

Bertschek, Irene et al.

**Research Report**

## Produktivität IT-basierter Dienstleistungen: Wie kann man sie messen und steuern?

ZEW-Dokumentation, No. 14-02

**Provided in Cooperation with:**

ZEW - Leibniz Centre for European Economic Research

*Suggested Citation:* Bertschek, Irene et al. (2014) : Produktivität IT-basierter Dienstleistungen: Wie kann man sie messen und steuern?, ZEW-Dokumentation, No. 14-02, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:180-madoc-432338>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/100654>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

**Produktivität  
IT-basierter Dienstleistungen  
Wie kann man sie messen und steuern?**

ZEW: Irene Bertschek, Thomas Niebel, Jörg Ohnemus,  
Fabienne Rasel, Marianne Saam, Patrick Schulte  
Pierre Audoin Consultants (PAC):  
Katrin Schleife, Andreas Stiehler, Tobias Ortwein  
Universität Mannheim: Armin Heinzl, Marko Nöhren

Dokumentation Nr. 14-02

**ZEW**

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

# **Produktivität IT-basierter Dienstleistungen Wie kann man sie messen und steuern?**

ZEW: Irene Bertschek, Thomas Niebel, Jörg Ohnemus,  
Fabienne Rasel, Marianne Saam, Patrick Schulte  
Pierre Audoin Consultants (PAC):  
Katrin Schleife, Andreas Stiehler, Tobias Ortwein  
Universität Mannheim: Armin Heinzl, Marko Nöhren

Dokumentation Nr. 14-02

Laden Sie diese ZEW Dokumentation von unserem ftp-Server:  
<http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation1402.pdf>



# Produktivität IT-basierter Dienstleistungen

## Wie kann man sie messen und steuern?

ZEW: Irene Bertschek, Thomas Niebel, Jörg Ohnemus,  
Fabienne Rasel, Marianne Saam, Patrick Schulte

Pierre Audoin Consultants (PAC):  
Katrin Schleife, Andreas Stiehler, Tobias Ortwein

Universität Mannheim: Armin Heinzl, Marko Nöhren

Endbericht  
August 2014

Gefördert vom



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

UNIVERSITÄT  
MANNHEIM

**PAC**  
Pierre Audoin Consultants

**ZEW**  
Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

ISSN 1611-681X

**Projektteam**

**ZEW:**

Prof. Dr. Irene Bertschek (Projektkoordination)  
Thomas Niebel  
Dr. Jörg Ohnemus  
Fabienne Rasel  
PD Dr. Marianne Saam  
Patrick Schulte

**Pierre Audoin Consultants (PAC):**

Dr. Katrin Schleife  
Dr. Andreas Stiehler  
Tobias Ortwein

**Universität Mannheim:**

Prof. Dr. Armin Heinzl  
Marko Nöhren

Endbericht zum Forschungsprojekt „Produktivität IT-basierter Dienstleistungen (ProdIT)“ im Rahmen des Programms „Innovationen mit Dienstleistungen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Förderkennzeichen: 01FL10074, 01FL10075, 01FL10076.

**Prod·IT**

**Kontakt und weitere Informationen:**

PD Dr. Marianne Saam  
Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)  
Forschungsbereich Informations- und Kommunikationstechnologien  
L 7, 1 · D-68161 Mannheim  
Telefon: +49-621-1235-285  
Fax: +49-621-1235-333  
E-Mail: saam@zew.de

