Metamodell genutzt, welches die Modellierung von Dienstleistungen ermöglicht. Aufbauend auf dieser Modellierung lassen sich kundenindividuelle Konfigurationen erstellen. Die nichthierarchischen Abhängigkeiten werden genutzt, um die Aussagekraft von Konfigurationen zu erhöhen.

Die Kombination von formalem Metamodell und den zugehörigen logischen Abhängigkeiten ermöglicht die Entwicklung von Werkzeugen, die zur Modellierung und Konfiguration komplexer Dienstleistungen aus Komponenten genutzt werden können. Ein Prototyp eines solchen Werkzeugs wurde in (Klingner, et al., 2011) vorgestellt. Die Formalisierung der Regeln ermöglicht eine automatisierte Validierung verschiedener Konfigurationen und damit auch eine Gegenüberstellung alternativer Dienstleistungsangebote.

# 6 Literaturverzeichnis

Baines, T. S. et al., 2007. State-of-the-art in product-service systems. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 221(10), pp. 1543-1552.

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Ein Metamodell zur formalen Darstellung und Konfiguration komplexer Dienstleistungen. s.l., LIV, pp. 97-118.

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Formale Modellierung von Komponenten und Abhängigkeiten zur Konfiguration von Product-Service-Systems. Bamberg, to appear.

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Formalisierung von Regeln zur Darstellung von Abhängigkeiten zwischen Elementen von Product-Service-Systems, Leipzig: Universität Leipzig.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Providing a Method for Composing Modular B2B-Services. Journal of Business & Industrial Marketing, 26(5), pp. 320-331.

Klingner, S., Böttcher, M., Becker, M. & Döhler, A., 2011. Managing complex service portfolios. Hamburg, Fraunhofer IAO.

Morelli, N., 2002. Designing Product/Service Systems: A Methodological Exploration. Design Issues, 18(3), pp. 3-17.

# Methoden & Werkzeuge

Michael Becker, Stephan Klingner, Frank Schumacher

# Werkzeug zur komponentenbasierten Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen

1 Einleitung ..... 114

2 Der Service Modeller ..... 121

3 Konzepte des Service-Modellers ..... 135

4 Vorgehen anhand eines Szenarios ..... 137

5 Technische Realisierung ..... 140

6 Zusammenfassung ..... 143

7 Literaturverzeichnis ..... 144

**Kurzfassung**: *Basierend auf einer formalen Darstellung kann die Erstellung und das Management komplexer, kundenindividueller Dienstleistungen durch Softwarewerkzeuge unterstützt werden. Der nachfolgende Beitrag stellt mit dem Service Modeller ein prototypisches Werkzeug zur Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen vor.*

# 1 Einleitung

Die zunehmende wirtschaftliche Bedeutung von Dienstleistungen führt dazu, dass diese verstärkt in den Fokus von Unternehmen rücken. Gleichzeitig sind auf zwei Ebenen Entwicklungen zu beobachten, welche eine Zunahme der Komplexität von Dienstleistungen bewirken. So werden neben dem klassischen Angebot abgegrenzter Dienstleistungen (z.B. Reinigung) Dienstleistungen zunehmend auch mit Produkten verknüpft (z.B. Remote-Wartungsverträge für Autos, Softwarepatches). Dadurch entstehen Abhängigkeiten zwischen Produkten und Dienstleistungen, welche zu einer Erhöhung der Komplexität des Gesamtangebots führen. Daneben wirkt die wachsende Nachfrage nach kundenindividuellen Dienstleistungsangeboten ebenso komplexitätssteigernd.

Diese Entwicklungen führen dazu, dass es schwieriger wird, qualifizierte Aussagen über die Effizienz der Erbringung zu tätigen. Mit dem aus den Bereichen des Industrial Engineering und der Softwareentwicklung übernommenen Ansatz des Mass Customisation kann dem entgegengewirkt werden. Dabei wird der steigenden Komplexität von Dienstleistungen durch den Ansatz der Komponentisierung begegnet. Somit werden monolithische Dienstleistungen in ihre Leistungsbestandteile zerlegt, die sich getrennt voneinander – und daher in reduzierter Komplexität – betrachten lassen.

Der Beitrag stellt ausgehend von einer Einführung der Methodik der Komponentisierung den „Service Modeller“ als prototypisches Werkzeug zur Modellierung und Konfiguration von Dienstleistungen vor. Der Service Modeller baut dabei auf dem formalen Rahmen des Metamodells auf, welches von Becker, Böttcher und Klingner vorgestellt wurde (Böttcher & Klingner, 2011; Becker & Klingner, 2012; Becker, et al., 2011). Eine Evaluation dieses Modells in der Praxis wird in (Klingner, et al., 2011) beschrieben. Ausgehend von grundlegenden Ausführungen zur Methodik der Komponentisierung sowie einer Einordnung des Werkzeugs in die Lebenszyklusphasen von Dienstleistungen, werden nachfolgend Funktionalitäten des Service Modellers vorgestellt. Die Präsentation erfolgt praxisnah und wird mit vielen Abbildungen des Tools illustriert; wissenschaftliche Inhalte stehen nicht im Fokus dieses Beitrags.

## 1.1 Komponentisierung als methodische Grundlage

Durch die Komponentisierung von Dienstleistungen ergeben sich verschiedene Vorteile, die aus Domänen wie Software Engineering und Produktionstechnik, welche bereits mit Komponentisierung arbeiten, bekannt sind. Zum einen wird die Planung von Dienstleistungen vereinfacht. Durch die Wiederverwendbarkeit

von Komponenten müssen diese nicht immer wieder neu modelliert und durchdacht werden, sondern können ggf. in unterschiedlichen Konfigurationen in neuen Dienstleistungen eingesetzt werden. Die Komponentisierung ermöglicht weiterhin die transparente Darstellung von Dienstleistungen gegenüber den Kunden. Dadurch vereinfacht sich die Konfiguration und Anpassung an kundenspezifische Bedürfnisse. Weiterhin wird die Verwaltung organisationsübergreifender Dienstleistungen durch präzise definierte Schnittstellen der Komponenten vereinfacht. Die bessere Abgrenzung der einzelnen Teilleistungen ermöglicht weiterhin eine genauere Qualitätsbewertung, da nun einzelne Schritte statt nur der Gesamtleistung bewertet werden können.

Um die Produktivität von Dienstleistungen besser bewerten zu können, werden die Komponenten mit Produktivitätskennzahlen (Key Performance Indicators, KPI) versehen. Die Betrachtung der Produktivität monolithischer Dienstleistungen ist schwierig, da es in den verschiedenen Teilleistungen eine große Anzahl von Einflussfaktoren gibt, die sich in der unterschiedlichen Relevanz von Kennzahlen manifestieren (Dücker, et al., 2011). Das Paradigma der Komponentisierung ermöglicht es hingegen, einzelne Komponenten individuell zu analysieren.

Bisherige Kennzahlensysteme sind auf Produkte fokussiert. Dadurch ist es notwendig, neue, auf die Anforderungen von Dienstleistungen bezogene, Kennzahlen zu entwickeln. Es müssen dazu sowohl existierende Kennzahlen mit neuen, dienstleistungsspezifischen als auch qualitative Kennzahlen mit quantitativen kombiniert werden. Diesbezüglich sei auf (Freitag, et al., 2011) verwiesen, welche in einer Übersicht etwa 180 Kennzahlen für Dienstleistungen ermittelt und in die Bereiche ergebnisbezogen, prozessbezogen, potentialbezogen und kundenbezogen eingeteilt haben.

Schon für sich allein gestellt ergeben sich sowohl durch die Nutzung von Kennzahlen als auch durch die Zerlegung von Dienstleistungen in Komponenten Vorteile. So lässt sich die Produktivität von Dienstleistungen mit der Nutzung von KPI bewerten und vergleichen; die Komponentisierung ermöglicht die Betrachtung einzelner Dienstleistungsbestandteile. Werden beide Ansätze kombiniert, ergeben sich noch weitere Vorteile (Böttcher & Klingner, 2011). So ist die Anzahl notwendiger Kennzahlen für eine einzelne Komponente geringer als für die gesamte Dienstleistung. Ebenso lassen sich für den begrenzten Kontext einer Komponente die korrekten Kennzahlen besser identifizieren. Die Komponentisierung führt weiterhin dazu, dass sich durch die Erhebung der Kennzahlen aufgefundene Schwachstellen leichter identifizieren lassen.

Zur Umsetzung der potentiellen Vorteile müssen Dienstleistungen vor ihrer eigentlichen Erbringung geplant und strukturiert werden. Wurden bisher vorwiegend semiformale Beschreibungen erstellt sowie eventuell einzelne Attribute einer Dienstleistung genauer spezifiziert, ist dies bedingt durch wachsende Komplexität nicht mehr ausreichend bzw. teilweise nicht realisierbar. Ebenso zwingt der wachsende Konkurrenzdruck Unternehmen dazu, Qualität und Produktivität ihrer angebotenen Dienstleistungen präziser zu analysieren, zu quantifizieren und zu verbessern.

Neben der Planung und Strukturierung können sich Unternehmen durch die Möglichkeit der kundenindividuellen Konfiguration von Dienstleistungen von ihren Wettbewerbern abgrenzen. Dabei werden vorhandene Komponenten anhand spezifischer Kundenanforderungen unterschiedlich miteinander kombiniert. Dies kann im einfachsten Fall bedeuten, dass die Reihenfolge von Teilleistungen geändert wird. Es ist aber auch möglich, einzelne Teilleistungen auszulassen oder durch Alternativen zu ersetzen. Oftmals stehen Komponenten auch in Abhängigkeitsbeziehungen zueinander, d.h. eine Komponente bedingt eine andere Komponente oder schließt diese aus (z.B. beim Angebot einer Dienstleistung in unterschiedlichen Qualitätsstufen). Durch diese komplexen Interdependenzen zwischen Komponenten ist es nicht mehr mit vertretbarem Aufwand möglich, die kundenspezifische Konfiguration von Dienstleistungen händisch vorzunehmen.

Um dieser Problematik zu begegnen, wurde innerhalb des durch ein Metamodell definierten Rahmens der Service Modeller zur komponentenbasierten Modellierung und Strukturierung von Dienstleistungen entwickelt. Ebenso werden durch die Zuordnung von Kennzahlen zu Komponenten Produktivitätsanalysen unterstützt. Auf Basis dieses Ansatzes lassen sich aus den Komponenten sowie den Interdependenzen zwischen den Komponenten kundenindividuelle Konfigurationen erstellen. Die Unterstützung durch das Software-Werkzeug vereinfacht die notwendigen Schritte, um komplexe Dienstleistungen effizient und angepasst an Kundenbedürfnisse zu konfigurieren und zu erbringen.

## 1.2 Einordnung der Software anhand der Lebenszyklusphasen von Dienstleistungen

Nach (Meyer, 2008) lässt sich das Vorgehen zur Entwicklung von Dienstleistungen in neun Aktivitätsgruppen einteilen. Diese sind Ideenfindung und -bewertung, Definition, Anforderungen, Konzeption, Realisierung, Test, Einführung, Nutzung sowie der stufenweise Rückzug. Das Tool unterstützt Dienstleistungsentwickler bei einer Vielzahl dieser Aktivitäten (siehe Tabelle 1). Diese Möglichkeiten werden im Folgenden genauer vorgestellt. Dabei wird zwischen impliziter und expliziter Unterstützung der Aktivitäten der verschiedenen Phasen durch die Software unterschie-

den. Während aus der impliziten Unterstützung lediglich eine Vereinfachung der Aktivitäten resultiert, sind für Phasen mit expliziter Unterstützung Funktionalitäten implementiert, mit denen die Aktivitäten dieser Phasen unterstützt werden können.

**Tabelle 1. Unterstützung des Tools für verschiedene Lebenszyklusphasen**

| Phase | Unterstützung | Beschreibung |
|---|---|---|
| Ideenfindung | Implizit | Inspiration, Wiederverwendung |
| Definition | Explizit | Spezifikation von Komponenten |
| Anforderungsanalyse | Implizit | Nichtfunktionale Eigenschaften |
| Konzeption | Explizit | Spezifikation, Nutzung von Repositories |
| Realisierung | Explizit | Konfiguration von Dienstleistungen |
| Test | Implizit | Dependenzen zwischen Komponenten |
| Markteinführung, Betrieb, Rückzug | Keine | |

In der Phase der Ideenfindung werden Anregungen von Kunden, Wettbewerbern und aus dem eigenen Unternehmen gesammelt und zu konkreten Ideen weiterentwickelt. Anhand der Sammlung werden neue Dienstleistungsangebote und -strategien formuliert. Diese Ideen werden mit geeigneten Methoden bewertet. Der Service Modeller gibt hierbei Unterstützung, indem er vorhandene Dienstleistungen formalisiert und in einem unternehmensweit zugänglichen Repository abspeichert. Diese Dienstleistungen lassen sich als Inspirationsquelle bei der Entwicklung neuer Ideen verwenden. Das Tool bietet allerdings keine direkte Unterstützung zur Kreativitätssteigerung oder Möglichkeiten zur Verwaltung oder Bewertung von Ideen.

Soll eine Idee als Dienstleistung umgesetzt werden, schließt sich die Definitionsphase an. Hier werden konkrete Konzepte zur Umsetzung einer Idee in Dienstleistungsform entwickelt und getestet. Dabei wird festgehalten, welche grundlegenden Schritte zur Erbringung einer Dienstleistung notwendig sind. Hierbei hilft der Service Modeller direkt. Durch die (in dieser Phase noch unscharfe und daher zu erarbeitende) Spezifikation von Komponenten ermöglicht das Werkzeug eine grobe Übersicht über notwendige Teilleistungen und erlaubt die Modellierung von Dienstleistungen. Durch die Nutzung von Kennzahlen lassen sich bereits erste Rückschlüsse auf die Produktivität verschiedener Varianten der Dienstleistung zie-

hen, wodurch Varianten, die sich nicht mit vertretbarem Aufwand realisieren lassen, bereits frühzeitig erkannt und ausgeschlossen werden können.

Die dritte Aktivitätsgruppe umfasst Aktivitäten aus dem Bereich der Anforderungsanalyse. Dabei findet ein Abgleich zwischen den Zielsetzungen, Kernelementen und Rahmenbedingungen der Dienstleistung mit den Erwartungen potentieller Nutzer statt. Darauf aufbauend wird eine genauere Spezifikation der Dienstleistung erstellt. Der Service Modeller kann hierbei insoweit Unterstützung geben, als dass Kunden schon in dieser frühen Phase fundierte Entscheidungen treffen können, wenn ihnen die Dienstleistung visuell präsentiert wird. Weiterhin lassen sich durch nichtfunktionale Eigenschaften einzelner Komponenten Rahmenbedingungen der Dienstleistungserbringung extrahieren.

In der Konzeptionsphase wird eine Reihe von Aktivitäten durchgeführt, die Auswirkungen auf die Qualität der Dienstleistung haben. Die bisherigen Ideen werden verfeinert und die einzelnen Dienstleistungskomponenten genauer spezifiziert. Dabei werden die Potential-, Prozess- und Ergebnisdimensionen der Dienstleistung gestaltet. Durch die Unterstützung der Spezifikation und die Möglichkeit der Wiederverwendung von Komponenten gibt das Tool hierbei direkte Unterstützung. Einerseits können Dienstleistungen detailliert in Teilleistungen zerlegt und damit strukturiert werden. Andererseits erlaubt die Nutzung von Kennzahlen die Durchführung einer Wirtschaftlichkeitsanalyse. Durch die Möglichkeit der Definition von Abhängigkeiten (seien es zeitliche oder logische) zwischen Komponenten ermöglicht das Tool weiterhin eine sehr feingranulare Spezifikation. In der Phase der Konzeption findet weiterhin die Aufstellung von Teams statt, welche die Dienstleistung erbringen. Hier kann der Service Modeller insofern helfen, als dass durch die Komponentisierung visualisiert wird, welche Kompetenzen zur Erbringung einzelner Teilleistungen notwendig sind und so die Zuordnung geeigneter Humanressourcen zu den Dienstleistungskomponenten vereinfacht wird.

Nachdem Dienstleistungen konzipiert sind, werden sie in der Realisierungsphase implementiert. Dabei wird die Dienstleistung für die Erbringung vorbereitet und mit entsprechenden Attributen versehen. Basierend auf dem Produktmodell der Dienstleistung wird die Dokumentation erstellt. Das Tool bietet hier durch die Möglichkeit der Konfiguration einer Dienstleistung verschiedene Formen der Unterstützung an. Zum einen wird die Erstellung von an die individuellen Bedürfnisse einzelner Kunden angepasster Dienstleistungen vereinfacht. Zum anderen lässt sich damit auch der Aufwand zur Anfertigung der Dokumentation verringern; teilweise kann diese anhand der vormodellierten Komponenten automatisch generiert werden. Durch die Anbindung eines Workflowmanagementsystems lässt sich eine weitere Automatisierung erreichen, indem fertig konfigurierte Dienstleistungen zur weiteren, elektronisch gesteuerten Abarbeitung übergeben werden.

Um zu ermitteln, ob Dienstleistungen tatsächlich fehlerfrei und in der geforderten Qualität erbracht werden können, ist es notwendig, diese zu testen. Zwei Eigenschaften von Dienstleistungen erschweren allerdings die Durchführung von Tests. So sind Dienstleistungen per se immateriell und werden im gleichen Moment erbracht und konsumiert (Uno-actu-Prinzip). Dadurch wird eine Qualitätsbewertung erschwert und Qualitätsmängel werden ggf. erst bei der Erbringung und damit zu spät aufgedeckt. Der Service Modeller kann das Testen von Dienstleistungen durch die Modellierung der Komponenten zumindest teilweise ermöglichen. Die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Teilleistungen lassen sich formalisieren, wodurch sich Mitarbeiter, die mit der Erbringung beauftragt sind, an diesem Schema orientieren können. Bei der Konfiguration helfen zudem die Kardinalitäten an den Konnektoren und Abhängigkeitsregeln dabei, keine ungültigen Instanzen zu bilden.

Die vorliegende Beschreibung der Zielsetzung hat gezeigt, dass der Service Modeller vor allem in den frühen Phasen des Service Engineering hilfreich ist. Er bietet allerdings keine direkte Unterstützung für die Markteinführung, den Betrieb und den Rückzug von Dienstleistungen an. Diese Erbringung von Dienstleistungen erfordert teilweise völlig andere Konzepte als die Dienstleistungsentwicklung, weshalb sie nicht im Fokus stehen.

## 1.3 Zielgruppen und Aktivitäten

Anhand der im vorigen Abschnitt vorgestellten Zielsetzung und Abgrenzung des Tools lassen sich die Rollen bzw. Nutzergruppen, welche von der Arbeit mit dem Service Modeller profitieren, identifizieren. In diesem Abschnitt werden die einzelnen Gruppen näher beleuchtet und ihre jeweiligen Interaktionsmöglichkeiten vorgestellt. Dazu werden zunächst für die unterschiedlichen Zielgruppen typische Aktivitäten aufgezeigt, die mithilfe des Tools durchgeführt werden können. Um die Beschreibung der weitergehenden Arbeiten mit dem Service Modeller zu ermöglichen, werden dessen Funktionen in den folgenden Kapiteln entlang der graphischen Oberfläche vorgestellt.

Die Komponentisierung von Dienstleistungen führt zu einer Reihe neuer Aktivitäten, die verschiedene an der Entwicklung und Erbringung einer Dienstleistung Beteiligte durchführen können. Die jeweiligen Aktivitäten sind in Abhängigkeit von der Rolle in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2. Zielgruppen des Service Modeller Prototypes**

| Rolle | Aktivitäten |
|---|---|
| Entwickler | Modellierung neuer Dienstleistungen<br>Wiederverwendung existierender Komponenten<br>Kundenindividuelle Konfiguration |
| Analysten | Festlegung der strategischen Ausrichtung eines Portfolios<br>Festlegung von Kennzahlen<br>Identifikation von Optimierungspotentialen |
| Kunden | Kundenindividuelle Konfiguration |

Eine der grundlegenden Aufgaben von Entwicklern ist die Modellierung neuer bzw. die Weiterentwicklung existierender Dienstleistungen. Mit Hilfe des Tools und der zu Grunde liegenden Idee der Komponentisierung lässt sich die Arbeit auf unterschiedliche Entwickler aufteilen, wodurch eine dezentrale Entwicklung von Dienstleistungen ermöglicht wird. Auf der Grundlage einzelner Komponenten werden Portfolios erstellt, deren Inhalt gewissen organisatorischen Regeln gehorcht. Wichtig bei der Entwicklung der Komponenten ist eine aussagekräftige Beschreibung der einzelnen Teilleistungen, damit andere Nutzer diese korrekt erfassen können.

Zur Betrachtung der Produktivität von Angeboten müssen Analysten einzelne Komponenten mit Kennzahlen versehen. Diese können genutzt werden, um die Auswirkungen einzelner Komponenten auf die Produktivität komplexer Dienstleistungen bzw. die Produktivität verschiedener Konfigurationen zu bewerten. Basierend auf diesen Kennzahlen legen Analysten zusammen mit Entscheidern im Rahmen einer Simulation neuer Dienstleistungen fest, welche Angebote aus den vorhandenen Komponenten erstellt werden. Die Produktivität existierender Dienstleistungen lässt sich unter Nutzung der Kennzahlen fortlaufend überwachen. Komponenten leisten dabei einen entscheidenden Beitrag zur Identifikation von Optimierungspotentialen, da sie eine direkte Zuordnung von Verantwortlichkeiten ermöglichen. Zu beachten ist allerdings, dass auch andere Kriterien als die reine Produktivität in die Überlegungen mit einfließen können; z.B. können Unternehmen bestimmte Dienstleistungen aus Imagegründen anbieten, weil Konkurrenten diese ebenfalls im Portfolio haben. Ebenso können Dienstleistungen angeboten werden, um sich von der Konkurrenz abzugrenzen.

Wird eine stärkere Integration des Kunden in die unternehmerischen Prozesse angestrebt, können auch Kunden zusammen mit Entwicklern und Analysten eigene Dienstleistungsvarianten entwickeln. Dies kann notwendig werden, wenn die Kunden spezielle Anforderungen haben und die Dienstleistungen an diese angepasst werden müssen. Durch die Kennzahlen lassen sich schon im Kundengespräch Auswirkungen auf die Produktivität, den Ressourcenverbrauch und damit auch auf den Preis einer Gesamtleistung nachvollziehen. Häufig fungieren auch Vertriebsmitarbeiter als Schnittstelle zwischen Kunden und Entwickler, indem sie die kundenseitigen Anforderungen sammeln und gemeinsam mit Entwicklern entsprechende Dienstleistungsvarianten erstellen.

# 2 Der Service Modeller

Nach der Skizzierung grundlegender konzeptioneller und organisatorischer Rahmenbedingungen für den Einsatz des Service Modellers wird im Folgenden die Vorstellung des Tools auf funktionaler Ebene fortgeführt. Dies schließt die Beschreibung der Benutzeroberfläche und die Skizzierung typischer Aktivitäten bei der Benutzung der Software ein. Zu beachten ist dabei, dass es sich bei dem Service Modeller um einen Prototypen handelt. Funktionalitäten und Layout unterliegen dabei einem fortwährenden Entwicklungsprozess. Demzufolge kann es stellenweise zu inhaltlichen Differenzen zu früheren bzw. nachfolgenden Beschreibungen des Tools kommen, welche in der kontinuierlichen Weiterentwicklung begründet liegen. Die jeweils aktuelle Version des Prototyps lässt sich über die Internetseite https://europa.informatik.uni-leipzig.de/ServiceModeller aufrufen.

## 2.1 Benutzeroberfläche des Tools

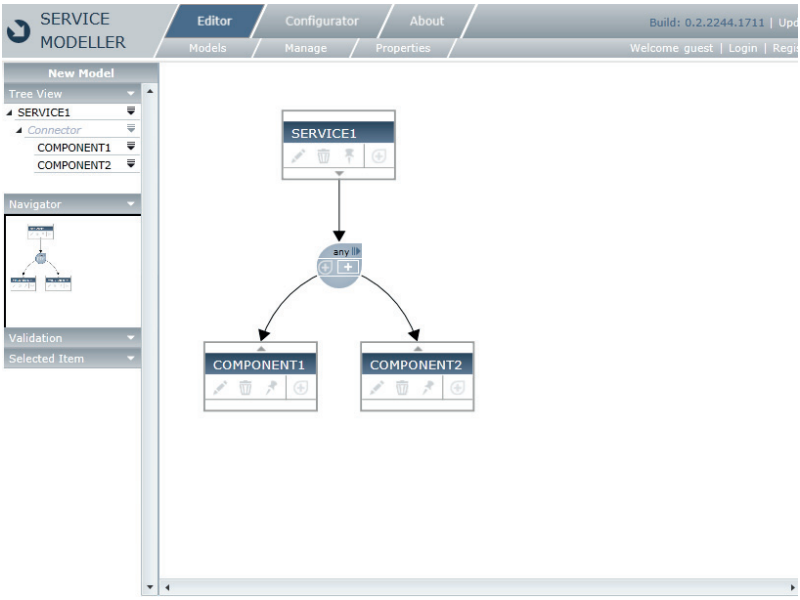
Das Tool ist eine webbasierte Anwendung und setzt demzufolge entsprechende Konzepte und Paradigmen der Bedienung um (keine Doppelklicks etc.). Aus Abbildung 1 wird ersichtlich, dass sich die Oberfläche des Service Modellers aus drei Hauptbestandteilen zusammensetzt. Im oberen Bereich befindet sich das Menu, in welchem zwischen den beiden Sichten Editor und Konfigurator gewechselt werden kann. Zudem bietet dieser Bereich grundlegende Funktionalitäten zur Verwaltung von Modellen und Steuerung der Benutzeroberfläche.

Die linke Seitenleiste enthält verschiedene Module zur Unterstützung der Navigation in großen Bäumen sowie einige Elemente mit zusätzlichen Informationen. Zur ersten Gruppe gehört eine hierarchische Darstellung des aktuell modellierten Portfolios zur übersichtlichen Präsentation aller vorhandenen Komponenten und Konnektoren. Ebenso existiert ein Navigator, der über eine verkleinerte Darstellung

der Benutzeroberfläche die schnelle Navigation in großflächigen Modellen erlaubt. Weitere Module zur Informationsdarstellung präsentieren detaillierte Angaben zum aktuell selektierten Element des Modelles sowie zur Validität des Modelles. Letzteres bietet die Option, potentielle Modellierungsfehler – also Fehler, welche eine gültige Konfiguration des Modelles verhindern – bereits im Erstellungsprozess transparent darzustellen und diesen so frühzeitig entgegenzuwirken. Zu solchen Fehlern zählt beispielsweise die Vorgabe, dass in der Konfiguration von einem Element mindestens drei Kindelemente zu wählen sind, dieses Element aber nur mit zwei Kindelementen modelliert wurde.

Den größten Teil der Benutzeroberfläche macht schließlich das Editierfenster aus, welches eine graphische Darstellung des Modells enthält. Im Folgenden wird der Inhalt sowie die Funktionalität der einzelnen Bereich genauer erläutert.

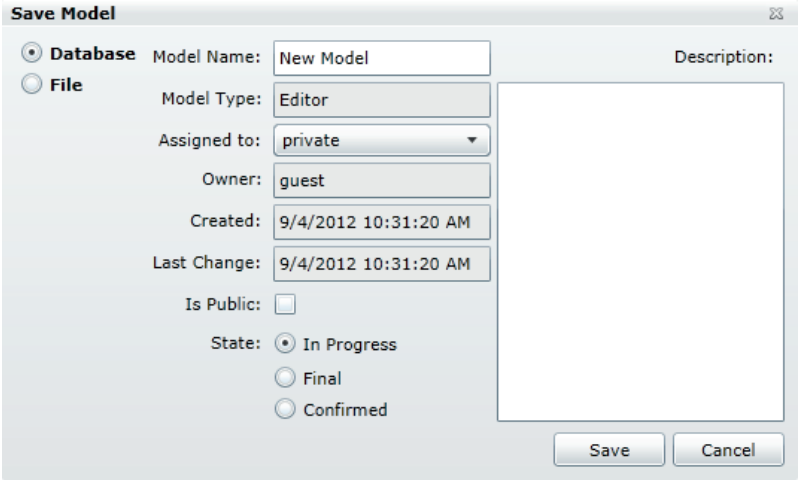
**Abbildung 1. Oberfläche des Tools**




In der oberen **Menüleiste** befinden sich neben den zwei Reitern zum Wechseln zwischen den Sichten *Editor* und *Configurator* die grundlegenden Funktionalitäten, um Modelle zu verwalten. Der erste Menüpunkt *Models* umfasst dabei neben konventionellen Funktionen wie Laden und Speichern von Modellen auch die Validierung von Modellen sowie den Export eines Modells in andere Dateiformate. Der Unter-

punkt *New Model* verwirft das aktuell bearbeitete Modell und erzeugt ein neues, leeres Modell. Über *Load* und *Save* lassen sich die Funktionalitäten zum Speichern und Laden von Modellen erreichen. Die Speicherung erfolgt entweder in eine Datei oder in die Datenbank. Beim Speichern als Datei wird eine XML-Datei mit dem Inhalt des Modells erzeugt. Diese Datei kann dann in einer anderen Installation des Service Modellers geladen und bearbeitet werden. Das Speichern in der Datenbank bietet zusätzliche Möglichkeiten zur Steuerung einer zentralisierten, gemeinsamen Bearbeitung des Modells. Dies wird durch verschiedene Funktionen wie Zuweisung von Modellen zu Nutzern oder Festlegung des Bearbeitungsstatus unterstützt (siehe Abbildung 2). Weiterhin findet sich der Menüpunkt Validate zur *Validierung* des gerade bearbeiteten Modells. Dabei wird die logische Konsistenz des Modells sowie dessen Fähigkeit zum Einsatz im Konfigurator geprüft. Der letzte Menüpunkt *Export PNG* bietet die Option, das erstellte Modell als Bild im Dateiformat PNG zu exportieren. Grundlage für den Export bildet die Ansicht des Modells aus dem Editierfenster.

**Abbildung 2. Save Model Dialog**




Der zweite Menüpunkt *Manage* enthält im Punkt *Model Management* Funktionalitäten, mit denen die Eigenschaften des aktuellen Modells geändert werden können. Hierbei lassen sich der Name sowie der Status (siehe Abschnitt 3.2) anpassen. Weitere Untermenüpunkte dienen dem Management von Gruppen, durch welche das gemeinsame Bearbeiten von Modellen ermöglicht wird.

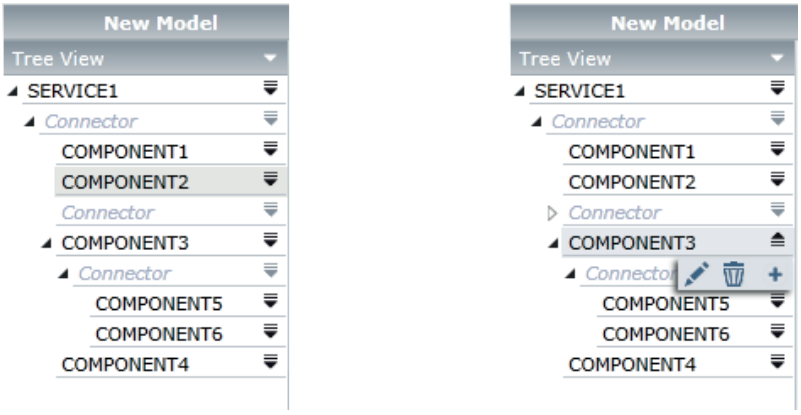
Im dritten Menüpunkt *Properties* finden sich Funktionen, mit denen das Layout des aktuell zu bearbeiteten Modells angepasst wird. Mit der Funktion *Spacing* lässt sich über einen Regler der Abstand zwischen den Modellelementen ändern. Dadurch kann das Layout an individuelle Bedürfnisse angepasst werden. Zur schnellen Formatierung eines komplexen Komponentenbaums werden die beiden Menüpunkte *Rebuild Tree* und *Move Tree* verwendet. Durch Move Tree wird die Bewegung des Baums erneut angestoßen, so dass sich vorhandene Elemente besser in das Layout einordnen. Beim Klick auf *Rebuild Tree* wird der Baum neu aufgebaut und die bisher gemachten Änderungen hinsichtlich der Position der Elemente verworfen. Dies ist insbesondere hilfreich, wenn ein großer, komplexer und dementsprechend unübersichtlicher Komponentenbaum erstellt wurde. Eine weitere Funktionalität zur vereinfachten Handhabung komplexer Modelle setzt der Menüpunkt *Visible Root* um. Nutzt man die nachfolgend beschriebene Baumdarstellung in der linken Seitenleiste zur Navigation, so wird bei aktiviertem *Visible Root* das jeweils ausgewählte Element als Wurzelknoten gesetzt, so dass lediglich der Teilbaum ab dem ausgewählten Element sichtbar ist. Die Menüpunkte *Pin All/Unpin All* bieten die Möglichkeit, die nachfolgend beschriebene Pin-Funktion für alle Elemente des Modells zentral zu steuern. Der Punkt *Display Variables* öffnet ein Fenster, welches die Namen aller verwendeten Variablen im Modell anzeigt. Dies ermöglicht es, die verschiedenen externen Abhängigkeiten eines Modells auf einen Blick zu erfassen. Abschließend bietet das Menü mit *Open Rule Editor* noch die Option, Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Elementen mithilfe des Regeleditors zu definieren. Dies wird in Abschnitt 2.6 ausführlich beschrieben.

Im rechten Teilbereich der oberen Menüleiste finden sich weitere Funktionen. Diese dienen der Registrierung neuer Nutzer oder der Bearbeitung der Benutzerdetails. Registrierte Benutzer haben durch einen Klick auf ihren Login-Namen die Möglichkeit, ihr Profil sowie ihr Passwort zu ändern. Durch einen Klick auf *Logoff* wird der aktuelle Benutzer abgemeldet. Weitere Informationen zum Nutzerkonzept finden sich im Abschnitt 3.1.

In der *Seitenleiste* im linken Teil des Hauptfensters sind verschiedene Elemente zur Vereinfachung der Navigation sowie zur Darstellung spezifischer Informationen angeordnet. Die *Baumdarstellung* (auch: *Tree View*) im oberen Teil der Seitenleiste zeigt die einzelnen Elemente des Modells in einer übersichtlichen Darstellung an. Dadurch ist es möglich, einen schnellen, vergleichsweise kompakt dargestellten Überblick über die Gesamtleistung zu erhalten. Beim Klick auf eine Komponente oder einen Konnektor wird das gewählte Element in der Hauptansicht zentriert und kann übersichtlich bearbeitet werden. Durch das oben beschriebene Markieren des Feldes *Visible Root* wird das angeklickte Element zum Wurzelelement des

Baums, indem darüber liegende Elemente ausgeblendet werden. Dadurch ist eine übersichtliche Bearbeitung von Teilbäumen möglich. Jedes Element lässt sich außerdem direkt in der Baumansicht bearbeiten. Dazu genügt ein Klick auf den rechts angeordneten Pfeil, wodurch die Bearbeitungssymbole eingeblendet werden (deren Funktionalität wird in Abschnitt 2.2 genauer erläutert). In Abbildung 3 findet sich auf der linken Seite die normale Baumansicht, auf der rechten Seite ist die Baumansicht mit aktiven Editiersymbolen für das Element *Component3* zu sehen. Durch Nutzung der Baumansicht lässt sich weiterhin die Position eines Elements im Komponentenbaum einfach verändern, indem es per Drag & Drop verschoben wird.

**Abbildung 3. Baumansicht eines Modells**

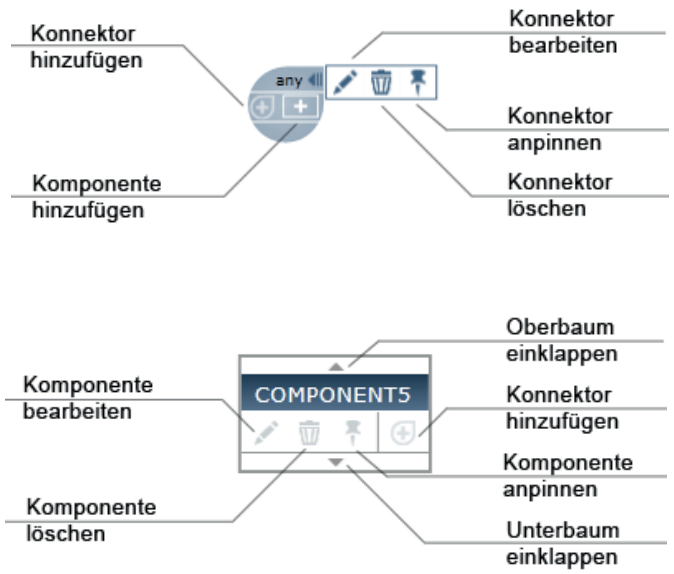



Den letzten, jedoch zugleich zentralen Bereich der Benutzeroberfläche bildet das eigentliche **Editierfenster**. Dieses visualisiert das Modell des aktuell bearbeiteten Portfolios in Form eines Konfigurationsgraphen, d.h. es werden die Komponenten und Konnektoren sowie deren Beziehungen zueinander graphisch dargestellt. Die Funktionalität des Editierfensters wird in den folgenden Abschnitten anhand verschiedener Aktivitäten, die im Rahmen der Modellierung komplexer Dienstleistungen durchzuführen sind, genauer erläutert.

## 2.2 Erstellen und Bearbeiten von Dienstleistungen aus Komponenten

Ein Großteil der Arbeit bei der Modellierung von Dienstleistungen besteht in der Definition von Komponenten sowie der Verknüpfung dieser Komponenten mittels Konnektoren. Dabei repräsentieren Komponenten Teilleistungen, die wiederum aus anderen Teilleistungen zusammengesetzt sein können. Komponenten besitzen einen eindeutigen Namen, mit dem sie sich im Modell identifizieren lassen. Darüber hinaus bieten die Grundelemente Komponenten und Konnektoren über Menüs die folgenden in Abbildung 4 ersichtlichen Operationen an. Zu beachten ist, dass das Menü bei Konnektoren durch Klick auf das Pfeil-Icon auszuklappen ist.

**Abbildung 4. Operationen für Konnektoren bzw. Komponenten**




- *Komponente/Konnektor löschen:* Beim Klick auf diesen Button wird der Konnektor/die Komponente sowie alle deren Unterelemente nach Bestätigen einer Sicherheitsabfrage gelöscht. Zu beachten ist hierbei insbesondere, dass beim Löschen von Unterelementen aus Klonen die Unterelemente auch aus allen anderen Klonen entfernt werden (zum Konzept der Klone siehe auch Abschnitt 3.3).

- *Komponente/Konnektor anpinnen:* Das Anpinnen eines Elements führt dazu, dass dieses an seiner aktuellen Position stehen bleibt, auch wenn Elemente des Baums bewegt werden müssen, um z.B. die Abstände zwischen Elementen einzuhalten  Damit lassen sich Fixpunkte im Layout des Baums festlegen. Zu beachten ist allerdings, dass bei einem vollständigen Neuaufbau des Baums (durch den Menüpunkt *Properties>Rebuild Tree*) auch angepinnte Elemente bewegt werden, da in diesem Fall die Markierung aufgehoben wird.

- *Komponente/Konnektor hinzufügen:* Durch Klick auf diesen Button wird eine neue Komponente bzw. ein neuer Konnektor erstellt, der als Kindelement mit dem aktuellen Element verbunden ist. Aufgrund der Spezifikation des Konfigurationsgraphens können Komponenten nur über Konnektoren und niemals direkt miteinander verbunden werden, daher ist der Button zur Erstellung neuer Komponenten nur bei Konnektoren sichtbar.

- *Oberbaum/Unterbaum einklappen:* Ein Klick auf den Button „Oberbaum einklappen“ sorgt dafür, dass nur noch das aktuell gewählte Element sowie dessen Kindelemente angezeigt werden. Analog dazu wird beim Klick auf Unterbaum einklappen dafür gesorgt, dass alle dem aktuell gewählten Element untergeordneten Elemente nicht mehr angezeigt werden. Dadurch ist es möglich, auch große Modelle effizient zu bearbeiten. Ist ein Element bereits eingeklappt, bewirkt ein Klick auf diesen Button, dass der verborgende Teilbaum wieder sichtbar wird.

- *Komponente bearbeiten:* Durch Klick auf diesen Button wird der Komponenteneditor geöffnet. Mit diesem lassen sich KPIs, Attribute  und die Beschreibung einer Komponente anpassen.

- *Konnektor bearbeiten:* Der Kardinalitätseditor von Konnektoren ermöglicht es, Kardinalitäten zu bearbeiten und damit dem Konnektor strukturelle Semantik zu verleihen. Das Konzept der Kardinalitäten wird in Abschnitt 2.5 genauer erläutert.

Elemente lassen sich gemäß der Konventionen des Dienstleistungsmodells per Drag & Drop verschieben, sodass die Struktur modellierter Dienstleistungen geändert werden kann. Dabei wird farblich angezeigt, ob das Verschieben den formalen Rahmenbedingungen genügt. Wenn es erlaubt ist, den verschobenen Teilbaum an ein Elternelement zu hängen, wird dieses grün umrahmt; ist es nicht erlaubt, wird es rot umrahmt. Klone lassen sich erzeugen, indem beim Verschieben des Elementes die Control-Taste (*Strg*) gehalten wird. Wird ein Element selektiert, das Klone im aktuellen Modell enthält, werden diese Klone farblich hervorgehoben. Das Bearbeiten eines Klons führt dazu, dass alle vorhandenen Klone in gleicher Form geändert werden.

Mit den Möglichkeiten zur Bearbeitung von Komponenten und Konnektoren lassen sich Dienstleistungen bereits vollständig beschreiben. Aufbauend auf dem spezifizierten Modell ermöglicht der Service Modeller weiterhin die Definition von Produktivitätskennzahlen (Abschnitt 2.3) und nichtfunktionaler Eigenschaften (sog. Attribute) einzelner Komponenten (Abschnitt 2.4) sowie die Konfiguration modellierter Dienstleistungen (Abschnitt 2.7). Dies wird in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

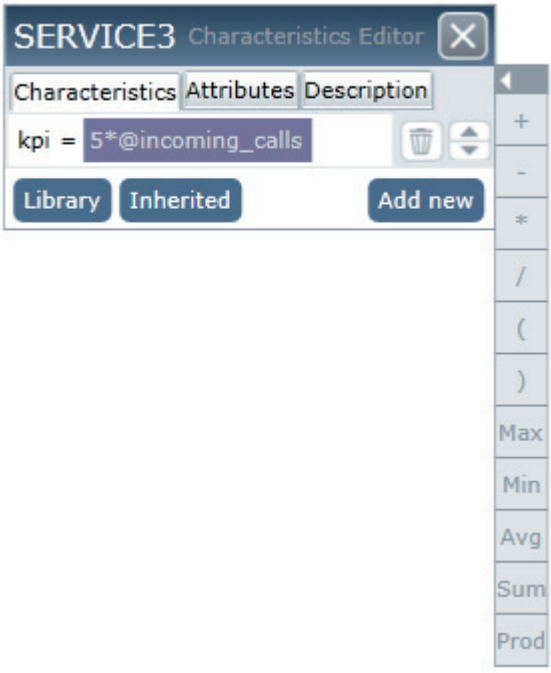
## 2.3 Auswahl von Kennzahlen anhand von Komponenten

Die Eigenschaften von Dienstleistungskomponenten lassen sich durch die Verwendung von Kennziffern (Key Performance Indicators, KPIs) genauer beschreiben, wobei unterschiedliche Teilleistungen unterschiedliche Kennziffern erfordern. Ohne Komponentisierung müssen die Kennziffern aller Teilleistungen gemeinsam betrachtet werden. Dies ist besonders bei komplexen Dienstleistungen aufwändig, da oftmals nicht bekannt ist, welche Kennziffern für die Gesamtleistung von Relevanz sind. Die Komponentisierung ermöglicht es hingegen, spezifische, auf einzelne Komponenten angepasste Kennziffern zu verwenden. Dadurch verringert sich die Komplexität zur Verwaltung von Kennziffern und die Aussagekraft der Komponenten wird erhöht.

