



**Entwicklung eines
Dienstleistungsproduktivitätsmodells
(DLPMM) am Beispiel von
B2B Software-Customizing**

Horst Kutsch
Matthias Bertram
Harald F.O. von Kortzfleisch

Nr. 8/2012

**Arbeitsberichte aus dem
Fachbereich Informatik**

Die Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik dienen der Darstellung vorläufiger Ergebnisse, die in der Regel noch für spätere Veröffentlichungen überarbeitet werden. Die Autoren sind deshalb für kritische Hinweise dankbar. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen – auch bei nur auszugsweiser Verwertung.

The “Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik“ comprise preliminary results which will usually be revised for subsequent publication. Critical comments are appreciated by the authors. All rights reserved. No part of this report may be reproduced by any means or translated.

Arbeitsberichte des Fachbereichs Informatik

ISSN (Print): 1864-0346

ISSN (Online): 1864-0850

Herausgeber / Edited by:

Der Dekan:
Prof. Dr. Grimm

Die Professoren des Fachbereichs:

Prof. Dr. Bátori, Prof. Dr. Burkhardt, Prof. Dr. Diller, Prof. Dr. Ebert, Prof. Dr. Furbach, Prof. Dr. Grimm, Prof. Dr. Hampe, Prof. Dr. Harbusch, jProf. Dr. Kilian, Prof. Dr. von Korflesch, Prof. Dr. Lämmel, Prof. Dr. Lautenbach, Prof. Dr. Müller, Prof. Dr. Oppermann, Prof. Dr. Paulus, Prof. Dr. Priese, Prof. Dr. Rosendahl, jProf. Dr. Scherp, Prof. Dr. Schubert, Prof. Dr. Sofronie-Stokkermans, Prof. Dr. Staab, Prof. Dr. Steigner, Prof. Dr. Sure, Prof. Dr. Troitzsch, Prof. Dr. Wimmer, Prof. Dr. Zöbel

Kontakt Daten der Verfasser

Horst Kutsch, Matthias Bertram, Harald von Korfleisch,
Institut für Management
Fachbereich Informatik
Universität Koblenz-Landau
Universitätsstraße 1
D-56070 Koblenz
E-Mail: kutsch@uni-koblenz.de, matthias.bertram@uni-koblenz.de,
harald.von.korfleisch@uni-koblenz.de

ENTWICKLUNG EINES DIENSTLEISTUNGSPRODUKTIVITÄTSMESSEMODELLS (DLPMM) AM BEISPIEL VON B2B SOFTWARE- CUSTOMIZING

Entwicklung einer Kennzahl für die Dienstleistungsproduktivität auf Basis verschiedener Vorstudien in der B2B-Softwarebranche

Horst Kutsch, Matthias Bertram, Harald von Kortzfleisch
Universität Koblenz-Landau

***Abstract** Die Messung der Produktivität von Dienstleistungen ist trotz zunehmender Relevanz immer noch ein wenig durchdrungenes Forschungsfeld. Ursachen hierfür sind vor allem in den besonderen Merkmalen von Dienstleistungen - Immaterialität und Integrativität – zu suchen. Eine typische Dienstleistung der B2B Softwarebranche ist die Anpassung von Systemen an die Bedürfnisse des Kunden – das sogenannte Customizing. Die Ausschöpfung des Customizing-Potentials von Standardsoftware und -produkten und eine stärkere Einbeziehung des Kunden in Innovationsprozesse werden jedoch dadurch erschwert, dass die Produktivität dieser Dienstleistung nur unzureichend mess- und somit bewertbar zu sein scheint. Der vorliegende Beitrag beschreibt die Entwicklung eines Modells zur Messung der Produktivität von Dienstleistungen auf der Basis unterschiedlicher Vorstudien im Rahmen des CustomB2B Projektes¹ an der Universität Koblenz-Landau.*

¹ Im Programm „Innovationen mit Dienstleistungen“ auf Förderung im thematischen Schwerpunkt „Produktivität von Dienstleistungen“ zum Themenbereich "Konzeptionelle und analytische Durchdringung" - Förderkennzeichen: 01FL10001

1 Einleitung

Die Messung der Produktivität von Dienstleistungen ist trotz zunehmender Relevanz immer noch ein wenig durchdrungenes Forschungsfeld (Johnston u Jones 2004). Ursachen hierfür sind vor allem in den besonderen Merkmalen von Dienstleistungen - Immaterialität und Integrativität – zu suchen (Baumgärtner u Bienzeisler 2007). Die auf diesen Merkmalen resultierende Komplexität und Heterogenität von Dienstleistungen sind ein Grund, warum Unternehmen keine genaue Produktivitätsmessung ihrer Dienstleistungen vornehmen können und somit nicht in der Lage sind eigene Verbesserungspotenziale aufzudecken beziehungsweise Handlungsempfehlungen für das Management zu liefern, um schließlich ihre Produktivität zu steigern (Sahay 2005).

Eine typische Dienstleistung der B2B Softwarebranche ist die Anpassung von Systemen an die Bedürfnisse des Kunden – das sogenannte Customizing. Dieses Customizing reicht von der Konfiguration oder Parametrisierung von Standardmodulen bis hin zur zusätzlichen Anpassungsprogrammierung von mitgelieferter Standardsoftware (vgl. Wendt 2008). Die Ausschöpfung des Customizing-Potentials von Standardsoftware und -produkten und eine stärkere Einbeziehung des Kunden in Innovationsprozesse (Integration) werden jedoch dadurch erschwert, dass der Beitrag des Kunden zur Produktivität nur unzureichend mess- und somit bewertbar zu sein scheint. In der wissenschaftlichen Literatur wird das Thema Dienstleistungsproduktivität von unterschiedlichen Autoren behandelt (vgl. Abschnitt 2). Bisherige Ansätze konzentrieren sich auf die zugrundeliegenden theoretischen Konzepte und sind nur selten direkt praktisch in Unternehmen anwendbar. In der Praxis existieren eine Reihe verschiedener Managementansätze, die zur Bewertung von Unternehmensaktivitäten im Dienstleistungsbereich genutzt werden, beispielsweise die Data Envelopment Analysis (DEA) (Charnes et al 1978, Haugland et al 2007, Hollingsworth 2008, Shang et al 2008 sowie Yu u Lin 2008), Balanced Scorecard (Kaplan u Norton 1992), oder Six Sigma (Toutenburg et al 2008). Durchgeführte Studien zeigen, dass diese Instrumente nur bedingt zur Messung der Produktivität von Dienstleistungen geeignet sind (vgl. Abschnitt 3).

Vor dem skizzierten Hintergrund ist das Ziel des vorliegenden Beitrags die Entwicklung eines adäquateren Modells zur Messung der Produktivität von Dienstleistungen. Im Rahmen des CustomB2B-Projektes an der Universität Koblenz-Landau wurden mehrere Studien durchgeführt um diese Forschungslücke zu schließen. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studien wird in diesem Arbeitsbericht ein Modell zu Messung von Dienstleistungsproduktivität vorgestellt. Der Beitrag adressiert die Forschungslücke in drei Schritten: Zunächst werden als Ausgangsbasis in Abschnitt 2 die grundlegenden Eigenschaften von B2B-Dienstleistungen aus der Perspektive der wissenschaftlichen Fachliteratur dargestellt und in der Literatur vorgeschlagene Lösungsansätze zur Produktivitätsmessung von Dienstleistungen vorgestellt. In Abschnitt 3 werden die bisher

durchgeführten Vorstudien und deren zentrale Erkenntnisse beschrieben. Aufbauend hierauf wird in Abschnitt 4 das entwickelte Messmodell vorgestellt und anhand eines praxisnahen Anwendungsbeispiels veranschaulicht. Der Beitrag schließt mit einer kritischen Reflexion sowie Ausblicken auf nächste Schritte und zukünftige Forschung.

2 Produktivität von Dienstleistungen – Theoretische Grundlagen

2.1 Merkmale von Dienstleistungen

Gemäß der aktuellen wissenschaftlichen Literatur zeichnen sich personenbezogene Dienstleistungen durch das *Uno actu-Prinzip* aus und werden insbesondere durch die konstitutiven Merkmale *Immaterialität und Integrativität* charakterisiert (vgl. Bruhn u Hadwich 2011). Das *Uno actu-Prinzip* besagt, dass bei einer Dienstleistung im Gegensatz zum Sachgüterbereich Leistungserstellung und Inanspruchnahme der Leistung also Produktion und Konsum zeitlich zusammenfallen. Aufgrund dieser Eigenschaft sind Dienstleistungen im Gegensatz zu Sachgütern nicht konservierbar.

Die *Immaterialität von Dienstleistungen* thematisiert die fehlende Greifbarkeit einer Dienstleistung gegenüber Sachgütern. Es ist hervorzuheben, dass der Grad der Immaterialität von Dienstleistungen variieren kann. Eine Autoreparatur beispielsweise ist eine Dienstleistung, bei der das Leistungsergebnis, das reparierte Auto, materiell ist. Demgegenüber stellt eine Unterrichtsstunde in der Schule oder ein Beratungsgespräch eine völlig immaterielle Dienstleistung dar.

Für den Nachfrager zieht die Eigenschaft der Immaterialität aufgrund von Intransparenz einige Unsicherheiten nach sich. So müssen Dienstleistungen oft vor ihrer Ausführung gekauft werden, also zu einem Zeitpunkt, an dem der Nachfrager sich nicht über die Fertigkeiten des Anbieters und der damit verbundenen Qualität der Dienstleistung bewusst sein kann. Um diese Beschaffungsunsicherheit zu verringern, muss der Nachfrager auf sogenannte Surrogate, also Ersatzgrößen, zurückgreifen. So wird er sich beispielsweise durch einholen von Informationen Dritter, der subjektiven Bewertung der Umwelt des Unternehmens oder ein Gespräch mit dem Dienstleister ein Bild von diesem machen, um seine Unsicherheit zu senken (vgl. Lasshof 2006, S. 51-52).

Für den Anbieter ergibt sich hieraus die Schwierigkeit, dass es selbst bei einem hohen Grad der Immaterialität der Dienstleistung zu Lagerhaltungsproblemen kommen kann. Corsten (vgl. Corsten 1998, S. 85) merkt hierzu an, dass die Potenziale zur Leistungserstellung, sei es das Personal oder eine Räumlichkeit, zwar vorgehalten werden können, die Leistungen selbst allerdings vergänglich und nicht konservierbar sind. Als Beispiele sind hier leere Plätze in Kinos oder Restaurants anzuführen.

Das Merkmal der *Integrativität von Dienstleistungen* beschreibt den Einbezug des Kunden in die Dienstleistungserstellung. Ähnlich der Immaterialität variiert auch der Grad des Kundeneinflusses auf den Prozess der Leistungserstellung.

Dieser reicht vom Kunden als Konsument einer Dienstleistung bis hin zum Kunden, der aktiv als Co-Produzent an der Leistungserstellung mitwirkt. Während der „einfache“ Kunde im ersteren Fall den Anbieter lediglich seine speziellen Bedürfnisse mitteilt, nimmt er im zweiten Fall auch Einfluss auf die Autonomie des Dienstleisters. (vgl. Zeithaml 2000, S. 320).