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einleitung.....	5
1.1 Messung und Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen.....	5
1.2 IT-basierte Dienstleistungen.....	8
1.3 Gesamtwirtschaftliche Perspektive.....	9
1.4 Mikroökonomische Perspektive.....	11
1.5 Kennzahleneinsatz und Produktivitätssteuerung in Unternehmen.....	11
2 Volkswirtschaftliche Analyse.....	15
2.1 Makroökonomische Analyse.....	15
2.1.1 Mengen- und Qualitätsänderungen im Output von wissens- und IT-intensiven Dienstleistungsbranchen.....	15
2.1.2 Produktivitätswirkungen von IT-Inputs auf Branchenebene.....	23
2.2 Mikroökonomische Analyse: Das Beispiel Unternehmenssoftware.....	28
3 Kennzahlennutzung und Produktivität im IT-Dienstleistungsumfeld.....	39
3.1 Kennzahleneinsatz bei IT- und wissensintensiven Dienstleistern.....	39
3.2 Produktivitätssteuerung von IT-Anbietern.....	46
3.2.1 Erkenntnisse aus der Theorie.....	46
3.2.2 Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung.....	46
3.2.3 Erkenntnisse aus den Fallstudien.....	47
3.2.4 Implikationen für die Produktivitätssteuerung externer IT-Dienstleister.....	48
3.3 Produktivitätssteuerung interner IT-Organisation.....	48
3.3.1 Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung.....	49
3.3.2 Implikationen für die Produktivitätssteuerung interner IT-Organisationen.....	50
3.4 Produktivitätssteuerung von softwarezentrischen Dienstleistungen.....	51
3.4.1 Bereitstellung softwarezentrischer Dienstleistungen.....	52
3.4.2 Produktivitätsbeitrag softwarezentrischer Dienstleistungen.....	62
4 Schlussfolgerungen.....	69
4.1 Zentrale Ergebnisse.....	69
4.2 Schlussfolgerungen für die Forschung.....	70
4.3 Schlussfolgerungen für die Praxis.....	71
4.3.1 Produktivitätsmessung im IT- und wissensintensiven Dienstleistungssektor.....	71

4.3.2	Produktivitätssteuerung von IT-Anbietern.....	72
4.3.3	Erfolgsfaktoren für die Positionierung der internen IT als „Innovationsmotor“ .....	73
4.3.4	Produktivitätssteuerung von softwarezentrischen Dienstleistungen.....	74
5	Literatur.....	76
5.1	Veröffentlichungen des Projektes ProdIT .....	76
5.2	Andere zitierte Literatur .....	77

# 1 Einleitung

## 1.1 Messung und Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen

Informations- und Kommunikationstechnologien haben die Produktion in Unternehmen grundlegend verändert. IT-basierte Dienstleistungen stellen ein zentrales Bindeglied zwischen vielen anderen Unternehmensprozessen dar und leisten einen wichtigen Beitrag zur betrieblichen und gesamtwirtschaftlichen Produktivität. Welche Konzepte gibt es zur Messung und Steuerung dieser Produktivität und wie werden sie in der Praxis eingesetzt? Wie können sie weiterentwickelt werden? Diese Fragen standen im Mittelpunkt des Forschungsprojektes „Produktivität IT-basierter Dienstleistungen“, das das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Pierre Audoin Consultants GmbH (PAC) und die Universität Mannheim gemeinsam in den Jahren 2010 bis 2014 durchgeführt haben. Das Projekt wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms „Innovationen mit Dienstleistungen“ gefördert. Ziel des Projektes war es, die Messung, die Bestimmungsfaktoren und die Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen aus verschiedenen Blickwinkeln zu untersuchen. Diese Blickwinkel lassen sich anhand der Frage erläutern, welche gesellschaftlichen Akteure ein Interesse haben, Produktivität IT-basierter Dienstleistungen zu messen.

Wenn wir mit der allgemeinsten Perspektive beginnen, so interessieren sich für die Produktivität IT-basierter Dienstleistungen der Staat und die Öffentlichkeit. In Deutschland wie in anderen industrialisierten Ländern ist der Anteil des Dienstleistungssektors an Wertschöpfung und Beschäftigung hoch, und der Erfolg dieses Sektors spielt eine zentrale Rolle für Wohlstand und Arbeitsplatzsicherung. Für Politik und Öffentlichkeit ist es von Interesse zu verstehen, wie sich die Produktivität im Dienstleistungssektor entwickelt und wovon sie bestimmt wird. Gesamtwirtschaftliche Analysen ermöglichen in einer Marktwirtschaft keine direkte Steuerung von Dienstleistungsproduktivität, aber sie tragen dazu bei, Stärken und Schwachpunkte einer Volkswirtschaft herauszustellen und politische Handlungsfelder zu identifizieren. Für die Messung der Produktivität, welche allgemein als Verhältnis von Output zu Input definiert ist, sind auf gesamtwirtschaftlicher Ebene in erster Linie die statistischen Ämter zuständig. Mit der Aufbereitung und Interpretation der erhobenen Daten beschäftigen sich unterschiedliche Institutionen wie Universitäten, Forschungseinrichtungen, Ministerien, Verbände oder internationale Organisationen, aber natürlich auch privatwirtschaftliche Unternehmen.