Im Service Modeller werden Kennziffern durch Formeln dargestellt, die entweder dynamisch berechnet werden oder einen festen Wert besitzen und sich im Kennzifferneditor bearbeiten lassen (Abbildung 5). Dieser wird durch Klick auf das Bearbeiten-Symbol einer Komponente geöffnet. Jede Kennziffer besteht aus einem innerhalb der Komponente eindeutigen Namen und einer Formel, mit welcher der Wert der Kennziffer berechnet wird. Besteht eine Kennziffer nicht aus einem statischen Wert sondern wird dynamisch berechnet, ermöglicht der Formeleditor die Verwendung der vier arithmetischen Operationen, der Klammersetzung sowie den folgenden fünf weiteren Funktionen, die auf einer Menge von (möglicherweise dynamisch berechneten) Zahlen arbeiten. Die Operationen *Max*, *Min* und *Avg* geben den maximalen und minimalen Wert respektive das arithmetische Mittel einer Liste von Zahlen zurück. Durch die Verwendung von *Sum* und *Prod* wird eine Liste von Zahlen aufsummiert bzw. das Produkt dieser Zahlen gebildet. Um die Verwendung der möglichen Operationen zu vereinfachen, stellt der Editor Schaltflächen bereit, mit denen diese in eine Formel übernommen werden können. Nach Eingabe einer Formel wird automatisch eine Gültigkeitsprüfung durchgeführt. Die Nutzung externer Variablen wird durch die Verwendung des @-Symbols ermöglicht. Externe Variablen werden im Service Modeller verwendet, um den Zustand der Umgebung zu beschreiben, in der eine Dienstleistung ausgeführt wird. Dies kann z.B. in einem Call Center die Anzahl der erwarteten Anrufe pro Tag sein. Eine Vertiefung und

Formalisierung dieses Konzepts findet sich in (Becker, et al., 2011). In Abbildung 5: Editor zur Eingabe von KPIs mit aufgeklappter Formelleiste wird z.B. die Variable *incoming_calls* referenziert.

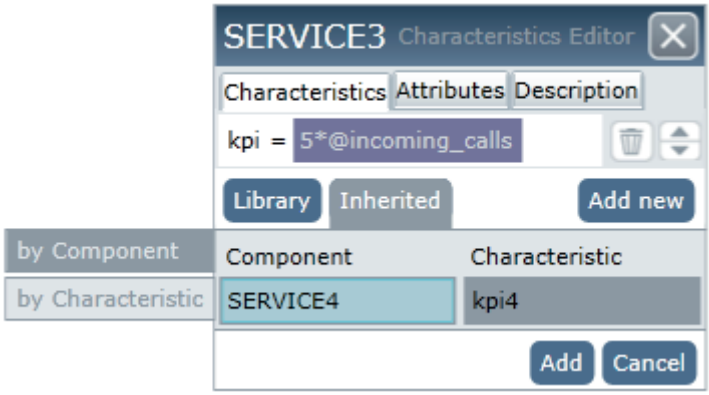
**Abbildung 5. Editor zur Eingabe von KPIs mit aufgeklappter Formelleiste**




Komponenten, die sich aus untergeordneten Teilkomponenten zusammensetzen, erben automatisch deren Kennziffern. So erbt in Abbildung 3 die Komponente *Service 1* die Kennzahlen der Komponenten *Service 2, Service 3* und *Service 4*. Diese Aggregation ermöglicht es, Kennziffern wiederzuverwenden. Die Referenzierung erfolgt über die Syntax *Komponentenname.Kennziffernname*. Damit lassen sich verschiedene einzelne Kennziffern zu einer gesammelten aggregieren, welche eine Aussage über eine Eigenschaft der Gesamtleistung zulässt. Sollen alle geerbten KPIs mit dem Namen *Kennziffernname* verwendet werden, kann der Komponentenname durch das $-Symbol ersetzt werden *($.Kennziffernname*). Die Formel *SUM($.Kennziffernname)* berechnet beispielsweise die Summe aus allen geerbten Kennziffern mit dem Namen *Kennziffernname*. Durch einen eingebauten Browser (siehe Abbil-

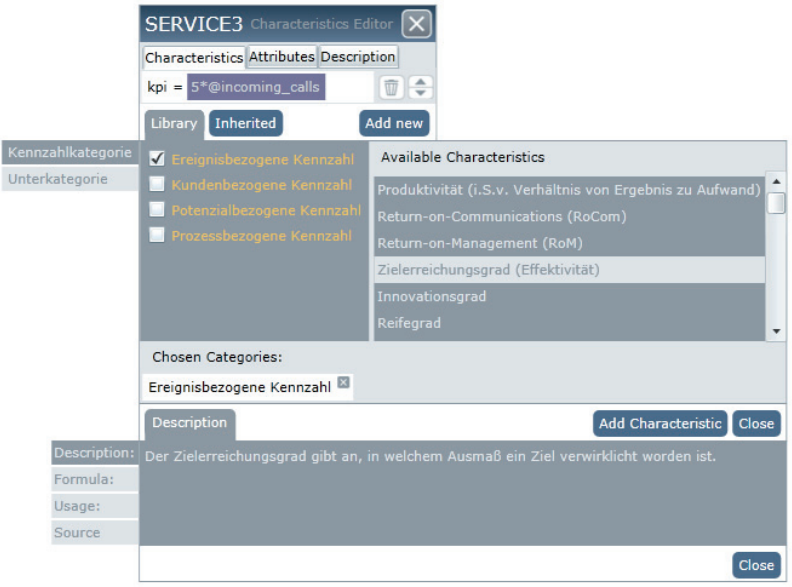
dung 6) lassen sich alle geerbten Kennziffern einer Komponente durchsuchen und in der aktuellen Komponente verwenden.

**Abbildung 6. Browser für geerbte Kennziffern**




Im Allgemeinen besitzt ein Unternehmen bereits Kennzahlen, mit denen die Produktivität von Dienstleistungen gemessen wird. Um die Integration des Tools in den Prozess der Entwicklung zu vereinfachen, ist geplant, dass existierende Kennzahlen aus bestehenden Systemen (z.B. einer SAP-Installation) integriert werden. Alternativ dazu kann auf vordefinierte Kennzahlen aus einer KPI-Bibliothek zurückgegriffen werden, welche über die Schaltfläche *Library* im Kennzahleneditor erreichbar ist. Diese Bibliothek enthält eine kategorisierte Liste mit Kennzahlen, welche sich durch Klick auf *Add Characteristic* in die aktuelle Komponente übernehmen lassen. Abbildung 7 zeigt eine geöffnete KPI-Bibliothek. Im Beispiel ist die Kategorie *Ereignisbezogene Kennzahl* ausgewählt und die Kennzahl *Zielerreichungsgrad* wird zur Komponente hinzugefügt.

**Abbildung 7. Bibliothek zur Auswahl vordefinierter Kennzahlen**



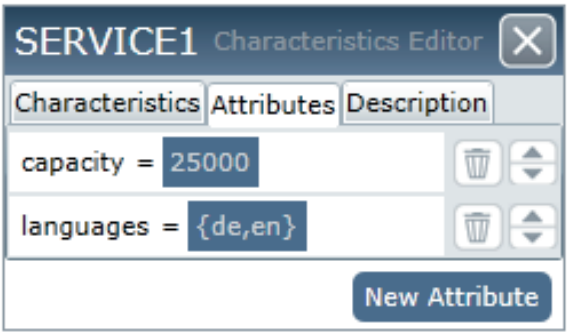

## 2.4 Nichtfunktionale Eigenschaften von Komponenten

Die Definition nichtfunktionaler Eigenschaften ist notwendig, um die Möglichkeiten und Grenzen von Dienstleistungskomponenten zu modellieren (Böttcher, 2009). Verschiedene Komponenten, die ähnliche Prozesse repräsentieren, unterscheiden sich oftmals in ihrer Leistungsfähigkeit voneinander, da sie z.B. durch unterschiedliche Anbieter erbracht werden. Obwohl dies keine Einschränkung der eigentlichen Funktionalität ist, ist die Angabe der Leistungsfähigkeit zur Auswahl passender Komponenten für ein bestimmtes Einsatzgebiet von großer Bedeutung. Eine Reihe von nichtfunktionalen Eigenschaften wird in (O'Sullivan, 2008) vorgestellt. Diese beinhalten unter anderem die zeitliche und örtliche Verfügbarkeit, mögliche Bezahlmethoden, den Preis oder Rechte und Pflichten der Vertragspartner. Nichtfunktionale Eigenschaften einer Komponente werden durch das Konzept der Attribute dargestellt.

Attribute lassen sich im Komponenteneditor im Reiter *Attributes* anlegen (siehe Abbildung 8). Im Gegensatz zu KPIs sind Attribute allerdings immer feste Werte, da sie Eigenschaften einer spezifischen Komponente darstellen. In Abbildung 8 ist

weiterhin zu sehen, dass Attribute keinem bestimmten Format entsprechen müssen, sondern einen generischen Datentypen besitzen. Im Beispiel ist das Attribut *capacity* eine natürliche Zahl wohingegen *languages* eine Menge darstellt. Mit Hilfe der Attribute lassen sich ähnliche Komponenten besser voneinander abgrenzen. Weiterhin können im Rahmen einer Konfiguration Komponenten anhand der Attribute gefiltert werden.

**Abbildung 8. Editor zur Eingabe von Attributen**




## 2.5 Vergabe von Kardinalitäten

Konnektoren erlauben die Definition von Kardinalitäten, um die Bedingungen einer Verbindung zu spezifizieren (siehe Abbildung 9). Dadurch lässt sich festlegen, wie viele Unterelemente in die Verbindung eingehen können bzw. müssen. Dies wird durch die Auswahl von Regeln zur Kardinalität ermöglicht, wovon verschiedene Typen zur Verfügung stehen. Die Angabe *Any* legt fest, dass eine beliebige Anzahl an Unterelementen verwendet werden kann, bei *All* hingegen müssen alle Unterelemente verwendet werden. Eine präzisere Definition ist durch die Verwendung von *Min* und *Max* möglich. Damit wird festgelegt, wie viele Elemente mindestens bzw. höchstens ausgewählt werden dürfen. Um Wertepaare anzugeben, mit denen ein Wertebereich festgelegt wird, wird die Option *Range* verwendet. Für jeden Konnektor lässt sich eine beliebige Anzahl von Kardinalitäten festlegen, wobei zu beachten ist, dass sich diese nicht überschneiden oder widersprechen. Logisch werden diese als konjunktiv verknüpft interpretiert – der Konnektor validiert somit, sobald eine Regel erfüllt ist.

**Abbildung 9. Kardinalitätseditor für Konnektoren**

## 2.6 Definition von Abhängigkeitsbeziehungen

Mit Hilfe von Abhängigkeiten zwischen Elementen eines Dienstleistungsportfolios lassen sich, wie oben bereits angesprochen, weitere Strukturierungen vornehmen. Im Service Modeller werden diese Abhängigkeiten durch Regeln im sogenannten *Rule Editor* spezifiziert. Jede dieser Regeln besteht aus einer Vor- und aus einer Nachbedingung. Die Vorbedingung beschreibt, welche Situation während einer Konfiguration eintreten muss, damit die Nachbedingung aktiviert wird. Die Nachbedingung hingegen beschreibt, welche Eigenschaften die Konfiguration aufweisen bzw. inwiefern sie angepasst werden muss, wenn die Vorbedingung eintritt.

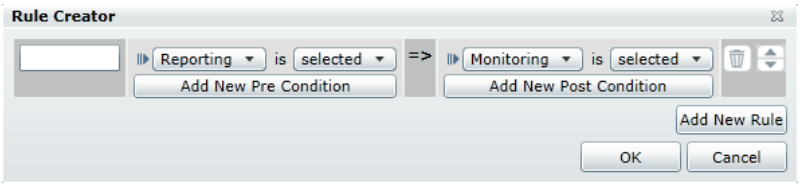
Abbildung 10 zeigt den Rule Editor, in dem eine einfache Abhängigkeitsbeziehung definiert ist. Diese besagt, dass bei der Auswahl einer Komponente „Reporting" auch die Komponente „Monitoring" gewählt werden muss. Diese Regel enthält also nur Elemente vom Typ Komponente.

Zur Flexibilisierung der Regeln lassen sich im Rule Editor verschiedene Typen von Vor- bzw. Nachbereichen angeben.

- Mit einer *Component-Rule* lässt sich prüfen, ob eine Komponente während der Konfiguration (nicht) ausgewählt wurde.
- Die *KPI-Rule* ermöglicht den arithmetischen Vergleich der KPI einer bestimmten Komponente mit einem vorgegeben Wert. Dabei ist neben der Nutzung der bekannten Operatoren größer, kleiner und gleich auch die Angabe eines Intervalls möglich, in dem der Wert der KPI liegen muss.

- Eine *Variable-Rule* erlaubt analog zur KPI-Rule den Vergleich einer externen Variable mit einem bestimmten Wert bzw. einem Intervall. Der Wert der Variable wird während der Konfiguration gesetzt und dementsprechend wird die Regel überprüft.

**Abbildung 10. Rule Editor zur Definition von Abhängigkeitsbeziehungen**




Die Definition der verschiedenen Regeln erfolgt während der Modellierung eines Dienstleistungsportfolios. Dadurch ist es möglich, einmal definierte Regeln zur Prüfung verschiedener kundenindividueller Konfigurationen zu nutzen. Während der Konfiguration und der Aus- bzw. Abwahl von Komponenten werden die Regeln im Hintergrund geprüft und es erfolgt eine Meldung, ob eine Konfiguration valide ist oder nicht. Dadurch ist sofort ersichtlich, ob Kundenanforderungen in der gewünschten Form umgesetzt werden können.

## 2.7 Konfiguration

Die detaillierte Modellierung von Dienstleistungskomponenten dient dem Ziel der besseren Analysemöglichkeit sowie der Konfiguration von Dienstleistungen. Die verschiedenen Komponenten lassen sich zu kundenindividuellen Lösungen zusammensetzen, so dass auf die spezifischen Anforderungen und Bedürfnisse von Kunden besser eingegangen werden kann. Unter Beachtung der zu den Konnektoren gehörenden Einschränkungen durch Kardinalitäten und den definierten Abhängigkeitsbeziehungen innerhalb des Baumes lassen sich ferner nur valide Gesamtleistungen erstellen, die den spezifizierten Abhängigkeiten zwischen Teilleistungen genügen.

Die Produktivitätskennzahlen ermöglichen eine sofortige Aussage über die Auswirkungen der Variantenbildung auf die Produktivität der konfigurierten Dienstleistung. Dadurch können verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten der Anforderungen von Kunden miteinander verglichen und die effizienteste (bzw. eine Reihe effizienter) davon den Kunden präsentiert werden.

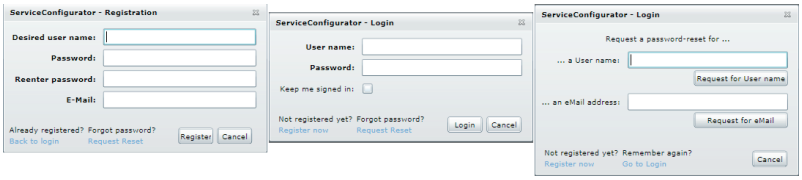
# 3 Konzepte des Service-Modellers

In diesem Abschnitt werden einige grundlegende Konzepte des Service Modellers vorgestellt. Wissen über diese Konzepte erleichtert die Arbeit mit dem Tool und ermöglicht ein besseres Verständnis der Funktionalitäten.

## 3.1 Nutzerkonzept

Der Service Modeller ermöglicht den Nutzern ein Konto anzulegen, mit dem sie im Anschluss arbeiten können. Durch Nutzung eines Kontos lassen sich beispielsweise private Modelle erstellen, die nur vom jeweiligen Besitzer bearbeitet werden können. In Abbildung 11 sind die grundlegenden Funktionalitäten des Nutzerkonzepts dargestellt. Die jeweiligen Fenster können alle durch das Nutzermenu im rechten Bereich des Menüs erreicht werden.

**Abbildung 11. Fenster zur Registrierung, zum Login und zur Passworterneuerung**




Zum erstmaligen Anlegen eines Benutzerkontos ist eine Registrierung notwendig (Menüpunkt *Register*). Dazu müssen sowohl der gewünschte Benutzername als auch das Passwort (inkl. Bestätigung) und eine E-Mail-Adresse angegeben werden. Das Passwort wird dabei stets in verschlüsselter Form übertragen und gespeichert. Beim Klick auf Register wird eine E-Mail an die angegebene Adresse geschickt. Diese enthält ein Token zur Aktivierung des Kontos. Die Aktivierung kann sowohl per Klick auf den Link in der Mail als auch mittels direkter Eingabe des Tokens im Service Modeller erfolgen.

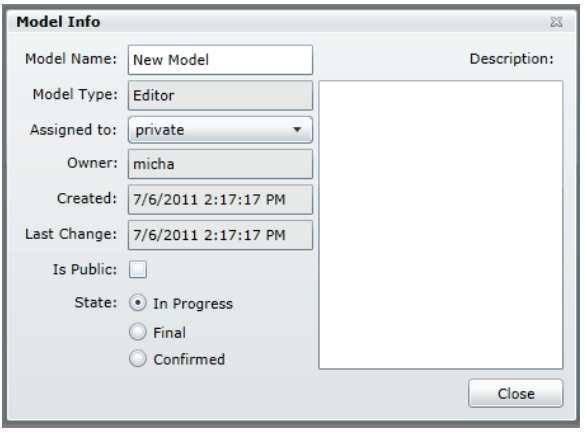
Nach Aktivierung des Kontos kann es sofort genutzt werden. Das Einloggen erfolgt über den Menüpunkt *Login*. Beim Login muss nur noch der gewählte Benutzername und das Passwort angegeben werden. Beim anschließenden Klick auf *Login* werden die Daten geprüft und im Erfolgsfall wird der Nutzer angemeldet. Es ist außerdem möglich festzulegen, dass beim nächsten Öffnen des Service Modellers der Benutzer automatisch angemeldet wird. Dies wird per Bestätigung des Feldes *Keep me signed in* erreicht.

Hat ein Benutzer sein Passwort vergessen, kann per Klick auf *Request Reset* ein neues erstellt werden. Dazu muss entweder der Benutzername oder die mit dem Konto verknüpfte Mailadresse angegeben werden. Beim Abschicken des Formulars enthält der Benutzer dann eine E-Mail mit einem Link, um ein neues Passwort zu erstellen. Dieses ist danach sofort gültig und kann verwendet werden.

## 3.2 Management von Modellen

Mit der Funktion *Model* Management im Menüpunkt *Manage* lässt sich die Verwaltung von Modellen vornehmen. Das entsprechende Fenster ist in Abbildung 12 dargestellt. Mit dessen Hilfe lässt sich der Name eines Modells ändern sowie verschiedene Einstellungen zur Sichtbarkeit vornehmen. Es ist möglich, das Modell zu veröffentlichen, indem ein Häkchen im Punkt *Is Public* gesetzt wird. Öffentliche Modelle können von allen Nutzern des Tools bearbeitet werden; private hingegen nur von einer bestimmten Nutzergruppe bzw. dem jeweiligen Ersteller. Weiterhin kann in der Oberfläche der Status eines Modells angepasst werden. Dabei gibt es drei Möglichkeiten: Modelle, die *In Progress* sind, werden noch bearbeitet und sind noch nicht fertig gestellt. *Final* legt fest, dass die Modellierung eines Portfolios abgeschlossen wurde und das Modell geprüft werden kann. Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfung wird das Modell auf *Confirmed* gesetzt.

**Abbildung 12. Fenster Model Management**



### 3.3 Das Konzept der Klone

Durch das Konzept der Klone ist es möglich, existierende Elemente mehrfach in einem Modell zu nutzen. Im Editierfenster des Tools lassen sich Klone erzeugen, indem beim Verschieben eines Elements die STRG-Taste gehalten wird. Ein Klon verhält sich dann wie ein identisches Element (und wird intern auch so gespeichert), welches an einer anderen Stelle im Modell verwendet wird. Dies bedeutet insbesondere, dass beim Hinzufügen von Unterelementen diese ebenfalls in den Klonen hinzugefügt werden. Die neuen Elemente sind dann ebenfalls Klone voneinander. Ein analoges Verhalten ergibt sich beim Löschen von Unterkomponenten – diese werden auch in allen Klonen eines Elements gelöscht. Schließlich sind auch noch die Kennzahlen (bei geklonten Komponenten) bzw. die Kardinalitäten (bei geklonten Konnektoren) identisch.

Der große Vorteil von Klonen ergibt sich durch eine gestiegene Übersichtlichkeit bzw. einfachere Bearbeitbarkeit. Durch das identische Verhalten von Klonen ist es unerheblich, welcher Klon bearbeitet wird (z.B. mit Kennzahlen versehen wird); die Änderungen werden an alle Klone im Modell weitergereicht.

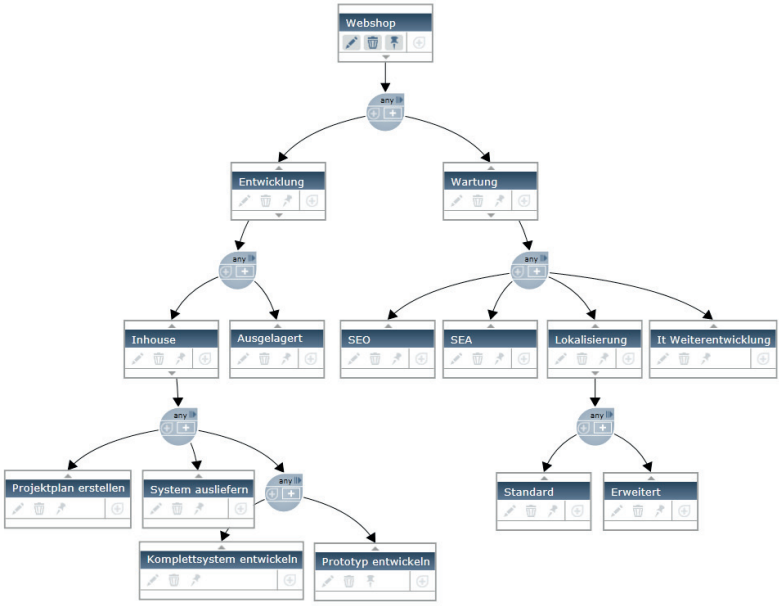
## 4 Vorgehen anhand eines Szenarios

In diesem Abschnitt werden die generellen Arbeitsschritte zur Modellierung einer Dienstleistung aus Komponenten mit dem Service Modeller vorgestellt. Dazu wird anhand eines vorgegebenen Szenarios eine Beispieldienstleistung entwickelt. Das Beispiel einer Webshop-Entwicklung wird zunächst in textbasierter Form vorgestellt und anschließend in verschiedene Dienstleistungskomponenten separiert. Darauf aufbauend werden die einzelnen Komponenten mit relevanten Kennzahlen versehen. Das Ergebnis ist ein vollständiges Modell, welches als Grundlage für die Erstellung kundenindividueller Varianten im Konfigurator genutzt werden kann.

Das beispielhafte Portfolio eines Webshop-Entwicklers besteht aus den beiden Bestandteilen Entwicklung und Wartung. Der Dienstleister bietet bei der Entwicklung an, diese Inhouse vorzunehmen oder aber die Entwicklung auszulagern und das Management der Auslagerung zu übernehmen. Bei der Inhouse-Entwicklung wird zunächst ein Entwicklungsplan erstellt, woraufhin entweder das Gesamtsystem oder ein erster Prototyp entwickelt wird. Dieses System wird schließlich an den Kunden ausgeliefert. Die Wartung umfasst mehrere optionale Komponenten. Dies sind Search Engine Optimisation (SEO), Search Engine Analysis (SEA), Lokalisierung und iterative Weiterentwicklung des Webshops. Bei der Lokalisierung ist zu beachten, dass diese nur anhand eines vollständigen Systems passieren kann; die iterative Weiterentwicklung wird nur für Prototypen angeboten.

Der erste Schritt zur Entwicklung eines Portfolios aus Komponenten besteht aus der Identifizierung der einzelnen Komponenten. Diese lassen sich anhand der Beschreibung extrahieren und miteinander in hierarchische Beziehung setzen. Die Komponenten sind *Webshop* als Wurzel des Portfolios sowie *Entwicklung* und *Wartung* als grundlegende Typen. Der Bereich Entwicklung gliedert sich wiederum in Inhouse und Ausgelagert. Zur *Inhouse*-Entwicklung gehören die Komponenten *Projektplan erstellen, Komplettsystem* entwickeln, *Prototyp entwickeln*, sowie *System ausliefern.* Der rechte Teilbaum der Wartung hingegen enthält die Komponenten *SEO, SEA, Lokalisierung* und *Iterative Weiterentwicklung.* Der aus diesen Komponenten und Beziehungen zwischen den Komponenten resultierende Baum ist in Abbildung 13 dargestellt.

**Abbildung 13. Konfigurationsbaum des Webshop-Beispiels**



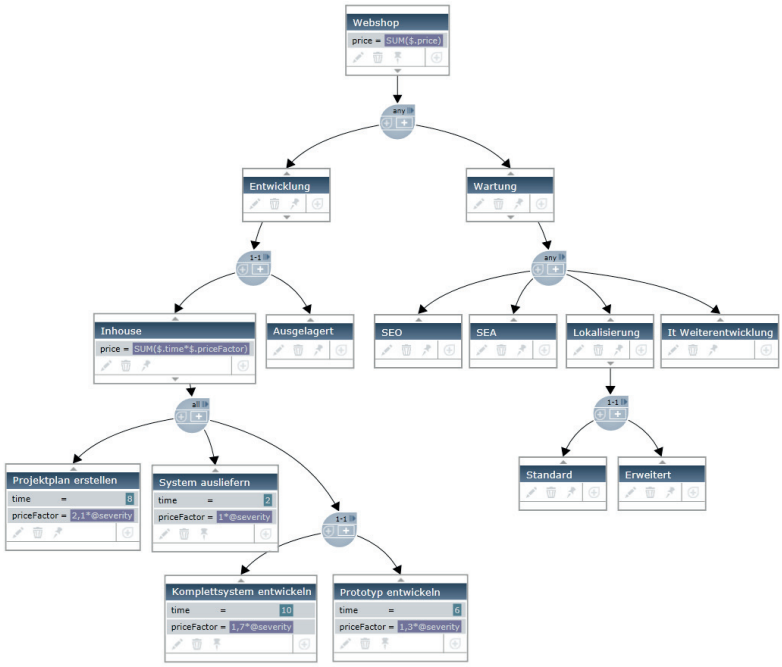

Nachdem die Komponenten sowie ihre Abhängigkeiten untereinander identifiziert wurden, muss das Modell im Weiteren um Kardinalitäten für die Konnektoren sowie KPIs für einzelne Komponenten angereichert werden. Kardinalitäten lassen sich wiederum aus der Beschreibung des Portfolios extrahieren.

Die Entwicklung kann entweder Inhouse oder ausgelagert stattfinden, wodurch der entsprechende Konnektor eine exklusive Auswahl erhält *(XOR)*, was im Falle von zwei Kind-Komponenten beispielsweise mit der Kardinalität *Range(1,1)* ausgedrückt werden kann. Bei der Inhouse-Entwicklung sind alle Schritte notwendig, der Konnektor ist also vom Typ *AND*; die Systementwicklung hingegen kann nur in einer der beiden Varianten erfolgen und ist damit wieder vom Typ *XOR*. Auf der anderen Seite ist die Wartung vollständig optional, d.h. keine der jeweiligen Komponenten muss gewählt werden. Daher erhält der Konnektor den Typ *ANY*.

Als letzter Schritt werden an dieser Stelle KPIs für die einzelnen Komponenten identifiziert. Dabei lässt sich eine grundlegende Unterscheidung zwischen einfachen und zusammengesetzten Kennzahlen vornehmen. Der erste Typ umfasst Kennzahlen für feingranulare Komponenten, die deren Produktivität beschreiben, ohne von externen Einflussfaktoren abhängig zu sein. Im zweiten Fall werden Kennzahlen anderer Komponenten verwendet und zu neuen Kennzahlen einer Komponente aggregiert. Das Tool unterstützt die hierarchische Referenzierung von Kennzahlen, d.h. eine Oberkomponente kann auf Kennzahlen ihrer Unterkomponenten zugreifen (sog. *Descendent Calculation*) bzw. Kennzahlen von Unterkomponenten werden im Ganzen an die Oberkomponente weitergegeben (sog. *Descendent Propagation*). In zukünftigen Erweiterungen sollen auch *Cross-Tree Calculations* unterstützt werden, welche die Beschreibung von Beziehungen zwischen KPIs nichthierarchisch angeordneter Komponenten ermöglichen. Diese könnten im vorliegenden Szenario genutzt werden, um z.B. die Auswirkungen der Entwicklung des Komplettsystems bzw. des Prototypen auf die Produktivität der Module SEO und SEA darzustellen.

Die zu verwendenden KPIs hängen sehr stark von der Ausgestaltung der Komponenten sowie den unternehmensinternen Regelungen ab. Daher ist es nicht möglich, allgemein gültige Vorgaben zu machen. Im Folgenden wird daher einfach der Zeitaufwand der Entwicklung als KPI verwendet. Diese Kennzahl wird mit der Variable *time* beschrieben. Die Komponente *Projektplan entwickeln* hat den Zeitaufwand 8, *System ausliefern* 2, *Komplettsystem entwickeln* 10 und *Prototyp entwickeln* 6. Diese Kennzahlen werden alle an die Komponente Webshop weitergegeben und dort aufsummiert. Dazu gibt es die vordefinierte Funktion *SUM*, mit der die Werte der gewählten Komponenten aufsummiert werden. Zusätzlich zur Kennzahl time gibt es eine Kennzahl *priceFactor*. Diese beschreibt den Faktor, mit dem die Kosten einer Arbeitsstunde bei den jeweiligen komponentenspezifischen Aktivitäten multipliziert werden. Dieser Faktor ändert sich in Abhängigkeit zur externen Variable *severity*, die angibt, wie dringend die Entwicklung ist. Je dringender eine Entwicklung ist, desto teurer ist die Arbeitsstunde. Das vollständige Modell mit Kennzahlen und Kardinalitäten ist in Abbildung 14 dargestellt.

**Abbildung 14. Vollständiger Konfigurationsbaum des Webshop-Beispiels**



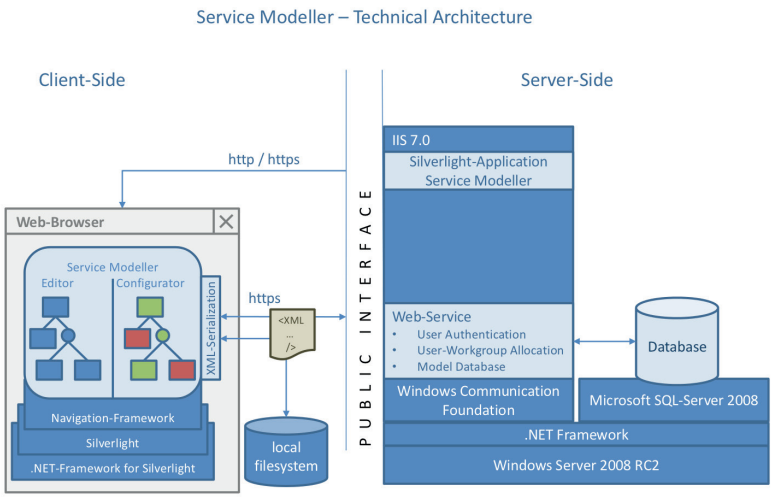

# 5 Technische Realisierung

In diesem Abschnitt soll kurz auf die technische Umsetzung des Tools eingegangen werden. Dies ist jedoch nicht von zentraler Bedeutung für das Verständnis der Konzepte und Funktionsweise des Tools und wird daher hier nur kurz angerissen.

Um die Einstiegshürden zur Verwendung des Tools möglichst gering zu halten, wurde der Service Modeller als webbasierte Silverlight-Anwendung umgesetzt. Dadurch ist der Service Modeller weitestgehend betriebssystem- und hardwareunabhängig und benötigt keine eigene Installation auf Clientrechnern. Zur Verwendung wird nur eine Serverinstallation benötigt sowie das Silverlight-Plugin im Browser der Benutzer. Dadurch ist das Tool auch sehr einfach in Unternehmensnetzwerken benutzbar.

Eine Übersicht der Struktur des Service Modellers, aufgeteilt in die Sichten Client und Server, gibt Abbildung 15, welche nachfolgend erläutert wird.

**Abbildung 15. Technische Struktur des Service Modellers**




Alle beteiligten Module basieren auf dem Microsoft .NET-Framework 4.0, um ein reibungsloses Zusammenspiel aller Komponenten zu gewährleisten. Medien- oder Datenbrüche durch unterschiedliche Technologien können so vermieden werden.

Serverseitig wird auf den Windows Server 2008 RC2 gesetzt, der das .NET-Framework unterstützt. Die Datenhaltung erfolgt mittels Microsoft SQL-Server. Neben der Benutzerverwaltung und der Speicherung von KPI-Vorgaben ist die wichtigste Aufgabe der Datenbank die Speicherung der Prozessmodelle. Jedes Prozessmodell wird als XML-Struktur gespeichert, welche die verwendeten Komponenten, Konnektoren, deren Eigenschaften sowie deren Eltern-Kind-Verhältnis untereinander abbildet. Diese XML-Struktur wird als Zeichenkette zusammen mit ausgewählten Metainformationen gespeichert. Ein Überblick der Tabellenstruktur wird in Abbildung 16 gegeben.

**Abbildung 16. Tabellenstruktur zur Modellspeicherung**

| | Spaltenname | Datentyp | NULL-Wer... |
|---|---|---|---|
| ▶🔑 | name | nvarchar(255) | ☐ |
| 🔑 | ownerId | int | ☐ |
| 🔑 | modelType | int | ☐ |
| | id | int | ☐ |
| | xmlStream | nvarchar(MAX) | ☐ |
| | description | nvarchar(MAX) | ☑ |
| | groupId | int | ☐ |
| | isPublic | bit | ☐ |
| | state | int | ☐ |
| | createdAt | datetime | ☐ |
| | lastChangeAt | datetime | ☐ |

Auf diese Datenbank wird mithilfe eines Windows Communication Foundation (WCF) Moduls zugegriffen. Dieses Modul erledigt dabei zwei Aufgaben. Zum einen enthält es dezidierte Funktionen zur Abfrage bestimmter Informationen aus der Datenbank (beispielsweise für die Abfrage des XML-Streams anhand des eindeutigen Identifikators). Zum anderen stellt es einen Webservice zur Verfügung, über den die Clientanwendung auf die Datenbankabfragefunktionen zugreifen kann. Beispielsweise liefert die Funktion ‚LoadModel' den XML-Stream eines angegebenen Models zurück. Dabei wird durch das WCF-Modul der Zugriff auf die Datenbank verborgen, so dass der Anwender nicht direkt mit der Datenbank interagieren kann.

Die Silverlight-Anwendung wird wie das WCF-Modul über den Windows 2008 RC2 Server ausgeliefert und kommuniziert mit diesem über die SOAP-Schnittstelle des WCF-Moduls. Dafür wird eine gesicherte Kommunikation mittels https verwendet. Intern verwendet die Silverlight-Anwendung das Navigation-Framework. Dadurch wird eine einfache Anzeige der unterschiedlichen Funktionen wie Editor und Konfigurator ermöglicht.

Die Darstellung eines Modells sowie das Benutzerinterface werden in einer, ebenfalls auf dem .net-Framework 4.0 basierenden, Silverlight-Anwendung realisiert. Ähnlich wie Flash von Adobe bietet Silverlight die Möglichkeit, speziell entwickelte Anwendungen direkt im Browser auszuführen. Durch eine breite Unterstützung

von Silverlight in gängigen Browsern ist eine Nutzung der Anwendung weitestgehend unabhängig vom verwendeten Betriebssystem des Benutzers möglich. Des Weiteren reicht eine einmalige Installation des Silverlight Frameworks auf dem Rechner des Anwenders, um die Applikation ohne weiteren Installationsaufwand auszuführen. Durch die serverseitige Speicherung der Modelle ist ein Zugriff von jedem beliebigen, mit Silverlight ausgestatteten Rechner möglich. Zusätzlich bietet die Anwendung die Möglichkeit, Modelle lokal auf dem Rechner des Benutzers zu speichern. Ein weiterer Vorteil der webbasierten Anwendung ist die jederzeit gegebene Aktualität des Programmes, da bei einem Aufruf die jeweils aktuelle Version vom Server abgerufen wird. Es ist jedoch auch möglich, die Anwendung mittels der Out-Of-Browser-Technologie Silverlights lokal auf einem Rechner zu installieren. Auf diese Weise ist eine Nutzung auch ohne Internet möglich. Nachteil eines solchen Szenarios ist die Notwendigkeit, Programmaktualisierungen selbständig vorzunehmen. Um das Werkzeug auch ohne Browser zu nutzen, kann es mittels des Buttons Install in der oberen Menüleiste auf dem Rechner installiert werden[1]. Nach einer Bestätigung ist die Anwendung auf dem System installiert und kann durch Klick auf das Symbol auf dem Desktop bzw. über den Link im Anwendungsstartmenu ausgeführt werden.

## 6 Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellte, nach einer kurzen Einführung der theoretischen Grundlagen, die Funktionsweise und Konzepte des Service Modellers vor. Mit dem Service Modeller wurde ein Werkzeug entwickelt, um Dienstleistungen bzw. Dienstleistungsportfolios komponentenbasiert zu beschreiben und zu konfigurieren. Dazu bietet das Tool die beiden Sichten Editor und Configurator. Die strukturelle Grundlage bilden dabei Komponenten zur Repräsentation von Teilleistungen einer Dienstleistung sowie Konnektoren zur Definition der Semantik der Zusammensetzung.

Über die Definition von Kardinalitäten und Abhängigkeiten ist es dabei möglich, komplexe Abhängigkeitsbeziehungen innerhalb eines modellierten Dienstleistungsportfolios zu beschreiben. Weiterhin können auf Ebene der Komponenten KPI als Indikatoren der Produktivität erstellt werden. Diese strukturellen Eigenschaften eines Dienstleistungsmodells werden im Editor definiert.

---

[1] Weitere Informationen zur Installation von Silverlight (besonders im Hinblick auf Sicherheitsaspekte) finden sich unter http://www.microsoft.com/getsilverlight/Get-Started/Install/Outside-the-Browser-Sandboxed.aspx [Stand 10.09.2012].

Auf Basis eines solchen Modells können dann im Configurator kundenindividuelle Varianten der Dienstleistung erstellt werden. Anhand der Kardinalitäten sowie Abhängigkeitsbeziehungen ist es dabei möglich, die erstellten Varianten auf Validität zu prüfen. Aspekte der Produktivität verschiedener Konfigurationen können mithilfe der KPI bewertet werden, wobei Einflüsse, welche sich aus der Umgebung der Dienstleistung ergeben, über externe Variablen abgebildet werden können.

Insgesamt skizziert der Beitrag anhand des Prototyps eine Möglichkeit zur softwaretechnischen Unterstützung bei der Erstellung und Bewertung kundenindividueller Konfigurationen von Dienstleistungen.

## 7 Literaturverzeichnis

Becker, M. & Klingner, S., 2012. Ein Metamodell zur formalen Darstellung und Konfiguration komplexer Dienstleistungen. In: Leipzig: LIV, pp. 97-119.

Becker, M., Klingner, S. & Böttcher, M., 2011. *Configuring services regarding service environment and productivity indicators.* Szczecin, Poland, IEEE, pp. 505-512.

Böttcher, M., 2009. *Architektur integrierter Dienstleistungssysteme - Konzeption, Metamodell und technikraumsspezifische Konkretisierung,* Leipzig: Leipzig.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Komponentisierung zur Steigerung der Dienstleistungsproduktivität. In: M. Bruhn, D. Georgi & K. Hadwich, Hrsg. *Forum Dienstleistungsmanagement 2011 - Dienstleistungsproduktivität.* Wiesbaden: Gabler, pp. 59-80.

Böttcher, M. & Klingner, S., 2011. Providing a Method for Composing Modular B2B-Services. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 26(5), pp. 320-331.

Freitag, M., Lamberth, S., Klingner, S. & Böttcher, M., 2011. Method of collecting and categorising performance indicators to measure the productivity of modular services using an IT tool. In: *RESER 2011 Productivity of Services NextGen - Beyond Output/Input. Conference Proceedings.* Hamburg: Reser.

Klingner, S., Böttcher, M., Becker, M. & Döhler, A., 2011. Managing complex service portfolios. In: *RESER 2011 Productivity of Services NextGen - Beyond Output/Input. Conference Proceedings. .* Hamburg: Reser.

Meyer, K., 2008. *Software-Service-Co-Design – eine Methodik für die Entwicklung komponentenorientierter IT-basierter Dienstleistungen.* Leipzig, LIV.

O'Sullivan, J. J., 2008. *Towards a precise understanding of service properties,* Queensland: Queensland University of Technology, Faculty of Information Technology.

Sabrina Lamberth, Thomas Meiren

# Methodik zur produktivitätsorientierten Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen

1 Einleitung ..... 148

2 Bedeutung und Vorgehensweise bei der Granularitätsoptimierung ... 149

3 Methodik zur Granularitätsoptimierung bei Dienstleistungen ..... 152

4 Zusammenfassung und Ausblick ..... 162

5 Literaturverzeichnis ..... 163

**Kurzfassung:** *Die Komponentisierung von Dienstleistungen bietet einige Vorteile für das Dienstleistungsmanagement. Vor dem Hintergrund der Optimierung von Dienstleistungsproduktivität besteht hierbei die Frage, welcher Ansatz sich bei der Zerlegung einer Dienstleistung am besten eignet. Im Rahmen dieses Beitrags wird an dieser Stelle die Granularitätsoptimierung als Prinzip zugrunde gelegt. Hierbei wird untersucht, wie die optimale Granularität komponentenbasierter Dienstleistungen erzielt werden kann und welche Faktoren eine Rolle spielen.*

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangssituation und Vorgehensweise

Die Komponentisierung von Dienstleistungen bietet einige Vorteile, unter anderem eine vereinfachte Handhabung von Leistungen sowie eine höhere Wirtschaftlichkeit des Dienstleistungsgeschäfts (vgl. Böttcher und Klingner 2010). Um von diesen Vorteilen Gebrauch zu machen, werden einige Anforderungen an Dienstleistungskomponenten gestellt, insbesondere eine geringe Kopplung zwischen Komponenten, die Abgeschlossenheit einer Komponente (hohe Kohäsion innerhalb der Komponente und geringe Kopplung anderen Komponenten), die Möglichkeit der Dekomposition und Komposition sowie wohldefinierte Schnittstellen (vgl. Böttcher und Klingner 2010, S. 9). Allerdings fehlen konkrete Vorgehensweisen zur Komponentisierung, die sich am Ziel größtmöglicher Produktivität orientieren. Neben einer geeigneten Komponentisierungslogik (z.B. nach Angebotsbausteinen, Teilprozessen) bestehen weitere Fragestellungen hinsichtlich der Größe bzw. dem Spezialisierungsgrad der Dienstleistungskomponenten sowie im Hinblick auf das Zusammenwirken der Komponenten. Diese Problematik soll im Rahmen dieses Beitrags mithilfe des Granularitätsprinzips beschrieben und durch Aufzeigen von Lösungsansätzen behandelt werden, die sich am Ziel optimaler Dienstleistungsproduktivität orientieren.

Im vorliegenden Beitrag wird zunächst das Prinzip der Granularität im Dienstleistungskontext erläutert. Anschließend wird eine Methodik zur Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen unter Berücksichtigung der sogenannten Intra- und Interkomponenten-Produktivität vorgestellt.

## 1.2 Definition und Bedeutung der Granularitätsoptimierung bei komponentenbasierten Dienstleistungen

Um Dienstleistungen aus wirtschaftlicher Sicht optimal zu komponentisieren, eignet sich eine produktivitätsorientierte Betrachtung. Die Ebene, auf der dies vorgenommen wird, kann als Granularität bezeichnet werden: Je kleiner die Komponenten, umso feiner die Granularität – je größer die Komponenten, umso gröber auch die Granularität. Granularität bedeutet somit in diesem Zusammenhang die Grobkörnigkeit der Dienstleistungskomponenten. Dies ist eine in der Informatik angesiedelte Begrifflichkeit, welche die Architektur von Systemen beschreibt (vgl. z.B. Schulthess und Schöttner 2002). Betrachtet man eine Dienstleistung, die sich aus Komponenten zusammensetzt, als System von Komponenten, so lässt sich auch hier das Prinzip der Granularität anwenden. Granularitätsoptimierung in der Dienstleistungsdomäne, die sich am Ziel größtmöglicher Produktivität orientiert, bedeutet im Rahmen dieser Arbeit die *aus Produktivitätsgesichtspunkten optimale Granularität von Dienstleistungs-*

*komponenten*. Die Betrachtungen fokussieren Dienstleistungen mit folgenden Eigenschaften, da sich diese für die Komponentisierung eignen (vgl. Becker 2011, S. 14ff.).