Die Rolle des externen Faktors Kunde ist bei Dienstleistungen essentiell, da erst durch den Kunden das Leistungserstellungspotenzial des Anbieters aktiviert und der Leistungserstellungsprozess vorangetrieben wird. Darüber hinaus ist der Kunde durch seine Mitwirkung an der Leistungserstellung auch als ein Unsicherheitsfaktor (vgl. Lashof 2006, S. 5) für die Produktivität des Unternehmers anzusehen. Auf der einen Seite können der Einbezug und die Mitarbeit des Kunden zu einer Zeiteinsparung auf Seiten des Personals und damit verbunden zu Kosteneinsparung führen, was als ein positiver Einfluss auf die Produktivität gewertet werden kann. Andererseits kann eine wenig organisierte Einbindung des Kunden insbesondere bei komplexen Dienstleistungen auch negative Auswirkungen auf die Qualität des Ergebnisses haben. Durch die evtl. nötigen Nacharbeiten und den damit verbundenen Aufwand kann sich die Kundenintegration negativ auf die Produktivität auswirken.

2.2 Produktivität von Dienstleistungen

2.2.1 Produktivität im Allgemeinen

Die Produktivität beschreibt allgemein den Quotienten zwischen Produktionsergebnis, dem Output, und den dafür eingesetzten Faktoren, dem Input (vgl. Canter et al 2008, S. 1). Dabei gilt die Produktivität als eine von mehreren Maßstäben zur Messung der Effizienz, also der Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens (vgl. Reus 1960, S. 56). Zwischen Input und Output liegt hier stets ein Transformationsprozess, in welchem die eingesetzten Produktionsfaktoren zu einem Gut oder einer Dienstleistung verarbeitet werden. Dabei lässt sich die Produktivität in verschiedene Bereiche aufteilen. So kann zwischen partieller und totaler Faktorproduktivität unterschieden werden. Bei der partiellen Faktorproduktivität wird bei der Sachgüterproduktion beispielsweise zwischen Arbeitsproduktivität, Kapitalproduktivität oder Materialproduktivität unterschieden. Hier kommt es allerdings zu Verzerrungen zwischen den einzelnen Faktorproduktivitäten, wenn zwischen den Produktionsfaktoren ein Substitutionsverhältnis vorliegt. Aufgrund der möglichen Existenz von Substitutionsverhältnissen und Interdependenzen zwischen den einzelnen Faktorproduktivitäten kann lediglich die totale Faktorproduktivität den gesamten Produktionsprozess beschreiben, da hier das Verhältnis von Gesamtoutput zu Gesamtinput betrachtet wird (vgl. Canter et al 2008, S. 1-2).

2.2.2 Kundenproduktivität im Dienstleistungsbereich

Im Gegensatz zum allgemeinen Produktivitätsbegriff, welcher sich ausschließlich auf die Anbieterseite bezieht, wird bei der Kundenproduktivität, wie der Begriff bereits impliziert, die

Produktivität des Kunden betrachtet. In den vorangehenden Abschnitten wurde bereits erwähnt, dass der Kunde Teil einer Dienstleistung ist und somit auch ihm Input und Output zugeschrieben werden können. So ist die Mitarbeit des Kunden in unterschiedlichem Ausmaß mit Zeitaufwand, Eigenarbeit und Kosten verbunden, welche als Input in die Kundenproduktivität eingehen. Den Output repräsentieren die positiven oder auch negativen Erfahrungen des Kunden, sowie der Erfolg und der persönliche Wert der Dienstleistung für den Kunden.

Anzumerken ist, dass Unternehmensproduktivität und Kundenproduktivität sowohl positiv als auch negativ miteinander korrelieren oder noch weitaus komplexere Zusammenhänge aufweisen können. So ist zum Beispiel eine für das Unternehmen günstigere oder schnellere Abwicklung einer Dienstleistung nicht unbedingt auch produktiver für den Kunden, da vor allem die gemachte Erfahrung und verbunden damit der persönliche Wert der Dienstleistung für ihn abnehmen kann. (vgl. Johnston u Jones 2004, S. 202-203). Festzuhalten ist, dass die Kundenproduktivität eng mit der Zufriedenheit des Kunden zusammenhängt, da subjektive Erfahrungen mit in die Bewertung eingehen. Diese Erkenntnis zeigt auch die Wichtigkeit der Kundenproduktivität für ein Unternehmen, da nur zufriedene Kunden langfristig an das Unternehmen gebunden werden können.

Tabelle 1 beinhaltet eine Auswahl an Modellen zur Produktivitätsmessung im Dienstleistungsbereich.

Thema	Autor	Beschreibung
Dienstleistungsproduktivität	Corsten (1994)	Produktivität beinhaltet die Vor- und Endkombination.
	Vourinen et al (1998)	Berücksichtigung quantitativer und qualitativer Input- und Outputfaktoren
	Parasuraman (2002)	Kunden- und Anbietersicht auf Dienstleistungsproduktivität
	Johnston u Jones (2004)	Dienstleistungsproduktivität beinhaltet operative Produktivität und Kundenproduktivität
	Grönroos u Ojasalo (2004)	Dienstleistungsproduktivität ist eine Funktion über interne Effizienz, Leistungseffizienz and externe Effizienz
	Rutkauskas u Paulavičienė (2005)	Dienstleistungsproduktivität setzt sich aus qualitativen und quantitativen Input/Outputs zusammen
	Lasshof (2006)	Dienstleistungsproduktivität beinhaltet kundenabhängige und kundenunabhängige Faktoren

Tabelle 1: Auswahl an Messmodellen zur Dienstleistungsproduktivität

Die Veröffentlichungsjahre der zugrunde liegenden Literatur zeigen, dass die Produktivität von Dienstleistungen bereits seit einiger Zeit Thema wissenschaftlicher Untersuchungen ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass Forscher über die Jahre immer unterschiedliche Schwerpunkte bei der Betrachtung von Produktivität gesetzt haben. Corsten (1994) hat beispielsweise die Aufteilung des

Leistungserstellungsprozesses in Vor- und Endkombination interner und externer Faktoren beschrieben, während Vuorinen et al. (1998) mehr Wert auf die Unterscheidung von rein quantitativen und qualitativen Merkmalen gelegt haben. Der Einbezug des Kunden in die Produktivitätsbetrachtung wurde von Parasuraman (2002) aufgegriffen und von Grönroos und Ojasalo (2000) weitergetrieben. Lasshof (2006) geht hierbei einen Schritt weiter und nutzt das Moment der Kontrolle um zwischen kundenunabhängigen und kundeninduzierten Inputmerkmalen zu unterscheiden. Die in der wissenschaftlichen Literatur beschriebenen Modelle zur Dienstleistungsproduktivität konzentrieren sich auf die theoretische Beschreibung der zugrundeliegenden Konzepte, darüber hinaus fehlt es ihnen aber an der notwendigen direkten praktischen Operationalisierbarkeit, um in den Unternehmen operativ eingesetzt werden zu können. Der folgende Abschnitt beginnt daher mit der Untersuchung bestehender und in der Praxis verbreitete Managementinstrumente hinsichtlich ihrer Unterstützung der Messung von Dienstleistungsproduktivität.

3 Anforderungen an Produktivitätsmessmodelle und Bewertung etablierter Managementinstrumente

3.1 Evaluation bestehender Managementinstrumente zur Produktivitätsmessung

Im Folgenden wird auf der Basis einer ausführlichen Literaturrecherche ein Kriterienkatalog entwickelt, der sowohl allgemeine als auch dienstleistungsspezifische Evaluationskriterien beinhaltet. Anhand dieses Kataloges werden dann im nächsten Schritt die genannten Methoden analysiert und evaluiert.

In Anlehnung an das von Webster und Watson (2002) beschriebene Vorgehen wurden auf Grundlage des VHB-Rankings hochrangige Zeitschriften aus den Bereichen Marketing (Journal of Marketing, Marketing Science und Journal of the Academy of Marketing Science) und Operations Research (European Journal of Operational Research, Journal of the Operational Research Society und Operations Research) ausgewählt. In diesen Zeitschriften wurden in einem ersten Schritt über das Web of Science Portal Beiträge aus den Jahren 2002 bis 2012 zu den Schlagworten: „Service Productivity“ und „Productivity Measurement“ gesucht. Durch eine erste Analyse der Abstracts wurden weniger relevante Beiträge aussortiert. Auf dem so entstandenen Grundstock wurde dann eine vorwärts- und rückwärtsgerichtete Zitationsanalyse durchgeführt, um weitere relevante Beiträge anderer Quellen oder Jahre zu identifizieren. Letztendlich wurden für die Erarbeitung der Bewertungskriterien 63 Beiträge analysiert.

Während der Analyse der identifizierten Beiträge wurde deutlich, dass sich zwei Hauptkategorien von Bewertungskriterien ableiten lassen: *allgemeine und dienstleistungsspezifische Kriterien*. Unter ersteren werden dabei allgemeine Anforderungen an die Aussagefähigkeit der Produktivitätsmessung

verstanden, welche sowohl im Sachgüter- als auch im Dienstleistungsbereich relevant sind und somit Grundlage einer jeden Produktivitätsmessung darstellen. Hier wurden insbesondere die *Vergleichbarkeit*, die *Beziehung zwischen Ursache und Wirkung*, die *Gesamtleistung*, die *Reliabilität* und die *mathematische Umsetzung* in der Literatur identifiziert. Die dienstleistungsspezifischen Kriterien beschreiben Anforderungen, die sich aus den konstitutiven Merkmalen der Immaterialität und Integrativität ableiten lassen und dadurch speziell bei der Produktivitätsmessung von Dienstleistungen eine zentrale Rolle spielen. Hierunter fallen der *Kapazitätsaspekt*, die *Quantifizierung*, *nicht-beeinflussbare Variablen*, die *Anpassungsfähigkeit* sowie die *Qualität und Kundenperspektive*.

Die Einschätzung, inwieweit die Methoden in der Lage sind die einzelnen Kriterien zu erfüllen, soll anhand eines verbalskalierten Bewertungssystems vorgenommen werden. Dieses reicht von „nicht erfüllt“ (○) über „kaum erfüllt“ (◐), „teilweise erfüllt“ (◑) und „weitestgehend erfüllt“ (◒) bis hin zu „voll erfüllt“ (●). Die Fünfpunktskalierung wird dabei als am ehesten geeignet angesehen, da der Rahmen dieser Untersuchung kaum eine spezifischere Einschätzung zulässt und eine weniger spezifische Einteilung zu ungenau erscheint. Tabelle 2 illustriert zusammenfassend die Ergebnisse der folgenden Analyse.

	Data Envelopment Analysis	Balanced Scorecard	Six Sigma
Allgemeine Kriterien			
Vergleichbarkeit	◑	◐	●
Ursache-Wirkbeziehungen	◑	◑	◑
Gesamtleistung	◑	◐	◐
Realibilität\Fehleranfälligkeit	◐	◐	◐
Mathematische Umsetzung	◑	◐	◐

	Data Envelopment Analysis	Balanced Scorecard	Six Sigma
DL-spezifische Kriterien			
Kapazitätsaspekt	●	●	○
Quantifizierung	◐	◐	◐
Nicht-beeinflussbare Variablen	●	◐	◐
Anpassungsfähigkeit	●	◐	◐
Qualität und Kundenperspektive	●	●	●

Tabelle 2: Darstellung der Evaluationsergebnisse

Die Evaluation der Messinstrumente zeigt, dass nach heutigem Stand kein Verfahren in der Lage ist jegliche Aspekte der Produktivitätsmessung von Dienstleistungen in Gänze zu berücksichtigen, wobei der DEA noch die besten Eigenschaften zuzuschreiben sind. Für dieses Defizit sind in erster Linie die aus den konstitutiven Merkmalen hervorgehende Integration des externen Faktors Kunde sowie die erschwerte Quantifizierung und Qualitätsbestimmung von Input- und Output-Faktoren verantwortlich, die vor allem bei interaktiven, heterogenen Dienstleistungen eine sinnvolle Messung der Produktivität verhindert. Stattdessen wird häufig auf leicht quantifizierbare und messbare Ersatzgrößen zurückgegriffen, welche die Produktivität jedoch nicht ausreichend abbilden.