Unterschiedliche Produktivitätszuwachsraten im Dienstleistungssektor stellen eine wesentliche Ursache für Wachstumsunterschiede zwischen Europa und den USA, aber auch innerhalb Europas dar. Besonders gilt dies für Handel, Finanzdienstleistungen und unternehmensnahe Dienstleistungen. Gleichzeitig belegt die aktuelle Forschung die bedeutsame Rolle von Informationstechnologien (IT) für gesamtwirtschaftliches Wachstum. Jedoch lässt sich nicht nachweisen, dass Dienstleistungsbranchen in Ländern mit höheren IT-Investitionen generell stärker gewachsen sind (Inklaar et al., 2008). Verschiedene Untersuchungen deuten auch darauf hin, dass in Ländern mit stärkerer Regulierung das Wachstum des Dienstleistungssektors gehemmt ist (The Economist, 2012). Solche Analysen sind nur aussagekräftig, wenn die preisbereinigte Wertschöpfung in Dienstleistungssektoren zutreffend gemessen werden kann und wenn sich der Einfluss verschiedener Größen auf die Produktivität gut bewerten lässt.

Einen direkteren Ansatzpunkt für die Steuerung von Produktivität bietet die Betrachtung der einzelnen Unternehmen. Unternehmen brauchen günstige Rahmenbedingungen, um produktiv zu sein und

ihre Produktivität wirkt sich wiederum auf den Arbeitsmarkt und die gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung aus. Determinanten von Unternehmensproduktivität sind somit ebenso von gesamtwirtschaftlichem und politischem Interesse. Repräsentative Informationen zur Produktivität von Unternehmen erhält man durch amtliche Erhebungen, durch Erhebungen von Forschungseinrichtungen sowie durch die Auswertung von Geschäftsberichten. Erhebungsdaten werden aus Datenschutzgründen in der Forschung anonymisiert verwendet. In Unternehmensdatensätzen sind solche Produktivitätsmaße verfügbar, über die Geschäftsberichte Aufschluss geben oder die die Befragten im Unternehmen leicht angeben können. Die Auswertbarkeit setzt auch voraus, dass das Maß für alle betrachteten Unternehmen gleich, relevant und verständlich ist. In der Regel werden allgemeine Maße wie Umsatz je Beschäftigtem betrachtet. Anhand von großen Unternehmensdatensätzen lassen sich Produktivitätsmaße mit möglichen Bestimmungsfaktoren statistisch in Beziehung setzen um aufzuzeigen, wodurch sich produktive von weniger produktiven Unternehmen unterscheiden. In der Ökonomie bezeichnet man diese Perspektive, aus der die Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Unternehmen analysiert werden, als mikroökonomisch.

Diese Information kann auch eine Vergleichsmöglichkeit für Verantwortliche in einzelnen Unternehmen darstellen, um eigene Strategien einzuschätzen. Jedoch können in repräsentativen Unternehmensbefragungen nur wenige vergleichbare Merkmale erhoben werden. Ein Großteil der Heterogenität von Unternehmen bleibt unbeobachtbar. Die gewonnenen statistischen Aussagen gelten für durchschnittliche Unternehmen mit bestimmten Merkmalen.