- Hohe Variantenvielfalt sowie Anpassbarkeit: Viele Varianten einer Dienstleistung führen zur Anforderung angemessener Strukturierung und Verwaltung der Ausprägungen.
- Hohe Vielfältigkeit von Kundenanforderungen: Customizing führt zur Anforderung der individuellen Konfigurierbarkeit.
- Hohe Ausführungshäufigkeit: Eine höhere Frequenz im Durchlaufen derselben Dienstleistung führt zu Lerneffekten und positivem Kosten-Nutzen-Verhältnis einer eher aufwändigen Komponentisierung.
- Hohe Komplexität: Viele Teilleistungen führen zur Anforderung exakter Abgrenzung und wohldefinierter Schnittstellen.

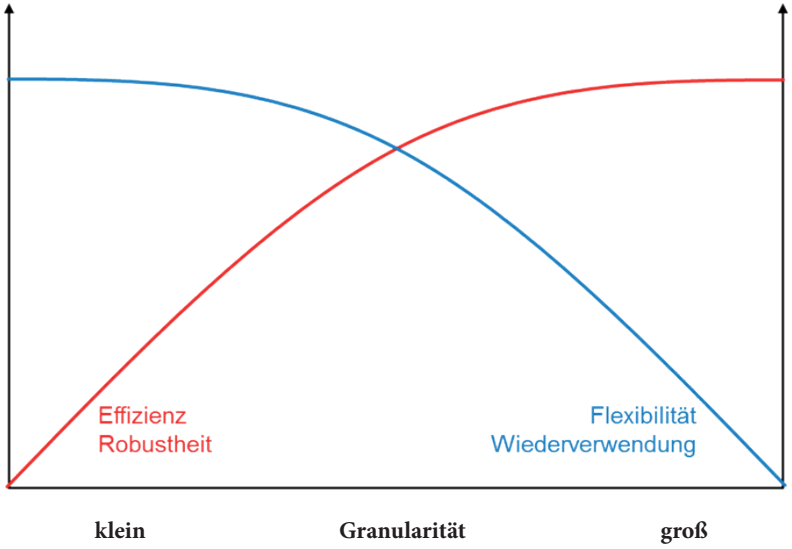
Darüber hinaus beschränken sich die Betrachtungen auf Dienstleistungen, die sowohl technisch als auch organisatorisch zur Komponentisierung geeignet sind (ebd.).

# 2 Bedeutung und Vorgehensweise bei der Granularitätsoptimierung

## 2.1 Granularitätsoptimierung in der Softwareentwicklung

In der Softwareentwicklung spielt das Granularitätsprinzip im Zusammenhang mit der optimalen Funktionalität und Wirtschaftlichkeit eine bedeutende Rolle. Klassisch wird hierbei zwischen drei Ebenen unterschieden: feinkörnig, mittelkörnig und grobkörnig. Die Entscheidung, ob eine eher fein- oder grobkörnige Architektur gewählt wird, ist eine Kosten-Nutzen-Abwägung: „*Welche Funktionalität ist es wert, eine eigene Komponente zu ‚bekommen'*?" (vgl. Szdzuy 2000, S. 5). Dieses sogenannte Dilemma der Granularität ist in Abbildung 1 dargestellt: Das Ziel einer hohen Flexibilität spricht für möglichst feingranulare Komponenten, während jedoch gleichzeitig die Effizienz (auch Produktivität) wegen höherer Kommunikationskosten sinkt. Auch werden feingranulare Systeme schnell unübersichtlich. Bei der Analyse eines Software-Systems stellt die Aufteilung in kleinere Einheiten mit möglichst geringen gegenseitigen Abhängigkeiten und möglichst wenig Kommunikationsaufwand eine Ansatzmöglichkeit dar (ebd., S. 14 und 20).

**Abbildung 1. Das Dilemma der Granularität (Szdzuy 2000, S. 7)**




## 2.2 Granularitätsoptimierung in der Dienstleistungsdomäne

Die Betrachtungsweise in der Softwareentwicklung kann auf den Bereich komponentenbasierter Dienstleistungen übertragen werden. Auch dort spielen Abhängigkeiten und Interaktionen an Schnittstellen zwischen den einzelnen Komponenten eine Rolle. Bei komplexen Dienstleistungen (z.B. IT-Dienstleistungen) ist davon auszugehen, dass eine feinere Granularität dazu führt, dass die Komponenten umso häufiger wiederverwendet werden können (vgl. Grawe und Fähnrich 2003, S. 172), das heißt auf der einen Seite besser standardisiert werden, auf der anderen Seite jedoch auch besser zu individuellen Gesamtleistungen konfiguriert werden können („Mass Customization").

Bei der Zerlegung einer Dienstleistung in Komponenten gilt analog zur Softwareentwicklung, dass die logischen Einheiten möglichst unabhängig voneinander sein sollten (vgl. Böttcher und Klingner 2010). Zudem sollte die Komponentisierung so vollzogen werden, dass die Dienstleistung am Ende aus betriebswirtschaftlicher Sicht – im Hinblick sowohl auf die einzelnen Komponenten als auch auf das Zusammenwirken der Komponenten – optimal ist. Im Rahmen dieses Beitrags wird zur Ermittlung der optimalen Granularität der Dienstleistungskomponenten die Produktivität zugrunde gelegt. Hierzu ist es notwendig, die Produktivität der

jeweiligen Komponenten einzeln zu betrachten sowie deren Zusammenspiel zu ermitteln. Durch Variieren der Komponenten (Größe, Zusammensetzung etc.) kann dann getestet werden, bei welcher Granularitätsstufe die Produktivität einer Dienstleistung optimal ist.

Krammer, et al. (2011) stellen ein ökonomisches Entscheidungsmodell zur Bestimmung der Granularität von Services vor und weisen gleichzeitig darauf hin, dass bis dato bestehende Ansätze den Begriff der Granularität bei Services zwar verwenden, diesen jedoch nicht explizit oder formal definieren (Krammer, et al. 2011, S. 12). Ihr Ansatz konzentriert sich auf IT-basierte Services. Es werden sogenannte Granularitätsmetriken vorgestellt, mithilfe derer die Granularität verschiedener Services gemessen und verglichen werden kann: *Tiefenmaß*, *Breiten- und Tiefenmaß* sowie *Größenmaß*. Diese setzen am Funktionalitäts- und Servicegraph (FSG) an und legen Wegelängen zwischen Prozessen zu realisierten Funktionalitäten, Anzahl realisierter Funktionalitäten oder auch Lines of Code (LOC) als Indikator für den Realisierungsaufwand zugrunde (ebd., S. 14 ff.). Diese Art von Kennzahlen bezieht sich nicht direkt auf ökonomische Aspekte und wird daher durch drei eher wirtschaftlich orientierte Betrachtungsgrößen ersetzt: *Aufwand für die Servicerealisierung*, *Aufwand für die Servicekomposition* sowie *Wartungs- und Pflegeaufwand durch Mehrfachrealisierung*.

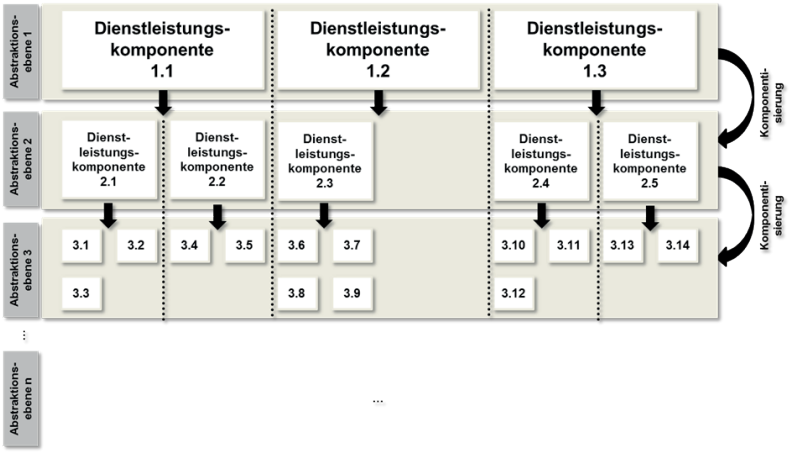
Die im Kontext von IT-Dienstleistungen vorgestellten Metriken können jedoch nur bedingt auf die gesamte Dienstleistungsdomäne übertragen werden. Wird eine Dienstleistung (z.B. Finanzdienstleistung) mit dem Ziel der Automatisierung und Aufwandsreduktion in entsprechenden IT-Anwendungen realisiert, so ist eine solche Herangehensweise möglich. Soll eine solche Entscheidungsunterstützung jedoch auch für andere Dienstleistungstypen gelten (v.a. wissens- und kundenfokussierte Dienstleistungen wie Beratung oder Reinigung (vgl. Lamberth 2012), die nicht unbedingt abhängig sind von einer IT-Unterstützung und bei denen sich die Produktivität aus anderen Input- und Outputgrößen zusammensetzt, muss ein anderer Ansatz bereitgestellt werden. Hierzu werden im Rahmen dieser Arbeit Produktivitätskennzahlen herangezogen.

# 3 Methodik zur Granularitätsoptimierung bei Dienstleistungen

## 3.1 Modellbasis zur Entwicklung der Methodik

Zur Ableitung der Methodik werden einige Annahmen getroffen, die im Folgenden dargelegt werden. Zunächst wird eine Dienstleistung als System aus Komponenten verstanden. Die Komponenten sind Ergebnis einer Zerlegung der Dienstleistung in logische Einheiten. Als logische Einheit werden hier exemplarisch Dienstleistungsprozesse bzw. Teilprozesse verwendet, da sie den Kern von Dienstleistungen darstellen. Falls nur eine Granularitätsstufe möglich ist, so handelt es sich bereits um die optimale Granularität. Soweit mehrere Granularitätsstufen denkbar sind, so werden die Komponenten sukzessive von einer zur nächsten Abstraktionsebene zerlegt. Wenn zum Beispiel die erste Komponentisierungsebene aus groben Prozessschritten einer Dienstleistung besteht, müssen auf der folgenden Komponentisierungsebene alle Prozessschritte auf darunter liegende Prozessschritte, Funktionen usw. heruntergebrochen werden (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 2. Komponentisierung von Dienstleistungen auf Basis der Abstraktionsebene**




Andernfalls gäbe es vielfach mehr Kombinationsmöglichkeiten und die Übersichtlichkeit wäre erschwert. Es geht also darum, Prozessschritte „aufzutrennen", wobei die Zuordnung bestehen bleiben muss. In Abbildung 2 befindet sich eine schemati-

sche Darstellung der Komponentisierung über mehrere Abstraktionsebenen, die gleichzeitig als Granularitätsstufen interpretiert werden können.

Unter Umständen gibt es mehrere Möglichkeiten, eine Dienstleistung zu zerlegen. Um die Betrachtung zu vereinfachen, wird an dieser Stelle von einer optimalen Variante ausgegangen. In der Praxis sollte die Wahl auf diejenige fallen, welche dem Ziel größtmöglicher Wirtschaftlichkeit folgt. Um dann die optimale Granularitätsstufe der ausgewählten Komponentisierungsvariante zu ermitteln (*„Bei welcher Abstraktionsebene wird die Komponentisierung beendet?"*), werden zunächst Produktivitätswerte der einzelnen Komponenten und ihres Zusammenspiels sowie schlussendlich der Gesamtdienstleistung auf den unterschiedlichen Abstraktionsebenen untersucht.

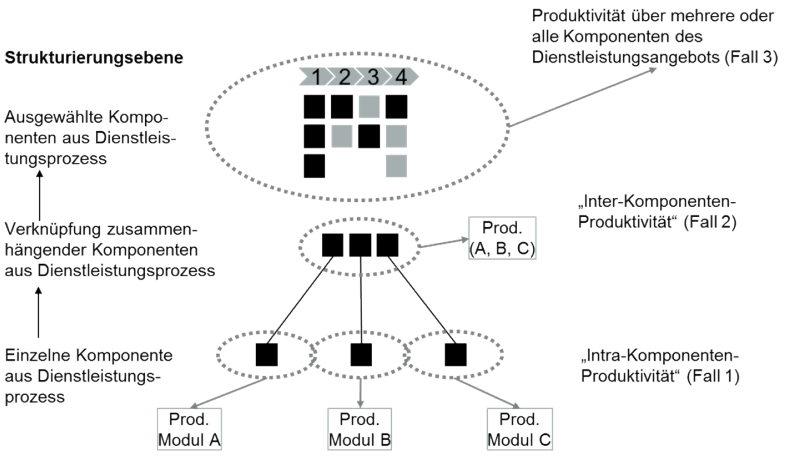
## 3.2 Inter- und Intra-Komponenten-Produktivität

Die Zerlegung von Dienstleistungen bzw. Dienstleistungsprozessen in Komponenten vereinfacht das Controlling der Produktivität, indem die Komplexität reduziert und die Transparenz erhöht wird. Allerdings interessiert in der Praxis nicht nur die Produktivität eines Moduls bzw. Teilprozesses einer Dienstleistung (z.B. Dienstleistungserbringung, Dokumentation), die an dieser Stelle als Intra-Komponenten-Produktivität bezeichnet werden soll, sondern vielmehr wie sich die Aggregation mehrerer solcher Module auf die Gesamtproduktivität auswirkt (Inter-Komponenten-Produktivität). Die Zusammenhänge für einen exemplarischen Dienstleistungsprozess sind in Abbildung 3 dargestellt. Denkbar sind hierbei drei Strukturierungsebenen:

- Fall 1: Betrachtung der Produktivität einzelner Komponenten,
- Fall 2: Betrachtung der Produktivität bei Verknüpfung mehrerer Komponenten und
- Fall 3: Betrachtung der Produktivität bei Verknüpfung mehrerer oder aller relevanten Komponenten über die gesamte Dienstleistung,

wobei (Fall 1) eine reine Intra-Komponenten-Produktivitätsbetrachtung und im Unterschied dazu (Fall 2) und (Fall 3) zusätzlich eine Inter-Komponenten-Produktivitätsbetrachtung erfordern.

**Abbildung 3. Inter- und Intra-Komponenten-Produktivität bei einzelnen und verknüpften Dienstleistungskomponenten im Hauptprozess**




## 3.3 Bestimmung der Gesamtproduktivität

Die Unterscheidung nach Inter- und Intra-Komponenten-Produktivität ist notwendig, da die Gesamtproduktivität beim Zusammenspiel der Module, zum Beispiel (A), (B) und (C), nicht zwingend identisch ist mit einer einfachen Summierung oder Durchschnittsbildung.

Dies liegt darin begründet, dass die Module bei ihrer Verknüpfung eine Schnittstelle aufweisen (vgl. Böttcher und Klingner 2011). Eine Schnittstelle stellt den „*Berührungspunkt zwischen verschiedenen Sachverhalten oder Objekten*" dar (Gabler 2012). An den Schnittstellen wird die Produktivität maßgeblich beeinflusst: je mehr Schnittstellen, umso höher die Komplexität (vgl. Bruhn und Blockus 2011). Komplexität bei Dienstleistungen kann sich auf zweierlei Arten auf die Produktivität auswirken: entweder wirkt sie produktivitätssteigernd oder aber produktivitätsmindernd (vgl. ebd.). Auf der einen Seite kann eine hohe Spezialisierung in einzelnen Komponenten bzw. Prozesskomponenten zu einer verbesserten Produktivität führen, da hochspezialisierte Einheiten effizienter arbeiten können. Andererseits können an Schnittstellen, die durch arbeitsteilige Modularisierung bedingt sind, auch Reibungsverluste entstehen, wie es beispielsweise bei unnötig zeitintensiven Schleifen der Fall ist, die auf Fehlern in der Interaktion (z.B. Missverständnisse, Informationsdefizite) zwischen Modulverantwortlichen beruhen. Zur Optimierung

der Intra-Komponenten-Produktivität ist die erste Art von Komplexität relevant: je spezialisierter eine Komponente ausgerichtet ist, umso produktiver funktioniert sie aus einer rein technischen Sicht. Eine Ausnahme können weiche Faktoren bilden (vgl. Lamberth 2012), beispielsweise kann die Motivation von Mitarbeitern bei monotonen Arbeitsprozessen sinken, sodass hierdurch die Produktivität gemindert wird. Dieser Spezialfall sollte dann berücksichtigt werden, wenn weiche Faktoren eine besondere Rolle spielen (z.B. bei interaktionsintensiven Dienstleistungen). Die Frage nach der optimalen Granularität lässt sich also als Optimierungsproblem zwischen einerseits der notwendigen Spezialisierung von Dienstleistungskomponenten und andererseits der Anzahl der Schnittstellen beschreiben. Bei Dienstleistungen mit geringer Komplexität, das heißt mit geringerer Spezialisierungsnotwendigkeit (Grobgranularität), ist hierbei kein Widerspruch zu erwarten. Bei komplexen Dienstleistungen hingegen ist es schwieriger, die optimale Granularitätsstufe zwischen möglichst feingranularer Komponentisierung (hohe Spezialisierung) und möglichst geringer Anzahl an Schnittstellen zu ermitteln.

Für die Inter-Komponenten-Produktivität werden die Reibungsflächen an den Schnittstellen zwischen den Komponenten als relevant angenommen. Neben der Verknüpfung der Intra-Komponenten-Produktivitätswerte ist daher für die Ermittlung der Inter-Komponenten-Produktivität die Interaktionsproduktivität an den Schnittstellen und deren Anzahl zu berücksichtigen. Da an dieser Stelle noch nicht klar ist, in welcher Form die Produktivitätswerte vorliegen – diese hängen schließlich von den gewählten Kennzahlen ab – kann keine Aussage getroffen werden, durch welche mathematische Operation (z.B. Summierung, Durchschnittsbildung) die Kennzahlen aggregiert werden. Aus diesem Grund werden Aggregationsaussagen vorerst neutral über einen Ring-Operator (∘) dargestellt. Zur Bestimmung der Gesamtproduktivität beim Zusammenspiel der Module (Beispiel oben) lässt sich damit folgender Ausdruck ableiten:

$$GP(A,B,C)=[P(A),P(B),P(C)] \circ IP(A,B,C)$$

mit:

GP = Gesamtproduktivität

P = Produktivität

IP = Interaktionsproduktivität

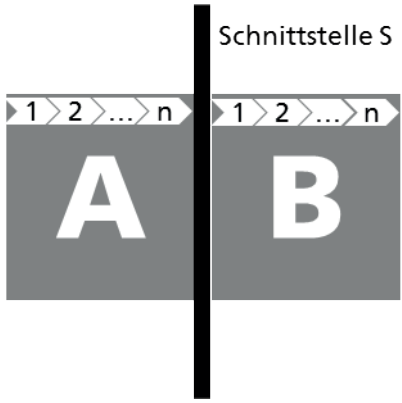
Im Folgenden wird die Interaktionsproduktivität näher untersucht.

## 3.4 Interaktionsproduktivität (Inter-Komponenten-Produktivität)

Die Interaktionsproduktivität kann ebenfalls mit einer Kennzahl dargestellt werden. Es handelt sich hierbei um eine Schnittstellenbetrachtung. Zunächst ist also festzustellen, ob Module, deren Produktivität bei Verknüpfung bestimmt werden soll, eine Abhängigkeit an der Schnittstelle aufweisen oder ob diese bei Verknüpfung völlig unabhängig voneinander „funktionieren".

In Abbildung 4 ist schematisch die Abhängigkeit zweier Komponenten A und B (mit jeweils eigenen Prozessen) über eine Schnittstelle S dargestellt, um im Folgenden mögliche Verknüpfungen zu illustrieren.

**Abbildung 4. Über eine Schnittstelle verknüpfte Module mit eigenen Prozessen**




Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie die Komponenten bezüglich der Produktivitätsbetrachtung zueinander in Interaktion stehen können:

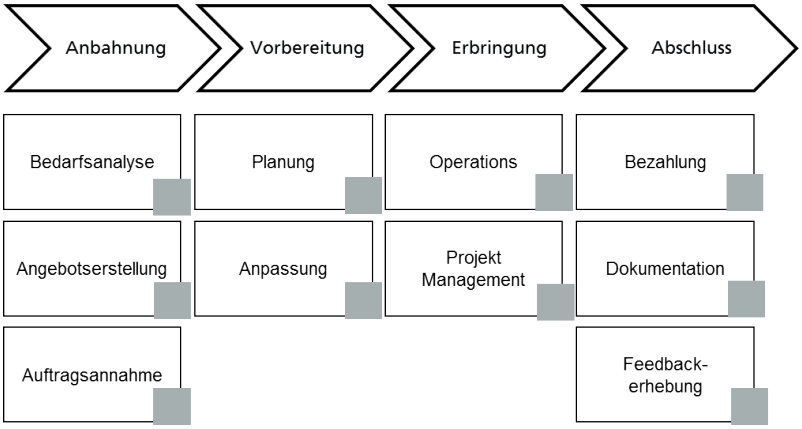
1. A ist unabhängig von B, B aber abhängig von A (oder umgekehrt),
2. A und B bedingen sich gegenseitig oder
3. A und B sind unabhängig voneinander,

wobei A und B in (3.) keine direkte Schnittstelle zueinander besitzen und daher auch keine Berührungspunkte haben, die sich auf die Produktivität auswirken können.

Für jeden der drei Fälle wird nun stellvertretend ein Beispiel angeführt. Dabei werden hier im Beispiel Prozesse als Grundlage gewählt, da sie den Kern von Dienstleistungen darstellen. Es wird hierbei eine Beratungsdienstleistung zugrunde gelegt,

die auf der ersten Abstraktionsebene aus den Schritten Anbahnung, Vorbereitung, Erbringung und Abschluss besteht, welche in untergeordnete Prozesskomponenten heruntergebrochen sind. Die Anbahnung enthält in diesem Fall unter anderem die Module „Bedarfsanalyse“ und „Auftragsannahme“, die Vorbereitung beinhaltet unter anderem das Modul „Anpassung“, die Erbringung umfasst unter anderem die Module „Operations“ und „Projektmanagement“ und der Abschluss enthält unter anderem das Modul „Dokumentation“ (vgl. Abbildung 5).

**Abbildung 5. Generischer Dienstleistungsprozess mit typischen Komponenten (eigene Darstellung auf Basis von Vorarbeiten im Projekt „KoProServ“)**




Die obigen drei Fälle lassen sich dann wie folgt illustrieren:

- Die Bedarfsanalyse (A) ist unabhängig von der Komponente Anpassung (B), die Komponente Anpassung (B) ist aber abhängig von der Komponente Bedarfsanalyse (A): beispielsweise ist die Analyse der Anforderungen von Kunden schon allein deshalb unabhängig von der Komponente Anpassung, weil diese der Leistungsanpassung zeitlich vorgeschaltet sein sollte. Umgekehrt hängt die Anpassung notwendigerweise von den Ergebnissen der Analyse individueller Kundenanforderungen ab.
- Die Komponenten Operations (A) und Projektmanagement (B) bedingen sich gegenseitig: beispielsweise muss sich das Projektmanagement aktuellen Erfor-

dernissen im Prozess-Tagesgeschäft anpassen; umgekehrt werden Aktivitäten zur Erbringung der Dienstleistung durch das Projektmanagement gesteuert.

- Bei den Komponenten Auftragsannahme (A) und Dokumentation (B) kann es der Fall sein, dass diese sich aus Produktivitätssicht nicht gegenseitig bedingen: in der Auftragsannahme wird ein Dienstleistungsprozess initiiert, mit der Dokumentation abgeschlossen; die Komponenten sind nicht über eine Prozessschnittstelle direkt gekoppelt, sondern es befinden sich Arbeitspakete bzw. weitere Komponenten dazwischen.

Komplexer wird die Betrachtung, wenn nicht nur Interaktionen zwischen zwei, sondern zwischen drei oder mehr Komponenten abgebildet werden sollen. Daher wird vorgeschlagen, immer zuerst die Interaktionsproduktivität zweier Komponenten zu betrachten (z.B. IP(A,B)), diese dann in der Gesamtproduktivität mit der jeweiligen Intra-Komponenten-Produktivitätswerten von A und B zu verrechnen (GP(A,B) = P(A) ∘ P(B) ∘ IP(A,B) = P(AB)) und dann die Interaktionsproduktivität zwischen der aggregierten Komponente AB und der Komponente C zu berechnen (GP(A,B,C) = GP(A,B) ∘ IP(AB,C) = P(AB) ∘ IP(AB,C)). Hierzu ein Beispiel: es wird angenommen, dass die Komponenten Bedarfsanalyse, Anpassung und Operations voneinander abhängig sind (wobei an dieser Stelle zunächst nicht berücksichtigt wird, ob die Bedingung gegenseitig oder einseitig ist). Es bietet sich an, zunächst die Interaktionsproduktivität zwischen Bedarfsanalyse und Anpassung zu betrachten, da diese beiden zuerst durchzuführen sind. Es gilt:

GP(Bedarfsanalyse,Anpassung)
= P(Bedarfsanalyse) ∘ P(Anpassung) ∘ IP(Bedarfsanalyse,Anpassung)

Zunächst wird also über jeweilige Kennzahlen die Intra-Komponenten-Produktivität in den Komponenten bestimmt, aggregiert und durch die Interaktionsproduktivität zwischen den Komponenten ergänzt.

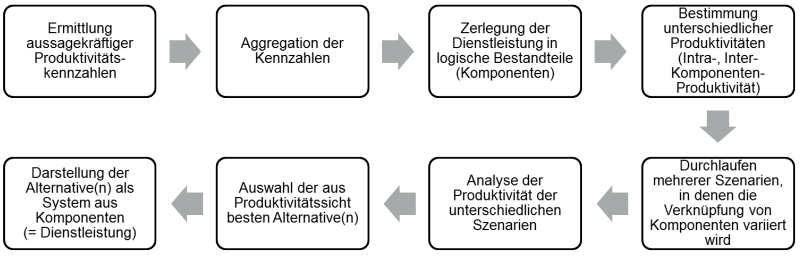
Die Aggregation der Kennzahlen hängt von deren Typ ab. Beliebig aggregierbar sind summierbare Kennzahlen wie beispielsweise der Tagesumsatz. Allerdings gibt es auch Kennzahlen, die nicht direkt aggregiert werden können, bei denen jedoch Operationen, wie zum Beispiel Durchschnittsbildung, möglich sind (Farkisch 2011). Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, inwiefern die Anzahl an Komponenten bzw. Schnittstellen zur Steigerung der Produktivität (z.B. starke Spezialisierung der Komponenten bei komplexen, variantenreichen Dienstleistungen) oder Verschlechterung (Reibungsverluste an den Schnittstellen, zum Beispiel durch erhöhten Kommunikationsaufwand oder Medienbrüche) beiträgt. Es gilt: je einfacher eine Dienstleistung bzw. ein Dienstleistungsangebot, umso weniger Schnittstellen sollten vorhanden sein, um die Produktivität optimal zu halten, das heißt umso

gröber sollte die Granularität sein. Bei besonders komplexeren, variantenreichen Dienstleistungen, bei denen eine hohe Spezialisierung der einzelnen Komponenten Sinn macht, ist eine feiner granulare Aufteilung in Komponenten denkbar, allerdings nur, solange die Kosten der Schnittstellenanzahl nicht den Nutzen der Anzahl an spezialisierten Komponenten überwiegen.

## 3.5 Vorgehensweise zur Granularitätsoptimierung

Um eine aus Produktivitätsgesichtspunkten sinnvolle Zerlegung einer Dienstleistung in Komponenten vorzunehmen, werden die in Abbildung 6 dargestellten vorgeschlagen.

**Abbildung 6. Methodik zur Granularitätsoptimierung**




Im Folgenden werden die einzelnen Schritte näher erläutert.

**Schritt 1: Ermittlung aussagekräftiger Produktivitätskennzahlen**

Zunächst sind für den Dienstleistungstyp geeignete Kennzahlen auszuwählen, anhand derer sich die Produktivität messen lässt. An dieser Stelle ist auch zu entscheiden, ob und inwiefern qualitative Faktoren berücksichtigt werden sollen. Eine beispielhafte Auswahl möglicher Produktivitätskennzahlen für den Dienstleistungsbereich ist in (Lamberth und Freitag 2012) zu finden. Dieser Schritt bildet die analytische Grundlage für die spätere Optimierung.

**Schritt 2: Aggregation der Kennzahlen**

In einem nächsten Schritt müssen die gewählten Kennzahlen aggregiert werden. Wird an dieser Stelle ein etabliertes Kennzahlensystem verwendet (z.B. Du-Pont-Kennzahlensystem), so fällt das Aggregationsproblem weg. Müssen jedoch unterschiedliche Kennzahlentypen, auch beispielsweise quantitative und qualitative Kennzahlen, aggregiert werden, bietet sich der Einsatz eines Scoring-Modells an, das eine Gesamtaussage über die Produktivität der unterschiedlichen Kennzahlentypen ermöglicht (vgl. Lamberth 2012). Wird zur Produktivitätsanalyse ein Führungsinformationssystem (FIS) genutzt, können auch dessen Ampel- oder Cockpit-Funktionen für eine Bewertung genutzt werden.

**Schritt 3: Zerlegung der Dienstleistung in logische Bestandteile (Komponenten)**

Soweit eine Dienstleistung nicht bereits in komponentisierter Form vorliegt, erfolgt in diesem Schritt eine erste Zerlegung der Dienstleistung in grobe Komponenten, sodass diese in der Summe eine sogenannte grobgranulare komponentenbasierte Dienstleistung ergeben.

**Schritt 4: Bestimmung unterschiedlicher Produktivitäten (Intra-, Inter-Komponenten-Produktivität)**

Im Folgenden ist die jeweilige Produktivität sowohl *innerhalb* der einzelnen Komponenten als auch – soweit eine Verknüpfungsbeziehung vorliegt – *zwischen* den Komponenten zu optimieren. Ziel ist es, die Faktoren zu optimieren, die später als Kennzahlen abgebildet werden können (z.B. Durchlaufzeit minimieren, Kapazitätsauslastung optimieren). Die Simulation basiert auf Schätzwerten (z.B. Prozess A dauert zehn Minuten). Zur Optimierung der Produktivität sollten Zielwerte festgelegt werden (z.B. Hauptprozessschritt A sollte maximal fünf Minuten dauern).

**Schritt 5: Durchlaufen mehrerer Szenarien (Variation der Komponentenverknüpfung)**

Um die optimale Granularität zu ermitteln, können mehrere Szenarien durchlaufen werden. Ziel ist es, eine der Dienstleistungskomplexität angemessene Feinheit der Komponentisierung zu erreichen: je mehr Komponenten definiert werden, das heißt je feiner die Granularität ist, umso mehr Schnittstellen treten möglicherweise auf. Entsprechend Abbildung 2 wird vorgeschlagen, schrittweise die Granularität zu verfeinern, das heißt sukzessive mit jedem Schritt eine Abstraktionsebene nach unten zu gehen.

**Schritt 6: Analyse der Produktivität der unterschiedlichen Szenarien**

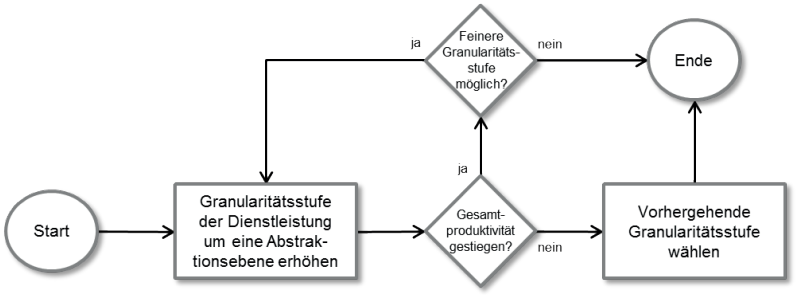
Zur Ermittlung der optimalen Granularitätsstufe sind die einzelnen Produktivitätswerte der Szenarien zu ermitteln und zu vergleichen. Hierbei sind folgende Fragestellungen zu berücksichtigen:

- Veränderung der Intra-Komponenten-Produktivität bei jedem Verfeinerungsschritt der Granularität
- Veränderung der Inter-Komponenten-Produktivität bei jedem Verfeinerungsschritt der Granularität

**Schritt 7: Auswahl der aus Produktivitätssicht besten Alternative(n)**

Entsprechend der optimalen Produktivitätswerte ist die zugehörige Granularitätsstufe zu ermitteln. Das Vorgehen ist in Abbildung 7 dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass eine Erhöhung der Granularitätsstufe nur dann sinnvoll ist, wenn dadurch eine Produktivitätssteigerung möglich ist. Sinkt die Produktivität hierbei, ist die vorhergehende Granularitätsstufe zu wählen. Theoretisch ist es möglich, dass sich an der Produktivität nichts ändert. Welche der beiden angrenzenden Granularitäten dann gewählt wird, spielt unter den gegebenen Annahmen keine Rolle. Allerdings könnte eine feinere Granularitätsstufe dazu führen, dass für verknüpfte Aufgabenbereiche ein größerer Aufwand entsteht, beispielsweise wenn die Dienstleistungskomponenten softwaretechnisch realisiert werden sollen. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Anzahl der Komponenten bei gleicher Produktivität der Gesamtdienstleistung möglichst gering zu halten (vgl. KISS-Prinzip der Softwareentwicklung: „Keep It Simple and Smart“).

**Abbildung 7. Produktivitätsorientiertes Vorgehensmodell zur Ermittlung der optimalen Granularitätsstufe bei komponentenbasierten Dienstleistungen**




**Schritt 8: Darstellung der Alternative(n) als System aus Komponenten (= Dienstleistung)**

Abschließend ist die optimale Granularitätsalternative dazustellen, um die Implementierung und Markteinführung sowie mögliche Tests der Dienstleistungskomponenten und des Gesamtsystems zu ermöglichen. Dem Prinzip des Service Engineering folgend, sollten an dieser Stelle auch Gesamtleistung bzw. mögliche Leistungsbausteine und logische Zusammenhänge sowie Prozessschritte, Abläufe, Schnittstellen und notwendige Ressourcen zur Erbringung der Dienstleistung in Form eines Produkt-, Prozess- und Ressourcenmodells dargestellt werden (vgl. Meiren und Barth 2002). Dies ist notwendig um zu gewährleisten, dass die als ideal angenommene Produktivität auch realisierbar ist.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Wie im Rahmen der Ausführungen gezeigt stellt die produktivitätsorientierte Komponentisierung eine Möglichkeit dar, wie Dienstleistungsangebote strukturiert und organisiert werden können. Hierbei besteht die Möglichkeit, mehreren wichtigen Zielen gerecht zu werden. Zum einen kann sichergestellt werden, dass das Verhältnis aus Aufwand und Ertrag – unter Berücksichtigung sowohl der Unternehmens- als auch der Kundensicht – zugunsten des wirtschaftlichen Erfolgs ausfällt. Darüber hinaus wird es jedoch auch möglich, komplexe Dienstleistungen nachvollziehbar zu strukturieren und damit einerseits die Erbringung (interne Sicht) und andererseits die Transparenz zu Kunden hin (externe Sicht) zu erhöhen, was das Anbieten am Markt erleichtert. Im Hinblick auf die Granularität komponentenbasierter Dienst-

leistungsangebote, insbesondere bei feiner Granularität mit hochspezialisierten Komponenten, wird es darüber hinaus möglich, Dienstleistungen standardisiert (z.B. Kostenvorteile) und gleichzeitig kundenindividuell angepasst zu erbringen, da standardisierte Komponenten zu einer maßgeschneiderten Lösung konfiguriert werden können („Mass Customization"). Mit der dargestellten Methodik wird ein Rahmen geliefert, der aufzeigt, welche Ansatzpunkte bei der Produktivitätsbetrachtung und Granularitätsoptimierung komponentenbasierter Dienstleistungen zentral sind. Dadurch wir eine grundlegende Logik vermittelt, wie Dienstleistungskomponenten aus Sicht der Produktivität zusammenhängen.

Bei allen Vorteilen produktivitätsorientierter Granularitätsoptimierung bestehen jedoch auch Hindernisse, die einer einfachen Übernahme dieser Vorgehensweise in die Unternehmenspraxis im Wege stehen. Zum einen müssen Kennzahlen unternehmensindividuell ausgewählt werden, was auch bedeutet, dass die Aggregation der Kennzahlenwerte mit jedem Mal erneut eine Herausforderung darstellt. Zwar wurden im Rahmen des Projektes relevante Ansatzpunkte untersucht, die für die Produktivität relevant sind (Intra- und Inter-Komponenten-Produktivität), allerdings ist die Evaluation der Methode in der Praxis noch durchzuführen. Hierzu sind verschiedene Typen komplexer Dienstleistungen auszuwählen, zu komponentisieren und gemäß der oben dargelegten Vorgehensweise mithilfe mathematischer Operationen und gegebenenfalls unter Einsatz softwaregestützter Simulation zu optimieren.

## 5 Literaturverzeichnis

Becker, Michael (2011): Typisierung von Dienstleistungen basierend auf ihrer Komponentisierungseignung – Eine Literaturrecherche im Rahmen des Projekts KoProServ. Leipzig: Universität Leipzig, S. 14ff.

Böttcher, Martin; Klingner, Stephan (2010): Komponenten in der Dienstleistungsdomäne – Ansätze zur Komponentisierung bei Dienstleistungen. Leipzig: Universität Leipzig

Bruhn, Manfred; Blockus, Marc-Oliver (2011): Komplexität und Produktivität bei Dienstleistungen. In: Bruhn, Manfred; Hadwich, Karsten (2011): Dienstleistungsproduktivität. Management, Prozessgestaltung, Kundenperspektive. Wiesbaden: Gabler, S. 59-87.

Farkisch, Kiumars (2011): Data-Warehouse-Systeme kompakt: Aufbau, Architektur, Grundfunktionen. Kapitel 3: Multidimensionale Datemodellierung. Heidelberg: Springer.

Gabler (2012): Schnittstelle. Gabler Wirtschaftslexikon. Online verfügbar unter: http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/74916/schnittstelle-v7.html, zuletzt abgerufen am 24. Oktober 2012.

Grawe, Tonio; Fähnrich, Klaus-Peter (2003): Mass Customization für IT-Dienstleistungen realisieren. In: Dittrich, Klaus R.; König, Wolfgang; Oberweis, Andreas; Rannenberg Kai; Wahlster, Wolfgang (Hg.) (2003): *Informatik 2003 – Innovative Informatikanwendungen, Band 1, Beiträge der 33. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), 29. September – 2. Oktober 2003 in Frankfurt am Main*. Bonn: GI, Gesellschaft für Informatik, S.172.

Krammer, Alexander; Heinrich, Bernd; Henneberger, Matthias; Lautenbacher, Florian (2011): Granularität von Services – Eine ökonomische Analyse. Regensburg: Universität Regensburg.

Lamberth, Sabrina (2012): Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren. In: Meyer, Kyrill; Abdelkafi, Nizar (Hrsg.) (2012): *Smart Services and Service Sciences. Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig (Germany), September 25, 2012*. Leipzig: LIV, S. 75-96.

Lamberth, Sabrina; Freitag, Mike (2012): Produktivität von Dienstleistungen. In: Böttcher, Martin; Meiren, Thomas (Hrsg.) (2012): *Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen*. Stuttgart: Fraunhofer, S. 31-37.

Meiren, Thomas; Barth, Tillmann (2003): Service-Engineering im Unternehmen umsetzen: Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer-IRB-Verlag.

Schulthess, Peter; Schöttner, Michael (2002): Systemprogrammierung II. Vorlesung im Winter 2002/2003. Online verfügbar unter: http://www-vs.informatik.uni-ulm.de/teach/ws02/sp2/Kap6.pdf, zuletzt abgerufen am 24. Oktober 2012.

Szdzuy, Andre (2000): Aspekte der Granularität von Komponenten. Online verfügbar unter: http://swt.cs.tu-berlin.de/lehre/seminar/ws00/folien/Granu.pdf, zuletzt abgerufen am 19. Oktober 2012.

Sabrina Lamberth

# Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren[1]

1 Einleitung ..... 166

2 Modell zu Faktoren qualitativer Dienstleistungsproduktivität ..... 169

3 Vorgehensweise bei der Analyse der Dienstleistungsproduktivität .... 173

4 Zusammenfassung und Fazit ..... 186

5 Literatur ..... 186

**Kurzfassung**: *Dienstleistungen weisen je nach Typ einen mehr oder weniger großen Anteil an weichen Faktoren auf, welche die Produktivität erheblich beeinflussen. Während sich die klassische Produktivitätsmessung und -optimierung auf quantitativ messbare Faktoren konzentriert, die sich in Form von Kennzahlen abbilden lassen, erfordert die ganzheitliche Betrachtung von Dienstleistungsproduktivität jedoch die Berücksichtigung qualitativer Faktoren und damit eine andere Herangehensweise. Im Rahmen dieses Beitrags wird ein sechsstufiges Vorgehensmodell zur Bewertung und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren vorgestellt.*

1 Dieser Beitrag ist bereits erschienen als Lamberth, Sabrina (2012): Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren. In: Meyer, Kyrill; Abdelkafi, Nizar (Hrsg.) (2012): Smart Services and Service Sciences. Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig (Germany), September 25, 2012. Leipzig: LIV, S. 75-96 und darf mit freundlicher Genehmigung des LIV erneut abgedruckt werden.

# 1 Einleitung

Aus Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten ist es heute wichtiger denn je, die Produktivität von Unternehmensprozessen zu überwachen und zu steuern. Dies trifft auch auf den Dienstleistungsbereich zu, der in den vergangenen Jahren vermehrt in den Fokus gerückt ist und allmählich auf differenziertere Weise im Controlling berücksichtigt wird. Betrachtet man die zentralen Charakteristika von Dienstleistungen – Immaterialität und Integrativität (vgl. Backhaus, Bröker und Wilken 2011) sowie das Uno-Actu-Prinzip (Prozess der Leistungserstellung und -erbringung an Kunden fallen zeitlich zusammen) – , werden besondere Herausforderungen evident; insbesondere dann, wenn Dienstleistungsprozesse betrachtet werden, die einen hohen Anteil an Interaktionen zwischen Kunden und Mitarbeitern aufweisen. Hierzu wird im Rahmen dieses Papers ein Ansatz vorgestellt.

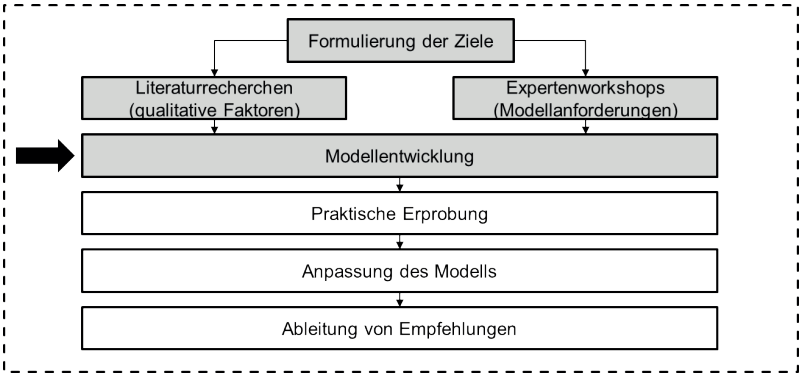
## 1.1 Ausgangssituation

Bereits die Analyse und Optimierung der Produktivität in der Dienstleistungsdomäne stellt das Controlling vor besondere Herausforderungen. Nicht nur der unternehmensseitige Input (v.a. die zur Dienstleistungserbringung eingesetzten Ressourcen) muss in die Produktivitätsbetrachtung einfließen, sondern auch der Input der Kunden spielt eine Rolle (vgl. Grönroos und Ojasalo 2004), die sich selbst oder ein Objekt in den Dienstleistungsprozess einbringen. Hinzu kommt nun in einer differenzierteren Betrachtung, dass – im Unterschied zu beispielsweise der Produktion – zahlreiche weiche Faktoren die Produktivität beeinflussen; insbesondere bei Dienstleistungen, die einen hohen Anteil an Interaktionen zwischen den Beteiligten – insbesondere Kunden und Mitarbeitern – aufweisen. Zur Analyse dieser sogenannten „weichen" Faktoren im Kontext der Produktivitätsbetrachtung und zur Integration in die Kennzahlenlogik der quantitativen Produktivitätsbetrachtung müssen neuartige Ansätze bereitgestellt werden, welche Interaktionen und die damit zusammenhängenden weichen Faktoren von Dienstleistungen berücksichtigen. Hierfür soll im Rahmen dieser Arbeit eine Methodik vorgestellt werden, welche die Analyse qualitativer Produktivitätsaspekte unterstützen und als Ausgangsbasis zur unternehmensindividuellen Ausgestaltung dienen soll. Es sei darauf hingewiesen, dass sich diese Arbeit auf die *Analyse von Optimierungspotenzialen* qualitativer Anteile der Dienstleistungsproduktivität konzentriert, was eine detaillierte Betrachtung zugrunde liegender Faktoren bedingt. Dies steht im Gegensatz zur reinen *Produktivitätsmessung*, die sich darauf konzentriert, ob eine Dienstleistung oder ein Dienstleistungsbereich produktiv ist oder nicht.