3.2 Spezifische Anforderungen an ein neues Dienstleistungsproduktivitätsmessmodell

Eine weitere Grundlage für das in Abschnitt 4 beschriebene Dienstleistungsproduktivitätsmessmodell (DLPMM) stellen verschiedene Vorstudien dar, die im Rahmen des BMBF geförderten und durch den PT-DLR administrierten CustomB2B-Projektes an der Universität Koblenz-Landau durchgeführt wurden. Auf der Basis einer umfangreichen Literaturanalyse wurden offene, leitfadengestützte Interviews zu Customizingprojekten mit Anbieter- und Kundenunternehmen der B2B Softwarebranche durchgeführt und zentrale Anforderungen an Messmodelle der Dienstleistungsproduktivität (Kutsch et al. 2012b) sowie relevante Input- und Outputfaktoren herausgearbeitet (Kutsch et al. 2012a). Darüber hinaus wurde ein Kriterienkatalog zur Evaluation von

bestehenden Instrumenten der Messung von Dienstleistungsproduktivität entwickelt². Dieser Kriterienkatalog wurde angewendet um Instrumente wie Data Envelopment Analysis, Balanced Scorecard und Six Sigma hinsichtlich ihrer Eignung der Produktivitätsmessung von Dienstleistungen zu untersuchen. Diese Studien wurden bereits an anderer Stelle veröffentlicht bzw. befinden sich im derzeit in der Begutachtungsphase. Mit Referenz auf die jeweiligen Veröffentlichungen beschreiben die folgenden Unterabschnitte kurz die bisher durchgeführten Arbeiten sowie die hieraus abgeleiteten zentralen Erkenntnisse für die Entwicklung des DLPMM.

Der qualitative Forschungsansatz ermöglicht es, in die Tiefe gehende und detaillierte Informationen zu neuen Forschungsfeldern zu erheben. Insgesamt wurden 30 Interviews zu den Aspekten der Kunden- und Gesamtproduktivität im Rahmen des Customizing geführt. Es wurden jeweils 17 Unternehmen und 13 typische B2B-Kunden der Softwarebranche befragt. Bei der Auswahl der Stichprobe wurde sich dem Verfahren der bewussten Auswahl (vgl. Kutsch 2007, S. 89ff.) bedient, um zu gewährleisten, dass innerhalb der Branchen möglichst unterschiedliche Unternehmen bzw. Geschäftskunden (z.B. regional, nach Umsatz oder nach Dauer der Geschäftsbeziehung) abgedeckt wurden und so ein möglichst großer und breit gefächertes Input für die weiteren Schritte erzielt und ein Mindestmaß an Repräsentativität erreicht wurden.

Alle Interviews wurden leitfadengestützt geführt. Insbesondere bedeutet dies, dass keine kategorisierten Antwortmöglichkeiten vorgegeben wurden. Es wurde mit einer vordefinierten (allerdings in der konkreten Formulierung und Reihenfolge durchaus variierbaren) Liste von Fragen und Themen (dem Leitfaden) gearbeitet (vgl. Atteslander 2006, S. 135), zu welchen die Interviewpartner frei und ohne Vorgaben ihre Meinung äußern und Stellung beziehen sollten. Die Gesprächsleitfäden wurden auf Basis der bereits getätigten Literaturanalyse erstellt. Die Interviews wurden persönlich geführt. Die Gespräche wurden mit Einverständnis der Interviewpartner auditiv digital aufgenommen, transkribiert und DV-gestützt per Inhaltsanalyse ausgewertet (vgl. Lamnek 2005).

3.2.1 Zentrale Aussagen zur Dienstleistungsproduktivität

Aus den unterschiedlichen Ideen, Ansätzen und Aussagen über die Dienstleistungsproduktivität in der Literatur zu Messmodellen für die Produktivität im Dienstleistungsbereich werden im Folgenden drei zentrale Aussagen extrahiert, welche die Anforderungen an ein Messmodell für die Dienstleistungsproduktivität zusammenfassen. Diese literaturbasierten Aussagen konnten mithilfe der Interviews auch auf den Bereich Softwarecustomizing übertragen werden.

² Derzeit in Begutachtung

Aussage 1:

Die Dienstleistungsproduktivität setzt sich im Gegensatz zum klassischen Produktivitätsbegriff nicht nur aus rein quantitativen Input- und Outputfaktoren wie Zeit, Material und Kosten zusammen. Auch die Dienstleistungs-Qualität betreffende Größen fließen in die Dienstleistungsproduktivität mit ein (vgl. Vuorinen et al 1998, S. 380ff. und Rutkauskas u Paulavičienė 2005, S. 31ff.).

Qualitative Faktoren, welche die Dienstleistungsproduktivität beeinflussen, sind zum Beispiel die Umgebung und der Rahmen, in welchen die Dienstleistung in Anspruch genommen wird, insbesondere Ausstattung und Erscheinungsbild von Gebäuden und Büros (vgl. Bitner 1986 und Zeithaml 2000). Ebenso beeinflussen Kleidung, Erscheinungsbild, Auftreten und Ausdrucksweise der Mitarbeiter des Dienstleistungsanbieters die Bewertung der Servicequalität durch den Kunden und damit die Dienstleistungsproduktivität (vgl. Levitt 1981 und Levitt 1983).

Die folgenden exemplarischen Textpassagen aus den Interviews bestätigen diese Aussage für das Customizing in der B2B-Softwarebranche:

„Das ist ein Kriterium: Die Reaktionszeit zwischen dem Aufkommen einer Frage und dem Finden der Antwort. Es kann sein, dass zwischen beidem fünf Minuten liegen oder vielleicht auch zwei Monate“ – Anbieter

Aus Sicht der Interviewpartner wichtige die Dienstleistungsqualität betreffende Faktoren sind demnach z.B. die Zeit, die benötigt wird, um ein spezielles Problem des Kunden zu lösen. Als eine weitere Maßzahl für die Dienstleistungsqualität wird in der Praxis auch die Anzahl der Folgeaufträge heran gezogen:

„Wir stellen uns die Frage: Haben wir uns so beim Kunden positioniert, dass wir Folgeaufträge bekommen können. Stellen uns die Frage: [...] ist der Kunde letztendlich mit dem Produkt das wir ihm geliefert haben zufrieden.“ - Anbieter

Aussage 2:

Der Kunde muss bei der Messung der Dienstleistungsproduktivität berücksichtigt werden, da es auch kundenabhängige Faktoren gibt, welche die Dienstleistungsproduktivität beeinflussen (vgl. Lasshof 2006, S. 124ff. Corsten, 1994 S.62ff und Johnston u Jones, 2004 S. 205ff.).

Die vom Kunden wahrgenommene Dienstleistungsqualität und die damit verbundene Zufriedenheit des Kunden sind wichtige Outputfaktoren, welche bei der Messung der Dienstleistungsproduktivität berücksichtigt werden müssen (vgl. Lasshof 2006, S. 136f., Johnston u Jones 2004, Grönroos 1983). Ferner beeinflussen Fachwissen, Know-how, Qualifikation und Geschick des Kunden sowie seine Bereitschaft, diese Fähigkeiten in den Leistungserstellungsprozess mit einzubringen, ebenfalls die Dienstleistungsproduktivität (vgl. Lasshof 2006, S. 152 und S. 173ff).

Diese Aussage findet sich für den B2B-Bereich auch im folgenden beispielhaften Auszug aus den Interviews:

„Es gibt sicher einen Einfluss [auf die Dienstleistungsproduktivität], nämlich die Kundenbeziehung und die Mitarbeiter, die mit dem Kunden arbeiten, genauso wie das Verhalten des Kunden die Produktivität und den Preis beeinflussen“ – Anbieter

In der unternehmerischen Praxis wird dennoch sehr häufig nur mit klassischen Produktivitätskennzahlen gearbeitet, da sich die quantitativen Einheiten Zeit, Menge und Kosten wesentlich leichter erfassen, messen und handhaben lassen:

„Das, was eigentlich gemessen wird, ist die Zeit und selbstverständlich das Ergebnis. Die Zeit ist ein sehr großer Faktor, den wir für Vergleiche nutzen.“ – Kunde

Aussage 3:

Ein Vergleich der Produktivität von Dienstleistungen ist aufgrund der Heterogenität und Komplexität von Dienstleistungen schwierig. (vgl. Sahay 2005, S. 8 und vgl. Vuorinen et al 1998, S. 392)

Die Produktivitätsmessung in Dienstleistungsindustrien ist komplex (vgl. Sahay 2005, S. 8). Beispielsweise führt die Orientierung in Richtung kundenabhängige und qualitative Dimensionen der Messung von Dienstleistungsproduktivität (vgl. Vuorinen et al 1998, S. 393) zu einer Forderung nach unterschiedlichen Ansätzen zur Formulierung der Dienstleistungsproduktivität. Hierdurch wird die Vergleichbarkeit der Ergebnisse dieser Messungen erheblich erschwert.

Folgende Textpassagen aus den Interviews belegen diese Aussage auch für die B2B-Dienstleistungspraxis im Customizing:

„Also dafür sind die Projekte untereinander nicht vergleichbar auch nicht von der Größe her. Eine Projekteffizienz zu messen ist schwierig.“ – Anbieter

„Die Struktur der Kunden ist nicht so homogen, als dass man da eine einheitliche Antwort drauf geben kann. Sie können kein Krankenhaus mit 150 Betten vergleichen mit einem das 2000 hat. Das sind unterschiedliche Firmen.“ – Anbieter

Auch in der unternehmerischen Praxis zeigt sich also, dass der Vergleich der Produktivität insbesondere von Customizing-Dienstleistungen schwierig ist. Einerseits können sich Customizing-Projekte so stark voneinander unterscheiden, dass ein Vergleich der Produktivität nicht möglich ist. Andererseits können auch die unterschiedlichen Strukturen auf Seiten der Kunden einen solchen Vergleich erschweren.

Für die Messung von Dienstleistungsproduktivität haben die eben hergeleiteten Aussagen folgende Auswirkungen: (1) Durch die notwendige Berücksichtigung von qualitativen Faktoren und

Einflussgrößen wird eine quantitative Messung erschwert. Es ist ggf. notwendig hierfür im Vorfeld der Messung quantifizierte und je nach Detailierungsgrad komplexe Hilfskonstrukte zu definieren. (2) Durch den Einbezug des Kunden in den Dienstleistungserstellungsprozess werden für die Berechnung der Dienstleistungsproduktivität zusätzliche quantitative und qualitative kundenabhängige Einflussfaktoren benötigt. (3) Die gerade beschriebenen Zusammenhänge führen zu einer hohen Komplexität und Heterogenität in der Bestimmung der Dienstleistungsproduktivität. Die Folge hieraus ist, dass sich Produktivitätskennzahlen auch bei gleichartigen Dienstleistungen nur schwierig miteinander vergleichen lassen.

Zusammenfassend ergeben sich für eine Dienstleistungsproduktivitätskennzahl folgende Anforderungen: Sowohl quantitative als auch qualitative Faktoren und Einflussgrößen und dabei insbesondere kundenbezogene Faktoren unterschiedlichster Dimensionierung müssen gewichtet in Relation zur Stärke ihres Einfluss auf die Produktivität in die Kennzahl einfließen.