In der Managementpraxis – also auf betriebswirtschaftlicher Ebene – werden sowohl allgemeine Kennzahlen genutzt als auch solche, die für eine Branche oder ein Unternehmen spezifisch sind. Die Kennzahlen können dabei im Kontext der gesamten, auch der nicht quantifizierbaren Information gesehen werden, die dem Management über ein Unternehmen zur Verfügung steht. Die Besonderheit von Dienstleistungen liegt in ihrer Immaterialität, ihrer hohen Heterogenität und in der Beteiligung von Konsumenten bei ihrer Erstellung. Diese Besonderheiten bringen spezifische Probleme in Bezug auf die Bewertung von Produktivität mit sich.

Unternehmen gliedern sich in verschiedene Funktions- oder Fachbereiche. Um die Produktivität des gesamten Unternehmens zu steuern, hat das Management auch ein Interesse daran, die Produktivität einzelner Funktionsbereiche zu bewerten. Wenn wir IT-Dienstleistungen als Unternehmensfunktion betrachten und ihren Wertbeitrag zum Erfolg des Unternehmens über Firmen hinweg vergleichen, müssen wir den Unterschied zwischen externer und interner Bereitstellung der IT berücksichtigen. Externe Bereitstellung erfolgt durch IT-Anbieter, deren Produktivität nicht zuletzt von der Zufriedenheit der Kunden abhängt. Auch bei internen IT-Organisationen spielt die Kundenzufriedenheit eine zentrale Rolle, wobei hier die Fachbereiche innerhalb des Unternehmens die „Kunden“ darstellen. Für interne wie externe IT-Organisationen ist darüber hinaus das Partnermanagement wichtig, um den maximalen Erfolg des Ökosystems gewährleisten zu können. Inwiefern spezifische Kennzahlen und Methoden zur Messung und Steuerung von Kundenzufriedenheit, Partnermanagement und Unternehmenserfolg zum Einsatz kommen, ist vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung von IT-Anwenderunternehmen von besonderem Interesse.

Im Forschungsprojekt ProdIT wurden diese unterschiedlichen Perspektiven von drei Projektteams bearbeitet. Mit der mikro- und makroökonomischen „Messung der Produktivität von IT- und wissensintensiven Dienstleistungen“ beschäftigte sich das Teilvorhaben des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW). Das Teilvorhaben der Pierre Audoin Consultants GmbH (PAC) „Produktiv-

tätsorientierte Steuerung von Sourcing-Beziehungen im IT-Services-Umfeld“ nahm eine organisatorische Perspektive ein und warf einen gezielten Blick auf IT-Dienstleistungs- und IT-Anwenderunternehmen. Das Teilvorhaben der Universität Mannheim „Wirkung und Produktivität softwarezentrischer Dienstleistungen“ näherte sich IT-Dienstleistungen aus einer prozessorientierten Perspektive und beschäftigte sich mit IT-Outsourcing und Unternehmenssoftware. Folgende Fragestellungen standen im Mittelpunkt des Projektes:

- Welchen Beitrag leisten IT-basierte Dienstleistungen und IT-Investitionen zum Produktivitätswachstum in Dienstleistungssektor und Verarbeitendem Gewerbe?
- Wie gut lassen sich Produktivitätssteigerungen im Bereich innovativer IT-basierter Dienstleistungen messen?
- Wie wird die Produktivität der Erstellung und Nutzung IT-basierter Dienstleistungen in der betrieblichen Praxis bewertet?
- Wie werden Beziehungen zu unternehmensinternen und -externen IT-Dienstleistern gesteuert und gestaltet?
- Wie lässt sich der Beitrag von softwarezentrischen Dienstleistungen zur Wertschöpfung messen?

Die vorliegende ZEW-Dokumentation gibt einen Überblick über die durchgeführten Untersuchungen. Sie betrachten Produktivität IT-basierter Dienstleistungen exemplarisch aus den verschiedenen Perspektiven und befassen sich damit, wie unterschiedliche Akteure Produktivität messen. IT-Dienstleistungen werden dabei sowohl als Output als auch als Input betrachtet. Ein thematischer Schwerpunkt liegt bei unternehmensnahen Dienstleistungen, insbesondere Unternehmenssoftware.