## 1.2 Vorgehensweise

Im vorliegenden Paper wird ein sechsstufiger Ansatz zur Messung von Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren präsentiert. Die Vorgehensweise bei der Herleitung ist in Abbildung 1 dargestellt.

**Abbildung 1. Vorgehensweise**




Zunächst wurden die Ziele für den Ansatz formuliert. Es sollte ein generisches Modell entwickelt werden, welches die Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität, speziell qualitativer Faktoren unterstützt und dabei auch die Integration in die Logik quantitativer Produktivität integrierbar ist. Anschließend wurden mithilfe von Literaturrecherchen qualitative Faktoren der Dienstleistungsproduktivität ermittelt und systematisch aufbereitet. Parallel dazu wurden im Projektkontext in Expertengesprächen mit Vertretern aus Praxis und Wissenschaft Anforderungen an solch ein Modell erhoben und ausgewertet. Auf dieser Basis wurde das Modell entwickelt, welches in dieser Arbeit vorgestellt wird. Es handelt sich hierbei um laufende Arbeiten. Der nächste Schritt ist die praktische Erprobung des Modells. In dem dahinter stehenden Projekt sind zwei Unternehmenspartner involviert, mit deren Unterstützung die Möglichkeit zum Testen besteht. Anschließend wird das Modell gegebenenfalls angepasst. Insbesondere ist zu überprüfen, ob das sequenzielle Vorgehen geeignet ist oder ob sich andere Vorgehensweisen besser eignen (z.B. iterativer Prozess). Anschließend werden weitere Empfehlungen zur Analyse und Optimierung qualitativer Dienstleistungsproduktivität abgeleitet.

## 1.3 Definition und Bedeutung qualitativer Dienstleistungsproduktivität

Produktivität ist definiert als Verhältnis eines Outputs (Ertrag) zum eingesetzten Input (Aufwand). Auf Grund von Charakteristika, anhand deren sich Dienstleistungen von materiellen Erzeugnissen abgrenzen lassen, unterscheidet sich die Messung und Bewertung der Produktivität von anderen Bereichen wie zum Beispiel der Produktion; darüber ist man sich in den meisten neueren Ansätzen einig, zum Beispiel in (vgl. Grönroos und Ojasalo 2004; Becker, Beverungen und Blinn 2010; Backhaus, Bröker und Wilken 2011; Bernhold und Rosenkranz 2010). Durch die Immaterialität, das heißt durch die nicht-stoffliche und daher intangible Erscheinungsform von Dienstleistungen, sind Input- und Outputfaktoren zur Messung der Produktivität zu einem großen Anteil nicht quantifizierbar. Hinzu kommt, dass viele Dienstleistungen auf menschliche Interaktionen angewiesen sind, die in hohem Maße weiche Faktoren (z.B. psychologische Zusammenhänge) umfassen (vgl. Lamberth 2011). Des Weiteren ist die Zusammensetzung der Inputs und Outputs sowie deren Wechselwirkungen bei Dienstleistungen allgemein komplexer als bei Sachgütern auf Grund der notwendigen Integration von Kunden („externer Faktor") (vgl. Lamberth 2010). Dies führt dazu, dass Dienstleistungsunternehmen bei Produktivitätsbetrachtungen zwei Perspektiven berücksichtigen müssen: einerseits die Anbieterseite, die das Verhältnis von Kosten zu Erlösen zu optimieren sucht, und andererseits die Kundenseite, die nach der Erfüllung von Erwartungen bzw. Bedürfnissen strebt und auf der die Dienstleistungsqualität eine zentrale Rolle spielt (vgl. Bienzeisler und Löffler 2006). Auf der qualitativen Ebene spielen nicht Kosten im monetären Sinne eine Rolle, sondern das Ausmaß, in dem ein „Soll" (Erwartungen, Bedürfnisse) tatsächlich durch das Dienstleistungsangebot erfüllt wird („Ist") (vgl. Bernhold und Rosenkranz 2010). Zusammengefasst wird im Rahmen dieser Arbeit unter qualitativer Dienstleistungsproduktivität *diejenige Produktivität* verstanden, *welche durch alle nicht direkt quantifizierbaren Einflussfaktoren determiniert wird.*

## 1.4 Messung, Bewertung und Optimierung qualitativer Dienstleistungsproduktivität

Zumeist werden Kennzahlen zur Bestimmung der Produktivität eingesetzt. Das klassische Controlling-Verständnis betrachtet Kennzahlen als „auf Zahlen verdichtete Informationen, die sich aus quantifizierbaren, das heißt aus zahlen- oder mengenmäßig mess- und bewertbaren Größen zusammensetzen" (Fischer 2000, S. 115ff.). Ein Beispiel aus dem Dienstleistungsbereich ist in diesem Zusammenhang der Dienstleistungsdurchsatz, der sich als Verhältnis vollständig abgeschlossener Dienstleistungsprozesse pro Zeiteinheit darstellen lässt. Controlling-Ansätze, die sich rein auf quantifizierbare Größen stützen und vor allem Kosten und Erlöse

betrachten, bieten keine Möglichkeiten, qualitative Aspekte unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten und zu optimieren, auch wenn sie auf Spezifika von Dienstleistungsunternehmen ausgerichtet sind. Eine Problematik besteht darin, dass qualitative Faktoren kaum quantifizierbar sind und daher auch nicht die üblichen mathematischen Operationen wie Multiplikation oder Quotientenbildung zulassen. Eine noch größere Herausforderung bietet schlussendlich die integrierte Betrachtung qualitativer und quantitativer Dienstleistungsproduktivitätsfaktoren. Die Literaturanalyse ergab, dass kein systematisches Vorgehen zur Analyse qualitativer Dienstleistungsproduktivität existiert.

# 2 Modell zu Faktoren qualitativer Dienstleistungsproduktivität

## 2.1 Aktueller Stand der Literatur

Zur Ermittlung qualitativer Produktivitätsfaktoren wurde eine Analyse bestehender Literatur durchgeführt, in der qualitative Faktoren im Hinblick auf die Produktivität von Dienstleistungen eine Rolle spielen. Das Ergebnis ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Übersicht zeigt auf, dass sowohl auf Anbieter- als auch auf Kundenseite qualitative Faktoren eine Rolle spielen. Diese bewegen sich in den Kategorien Dienstleistungsqualität, Kapazität, Interaktionen, Usability unterstützender Infrastruktur sowie in der Komplexität des Dienstleistungsgeschäfts (vgl. Lamberth 2011). Allerdings findet keine vollständige Auflösung statt und es werden nur ansatzweise Herangehensweisen zur Operationalisierung geliefert.

**Tabelle 1. Übersicht bestehender Arbeiten mit Berücksichtigung qualitativer Faktoren der Dienstleistungsproduktivität**

| Quelle | zentrales Konstrukt | Fokus | qualitative Faktoren | Input | Output |
|---|---|---|---|---|---|
| Vuroinen, Järvinen und Lehtinen 1998 | subjektive Dienstleistungsqualität | Kundenseite (Qualität), Anbieterseite (Quantität) | Betrachtung qualitativer, d.h. intangibler Anteile lediglich auf der Kundenseite; auf Unternehmensseite werden quantitative Faktoren wie Ressourcen Rohstoffe, Arbeitskraft und Kapital eingesetzt | tangible und intangible Elemente (z.B. Service-Kultur und Personalthemen wie etwa Motivation, Training, Recruiting) | Kundenseite: wahrgenommene Dienstleistungsqualität |
| Parasuraman 2002 | subjektive Dienstleistungsqualität | Kunden- und Anbieterseite | Anbieter- und kundenseitige Produktivität, die eng mit der Dienstleistungsqualität verknüpft ist und sich aus harten Kennzahlen (Anbieterseite) und weichen Faktoren (Kundenseite) zusammensetzt | Kundenseite: Zeit, Aufwand, emotionale Energie etc.; Anbieterseite: Arbeitszeit, Ausrüstung, Technologie | Kundenseite Dienstleistungsperformanz, Zufriedenheit etc.; Anbieterseite: Absatz, Gewinne, Marktanteil |
| Heskett, Sasser und Schlesinger 1997; Ree 2006 | Service Profit Chain | Kunden- und Anbieterseite | Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit, die sich gegenseitig bedingen | (unternehmens-) interne Dienstleistungsqualität | Kundenseite: Kundenzufriedenheit bzw. kundenseitig wahrgenommene Dienstleistungsqualität, Kundentreue |
| Corsten und Gössinger 2007 | subjektive Dienstleistungsqualität | Kundenseite | subjektive Dienstleistungsqualität als zu erfüllende Erfordernisse, die individuell definiert werden und eine Vergleichsgröße benötigen (z.B. Kundenerwartungen) | wird nicht aufgelöst | Kundenseite: Dienstleistungsqualität |
| Bernhold und Rosenkranz 2010 | Bedürfnisbefriedigung | Kundenseite | Relation des Ausmaßes an Bedürfnisbefriedigung in Wertschöpfungsprozessen zu den eingesetzten Ressourcen | eingesetzte Ressourcen pro Zeiteinheit | Ausmaß der Bedürfnisbefriedigung |
| Heeg und Schneider-Heeg 2011 | Dienstleistungsorganisation (systemische Personal- und Organisationsentwicklung) | Kunden- und Anbieterseite | Handlungen (z.B. Wahrnehmungs-, Denk-, emotionale und willentliche Handlungen) und Haltungen (z.B. Sach-, Beziehungs-, emotionale, Bedürfnis-, Bedarfsebene) von Kunden und Mitarbeitern sowie die damit zusammenhängenden zwischenmenschlichen Wirkungen und Beziehungen, die bei der Dienstleistungserbringung eine Rolle spielen | z.B. Haltungen, Handlungen, Beziehungen | Wirkungen auf Kunden oder auf von Kunden eingebrachten Objekten (z.B. verletzte oder erfüllte Bedürfnisse bzw. Zufriedenheit) |

Aus den in der Tabelle dargestellten Ansätze wird ersichtlich, dass das Thema der systematischen Analyse und Optimierung qualitativer Dienstleistungsproduktivitätsfaktoren zwar untersucht, jedoch nicht in ganzheitliche Vorgehensmodelle oder konkrete Handlungsanweisungen überführt wird. Allerdings bilden die Literaturergebnisse eine verwertbare Grundlage für das in diesem Paper vorgestellte Modell und fließen daher in die dahinterliegenden Erläuterungen der Modellschritte ein. Die Literaturanalyse zeigt insbesondere, dass sich die Betrachtung qualitativer Faktoren bei Dienstleistungen in hohem Maße auf weiche Faktoren stützt und dass diese insbesondere durch psychologische Konstrukte wie zum Beispiel Emotionen, Einstellungen und Verhalten begründet werden. Aus diesem Grunde erweist sich die genaue Analyse mit dem Ziel einer anschließenden Optimierung relativ komplex. Darüber hinaus werden zwei Elemente besonders deutlich: Erstens spielt die *durch Kunden wahrgenommene Dienstleistungsqualität* eine zentrale Rolle für die Dienstleistungsproduktivität. Zweitens hängt die Produktivität in hohem Maße von der *Effizienz der Interaktionsprozesse* als elementare Grundbestandteile von Dienstleistungen ab. Diese Annahme setzt voraus, dass Prozesse nicht wie in der klassischen Produktivitätsbetrachtung als sog. „Black Box" behandelt werden (vgl. Burger 2008), wo der Fokus lediglich auf den In- und Outputs liegt und Prozesse („Throughput") bzw. deren Effizienz ausgeblendet werden. Die heutige Dienstleistungsforschung fordert, dass Prozesse bei der Produktivitätsbetrachtung berücksichtigt werden, da diese schließlich den Kern darstellen („Uno-Actu-Prinzip" von Dienstleistungen). Die Berücksichtigung von Interaktionsprozessanteilen bei Dienstleistungen setzt jedoch auch voraus, dass Dienstleistungen hinsichtlich ihrer Interaktionsintensität klassifiziert werden, um die Produktivitätsbetrachtung vorzunehmen. Neben dem Zusammenhang der Produktivität mit der Qualität tritt zudem ein Zusammenhang zur Kapazität zutage (vgl. Freitag und Lamberth 2012).

## 2.2 Modellbasis zur Entwicklung der Vorgehensweise

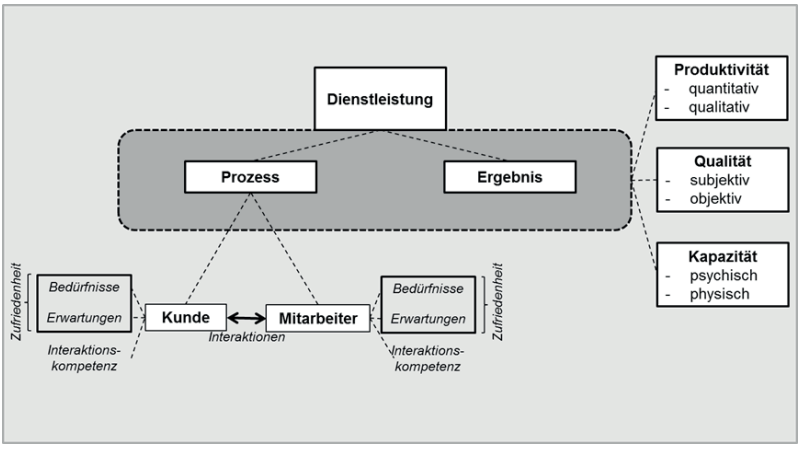
Bei der Bildung einer Methodik zur Ermittlung und Optimierung qualitativer Dienstleistungsproduktivität muss zunächst die zugrunde liegende Logik verdeutlicht werden. Abbildung 1 fasst die Wirkfaktoren sowie Zusammenhänge qualitativer Dienstleistungsproduktivität in Unternehmen zusammen – basierend auf der klassischen konstitutiven Dienstleistungsdefinition, die davon ausgeht, dass sich eine Dienstleistung aus den Dimensionen *Potenzial*, *Prozess* und *Ergebnis* sowie der *Integration eines externen Faktors* zusammensetzt (vgl. Kleinaltenkamp 2001). Um zu einem Ergebnis zu gelangen, werden Dienstleistungsprozesse durchlaufen. Im Rahmen dieser Prozesse interagieren Kunden und Mitarbeiter miteinander (bei interaktionsarmen Dienstleistungen sind es analog dazu die entsprechenden technischen Schnittstellen). Beide Parteien bringen Bedürfnisse und Erwartungen in die

Kollaboration mit und erfahren in dem Maße Zufriedenheit, in dem Bedürfnisse und Erwartungen erfüllt werden. Des Weiteren werden Interaktionsprozesse durch Kompetenzen von Mitarbeitern und Kunden beeinflusst. Abbildung 2 impliziert im Zusammenhang mit Tabelle 1 folgende Thesen (vgl. Lamberth 2011):

4. Je höher das gegenseitige Vertrauen zwischen Kunde und Dienstleister, umso höher ist die Dienstleistungsproduktivität.
5. Je höher die Interaktionskompetenz bzw. die wahrgenommene Interaktionsqualität, umso höher ist auch die Dienstleistungsproduktivität.
6. Je höher die Dienstleistungsqualität – gemessen in Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit – umso höher die Dienstleistungsproduktivität.

In Bezug zu 2. ergibt sich, dass Dienstleistungsproduktivität auch von der Effizienz der Interaktionsprozesse abhängt, die wiederum durch die Interaktionskompetenz beeinflusst wird.

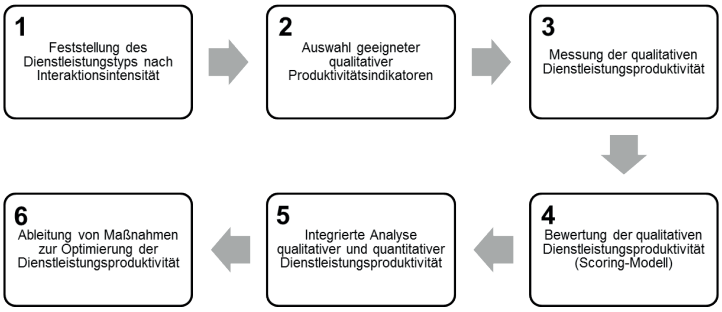
**Abbildung 2. Faktoren und Zusammenhänge qualitativer Dienstleistungsproduktivität**



# 3 Vorgehensweise bei der Analyse der Dienstleistungsproduktivität

Bisher lag der Fokus auf der Beschreibung von Faktoren und Zusammenhängen im Konstrukt der qualitativen Dienstleistungsproduktivität. Hierzu wurde ein Vorgehensmodell entwickelt, das die Analyse der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren unterstützt. Die einzelnen Schritte des Vorgehensmodells sind in Abbildung 3 dargestellt und werden in den folgenden Abschnitten kurz beschrieben. Sie basieren auf der Literaturanalyse und wurden mit Hilfe eines Expertenworkshops mit zwei Unternehmen (Vertreter der Praxis), einem Intermediär zwischen Wissenschaft und Praxis sowie einem Vertreter aus der Wissenschaft getestet und diskutiert. In einer anschließenden qualitativen Analyse erfolgte eine Überarbeitung. Schritt 6 wurde hinzugefügt, um das Vorgehensmodell um ein erweitertes Ziel zu ergänzen – nämlich der Optimierung der Dienstleistungsproduktivität. Ursprünglich war das Vorgehensmodell lediglich auf die Messung qualitativer Dienstleistungsproduktivität ausgerichtet.

**Abbildung 3. Vorgehensmodell zur Analyse der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren**




## 3.1 Feststellung des Dienstleistungstyps nach Interaktionsintensität

Da qualitative Produktivität von Interaktionen abhängt und Dienstleistungen aufgrund ihrer Heterogenität nicht immer den gleichen Anteil an interaktiver Arbeit zwischen Kunden und Dienstleistern erfordern, macht es zur Auswahl geeigneter qualitativer Produktivitätskennzahlen Sinn, in einem ersten Schritt den Dienstleistungstyp entsprechend der Interaktionsintensität festzustellen (vgl. Abbildung 4 in Anlehnung an die Klassifizierung nach (Meffert und Bruhn 2003, S. 37). Bei

Dienstleistungen mit niedriger Interaktionsintensität unterscheidet sich die Ausgestaltung der qualitativen Produktivitätskennzahlen von interaktionsintensiven Dienstleistungen. Zu dieser Kategorie zählen prozess- (z.B. Auto-Waschstraße) und flexibilitätsfokussierte Dienstleistungen (z.B. IT-Outsourcing). Meist geht hier ein Outsourcing von Aufgaben an den externen Faktor (Kunde) einher sowie ein hohes Maß an Automatisierung (z.B. Bankautomat). Aus diesem Grund spielen bei diesen Dienstleistungstypen weniger die Interaktionsprozesse zwischen Kunden und Dienstleistern eine Rolle, sondern die Interaktionsprozesse der Kunden mit den „Automaten". Wichtiger Ansatzpunkt ist hier die Usability, die in hohem Maße den „Frustrationslevel" und die „psychische Energie" von Kunden während der Nutzung beeinflusst (z.B. Interaktion mit einem Sprachcomputer). Bei Dienstleistungen mit hoher Interaktionsintensität hingegen ist die Interaktionsarbeit durch häufige Kontakte zwischen Kunden und Mitarbeitern essenzieller Bestandteil. Hierzu zählen insbesondere kunden- (z.B. Call Center, Einzelhandel) und wissensfokussierte Dienstleistungen (z.B. Beratung, Marktforschung). Bei Dienstleistungen mit hoher Interaktionsintensität spielen Interaktionskompetenzen eine wichtige Rolle. Eng verbunden mit der Interaktionsbeziehung ist die Zufriedenheit der Interaktionspartner, d.h. der Kunden und Mitarbeiter, die in einem Dienstleistungsprozess kollaborieren. Je nach Interaktionsintensität spielt die interaktionsbezogene Zufriedenheit (z.B. Zufriedenheit mit der Kommunikation mit Ansprechpartnern des Dienstleistungsunternehmens) eine Rolle: Da Dienstleister und Kunde im Rahmen von Interaktionen in der Dienstleistungsarbeit jeweils eine bestimmte Rolle einnehmen, an die gewisse Erwartungen geknüpft sind (Koch 2010, S. 64), hängt auch die Zufriedenheit der Interagierenden von der Interaktionsbeziehung ab.

Im Projektkontext erfolgt in einem nächsten Schritt (vgl. Abbildung 1) die Erprobung des Modells mit den beiden komplexen Dienstleistungstypen „wissensfokussiert" und „flexibilitätsfokussiert".

**Abbildung 4. Dienstleistungstypen nach Interaktionsintensität und Komplexität (Achsenbeschriftung in Anlehnung an Meffert und Bruhn 2003, S. 37)**

## 3.2 Auswahl geeigneter qualitativer Produktivitätskennzahlen

Abhängig von der Einordnung des Dienstleistungstyps nach Interaktionsintensität erfolgt in einem zweiten Schritt die Auswahl bzw. Ausgestaltung geeigneter Produktivitätskennzahlen, die sich in den Überkategorien *Interaktionskompetenz, Kundenzufriedenheit* und *Mitarbeiterzufriedenheit* bewegen (Schritt 2). Der Auswahlprozess für die Indikatoren sollte den konstitutiven Merkmalen von Dienstleistungen gerecht werden. Kennzahlen machen Produktivität mess- und bewertbar und ermöglichen Vergleiche zwischen verschiedenen Bewertungseinheiten (z.B. Teilprozesse, Abteilungen, Sparten). Zwar kann es sich hier nicht um Kenn-„Zahlen" im engeren Sinn handeln, allerdings sollten die ausgewählten Produktivitätsindikatoren durchaus in eine zahlenbasierte Logik integrierbar sein (siehe Schritt 5). Eine Lösung (analog zum Prinzip des „kleinsten gemeinsamen Nenners") besteht darin, qualitative Produktivität zunächst zu messen und die Ergebnisse mit Hilfe von Punktwerten (Scores) in Produktivitätslevels einzustufen. Corsten und Gössinger schlagen als Herangehensweise zur Ermittlung geeigneter qualitativer Produktivitätskennzahlen vor, einen Qualitätsindex zu berechnen, der aus Qualitätsindikatoren (zahlenmäßig bewertbare Größen) und Gewichtungsfaktoren ermittelt wird, die auf Basis von Kunden- und Expertenbefragungen gewonnen werden (vgl. Cors-

ten und Gössinger 2007). Zur einfacheren Handhabung wird auch hier empfohlen, Dienstleistungsprozesse in logische Einheiten (Teilprozesse) zu zerlegen und zu visualisieren. Insbesondere macht es Sinn, eine Unterscheidung in Back-, Front Office sowie von Kunden und Dienstleister gemeinsam ausgeführte Aktivitäten vorzunehmen. Geeignete Produktivitätskennzahlen bewegen sich wie bereits dargestellt insbesondere in den Kategorien Dienstleistungs- und Interaktionsqualität; messbar über die Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit sowie die Interaktionskompetenz. Die Ausgestaltung der Kennzahlen, d.h. der zu erhebenden qualitativen Daten, richtet sich nach dem Dienstleistungstyp in Abhängigkeit der Interaktionsintensität.

Zur Ermittlung qualitativer Produktivitätsfaktoren in Zusammenhang mit der Mitarbeiterzufriedenheit erfolgt eine Messung von Soll-Ist-Diskrepanzen im Hinblick auf die Ansprüche, Erwartungen und Ziele der Mitarbeiter, die in einer permanenten Schleife mit den tatsächlich vorhandenen Ergebnissen abgeglichen werden (Kaiser 2005, S. 46). Die Messung von Kundenzufriedenheit spielt für die Analyse qualitativer Dienstleistungsproduktivität ebenfalls eine bedeutende Rolle, da diese ein indirekter Indikator für die Dienstleistungsqualität ist, die als Output im Rahmen der Dienstleistungsproduktivität angesehen werden kann. Das Erhebungsdesign kann sich an dieser Stelle an bekannten Methoden wie zum Beispiel SERVQUAL orientieren, sollte jedoch an den jeweiligen Kontext angepasst werden. Beispielsweise an die Erhebungsinstrumente oder unterschiedliche kulturelle Kontexte (Ladhari 2008, S. 183). Des Weiteren spielen insbesondere für interaktionsintensive Dienstleistungen mitarbeiter- und kundenseitige Interaktionskompetenzen eine wichtige Rolle. Hohe Werte in diesem Bereich erhöhen nicht nur die Effizienz von Interaktionsprozessen, sondern ermöglichen es auch, mit weniger Input (z.B. Kommunikationsaufwand, Nachfrageschleifen) denselben oder sogar einen höheren Output bzw. Outcome (z.B. Dienstleistungsqualität bzw. Kunden- und Mitarbeiterzufriedenheit) zu erreichen. Im Allgemeinen basieren erfolgreiche Dienstleistungs- bzw. Interaktionsprozesse auf der Fähigkeit sowie der Bereitschaft von Kunden und Mitarbeitern zur Koordination, Kommunikation und Kooperation bzw. Kollaboration miteinander. Aus diesem Grund sollte die Erhebung der Interaktionskompetenzen diese Bereiche auch adressieren. Zur besseren Strukturierung und Differenzierung der Kennzahlen bietet es sich an, anhand eines Frameworks vorzugehen, welches auf den konstitutiven Merkmalen von Dienstleistungen basiert. So lassen sich auf Potenzial-, Prozess- und Ergebnisebene sowie aus Kundensicht (Kleinaltenkamp 2001) qualitative Kennzahlen finden, um alle relevanten Bereiche abzudecken. Die entsprechenden Bereiche, Faktoren und (qualitative wie quantitative) Indikatoren bzw. Kennzahlen, welche in eine umfassende qualitative Produktivitätsbetrachtung einfließen sollten, werden sind in den Tabellen 2 bis 5 dargestellt.

In der *Potenzialdimension* spielt insbesondere die Kapazität eines Dienstleisters eine Rolle, da diese die Fähigkeit und Bereitschaft zur Erbringung einer Leistung determiniert. Auf qualitativer Ebene spielen Faktoren eine Rolle, welche mit den Mitarbeitern und deren Arbeit mit vorhandenen (technischen) Ressourcen in Verbindung stehen. Diese lassen sich zusammenfassen unter den Kategorien *Kompetenzen, Zufriedenheit* und *Infrastrukturqualität* (siehe Tabelle 2).

**Tabelle 2. Bereiche, Faktoren und ausgewählte Indikatoren qualitativer Produktivität in der Potenzialdimension von Dienstleistungen (Lamberth 2011)**

| POTENZIALDIMENSION | | |
|---|---|---|
| | **Faktor** | **Indikator/Kennzahl (Beispiele)** |
| **Kompetenz** | Sachkompetenz der Mitarbeiter | Dauer der Unternehmenszugehörigkeit, fachliche Kompetenz, methodische Kompetenz, Qualifikationsprofil, Qualifizierungsbedarf, Anzahl tatsächlich absolvierter Schulungen, Kompetenz der Mitarbeiter im Umgang mit technischen Hilfsmitteln |
| | Interaktionskompetenz der Mitarbeiter | soziale und emotionale Sensitivität, Empathie, verbale und nonverbale Kommunikation, allgemeiner Zustand des Gefühlslebens einer Person, emotionale Ausdrucksfähigkeit, soziale Kompetenz , emotionale Intelligenz (vgl. Bienzeisler und Löffler 2006) |
| **Zufriedenheit** | Psychischer Belastungsgrad der Mitarbeiter (allgemein) | Anzahl bearbeiteter Projekte bzw. betreuter Kunden, Überstundenquote, Quote der Burnout-Fälle, Ausfallzeiten durch Krankheit, Unfälle etc., Anteil an Emotionsarbeit sowie: räumliche Rückzugsmöglichkeiten aus dem Kundenkontakt, zeitliche Spielräume (vgl. Dunkel 2005) |
| | Physischer Belastungsgrad in Bezug auf Aktivitäten im Dienstleistungsprozess | Häufigkeit der Außendiensttätigkeiten, Häufigkeit von auswärtigen Übernachtungen, Dauer der Dienstleistungsbezogenen Dienstreisen, Dauer von Transfers (z.B. Fahrzeiten zu Kunden), Ausfallzeiten durch Krankheit, Unfälle etc., unterjährige Abwesenheitsstruktur bedingt durch Krankheit, Unfälle etc. |
| | Motivationsgrad der Mitarbeiter | Zufriedenheits-/Frustrationsgrad der Mitarbeiter, Anzahl selbst akquirierter Kundenprojekte, Hygienefaktoren, Einstellung zum Aufgabenbereich, zu den Kunden, Kollegen, Vorgesetzten, Hilfsbereitschaft gegenüber Kunden, Kollegen, Vorgesetzten sowie: Entscheidungs- und Handlungsspielräume in Interaktionssituationen (vgl. Dunkel 2005) |
| **Infrastrukturqualität** | Technischer Unterstützungsgrad der Mitarbeiter | Diversität an IT-Ressourcen zur Unterstützung der Dienstleistungsprozesse (z.B. E-Mail, mobiles Endgerät, Webanwendungen), Mobilität (z.B. Anzahl verfügbarer Dienstwägen pro Mitarbeiter bzw. Projektteam) |
| | Usability bereitgestellter Ressourcen (für Mitarbeiter) | Menüführung, technische Qualität, Reliabilität (Verlässlichkeit, korrekte Vorqualifizierung), Funktionaler Nutzen, Leistungsspektrum und Recovery, Akustisches Design, Verfügbarkeit, „Ease of Use" (vgl. Bartsch, Fuchs und Meyer 2009) |

In der *Prozessdimension* haben Optimierungsbemühungen hinsichtlich der Effizienz eine besondere Bedeutung, werden bisher jedoch primär quantitativ erfasst. Die klassische Prozessoptimierung im Sinne einer Erhöhung der Prozesseffizienz (Abläufe und Schnittstellen bei der Dienstleistungserbringung) spielt bei Unternehmen – ob Dienstleister oder nicht – eine wichtige Rolle. Hauptziel liegt in der Erhöhung

der Produktivität bzw. der Wirtschaftlichkeit. Neben der Eliminierung von „Zeitfressern" (Meiren und Barth 2002) besteht eine häufige Aufgabe der Prozessoptimierung in der Reduktion anderer „Ressourcenfresser" wie beispielsweise unnötige Kommunikations- und Transportwege. Aus qualitativer Sicht spielen hier Interaktionsprozesse eine wichtige Rolle, die je nach Dienstleistungstyp (personenintensiv versus technologiegestützter Self-Service) vor allem zwischen Service-Personal und Kunden oder zwischen Kunden und technischen Systemen stattfinden. Qualitative Faktoren auf Dienstleistungsprozessebene lassen sich unter den Kategorien *Zufriedenheit* und *Beziehungsqualität zwischen Kunden und Mitarbeitern* (Dienstleister) zusammenfassen (siehe Tabelle 3).

**Tabelle 3. Bereiche, Faktoren und ausgewählte Indikatoren qualitativer Produktivität in der Prozessdimension von Dienstleistungen (Lamberth 2011)**

| PROZESSDIMENSION | | |
|---|---|---|
| | **Faktor** | **Indikator/Kennzahl (Beispiele)** |
| **Zufriedenheit** | Motivationsgrad der Mitarbeiter | Kooperationsbereitschaft der Mitarbeiter, Zufriedenheits- bzw. Frustrationsgrad der Mitarbeiter im Hinblick auf die Interaktion mit Kunden, Zufriedenheits- bzw. Frustrationsgrad der Mitarbeiter im Hinblick auf die Interaktion mit der Infrastruktur |
| | Interaktionsprozessqualität (Kundensicht in Bezug auf Mitarbeiter des Dienstleisters) | z.B. Kriterien nach SERVQUAL: Verlässlichkeit, Reaktionsfreudigkeit*, Kompetenz bzw. Sicherheit im Auftreten, Einfühlungsvermögen, äußeres Erscheinungsbild (vgl. Parasuraman und Zeithaml 1994)<br>*zu Reaktionsfreudigkeit: Verständnis, Engagement, Antwortpräzision, Antwortindividualität, Antwortgeschwindigkeit |
| **Beziehungsqualität (Mitarbeiter-Kunde)** | Dauer bzw. Häufigkeit bisheriger Kollaboration | Dauer der Zusammenarbeit, Anzahl bereits abgeschlossener Projekte |
| | Vertrauen | Vertrauen basierend auf Weiterempfehlung, Vertrauen basierend auf Bekanntschaft mit der Kontaktperson, Vertrauen basierend auf Anteil erfüllter Bedürfnisse/Erwartungen |

Des Weiteren ist die Integration von Kunden charakteristisch für Dienstleistungsprozesse. Die kundenseitige Produktivität beeinflusst notwendiger Weise die Gesamtproduktivität der Dienstleistung maßgeblich. Die Integration von Kunden in den Dienstleistungsprozess kann auf verschiedene Art erfolgen: entweder bringen Dienstnehmer sich selbst oder aber ein Objekt (z.B. Maschine) ein. Bei manchen Dienstleistungstypen benötigen Kunden unter Umständen mehr Informationen, um überhaupt bereit oder fähig zu sein, diese zu nutzen. In diesem Fall sind mehr Interaktionen zwischen Kunden und Dienstleister notwendig, um die Leistung zu erbringen oder es müssen mehrere Parteien, die in den Dienstleistungsprozess involviert sind, koordiniert werden. An Schnittstellen zwischen Kunden und Dienstleister spielen interaktionsbezogene, qualitative Faktoren eine Rolle, da diese die

Effizienz im Erbringungsprozess beeinflussen. So macht es durchaus einen Unterschied, ob ein Kunde viel oder wenig Wissen, eine große oder geringe Bereitschaft bzw. Fähigkeit mitbringt oder nicht, mit dem Dienstleister zusammenzuarbeiten, da diese sich auf den Interaktionsfluss entweder positiv oder negativ auswirken und damit die Produktivität beeinflussen. Schließlich spielt auch die Zufriedenheit eines Kunden und in Folge daraus die Loyalität eine Rolle für die Produktivität, da länger oder häufiger zusammenarbeitende Kunden und Dienstleister sich über Lerneffekte zu einem eingespielten Team entwickeln. Zusammenfassend lassen sich die Faktoren unter die Kategorien *Zufriedenheit* und *Kompetenzen* auf Kundenseite sowie Qualität der den Kunden bereitgestellten Infrastruktur einordnen (siehe Tabelle 4).

**Tabelle 4. Bereiche, Faktoren und ausgewählte Indikatoren qualitativer Produktivität in der Kundendimension von Dienstleistungen (Lamberth 2011)**

| KUNDENDIMENSION | | |
|---|---|---|
| | **Faktor** | **Indikator/Kennzahl (Beispiele)** |
| **Zufriedenheit** | Motivationsgrad der Kunden | Kooperationsbereitschaft der Kunden, Zufriedenheits- bzw. Frustrationsgrad der Kunden im Hinblick auf die Interaktion mit Mitarbeitern, Zufriedenheits- bzw. Frustrationsgrad der Kunden im Hinblick auf die Interaktion |
| | Interaktionsprozessqualität (Mitarbeitersicht in Bezug auf Kunden) | z.B. Reaktionsfreudigkeit der Kunden, Verständnis, Engagement, Antwortpräzision, Antwortindividualität, Antwortgeschwindigkeit |
| | Physischer Belastungsgrad der Kunden im Zusammenhang mit der Dienstleistung | Häufigkeit von mit dem Dienstleistungsprozess verbundenen Wegen, Entfernung der Wege |
| **Kompetenz** | Interaktionskompetenz der Kunden | soziale und emotionale Sensitivität, Empathie, verbale und nonverbale Kommunikation, allgemeiner Zustand des Gefühlslebens einer Person, emotionale Ausdrucksfähigkeit, soziale Kompetenz , emotionale Intelligenz (vgl. Bienzeisler und Löffler, 2006) |
| | Sachkompetenz der Kunden in Bezug auf Aktivitäten im Dienstleistungsprozess | Dauer der Zusammenarbeit mit dem Dienstleister, Anzahl abgeschlossener Dienstleistungsprozesse mit dem Dienstleister, Anzahl abgeschlossener Dienstleistungsprozesse gleichen Typs, Kompetenz der Kunden im Umgang mit technischen Hilfsmitteln |
| **Infrastruktur-qualität** | Technischer Unterstützungsgrad der Kunden | Anzahl von IT-Ressourcen zur Unterstützung der Dienstleistungsprozesse (z.B. E-Mail, mobiles Endgerät, Webanwendungen), technischer Entwicklungsgrad |

Schließlich finden sich auch in der *Ergebnisdimension* von Dienstleistungen qualitative Produktivitätsaspekte. Diese werden insbesondere dann relevant, wenn nach dem Nutzen von Dienstleistungen gefragt wird. Nutzen kann sich in unterschiedlicher Art und Weise äußern und kann materieller oder immaterieller bzw. monetärer oder qualitativer Art sein. Hier spielen neben der Frage nach dem wirtschaftlichen Nutzen einer Dienstleistung für sowohl den Anbieter als auch die Kunden auch qualitative Faktoren eine wichtige Rolle. Hierzu könnte aus Dienstleistersicht

zum Beispiel die Zufriedenheit der Mitarbeiter mit der Zusammenarbeit mit den jeweiligen Kunden betrachtet werden oder mit seinem Arbeitsumfeld generell. Zusammengefasst sind in der Ergebnisdimension auf der einen Seite Faktoren relevant, die der Kategorie *Zufriedenheit* zuzuordnen sind, auf der anderen Seite jedoch auch Fragestellungen, die einen langfristigen Betrachtungshorizont bedingen und damit unter den Aufgabenbereich der *strategischen Betrachtung* fallen (siehe Tabelle 5).

**Tabelle 5. Bereiche, Faktoren und ausgewählte Indikatoren qualitativer Produktivität in der Ergebnisdimension von Dienstleistungen (Lamberth 2011)**

| ERGEBNISDIMENSION | | |
|---|---|---|
| | **Faktor** | **Indikator/Kennzahl (Beispiele)** |
| **Zufriedenheit** | Kundenseitig wahrgenommene Nutzensteigerung | - Soll-Ist-Abgleich aus anfänglichen Erwartungen und tatsächlichem Ergebnis, wahrgenommene Qualität des Ergebnisses |
| | Kundenloyalität | Auswertung von CRM-Daten (z.B. Anzahl abgeschlossener Projekte, allgemeine Zufriedenheit mit dem Dienstleister) |
| | Mitarbeiterzufriedenheit im Hinblick auf Ergebnisse (allgemein und ggf. auf einzelne Kunden oder Kundengruppen bezogen) | Soll-Ist-Abgleich aus anfänglichen Erwartungen und tatsächlichem Ergebnis, wahrgenommene Qualität des Ergebnisses |
| | Mitarbeiterloyalität | Dauer der Unternehmenszugehörigkeit |
| **strategische Bedeutung** | Nachhaltigkeit der Ergebnisse | Verhältnis von Aufwand zum erzielten Nutzen, Möglichkeiten des Ausbaus von Chancen auf dem relevanten Markt durch bestimmte Kunden, Dienstleistungen, Projekte etc. |

## 3.3 Messung der qualitativen Dienstleistungsproduktivität (Datenerhebung)

Liegen geeignete qualitative Indikatorsysteme vor, so erfolgt drittens die Messung der Dienstleistungsproduktivität. Diese bedingt durch den qualitativen Charakter Besonderheiten in der Wahl der Erhebungsinstrumente. Eine Herangehensweise könnte sein, eine subjektive Bewertung („observation") direkt beobachtbarer Sachverhalte wie physische Eigenschaften (z.B. Sauberkeit, Temperatur, Farbe), Zuvorkommenheit durch betreffende Personen (z.B. Kunden, Mitarbeiter) vorzunehmen (Ree 2006). Darüber hinaus gibt es bereits etablierte Methoden und Instrumente zur Messung der oben dargelegten Produktivitätseinflussfaktoren Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit sowie zur Interaktionskompetenz-Messung. Hierzu zählen insbesondere Gruppen- (z.B. Gruppenworkshops) oder Individualbefragungen (z.B. Leitfadeninterviews, Fragebogenerhebungen) (vgl. Bortz und Döring 2006). Jedoch auch objektive Verfahren wie zum Beispiel Aktivierungserfassung und Blickaufzeichnung oder die Methode Beobachtung von Mitarbeitern (vgl. Schub von

Bossiazky 1992), beispielsweise in Rollenspielen oder realen Interaktionsprozessen mit Kunden, können weiterführende Informationen über die Dienstleistungsproduktivität liefern – wenngleich eher für wissenschaftliche Untersuchungen, denn für die unternehmerische Praxis.

## 3.4 Bewertung der qualitativen Dienstleistungsproduktivität

In einem vierten Schritt erfolgt die Bewertung der zuvor gewonnenen qualitativen Daten. Hier muss zur systematischen Vergleichbarkeit und späteren Integration qualitativer und quantitativer Produktivität eine Lösung des „gemeinsamen Nenners" gefunden werden, der beide Datentypen auf ein einheitliches Niveau heben kann. Bei der Bewertung qualitativer Produktivität geht es um die Einstufung der erhobenen und ausgewerteten quantitativen und qualitativen Daten aus dem vorangehenden Schritt. Bei der Auswahl eines geeigneten Prinzips muss gewährleistet sein, dass sowohl quantitative als auch qualitative Daten gleichermaßen bewertet werden können. Da qualitative Eigenschaften wie zum Beispiel Kompetenz oder Qualität von Interaktionsprozessen nicht mit einem numerischen Messwert dargestellt werden können, müssen andere Herangehensweisen zur Bewertung ausgewählt werden. Um weiche Indikatoren dennoch mathematisch bewertbar und vergleichbar zu machen, gibt es eine Herangehensweise, die sich in unterschiedlichen Disziplinen bewährt hat. Im Kern handelt es sich um den Einsatz von Scoring-Modellen, bei denen Objekte an vordefinierten Zielkriterien bewertet werden, wie es beispielsweise auch bei Nutzwertanalysen bekannt ist (Jung 2007, S. 134ff.), nur dass in diesem Fall nicht der Nutzen, sondern der Einfluss qualitativer Faktoren auf die Produktivität bewertet wird. Der häufig kritisierte Nachteil, Punktebewertungen seien subjektiv und daher nicht zum systematischen Controlling geeignet, gereicht bei der Bewertung weicher Faktoren zugleich als Vorteil, da eine Bewertung auf Basis objektiver Messtechniken hier schlichtweg nicht funktioniert. Ein bekanntes Anwendungsfeld solcher Bewertungsverfahren, bei dem auch Subjektivität und zu einem großen Teil qualitative Faktoren im Vordergrund stehen, ist die Bewertung von Schülern mit Schulnoten. Zur Gewährleistung größtmöglicher Systematik innerhalb des Subjektivitätsproblems sollte der Rahmen möglichst genau und über unterschiedliche Bewertungsbereiche hinweg konsistent (standardisiert) definiert werden und gleichzeitig eine einfache Handhabbarkeit für den Bewertenden garantieren (vgl. Sacher 2004).

## 3.5 Integrierte Analyse qualitativer und quantitativer Dienstleistungsproduktivität

Im Anschluss sollte in einem fünften Schritt eine integrierte Analyse qualitativer und quantitativer Produktivität erfolgen, um einen Einblick in die Gesamtproduktivität einer Dienstleistungseinheit (z.B. Prozess, Sparte) zu erhalten. Für eine Gesamtproduktivitätsbewertung müssen quantitative und qualitative Kennzahlen zusammengeführt werden. Da eine Bewertung über Punktwerte auch mit quantitativen Daten funktioniert, wird das Scoring-Prinzip auch auf das Zahlenmaterial angewendet. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Subjektivität kein Kritikpunkt sein sollte. Letztendlich müssen Controller bzw. Manager „hartes" Zahlenmaterial stets interpretieren, was immer einer gewissen Subjektivität unterworfen ist. Prinzipiell gilt an dieser Stelle, der interpretativen Schlussfolgerung aus den harten Kennzahlen Punktwerte zu geben, d.h. in die Ratingskala einzuordnen. Ein Beispiel bei einer Ratingskala von 1 = „gering" bis 5 = „hoch" wäre hier: Rentabilität = „mittel bis hoch" = 4, Umsatz mit Dienstleistung A = „mittel" = 3, Neukundengewinn durch Neuangebot eines produktbegleitenden Services = „hoch" = 5.