3.2.2 Relevante Input- und Output-Faktoren im Softwarecustomizing

Die Identifikation für die Dienstleistungsproduktivität relevanter Input- und Output-Faktoren erfolgte im Rahmen des CustomB2B-Projekts durch qualitative Experten-Interviews mit Anbietern und Kunden aus der Maschinenbau- und der Softwareentwicklungsbranche. Als wichtiges Ergebnis aus den Interviews zeigt sich, dass zwischen echten Input- und Output-Faktoren einerseits und mittelbaren Einflussgrößen der Dienstleistungsproduktivität andererseits zu differenzieren ist. Echte Input- und Output-Faktoren wie zum Beispiel „benötigte Mitarbeiterstunden“ als Input-Faktor oder „Kundenzufriedenheit“ als Output-Faktor erfassen den Ressourceneinsatz und das Produktionsergebnis größenmäßig und fließen unmittelbar in die Produktivitätskennzahl P ein. Demgegenüber haben Einflussgrößen wie „Kommunikation mit dem Kunden“ oder „beim Kunden vorhandenes Fachwissen“ einen mittelbaren Effekt auf die Dienstleistungsproduktivität, da ein oder mehrere Input- und Output-Faktoren von diesen Einflussgrößen abhängen. So kann beispielsweise ein höheres Fachwissen beim Kunden zu einer Reduzierung der benötigten Mitarbeiterstunden und einer Erhöhung der Kundenzufriedenheit führen und damit die Gesamtproduktivität steigern. Ferner gehört zu jedem echten Input-Faktor eine mittelbare Einflussgröße in Form der bereit gestellten Menge der entsprechenden Ressource. Diese mittelbare Einflussgröße kann neben dem zugehörigen Input-Faktor auch andere Input- und Output-Faktoren beeinflussen und bei einer Erhöhung des zugehörigen Input-Faktors auch die Gesamt-Produktivität steigern. Die zum Input-Faktor „benötigte Mitarbeiterstunden“ gehörige Einflussgröße „vom Anbieter bereit gestellte Mitarbeiterstunden“ beeinflusst möglicherweise auch die Output-Faktoren „Kundenzufriedenheit“ und „Dienstleistungsqualität“ positiv, so dass bei einer Erhöhung der Mitarbeiterstunden die Gesamt-Produktivität steigt.

Zwischen mehreren Faktoren können Wechselwirkungen bestehen derart, dass beim Anstieg des einen Faktors der andere Faktor sich automatisch mit verändert. Für die reine *Messung* der Produktivität sind solche möglichen Wechselwirkungen zwischen mehreren Faktoren unerheblich. Bei der *Messung* werden ausschließlich Aussagen zu zeitpunkt-bezogenen Ist-Zuständen der Produktivität getroffen. Wechselwirkungen zwischen einzelnen Faktoren werden erst relevant bei der *Steuerung* der Produktivität durch Variation der Einflussgrößen im Zeitverlauf. Erst die gezielte Einflussnahme auf die Produktivität durch Veränderung einzelner Einflussgrößen setzt die genaue Kenntnis der Wirkung der zu verändernden Einflussgröße auf alle einzelnen Faktoren und mögliche Wechselwirkungen und damit auf die Gesamt-Produktivität voraus. Die genauen Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Einflussgrößen und den Input- und Output-Faktoren und damit der Gesamt-Produktivität müssen in weiteren Studien untersucht werden!

Das im vorliegenden Bericht vorgestellte Messmodell beschäftigt sich ausschließlich mit der *Messung* der Produktivität auf Basis der echten Input- und Output-Faktoren, welche sich in der Formel des Messmodells wiederfinden. Die *Messung* der Produktivität ist die Voraussetzung für die Bestimmung von Stärke und Art des Wirkungszusammenhangs zwischen den einzelnen mittelbaren Einflussgrößen und der Gesamt-Produktivität. Erst die Messung der Produktivität zu mehreren Zeitpunkten in Abhängigkeit von gezielten Veränderungen der einzelnen Einflussgrößen ermöglicht eine formale Beschreibung der Zusammenhänge zwischen den Einflussgrößen und der Gesamt-Produktivität. Diese Zusammenhänge können dann wiederum genutzt werden zur *Steuerung* der Produktivität durch Variation der einzelnen Einflussgrößen.

Im vorliegenden Bericht liegt der Fokus nicht auf der Steuerung sondern auf der Messung der Dienstleistungsproduktivität. Mit dem vorgestellten Messmodell soll die Grundlage für die spätere Steuerung der Produktivität geschaffen werden. Im folgenden Abschnitt wird ein Vorschlag für ein Messmodell der Dienstleistungsproduktivität vorgestellt und überprüft, ob der Ansatz alle in Abschnitt 3 herausgearbeiteten Anforderungen an ein solches Messmodell erfüllt.

4 Das Koblenzer Dienstleistungsproduktivitätsmessmodell (Ko-DLPMM)

4.1 Modell und Definition

Unser Vorschlag eines Messmodells für die Produktivität von Dienstleistungen wird analog zur klassischen Produktivität berechnet als Quotient aus Output und Input. Die Berechnung der Gesamt-Produktivität P ist zeitpunktbezogen und zu jedem Zeitpunkt t möglich. Die jeweiligen Output- und Input-Faktoren gehen in Form von Erfüllungsgraden als Quotient aus aktuellem Ist-Wert O_{ist_t} bzw.

$I_{ist_{jt}}$ und aktuellem Soll-Wert $O_{soll_{it}}$ bzw. $I_{soll_{jt}}$ des jeweiligen Faktors multiplikativ mit entsprechenden Gewichtungsfaktoren γ_i bzw. δ_j für jeden Faktor in die Gesamt-Produktivität ein. Formal ergibt sich damit für die Dienstleistungsproduktivität zum Zeitpunkt t

$$P_t = \frac{O_{\text{Gesamt-Erfüllungsgrad}_t}}{I_{\text{Gesamt-Erfüllungsgrad}_t}} = \frac{\prod_i \left(\gamma_i \frac{O_{ist_{it}}}{O_{soll_{it}}} + 1 - \gamma_i \right)}{\prod_j \left(\delta_j \frac{I_{ist_{jt}}}{I_{soll_{jt}}} + 1 - \delta_j \right)}$$

mit

$$O_{soll_{it}} := O_{soll_{it_A}} + \frac{O_{soll_{it_B}} - O_{soll_{it_A}}}{t_B - t_A}, \forall t \in (t_A; t_B), \forall i,$$

$$I_{soll_{jt}} := I_{soll_{jt_A}} + \frac{I_{soll_{jt_B}} - I_{soll_{jt_A}}}{t_B - t_A}, \forall t \in (t_A; t_B), \forall j$$

und

$$\gamma_i, \delta_j \in [0; 1] \forall i, j.$$

Dabei ist $O_{soll_{it_A}}$ der zu definierende Soll-Wert von Output-Faktor i am Meilenstein t_A und $O_{ist_{it}}$ der beobachtete Ist-Wert von Output-Faktor i zum Zeitpunkt t . Der Quotient $O_{ist_{it}}/O_{soll_{it}}$ gibt den Erfüllungsgrad (Zielerreichungsgrad) in Prozent für den Output-Faktor i am Zeitpunkt t an. Wird der vorgegebene Soll-Wert genau erreicht, ist der Erfüllungsgrad gleich 1 bzw. 100%. Bei Unter- bzw. Überschreiten des Soll-Wertes steigt bzw. sinkt der Erfüllungsgrad entsprechend.

γ_i ist der Gewichtungsfaktor von Output-Faktor i . Wird der Gewichtungsfaktor γ_i auf 1 bzw. 100% gesetzt, dann gilt: $O_{ist_{it}} = 0 \Rightarrow P_t = 0$. Ist $\gamma_i = x\%$, folgt daraus, dass bei $O_{ist_{it}} = 0$ die Gesamt-Produktivität um $x\%$ sinkt.

Analoges gilt für die Input-Seite: Der Ausdruck $I_{soll_{jt_A}}$ bezeichnet den zu definierenden Soll-Wert von Input-Faktor j am Meilenstein t_A und $I_{ist_{jt}}$ den zugehörigen beobachteten Ist-Wert von Input-Faktor j zum Zeitpunkt t . Der Quotient $I_{ist_{jt}}/I_{soll_{jt}}$ gibt den Erfüllungsgrad (Zielerreichungsgrad) in Prozent für den Output-Faktor j am Zeitpunkt t an. Wird der vorgegebene Soll-Wert genau erreicht, ist der

Erfüllungsgrad gleich 1 bzw. 100%. Bei Unter- bzw. Überschreiten des Soll-Wertes steigt bzw. sinkt der Erfüllungsgrad entsprechend. Wird der Gewichtungsfaktor δ_j auf 1 bzw. 100% gesetzt, dann gilt: $I_{ist_{j_t}} \rightarrow 0 \Rightarrow P_t \rightarrow \infty$. Ist $\delta_j = x\%$, folgt daraus, dass bei $I_{ist_{j_t}} = 0$ die Gesamt-Produktivität um den Faktor $1/(100-x\%)$ steigt. Wird beispielsweise $\delta_j = \frac{2}{3} = 66,6\%$ gewählt, so steigt die Gesamt-Produktivität um das 1,5-Fache ($=1/66,6\%$), falls der Ist-Wert des zugehörigen Input-Faktors $I_{ist_{j_t}} = 0$ ist.

Das gewichtete Produkt aus allen Output-Faktor-Erfüllungsgraden ergibt den Gesamt-Output-Erfüllungsgrad. Analog ergibt das gewichtete Produkt aus allen Input-Faktor-Erfüllungsgraden den Gesamt-Input-Erfüllungsgrad. Die Gesamt-Produktivität ergibt sich als Quotient aus dem Gesamt-Output- und Input-Erfüllungsgrad. Sind alle Ist-Werte gleich dem jeweils vorgegebenen Soll-Wert, ist die Gesamt-Produktivität gleich 1 bzw. 100%.

4.2 Grundlegende Eigenschaften und Potentiale des Messmodells

Das im vorliegenden Bericht vorgestellte Messmodell besitzt folgende grundlegende Eigenschaften:

Das Modell ist frei skalierbar. Durch den Rückgriff auf Soll-Ist-Vergleiche in Form von Erfüllungsgraden ist es möglich, beliebige Input- und Output-Faktoren unterschiedlicher Dimension und mit variabler Gewichtung einzubeziehen, insbesondere auch nicht monetäre, qualitative, den Kunden und die Dienstleistungsqualität betreffende Faktoren wie zum Beispiel die Kundenzufriedenheit. Der Kundenanteil an der Produktivität wird mit berücksichtigt!

Weiter ergibt sich aus der Verwendung von Erfüllungsgraden eine Normierung der Produktivitäts-Kennzahl. Durch die Vorgabe von Sollwerten für die einzelnen Faktoren wird das Ziel für das Verhältnis aus Output und Input für den der Dienstleistung zu Grunde liegenden Transformationsprozess definiert. Daraus ergibt sich wie folgt eine Normierung der Produktivitätskennzahl P : Sind alle Erfüllungsgrade gleich 1, folgt daraus, dass auch $P=1$. Inhaltlich bedeutet dies, dass der Input-Output-Transformationsprozess wie erwartet und damit die Zielvorgabe erfüllt ist. $P>1$ bedeutet, dass die Input-Output-Transformation besser ist als erwartet, $P<1$ bedeutet, die Transformation ist schlechter als erwartet.