Der multiperspektivische Ansatz erfordert es, ausgewählte Phänomene zu betrachten, anstatt den Anspruch zu erheben, die Frage nach der Messung und Steuerung von Produktivität bei IT-basierten Dienstleistungen umfassend zu beantworten. Auch anhand dieser ausgewählten Kontexte lassen sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Analyseebenen erkennen. Ein gut bekanntes aber noch lange nicht gelöstes Problem, das sich auf allen Ebenen zeigt, ist die Schwierigkeit, Dienstleistungsqualität zu messen. Eine weitere Herausforderung besteht insbesondere für Unternehmen darin, die Auswahl der Kennzahlen in Einklang mit den eigenen Zielen zu bringen. Schließlich ist Dienstleistungsproduktivität gerade dort, wo es sich um eine längerfristige Beziehung zwischen Dienstleistungserbringer und Kunden handelt, aus einer dynamischen Perspektive zu sehen.

Die weiteren Abschnitte des ersten Kapitels führen in die Thematik und den Stand der Forschung ein. Kapitel 2 widmet sich der volkswirtschaftlichen Analyse aus makroökonomischer (Kapitel 2.1) und mikroökonomischer (Kapitel 2.2) Perspektive. Kapitel 3 betrachtet Kennzahlennutzung und Produktivität im IT-Dienstleistungsumfeld. Kapitel 4 fasst die Erkenntnisse des Projektes und die Schlussfolgerungen daraus zusammen.

## 1.2 IT-basierte Dienstleistungen<sup>1</sup>

IT-basierte unternehmensnahe Dienstleistungen sind als solche Dienstleistungen definiert, deren Erstellung oder Nutzung notwendigerweise den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien erfordern. Abhängig von der Analyseebene variiert diese Definition jedoch in ihrer Ausformulierung. Aus volkswirtschaftlicher Sicht resultiert diese Definition in einer Abgrenzung von Sektoren, die selbst IT-Dienstleistungen anbieten oder als IT-intensiv angesehen werden, deren Akteure also in einem hohen Maße IT-intensive Güter oder Leistungen nutzen. Eine Übersicht über Definitionen des Dienstleistungssektors, der wissensintensiven Dienstleistungsbranchen sowie der IT-Dienstleistungsbranche nach der Wirtschaftszweigklassifikation 2003 findet sich beispielsweise bei Niebel (2010). Basierend auf der neuen Wirtschaftszweigklassifikation 2008 verwendet das ZEW (2012) für die Abgrenzung der Informationswirtschaft folgende *Definition IT-basierter Dienstleistungen* (WZ-Code 2008 in Klammern):

IKT-Dienstleister:

- Verlegen von Software (58.2)
- Telekommunikation (61)
- Erbringung von Dienstleistungen der Informationstechnologie (62)
- Datenverarbeitung, Hosting, Webportale (63.1)

Mediendienstleister:

- Verlegen von Büchern und Zeitschriften; sonstiges Verlagswesen ohne Software (58.1)
- Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos; Tonstudios und Verlegen von Musik (59)
- Rundfunkveranstalter (60)
- Erbringung von sonstigen Informationsdienstleistungen (63.9)

Wissensintensive Dienstleister:

- Rechts-/Steuerberater, Wirtschaftsprüfer (69)
- Public-Relations- und Unternehmensberatung (70.2)
- Architektur- und Ingenieurbüros; Technische, physikalische und chemische Untersuchung (71)
- Forschung und Entwicklung (72)
- Werbung und Marktforschung: (73)
- Sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten (74)

Zum gesamten Wirtschaftszweig Informationswirtschaft zählt außerdem die IKT-Hardware mit den WZ-Branchen (26.1 bis 26.4 und 26.8).

In IT-intensiven Sektoren erweist sich die Messung der Produktivität als besonders problematisch. In diesen Sektoren bestehen sowohl Outputs als auch Inputs oftmals zu großen Teilen aus spezialisiertem Wissen. Das heißt, dass in diesen Bereichen die Produktivität von Wissen gemessen werden muss. IT-basierte Dienstleistungen unterliegen außerdem oftmals rapidem technologischem Wandel,

---

<sup>1</sup> Dieser Abschnitt und der folgende basieren auf Bertschek et al., 2012.

der es wiederum erschwert, Output- und Inputmengen so zu erfassen, dass sie Qualitätsänderungen als Teil der geleisteten Menge mit einbeziehen. Der hybride, also teils materielle, teils immaterielle Charakter von Software trägt weiter zu der schlechten Erfassbarkeit der Produktivität solcher Dienstleistungen bei.