Interessant ist auch der Vergleich zwischen den Kategorien qualitative und quantitative Produktivität: liegen zum Beispiel sehr gute Werte im letzteren Bereich (z.B. Umsatz, Gewinn) vor, jedoch nur mäßige oder sogar schlechte Werte im qualitativen Bereich (z.B. Mitarbeiterzufriedenheit), so kann dies als Hinweis darauf gesehen werden, dass der Erfolg keiner nachhaltigen Entwicklung folgt. Liegen umgekehrt nur mäßige oder gar schlechte Umsatz- oder Gewinnzahlen vor, während die Kundenzufriedenheit Spitzenwerte verzeichnet, sollte näher untersucht werden, ob beispielsweise die Preise für die Leistungen zu gering sind, ob immer mehr erbracht wird, als im Angebot zugesichert wurde, oder ob die Projektplanung zu knapp erfolgt.

## 3.6 Ableitung von Maßnahmen zur Optimierung der Dienstleistungsproduktivität

Die dargestellte Methodik erlaubt eine detaillierte Analyse qualitativer Faktoren, die einen Einfluss auf die Dienstleistungsproduktivität haben und ermöglicht es daher, Optimierungspotenzial sichtbar zu machen. In einem letzten Schritt sollten daher Maßnahmen abgeleitet werden, die an den zugrunde liegenden Faktoren (z.B. psychische Belastungen der Mitarbeiter, Usability bereitgestellter Infrastruktur, Interaktionen mit den Kunden) ansetzen. Wird eine Schieflage zwischen quantitativen und qualitativen Produktivitätswerte evident, so könnten Maßnahmen notwendig werden, welche die beiden Bereiche in Balance bringen, um so die Gesamtproduktivität zu erhöhen.

## 3.7 Fallbeispiel

Zur Veranschaulichung des vorgestellten Ansatzes werden die Schritte nun exemplarisch anhand eines fiktiven Fallbeispiels durchlaufen.

Die Firma *Schmidt, Müller und Söhne SMS+ GmbH* bietet eine breite Palette an IT-Dienstleistungen und Services an. Als interaktionsintensive Dienstleistungen hat das Unternehmen individuelle Beratungsdienstleistungen und Schulungen (Kategorie „wissensfokussierte Dienstleistungen“) sowie Call-Center-Leistungen (Kategorie „kundenfokussierte Dienstleistung“) im Portfolio, als flexibilitätsfokussierte Dienstleistung Angebote im Bereich IT-Infrastruktur („Infrastructure as a Service“, IaaS) und als prozessfokussierten Service ein Online-Tool für Monitoring und Anpassung genutzter Cloud-Ressourcen. Die vier Dienstleistungsbereiche sollen getrennt hinsichtlich ihrer qualitativen Produktivität bewertet und anschließend gegebenenfalls geeignete Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung abgeleitet werden. Zunächst stellt das Unternehmen den Dienstleistungstyp nach Interaktionsintensität fest. Die ersten drei Dienstleistungstypen weisen einen gewissen Anteil an Interaktionen zwischen Mitarbeitern und Kunden auf, sodass bei diesen interaktionsbezogene Kompetenzen eine Rolle spielen. Anders sieht dies bei dem prozessfokussierten Online-Service aus, wo Kunden selbstständige Konfigurationen vornehmen und im Prozess nicht mit Service-Mitarbeitern kommunizieren – hier werden keine Interaktionskompetenzen bewertet. Infolge werden für alle Dienstleistungen die Kennzahlen bzw. Indikatoren Mitarbeiter-, Kundenzufriedenheit, Sachkompetenz, Infrastrukturqualität sowie die strategische Bedeutung für das Geschäft als relevant festgesetzt. Nur für die Dienstleistungen Beratung, Schulung, Call Center und IaaS werden zusätzlich die Indikatoren Interaktionskompetenz sowie Beziehungsqualität (Kunden-Mitarbeiter) miteinbezogen. Mithilfe von Fragebogenerhebungen und Workshops (Mitarbeiter-, Kundenzufriedenheit, Usability, Beziehungsqualität, Interaktionskompetenz) , Mitarbeiterbewertungen durch Vorgesetzte (Sach- und Interaktionskompetenz) sowie einer strategischen Betrachtung (Inwiefern tragen die jeweiligen Dienstleistungsbereiche nachhaltig zur strategischen Weiterentwicklung des Unternehmens bei?) sammelt das Unternehmen anschließend Daten und misst damit die qualitative Dienstleistungsproduktivität. Das vorliegende sowohl qualitative (z.B. Gesprächsprotokolle) als auch quantitative (z.B. Anteil zufriedener Kunden) Datenmaterial muss im Folgenden bewertet werden. Hierzu erstellt das Unternehmen ein Raster (vgl. Tabelle 6) pro Dienstleistung, das alle relevanten Kennzahlen enthält. Auf dieser Basis erfolgt dann die Bewertung nach dem Prinzip eines Scoring-Modells. Als Beispiel kann eine qualitative Produktivitätsbewertung der Dienstleistung „Schulung“ nach Erhebung und Aggregation relevanter Daten wie in Tabelle 6 dargestellt aussehen. Unter der Voraussetzung, dass eine Skala für die Produktivität von 1 („sehr niedrig“) bis 5 („sehr hoch“) angesetzt wird, bedeutet

der Wert von 3,95 (vgl. Tabelle 6), dass die gesamte, auf qualitativen Indikatoren basierende Produktivität aufgerundet „hoch" ist. Durch die gewählten Gewichtungsfaktoren, mit denen sichergestellt wird, dass wichtigere Ziele (z.B. Zufriedenheit von Kunden und Mitarbeitern) auch stärker gewichtet werden, fallen hier zum Beispiel die sehr hohe Interaktionskompetenz der Mitarbeiter (Punktwert: 5, gewichtet mit 15 Prozent Anteil) und die hohe Kundenzufriedenheit (Punktwert: 4, gewichtet mit 15 Prozent Anteil) ins Gewicht. Auffallend in diesem Beispiel ist zudem, dass die kundenseitige Interaktionskompetenz lediglich als mittelmäßig (Wert = 3) eingestuft wird. Dies ist Ergebnis der Befragung von Mitarbeitern und der Bildung eines Durchschnittswerts. Die Analyse auf Basis von Punktwerten kann durch relevante quantitative Kennzahlen (z.B. Gewinne der jeweiligen Dienstleistungsbereiche) ergänzt werden. Beispielsweise kann ein Gewinn von 200.000 Euro bei der Dienstleistung „Schulung" im Bezugsjahr je nach Gewinnziele als „hoch" oder auch – je nach festgesetzter Skala – als „zufriedenstellend" (Wert = 4) eingestuft werden. Je nach zusätzlicher Gewichtung wäre somit sowohl der Gewinn (quantitativ) als auch die qualitative Produktivität „hoch". Diese Betrachtungen werden bei allen Dienstleistungen vorgenommen. Am Ende kann eine Gesamtaussage über alle angebotenen Dienstleistungen getroffen werden und es ist möglich, spezifische Maßnahmen abzuleiten, die an produktivitätshemmenden Faktoren ansetzen. Im Fallbeispiel hat das Unternehmen stellt das Unternehmen fest, dass bei der Dienstleistung „Beratung" zwar der Gewinn „hoch" bzw. „zufriedenstellend" ist, dass jedoch die Mitarbeiterzufriedenheit lediglich bei einem Wert von 2,5, also zwischen „niedrig" und „mittel" liegt. Nach genauerer Analyse der Befragungsergebnisse fällt auf, dass die Mitarbeiter überlastet sind, was durch die Bewertungsergebnisse durch Vorgesetzte bekräftigt wird, die eine Abnahme der Motivation bei einigen Mitarbeitern beobachtet haben.

**Tabelle 6. Beispiel zur Bewertung qualitativer Produktivität anhand von Scores (eigene Darstellung)**

| Qualitativer Produktivitätsfaktor | Dimension | | | Punktwert [min = 1; max = 5] | Gewichtung Überkategorien [Summe = 100 %] | Gewichtung Einzelindikatoren [Summe = 100 %] | Gewichteter Punktwert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kompetenz** | Potenzialdimension | mitarbeiterseitig | sachlich | 4 | 0,30 | 0,15 | **0,60** |
| | | | interaktionsbezogen | 5 | | 0,15 | **0,75** |
| | | kundenseitig | sachlich | 5 | 0,10 | 0,05 | **0,25** |
| | | | interaktionsbezogen | 3 | | 0,05 | **0,10** |
| **Zufriedenheit** | Potenzial- und Prozess- und Ergebnisdimension (auch: Kundendimension) | mitarbeiterseitig | | 3 | 0,30 | 0,15 | **0,45** |
| | | kundenseitig | | 4 | | 0,15 | **0,60** |
| **Beziehungsqualität** | Prozessdimension | mitarbeiter- und kundenseitig | | 4 | 0,10 | 0,10 | **0,40** |
| **Infrastrukturqualität** | Potenzialdimension (auch: Kundendimension) | mitarbeiterseitig | technisch (Usability) | 4 | 0,10 | 0,05 | **0,20** |
| | | kundenseitig | technisch (Usability) | 3 | | 0,05 | **0,20** |
| **strategische Bedeutung** | Ergebnisdimension | | | 4 | 0,10 | 0,10 | **0,40** |
| **Summe** | | | | | 1,00 | 1,00 | **3,95** |

## 4 Zusammenfassung und Fazit

Im Laufe der Ausführungen hat sich gezeigt, dass es nicht einfach ist, alle für qualitative Produktivität relevanten Faktoren kompakt zu integrieren, und dass es nicht möglich ist, diese ausnahmslos in Kennzahlen abzubilden wie quantitative Größen. Schwierig ist ebenfalls, ein pauschales Set an Indikatoren aufzustellen, das für alle Dienstleistungen in gleichem Maße relevant ist. Ein Ansatz, unterschiedlichen Dienstleistungstypen gerecht zu werden, wurde über die Unterscheidung in Dienstleistungen mit hoher und solche mit niedriger Interaktionsintensität realisiert. Aus diesem Grund dient der dargestellte Ansatz lediglich als Orientierungsrahmen, der auf den Spezialfall angepasst werden muss. Das Modell wird im Folgenden einer praktischen Erprobung unterzogen und an weiteren Beispielen erläutert. Zudem sollten die vorgeschlagenen Indikatoren (Kennzahlen) in einem nächsten Schritt noch empirisch validiert werden, beispielsweise mithilfe einer Faktorenanalyse, um sicherzustellen, dass die dahinterliegenden Konstrukte unabhängig voneinander sind.

Wichtig für die Praxis, in der qualitative Faktoren je nach Dienstleistungstyp, z.B. abhängig von der Interaktionsintensität in die Dienstleistungsproduktivitätsbetrachtung einbinden sollte, ist, dass alle dienstleistungsrelevanten Bereiche, die mit Interaktionen, Kompetenzen, Qualität und Zufriedenheit zusammenhängen bis dato nicht in (quantitativen) Kennzahlen abgebildet werden konnten. Gute Hinweise können hierbei bereits etablierte Controlling-Instrumente oder Management-Vorgehensweisen bieten, die qualitative Faktoren bereits teilweise zu berücksichtigen versuchen (z.B. Balanced Scorecard, Kundenzufriedenheitsmessung, Kompetenzmanagement). Die daraus gewonnenen Informationen sollten jedoch nicht nur gesammelt und im Einzelnen analysiert werden, sondern zu einer ganzheitlichen Betrachtung aggregiert und auf konkrete Einheiten bezogen werden (z.B. konkrete Dienstleistungsangebote, Dienstleistungs(teil)prozesse, Projektteams, Standorte). Darüber hinaus sollte die Dienstleistungsproduktivität nicht nur gemessen werden, sondern es sollte am Ende möglich sein, realisierbare Optimierungsmaßnahmen abzuleiten (z.B. Neueinstellungen zur Entlastung bestehender Mitarbeiter, Schulungen zur Erhöhung der Interaktionskompetenz, Einführung eines systematische Kundenbeziehungsmanagements).

## 5 Literatur

Backhaus, Klaus; Bröker, Ole; Wilken, Robert (2011): Produktivitätsmessung von Dienstleistungen mit Hilfe von Varianten der DEA. In: Bruhn; Hadwich (Hg.) (2011): Dienstleistungsproduktivität. Management, Prozessgestaltung, Kundenperspektive Band 1. Wiesbaden: Gabler, S. 225-245

Bartsch, Silke; Demmelmair, Marcus F.; Meyer, Anton (2011): Dienstleistungsproduktivität - Stand der Forschung und Zusammenhang zu zentralen vorökonomischen Größen im Dienstleistungsmarketing. In: Bruhn, Hadwich (Hg.) (2011): Dienstleistungsproduktivität. Management, Prozessgestaltung, kundenperspektive Band 1. Wiesbaden: Gabler, S. 35-38

Bartsch, Silke; Fuchs, Sabine; Meyer, Anton (2009): Qualitätstreiber für telefonbasierte Self-Services – Theoretische und explorative Analyse zur Identifikation relevanter Qualitätstreiber aus Kundenperspektive. In: Bruhn; Stauss (Hg.): Kundenintegration. Wiesbaden: Gabler, S. 525-553

Becker, Jörg; Beverungen, Daniel; Blinn, Nadine; Fellmann, Michael; Knackstedt, Ralf; Nüttgens, Markus; Thomas, Oliver (2010): Produktivitätsmanagement hybrider Leistungsbündel. Auf dem Weg zu einer Produktivitätsmanagementsystematik für effiziente Wertschöpfungspartnerschaften. Konferenzpapier Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2010. Georg-August-Universität Göttingen

Bernhold, Torben; Rosenkranz, Christoph (2010): Messung, Steuerung und Koordination von Facility-Management-Dienstleistungen im Immobilienlebenszyklus. In: GI Jahrestagung 1, Vol. 175 (GI), 2010, S. 647-652Bienzeisler, Bernd; Löffler, Theodora (2006): Interaktionskompetenzen zur Steigerung der Dienstleistungsproduktivität. In: Bruhn, Manfred (2006): Dienstleistungscontrolling. Wiesbaden: Gabler, S. 211-229

Bortz, Jürgen; Döring, Nicola (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer Medizinverlag

Bruhn, Manfred; Blockus, Marc-Oliver (2009): Komplexität bei Dienstleistungen. In: Hünerberg, Mann (Hg.): Ganzheitliche Unternehmensführung in dynamischen Märkten, S. 28. Gabler | GWV: Wiesbaden

Burger, Andreas (2008): Produktivität und Effizienz in Banken – Terminologie, Methoden und Status quo. Frankfurt School of Finance & Management – Working Papers No. 92, März 2008, Frankfurt

Corsten, Hans; Gössinger, Ralf (2007): Dienstleistungsmanagement, 5. Auflage. München: Oldenbourg

Dunkel, Wolfgang (2005): Interaktive Dienstleistungsarbeit – Wege zu einer gesundheitsförderlichen Gestaltung. In: Supervision – Mensch Arbeit Organisation, Heft 3/2005, S. 25-29. Beltz: Weinheim

Fischer, Regina (2000): Dienstleistungs-Controlling. Grundlagen und Anwendungen. Wiesbaden: Gabler

Freitag, Mike; Lamberth, Sabrina (2012): *Produktivität von Dienstleistungen*. In: Böttcher, Martin; Meiren, Thomas (Hg.) (2012): Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer

Grönroos, Christian; Ojasalo, Katri (2004): *Service productivity towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services*. In: Journal of Business Research Vol. 57, S. 414-423. Great Britain

Heeg, Franz J.; Schneider-Heeg, Brigitte (2011): *Personale und organisationale Aspekte der Dienstleistungsproduktivität – Steigerung von Effektivität und Effizienz der Dienstleistung und ihrer Erbringungsprozesse*. In: Bruhn, Manfred; Hadwich, Karsten (2011): Dienstleistungsproduktivität: Innovationsentwicklung, Internationalität, Mitarbeiterperspektive. Wiesbaden: Gabler, S. 269-316

Heskett, James L.; Sasser, W. Earl; Schlesinger, Leonard A. (1997): *The service profit chain: how leading companies link profit and growth to loyalty, satisfaction and value*. New York: Free Press

Jung, Hans (2007): *Controlling*. München: Oldenburg Wissenschaftsverlag

Kaiser, Marc-Oliver (2005): *Erfolgsfaktor Kundenzufriedenheit. Dimensionen und Messmöglichkeiten*, 2., neu bearb. und. erw. Auflage. Berlin: Erich Schmidt

Kleinaltenkamp, Michael (2001). *Begriffsabgrenzungen und Erscheinungsformen von Dienst-leistungen*. In: Bruhn, Meffert (Hg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement. Wiesbaden: Gabler, S. 27-50

Koch, Verena (2010): *Interaktionsarbeit bei produktbegleitenden Dienstleistungen am Beispiel des technischen Services im Maschinenbau*. Wiesbaden: Gabler

Ladhari, Riadh (2008): *A review of twenty years of SERVQUAL research*. In: International Journal of Quality and Service Sciences, Vol. 1, No. 2, 2009, S. 172-198. Emerald Group Publishing Limited

Lamberth, Sabrina (2010): *Produktivität von Dienstleistungen – Definition, Bedeutung und Herausforderungen*. Projektbericht im Rahmen des Projekts „KoProServ - Produktivitätssteigerung durch komponentenbasierte Dienstleistungen". Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT

Lamberth, Sabrina (2011): *Methodik zur Analyse qualitativer Produktivitätskennzahlen - Herleitung einer Methode zur Darlegung und Optimierung qualitativer Produktivitätskennzahlen in der Dienstleistungsdomäne*. Projektbericht im

Rahmen des Projekts „KoProServ - Produktivitätssteigerung durch komponentenbasierte Dienstleistungen". Universität Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT

Meffert, Heribert; Bruhn, Manfred (2003): *Dienstleistungsmarketing*. Grundlagen, Konzepte, Methoden. Mit Fallstudien. Wiesbaden: Gabler

Meiren, Thomas; Barth, Tilmann (2002): *Service Engineering in Unternehmen umsetzen. Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen*. Stuttgart: Fraunhofer IRB

Meyer, Anton; Kantsperger, Roland; Christian Blümlhuber (2006): *Service Engineering zur Internationalisierung von Dienstleistungen*. In: Bullinger; Scheer (2006): Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, 2. Aufl., S. 404. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 403-422

Parasuraman, A. (2002): *Service quality and productivity: a synergistic perspective*. In: Managing Service Quality Vol. 12, No. 1, 2002, S. 6-9. Great Britain: MCB UP Limited

Parasuraman, A.; Zeithaml, Valerie A.; Berry, Leonard L. (1994): *Alternative Scales for Measuring Service Quality: A Comparative Assessment Based on Psychometric and Diagnostic Criteria*. In: Journal of Retailing, Vol. 70, No. 3, S. 201-230. New York University

Ree, Herrmen Jan van (2006): *FM service quality indicators – benefitting supplier and customer*. In: Clients Driving Innovation: Moving Ideas into Practice. Online verfügbar unter http://eprints.ucl.ac.uk/13173/1/13173.pdf, zuletzt abgerufen am 5. Juni 2012

Sacher, Werner (1994): *Prüfen – beurteilen – benoten: theoretische Grundlagen und praktische Hilfestellungen für den Primär- und Sekundärbereich*. Julius Klinkhardt: Bad Heilbrunn

Schub von Bossiazky, Gerhard (1992): *Psychologische Marketingforschung: qualitative Methoden und ihre Anwendung in der Markt-, Produkt- und Kommunikationsforschung*. München: Vahlen

Vuorinen, Ismo; Järvinen, Raija; Lehtinen, Uolevi (1998): *Content and measurement of productivity in the service sector: A conceptual analysis with an illustrative case from the insurance business*. In: International Journal of Service Industry Management, Vol. 9, No 4, 1998, S. 377-396. Great Britain: MCB University Press

# Praxisbeispiele & Transfer

Mike Freitag, Franz Pauthner, Stefan Ochs, Mathias Mayer

# Entwicklung eines Frameworks zum Change Management für ECM-Lösungen

1 Vorstellung des Unternehmens und des Projekts ..... 194

2 Projektvorgehen ..... 196

3 Anforderungsanalyse ..... 198

4 Konzeption des Transportsystems ..... 202

5 Implementierung ..... 208

6 Zusammenfassung ..... 211

7 Literaturverzeichnis ..... 212

**Kurzfassung:** *Für die OpenText Enterprise Library soll ein Transportsystem für Changemanagement-, Versionsmanagement- und Konfigurationsmanagement-Services entwickelt werden. Dadurch sollen sich Updates, Patches und neue Service-Lösungen schnell und leicht administrierbar in der OpenText Systemlandschaft implementieren lassen. Nach der Anforderungsanalyse, bei der sowohl die Kunden- als auch die Mitarbeitersicht berücksichtigt wurden, ist zunächst ein Grobkonzept für die Komponenten des Transportsystems entworfen worden. Dabei wurde berücksichtigt, dass die Komponenten möglichst modular aufgebaut werden, um so eine individuelle Konfiguration zu erleichtern. Nach der Präzisierung im Feinkonzept erfolgte die prototypische Erprobung des Konzepts für den komponentenbasierten Aufbau des Dienstleistungsportfolios anhand der anfangs erhobenen Anforderungen.*

# 1 Vorstellung des Unternehmens und des Projekts

OpenText bietet Enterprise Information Management (EIM) Anwendungen, die Unternehmen aller Größenordnungen branchenübergreifend dabei unterstützen, unstrukturierte Geschäftsinformationen im Rechenzentrum oder in der Cloud zu verwalten und sicher sowie optimal zu nutzen. Über 50.000 Unternehmen verwenden bereits Lösungen von OpenText, um das Potential ihrer Informationen voll auszuschöpfen. Mehr Informationen zu OpenText befinden sich unter www.opentext.de.

Die EIM-Strategie von OpenText zielt ab auf folgende fünf Hauptaspekte:

- **Enterprise Content Management**
  Enterprise Content Management (ECM) bietet Unternehmen Lösungen zur Nutzung ihrer Daten für die Steigerung des Gesamtumsatzes. ECM nutzt Funktionen zur Informationssteuerung und minimiert rechtliche sowie finanzielle Risiken mit Hilfe von Records Management und durch die Archivierung verschiedener Inhalte. Außerdem prüfen Sicherheitsfunktionen die Einhaltung von Datenschutz und Zugriffskontrolle.

- **Business Process Management**
  Business Process Management (BPM) bietet mittels strategischer Planungstools sowie der Automatisierung und Verwaltung von Prozessen hohe Flexibilität bei den Geschäftsprozessen und sorgt damit für positive Auswirkungen auf die Geschäftsbilanz. Außerdem lassen sich mit dem dynamischen Case-Management zur Prozessverwaltung betriebliche Herausforderungen abwickeln, während gleichzeitig die strategische Planung schnelle Reaktionen auf Veränderungen im Markt ermöglicht.

- **Customer Experience Management**
  Customer Experience Management (CEM) liefert Kunden optimierte, personalisierte und kontextbezogene Inhalte. Auf diese Weise lassen sich Beziehungen mit Kunden, Partnern und Mitarbeitern verbessern. Die Unternehmen können somit ihren Markenwert mit Hilfe von Web- und Social-Analysen zusätzlich stärken.

- **Information Exchange**
  Information-Exchange ermöglicht einen einfachen und gleichzeitig effizienten, sicheren und konformen Austausch von Informationen durch internen und externen Datentransfer sowie Cloud-basiertes File-Sharing, mobile Synchronisation, Fernzugriff auf Anwendungen und Faxautomatisierung.

- **Discovery**
  Discovery-Lösungen organisieren sämtliche wichtige Unternehmensinformationen und erlauben es den Anwendern, schnell Antworten auf ihre speziellen Fragen zu finden. Dies erfolgt durch intelligente Extraktion von Meta-Daten, die Klassifizierung und Verlinkung unstrukturierter Informationen zwischen verschiedenen Formaten und Quellen sowie personalisierte Analysen für eine datengestützte und automatisierte Entscheidungsfindung.

Heutzutage stecken Firewalls nicht mehr die Grenze eines Unternehmens ab, erklärt Mark Barrenechea, CEO der OpenText Corporation. Informationen sind mobil und können überall abgerufen werden, ob aus der Cloud oder lokalen Quellen im Unternehmen. Firmen, die vorausschauend planen wollen, benötigen neue und dynamische Möglichkeiten, um Daten aus sozialen Netzwerken oder mobilen Anwendungen nutzen zu können, ihre Sicherheits-, sowie Compliance-Richtlinien umzusetzen und gleichzeitig den Austausch von Prozessen und Informationen mit Kunden, Mitarbeitern und Partnern zu verbessern.

Durch die Einführung von EIM können Unternehmen also in den folgenden Bereichen Verbesserungen erzielen:

- **Business Insight**
  Optimieren der strategischen Analyse und Entscheidungsfindung durch die Verwaltung wachsender Informationsbestände – unabhängig von Formaten und Kanälen

- **Process Velocity**
  Von der Integration bestehender Daten, Prozesse und Anwendungen profitieren Prozessgeschwindigkeit, -effizienz und -flexibilität

- **Business Impact**
  Eine außerordentliche Benutzererfahrung für Kunden, Anwender und Partner schaffen, indem Aspekte, die die Arbeitsweise beeinflussen – Globalisierung, soziale Entscheidungsfindung und die „Consumerization" im IT-Bereich – genutzt werden

- **Information Governance**
  Die Einhaltung von Information Governance-Richtlinien und gesetzlichen Vorgaben gewährleisten

- **Information Security**
  Wichtige Geschäftsdaten vor Angriffen von außen und undichten Stellen im eigenen Unternehmen schützen.

Die Integration der fünf Säulen der EIM Strategie in die IT-Landschaft der Unternehmen führt dabei zwangsläufig zu komplexen und vernetzten Lösungen. Für den Administrator solcher Lösungen besteht nun eine wesentliche Herausforderung im Konfigurationsmanagement der komplexen Lösungslandschaft. An dieser Stelle entstand die Notwendigkeit für ein Transportsystem sowohl für die Konfiguration als auch die Daten, um systembedingte Ausfälle der Landschaft möglichst klein halten zu können.

Als Basis für eine erfolgreiche und bedarfsgerechte Entwicklung des Transportsystems für die IT-Services dient zunächst eine Anforderungsanalyse, die sowohl die Anforderungen der Mitarbeiter an die zukünftigen IT-Services als auch die Anforderungen der unterschiedlichen Kundengruppen umfasst. Darauf aufbauend wird nun eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, die als ein Ergebnis einen priorisierten Funktionskatalog generieren soll. Dieser bildet dann die Grundlage, um einen ersten Entwurf der IT-Service-Architektur erstellen zu können. In einem zweiten Schritt wird anschließend ein detailliertes Lösungsdesign konzipiert. Dieses enthält unter anderem die Kurzbeschreibung der einzelnen Services, die in der Architektur vorhanden sind und deren Auswirkungen auf das bisherige Dienstleistungsportfolio.

Die ersten Schritte, um das Transportsystem für die IT-Services umzusetzen, sind die Entwicklung und prototypische Erprobung eines Konzepts für den komponentenbasierten Aufbau des Dienstleistungsportfolios für den kompletten Lebenszyklus eines „Document-Capture-Projektes“ im Kontext der OpenText Enterprise Library. Nach den ersten Tests dieses Prototyps sollen die daraus resultierenden Erkenntnisse und Erfahrungen dokumentiert werden. Vor allem die Aspekte des praktischen Einsatzes bei ausgewählten Pilotkunden sollen darin festgehalten werden. Hauptziel der Prototypentests ist die Überprüfung, ob die verschiedenen IT-Dienstleistungskomponenten aufeinander abgestimmt sind, so dass Kunden sie als Gesamtlösung innerhalb des Lebenszyklus wahrnehmen.

## 2 Projektvorgehen

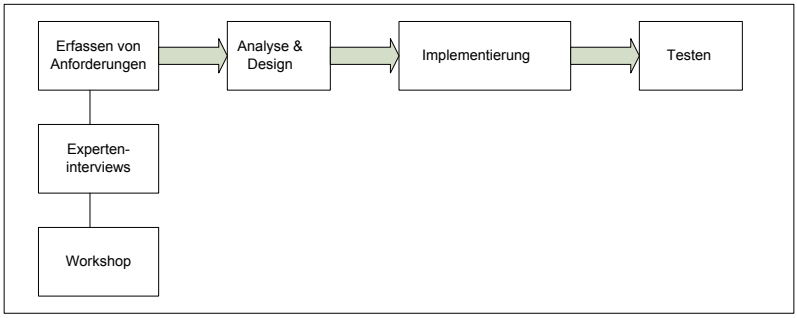
Für das oben beschriebene Vorgehen wird das in Abbildung 1 dargestellte Phasenmodell verwendet. Dieses Modell besteht aus folgenden vier Phasen:

- der Anforderungsanalyse,
- der Konzeption,
- der Implementierung
- und der Testphase.

Bei der Anforderungsanalyse werden sowohl die internen als auch die externen Anforderungen aufgenommen. Dabei werden zunächst mit ausgewählten Key-Account-Kunden Expertengespräche durchgeführt. Diese Expertengespräche beruhen auf der Methode des halbstandardisierten Fragebogens (Strauss, 1991; Mayering, 1996). Mit dieser Methode ist es möglich, durch offene Fragestellungen möglichst exakt die zukünftigen Kundenanforderungen zu ermitteln. Darüber hinaus bietet diese Fragetechnik die Möglichkeit, in einer Art Dialog die bisher gewonnenen Erkenntnisse der eingesetzten Software näher zur erörtern und darauf aufbauend Verbesserungspotentiale aufzuzeigen. Auf der Basis dieser Expertengespräche kann dann ein Workshop vorbereitet werden, in dem auch eine größere Anzahl an Kunden ihre Anforderungen aufnehmen kann. Neben neuen Anforderungen bietet der Workshop auch die Möglichkeit, die einzelnen Anforderungen zu priorisieren.

In der zweiten Phase, der Analyse- und Design-Phase, wird zunächst basierend auf den Anforderungen ein erstes Grobkonzept erarbeitet. Dieses bietet die Möglichkeit, die Funktionen anhand der vorher ermittelten Anforderungen abzugleichen. Darüber hinaus ist es auch wichtig, anhand des Grobkonzeptes zunächst die Entwicklungskapazität und die damit verbundenen Kosten abzuschätzen.

**Abbildung 1. Phasenmodell für die Entwicklung eines Versionsmanagements**




Wenn das Grobkonzept soweit von der Geschäftsführung genehmigt wurde, erfolgt nun die IT-technische Umsetzung des Grobkonzeptes in der Implementierungsphase. In der Regel wird dieses Grobkonzept schrittweise in mehreren IT-Teams umgesetzt.

Wenn die ersten funktionsfähigen Prototypen fertig gestellt sind, sollten schnellstmöglich die ersten Tests erfolgen. Neben der internen Kontrolle durch eigene Mit-

arbeiter ist es wichtig, die einzelnen Prototypen auch ausgewählten Key-Account-Kunden vorzustellen, um so überprüfen zu können, ob zumindest die wichtigsten Anforderungen erfüllt worden sind. Dies umso mehr, da Key-Account Kunden ja den Input für die Anforderungsanalyse geliefert haben und am ehesten wissen, ob das Ergebnis ihren Anforderungen entspricht.

## 3 Anforderungsanalyse

Schon seit ein bis zwei Jahren haben wichtige Kunden von OpenText das Unternehmen darauf hingewiesen, dass das Versionsmanagement der Enterprise Content Management Lösung einen erheblichen Arbeitsaufwand verursacht; dies trifft insbesondere bei Kunden zu, die über eine komplexe IT-Landschaft mit mehreren Servern verfügen und weltweit tätig sind. In der Regel fand das Aufspielen der neuen Updates und Patches am Wochenende statt und musste auch mit Hilfe mehrerer Mitarbeiter umgesetzt werden. Die Ursache dafür war, dass viele Schritte des Versionsmanagements bisher nur manuell aufgespielt werden konnten. Aus diesen Kundenrückmeldungen hat OpenText die Schlussfolgerung gezogen, die Anforderungen an ein Versionsmanagement von möglichst vielen Kunden zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Überlegungen wurde ein zweistufiges Verfahren gewählt. Zunächst sollten mit ausgewählten Key-Account-Kunden Expertengespräche und anschließend mit einer größeren Anzahl an Kunden ein Workshop durchgeführt werden. Wie bereits erwähnt basiert der Fragebogen auf der Methode des halbstandardisierten Fragebogens mit ausgewählten Fragestellungen, bspw.:

**Rahmenbedingungen**

- Welche Softwareprodukte von OpenText setzen Sie ein?
- In welchen Unternehmensbereichen setzen Sie die Softwareprodukte ein?
- Wie lange setzen Sie Softwareprodukte von OpenText ein?

**Change-, Versions- und Konfiguration-Services**

- In welchen zeitlichen Abständen erfolgen bisher Change-, Versions- und Konfiguration-Services-Wechsel?
- Wer entscheidet, welche Change-, Versions- und Konfiguration-Services im Unternehmen eingesetzt werden?
- Wer ist verantwortlich für das Aufspielen dieser Services?

- Wie ist der Prozess beim Aufspielen dieser Services?
- Geschah der Service-Wechsel bisher immer ohne Probleme? (z.B. Welche Fehlerquellen sind bisher aufgetaucht?)
- Welchen zeitlichen Aufwand hat bisher das Wechseln der Services erfordert?

**Zusätzliche Funktionen bei neuen Services**

- Welche zusätzlichen Funktionen haben die bisherigen Service-Wechsel bereitgestellt?
- Wie erfolgte die Information bzw. die Schulung zu neuen Services?

**Betriebswirtschaftliche Kennzahlen bei Service-Wechseln**

- Welche konkreten Kosteneinsparungen ließen sich durch die neuen Services erreichen? Nach welchem Zeitraum wurden diese erreicht? (Bitte Angaben möglichst genau quantifizieren)
- Welche konkreten zeitlichen Vorteile ließen sich erreichen? Nach welchem Zeitraum wurden diese erreicht? (Bitte Angaben möglichst genau quantifizieren)
- Welche konkreten Qualitätsverbesserungen ließen sich erreichen. Nach welchem Zeitraum wurden diese erreicht? (Bitte Angaben möglichst genau quantifizieren)

**Verbesserungspotenziale**

- Wo sehen Sie konkrete Verbesserungsmöglichkeiten für das Aufspielen von neuen Services?
- Wie beurteilen Sie in Ihrer Branche die zukünftigen Potenziale von Softwareprodukten von OpenText?

Nach den durchgeführten Experteninterviews wurden noch weitere Kunden zu einem Kundenworkshop eingeladen. Ziel des Workshops war, neben den bereits ermittelten Anforderungen noch ergänzende Anforderungen aufzunehmen und darüber hinaus als wichtigsten Schritt noch eine Priorisierung der Anforderungen vorzunehmen. Von den fünf Kunden konnten dabei jeweils 3 Punkte an unterschiedliche Anforderungen vergeben werden. Im Einzelnen hatte der englischsprachige Workshop folgende Ergebnisse:

**Transport der Konfiguration (5 Punkte)**

- Configuration data
- Promote configuration
- Binary data (modules, configurations)
- Modifications in LARS
- Modifications in ADMC (new archives/pools/storage)
- DP-configuration (incl. necessary adaption)

**Transport der Binärdaten (5 Punkte)**

- Binaries (Modules, Patches)
- Patches, add. Modules
- Smart Importer, ie.: keep links even with new doc ids
- Move only a subset of data - PROD->TEST. - TEST -> PROD
- PROMOTE (up or down) CONTENT (Containers, Docs, Rec)
- All CS Obj. Types with content
- Usability - One GUI - Selectable content and binary data
- Content - Folders - Workflows - Categories – Classifications

**Reportsystem (3 Punkte)**

- Documentation of modifications (validated systems)
- Self documenting
- Transaction log book
- Reporting
- Central Repositoring (DSL)

**Konsistenzcheck (1 Punkt)**

- Instances configuration comparison tool (Visual tool)
- Workflow over Instances (e.g. Test->PreProd.->Prod.)
- Pre-Conditions e.g. was on test before

**Transaktionen (1 Punkt)**

- Transactional - or at least – Rollback
- Simulation of transports - Outrouting conflicts
- Rollback szenarios

**Fortlaufende Implementierung (0 Punkte)**

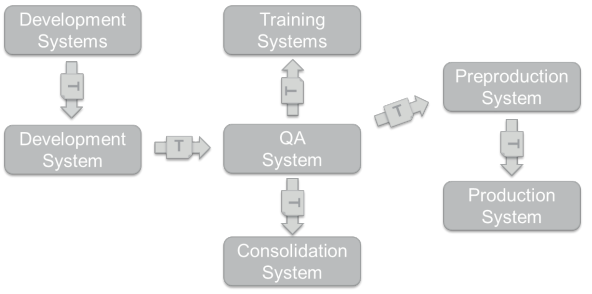
**Heterogene Umgebungen (0 Punkte)**

**Kundenspezifische Szenarien wie etwa OCR (0 Punkte)**

Die von den Kunden am höchsten priorisierten Punkte waren die Nennungen „Transport der Konfiguration" und „Transport der Binärdaten". Als zweitwichtigster Punkt wurde der Aufbau eines Reportsystems genannt. Auch ein Konsistenzcheck und ein Management der Transaktionen wurde von einigen Kunden als hilfreich erachtet. Die restlichen Anforderungen werden zunächst in der Betrachtung zurückgestellt.

Weiterhin wird in der folgenden Abbildung 2 ein Anwendungsszenario von Kunden dargestellt.

**Abbildung 2. Anwendungsszenario von Kunden**



Dieses beispielhafte Anwendungsszenario besteht aus folgenden sieben Bestandteilen:

- Entwicklungssysteme
- Qualitätssicherungssysteme
- Trainingssysteme
- Konsolidierungssystem
- Prototypsystem
- Produktionssystem

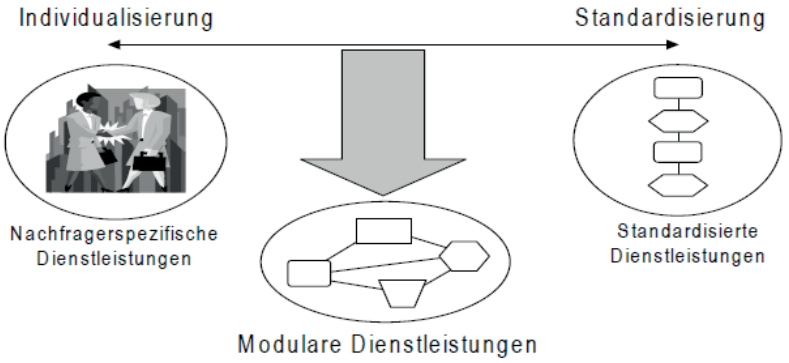
Zwischen diesen Komponenten wird das Transportsystem eingesetzt.

# 4 Konzeption des Transportsystems

## 4.1 Modularisierungen von IT-Dienstleistungen

Seit vielen Jahren weist der Markt für informationstechnische Lösungen und Dienstleistungen ein kontinuierliches Wachstum auf, was die Anbieter von IT-Dienstleistungen vor neue Herausforderungen stellt. Methodische Vorgehensweisen aus der Vergangenheit werden den Anforderungen der Gegenwart und Zukunft oftmals nicht mehr gerecht, da die Leistungen heute aufgrund des steigenden Wettbewerbsdrucks nicht mehr für einzelne Nachfrager individuell entwickelt und implementiert werden. Auf der einen Seite sorgt diese Situation für eine gewisse Akzeptanz einer Standardisierung auf dem Nachfragemarkt, resultiert auf der anderen Seite jedoch in einer geringeren Zahlungsbereitschaft. Somit werden Anbieter von IT-Dienstleistungen gezwungen, standardisierte Serviceprodukte mit größerem Absatzpotenzial und mit Ausnutzung von Verbundvorteilen anzubieten, um den Kostenfaktor zu senken. Im Vergleich zu den nachfragespezifischen Dienstleistungen, welche individualisiert entwickelt werden, besteht hier vor allem der Unterschied in der kombinatorischen Flexibilität. Abbildung 3 verdeutlicht das Spannungsverhältnis.

**Abbildung 3. Modulare Dienstleistungen zwischen Individualisierung und Standardisierung**
**Quelle: (Böhmann & Krcmar 2002)**

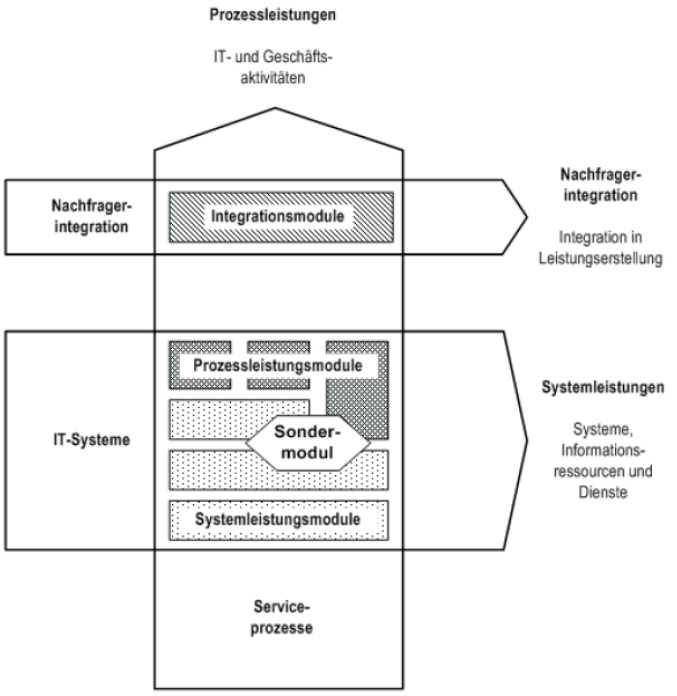



Die Problematik soll durch das modellorientierte Variantenmanagement näher erläutert werden. Diese Vorgehensweise beschreibt einen Ansatz zur Beherrschung der Vielfalt unterschiedlicher Modelle, die aufgrund von Veränderungen eines gemeinsamen Ursprungsmodells entstanden sind. Ziel ist es, trotz unterschiedlicher Anforderungen und Rahmenbedingungen ein praxistaugliches Variantenmanagementsystem zu entwickeln. Auf der Grundlage von Expertengesprächen (Böttcher & Meiren, 2012) gibt es bezüglich der Strukturierung der Dienstleistungsportfolios vor allem bei größeren Unternehmen Handlungsbedarf. Diese betreffen vor allem folgende Punkte (Freitag, 2012):

- Bedarf an Strukturierung des Dienstleistungsportfolios und
- Bedarf an einer Vorgehensweise zum Management eines Dienstleistungsportfolios.

Im Folgenden wird nun eine Methode (Böhmann & Krcmar, 2002) skizziert, die die Anbieter beim Entwurf modularer Servicearchitekturen für ihre IT-Dienstleistungen unterstützt und dabei die genannten Anforderungen umsetzt. Damit ist gewährleistet, dass zum einen die wesentlichen Treiber der Variantenvielfalt von IT-Dienstleistungen erfasst und zum anderen die wichtigsten Abhängigkeiten zwischen den Gestaltungselementen bei der Modulbildung berücksichtigt werden. Die Ansatzpunkte der Modulbildung werden in der folgenden Abbildung 4 illustriert.

**Abbildung 4. Ansatzpunkte für die Modulbildung bei IT-Dienstleistungen**
**Quelle: (Böhmann & Krcmar 2002)**




Insgesamt können drei Ansatzpunkte für die Modulbildung unterschieden werden, die sich eng an den Gestaltungselementen von IT-Dienstleistungen orientieren. Hierbei handelt es sich um Systemleistungsmodule, Prozessleistungsmodule und Integrationsmodule.

**Systemleistungsmodule** stellen den ersten Ansatzpunkt für die Modulbildung dar. Hierbei handelt es sich um standardisierte, wiederverwendbare Bausteine für die Bereitstellung von IT-Systemlandschaften. Die Verbindung dieser Systemelemente erleichtert die integrierte Verbesserung dieser Module und die gemeinsame Nutzung von technischen Ressourcen.