In das Messmodell gehen die Input- und Output-Faktoren multiplikativ ein. Dadurch wird eine bessere Gewichtung der einzelnen Faktoren möglich. Erhält ein Output-Faktor i das Gewicht $\gamma_i = 1$, so wird die Gesamtproduktivität P_t zu Null, falls $O_{ist_{i_t}} = 0$, egal, welche Werte die übrigen Input- und Output-Faktoren annehmen. Steht bei einer Dienstleistung beispielsweise der monetäre Erfolg im Vordergrund erhält der Output-Faktor „Erlös“ das Gewicht 1. Damit gilt: Ist der Erlös Null, wird auch die Gesamt-Produktivität zu Null, unabhängig davon wie hoch die Qualität der Dienstleistung, die

Kundenzufriedenheit, der Zugewinn an Branchenerfahrung oder andere Output-Faktoren ausfallen. Eine solche Konstellation ist bei einem additiven Ansatz nicht möglich.

Im vorgestellten Modell wird die Dienstleistungsproduktivität P zeitabhängig definiert. P_t kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt t während eines Projekts, insbesondere bei Projektstart, -ende und an den Projektmeilensteinen berechnet werden. Voraussetzung für die Berechnung ist die Bestimmung der Ist-Werte aller Input- und Output-Faktoren zum gewählten Zeitpunkt. Die Sollwerte sind für Start, Ende und Meilensteine vorgegeben. Zwischenwerte werden durch lineare Interpolation berechnet. Durch die Zeitabhängige Definition der Produktivitätskennzahl wird im Gegensatz zu den ex-Post-Betrachtungen bei den meisten in der Literatur genannten Messmodelle für die Dienstleistungsproduktivität mit dem hier vorgestellten Ansatz eine fortlaufende Messung und Kontrolle der Produktivität im Projektverlauf möglich. Das Messmodell kann damit zum einen für Prognosen genutzt werden. Zum anderen kann das Modell die Grundlage zur Steuerung der Produktivität durch entsprechende die Einflussgrößen auf die Produktivität betreffende Maßnahmen und damit für ein Projektcontrolling bilden.

Mit seinen Eigenschaften sind beim vorgestellten Modell die Vergleichskriterien aus dem Kriterienkatalog in Abschnitt 3.1 und insbesondere die in Abschnitt 3.2 beschriebenen Anforderungen an ein Messmodell für die Dienstleistungsproduktivität erfüllt. Der Anteil des Kunden an der Produktivität wird in die Berechnung mit einbezogen. Ebenso können qualitative und die Dienstleistungsqualität betreffende Größen durch die Verwendung von Erfüllungsgraden auf Basis von Soll-Ist-Vergleichen objektiv, reliabel und valide quantifiziert und bei der Produktivitätsmessung mit berücksichtigt werden. Die Einbeziehung unterschiedlich dimensionierter Input- und Output-Faktoren mit verschiedenen Gewichten ist mit dem vorgestellten Modell möglich. Durch die freie Skalierbarkeit wird das Messmodell der Komplexität von Dienstleistungen gerecht. Aufgrund der Normierung durch die Nutzung von Erfüllungsgraden lassen sich nicht nur gleichartige Dienstleistungen und Projekte hinsichtlich ihrer Produktivität miteinander vergleichen, sondern auch verschiedenartige Projekte mit unterschiedlichen Input- und Output-Faktoren desselben Unternehmens, Dienstleistungen von verschiedenen Unternehmen, gegebenenfalls sogar branchenübergreifend.

Ein konkretes Anwendungsbeispiel im folgenden Abschnitt dient der Veranschaulichung des vorgestellten Messmodells.

4.3 Anwendungsbeispiel

Das folgende Beispiel zeigt die exemplarische Anwendung des vorgestellten Messmodells zur Messung der Produktivität einer Customizing-Dienstleistung im Rahmen eines Softwareentwicklungs-

Projekts. Die für die Produktivität vom Unternehmen als relevant identifizierten drei Input-Faktoren sind die im Rahmen der Customizing-Dienstleistung angefallenen Mitarbeiterstunden, die Kosten für Mitarbeiterfortbildungen und die Lizenzkosten für Softwarenutzung im Rahmen des Customizing. Dem gegenüber stehen die sechs Output-Faktoren Kundenzufriedenheit, Dienstleistungsqualität, Image-Gewinn, Zugewinn an Branchenerfahrung, die Wiederbeauftragungswahrscheinlichkeit und der dem Kunden für das Customizing in Rechnung gestellte Betrag als Umsatz bzw. Erlös aus dem Customizing. Für das Anwendungsbeispiel sollen als Zeitpunkte Projektstart, -ende und zwei Meilensteine dazwischen betrachtet werden. Auf die Betrachtung weiterer Zwischenzeitpunkte soll an dieser Stelle verzichtet werden. Für jeden dieser vier Zeitpunkte werden Sollwerte für alle Input- und Output-Faktoren definiert. Ebenso werden vom Unternehmen Gewichte für jeden einzelnen Faktor festgelegt, um der unterschiedlichen Bedeutung jedes Faktors gerecht zu werden. Im vorliegenden Projekt sollen der Imagegewinn und die Wiederbeauftragung im Vordergrund stehen, während der finanzielle Nutzen aus dem Projekt eine eher untergeordnete Rolle spielen. Entsprechend werden die zugehörigen Faktoren höher bzw. niedriger gewichtet. Bei den Input-Faktoren liegt das Hauptgewicht auf den Mitarbeiterstunden, da die Anzahl der für die Customizing-Dienstleistung verfügbaren Mitarbeiter begrenzt sein soll, während die Beschaffung weiterer Softwarelizenzen weniger kritisch sein soll.

Eine Übersicht über die Gewichte und die Sollwerte an den vier betrachteten Zeitpunkten für alle Input- und Output-Faktoren liefert die folgende Tabelle 3. Die Arbeitszeit wird in Stunden gemessen, die monetären Faktoren in Euro, Folgeauftragswahrscheinlichkeit, Kundenzufriedenheit und Dienstleistungsqualität in Prozent, Image-Gewinn und Zuwachs an Branchenerfahrung über 10er-Skalen (0=kein Zuwachs, 10=sehr starker Zuwachs).

	Output- bzw. Input-Faktor	γ_i bzw. δ_j	$O_{soll_{i,t=1}}$ bzw. $I_{soll_{j,t=1}}$	$O_{soll_{i,t=2}}$ bzw. $I_{soll_{j,t=2}}$	$O_{soll_{i,t=3}}$ bzw. $I_{soll_{j,t=3}}$	$O_{soll_{i,t=4}}$ bzw. $I_{soll_{j,t=4}}$
I_1	Mitarbeiterstunden	0,8	10h	100h	150h	300h
I_2	Fortbildungskosten	0,4	2.500€	2.500€	2.500€	2.500€
I_3	Lizenzkosten	0,3	900€	900€	900€	900€
O_1	Kundenzufriedenheit	0,7	90%	90%	90%	90%
O_2	DL-Qualität	0,7	100%	100%	100%	100%
O_3	Image-Gewinn	0,8	0 von 10	0 von 10	0 von 10	8 von 10
O_4	Branchenerfahrung	0,75	1 von 10	4 von 10	6 von 10	8 von 10
O_5	Folgeauftrags-W'keit	0,8	50%	60%	75%	90%
O_6	Erlös	0,4	4.000€	4.000€	10.000€	20.000€

Tabelle 3: Gewichte und Sollwerte der Input- und Output-Faktoren

In der folgenden Tabelle 4 sind die Ist-Werte aller Faktoren an den jeweiligen Zeitpunkten enthalten. Ferner zeigt die Tabelle die zugehörigen Erfüllungsgrade jedes Faktors, sowie die jeweiligen Gesamt-Input- und Gesamt-Output-Erfüllungsgrade und die Gesamt-Produktivität.

		Projektstart (t=1)	1. Meilenstein (t=2)	2. Meilenstein (t=3)	Projektende (t=4)
$I_{ist_{1t}}$	Mitarbeiterstunden	15h	80h	170h	305h
$I_{ist_{2t}}$	Fortbildungskosten	2.500€	2.500€	2.500€	2.500€
$I_{ist_{3t}}$	Lizenzkosten	900€	1.100€	1.100€	1.100€
$O_{ist_{1t}}$	Kundenzufriedenheit	100%	60%	85%	100%
$O_{ist_{2t}}$	DL-Qualität	100%	60%	90%	95%
$O_{ist_{3t}}$	Image-Gewinn	0 von 10	0 von 10	0 von 10	9 von 10
$O_{ist_{4t}}$	Branchenerfahrung	1 von 10	7 von 10	8 von 10	8 von 10
$O_{ist_{5t}}$	Folgauftrags-W'keit	50%	30%	100%	100%
$O_{ist_{6t}}$	Erlös	4.000€	4.000€	10.000€	18.000€
Erfüllungsgrad I_1	Mitarbeiterstunden	150,0%	80,0%	113,3%	101,7%
Erfüllungsgrad I_2	Fortbildungskosten	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Erfüllungsgrad I_3	Lizenzkosten	100,0%	122,2%	122,2%	122,2%
Erfüllungsgrad O_1	Kundenzufriedenheit	111,1%	66,7%	94,4%	111,1%
Erfüllungsgrad O_1	DL-Qualität	100,0%	60,0%	90,0%	95,0%
Erfüllungsgrad O_1	Image-Gewinn	100,0%	100,0%	100,0%	112,5%
Erfüllungsgrad O_1	Branchenerfahrung	100,0%	175,0%	133,3%	100,0%
Erfüllungsgrad O_1	Folgauftrags-W'keit	100,0%	50,0%	133,3%	111,1%
Erfüllungsgrad O_1	Erlös	100,0%	100,0%	100,0%	95,0%
Gesamt-Input-Erfüllungsgrad		140,0%	89,6%	118,0%	108,1%
Gesamt-Output-Erfüllungsgrad		107,8%	51,8%	141,5%	122,1%
Produktivität P_t		77,0%	57,8%	119,9%	112,9%

Tabelle 4: Ist-Werte, Erfüllungsgrade der Faktoren, Gesamt-Erfüllungsgrade und Produktivität

Die folgenden drei Abbildungen stellen die Daten aus der Tabelle 4 graphisch dar. In Abbildung 1 ist der Verlauf der Erfüllungsgrade der Input-Faktoren erkennbar. Abbildung 2 zeigt den Verlauf der Erfüllungsgrade der Output-Faktoren. Abbildung 3 enthält den Verlauf der Gesamt-Erfüllungsgrade und der Produktivität.