Bei den **Prozessleistungsmodulen** wird durch eine entsprechende Modulbildung vor allem die Anpassung eines Serviceprodukts an Kundenanforderungen erleichtert. Weiterhin umfasst das Angebot auch Leistungen an Nachfrager-spezifischen

Teilen von IT-Systemlandschaften, für die der Anbieter ausgewählte IT-Aktivitäten durchführt. Ist der Aufbau dieser Systemlandschaften zum Zeitpunkt der Entwicklung der IT-Dienstleistungen noch unbekannt, bieten sich keine Ansatzpunkte für die Bildung von Systemleistungsmodulen. Die Modulbildung orientiert sich daher bei den Prozessleistungsmodulen an den Serviceprozessen. Sie sind damit die Bausteine für anpassbare Lösungsangebote, die die Bereitstellung von Systemleistungen ergänzen können.

Die **Integrationsmodule** dienen dazu, ergänzende Ressourcen zur Koordination der Zusammenarbeit zwischen Anbieter und Nachfrager bereit zu stellen. So können sie die Vorteile der anderen Formen der Modulbildung verstärken. Zusätzlich können die Auswirkungen einer Zergliederung der Nachfrager-Integration und die Eingriffsmöglichkeiten der Mitarbeiter auf die Standardisierbarkeit reduziert werden.

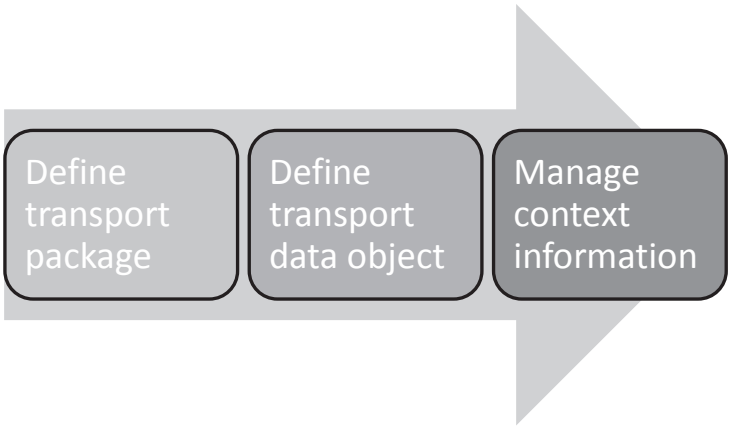
## 4.2 Grobkonzept

Aufgrund der Anforderungsanalyse sollte ein zukünftiges Transportsystem folgende drei grundsätzliche Anforderungen erfüllen:

- Das Transportsystem sollte nicht nur für ein ausgewähltes Softwareprodukt, sondern möglichst für eine Vielzahl von Software Produkten von OpenText gelten.
- Es sollte eine einfache Handhabung ermöglichen. Dabei sollten die erforderlichen Versionswechsel automatisch angezeigt und effizient verwaltet werden. Darüber hinaus sollte eine Nachverfolgung der verschiedenen Versionswechsel möglich sein.
- Das Versionsmanagement sollte auch ein sogenanntes Konfliktmanagement enthalten. Dieses tritt vor allen Dingen dann zu Tage, wenn bestimmte Versionswechsel nicht mit dem ausgewählten Softwareprodukt kompatibel sind. In diesen Fällen sollten mögliche Schäden vorher vermieden werden.

Aus diesen drei Anforderungen und den in Kapitel 4.1 dargestellten grundlegenden Aspekten zur Modularisierung von Dienstleistungen, ergibt sich ein einfaches dreistufiges Vorgehen, wie die Abbildung 5 es verdeutlicht.

**Abbildung 5. Transport Schritte**




Diese drei Schritte sind:

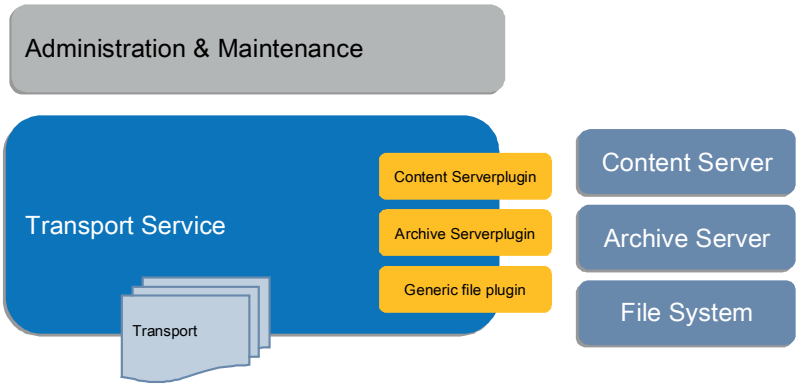
- Transport-Paket (Transport package) definieren,
- Transport-Objekt (Transport data object) definieren und
- Inhaltsinformationen (Context information) managen.

Das Transport-Paket enthält sowohl Dateninformationen als auch Inhaltsinformationen. Dabei hat jedes Paket eine eindeutige Identifikationsnummer. Das Transport-Objekt enthält vor allen Dingen die informationstechnischen Größen, beispielweise das Template, das Skript oder die Registry-Einträge. Das Inhaltsinformationen Paket enthält dann die Zeit und Beschreibung, wann die Arbeitspakete aufgespielt werden sollen.

Bei diesen drei Paketen ist es wichtig, dass das Transportsystem die Administration und Wartung der durchgeführten Versionswechsel erleichtert. Dabei werden Ex- und Importmechanismen verwendet. Durch Prüfung auf Inkompatibilitäten kann ein Fehlverhalten vermieden werden. Des Weiteren soll ein Rollback-Mechanismus das Zurücksetzen von Änderungen ermöglichen. Bei der Änderung des Systems ist vor allem das Monitoring und Reporting als auch das Verfolgen der einzelnen Paketstati wichtig.

Die IT-Technik Grundstruktur eines Versionsmanagements findet sich in Abbildung 6.

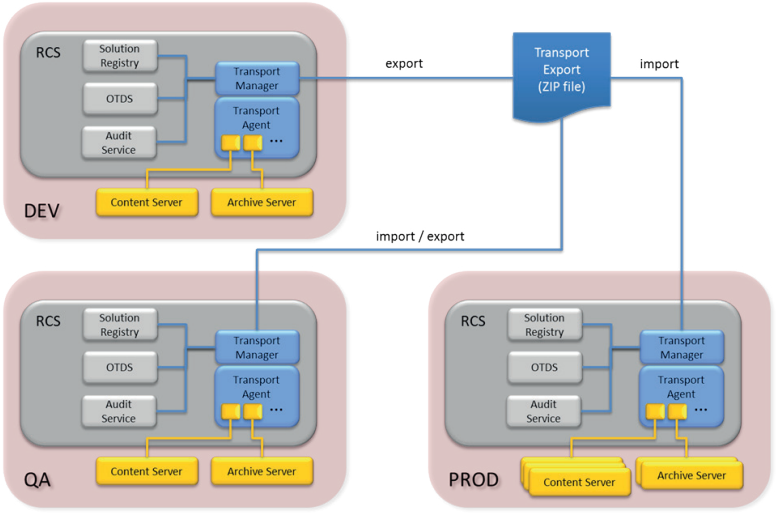
**Abbildung 6. Funktionale Übersicht**




## 4.3 Feinkonzept

Aus dem gewonnen Grobkonzept können nun Einzelheiten genauer definiert und strukturiert werden. Eine beispielhafte Darstellung verdeutlicht die detaillierte Untergliederung:

**Abbildung 7. Beispielhafte Darstellung eines Transportsystems**



Wie aus Abbildung 7 ersichtlich, besteht diese Strukturierung aus folgenden Komponenten:

- Transport Manager: Die kontrollierende Instanz, welche die Web Service API versorgt
- Administration UI: MMC UI um Pakete zu entwerfen, schließen, importieren, exportieren und einzusetzen
- Transport Agent: Vermittler zwischen dem Plug-in und dem Transport Manager Plug-in: Systemspezifischer Code, der ein Transportsystem unterstützt
- Transportsystem: eingegliedertes System im Transport Manager
- Transport-Pakete: Die Gegenstände, die alle Informationen eines Transports beinhalten
- Transport-Objekte: Dieser Gegenstand beinhaltet die zu transportierenden Informationen.
- Transport Item: unverständlich für den Transport Manager. Es beinhaltet Interna für das System.

# 5 Implementierung

## 5.1 Transportsystem Infrastruktur

Zunächst wurde auf Basis des Grob- und Feinkonzepts die Infrastruktur des Transportsystems, also das Transportsystem an sich, realisiert. Diese Infrastruktur ist zunächst unabhängig von den Details der einzelnen Software Module und stellt die Mechanismen zur Verfügung, um Transport-Pakete und Transport-Objekte zu erzeugen und zu verwalten. Das Transportsystem besteht demnach zunächst aus dem Transport Manager und dem Administration User Interface und stellt Container für Transport-Pakete und darin enthaltene Objekte sowie Methoden für deren Im- und Export zur Verfügung. Ein generischer Transport Agent muss dabei auf den Zielsystemen installiert werden, der dann die Modul-spezifischen Plug-ins oder Web-Service Schnittstellen ansteuert.

## 5.2 Prototyp

Nach Fertigstellung der Infrastruktur des Transportsystems ging es im nächsten Schritt darum, prototypisch das Transportsystem für eine Komponente der ECM

Suite, den Archiv Server, zu implementieren, auch um eventuelle Schwachstellen der Infrastruktur aufdecken zu können. Der Archivserver als Basiskomponente war dabei erste Wahl für die Prototyp-Entwicklung, einmal wegen der großen installierten Basis und vor allem wegen der hohen Überdeckung mit den Systemen der Kunden, die bei der Anforderungsanalyse berücksichtigt worden waren.

Generell gibt es für die Integration eines Systems in das Transportsystem zwei Wege: Entweder über die Implementierung eines Plug-ins, das seinerseits üblicherweise eine vorhandene Remote-Schnittstelle des zu integrierenden Systems aufrufen würde. Das zu implementierende Interface ist als Java Klasse realisiert. Ein einfaches Beispiel für ein Plug-in existierte im Infrastruktur Paket des Transportsystems. Alternativ dazu kann ein WebService-Interface implementiert werden, das im Prinzip eine Remote-Plug-in-Schnittstelle darstellt, die über das Web-Service-Plug-in aufgerufen wird. Damit das passiert, muss eine Konfiguration angelegt werden, die einem Deploy-Service ein Web-Service-Plug-in zuordnet.

Das Transportsystem benötigt als Infrastruktur sowohl eine MSSQL Datenbank als auch einen Data Access Layer (DAL).

Der WebService stellt Funktionen für das Anlegen von Transport-Paketen und Transport-Objekten mit Parametern und Metadaten zur Verfügung.

Bisher sind die Server Komponenten der OpenText Software in sogenannten „Landscapes“ beschrieben. Diese, auch „Solution Registry“ genannte Komponente kann als Vorläufer des Transportsystems aufgefasst werden und besteht aus Server-Installationsparametern, die von einem zentralen Landscape Server für den lesenden Zugriff gesammelt werden können.

## 5.3 Detaillierte Anforderungen

Zunächst wurden die Anforderungen an den Transport eines Archivsystems formuliert. Dabei ergaben sich folgende Problemstellungen.

Das Transportsystem soll auf einem zentralen Rechner laufen. Dann soll ein Administrator auf dem Transportsystem ein neues Transport-Paket einrichten (Name, Beschreibung) und auf dem Quellsystem Transport-Objekte definieren, die dem Paket zugeordnet werden. Die Transport-Objekte sendet das Quellsystem mittels eines Web-Service-Calls an das Transportsystem. Die Transport-Objekte bestehen aus einer Payload (eine nicht interpretierbare Binärdatei) und Metadaten.

Als Payload könnte zum Beispiel eine XML-Datei dienen, die z.B. eine Patch-Nummer, eine Patch-Beschreibung und den Patch binär enthält.

Dazu muss jedenfalls „clientseitiger" Code implementiert werden (in diesem Fall auf dem Archivserver), der die zu transportierenden Daten an das Transportsystem schickt.

Auf dem Transportsystem werden alle Daten, auch die Payloads, in der Datenbank gespeichert. Man kann die Daten exportieren (in eine Zip-Datei) und importieren. Das wird aber nur verwendet, um Transport-Pakete von einem Transportsystem (z.B. OpenText) in ein anderes (z.B. beim Kunden) zu transportieren.

Der Administrator kann wiederum Transport-Pakete an ein Zielsystem senden. Dazu gibt es zwei Wege: Erstens kann auf dem Transportsystem ein spezieller von OpenText zu schreibender Code in Form eines Plug-ins laufen, der auf dem Transportsystem deployed werden muss, und der dann Aktionen auf dem Zielsystem veranlasst, oder man benutzt auf dem Transportsystem einen generischen Web-Service-Client, für den dann Code auf dem Zielsystem vorhanden sein muss.

Zu programmieren wären also der Web-Service-Client-Code auf dem Quellsystem und entweder ein Web-Service auf dem Zielsystem oder ein Plug-in auf dem Transportsystem und evtl. damit interagierender Code auf dem Zielsystem.

Es wurden drei Arten von Transport-Objekten identifiziert:

1. Konfigurationsparameter: Das Transport-Paket könnte in mehreren Transport-Objekten Konfigurationsparameter des Archiv Servers speichern. Das Quellsystem sendet diese Parameter an das Transportsystem, dort können sie noch geändert werden, bevor sie an das Zielsystem gesendet werden, wo sie dann „gesetzt" werden. Die Parameter werden jeweils in eine Datei (XML, JSON,…) gepackt, die dann die Payload des Transport-Objektes bildet.

2. Patches: Das Transport-Paket entspricht einem Patch-Bundle, die Transport-Objekte enthalten den Patch, mit Nummer, Beschreibung, Patchdatei, als Payload gebündelt.

3. Für die logischen Archive eines Archiv Servers stellte sich die Frage, ob einzelne Komponenten oder einzelne Dokumente ein Transport-Objekt ausmachen oder ob alle Dokumente eines logischen Archivs in einem Transport-Objekt gepackt werden sollten? Da zunächst alles auf dem Transportsystem in der Datenbank gespeichert wird, kommen wohl nur eine begrenzte Menge an Dokumenten für ein Test/Demo-Archiv in Frage.

### 5.4 Erstellung des Prototyps

Der Prototyp besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil des Prototyps besteht aus einem Client Paket, das den Web-Service Teil des Transport-Pakets enthält, und als Standalone Programm läuft. Dieser Client verbindet sich mit dem Transportsystem, erzeugt ein Transport-Paket mit dem Namen AS_PARAMS, das im Fall des Prototyps exemplarisch die beiden Transport-Objekte DS_PARAMS und ADMS_PARAMS mit den Archiv Server Konfigurationsparametern für interne Parameter und den Administrationsparametern enthält.

Jedes Transport-Objekt besteht dabei aus Schlüssel-Wert Paaren für die Parameter, die Metadaten und einer Payload.

Mit dem Transportsystem GUI lässt sich das so erzeugte Transport-Paket inspizieren, als ZIP-Datei exportieren und auf das Zielsystem anwenden (Deployment). Das Transportsystem wurde dabei so konfiguriert, dass das Paket an einen definierten Zielrechner geschickt wurde.

Teil 2 des Prototyps ist ein Java Paket, das als Web-Service im Tomcat Applikationsserver auf dem Zielrechner läuft. Dieser Service erhält die Transport-Pakete vom Transportsystem, zerlegt sie in die Transport-Objekte und schreibt die transportierten Parameter in definierte Files auf dem Zielsystem. Mit dem GUI des Transportsystems lassen sich dabei die Werte der zu transportierenden Parameter im Paket AS_PARAMS ändern und ein nachfolgendes Deployment schreibt die geänderten Parameter auf das Zielsystem.

Mithilfe der beiden Teile des Prototyps lässt sich also der Nachweis erbringen, dass und wie Transport-Pakete im Rahmen des Transportsystems erstellt und angewendet werden können.

## 6 Zusammenfassung

Für die Komponenten der OpenText Enterprise Library soll ein Transportsystem für Changemanagement-, Versionsmanagement- und Konfigurationsmanagement-Services bereitgestellt werden. Dadurch sollen sich Produktänderungen, Updates, Patches und neue Service-Lösungen kostengünstig, nachvollziehbar und leicht administrierbar in der OpenText Systemlandschaft implementieren lassen. Der erste Schritt war es, eine Anforderungsanalyse zu erstellen, bei der sowohl die Anforderungen der Mitarbeiter als auch die der unterschiedlichen Kundengruppen berücksichtigt wurden. Dies war die Grundlage für das Grobkonzept, welches dann präzisiert und priorisiert wurde, um unter anderem die Entwicklungskapazität und

die damit verbundenen Kosten abschätzen zu können. Um das Transportsystem umsetzen zu können, erfolgt die Entwicklung und prototypische Erprobung des Konzepts für den komponentenbasierten Aufbau des Dienstleistungsportfolios. Bei all diesen Schritten war die ständige Einbeziehung der Kunden und Mitarbeiter ein wesentlicher Faktor, um zum Beispiel Verbesserungspotenziale aufzuzeigen und um zu überprüfen, ob die wichtigsten Anforderungen erfüllt worden sind.

## 7 Literaturverzeichnis

Böhmann, T.; Krcmar, H. (2002). Modulare Servicearchitekturen. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.W. (Hrsg.), Service Engineering: Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, 391-415. Heidelberg: Springer

Böttcher, M.; Meiren, T. (2012, Hrsg.). Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer Verlag

Freitag, M. (2012). Handlungsempfehlungen. In: Böttcher, M.; Meiren, T. (Hrsg.), Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer Verlag

Mayring, P. (1996). Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken. München: Psychologie Verlags Union.

Strauss, A. L. (1991). Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Datenanalyse und Theoriebildung in der empirischen soziologischen Forschung. München: Wilhelm Finck.

Ronni Swialkowski, Arndt Döhler

# Komponentisierung des Full-Services E-Commerce Angebots bei Intershop

1 Einleitung und Zielstellung ..... 214

2 Full Service als Dienstleistung im E-Commerce ..... 214

3 E-Commerce Dienstleistungskomponenten und –module der Intershop Communications AG ..... 221

4 Entwicklung einer kundenfreundlichen Leistungsübersicht ..... 224

5 Erfahrungen mit komponentisierten Dienstleistungen im Full-Service E-Commerce ..... 231

6 Zusammenfassung ..... 231

7 Literatur ..... 232

**Kurzfassung**: *E-Commerce ist ein komplexes Geschäftsmodell, welches in einem globalen Maßstab für kleine und mittlere Unternehmen nur schwer alleine erfolgreich zu bewältigen ist. Einen Ausweg bietet das Outsourcing der E-Commerce-Aktivitäten an einen externen Dienstleister, den Full-Service-Anbieter. Dabei muss der Kunde in Bezug auf Individualisierbarkeit und Flexibilität Abstriche hinnehmen. Im Spannungsfeld der Individualisierungswünsche der Handelsunternehmen, dem Kostendruck der Dienstleistungsanbieter und dem Erfolgsdruck auf das Geschäftsmodell und die E-Commerce-Strategie kann ein stark komponentisiertes Dienstleistungsangebot beim Full-Serviceanbieter helfen, die finanziellen und zeitlichen Risiken beherrschbarer zu machen und die Individualisierbarkeit der Dienstleistung im Gesamten zu erhöhen. In diesem Beitrag werden die Herausforderungen bei der Umsetzung der Komponentisierung einer Full-Service Dienstleistung im E-Commerce diskutiert und Lösungsansätze beschrieben.*

# 1 Einleitung und Zielstellung

Ziel der Arbeiten der Intershop Communications AG in ihrem Teilprojekt innerhalb von KoProServ ist die Modularisierung, Komponentisierung und Operationalisierung ihres Dienstleistungsangebots, um damit die Dienstleistungslandschaft klar zu strukturieren und zu modularisieren sowie Dienstleistungskomponenten zu identifizieren, die in verschiedenen Modulen gleichartig wiederverwendet oder auch als einzelne Dienstleistung angeboten werden können.

Als Ergebnis soll den Kunden eine klare Dienstleistungsstruktur geboten werden, die Standardangebote ebenso wie kundenspezifisch zugeschnittene Dienstleistungen ermöglicht. Um hierbei schnell und zielgerichtet Angebote erstellen zu können, braucht man Dienstleistungskomponenten als atomare Dienstleistungsbestandteile, die eine gewisse Standardleistung darstellen und einen standardisierten Aufwand erfordern. Allerdings folgt die Preisbildung für eine Dienstleistung nicht einem festen Modell; vielmehr gibt es mehrere Möglichkeiten, einen Preis zu bilden, bei dem der Anbieter der Dienstleistungskomponenten je nach Dienstleistungszusammenstellung und Preismodell(en) verschiedene Risiken aus dem Geschäft des Kunden mitträgt. Bei der Kombination verschiedener Komponenten zu einem Dienstleistungsmodul lassen sich heute weder die Leistungen noch die Risiken klar und schnell kombinieren, berechnen oder abschätzen. Allerdings könnte man die Einzelrisiken ebenso als Produktivitätskennzahlen auflösen bzw. darstellen.

Für die Kombination mehrerer Dienstleistungskomponenten zu einem Modul fehlt es bisher an geeigneten Größen, um die leistungsseitigen Abhängigkeiten zwischen ihnen darzustellen und damit bei individuell zusammengestellten Dienstleistungsmodulen einen realistischen Preis kalkulieren zu können. Einen Ausweg bieten Produktivitätskennzahlen, mit deren Hilfe sich Dienstleistungskomponenten charakterisieren, kombinieren und diese Konglomerate berechnen lassen.

# 2 Full Service als Dienstleistung im E-Commerce

## 2.1 Herausforderungen bei der Festlegung einer E-Commerce-Strategie

E-Commerce, also der elektronische Handel mit Gütern und Dienstleistungen über das Internet, ist ein aktuell zwischen 10% bis 20% pro Jahr wachsender Wirtschaftszweig. Diese Entwicklung wird sich nach aktuellen Prognosen auch in den nächsten Jahren fortsetzen [Ha12]. Dennoch darf nicht darüber hinweggesehen werden,

dass nach Erfahrung der Autoren die Einrichtung und der erfolgreiche Betrieb einer E-Commerce-Anwendung, wie z.B. eines Online-Shops für B2C-Kunden, oft mit beträchtlichen Hürden verbunden ist. Dabei sind einerseits technische Probleme zu lösen, andererseits auch operative Tätigkeiten und Schwierigkeiten zu meistern. Im Folgenden werden, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, einige typische Bereiche exemplarisch benannt, die bei der Umsetzung einer E-Commerce-Strategie zwingend betrachtet und umgesetzt werden müssen:

**Shop-Technologie:** Es wird eine Shop-Software benötigt, welche den Shop im Internet für die Kunden zur Verfügung stellt. Grundsätzlich kann die Software komplett neu entwickelt werden, aber oft ist es günstiger, ein existierendes Standardprodukt zu verwenden und anzupassen.

**Implementierung:** Die Software muss um fehlende Funktionen erweitert werden oder existierende Funktionen sind anzupassen. Die Integration in eine bereits vorhandene IT-Infrastruktur ist zu implementieren. Die Installation muss eingerichtet werden.

**Design:** Der Webauftritt muss grafisch gestaltet werden, sodass er für die anvisierte Zielgruppe attraktiv ist. Ergonomie und Barrierefreiheit müssen gewährleistet werden.

**Hosting:** Die Shop-Software muss in einem Rechenzentrum betrieben werden. Dabei fallen typische administrative Tätigkeiten an, wie die Bereitstellung und Wartung der benötigten Hardware, Betriebssysteme und weiteren Softwaresysteme wie Datenbanken usw. Weiterhin muss die Datensicherheit gewährleistet werden, es sind Backups zu erstellen usw.

**Inhaltserstellung:** Die Inhalte, welche im Shop dargestellt werden sollen, müssen erstellt werden. Dies beinhaltet die Beschreibungen von Produkten, Abbildungen, Testberichte, technische Datenblätter, Pflegeanleitungen, Aufbauanleitungen usw. Oft müssen Daten von verschiedenen Quellen (z.B. Lieferanten, Herstellern) aggregiert und aufbereitet werden. Die Versionierung der Inhalte (z.B. saisonale Kollektionen, Sommer- und Winterkatalog) kann notwendig sein.

**Online Marketing:** Der Shop muss im Netz beworben werden, um potentielle Kunden zu erreichen. Die Angebote müssen in Suchmaschinen und Marktplätzen gefunden werden, es müssen Marketing-Maßnahmen durchgeführt werden, die Webseite sollte personalisiertes Verhaltung aufweisen, Gutscheine müssen verwaltet werden, Affiliates müssen angebunden werden.

**Validierungen und Bonitätsprüfungen:** Angaben des Kunden wie z.B. Rechnungs- und Lieferadressen sind ggf. auf ihre Korrektheit zu überprüfen. Für bestimmte Zahlungsarten (z.B. Ratenzahlung) sind Informationen über die Bonität der Kunden einzuholen.

**Bezahlvorgänge**: Gekaufte Artikel müssen bezahlt werden, dazu sind verschiedene Zahlungsmethoden zu unterstützen. Der Bezahlvorgang muss weitere Faktoren berücksichtigen, wie Transportkosten, notwendige Bestellkorrekturen wegen Nichtlieferbarkeit, Rückbuchung nach Stornierungen usw. Die Bezahlung in E-Shops wird, bis auf Rechnungskauf und Nachnahme, fast ausschließlich durch spezialisierte Drittanbieter abgewickelt.

**Fulfillment:** Fulfillment bezeichnet die eigentliche Abwicklung des Leistungsaustausches nach der Kaufanbahnung. Es umfasst dabei Rechnungswesen, warenwirtschaftliche und finanzielle Aspekte einer Bestellung. Beispielhaft werden hier Aufgaben wie Auftragserfassung, -bearbeitung und -korrektur, Fakturierung, Bestandsverwaltung, Lagerhaltung, Auslieferung, Exportbearbeitung, Frachtkoordination und Versand, Retourenabwicklung, Debitorenverwaltung und Inkasso organsiert und abgewickelt.

**Call Center:** Für telefonische Rückfragen der Kunden nach einer Bestellung, z.B. zur Beratung, Reklamation, Stornierung oder zur Beantwortung von anderen Fragen, ist eine Kontaktmöglichkeit bereitzustellen. Die Verbindung zur Bestellinformationen des Kunden kann über eine Call Center Lösung im E-Shop hergestellt werden.

**Customer Relationship Management:** Die Kundenbasis ist zu pflegen und zu analysieren, um die Kundenzufriedenheit zu steigern (Wiederkehrer) und den Online-Umsatz zu erhöhen (z.B. durch gezielte und relevante Werbung).

**Multi-Channel Integration:** Es ist sicherzustellen, dass der Kunde mit seinem Einkaufsverhalten über alle Vertriebskanäle hinweg als Individuum wahrgenommen wird. Hat ein Handelsunternehmen z.B. neben dem Online-Auftritt noch stationäre Niederlassungen, sind möglicherweise verschiedene Absatzkanäle miteinander zu synchronisieren und zu vernetzen. Werbemaßnahmenzwischen der Online- und der Offline-Welt müssen abgestimmt werden, online erworbene Artikel können möglicherweise im Laden abgeholt oder zurückgegeben werden. Die Kaufhistorie des Kunden soll in allen Kanälen konsistent vorliegen und in die Geschäftsprozesse eingebunden sein.

**Business Intelligence:** Der Erfolg des Online-Auftritts ist zu messen, wichtige Kennzahlen sind zu erfassen und in geeigneten Reports auszuwerten. Mit den ermittelten Daten muss der gesamte Online-Auftritt und der gesamte Vertriebsprozess optimiert werden. Dazu ist ein Reporting über die gesamte Prozesskette, wenn vorhanden, auch vertriebskanalübergreifend, notwendig.

**Rechtliche Situation:** Für den jeweiligen Zielmarkt existieren rechtliche Rahmenbedingungen, welche einzuhalten sind. Dies betrifft Dinge wie AGB, Altersklassifikationen, Rückgabefristen usw. Diese können in verschiedenen Ländern und Vertriebsregionen unterschiedlich sein.

Für jeden der genannten sowie die zahlreichen weiteren Bereiche ist durch den Betreiber der E-Commerce-Anwendung technisches und fachliches Wissen aufzubauen. E-Commerce ist ein sich ständig wandelndes Geschäft, so dass ein permanenter Aufwand zur Entwicklung und Pflege entsteht. Der Shop ist niemals „fertig", sondern unterliegt, auch in Hinblick auf die Entwicklung der Mitbewerber, einer ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung. Wenn man dabei noch berücksichtigt, dass wir im Zeitalter der Globalisierung leben und die genannten Punkte in der Zukunft auch auf einer globalen Ebene betrachtet und gelöst werden müssen, wird verständlich, dass typische kleine oder mittlere Unternehmen, welche E-Commerce betreiben und sich so einen neue Absatzkanal erschließen möchten, von der vorhandenen Komplexität überfordert sind.

## 2.2 Full-Service E-Commerce als Dienstleistungsgeschäftsmodell

Eine mögliche Lösung des Problems liegt in der Etablierung eines neuen Geschäftsmodells, bei dem der E-Commerce-Vertriebskanal outgesourct und als Dienstleistung bezogen wird. Dabei werden die komplette Einrichtung und der komplette operative Betrieb des E-Shops von einem spezialisierten Dienstleister, dem Full-Service-Anbieter, übernommen. Das Modell stellt damit eine Fortsetzung des Outsourcing-Gedanken dar, welcher sich gegenwärtig unter dem Stichwort „Cloud Computing" besonderer Popularität erfreut [Re09]. In den aktuellen Diskussionen geht es dabei vor allem um die Auslagerung von IT-Dienstleistungen in verschiedensten Formen wie Platform-as-a-Service (PaaS), Infrastructure-as-a-Service (IaaS) oder Software-as-a-Service (SaaS). Das Full-Service-Modell ist die konsequente Fortführung dieses Trends über den Rahmen von IT-Dienstleistungen hinaus, indem vollständige Geschäftsprozessketten ausgelagert werden. Es stellt nicht nur „weiche Dienste" (also Software) bereit, sondern beinhaltet auch „harte Dienste", wie Lagerhaltung, Transport, usw. (Fulfillment).

Das Outsourcing in Form von Full-Service E-Commerce führt aber auch zu Konflikten, denn jede E-Commerce-Anwendung ist einzigartig. Es gibt wesentliche Unterschiede im „Look & Feel" für den Kunden und den verfügbaren Funktionen. Diese Unterschiede lassen sich auch nicht eliminieren, denn sie sind ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal und ein grundlegender Bestandteil der Vertriebsstrategie jedes Unternehmens. Daher ist es immer erforderlich, eine Full-Service-Anwendung gemäß den Wünschen und den Bedürfnissen des Mandanten anzupassen. Daher besteht ein grundlegender Interessenskonflikt zwischen dem Mandanten und dem Full-Service-Anbieter, da der Mandant eine möglichst individualisierte Lösung haben möchte und der Full-Service-Anbieter für eine kostengünstige Lösung auf möglichst viele standardisierte Lösungsbestandteile zugreifen muss. Als Gesamtlösung muss ein geeigneter Kompromiss gefunden werden. Dabei sind folgende Aspekte zu beachten:

**Individualisierte Lösung:** Der Mandant wünscht sich ein maßgeschneidertes System, welches exakt auf ihn zugeschnitten ist und seine Bedürfnisse erfüllt. Gleichzeitig möchte er von den Vorteilen des Outsourcing profitieren, d.h. seine E-Commerce-Aktivitäten vollständig auslagern, schnell online gehen und nach Bedarf skalieren können.

**Standardisierte Lösung:** Aus Sicht des Full-Service-Anbieters muss jedoch so ein System aus möglichst vielen Standardkomponenten bestehen und möglichst wenig individuelle Merkmale enthalten, um die erforderlichen Implementierungsaufwände für ihn zu minimieren. Er möchte möglichst viele Mandanten auf einer einheitlichen Plattform betreiben.

**Subunternehmer:** Der Full-Service-Anbieter kann in vielen Fällen selbst nicht die vollständige E-Commerce-Prozesskette aus einer Hand anbieten. Er tritt zwar gegenüber dem Mandanten als Generalunternehmer auf, ist aber gezwungen, selbst einzelne Bestandteile des Prozesses an andere Anbieter auszulagern bzw. von ihnen einzukaufen. Als Folge entsteht ein komplexes Geflecht von Integrationen mit Systemen weiterer Anbieter, welches in Abbildung 1 beispielhaft dargestellt ist. Die Integration muss einerseits auf einer technischen Ebene erfolgen, andererseits sind entsprechende organisatorische und vertragliche Voraussetzungen (z.B. Service Level Agreements) zu schaffen.

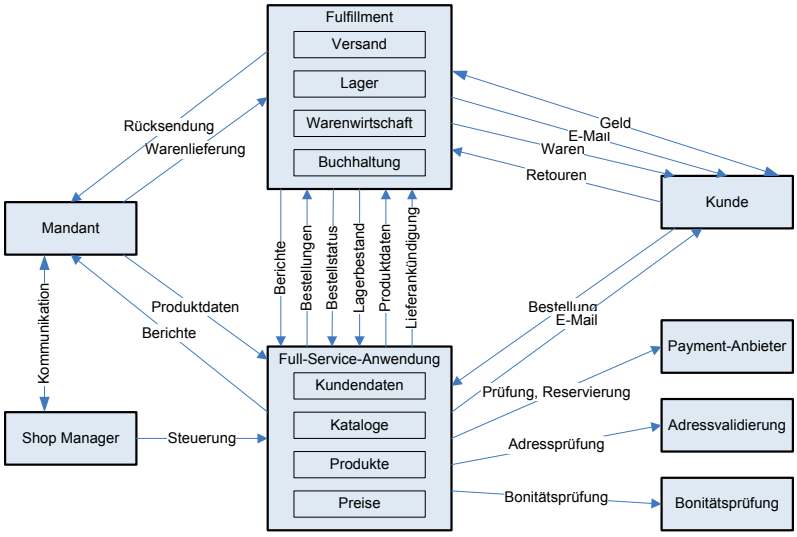
**Geschäftsmodell:** Im Gegensatz zum klassischen E-Commerce, bei dem ein Softwareunternehmen, welches an der Programmierung und der Installation der Shop-Software beteiligt ist, vor allem über die Lizenzkosten der Software und über Beratungs- und Implementierungsdienstleistungen seinen Umsatz generiert, ist bei einem Full-Service-Modell eine Beteiligung am Umsatz des Online-Shops üblich.

Damit findet aus Sicht des Softwareunternehmens, welches als Full-Service-Anbieter auftreten möchte, eine Lastenumkehr statt: die Implementierungskosten für die Anpassung der Software äußern sich nicht mehr als Einnahmen, sondern als Kosten. Ferner muss für den Full-Service-Anbieter das avisierte Geschäftsmodell seines Mandanten aufgehen und das Geschäft möglichst erfolgreich betrieben werden, um profitabel zu sein. Für eine erfolgreiche Umsetzung des Geschäftsmodells sind also zur klassischen Softwareherstellung völlig entgegengesetzte Ziele anzuvisieren:

**Maximierung des Online-Umsatzes:** Der Full-Service-Anbieter ist aufgrund seiner Umsatzbeteiligung daran interessiert, den Umsatz des Shops zu steigern.

**Minimierung der Kosten:** Der Full-Service-Anbieter muss gleichzeitig die Kosten für die Einführung neuer Mandanten und die Pflege existierender Systeme minimieren.

**Abbildung 1. Vereinfachtes Beispiel für ein Full-Service-E-Commerce-Szenario**



## 2.3 Full-Service E-Commerce als Dienstleistung

Seit 2007 bietet die Intershop Communications AG Jena mit dem Full-Service E-Commerce ihren Kunden eine Dienstleistung an, die das vollständige Einrichten und Betreiben eines E-Shops inklusive Fulfillment beinhaltet. Dafür wurde aus dem Intershop Standardprodukt, der Enfinity Suite, eine Multi-Mandaten-fähige Software für eine SaaS-Lösung entwickelt, die als Shared Environment bezeichnet wird. Mit dem Shared Environment war es bei Intershop erstmals möglich, verschiedene Kunden mit ihren E-Shops bei Intershop in einer einzigen Laufzeitumgebung zu hosten. Die ergänzenden Dienstleistungen zum E-Shop, vor allem die Fulfillment-Dienstleistungen, kauft Intershop seinerseits von Subunternehmern ein.

## 2.4 Herausforderungen bei der Umsetzung der Komponentisierung

Die Anforderungen von Intershops Full Service-Mandanten an die Produkte und Dienstleistungen unterscheiden sich zum Teil erheblich voneinander. Nur die wenigsten Mandanten sind mit einem einheitlichen Standardangebot zufrieden und suchen nach Möglichkeiten, ihre individuellen Anforderungen zu adressieren. Zum einen liegt dies an den unterschiedlichen Unternehmensprofilen und Geschäftsfeldern der Mandanten. Zum anderen ist das Prozess-Know-how der Mandanten im Bereich der Dienstleistungen unterschiedlich stark ausgeprägt. Daher wurden in der Vergangenheit viele unterschiedlich tief und breit strukturierte, in den Details aber immer individuelle Dienstleistungsangebote erstellt. Dies führte bei der Angebotserstellung wie der Leistungserbringung zu hohen Interaktionsraten mit den Kunden und in Zuge dessen zu entsprechend hohen Aufwänden auf Dienstleisterseite.

Hingegen war und ist der finanzielle Rahmen mandantenseitig oftmals bereits vorgegeben und bietet nur wenige Freiräume für eine Individualisierung. Um dennoch auf möglichst viele Kundenanforderungen und Marktgegebenheiten eingehen zu können, hat sich Intershop bereits vor einiger Zeit dazu entschlossen, Dienstleistungen im Full-Service Bereich zu komponentisieren und dann individuelle Angebote auf Basis von Kompositionen aus Komponenten zu erstellen. Dieser Gedanke, der auch unter dem Begriff der Mass Customization bekannt ist, sollte zu einer gut beherrschbaren und wartbaren Komponentenlandschaft führen, mit der dennoch ausreichend individuelle Angebote für Mandanten realisierbar sind.

Insbesondere hat dieses Anliegen frühzeitig im Full-Service Bereich und in der Plattformentwicklung Anwendung gefunden. So können Intershops Mandanten heute z.B. relativ einfach zwischen verschiedenen Payment Providern als Servicepartner wählen. Weitere Beispiele aus dem Full-Service-Bereich sind die Wahl

- des Logistikpartners,
- der E-Mail-Marketing-Lösung und
- der Adressprüfung,

die als Komponenten innerhalb von Full-Service angeboten werden. Darüber hinaus können Kunden auch ausschließlich Intershops Online Marketing Dienstleistungen in Anspruch nehmen, ohne zwingend Intershops E-Shop-Software einsetzen zu müssen.

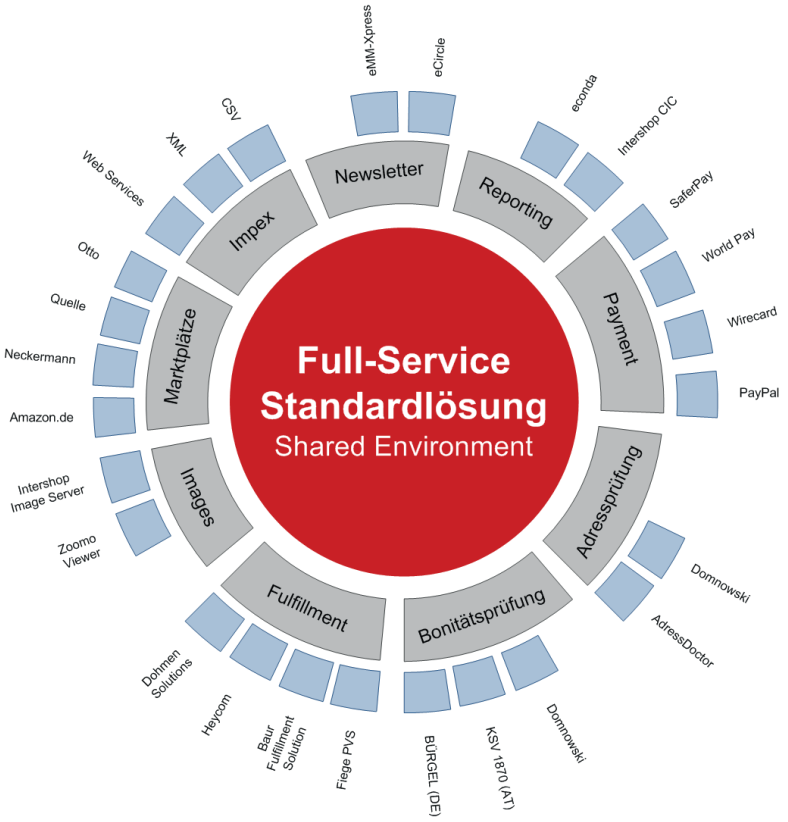
Erste Erfahrungen mit der Komponentisierung von Dienstleistungen im Full-Service-Bereich zeigten aber, dass sich Komponenten nur bedingt zu einzelnen Dienstleistungen zusammenfassen und austauschen lassen. In der Praxis bedingt oftmals der Einsatz einer Servicekomponente den Einsatz einer oder mehrerer anderer Komponenten. So unterstützt z.B. nicht jeder Logistikdienstleister die gleichen Schnittstellen zu Drittanbietern. Aus solchen Einschränkungen ergeben sich sehr schnell Abhängigkeiten zwischen den Komponenten und, in Folge daraus, auch zwischen Dienstleistungspaketen. Für den praktischen Einsatz gilt es, diese (Neben-)Bedingungen aufzuzeigen und dem Mandanten transparent zu machen.

Intershops Mandanten suchen nach Beratung, welche Komponenten bzw. welcher Komponentenmix ihre Bedürfnisse und Anforderungen an die gewünschte Dienstleistung optimal unterstützt. Daraus ergab sich für Intershop die Notwendigkeit, die Produktivität und Effizienz von einzelnen Dienstleistungskomponenten und deren Komponentenkombinationen messbar und sichtbar zu machen, um Kunden schnell ein optimales Dienstleistungspaket zusammenstellen zu können.

## 3 E-Commerce Dienstleistungskomponenten und -module der Intershop Communications AG

Die Intershop Communications AG bietet ihren Kunden eine Vielzahl an Dienstleistungen rund um den elektronischen Versandhandel an. Die Gesamtheit der angebotenen Dienstleistungsmodule und -komponenten lässt sich thematisch gruppieren. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt des Leistungsportfolios, das durch den Fachbereich Full-Service E Commerce den Intershop Kunden angeboten wird.

**Abbildung 2. Intershop Full-Service Service-Komponenten**




Diese Darstellung basiert größtenteils nach wie vor auf der technisch orientierten Gruppierung von Komponenten.

Eine solche Modularisierung und Komponentisierung von Dienstleistungen wird durch die Kunden zunehmend nachgefragt. Die Erfahrungen der Praxis haben aber auch gezeigt, dass die Auswahl und Zusammenstellung eines passenden Dienstleistungsportfolios oftmals noch sehr schwer fällt.

**Abbildung 3. Sammlung und Strukturierung von vorhandenen Dienstleistungen**

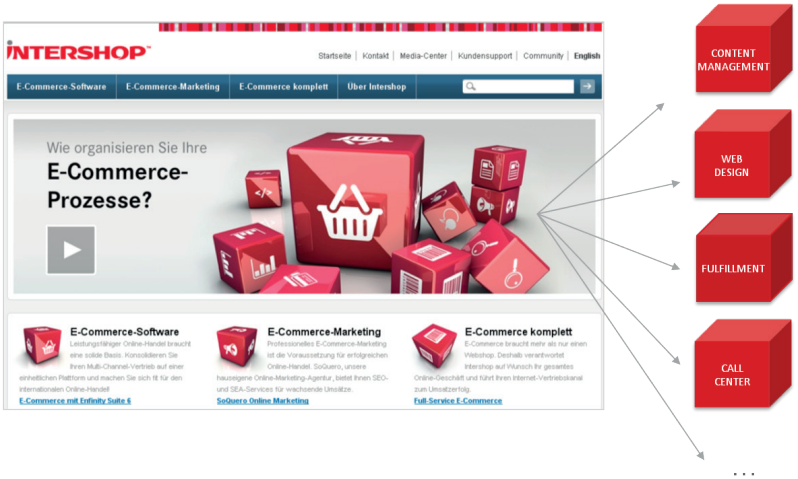



Abbildung 3 zeigt die Intershop Webseite. Daraus ist ersichtlich, dass Intershop mittlerweile eine Komponentisierung seiner Dienstleistungen durch seine Marketing-Kommunikation nach außen kommuniziert. Diese dient aber zurzeit vor allem der Kommunikation und erstreckt sich noch nicht konsequent auf das Leistungsangebot. Das Teilprojekt der Intershop Communications AG verfolgt daher folgende konkrete Ziele:

- Optimierung des Angebots durch die Modularisierung und Komponentisierung des Dienstleistungsangebots,
- Operationalisierung der Komponenten und ihrer Verknüpfungsmöglichkeiten zur Darstellung der Produktivität der Komponenten wie auch der daraus zusammengesetzten Dienstleistungsmodule,
- Anpassung der Preisliste an die neue Struktur und nach den Anforderungen des Dienstleistungsangebots,
- Vervollständigung des Leistungsspektrums.