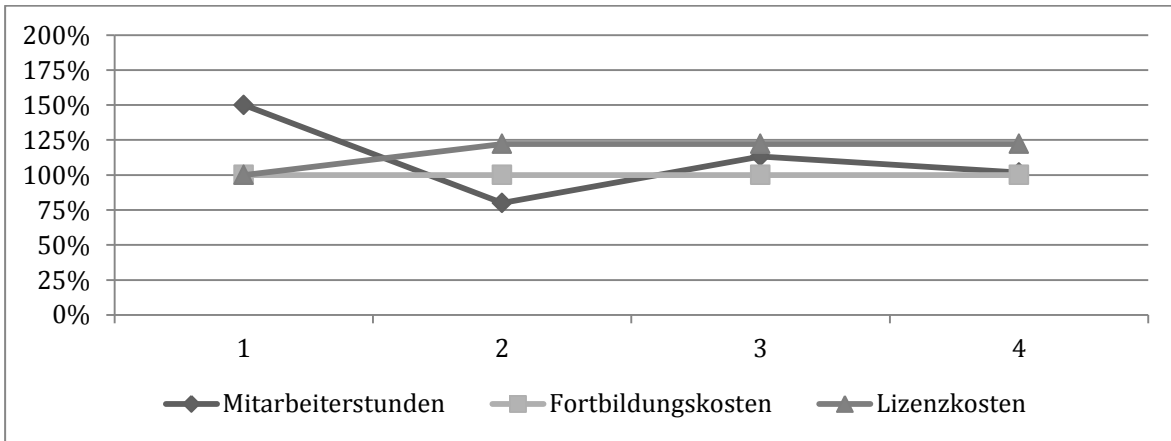


Abbildung 1: Erfüllungsgrade der Input-Faktoren im Projektverlauf

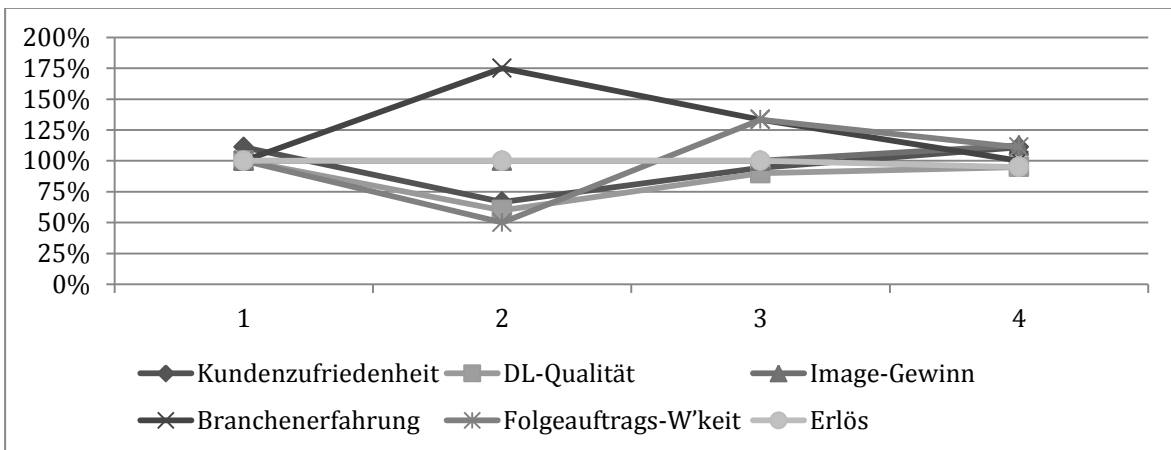


Abbildung 2: Erfüllungsgrade der Output-Faktoren im Projektverlauf

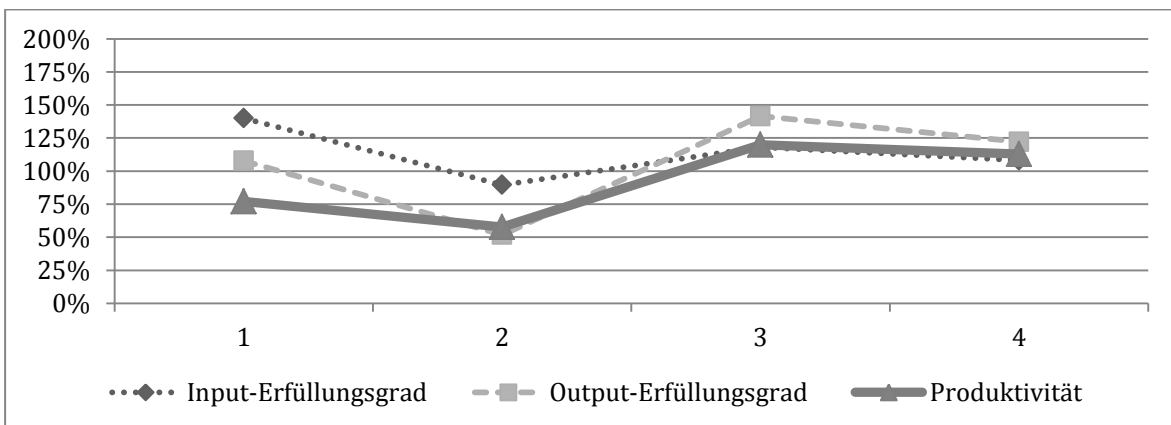


Abbildung 3: Gesamt-Erfüllungsgrade und Produktivität im Projektverlauf

In der Abbildung 3 ist zu sehen, dass die Produktivität zu Beginn des Projekts bei etwa 75% liegt und zum ersten Meilenstein hin ($t=2$) noch weiter sinkt, bevor sie am Meilenstein zwei bis fast 120% ansteigt und am Projektende bei 113% liegt. Die niedrige Produktivität beim Projektstart liegt hauptsächlich daran, dass zu Beginn 1,5 Mal so viele Mitarbeiterstunden zur Projektvorbereitung benötigt wurden wie ursprünglich veranschlagt waren. Entsprechend liegt der Input-Erfüllungsgrad bei Projektstart bei fast 150%, was bedeutet, dass das Projekt zu Beginn deutlich mehr Ressourcen benötigt hat, als geplant, was sich negativ auf die Produktivität auswirkt. Am ersten Meilenstein ist der Input-Erfüllungsgrad auf unter 90% gesunken, was zeigt, dass bis zu diesem Zeitpunkt im Projekt etwa 10% weniger Ressourcen verbraucht wurden, als erwartet. Dennoch ist die Produktivität auf etwa 58% gesunken. Der Rückgang der Produktivität liegt am schlechten Output-Erfüllungsgrad von nur 52% am Meilenstein eins. Schaut man sich die einzelnen Erfüllungsgrade der Output-Faktoren an, ist zu erkennen, dass für den schlechten Gesamt-Output insbesondere die Dienstleistungsqualität, die Kundenzufriedenheit und die Wahrscheinlichkeit für einen Folgeauftrag verantwortlich sind, deren Werte weit hinter den Erwartungen zurück bleiben.

Am Ende des Projekts liegt die Produktivität bei 113%. Obwohl der Input-Erfüllungsgrad von 108% zeigt, dass insgesamt mehr Ressourcen in das Projekt gesteckt werden mussten, als geplant, wurden die Output-Erwartungen mit einem Erfüllungsgrad von über 122% deutlich übertroffen. Obwohl die Mitarbeiterstunden und insbesondere die monetären Größen Lizenzkosten und Erlös jeweils schlechter als erwartet ausgefallen sind, ist das Projekt an der Produktivität am Ende gemessen doch als Erfolg zu werten. Dies resultiert aus der Gewichtung der einzelnen Input- und Output-Faktoren. Der Schwerpunkt liegt nicht so sehr auf den monetären Größen sondern vielmehr auf eher qualitativen Faktoren wie dem Image-Gewinn, dem Zugewinn an Branchenerfahrung und der Zufriedenheit des Kunden. Durch die Einbeziehung und entsprechende Gewichtung dieser qualitativen und kundenbezogenen Faktoren liegt der Wert der Produktivität deutlich über 100%, was einer viel realistischeren Bewertung des Projekterfolgs entspricht, als die rein monetäre Gegenüberstellung von Erlös und Projektkosten, welche zu einer deutlich negativen Projektbilanz führt.

5 Fazit, kritische Reflexion und Ausblick

Die Auseinandersetzung mit dem Thema Messung von Dienstleistungsproduktivität zeigt, dass weder in der Praxis noch in der Wissenschaft ein allgemeingültiges Messmodell für die Dienstleistungsproduktivität existiert, das den Eigenschaften der Integrativität und Immaterialität von Dienstleistungen sowie dem unmittelbaren Kundeneinfluss gerecht wird. Die daraus resultierenden Schwierigkeiten bei der Quantifizierbarkeit sowie die damit verbundene Heterogenität, die unterschiedliche Dimensionierung und die Suche nach einer adäquaten Gewichtung der Input- und Output-Faktoren sind bis heute die größten Herausforderungen für ein allgemeingültiges

Messverfahren für die Dienstleistungsproduktivität. Im vorliegenden Beitrag wurde gleichwohl ein Modell vorgestellt, welches diese Herausforderung annimmt.

Das Anwendungsbeispiel aus dem letzten Abschnitt zeigt anschaulich, dass es durch die freie Skalierbarkeit, den multiplikativen Ansatz und die Verwendung von Soll-Ist-Vergleichen in Form von Erfüllungsgraden mit dem vorgestellten Messmodell für die Dienstleistungsproduktivität möglich ist, unterschiedlich dimensionierte und insbesondere qualitative und kundenabhängige Faktoren in der Produktivitätsmessung zu berücksichtigen und durch entsprechende Gewichtung unterschiedliche Schwerpunkte bei den Faktoren zu setzen. Das Modell wird damit der Komplexität von Dienstleistungen gerecht und erfüllt die in Abschnitt 3 genannten Anforderungen an ein Messmodell für die Dienstleistungsproduktivität. Durch die sich aus der Betrachtung von Erfüllungsgraden ergebende Normierung des Modells sind Vergleiche unterschiedlicher Projekte mit verschiedenen Input- und Output-Faktoren auch über mehrere Unternehmen und Branchen hinweg hinsichtlich der Produktivität denkbar.

Durch die zeitabhängige Definition der Produktivität lassen sich über reine ex-Post-Betrachtungen hinaus auch Produktivitätsmessungen im Projektverlauf durchführen um den jeweiligen Stand des Projekts bewerten und diese Messungen als Grundlage für ein Projektcontrolling nutzen zu können.

In weiteren Studien zu klären bleibt die Frage, was die jeweils relevanten Faktoren und die optimalen Gewichtungen dieser Faktoren für einzelne Dienstleistungen sind. Es ist zu erforschen, ob es Unterschiede zwischen verschiedenartigen Dienstleistungen eines Anbieters, zwischen verschiedenen Anbietern in derselben Branche und über unterschiedliche Branchen hinweg bei der Auswahl der relevanten Faktoren und der passenden Gewichtung gibt. Weiter muss für eine sinnvolle Messung der Dienstleistungsproduktivität mit dem vorgestellten Messmodell gewährleistet sein, dass sich alle relevanten Faktoren, insbesondere die eher qualitativen Faktoren, quantifizieren und mittels geeigneter Skalen valide, reliabel und objektiv messen lassen um die notwendigen Soll- und Ist-Werte festlegen bzw. erheben zu können.

Als nächster Schritt im zugrunde liegenden Forschungsprojekt soll das vorgestellte Messmodell bei den Praxispartnern des Projekts, einem Software-Anbieter und einem Spezial-Maschinenbauer, prototypisch implementiert und evaluiert werden.

Mit einer großzahligen dyadischen Befragung sollen in einem weiteren Schritt Einflussgrößen auf die Dienstleistungsproduktivität identifiziert und die Wirkungszusammenhänge zwischen diesen Einflussgrößen und der Dienstleistungsproduktivität bestimmt werden. Die Bestimmung dieser Zusammenhänge bildet die Grundlage für die Kontrolle und Steuerung der Produktivität von Dienstleistungen durch die Ableitung gezielter Maßnahmen.

Literatur

- Atteslander P (2006) Methoden der empirischen Sozialforschung. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Bagozzi RP, Yi Y, Phillips LW (1991) Assessing Construct Validity in Organizational Research. *Adm Sci Q* 36:421-458.
- Baumgärtner M, Bienzeisler B (2007) Dienstleistungsproduktivität – Konzeptionelle Grundlagen am Beispiel interaktiver Dienstleistungen. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Bitner MJ (1986) Consumer responses to the physical environments in service settings, In: Venkatesan M, Schmalensee DM and Marshall G (hrsg), *Creativity in Services Marketing: What's New, What Works, What's Developing*. AMA, Chicago.
- Brodersen CM, Thiele H (1999) Effizienzunterschiede in der landwirtschaftlichen Produktion - eine nichtparametrische Analyse für Deutschland. Vierzigste Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. vom 04.10. bis 06.10.1999 in Kiel zum Thema Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Land- und Ernährungsindustrie. <http://www.uni-kiel.de/agrarmarketing/Gewisola99/b5brodersen.pdf>. Abgerufen am 12.01.2012.
- Bruhn M, Hadwich K (2011) Dienstleistungsproduktivität – Einführung in die theoretischen und praktischen Problemstellungen In: Bruhn M, Hadwich K (hrsg), *Dienstleistungsproduktivität: Management, Prozessgestaltung, Kundenperspektive Band 1*. Gabler, Wiesbaden.
- Cantner U, Krüger J, Hanusch H (2008) Produktivitäts- und Effizienzanalyse - Der nichtparametrische Ansatz. Springer-Verlag, Berlin.
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *Eur J Oper Res* 2:429-444.
- Corsten H (1994) Produktivitätsmanagement bilateraler personenbezogener Dienstleistungen. In: Corsten H, Hilke WOH (hrsg), *Dienstleistungsproduktion*. Gabler, Wiesbaden.
- Grönroos C, Ojasalo K (2000) Service Productivity: Toward a conceptualization of the transformation of inputs into customer value in service, Working Paper, March 2000, Swedish School of Economics and Business Administration. Helsingfors, Helsinki.
- Haugland SA, Myrtveit I, Nygaard A (2007) Market orientation and performance in the service industry: A data envelopment analysis. *J Bus Res* 60(11): 1191–1197.
- Hoffmann C (2006) Die Data Envelopment Analysis (DEA) und ihre Anwendungsmöglichkeiten zur vergleichenden Effizienzanalyse im Forstwesen. http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/.../2006_Hoffmann.pdf Abgerufen am 12.01.2012.
- Hollingsworth B (2008) The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Econ* 17(10): 1107–1128.
- Homburg C (2001) Using data envelopment analysis to benchmark activities. *Int J Prod Econ* 73:51-58.

- Johnston R, Jones P (2004) Service Productivity: Towards Understanding the Relationship between operational and customer productivity. *Int J Prod Perform Manag* 53:33-41.
- Kaplan RS, Norton DP (1992) The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. In: *Harvard Business Review*. Januar-Februar:71-79.
- Kutsch HB (2007) Repräsentativität in der Online-Marktforschung. Eul, Köln.
- Kutsch H, Bertram M, von Kortzfleisch H (2012a) Produktivität von B2B-Dienstleistungen - Stand der Forschung und Ergebnisse einer qualitativen Studie zur Messung der Produktivität von Customizing-Dienstleistungen in Softwarebranche. In: Böhmann T, Knackstedt R, Leimeister, JM, Nüttgens M und Thomas O (Hrsg) *Proceedings der Teilkonferenz Service Engineering & Management im Rahmen der Multi-Konferenz Wirtschaftsinformatik*.
- Kutsch H, Bertram M, von Kortzfleisch H (2012b) DEA als Lösungsansatz zur Messung der Produktivität von B2B-Dienstleistungen? - Evaluation der Data Envelopment Analysis (DEA) als Messmethode für die Dienstleistungsproduktivität auf Basis einer qualitativen Studie in der B2B-Softwarebranche, erscheint in der Reihe "Dienstleistungsmodellierung" im Springer-Verlag.
- Lamnek S (2005) *Qualitative Sozialforschung*. Beltz PVU, Basel.
- Lasshof B (2006) *Produktivität von Dienstleistungen. Mitwirkung und Einfluss des Kunden*. Gabler, Wiesbaden.
- Levitt T (1981) Marketing intangible products and product intangibles. *Harv Bus Rev*, 41-52.
- Levitt T (1983) *The Marketing Imagination*. New York.
- Parasuraman A (2002) Service quality and productivity: A synergistic perspective. *Manag Serv Qual* 68:6-9.
- Reuss GE (1960) *Produktivitätsanalyse. Ökonomische Grundlagen und statistische Methodik*, Basel, Tübingen.
- Rutkauskas J, Paulavičienė E (2005) Concept of Productivity in Service Sector. *Eng Econ* 43:29-34.
- Sahay BS (2005) Multi-factor productivity measurement model for service organization. *Int J Prod Perform Manage*, 54(1):7-22.
- Shang J, Hung W, Lo C, Wang F (2008) Ecommerce and hotel performance: three-stage DEA analysis. *Serv Ind J* 28(4): 529-540.
- Sherman DH, Ladino G (1995) Managing bank productivity using Data Envelopment Analysis (DEA). *Interfaces*, 25:60-73.
- Toutenburg H, Knöfel P, Kreuzmair I, Schomaker M, Williams-Boeker D (2008) *Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis*. Springer, Berlin Heidelberg.
- Vassiloglou M, Giokas D (1990) A study of relative efficiency of bank branches: an application of data envelopment analysis. *J Oper Res Soc* 41:591-597.

- Vuorinen I, Järvinen R, Lehtinen U (1998) Content and measurement of productivity in the service sector – A conceptual analysis with an illustrative case from the insurance business. *Int J Serv Ind Manage* 9:377-396
- Webster J, Watson RT (2002) Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quart*, 26(2).
- Wendt O (2008) Customizing von Standardsoftware. In: Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik Online-Lexikon. <http://www.oldenbourg.de:8080/wi-enzyklopaedie/lexikon/is-management/Einsatz-von-Standardanwendungssoftware/Customizing-von-Standardsoftware>.
Abgerufen am 12.01.2012.
- Yu M, Lin ETJ (2008) Efficiency and effectiveness in railway performance using a multi-activity network DEA model. *Omega-Int J Manag Sci* 36(6): 1005–1017.
- Zeithaml VA, Bitner MJ (2000) *Service Marketing*. 2. Edn. New York.

Bisher erschienen

Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik

(<http://www.uni-koblenz-landau.de/koblenz/fb4/publications/Reports/arbeitsberichte>)

Horst Kutsch, Matthias Bertram, Harald F.O. von Kortzfleisch, Entwicklung eines Dienstleistungsproduktivitätsmodells (DLPMM) am Beispiel von B2b Software-Customizing, Fachbereich Informatik 8/2012

Rüdiger Grimm, Jean-Noël Colin, Virtual Goods + ODRL 2012, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2012

Ansgar Scherp, Thomas Gottron, Malte Knauf, Stefan Scheglmann, Explicit and Implicit Schema Information on the Linked Open Data Cloud: Joined Forces or Antagonists? Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2012

Harald von Kortzfleisch, Ilias Mokanis, Dorothée Zerwas, Introducing Entrepreneurial Design Thinking, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2012

Ansgar Scherp, Daniel Eißing, Carsten Saathoff, Integrating Multimedia Metadata Standards and Metadata Formats with the Multimedia Metadata Ontology: Method and Examples, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2012

Martin Surrey, Björn Lilge, Ludwig Paulsen, Marco Wolf, Markus Aldenhövel, Mike Reuthel, Roland Diehl, Integration von CRM-Systemen mit Kollaborations-Systemen am Beispiel von DocHouse und Lotus Quickr, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2012

Martin Surrey, Roland Diehl, DOCHOUSE: Opportunity Management im Partnerkanal (IBM Lotus Quickr), Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2012

Mark Schneider, Ansgar Scherp, Comparing a Grid-based vs. List-based Approach for Faceted Search of Social Media Data on Mobile Devices, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2012

Petra Schubert, Femi Adisa, Cloud Computing for Standard ERP Systems: Reference Framework and Research Agenda, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 16/2011

Oleg V. Kryuchin, Alexander A. Arzamastsev, Klaus G. Troitzsch, Natalia A. Zenkova, Simulating social objects with an artificial network using a computer cluster, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 15/2011

Oleg V. Kryuchin, Alexander A. Arzamastsev, Klaus G. Troitzsch, Simulating medical objects using an artificial network whose structure is based on adaptive resonance theory, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2011

Oleg V. Kryuchin, Alexander A. Arzamastsev, Klaus G. Troitzsch, Comparing the efficiency of serial and parallel algorithms for training artificial neural networks using computer clusters, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 13/2011

Oleg V. Kryuchin, Alexander A. Arzamastsev, Klaus G. Troitzsch, A parallel algorithm for selecting activation functions of an artificial network, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 12/2011

Katharina Bräunlich, Rüdiger Grimm, Andreas Kasten, Sven Vowé, Nico Jahn, Der neue Personalausweis zur Authentifizierung von Wählern bei Onlinewahlen, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 11/2011

Daniel Eißing, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Formal Integration of Individual Knowledge Work and Organizational Knowledge Work with the Core Ontology *strukt*, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 10/2011

Bernhard Reinert, Martin Schumann, Stefan Müller, Combined Non-Linear Pose Estimation from Points and Lines, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 9/2011

Tina Walber, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Towards the Understanding of Image Semantics by Gaze-based Tag-to-Region Assignments, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 8/2011

Alexander Kleinen, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Mobile Facets – Faceted Search and Exploration of Open Social Media Data on a Touchscreen Mobile Phone, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2011

Anna Lantsberg, Klaus G. Troitzsch, Towards A Methodology of Developing Models of E-Service Quality Assessment in Healthcare, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2011

Ansgar Scherp, Carsten Saathoff, Thomas Franz, Steffen Staab, Designing Core Ontologies, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2011

Oleg V. Kryuchin, Alexander A. Arzamastsev, Klaus G. Troitzsch, The prediction of currency exchange rates using artificial neural networks, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2011

Klaus G. Troitzsch, Anna Lantsberg, Requirements for Health Care Related Websites in Russia: Results from an Analysis of American, British and German Examples, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2011

Klaus G. Troitzsch, Oleg Kryuchin, Alexander Arzamastsev, A universal simulator based on artificial neural networks for computer clusters, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2011

Klaus G. Troitzsch, Natalia Zenkova, Alexander Arzamastsev, Development of a technology of designing intelligent information systems for the estimation of social objects, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2011

Kurt Lautenbach, A Petri Net Approach for Propagating Probabilities and Mass Functions, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 13/2010

Claudia Schon, Linkless Normal Form for ALC Concepts, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 12/2010

Alexander Hug, Informatik hautnah erleben, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 11/2010

Marc Santos, Harald F.O. von Kortzfleisch, Shared Annotation Model – Ein Datenmodell für kollaborative Annotationen, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 10/2010

Gerd Gröner, Steffen Staab, Categorization and Recognition of Ontology Refactoring Pattern, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 9/2010

Daniel Eißing, Ansgar Scherp, Carsten Saathoff, Integration of Existing Multimedia Metadata Formats and Metadata Standards in the M3O, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 8/2010

Stefan Scheglmann, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Model-driven Generation of APIs for OWL-based Ontologies, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2010

Daniel Schmeiß, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Integrated Mobile Visualization and Interaction of Events and POIs, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2010

Rüdiger Grimm, Daniel Pähler, E-Mail-Forensik – IP-Adressen und ihre Zuordnung zu Internet-Teilnehmern und ihren Standorten, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2010

Christoph Ringelstein, Steffen Staab, PAPEL: Syntax and Semantics for Provenance-Aware Policy Definition, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2010

Nadine Lindermann, Sylvia Valcárcel, Harald F.O. von Kortzfleisch, Ein Stufenmodell für kollaborative offene Innovationsprozesse in Netzwerken kleiner und mittlerer Unternehmen mit Web 2.0, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2010

Maria Wimmer, Dagmar Lück-Schneider, Uwe Brinkhoff, Erich Schweighofer, Siegfried Kaiser, Andreas Wieber, Fachtagung Verwaltungsinformatik FTVI Fachtagung Rechtsinformatik FTRI 2010, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2010

Max Braun, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Collaborative Creation of Semantic Points of Interest as Linked Data on the Mobile Phone, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2010