# 4 Entwicklung einer kundenfreundlichen Leistungsübersicht

## 4.1 Vorgehen bei der Modularisierung

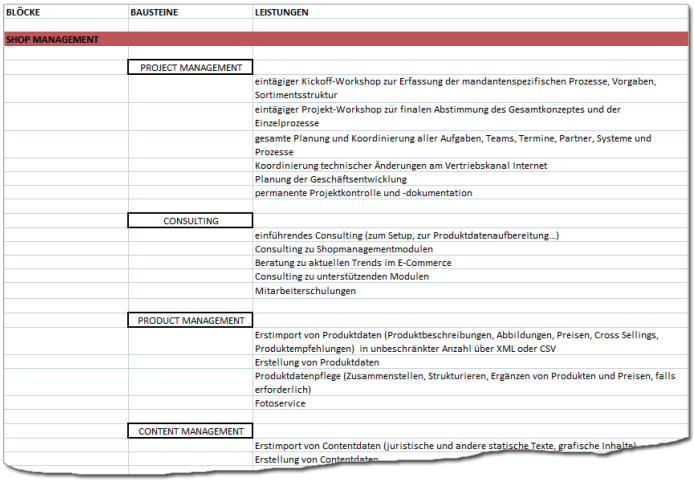
Das Hauptziel der Modularisierung und Komponentisierung bei Intershop ist es, eine für Kunden übersichtliche und informative Leistungsübersicht zu erstellen. Diese soll den Kunden als Informationsgrundlage und Entscheidungshilfe dienen, ob sie Leistungen des Unternehmens beziehen wollen oder nicht. Darin verzeichnete Leistungen sollten daher trotz der kurzen und prägnanten Erklärung verständlich sein und sich auf der Ebene der Dienstleistungsmodule nicht mit anderen überschneiden.

In einem ersten Schritt wurden zunächst alle durch das Unternehmen angebotenen Dienstleistungen gesammelt. Grundlage hierfür war vor allem das existierende Standardangebot, das bisher den Kunden als umfassende Übersicht diente. Zusätzlich wurden auch Dienstleistungen erfasst, die den Mandanten zurzeit noch nicht angeboten werden, sich aber eignen, als zusätzliche Dienstleistung mit in das Leistungsportfolio aufgenommen zu werden.

Im nächsten Schritt wurden die zusammengetragenen Dienstleistungen thematisch nach Geschäftsbereichen gruppiert und zu Hauptbereichen (Blöcken) zusammengefasst. Die in den Blöcken enthaltenden Dienstleistungen wurden weiterhin in Bausteine (Module) und Leistungen (Komponenten) unterteilt. Als Zwischenergebnis ist eine Liste von Dienstleistungen entstanden, wie sie in Abbildung 4 auszugsweise dargestellt ist.

Als Beispiel dienen hier maßgeblich alle Dienstleistungen, die im Full-Service-Bereich angeboten werden. Abbildung 5 zeigt eine Übersicht der beiden identifizierten Serviceblöcke und deren enthaltene Dienstleistungsmodule als Ergebnis für den Full-Service Bereich.

**Abbildung 4. Sammlung von im Unternehmen vorhandenen und angebotenen Dienstleistungen**



| BLÖCKE | BAUSTEINE | LEISTUNGEN |
|---|---|---|
| SHOP MANAGEMENT | | |
| | PROJECT MANAGEMENT | |
| | | eintägiger Kickoff-Workshop zur Erfassung der mandantenspezifischen Prozesse, Vorgaben, Sortimentsstruktur |
| | | eintägiger Projekt-Workshop zur finalen Abstimmung des Gesamtkonzeptes und der Einzelprozesse |
| | | gesamte Planung und Koordinierung aller Aufgaben, Teams, Termine, Partner, Systeme und Prozesse |
| | | Koordinierung technischer Änderungen am Vertriebskanal Internet |
| | | Planung der Geschäftsentwicklung |
| | | permanente Projektkontrolle und -dokumentation |
| | CONSULTING | |
| | | einführendes Consulting (zum Setup, zur Produktdatenaufbereitung…) |
| | | Consulting zu Shopmanagementmodulen |
| | | Beratung zu aktuellen Trends im E-Commerce |
| | | Consulting zu unterstützenden Modulen |
| | | Mitarbeiterschulungen |
| | PRODUCT MANAGEMENT | |
| | | Erstimport von Produktdaten (Produktbeschreibungen, Abbildungen, Preisen, Cross Sellings, Produktempfehlungen) in unbeschränkter Anzahl über XML oder CSV |
| | | Erstellung von Produktdaten |
| | | Produktdatenpflege (Zusammenstellen, Strukturieren, Ergänzen von Produkten und Preisen, falls erforderlich) |
| | | Fotoservice |
| | CONTENT MANAGEMENT | |
| | | Erstimport von Contentdaten (juristische und andere statische Texte, grafische Inhalte) |
| | | Erstellung von Contentdaten |

**Abbildung 5. Neustrukturierung des Intershop Full-Service Dienstleistungsangebot**

Aufgrund des Intershop-spezifischen Definition des Shop Managers enthält der erste Block „Shop Management“ alle Dienstleistungen, welche entweder selbstständig vom Shop Manager oder durch Kollegen aus seinem Team bearbeitet werden oder optional im Rahmen von Business Process Outsoucing (BPO) durch Intershop bezogen werden kann. Alle anderen Dienstleistungen, die zumeist durch externe Partner oder Dienstleistungen bezogen werden, wurden im zweiten Block „Supporting Processes“ zusammengefasst.

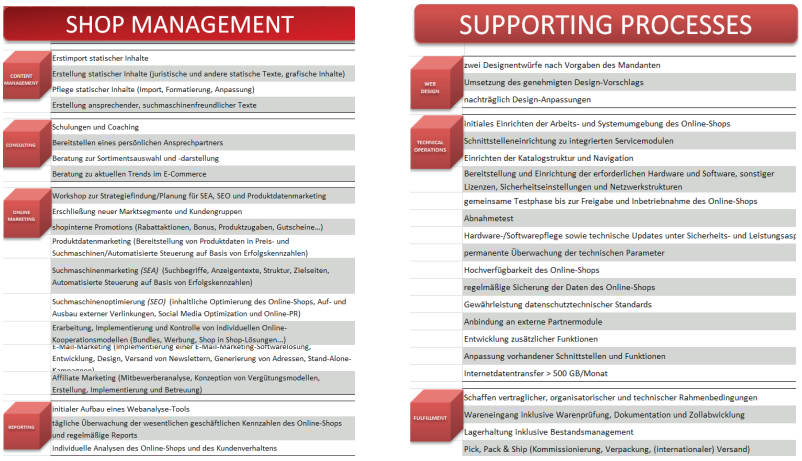
Die Unterdienstleistungen des Blocks „Supporting Processes“ bilden zukünftig die Service-Bausteine, zwischen denen die Kunden frei wählen können. In der Regel sind alle Bausteine auch individuell wählbar. Jeder Service-Baustein besteht aus konkreten Einzeldienstleistungen.

So besteht zum Beispiel der Service-Block „Content Management“ aus den Einzeldienstleistungen:

- Erstimport statischer Inhalte,
- Erstellung statischer Inhalte (juristische und andere statische Texte, grafische Inhalte),
- Pflege statischer Inhalte (Import, Formatierung, Anpassung),
- Erstellung ansprechender, suchmaschinenfreundlicher Texte.

Abbildung 6 zeigt einen Ausschnitt aus der feingranularen Übersicht aller Dienstleistungen im Full-Service E-Commerce Bereich. Diese können dann nach Bedarf und kundenspezifischen Anforderungen individuell angefragt und erbracht werden.

**Abbildung 6. Feingliederung des neustrukturierten Intershop Full-Service Dienstleistungsangebots**




## 4.2 Weitere Schritte zur Strukturierung und Operationalisierung

In einem weiteren, optimierenden Schritt wurden aus gleichartigen Komponenten Alternativversionen gebildet und aus verschiedenen Komponenten Varianten gebildet. Mit einer Angleichung der In- und Outputgrößen dieser Komponenten bewirkten wir eine Standardisierung, wie sie auch in der Softwareentwicklung üblich ist.

Durch die Standardisierung erreichten wir das Ziel, bei der Angebotserstellung gleichartige Komponenten, die sich nur in der Höhe bzw. der erbrachten Qualität der Leistung unterschieden, miteinander ersetzen zu können.

Weiterhin wurde das Dienstleistungsportfolio anhand der Komponenten und ihrer Abhängigkeiten zueinander neu zusammengestellt [BBK11] und anhand von historischen Dienstleistungsanfragen getestet. Die Operationalisierung der Komponenten und Module erfolgte durch die Bildung von typischen, domänenspezifischen Produktivitätskennzahlen (KPI) zur Bewertung der Dienstleistungskomponenten und später für das Zusammenspiel von Komponenten (der Beziehungen untereinander) [FLK11]. Erst hierdurch wurde die Grundlage für eine spätere schnelle Beurteilung der Chancen und Risiken eines erstellten Angebots erreicht.

Das so erstellte neue Dienstleistungsportfolio ist durch die Standardisierung und Komponentisierung besser beherrschbar, leichter wartbar und die Resourcenplanung leichter umsetzbar.

## 4.3 Preismodelle

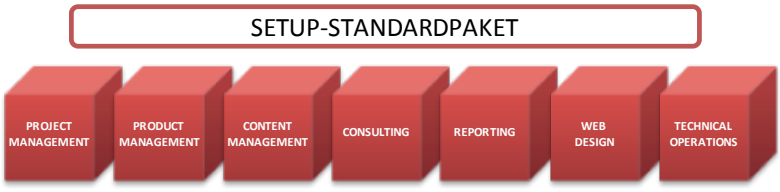
Die weiterführende Analyse ergab zwei Besonderheiten, die bei der Preisfindung für die einzelnen Dienstleistungen Beachtung fanden. Zum einen werden die einzelnen Dienstleistungen nach zwei verschiedenen Vergütungsmodellen – nach Umsatz oder nach Aufwand – angeboten. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten noch einmal detailliert erläutert. Zum anderen können einzelne Dienstleistungen aber auch nur durch eine der beiden Vergütungsarten abgebildet werden. Ein Beispiel hierfür wäre die Erstellung von Produktfotos, welche nur nach Aufwand möglich ist, da diese Dienstleistung nicht proportional zum Umsatz skalierbar ist.

### 4.3.1. Preismodell nach Umsatzbeteiligung

Dieses Preismodell setzt auf das Konzept der „Partnerschaft mit gemeinsamen Chancen und Risiken". Dies bedeutet, dass Intershop und seine Partner mit einer Umsatzbeteiligung ihre Kosten für die Einrichtung und den Betrieb eines Online-Vertriebskanals mit ihren Kunden teilen.

Um einem interessierten Kunden ein entsprechendes Angebot unterbreiten zu können, benötigt Intershop verlässliche Umsatzzahlen und eine realistische Businessplanung. Nach einer feingranularen Kalkulation wird ein Angebot inklusive einer individuellen, initial zu entrichtende Setup-Standardgebühr erstellt, welche sich nach Intershops Risiko bemisst. Im laufenden Betrieb zahlt der Kunde monatlich einen vorab festgelegten Prozentanteil vom Online-Produktumsatz für den Online-Shop-Betrieb sowie für zusätzlich gebuchte Module, wobei ein bestimmter Mindestumsatzanteil nicht unterschritten werden darf. Leistungen, die nicht darunter fallen, werden nach Einzelpreisen pro Stunde oder Tag abgerechnet.

**Abbildung 7. Standard Module**

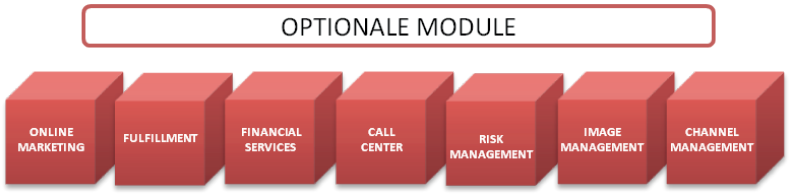



Wie in Abbildung 7 ersichtlich, sind einzelne Bestandteile aus folgenden Dienstleistungsmodulen bereits im Standard Setup-Paket enthalten:

- Projekt Management
- Produkt(-daten) Management
- Content Management
- Consulting
- Reporting
- Web Design
- Technical Operations

Neben diesen grundsätzlich notwendigen und enthaltenen Dienstleistungen können nach Bedarf auch weitere Service-Module mit in das Angebot aufgenommen werden. Abbildung 8 zeigt die aktuell verfügbaren optionalen Module.

**Abbildung 8. Optionale Module**




Die optionalen Dienstleistungsmodule umfassen Themen wie:

- Online Marketing
- Fulfillment
- Financial Services
- Call Center
- Risk Management
- Image Management
- Channel Management

### 4.3.2. Preismodell nach Aufwand

Bei diesem Preismodell werden die durch Intershop zu erbringenden Leistungen – insbesondere der Arbeitsaufwand für Beratung, Planung, Design und Entwicklung und sonstige Leistungen – vorab geschätzt und nach Aufwand abgerechnet.

Der Vorzug dieses Preismodells für den Kunden ist, dass er Umfang und Zeitraum für individuelle Anpassungsarbeiten weitgehend frei bestimmen kann.

Nach der Entrichtung einer Setupgebühr für die Systembereitstellung eines neuen, leeren Online-Shops mit allen Standardfunktionalitäten, der gewünschten URL, Netzwerkanbindung und Backup werden die Dienstleistungen im laufenden Betrieb nach Personentagen abgerechnet.

### 4.3.3. Preiskalkulation

Auf Basis der beiden möglichen Preismodelle und der Übersicht über die Dienstleistungsmodule wird eine konsolidierte Angebotsübersicht erstellt. Diese enthält für jedes Modul und seine Einzeldienstleistungen konkrete Angaben zur Anwendbarkeit des gewünschten Preismodells sowie Angaben zu Personentagessätzen. Darüber hinaus ist hier auch verzeichnet, ob eine Dienstleistung mit der Setupgebühr bereits abgegolten ist, oder ob zusätzliche Kosten auf den Kunden zukommen.

**Abbildung 9. Preisgestaltung für modularisierte Dienstleistungen (Content Management)**

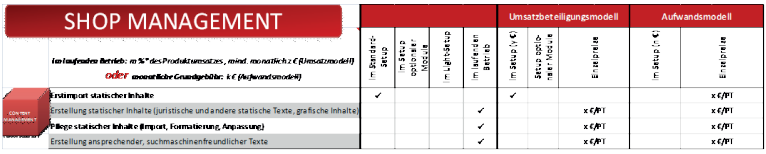



Abbildung 9 zeigt exemplarisch einen Auszug aus der neu strukturierten Preis- und Dienstleistungsübersicht für das Modul Content Management aus dem Service-Block Shop Management. Es wird ersichtlich, dass die Dienstleistung des Erstimports von statischen Inhalten bereits in der Setupgebühr enthalten ist. Diese ist auch nach dem Umsatzbeteiligungsmodell mit enthalten. Nach dem Aufwandsmodell wäre hierfür auch ein Stundensatz möglich. Alle weiteren Dienstleistungen, wie die kontinuierliche Erstellung von Inhalten sowie die Pflege der Inhalte, wären nach dem anfallenden Aufwand zu vergüten.

## 5 Erfahrungen mit komponentisierten Dienstleistungen im Full-Service E-Commerce

Mit Hilfe der modularisierten Strukturierung des Dienstleistungsangebotes schaffte die Intershop Communications AG die Grundlage für eine transparente Darstellung ihres umfangreichen Leistungsangebotes im Bereich Full-Service E-Commerce. Die resultierende Leistungsübersicht eignet sich sehr gut im Rahmen von Messen oder Unternehmenspräsentationen zur Akquisition von Kunden, da sie in prägnanter Form umfassend über die angebotenen Leistungen informiert. Die weitere Verarbeitung in Flyern und Unternehmensbroschüren ist konkret geplant.

Zudem hat die resultierende Übersicht als Grundlage für die Überarbeitung des existierenden Standardangebots gedient. Die Full-Service-Module wurden so verändert, dass sie kundenfreundlicher gestaltet wurden. Der Vorteil der erstellten Übersicht liegt darin, dass sie in Zukunft problemlos erweitert werden kann. Zusätzliche Leistungen verschiedener Partnerunternehmen können ohne großen Aufwand in die Übersicht eingearbeitet werden, wodurch eine hohe Praxistauglichkeit gewährleistet ist.

## 6 Zusammenfassung

Zusammenfassend erreichte Intershop mit der Dienstleistungskomponentisierung eine bessere Strukturierung ihres Dienstleistungsangebots, mehr kombinatorische Flexibilität bei gleichzeitig geringeren Gesamtkosten und insbesondere mit der Operationalisierung der Komponenten eine bessere Vorhersagbarkeit von Dienstleistungsangeboten bezüglich der von den Kunden fokussierten Ergebnisse und Kennzahlen. Damit verbunden gelang es, die Angebotsqualität zu erhöhen und gleichzeitig den Aufwand für die Erstellung und Verwaltung von Dienstleistungsangeboten zu senken. Gleichzeitig zeigte sich aber hier der Bedarf an einem Modellierungstool für komplexe Dienstleistungen, das gleichzeitig die Validierung (sind die kombinierten Dienstleistungen überhaupt zulässig, gibt es Redundanzen, usw.) der erstellten Angebote [KBD12] übernimmt.

# 7 Literatur

[Re09] Reese, G.: Cloud Application Architectures: Building Applications and Infrastructure in the Cloud. O'Reilly, 2009.

[FLK11] Freitag, M.; Lamberth, S.; Klingner, S.; und Böttcher, M.: Method of collecting and categorising performance indicators to measure the productivity of modular services using an IT tool. Proceedings, RESER 2011 Productivity of Services NextGen - Beyond Output/Input. Conference. Hamburg: Fraunhofer Verlag, 2011.

[BKK11] Böttcher, M.; Becker, M. und Klingner, S.: Dienstleistungsmodularisierung zur kundenindividuellen Konfiguration In: In Proceedings: Informatik 2011 - Informatik schafft Communities. 41. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik . 2011

[KBD12] Klingner, S.; Becker, M.; Döhler, A. und Swialkowski, R.: Modellierung von Dienstleistungsportfolios - Ist-Stand und zukünftige Herausforderungen der Praxis. In: Smart Services and Service Science (Editors: Kyrill Meyer und Nizar Abdelkafi ) , volume 36 . LIV . 2012

[Ha12] Der Handel: E-Commerce-Umsatz erstmals mehr als 20 Milliarden Euro, http://www.derhandel.de/news/technik/pages/E-Commerce-E-Commerce-Umsatz-erstmals-mehr-als-20-Milliarden-Euro-8293.html

Till Post, Wilhelm Taurel

# Aus der Praxis der Produktivität internationaler Hightech-Dienstleistungssysteme

1 Einleitung ..... 234

2 Motivation ..... 235

3 Markt und Branchen ..... 236

4 Leitfaden: Vorgehensmodell und Methodenunterstützung ..... 247

5 Projektprozess mit Arbeitskreisen ..... 248

6 Projektergebnis mit Projekttransfer ..... 249

7 Zum AFSMI ..... 249

**Kurzfassung**: *Die Ergebnisse der Experteninterviews im Rahmen des Projektes KoProServ haben ergeben, dass die notwendige Planung von Dienstleistungssystemen noch nicht oder nicht zureichend unternommen wird. So werden Produktivitätspotenziale nicht ausgeschöpft. Die folgenden Ausführungen beschreiben aus der Sicht der Betriebspraxis diejenigen Aspekte, die für eine hohe Dienstleistungsproduktivität wichtig sind. Sie sollen die Projektergebnisse unterstützen und dem Projekttransfer dienen.*

# 1 Einleitung

Eine Dienstleistung bzw. ein Service ist das Ergebnis mindestens einer Tätigkeit, die notwendigerweise an der Schnittstelle zwischen dem Lieferanten und dem Kunden ausgeführt wird und üblicherweise immateriell ist[1]. Eine produktbegleitende Dienstleistung ist eine immaterielle Leistung zur Erhöhung des Kundennutzens und zur Erzeugung von Kundenlösungen, die von Maschinen- oder Anlagenlieferanten unmittelbar oder durch Dritte erbracht wird[2]. Da Software auch immateriell ist, bleibt als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal vorläufig die Schnitt- bzw. besser die Nahtstelle zwischen Lieferant und Kunde.

Komplexe technische Systeme werden aus einer individuellen Zusammenstellung von Sachleistungen (z.B. Motor, Regelung), Software (z.B. Regelungssoftware), Dienstleistungen (z.B. Instandhaltung) und Prozessprodukten (z.B. Öl) geplant, verkauft, hergestellt und betrieben.

Technische Dienstleistungen sind ein Teil der Dienstleistungsbranche und zielen direkt oder indirekt auf die Bearbeitung von komplexen technischen Systemen. Dabei können auf Kunden- bzw. Lieferantenseite z.T. wesentliche Personenbeteiligungen auftreten. Professionell erbrachte technische Dienstleistungen werden, ähnlich wie Industrieprodukte, auf Marktchancen untersucht, entwickelt, verkauft, durchgeführt und ständig verbessert, um Kunden zufrieden zu stellen und Erträge zu erwirtschaften.

Ein in der Technik häufig eingesetztes Verfahren bei Produkten ist die Bündelung von Modulen. Bei der Komponentisierung im Sinne des KoProServ-Projekts steht auch die Organisation von Teilen eines Dienstleistungssystems mit technischen Komponenten und weiteren wichtigen Dienstleistungsaspekten auf Kunden- und Unterlieferanten im Fokus. Beide, die Modularisierung und die Komponentisierung (werden synonym verwendet) dienen der Flexibilität und der Standardisierung, um eine hohe Produktivität zu gewährleisten. Dieses Verfahren verlangt einen gewissen Planungsaufwand und die Verfügbarkeit entsprechender Planungskompetenzen und Kapazitäten.

Es gibt inzwischen zahlreiche Benchmarking Studien zum Thema Service Management, sowie auch einen Vorschlag für ein entsprechendes Vorgehensmodell[3]. Hier scheint eine aktuelle Bestandsaufnahme und Bewertung wichtig.

---

1 Nach DIN EN ISO 9000:2005

2 DIN Dienstleistungsterminologie 2010 nach VDMA 24471:2003-08

3 www.beuth.de PAS 1014:2001-08 Vorgehensmodell für das Benchmarking von Dienstleistungen

Ebenso existieren inzwischen zahlreiche Veröffentlichungen im wissenschaftlichen Bereich. An dieser Stelle sei das Thema anhand des aktuellen Stands der Normung reflektiert, bei dessen Entwicklung Industriepartner mitwirken.

**Allgemeine Anforderungen aus der Praxis**

Um die Praxisrelevanz wissenschaftlicher Ergebnisse zu erzielen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Motivation: Wo stehen wir mit der Dienstleistungsproduktivität im internationalen Rahmen?
- Abgrenzung: Welche Märkte, Branchen und Dienstleister stehen im Fokus?
- Grundlagen: Was ist für das Thema „Hightech-Dienstleistungsproduktivität" zu beachten?
- Aspekte: Welche Punkte sind für die Dienstleistungsproduktivität im Gegensatz zu Sachleistungen und Software zu beachten?
- Unterschiede: Wie sind die Unterschiede der Produktivität von Dienstleistungen, Sachleistungen und Software?
- Zusammenhänge: Welche Wechselbeziehungen zwischen den Aspekten sind relevant?
- Leitfaden: Welche Vorgehensmodelle, Methoden und Tools sind für eine Nutzung notwendig?
- Flexibilität: Sind die Vorgehensmodelle anpassbar und skalierbar?
- Beispiele: Gibt es übertragbare Fallbeispiele aus der Praxis und Best Practices?
- Transfer: Wie erfolgt ein Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Praxis?

## 2 Motivation

Ein jüngeres Beispiel ist die öffentliche Diskussion über die Deutsche Bundesbahn. Es ist interessant, wie in der Öffentlichkeit inzwischen nachhaltig über viele Aspekte eines komplexen technischen Dienstleistungssystems diskutiert wird[4]. Weiterhin ist

[4] Siehe SZ 12.1.2011, München R1 „So schlimm wie jetzt war es noch nie" und 15./16.1.2011,

es sehr aufschlussreich, inwieweit sich inzwischen interessierte Parteien, unabhängig vom Lieferanten, in zunehmend kompetenter Weise in diese Systeme einbringen[5]. Dieses Beispiel könnte zukunftsweisend sein, in der Art und Weise, wie z.B. Kunden komplexe Dienstleistungssysteme nachhaltig beeinflussen. Es ist darum sehr sinnvoll, ein generisches Modell eines Hightech-Dienstleistungssystems vorzustellen und zu diskutieren. Einige Dienstleistungsbereiche haben durchaus eine sehr hohe Produktivität. Trotzdem kann die durchschnittliche Produktivität in vielen Bereichen zweifellos noch erhöht werden. Eine aktuelle Untersuchung über die Dienstleistungsproduktivität im internationalen Rahmen wäre zu begrüßen. Das KoProServ-Projekt kann dafür eine Voraussetzung bieten.

# 3 Markt und Branchen

Komplexe technische Dienstleistungen werden entweder **intern erbracht** oder auf einem Markt **angeboten**. Werden die Leistungen verkauft, gehören Kunden oft dem Business-to-Business (B2B)-, manchmal dem Business-to-Consumer (B2C)-Markt, an. Technische Dienstleistungen für den B2B-Markt findet man im Wesentlichen in folgenden Branchen[6]: Maschinen- und Anlagenbau, Elektrotechnik, Informations- und Kommunikationstechnik sowie unternehmensnahen Dienstleistungen wie Logistik, Instandhaltung und Facility Management.

## 3.1 Technische Dienstleister und komplexe technische Produkte

Für den B2B-Markt werden folgende Dienstleistungen im Zusammenhang mit **komplexen technischen Produkten** oder in deren Umfeld angeboten bzw. erbracht:

S.28-29 „Die Deutsche Bahn in der Krise“

[5] http://bibliothek.phoenix.de/suche_themen.html 2010. Schlichtungsgespräch Stuttgart 21

[6] Relevante Wirtschaftszweige nach WZ 2008: Verarbeitendes Gewerbe (C), Energieversorgung (D), Wasserversorgung; Abwasser- und Abfallentsorgung und Beseitigung von Umweltverschmutzungen (E), Baugewerbe (F); Handel Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen (G); Verkehr und Lagerei (H); Information und Kommunikation (J); Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen (M); Erbringung von sonstigen wirtschaftlichen Dienstleistungen (N); Erziehung und Unterricht (P); Erbringung von sonstigen Dienstleistungen (S).

- Sachleistungen: z.B. Logistik[7 8], Kundendienst/Instandhaltung[9 10 11 12], …
- Software: z.B. ITSM[13 14 15], Hotline, Help Desk, Unterstützung (Support)[16], Applikationen, …
- Bau/Gebäude: z.B. Ver-/Entsorgung, Facility Management[17], …
- Systeme & Anlagen: z.B. Projektmanagement, System Integration, Inbetriebnahme, …
- Professional Services: z.B. Training, Business Support[18], Consulting[19], …
- Betreiberdienste: z.B. Outsourcing[20], Managed Services, ...

Der Zusammenhang zwischen einer technischen Dienstleistung und komplexen technischen Produkten ergibt sich aus einem oder mehreren Aspekten von Marketing, Entwicklung, Einkauf, Herstellung, Verkauf, Transport, Lagerung, Veredlung,

---

7 www.beuth.de DIN EN 14943:2006-03. Transportdienstleistungen – Logistik – Glossar (1223 Begriffe!)

8 CR 13908, Logistics Performance Measures – Requirements and Measuring Methods

9 www.beuth.de DIN 31051:2003-06. Begriffe und Grundlagen der Instandhaltung

10 www.beuth.de DIN EN 13306:2001-09 Begriffe und Grundlagen der Instandhaltung

11 www.beuth.de PAS 1047:2005-01. Referenzmodell für die Erbringung von industriellen Dienstleistungen — Störungsbehebung

12 www.beuth.de DIN EN 15341:2007-06 Instandhaltung – Wesentliche Leistungskennzahlen für die Instandhaltung

13 www.beuth.de ISO 20000-1:2005-12. IT Service Management Teil 1 Spezifikation für SM

14 www.beuth.de ISO 20000-2:2005-12. IT Service Management Teil 2 Verfahrensregeln für SM

15 ITIL V3 Informeller De-facto Standard, Best Practices

16 www.beuth.de DIN CWA 14523:2002-10 Description for the types of business advice and support services provided to small enterprises in Europe.

17 www.beuth.de DIN EN 15221:2007 bis 2009 - Facility Management - Begriffe – 2 Leitfäden -Taxonomie

18 www.beuth.de DIN CEN/TS 99001:2008-12. Vornorm, Business Support - Support Services für Kleinunternehmen

19 www.beuth.de DIN EN 16114:2010-06. Unternehmensberatungsdienstleistungen - Entwurf

20 www.beuth.de DIN SPEC 1041:2010-05. Outsourcing technologieorientierter wissensintensiver Dienstleistungen

Nutzung, Unterstützung und Recycling.

Im Gegensatz zur Sachleistungs- und Softwarebranche ist der Markt für technische Dienstleistungen vergleichsweise wenig beschrieben. Sowohl in Deutschland[21], wie international[22] gibt es seit ca. 20 Jahren Marktstudien und Forschungsberichte zum Thema.

## 3.2 Grundlagen

Für europäische Hightech-Industrien gelten EU-Richtlinien insbesondere für die Bereiche Produkt-[23], Arbeits- und Umweltsicherheit inklusive entsprechende harmonisierte Normen sowie für die Akkreditierung und Marktüberwachung[24]. Als Folge der letzten werden ungeregelte und geregelte Bereiche unterschieden[25]. Der geregelte Bereich umfasst Lösungen bei dem der Gesetzgeber spezielle Anforderungen stellt, wie z.B. in der Luftfahrt und bei Medizinprodukten. Der ungeregelte Bereich obliegt weitestgehend der Selbstverantwortung. In der Folge werden im Wesentlichen technische Dienstleistungen im ungeregelten Bereich diskutiert. Inwieweit gesetzliche Anforderungen die Produktivität von komponentenbasierenden Dienstleistungssystemen beeinflussen, muss extra untersucht werden. Im Einzelfall müssen relevante europäische, nationale und lokale Rechtsnormen identifiziert werden, Anforderungen ermittelt und Umsetzungen geplant und durchgeführt werden. Dabei sind technische Dienstleistungen auch zu berücksichtigen. Aktuelle Ereignisse zeigen, dass dies in Zukunft immer wichtiger wird[26].

---

21 http://www.luenendonk.de/listen.php

22 Bis 2008 www.afsmi.org nun www.tsia.com, auch unter www.pac-online.com oder www.arcweb.com

23 Z.B. Maschinen-, Niederspannungs-, EMV-Richtlinie u.a. für Konformitätserklärungen und CE-Kennzeichnung

24 EU-Richtlinie 765/2008

25 www.dakks.de in Deutschland im Zusammenhang mit dem Bundeswirtschaftsministerium

26 11. November 2000 – Bei einer Brandkatastrophe im Tunnel der Standseilbahn zum Kitzsteinhorn in Kaprun im Bundesland Salzburg starben 155 Menschen, darunter auch viele Kinder und Jugendliche. Hauptgrund war, dass die Bahn bei Ausbruch des Brandes in einem Tunnel stehen blieb. Die gerichtliche Untersuchung kam abschließend zu dem Ergebnis, dass ein falsch aufgestellter elektrischer Heizlüfter (durch eine Servicekraft des Betreibers, entgegen einer Einbauanleitung. Kommentar des Verfassers) die Katastrophe ausgelöst hat. Den Verantwortlichen sei jedoch formal kein Verschulden anzulasten. http://de.wikipedia.org/wiki/Katastrophen_im_Schienenverkehr

Technische Dienstleistungssystemkonzepte sollten mit relevanten technischen Produktsystemen und Managementsystemen zusammenpassen. Dabei sollten nationale und internationale Standards, Normen & Leitfäden für folgende Bereiche berücksichtigt werden, die jeweils einem modernen **Lebenszyklusmodell** folgen. Produktorientierte Standards sind z.B.:

- Sachleistung: Product Life Cycle Management (PLM)[27], …
- Software: CMMI-DEV[28], SCRUM, …
- Service/Dienstleistung: CMMI-SVC [29], ITIL[30], ISO/IEC 20000[31], Dienstleistungsterminologie[32] [33],
- Systemstandards: Industrielle Systeme, Anlagen und Ausrüstungen und Industrieprodukte[34], …

Allgemeine, d.h. produkt- oder branchenübergreifende Standards sind z.B.:

- Prozessmanagement: Business Process Management [35], …
- Projektmanagement: PMI[36], IPMA Competence Baseline (ICB)[37], Prince2[38], DIN 69901[39], …
- Allgemeine Managementsysteme: DIN EN ISO 9001[40], Integriertes Management

---

27 http://de.wikipedia.org/wiki/Product_Lifecycle_Management

28 CMMI® for Development, Version 1.3; 2010. http://www.sei.cmu.edu/cmmi/tools/dev/download.cfm

29 CMMI® for Services, Version 1.3; 2010. http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr034.pdf

30 http://www.ogc.gov.uk/guidance_itil.asp

31 http://www.iso.org/iso/pressrelease.htm?refid=Ref985

32 www.beuth.de, Dienstleistungsterminologie (CD) 2010

33 http://www.dienstleistungs-standards.de/fokusthemen/terminologie/terminologie_011210.pdf

34 www.beuth.de, DIN EN 81346:2010-05

35 http://de.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management

36 http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx PMBOK V4

37 http://www.ipma.ch/certification/standards/Pages/ICBV3.aspx

38 http://www.ogc.gov.uk/methods_prince_2.asp

39 www.beuth.de, DIN 69901:2009-01 Projektmanagement – 5 Teile

40 http://www.ipt.fraunhofer.de/Presse/Pressemitteilungen/20110114QM-Studie2010.jsp

System[41], EFQM-Excellence Model[42], TQM Total Quality Management[43], u.a.

Es ist aufschlussreich, diese zum großen Teil umfangreichen, internationalen Standards auf die Praxistauglichkeit für technische Dienstleistungssysteme insbesondere für kleinere Unternehmen zu untersuchen. In der Folge sind einige Aspekte genannt, die einen Vergleich ermöglichen.

### 3.2.1. Marktaspekte

Bei Hightech-Dienstleistungen sind Marktbetrachtungen und Analysen mit wenigen Ausnahmen bisher wenig entwickelt. Vorwiegend in der Informations- und Kommunikationstechnik finden wir heute systematische Marktanalysen mit anerkannten, praktischen Segmentierungen.

Märkte[44] definieren die Orte, an denen Angebot und Nachfrage von Produkten und Dienstleistungen aufeinander treffen. Hightech-Dienstleistungen können einerseits die Technologieprodukte begleiten oder orientieren sich an den geschäftlichen Herausforderungen von Kundengruppen und deren Geschäftsprozessen, die durch die Nutzung dieser Hightech-Produkte beeinflusst werden. Es ist erforderlich, für Hightech-Dienstleistungen eine sinnvolle Segmentierung der Märkte durchzuführen, diese zu analysieren und somit Dienstleistungen planen zu können, die exakt auf die Anforderungen und Bedürfnisse der identifizierten Kundengruppen zugeschnitten sind. Das gilt insbesondere für Dienstleistungen, die nicht direkt der Lieferung, Installation, Wartung, Reparatur oder Verfügbarkeit der Produkte dienen. Oft wird dafür auch der Begriff Value-Added Services verwandt. In jedem Fall müssen die geplanten Dienstleistungen für die jeweiligen Marktsegmente einen überzeugenden Wert darstellen, um betriebswirtschaftlich erfolgreich zu werden.

41 http://www.malik-management.com/de/malik-fuer-organisationen/loesungen-und-methoden/malik-ims-msa

42 http://www.efqm.org/en/

43 http://de.wikipedia.org/wiki/Total-Quality-Management

44 http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/markt.html

### 3.2.2. Kundenaspekte

Ein Kunde ist derjenige, der eine Leistung empfängt[45]. Es gilt externe und interne Kunden zu unterscheiden. Externe Kunden sind z.B. Auftraggeber, Kunde und Benutzer. Interne Kunden sind z.B. Management bzw. Auftragnehmer, Lieferant, Unterlieferant. Zwei Kundenaspekte stehen im Vordergrund. Zum einen sind dies die Anforderungen und Erwartungen des Kunden und zum anderen die Kundenzufriedenheit[46].

Eine **Anforderung** ist ein Erfordernis oder Erwartung, das oder die festgelegt, üblicherweise vorausgesetzt oder verpflichtend ist.[47] Anforderungen können von verschiedenen interessierten internen und externen Parteien, wie z.B. Kunden oder Management oder auch Unterlieferanten aufgestellt werden. Mögliche und relevante Zielgruppen sind sorgfältig zu identifizieren. So fordern Kunden als Ergebnis zunehmend **Effektivität** in der Leistungserbringung. Das Management des Leistungserbringers erwartet eine hohe **Effizienz**. Daneben spielen bei Dienstleistungen speziell zum einen die Potenzialaspekte mit Kompetenz- und Umgebungsanforderungen und zum anderen die Prozessaspekte mit Zuverlässigkeit, Entgegenkommen, Souveränität und Einfühlung eine wichtige Rolle[48]. Ein Praxisbeispiel zum Thema Effektivität, Zuverlässigkeit, Zeiten: Der Kunde fordert gewisse Durchlaufzeiten von Integrationsprozessen, die in mehreren Prozessen seriell verarbeitet werden. Dann müssen die Einzeldurchlaufzeiten der einzelnen Prozesse sowie die Wartezeiten zwischen den Prozessen bei Kennzahlen berücksichtigt werden. Ansonsten reflektieren einzelne Kennzahlen nicht die Erwartungen der Kunden.

Die **Kundenzufriedenheit** ist die Wahrnehmung des Kunden, inwieweit Anforderungen des Kunden erfüllt werden[49]. Weitere Kundenaspekte sind die Behandlung von Reklamationen[50] und Konflikten[51].

---

45 www.beuth.de, DIN EN ISO 9000:2005-12

46 www.beuth.de, DIN EN ISO 9001:2008-12

47 www.beuth.de, DIN EN ISO 9000:2005-12

48 Zeithaml

49 www.beuth.de, DIN ISO 10001:2008-07 Qualitätsmanagement Kundenzufriedenheit - Leitfaden Verhaltenskodizes

50 www.beuth.de, DIN ISO 10002:2005-04 Qualitätsmanagement Kundenzufriedenheit - Leitfaden Reklamationen

51 www.beuth.de, DIN ISO 10003:2008-07 Qualitätsmanagement Kundenzufriedenheit - Leitfaden Konfliktlösung

Die komponentenbasierende Produktivität von Dienstleistungssystemen ist eine Funktion von Kundenanforderungen und Kundenzufriedenheit. Die Kundenzufriedenheit ist ein Aspekt, der sich auf erbrachte Dienstleistungen bezieht. Für die Planung von attraktiven Dienstleistungen stellt das jedoch nur einen Aspekt dar. Es ist ebenso wichtig herauszufinden, welche Wünsche Kunden bezüglich des Dienstleistungsangebots von Lieferanten haben. Dazu ist ein regelmäßiger, systematischer **Dialog mit den unterschiedlichen Entscheidungsträgern auf der Kundenseite** erforderlich. Wegen der Immaterialität von Dienstleistungen stellt die Durchführung solcher **Kundendialoge** eine besondere Herausforderung dar. Das zeigt sich insbesondere beim Herausfinden der Aspekte, die der Kunde hoch bewertet oder die sein Geschäft signifikant voranbringen können.

### 3.2.3. Produktaspekte

Ein **Produkt** (System oder hybrides Produkt) ist ein Leistungsbündel, das sich aus einer speziell aufeinander abgestimmten Kombination aus **Produktkategorien** wie Sachleistungen, Dienstleistungen, Software und Prozessprodukten zusammensetzen kann und auf die individuellen Bedürfnisse des Kunden ausgerichtet ist[52]. Leistungsbündel bestehen häufig aus **Modulen**, die eine flexible Planung, Erstellung und Nutzung ermöglichen. Produkte im Sinne von technischen oder Hightech-Dienstleistungen sind z.B. Inbetriebnahme, Kundendienst/Instandhaltung, Unterstützung (Help Desk, Support), Applikationsunterstützung, Professional Services, System Integration, Value Added Services[53], Projektmanagement und Outsourcing/Managed Services, Training und Consulting. Diese technischen Dienstleistungen können um kaufmännische Dienstleistungen ergänzt werden, wie z.B. Finanzierung, Leasing, Versicherung, Miete, Leihe und ähnliches. Weiter können Dienstleistungen aus dem Facility Management hinzukommen. Ein **Produktmodell** beschreibt, wie mit Produkten einschließlich Dienstleistungen systematisch umgegangen wird. Produktaspekte sind für die Produktivität von Dienstleistungen relevant.

### 3.2.4. Prozessaspekte

Dienstleistungsprodukte werden innerhalb von Dienstleistungsprozessen erbracht. Der Prozess für die Planung und Erbringung von Dienstleistungen erfolgt nach **Prozessmodellen**. In der Literatur sind vielfältige Prozessmodelle für Dienstleistungen beschrieben[54]. Moderne Prozessmodelle orientieren sich seit Anfang der

---

52 In Anlehnung an Kersten/Zink/Kern (2006). Spath/Demuß (2003)

53 www.beuth.de, PAS 1087:2008-11 Value Added Services

54 z.B. Fähnrich, 2002. Vorlesungsskript im Internet

90er Jahre an einem kreislauforientierten Lebenszyklus nach PDCA.[55] Ein Prozessmodell für Dienstleistungen nach dem Prinzip des Lebenszyklus kann z.B. aus den 7 Schlüsselprozessen wie Führung[56], Unterstützung[57], Marketing[58] [59] [60], Entwicklung[61] [62], Vertrieb[63] [64], Leistungserbringung[65] und Controlling[66] bestehen. Dieses Prozessmodell ist den Prozessmodellen für Sachleistungen und Software ähnlich, berücksichtigt jedoch spezielle Dienstleistungsbegriffe und -aspekte. Für die Produktivität von technischen Dienstleistungen sind relevante Prozessaspekte zu betrachten. Bei Dienstleistungen stehen diese Prozesse in engen Wechselbeziehungen. Ferner sind z.B. die **Servicekanäle**[67], **Naht- bzw. Schnittstellen**[68] [69] und das Modell der **Sichtbarkeitslinien**[70] zwischen den beteiligten Organisationen relevant. Wir sehen hier einen Ansatz für **Best Practices**. Ein weiterer Vorschlag für die Entwicklung industrieller Dienstleistungen in Netzwerken ist verfügbar[71].

---

55 Deming

56 Führungsprozesse vom Management einschließlich Qualitätsmanagement

57 Unterstützungs- bzw. Support Prozesse wie z.B. Personalentwicklung und IT-Dienstleistungen

58 Mit Information, Strategie, Produkt, Preis, Distribution, Kommunikation, Prozess, Personal und Erscheinung

59 Julie Schwartz AFSMI Sbusiness January/February 2007. Sales and Marketing Needs Improvement

60 www.beuth.de VDI 4506:2009. Strategischer Vertrieb – 3 Blätter

61 www.beuth.de, DIN-Fachbericht 75 1998. Service Engineering - Entwicklungsbegleitende Normung (EBN) für Dienstleistungen

62 TÜV Rheinland 2008. Innovationsmanagement für Dienstleistungen-Leitfaden, Instrumente, Umsetzungshilfen.

63 www.beuth.de, PAS 1018:2002-12. Grundstruktur für die Beschreibung von Dienstleistungen in der Ausschreibungsphase

64 www.beuth.de, VDI 4504:11-2008. Angebotsmanagement im Industriegütergeschäft.