Marc Santos, Einsatz von „Shared In-situ Problem Solving“ Annotationen in kollaborativen Lern- und Arbeitsszenarien, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 20/2009

Carsten Saathoff, Ansgar Scherp, Unlocking the Semantics of Multimedia Presentations in the Web with the Multimedia Metadata Ontology, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 19/2009

Christoph Kahle, Mario Schaarschmidt, Harald F.O. von Kortzfleisch, Open Innovation: Kundenintegration am Beispiel von IPTV, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 18/2009

Dietrich Paulus, Lutz Priebe, Peter Decker, Frank Schmitt, Pose-Tracking Forschungsbericht, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 17/2009

Andreas Fuhr, Tassilo Horn, Andreas Winter, Model-Driven Software Migration Extending SOMA, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 16/2009

Eckhard Großmann, Sascha Strauß, Tassilo Horn, Volker Riediger, Abbildung von grUML nach XSD soamig, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 15/2009

Kerstin Falkowski, Jürgen Ebert, The STOR Component System Interim Report, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2009

Sebastian Magnus, Markus Maron, An Empirical Study to Evaluate the Location of Advertisement Panels by Using a Mobile Marketing Tool, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 13/2009

Sebastian Magnus, Markus Maron, Konzept einer Public Key Infrastruktur in iCity, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 12/2009

Sebastian Magnus, Markus Maron, A Public Key Infrastructure in Ambient Information and Transaction Systems, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 11/2009

Ammar Mohammed, Ulrich Furbach, Multi-agent systems: Modeling and Verification using Hybrid Automata, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 10/2009

Andreas Sprotte, Performance Measurement auf der Basis von Kennzahlen aus betrieblichen Anwendungssystemen: Entwurf eines kennzahlengestützten Informationssystems für einen Logistikdienstleister, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 9/2009

Gwendolin Garbe, Tobias Hausen, Process Commodities: Entwicklung eines Reifegradmodells als Basis für Outsourcingentscheidungen, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 8/2009

Petra Schubert et. al., Open-Source-Software für das Enterprise Resource Planning, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2009

Ammar Mohammed, Frieder Stolzenburg, Using Constraint Logic Programming for Modeling and Verifying Hierarchical Hybrid Automata, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2009

Tobias Kippert, Anastasia Meletiadou, Rüdiger Grimm, Entwurf eines Common Criteria-Schutzprofils für Router zur Abwehr von Online-Überwachung, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2009

Hannes Schwarz, Jürgen Ebert, Andreas Winter, Graph-based Traceability – A Comprehensive Approach. Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2009

Anastasia Meletiadou, Simone Müller, Rüdiger Grimm, Anforderungsanalyse für Risk-Management-Informationssysteme (RMIS), Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2009

Ansgar Scherp, Thomas Franz, Carsten Saathoff, Steffen Staab, A Model of Events based on a Foundational Ontology, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2009

Frank Bohdanovicz, Harald Dickel, Christoph Steigner, Avoidance of Routing Loops, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2009

Stefan Ameling, Stephan Wirth, Dietrich Paulus, Methods for Polyp Detection in Colonoscopy Videos: A Review, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2008

Tassilo Horn, Jürgen Ebert, Ein Referenzschema für die Sprachen der IEC 61131-3, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 13/2008

Thomas Franz, Ansgar Scherp, Steffen Staab, Does a Semantic Web Facilitate Your Daily Tasks?, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 12/2008

Norbert Frick, Künftige Anforderungen an ERP-Systeme: Deutsche Anbieter im Fokus, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 11/2008

Jürgen Ebert, Rüdiger Grimm, Alexander Hug, Lehramtsbezogene Bachelor- und Masterstudiengänge im Fach Informatik an der Universität Koblenz-Landau, Campus Koblenz, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 10/2008

Mario Schaarschmidt, Harald von Kortzfleisch, Social Networking Platforms as Creativity Fostering Systems: Research Model and Exploratory Study, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 9/2008

Bernhard Schueler, Sergej Sizov, Steffen Staab, Querying for Meta Knowledge, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 8/2008

Stefan Stein, Entwicklung einer Architektur für komplexe kontextbezogene Dienste im mobilen Umfeld, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 7/2008

Matthias Bohnen, Lina Brühl, Sebastian Bzdak, RoboCup 2008 Mixed Reality League Team Description, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 6/2008

Bernhard Beckert, Reiner Hähnle, Tests and Proofs: Papers Presented at the Second International Conference, TAP 2008, Prato, Italy, April 2008, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 5/2008

Klaas Dellschaft, Steffen Staab, Unterstützung und Dokumentation kollaborativer Entwurfs- und Entscheidungsprozesse, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 4/2008

Rüdiger Grimm: IT-Sicherheitsmodelle, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 3/2008

Rüdiger Grimm, Helge Hundacker, Anastasia Meletiadou: Anwendungsbeispiele für Kryptographie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 2/2008

Markus Maron, Kevin Read, Michael Schulze: CAMPUS NEWS – Artificial Intelligence Methods Combined for an Intelligent Information Network, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 1/2008

Lutz Priese, Frank Schmitt, Patrick Sturm, Haojun Wang: BMBF-Verbundprojekt 3D-RETISEG Abschlussbericht des Labors Bilderkennen der Universität Koblenz-Landau, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 26/2007

Stephan Philippi, Alexander Pinl: Proceedings 14. Workshop 20.-21. September 2007 Algorithmen und Werkzeuge für Petrinetze, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 25/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: CAMPUS NEWS – an Intelligent Bluetooth-based Mobile Information Network, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 24/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: CAMPUS NEWS - an Information Network for Pervasive Universities, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 23/2007

Lutz Priese: Finite Automata on Unranked and Unordered DAGs Extended Version, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 22/2007

Mario Schaarschmidt, Harald F.O. von Kortzfleisch: Modularität als alternative Technologie- und Innovationsstrategie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 21/2007

Kurt Lautenbach, Alexander Pinl: Probability Propagation Nets, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 20/2007

Rüdiger Grimm, Farid Mehr, Anastasia Meletiadou, Daniel Pähler, Ilka Uerz: SOA-Security, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 19/2007

Christoph Wernhard: Tableaux Between Proving, Projection and Compilation, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 18/2007

Ulrich Furbach, Claudia Obermaier: Knowledge Compilation for Description Logics, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 17/2007

Fernando Silva Parreiras, Steffen Staab, Andreas Winter: TwoUse: Integrating UML Models and OWL Ontologies, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 16/2007

Rüdiger Grimm, Anastasia Meletiadou: Rollenbasierte Zugriffskontrolle (RBAC) im Gesundheitswesen, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 15/2007

Ulrich Furbach, Jan Murray, Falk Schmidberger, Frieder Stolzenburg: Hybrid Multiagent Systems with Timed Synchronization-Specification and Model Checking, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik 14/2007

Björn Pelzer, Christoph Wernhard: System Description: "E-KRHyper", Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 13/2007

Ulrich Furbach, Peter Baumgartner, Björn Pelzer: Hyper Tableaux with Equality, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 12/2007

Ulrich Furbach, Markus Maron, Kevin Read: Location based Informationsystems, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 11/2007

Philipp Schaer, Marco Thum: State-of-the-Art: Interaktion in erweiterten Realitäten, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 10/2007

Ulrich Furbach, Claudia Obermaier: Applications of Automated Reasoning, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 9/2007

Jürgen Ebert, Kerstin Falkowski: A First Proposal for an Overall Structure of an Enhanced Reality Framework, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 8/2007

Lutz Prieße, Frank Schmitt, Paul Lemke: Automatische See-Through Kalibrierung, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 7/2007

Rüdiger Grimm, Robert Krimmer, Nils Meißner, Kai Reinhard, Melanie Volkamer, Marcel Weinand, Jörg Helbach: Security Requirements for Non-political Internet Voting, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 6/2007

Daniel Bildhauer, Volker Riediger, Hannes Schwarz, Sascha Strauß, „grUML – Eine UML-basierte Modellierungssprache für T-Graphen“, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 5/2007

Richard Arndt, Steffen Staab, Raphaël Troncy, Lynda Hardman: Adding Formal Semantics to MPEG-7: Designing a Well Founded Multimedia Ontology for the Web, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 4/2007

Simon Schenk, Steffen Staab: Networked RDF Graphs, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 3/2007

Rüdiger Grimm, Helge Hundacker, Anastasia Meletiadou: Anwendungsbeispiele für Kryptographie, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 2/2007

Anastasia Meletiadou, J. Felix Hampe: Begriffsbestimmung und erwartete Trends im IT-Risk-Management, Arbeitsberichte aus dem Fachbereich Informatik, 1/2007

„Gelbe Reihe“

(<http://www.uni-koblenz.de/fb4/publikationen/gelbereihe>)

Lutz Prieße: Some Examples of Semi-rational and Non-semi-rational DAG Languages. Extended Version, Fachberichte Informatik 3-2006

Kurt Lautenbach, Stephan Philippi, and Alexander Pinl: Bayesian Networks and Petri Nets, Fachberichte Informatik 2-2006

Rainer Gimnich and Andreas Winter: Workshop Software-Reengineering und Services, Fachberichte Informatik 1-2006

Kurt Lautenbach and Alexander Pinl: Probability Propagation in Petri Nets, Fachberichte Informatik 16-2005

Rainer Gimnich, Uwe Kaiser, and Andreas Winter: 2. Workshop "Reengineering Prozesse" – Software Migration, Fachberichte Informatik 15-2005

Jan Murray, Frieder Stolzenburg, and Toshiaki Arai: Hybrid State Machines with Timed Synchronization for Multi-Robot System Specification, Fachberichte Informatik 14-2005

Reinhold Letz: FTP 2005 – Fifth International Workshop on First-Order Theorem Proving, Fachberichte Informatik 13-2005

Bernhard Beckert: TABLEAUX 2005 – Position Papers and Tutorial Descriptions, Fachberichte Informatik 12-2005

Dietrich Paulus and Detlev Droege: Mixed-reality as a challenge to image understanding and artificial intelligence, Fachberichte Informatik 11-2005

Jürgen Sauer: 19. Workshop Planen, Scheduling und Konfigurieren / Entwerfen, Fachberichte Informatik 10-2005

Pascal Hitzler, Carsten Lutz, and Gerd Stumme: Foundational Aspects of Ontologies, Fachberichte Informatik 9-2005

Joachim Baumeister and Dietmar Seipel: Knowledge Engineering and Software Engineering, Fachberichte Informatik 8-2005

Benno Stein and Sven Meier zu Eißén: Proceedings of the Second International Workshop on Text-Based Information Retrieval, Fachberichte Informatik 7-2005

Andreas Winter and Jürgen Ebert: Metamodel-driven Service Interoperability, Fachberichte Informatik 6-2005

Joschka Boedecker, Norbert Michael Mayer, Masaki Ogino, Rodrigo da Silva Guerra, Masaaki Kikuchi, and Minoru Asada: Getting closer: How Simulation and Humanoid League can benefit from each other, Fachberichte Informatik 5-2005

Torsten Gipp and Jürgen Ebert: Web Engineering does profit from a Functional Approach, Fachberichte Informatik 4-2005

Oliver Obst, Anita Maas, and Joschka Boedecker: HTN Planning for Flexible Coordination Of Multiagent Team Behavior, Fachberichte Informatik 3-2005

Andreas von Hessling, Thomas Kleemann, and Alex Sinner: Semantic User Profiles and their Applications in a Mobile Environment, Fachberichte Informatik 2-2005

Heni Ben Amor and Achim Rettinger: Intelligent Exploration for Genetic Algorithms – Using Self-Organizing Maps in Evolutionary Computation, Fachberichte Informatik 1-2005