65 William K. Pollock AFSMI Sbusiness Fall 2007. KPIs A Success Gauge for Your Services Operation

66 DIN EN 9111:2008-01 Luft- und Raumfahrt – QMS – Audit für Instandhaltungsbetriebe (geregelter Bereich)

67 Vergleiche innerhalb des Marketing/Distribution die direkten und indirekten Vertriebskanäle

68 www.beuth.de ISO 9000:2005 Definition Dienstleistung

69 www.beuth.de PAS 1091:2010-01 Schnittstellenspezifikation zur Integration von Sach- und Dienstleistung (ohne SW)

70 Stauss, Blueprinting

71 www.beuth.de PAS 1082:2008-05 Standardisierter Prozess zur Entwicklung industrieller Dienstleistungen im Netzwerk.

### 3.2.5. Potenzialaspekte

Für nicht automatisierte Dienstleistungen ist das Dienstleistungsmanagement **„People Business"** mit Personen, Mitarbeitern, Kunden, Unterlieferanten, Partnern und Kooperationen von hoher Bedeutung. Dabei spielt bei Dienstleistungen entsprechend der Kompetenzanforderung[72] des Kunden insbesondere die Qualifikation[73] [74] [75] [76] und Erfahrung in relevanten fachlichen, methodischen und persönlichen Bereichen eine herausragende Bedeutung. Weitere wichtige Potenzialaspekte sind Wissen[77], Dienstleistungen[78], Software[79], Sachleistungen, Prozessprodukte und allgemeines Management. Die Kapazität ist ein weiterer Aspekt des Potenzials. Ein Potenzialmodell kann die Transparenz von Dienstleistungen erhöhen und enthält vor allem ein Rollenmodell, das die Kunden- und Unterlieferantenpotenziale mit einschließen muss. Potenzialaspekte, insbesondere das Personal, sind für die Produktivität von Dienstleistungen relevant.

### 3.2.6. Organisationsaspekte

An Dienstleistungssystemen können drei Typen von Organisationen an der Schnitt- bzw. Nahtstelle auftreten, die Lieferanten-, Kunden-, und Unterlieferantenorganisation. Naturgemäß können auch mehrere Unterlieferanten beteiligt sein. Das gleiche kann auch auf der Kundenseite vorliegen, wenn die Dienstleistung auch bei Kunden der Kunden erbracht wird (z.B. beim Nutzer der Maschine eines Maschinenbauers). Die Tatsache, dass Dienstleistungssysteme verschiedene Teile von mehreren Organisationen beinhalten, macht dieses Thema komplexer, insbesondere wenn keine

---

72 www.vdma.org Broschüre „Service-Ingenieur – ein Studiengang mit Zukunft!"

73 www.beuth.de, VDI 4510:2006-05. Ingenieur-Dienstleistungen und Anforderungen an Ingenieur-Dienstleister

74 AFSMI 2000-08-01. COURSE OF STUDY GUIDE HIGH-TECH SERVICES AND SUPPORT MANAGEMENT

75 www.beuth.de, VDI 4501:2008-12. Berufsfeld Technischer Vertrieb Wissensbereiche und Lerninhalte.

76 www.afsmi.de, 2008-04 Ausbildungsrichtlinie und Zertifizierungs-Anforderungen für Service-Management

77 www.beuth.de, VDI 6600:2009-01. Blatt 2 Projektingenieur Anforderungsprofil an die Qualifikation

78 www.beuth.de, VDI 4510:2006-05. Ingenieur-Dienstleistungen und Anforderungen an Ingenieur-Dienstleister

79 www.beuth.de, PAS 1090:2009-04. Anforderungen an Informationssysteme .. relevanter Serviceinformationen im TKD

oder unterschiedliche Managementsysteme vorliegen. Praktisch lässt sich dies nur lösen, indem für relevante Komponenten bei Kunden- bzw. Lieferanten entsprechende Vertragsklauseln formuliert werden. In diesem Zusammenhang werden in der Praxis Service-Level-Agreements (SLAs) genutzt, die bei der Produktivitätsbetrachtung berücksichtigt werden müssen.

Die internationale Erbringung von Dienstleistungen mit einer zunehmenden Zahl von mitwirkenden Organisationen ist ein weiterer wichtiger Aspekt. Dienstleistungen müssen wesentlich stärker als andere Produkte auf wirtschaftliche, kulturelle Gegebenheiten angepasst werden. Man denke hier nur an das unterschiedliche Service-Verständnis in westlichen europäischen Märkten im Vergleich zu ganz anderen fernöstlichen Anforderungen. Klassische Vertriebskanäle müssen um **Servicekanäle** erweitert werden und entsprechend gelenkt werden.

## 3.3 Exkurs Begriff Dienstleistungskomponenten

Eine **Dienstleistungskomponente** ist eine definierbare Funktionalität, welche eine abgegrenzte Menge von Dienstleistungssystemelementen von einem Zustand in einen anderen Zustand überführt[80]. Bei technischen Produkten gibt es Maschinenelemente, z.B. eine Schraube und Mutter oder Bauelemente, wie Widerstand und Halbleiter, die entweder genormt oder stark standardisiert sind. Ein Software-Element ist ein identifizierbares Dokument, das während des Lebenszyklus eines Software-Produktes entsteht[81]. Ein Element ist der kleinste als unteilbar behandelter Bestandteil des Software-Systems, der einem Änderungsdienst unterworfen wird[82]. Elemente in diesem Sinne sind Teile, die nicht mehr weiter zerlegbar sind. Der Begriff eines Dienstleistungselements erscheint noch klärungsbedürftig, könnte aber hilfreich sein. Eine weitere Definition erscheint nützlich: "A **service system component** is a process, work product, person, consumable, or customer or other resource required for a service system to deliver value. Service system components may include components owned by the customer or a third party"[83]. Die Dienstleistungskomponenten lassen sich mit einem Service-Würfel, ähnlich dem COBIT-

[80] Böttcher, Klingner 2010. Der Komponentenbegriff der Dienstleistungsdomäne. In: Fähnrich, Franczyk (Hg.): Informatik 2010 – GI Jahrestagung,

[81] www.informatikbegriffsnetz.de/arbeitskreise/vorgehensmodelle/themenbereiche/konfigurationsmanagement.html

[82] www.informatikbegriffsnetz.de/arbeitskreise/vorgehensmodelle/themenbereiche/konfigurationsmanagement.html

[83] CMMI® for Services, Version 1.3 2010

Würfel[84] für IT-Leistungen, darstellen.

## 3.4 Exkurs Begriff Dienstleistungssystem

Ein System ist ein systematisch beschriebener und begrenzter Bereich, der aus Komponenten und Elementen besteht, die miteinander in Wechselbeziehungen stehen[85]. Ein **Dienstleistungssystem** ist entweder die Gesamtheit aus Komponenten von Erbringer, Kunden, Zulieferern und materiellen Bestandteilen[86] oder eine integrierte und unabhängige Kombination aus **Dienstleistungskomponenten** und ist auf Anforderungen interner und externer Kunden ausgerichtet[87]. Entscheidend bei dem Begriff des Dienstleistungssystems ist die Tatsache, dass es nicht nur auf die Produktsicht bzw. Lieferantenorganisation beschränkt ist, sondern auch Komponenten innerhalb der Kunden- bzw. Unterlieferantenorganisation beinhaltet. Im Zusammenhang mit technischen Produkten erscheint es u.E. zweckmäßig, den Begriff eines Leistungssystems einzuführen, das aus einem Sachleistungs-, Software-, und Dienstleistungssystem besteht.

Durch die vorgeschlagene Systemsicht ergeben sich vielfältige Wechselwirkungen zwischen den Komponenten. Es erscheint sinnvoll, die wesentlichsten Komponenten und Wechselbeziehungen eines Dienstleistungssystems zu identifizieren und darzustellen. Insbesondere ist bei kreislauforientierten Modellen darauf zu achten, inwieweit Schleifen mit positiven und negativen Rückkopplungen auftreten können. In diesem Fall kommen kausale Modelle an Ihre Grenzen und kybernetische Modelle müssten untersucht werden.

## 3.5 Exkurs Begriff Produktivität

Die klassische Definition lautet**: Produktivität** = Output/Input. In der Produktion wird sie als Verhältnis von Produktionsmenge und Arbeitsstunden angesehen. Als Beispiel sei COGS[88] per working hours genannt. In der Softwarebranche wird die Produktivität als Verhältnis von Nutzen und eingesetzten Ressourcen vorgeschlagen[89]. Die **Dienstleistungsproduktivität** wird als eine Funktion von Interner Ef-

84 IT Governance Institute (ITGI) (www.itgi.org) CoBit 4.0 mit Update 4.1

85 Nach Dänzer, Systems Engineering

86 Nach Fähnrich

87 CMMI® for Services, Version 1.3 2010

88 Cost of Goods sold

89 http://www.plm.eecs.uni-kassel.de/plm/fileadmin/pm/courses/konzepteProg/ausarbSP.pdf

fizienz, Externer Effizienz und Kapazitätseffizienz angesehen [90] [91] [92]. Es erscheint sinnvoll, die Dienstleistungsproduktivität als eine Funktion der Gesamtproduktivität interner und externer relevanter Dienstleistungskomponenten aus den Bereichen Anforderungen, Produkte, Prozesse und Potenziale innerhalb eines Dienstleistungssystems zu definieren. An dieser Stelle ist es nachvollziehbar, dass dafür der Begriff „Outcome" eingeführt wird[93]. **Im Dienstleistungsbereich entspricht dem COGS der Begriff des COS (Cost of Service invoiced).** In der Praxis wird z.B. das Verhältnis der bezahlten Stunden zu den Gesamtstunden genutzt. Diese Kennzahl reflektiert viele Dienstleistungskomponenten eines Dienstleistungsprozesses in sehr einfacher Weise[94]. Weitere Kennzahlen sind verfügbar[95].

## 4 Leitfaden: Vorgehensmodell und Methodenunterstützung

Kennzahlen sollten nicht nur finanzielle Aspekte beschreiben und nicht isoliert ermittelt werden, sondern müssen interne und externe Anforderungen und Wechselbeziehungen systematisch reflektieren. Dafür ist ein Vorgehensmodell notwendig. Ein Vorgehensmodell unterstützt den Prozess der Leistungssystementwicklung und -realisierung nach zeitlichen Gesichtspunkten und wird durch Methoden unterstützt[96]. Für Dienstleistungen gibt es Vorschläge[97]. Es erscheint sinnvoll, für Hightech-Dienstleistungen einen entsprechenden pragmatischen Leitfaden zu erstellen, der mit Best Practice-Erfahrungen abgeglichen ist. Als eine **Methode** wird das Balanced Scorecard (BSC) System[98] zunehmend in Betrieben erfolgreich einge-

---

[90] Sabrina Lamberth, 2010. Produktivität von Dienstleistungen – Definition, Bedeutung und Herausforderung

[91] Maria Baumgärtner, Bernd Bienzeisler; 2006. Dienstleistungsproduktivität. Konzeptionelle Grundlagen am Beispiel interaktiver Dienstleistungen

[92] Christian Grönroos and Katri Ojasalo 2002. Service productivity: Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services

[93] Faïz Gallouj, September 2011, 2. EPISIS Konferenz in Hamburg

[94] AFSMI & Coopers & Lybrand; 1996. Benchmarking III The Formula for Performance and Revenue Optimization

[95] Thomas E. Lah, AFSMI Sbusiness Fall 2007. Service Engineering, a critical Success Factor for Professional Services Organizations

[96] Nach Dänzer, Systems Engineering

[97] www.beuth.de, DIN-Fachbericht 75 1998. Service Engineering

[98] Robert S. Kaplan, David P. Norton, Brigitte Hilgner: Der effektive Strategieprozess: Erfolgreich mit dem 6-Phasen-System

setzt und kann inzwischen als ein **Best Practice** angesehen werden[99]. Die BSC-Perspektiven sollten für Dienstleistungssysteme ergänzt werden. Eine Strategielandkarte (Strategy Map)[100] erscheint hilfreich, um Kritische Performance Indikatoren (KPIs) für relevante Balanced Scorecard Perspektiven zu identifizieren und Wechselwirkungen von KPIs/Kennzahlen darzustellen. Ferner kann die **QFD-Methode**[101] helfen, Kennzahlen systematisch, ausgehend von den Anforderungen über Merkmale zu den Kennzahlen von Dienstleistungskomponenten, zu entwickeln. Ein **Service Cockpit** zeigt die Kennzahlen systematisch an. Eine Service-**BSC-Spinnendarstellung** kann als Übersicht genutzt werden, um Maßnahmen zur Verbesserung des Dienstleistungssystems durchzuführen und zu verfolgen. Weiter erscheint es sinnvoll, sich mit einer Softwareunterstützung für Dienstleistungsproduktivität zu beschäftigen.

## 5 Projektprozess mit Arbeitskreisen

Innerhalb des Arbeitskreises „Produktivität von Dienstleistungssystemen" des KoProServ-Projektes wurden diese Themen erörtert und ausgetauscht. Ergebnisse dieser Diskussion sind veröffentlicht.[102] Innerhalb der Strategischen Partnerschaft Produktivität von Dienstleistungen wird nach dem Motto „Produktiver durch Vernetzung" ein Austausch mit weiteren Arbeitskreisen angestrebt[103]. Thematische Nahtstellen zu den anderen Arbeitskreisen können sich insbesondere zur Produktivität in der Dienstleistungsentwicklung und Dienstleistungsproduktivität mit KMUs ergeben.

---

99 Pim Bonsel (AFSMI) October 2008. Executive Insight - Driving Field Service Productivity: Do You Keep Your Economic Benefits Flowing? Part 1

100 Robert S. Kaplan, David P. Norton, Brigitte Hilgner: Der effektive Strategieprozess: Erfolgreich mit dem 6-Phasen-System

101 Jutta Saatweber, Hanser, 2007. Kundenorientierung durch Quality Function Deployment und www.qfd.de

102 Martin Böttcher, Stephan Klingner, Michael Becker, Kathleen Schumann: Produktivität von Dienstleistungssysteme – Ergebnisse eines Arbeitskreises, Leipziger Beiträge zur Informatik : Band XXXI, 2012

103 www.service-productivity.de

## 6 Projektergebnis mit Projekttransfer

Um den Praxistransfer des KoProServ-Projektes zu unterstützen, ist ein Glossar, ein Leitfaden, ein Curriculum, Seminare und Veranstaltungen zum Thema erstellt bzw. durchgeführt worden. Das Glossar enthält wichtige Begriffe, die möglichst schon vorhanden und praktiziert, allgemeingültig, einfach, verständlich, konsistent, systematisch, kompatibel sind und ohne Fremdwörter auskommen.[104] Vorhandene Vorgehensmodelle entsprechend den oben genannten Grundlagen sind häufig sehr umfangreich. Ein pragmatischer Leitfaden enthält die wichtigsten Gesichtspunkte für die Anwendung in KMUs. Gutachten des AFSMI über Service Management Studiengänge zeigen, das in der Ausbildung die Inhalte noch durch ein Curriculum systematisiert werden können. Kommentare und Praxisanforderungen werden vom AFSMI gerne entgegengenommen[105].

Da viele Mitarbeiter insbesondere in Service Organisationen von KMUs ihre Qualifikation in Fach-Hochschulen bzw. Dualen Hochschulen erhalten, setzt sich der AFSMI nachhaltig dafür ein, dass diese in geeigneter Form an den Forschungsprojekten des BMBF/DLR mitwirken können. Der AFSMI ist überzeugt, dass der Transfer dadurch signifikant gesteigert werden kann. Ferner erscheint es wichtig, die noch häufig klassisch getrennten technischen und betriebswirtschaftlichen Fakultäten näher zusammenzuführen. Die Mitglieder des AFSMI und damit Firmen und auch Kunden erwarten zunehmend Techniker oder Ingenieure mit betriebswirtschaftlichen Hintergrund bzw. Betriebswirte mit technischen Hintergrund. Darüber hinaus müssen alle im Thema Dienstleistungsmanagement eine fundierte Ausbildung erhalten. Der AFSMI sieht Forschungsprojekte wie das KoProServ-Projekt als eine Plattform, diese Ziele zu verwirklichen.

## 7 Zum AFSMI

Der **AFSMI German Chapter e.V.**[106] ist seit über 30 Jahren ein internationaler Verband von Service Professionals der Hightech- Service Industrie. Seit den 90er-Jahren unterstützt der AFSMI mit anderen Europäischen AFSMI Chapters in der CFSMI international und zusammen mit dem nordamerikanischen Partner TSIA folgende Aktivitäten:

104 http://koproserv.uni-leipzig.de/glossar

105 t.post@afsmi.de, w.taurel@afsmi.de

106 www.afsmi.de

- Benchmarking III.
- Weltweite Bestandsaufnahme der Service Standards mit GTW Associates & DIN, 2002.
- Überblick Service Provider TOP 50 weltweit (2005) und TOP 20 europaweit (2010).
- Internationale Service Konferenzen - Technology Services Europe TSE.

Das AFSMI German Chapter mit seinem Zentrum für Bildung, Forschung und Transfer hat das Ziel, den Austausch zwischen Praxis & Wissenschaft zu unterstützen u.a. durch

- Die Zertifizierung von Studiengängen und Übernahme von Lehraufträgen.
- Transfer von reflektierter Praxiserfahrung und Best Practice in die Wissenschaft.
- Transfer der wissenschaftlichen Ergebnisse in einer reflektierten Sicht in die Praxis.
- Networking mit nationalen und internationalen Austausch.

# Publikationen aus dem Projekt KoProServ

## 1 Eigenpublikationen

Böttcher, M.; Meiren, T. (Hrsg.): Anforderungen an die Produktivität und Komponentisierung von Dienstleistungen – Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern Stuttgart 2012, Fraunhofer Verlag, ISBN 978-3-8396-0242-3

Böttcher, M.; Klingner, S.; Becker, M.; Schumann, K.: Produktivität von Dienstleistungssystemen, Band 31, LIV, 2012, ISBN 978-3-941608-18-4

## 2 Buchbeiträge

Böttcher, M.; Klingner, S.: Komponentisierung zur Steigerung der Dienstleistungsproduktivität In: Bruhn, M./Hadwich, K. (Hrsg.): Forum Dienstleistungsmanagement 2011 –Dienstleistungsproduktivität– Band 2, 2011, Gabler Verlag, S.59-80.

## 3 Journals

Klingner, S.; Becker, M.: Formal modelling of components and dependencies for configuring product-service-systems In: Enterprise Modelling and Information Systems Architectures, to appear

Böttcher, M.; Klingner, S.; Becker, M.: Komponentenbasiertes Produktivitätscontrolling komplexer Dienstleistungsportfolios In: Controlling – Zeitschrift für erfolgsorientierte Unterneh-menssteuerung, Oktober 2011, 23 (10), S. 509-513. 2011.

Böttcher, M.; Fähnrich, K.-P.: Modeling of Service Systems In: International Journal of Service Science, Management, Engineering, and Technology, October-December 2010, Vol. 1, No.4, S. 1-11.

Böttcher, M.; Klingner, S.: Providing a Method for Composing Modular B2B-Services In: Journal of Business and Industrial Marketing, 2011, Vol. 26, Issue 5, S. 320-331

# 4 Konferenzbeiträge

Becker, M.; Klingner, S.: Towards Customer-Individual Configurations of Business Process Models. In: Wil van der Aalst, John Mylopoulos, Michael Rosemann, Michael J. Shaw, Clemens Szyperski, Ilia Bider et al. (Hrsg.): Lecture Notes in Business Information Processing. Springer Berlin Heidelberg, 2012, S. 121–135.

Becker, M.; Klingner, S.: Formale Modellierung von Komponenten und Abhängigkeiten zur Konfiguration von Product-Service Systems. In: Oliver Thomas und Markus Nüttgens (Hg.): Dienstleistungsmodellierung 2012: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013, S. 114–140.

Klingner, S.; Becker, M.; Döhler, A.; Swialkowski, R.: Modellierung von Dienstleistungsportfolios – Ist-Stand und zukünftige Herausforderungen der Praxis In: Meyer, M.; Abdelkafi, N. (Hrsg.): Smart Services and Service Science, Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig, Volume 36. LIV. 2012, S.119-127, ISBN 978-3-941608-23-8

Becker, M.; Klingner, S.: Ein Metamodell zur formalen Darstellung und Konfiguration komplexer Dienstleistungen In: Meyer, M.; Abdelkafi, N. (Hrsg.): Smart Services and Service Science, Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig, Volume 36. LIV. 2012, S.97-118, ISBN 978-3-941608-23-8

Lamberth, S.: Methodik zur Analyse und Optimierung der Dienstleistungsproduktivität unter Berücksichtigung qualitativer Faktoren In: Meyer, M.; Abdelkafi, N. (Hrsg.): Smart Services and Service Science, Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig, Volume 36. LIV. 2012, S.75-96, ISBN 978-3-941608-23-8

Post, T.; Taurel, W.: Ideas for Service Innovations which last In: Meyer, M.; Abdelkafi, N. (Hrsg.): Smart Services and Service Science, Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science Leipzig, Volume 36. LIV. 2012, S.65-73, ISBN 978-3-941608-23-8

Böttcher, M.; Becker, M.; Klingner, S.: Dienstleistungsmodularisierung zur kundenindividuellen Konfiguration In Proceedings: Informatik 2011 – Informatik schafft Communities. 41. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik. 04.10.-07.10.2011. Berlin. 12 Seiten. 2011.

Becker, M.; Klingner, S.; Böttcher, M.: Configuring services regarding service environment and productivity indicators In: Ganzha, Maria; Maciaszek, Leszek; Paprzycki, Marcin: Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, September 18th-21st, Szezecin, Poland, ISBN 978-83-60810-39-2, S. 505-512.

Becker, M.; Klingner, S.; Böttcher, M.: Increasing service productivity by characteristics-driven recommendations for action In: Reser 2011 Proceedings, Hamburg.

Becker, M.; Böttcher, M.; Klingner, S.: Systemising Service Classifications In: Reser 2011 Proceedings, Hamburg.

Klingner, S.; Böttcher, M.; Becker, M., Döhler, A.; Schumacher, F.: Managing complex service portfolios: A business case from a full service provider In: Reser 2011 Proceedings, Hamburg.

Freitag, M.; Lamberth, S.; Klingner, S.; Böttcher, M.: Method of collecting and categorising performance indicators to measure the productivity of modular services using an IT tool In: Reser 2011 Proceedings, Hamburg.

Böttcher, M.; Klingner, S.: Der Komponentenbegriff der Dienstleistungsdomäne. In: Fähnrich, K.-P.; Franczyk, B. (Hrsg.): Informatik 2010 – Service Science – Neue Perspektiven für die Informatik. Proceedings. Bd.1. S. 59-66.

Böttcher, M.; Swialkowski, R.; Fähnrich, K.-P.: Produktivitätsbetrachtung bei der Komponentisierung von Dienstleistungen In: Gatermann, I.; Fleck, M. (Hrsg.): Mit Dienstleistungen die Zukunft gestalten – Impulse aus Forschung und Praxis. Beiträge der 8. Dienstleistungstagung des BMBF. Campus Verlag, S. 207-216.

Böttcher, M.; Klingner, S.: The Basics and Applications of Service Modeling SRII Global Conference 2011, San Jose.

# Autorenverzeichnis

**Michael Becker**
**mbecker@informatik.uni-leipzig.de**

Michael Becker (Jahrgang 1982) hat Informatik an der Universität Leipzig studiert. Nach seinem Abschluss war er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Angewandte Telematik/e-Business. Seit 2010 ist er Mitglied der Abteilung Betriebliche Informationssysteme an der Universität Leipzig. Zu seinen Forschungsinteressen zählen Geschäftsprozessmanagement und die Verbindung zwischen Software und Service Engineering. Neben seinen wissenschaftlichen Aktivitäten ist er freiberuflicher Typo3-Entwickler.

**Dr. Martin Böttcher**

Nach dem Studium der Wirtschaftsinformatik promovierte Martin Böttcher auf dem Gebiet der angewandten Informatik. Hierbei befasste er sich insbesondere mit der Modellierung und Beschreibung von Dienstleistungssystemen. Im Anschluss leitete er die Forschungsgruppe Service Modelling and Engineering am Institut für Angewandte Informatik e.V. (InfAI) in Leipzig und war zugleich Mitarbeiter in der Abteilung Betriebliche Informationssysteme der Universität Leipzig. Er ist Autor und Mitautor von zahlreichen Publikationen und referierte auf nationalen und internationalen Konferenzen. Heute arbeitet Martin Böttcher als Entwicklungsleiter in einem international tätigen Software- und Beratungsunternehmen.

**Dr.-Ing. Arndt Döhler**
**a.doehler@intershop.de**

Dr.-Ing. Arndt Döhler verantwortet als Manager Research den Bereich Research der Intershop Communications AG. Der Arbeitsbereich seines Teams umfasst den Bereich Forschung, Marktforschung und Innovationsanbahnung im Bereich E-Commerce. Zuvor leitete er das Dezernat für Finanzen, Beschaffung und Datenverarbeitung der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Arndt Döhler startete mit einer Berufsausbildung zum Elektronikfacharbeiter und später zum Staatlich geprüften Elektrotechniker. Über den zweiten Bildungsweg erlangte er die Hochschulreife und studierte Wirtschaftsingenieurwesen an der FH Jena. Während dieser Zeit war er in verschiedenen Funktionen für verschiedene Unternehmen wie die Minimax GmbH, Hydrometer GmbH und die BMW-M-GmbH, aus dieser Arbeit resultieren 2 Patente, tätig. Nach seinem Abschluss koordinierte er Entwicklungsprojekte in der Schott Lithotec GmbH und widmete sich dann einer wissenschaftlichen Karrierephase im Bereich Informatik an der FH Jena und der Friedrich-Schiller-Universität Jena, an der er als Senior Research Fellow wissenschaftliche und wirtschaftliche Projek-

te leitete und 2008 mit „summa cum laute“ promovierte. 2008 erhielt er für seine Dissertation den „STIFT-Preis für hervorragende anwendungsorientierte Promotionsarbeiten“ der Stiftung für Technologie, Innovation und Forschung Thüringen (STIFT). Seit 2009 baute Arndt Döhler das Research Team der Intershop Communications AG auf und leitet die Abteilung. Seine Forschungsinteressen liegen u.a. im Dienstleistungsmanagement, Prognose durch Simulation, Data Mining, semantische Wissensrepräsentation und verteilte Systeme.

**Stephan Klingner**
**klingner@informatik.uni-leipzig.de**

Stephan Klingner ist Mitglied der Forschungsgruppe Service Modelling and Engineering am Institut für Angewandte Informatik e.V. (InfAI) in Leipzig. Darüber hinaus ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Betriebliche Informationssysteme an der Universität Leipzig tätig. Stephan Klingner hat ein Diplom (FH) in Informatik sowie einen Master in Medieninformatik. In zahlreichen Publikationen und Vorträgen setzt er sich intensiv mit verschiedenen Aspekten von Dienstleistungen auseinander. Insbesondere Fragestellungen zur Modellierung, Konfiguration oder Produktivitätsbetrachtungen stehen in seinem Fokus. Zuvor arbeitete er als stellvertretender Entwicklungsleiter bei der Unister GmbH.

**Sabrina Lamberth**
**sabrina.lamberth@iat.uni-stuttgart.de**

Sabrina Lamberth ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Competence Team Dienstleistungsentwicklung am Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart. Sie hat ein Universitätsdiplom in Kommunikationswissenschaft mit den Schwerpunkten Kommunikations-, Marketing- (Betriebswirtschaftslehre) und Technologiemanagement. In enger Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO beschäftigt sie sich in aktuellen Publikationen und Vorträgen mit den Themen Service Engineering, Green Services, Dienstleistungsproduktivität und Cloud Computing. Darüber hinaus ist Sabrina Lamberth Dozentin an der Dualen Hochschule (DHBW) in Karlsruhe.

**Mike Freitag**
**mike.freitag@iao.fraunhofer.de**

Mike Freitag ist Projektleiter am Fraunhofer IAO. Neben der Produktivität und der Modularisierung von Dienstleistungen sind seine Forschungsschwerpunkte Service Life Cycle Management, Service Engineering und Transformationsprozesse von produktorientierten hin zu serviceorientierten Unternehmen. Er ist Herausgeber oder Autor von über 40 Publikationen.

**Mathias Mayer**
**mathias.mayer@opentext.com**

Mathias Mayer arbeitet seit 2005 für OpenText als Consultant und Projektleiter in der Practice Infrastruktur. Diese Abteilung ist maßgeblich für die Konzeption und Realisierung von heterogenen und komplexen Systemarchitekturen verantwortlich. Aus den erhaltenen Kundenfeedbacks ist die Idee für das Transportsystem entstanden und diese wurde zusammen mit dem OpenText Produktmanagement bewertet und initialisiert. Er war maßgeblich an der Anforderungsanalyse in enger Zusammenarbeit mit den Kunden und dem OpenText Produktmanagement beteiligt. Des Weiteren hat er die Steuerung und Koordination übernommen bis die Verantwortung in der Realisierungsphase an die OpenText Entwicklung übergeben wurde.

**Thomas Meiren**
**thomas.meiren@iat.uni-stuttgart.de**

Thomas Meiren ist stellvertretender Leiter des Geschäftsfelds »Dienstleistungs- und Personalmanagement« am Institutsverbund aus Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart. In zahlreichen Forschungs- und Beratungsprojekten beschäftigt er sich bereits seit Mitte der Neunziger Jahre mit Strategien und Konzepten der Entwicklung von Dienstleistungen und trug maßgeblich zum Aufbau des Arbeitsgebiets Service Engineering in Deutschland bei. Thomas Meiren ist Autor von mehr als 120 Fachpublikationen und ist als Dozent an mehreren deutschen und internationalen Hochschulen tätig.

**Dr. Stefan Ochs**
**stefan.ochs@opentext.com**

Dr. Stefan Ochs arbeitet seit mehr als 15 Jahren für die OpenText Software GmbH (früher: IXOS Software AG) in der Qualitätssicherung für die Backend-Komponente ArchiveServer. Schwerpunkte seiner Arbeit sind Koordination, Projektierung und Durchführung von Testautomatisierung und von Performanz-Messungen. Im Rahmen des Transportsystems war er an der Koordination der Entwicklungsarbeit und federführend am Zusammentragen der Ergebnisse beteiligt.

**Franz Pauthner**
**franz.pauthner@opentext.com**

Franz Pauthner ist seit mehr als 20 Jahren im Bereich Enterprise Content Management für die OpenText Software GmbH (früher: IXOS Software AG) in den Bereichen Beratung und Produktmanagement tätig. Im Rahmen seiner Beratungstätigkeit für viele großen Kunden lernte er deren Systemumgebungen sehr gut kennen und arbeitete zweieinhalb Jahre in den USA. Seit mehr als 10 Jahren ist er im Produktmanagement in verschiedenen Rollen zuständig für die Weiterentwicklung zentraler Backend-Komponenten des OpenText-Portfolios und treibt die Produktintegration im Rahmen der OpenText ECM Suite voran.

**Till Post**
**t.post@afsmi.de**

Till Post unterstützt seit 1996 internationale Technische Industrien mit Service Consulting. Davor hat er 15 Jahre in internationalen Firmen wie GenRad (jetzt Teradyne), Rohde & Schwarz und assyst für komplexe technische Systeme systematisch Dienstleistungen entwickelt und erbracht bzw. verantwortet. Er ist Dipl.-Ing. Elektrotechnik/Kybernetik der Technischen Universität München und Lehrbeauftragter an den Hochschulen in München und Furtwangen für die Themen Service Management bzw. Service Engineering. Er ist im Vorstand des AFSMI German Chapter e.V. und Mitglied des Kundendienstverbandes Deutschland (www.kvd.de) sowie der Gesellschaft für Qualität (www.dgq.de).

**Frank Schumacher**
**fs@informatik.uni-leipzig.de**

Frank Schumacher arbeitet seit Ende 2001 am Institut für Informatik. Seine Schwerpunkte sind neben der prototypischen Umsetzung von Forschungsergebnissen im Bereich Informatik Arbeiten im Bereich der Kreativwirtschaft, sowohl im Rahmen von Forschungsprojekten und Lehre. Er ist außerdem aktives Mitglied der Opera-Metal-Band molllust aus Leipzig.

**Ronni Swialkowski**
**r.swialkowski@intershop.de**

Als Manager Business Operations verantwortet Ronni Swialkowski den gesamten Bereich des Shop Managements bei der Intershop Communications AG. Zuvor betreute er als Shop Manager den Onlineshop der Mexx Europe B.V. und anderer namenhafter Marken. 2001 begann Ronni Swialkowski seine Arbeit bei Intershop zunächst als studentischer Mitarbeiter während seines Internet Business Engineering Studiums an der Fachhochschule Jena. Nachdem Abschluss seines Studiums 2004 war er unter anderem als Process Engineer im Unternehmen tätig und übernahm 2006 die Leitung des Content Production Bereiches im neuen Geschäftsfeld Full-Service E-Commerce. 2009 schloss er sein Masterstudium zum M.Sc. in Business Engineering mit Auszeichnung ab. Seit 2011 leitet er das Shop Management Team der Intershop Communications AG.

**Wilhelm Taurel**
**w.taurel@afsmi.de**

Wilhelm Taurel berät seit 2002 als selbständiger Managementberater internationale Hightech-Unternehmen. Seit 2008 als deutsches Büro der internationalen Noventum Service Management Consultants (www.noventum.eu), einem auf Service Management spezialisierten Europäischen Beratungsunternehmen. Vor 2002 hat Wilhelm Taurel 30 Jahre in Europäischen Informationstechnik-Unternehmen nationale und internationale Managementverantwortung erfolgreich ausgeübt. Er ist Dipl. Betriebswirt der FH Köln und hält Lehraufträge an den Hochschulen Furtwangen und ISS Hamburg für die Themen Service Management und Consultative Selling. Er war 6 Jahre Vizepräsident des AFSMI German Chapter (www.afsmi.de) und ist seit 2011 als Senior Projektmanager weiter für den AFSMI ehrenamtlich aktiv. Wilhelm Taurel ist Mitglied des Kundendienstverbands Deutschland sowie der Gesellschaften für Informatik (Bonn) und Innovatives Marketing (Nürnberg).

## Leipziger Beiträge zur Informatik

In der Reihe „Leipziger Beiträge zur Informatik“ erscheinen Forschungsberichte aus Forschungsvorhaben, Herausgeberbände im Bereich innovativer und sich etablierender Forschungsgebiete, Habilitationsschriften und Dissertationen sowie herausragende Beiträge von Studenten. Die Publikationsreihe wird im Eigenverlag der Universität Leipzig vom Leipziger Informatik-Verbund (LIV) in Verbindung mit dem Institut für Angewandte Informatik e.V. herausgegeben.

**FÄHNRICH, K.-P.; HERRE, H.S (Hrsg.):** Content- und Wissensmanagement. Arbeiten aus dem Forschungsvorhaben Pre BIS und Beiträge auf den Leipziger Informatik-Tagen 2003. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band I. Leipzig, 2003. – ISBN 3-934178-26-X **Band I**

**FÄHNRICH, K.-P.; MEIREN, T. (Hrsg.):** Computer Aided Engineering. Arbeiten aus dem Forschungsvorhaben ServCase. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band II. Leipzig, 2004. – ISBN 3-934178-39-1 **Band II**

**FÄHNRICH, K.-P.; THRÄNERT, M.; WETZEL, P. (Hrsg.):** Umsetzung von kooperativen Geschäftsprozessen auf eine internetbasierte IT-Struktur. Arbeiten aus dem Forschungsvorhaben Integration Engineering. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band III. Leipzig, 2005. – ISBN 3-934178-52-9 **Band III**

**FÄHNRICH, K.-P.; KÜHNE, S.; SPECK, A.; WAGNER, J. (Hrsg.):** Integration betrieblicher Informationssysteme – Problemanalysen und Lösungsansätze des Model Driven Integration Engineering. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band IV. Leipzig, 2006. – ISBN: 978-3-934178-66-3 **Band IV**

**FÄHNRICH, K.-P.; HÄRTWIG, J.; KIEHNE, D.-O.; WEISBECKER, A. (Hrsg.):** Technologien und Werkzeuge für ein rollen- und aufgabenbasiertes Wissensmanagement. Zusammenfassender Bericht aus dem Forschungsprojekt Pre BIS. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band V. Leipzig, 2007. – ISBN: 978-3-934178-76-2 **Band V**

**FÄHNRICH, K.-P.; THRÄNERT, M.; WETZEL, P. (Hrsg.):** Integration Engineering. Motivation – Begriffe – Methoden – Anwendungsfälle. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band VII. Leipzig, 2007. – ISBN: 978-3-934178-78-6 **Band VI**

**AUER, S.:** Towards Agile Knowledge Engineering: Methodology, Concepts and Applications. Dissertation an der Fakultät für Mathematik und Informatik der Universität Leipzig. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band VI. Leipzig, 2007. – ISBN: 978-3-934178-73-1 **Band VII**

Band VIII **FÄHNRICH, K.-P.; HEYER, G. (Hrsg.):** Games Summer Camp 2007. Interdisziplinäres Blockseminar zum Thema Digitale Spiele. Eine Dokumentation. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band VIII. Leipzig, 2007. – ISBN: 978-3-934178-77-9

Band IX **ASLAM, M. A.:** Towards Integration of Business Processes and Semantic Web Services. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band IX. Leipzig, 2008. – ISBN: 978-3-934178-89-2

Band X **FÄHNRICH, K.-P.; MÜLLER, R.; MEYER, K.; FREITAG, M. (Hrsg.):** Entwicklung internationaler produktbezogener Dienstleistungen – Ein Handlungsleitfaden für kleine und mittlere Unternehmen. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band X. Leipzig, 2008. – ISBN: 978-3-934178-98-4

Band XI **FÄHNRICH, K.-P.; KÜHNE, S.; THRÄNERT, M. (Hrsg.):** Model-Driven Integration Engineering. Modellierung, Validierung und Transformation zur Integration betrieblicher Anwendungssysteme. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XI. Leipzig, 2008. – ISBN: 978-3-941152-02-1

Band XII **MAICHER, L.; GARSHOL, L. M. (Hrsg.):** Subject-centric Computing. Fourth International Conference on Topic Maps Research and Applications, TMRA 2008. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XII. Leipzig, 2008. – ISBN: 978-3-941152-05-2

Band XIII **FÄHNRICH, K.-P.; SCHUMACHER, F. (Hrsg.):** Digitale Spiele in Forschung und Lehre. Beiträge zum Games Summer Camp 2008. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XIII. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-00-9

Band XIV **HEYER, G. (Ed.):** Text Mining Services – Building and applying text mining based service infrastructures in research and industry. Proceedings of the conference on Text Mining Services – TMS 2009 at Leipzig University. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XIV. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-01-6

Band XV **THRÄNERT, M.:** Integration-Engineering – Grundlagen, Vorgehen und Fallstudien. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XV. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-02-3

Band XVI **FÄHNRICH, K.-P.; ALT, R.; FRANCZYK, B. (Eds.):** Practitioner Track – International Symposium on Services Science (ISSS'09). Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XVI. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-03-0

Band XVII **MEYER, K.:** Software – Service – Co-Design: Eine Methodik für die Entwicklung komponentenorientierter IT-basierter Dienstleistungen. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XVII. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-04-7

**AUER, S.; LAUENROTH, K.; LOHMANN, S.; RIECHERT, T. (Hrsg.):** Agiles Requirements Engineering für Softwareprojekte mit einer großen Anzahl verteilter Stakeholder. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XVIII. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-05-4 **Band XVIII**

**MAICHER, L.; GARSHOL, L. M. (Eds.):** Linked Topic Maps. Fifth International Conference on Topic Maps Research and Applications, TMRA 2009. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XIX. Leipzig, 2009. – ISBN: 978-3-941608-06-1 **Band XIX**

**HÄRTWIG, J.:** Konzept, Realisierung und Evaluation des semantischen Informationsraums. Dissertation. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XX. Leipzig, 2010. – ISBN: 978-3-941608-07-8 **Band XX**

**MORGENSTERN, U.; RIECHERT, T. (Hrsg.):** Catalogus Professorum Lipsiensis. Konzeption, technische Umsetzung und Anwendungen für Professorenkataloge im Semantic Web. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXI. Leipzig, 2010. – ISBN: 978–3-941608–08-5 **Band XXI**

**LEHMANN, J.:** Learning OWL Class Expressions. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXII. Leipzig, 2010. – ISBN: 978-3-941608-09-2 **Band XXII**

**MEYER, K.; THIEME, M. (Hrsg.):** Vom Bedarf zum Innovationserfolg – In 6 Schritten gemeinsam Potentiale aktivieren. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXIII. Leipzig, 2010. – ISBN: 978–3-941608–10-8 **Band XXIII**

**MAICHER, L.; GARSHOL, L. M. (Eds.):** Information Wants to be a Topic Map. Sixth International Conference on Topic Maps Research and Applications, TMRA 2010. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXIV. Leipzig, 2010. – ISBN: 978-3-941608-11-5 **Band XXIV**

**HEYER, G.; LUY, J.-F.; JAHN, A. (Hrsg.):** Text- und Data Mining für die Qualitätsanalyse in der Automobilindustrie. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXV. Leipzig, 2010. – ISBN: 978-3-941608-12-2 **Band XXV**

**FÄHNRICH, K.-P.; SCHUMACHER, F.; THIEME, M.; GROSS, J. (Hrsg.):** (Über-)Leben in der Kreativwirtschaft - Beiträge zum Creative Summer Camp 2011 . Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXVI. Leipzig, 2011. – ISBN: 978-3-941608-13-9 **Band XXVI**

**AUER, S.; RIECHERT, T.; SCHMIDT, J. (Hrsg.):** Studentenkonferenz Informatik Leipzig 2011. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXVII. Leipzig, 2011. – ISBN: 978-3-941608-14-6 **Band XXVII**

Band XXVIII **GEBAUER, M.; STEFAN F. (Hrsg.):** Systemintegration - Eine qualitative Erhebung aus der Sicht von Integrationsdienstleistern. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXVIII. Leipzig, 2011. – ISBN: 978-3-941608-15-3

Band XXIX **MEYER, K.; BÖTTCHER, M. (Hrsg.):** Entwicklungspfad Service Engineering 2.0 - Neue Perspektiven für die Dienstleistungsentwicklung. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXIX. Leipzig, 2011. – ISBN: 978-3-941608-16-0

Band XXX **FÄHNRICH, K.-P.; KERN, H.; KÜHNE, S. (Hrsg.):** Integration betrieblicher Informationssysteme und modellgetriebene Entwicklung. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXX. Leipzig, 2012. – ISBN 978-3-941608-17-7

Band XXXI **BÖTTCHER, M.; KLINGNER, S.; BECKER, M.; SCHUMANN, K.:** Produktivität von Dienstleistungssystemen – Ergebnisse eines Arbeitskreises. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXI. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-18-4

Band XXXII **GRÄBE, H.-G.; GROEPLER-ROESSER, I. (Hrsg.):** MINT – Zukunft schaffen – Innovation und Arbeit in der modernen Gesellschaft. Leipziger Bei-träge zur Informatik: Band XXXII. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-19-1

Band XXXIII **RIECHERT, T.:** Eine Methodologie für agiles und kollaboratives Requirements-Engineering (Dissertation). Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXIII. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-20

Band XXXIV **SCHMIDT, J.; RIECHERT, T.; AUER, S. (Hrsg.):** SKIL 2012 - Dritte Studentenkonferenz Informatik Leipzig 2012. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXIV. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-21-4

Band XXXV **MEYER, K.; THIEME, M. (Hrsg.):** High-Tech-Services, Clustermanagement und Dienstleistungensengineering: Potentiale, Trends und Perspektiven. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXV. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-22-1

Band XXXVI **MEYER, K.; ABDELKAFI, N. (Hrsg.):** Smart Services and Service Science: Proceedings of the 4th International Symposium on Services Science, Leipzig (Germany), September 25,2012. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXVI. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-23-8

Band XXXVII

**STREHL, B.:** Innovationsmanagement im Service Center: Anforderungen, Konzeption und Realisierung einer informationstechnischen Unterstützungsleistung. Leipziger Beiträge zur Informatik: Band XXXVII. Leipzig, 2012. – ISBN: 978-3-941608-24-5

Weitere Informationen und Bestellungen über:

liv@informatik.uni-leipzig.de