IT-Dienstleistungen, als eine zentrale Untergruppe IT-basierter Dienstleistungen, sind wie folgt definiert: „(...) sind Dienstleistungen, die es Organisationen erlauben, durch die Anwendung ökonomischer und technischer Expertise Informations- und Geschäftsprozesse zu entwickeln, zu steuern, zu optimieren und dazu Zugang zu bekommen“ (Böhm et al., 2003).<sup>2</sup> Hierzu gehören neben der Bereitstellung und dem Betrieb der unternehmensinternen IT-Infrastruktur sowie der IT-Beratung durch unternehmensexterne Anbieter insbesondere softwarezentrische Dienstleistungen, d.h. Dienstleistungen, die im Zusammenhang mit dem Einsatz von Unternehmenssoftware stehen. Zu den softwarezentrischen Dienstleistungen zählen der On-Demand- und On-Premises-Bezug von Anwendungssystemen von Drittanbietern, die Ausgliederung von wissensintensiven Geschäftsprozessen, sowie die Integration von unterstützenden IT-Komplementärressourcen in das Unternehmen.

### 1.3 Gesamtwirtschaftliche Perspektive

Im Jahr 2009 waren rund 19 Prozent der privatwirtschaftlichen Unternehmen in Deutschland IT-basierte Dienstleistungsunternehmen. Diese machten elf Prozent der Beschäftigten im Gesamtsektor aus, jedoch nur acht Prozent des Umsatzes und neun Prozent der Investitionen der gesamten Privatwirtschaft. Rund 15 Prozent der privatwirtschaftlichen Unternehmen sind wissensintensive Dienstleister, drei Prozent sind IKT-Dienstleister und nur ein Prozent gehören der Medienbranche an. Obwohl die Anzahl wissensintensiver Unternehmen rund fünfmal so hoch ist wie die der IKT-Unternehmen, fallen die Umsatzanteile dieser beiden Teilbranchen gleich groß aus (Tabelle 1).

Ob auf gesamtwirtschaftlicher Ebene überhaupt Produktivitätssteigerungen in den Dienstleistungen möglich sind, galt lange als umstritten. Neuere Evidenz zeigt, dass in den Ländern, die zwischen 1995 und 2007 starke Zuwächse in der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität realisieren konnten, der Dienstleistungssektor, insbesondere IT- und wissensintensive Dienstleistungen wie Telekommunikation, unternehmensnahe Dienstleistungen und Finanzdienstleistungen, einen starken Beitrag zu dieser Entwicklung leistete. Gleichzeitig lässt sich in einer längerfristigen Betrachtung feststellen, dass in Europa und den USA seit 1980 außerhalb des Telekommunikationssektors nur der Handel und der Bereich der Transportdienstleistungen beständig positive Wachstumsraten der Arbeitsproduktivität aufwiesen (Jorgenson und Timmer, 2011). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die hohen Produktivitätszuwächse in den IT- und wissensintensiven Dienstleistungen nach 1995 auf Messfehlern beruhen („Finanzblase“), einen einmaligen Produktivitätssprung widerspiegeln oder auf ein neues, möglicherweise IT-basiertes Innovationsregime in Dienstleistungen hinweisen, das den Produktivitätstrend verändert hat.

---

<sup>2</sup> Aus dem Englischen übersetzt: „ (...) the application of business and technical expertise to enable organizations to create, manage, optimise or access information and business processes“

Tabelle 1: Die Bedeutung IT-basierter Dienstleistungen in Deutschland im Jahr 2009

<i>Absolut</i>	<b>Privatwirtschaft<sup>3</sup></b>	<b>IT-basierte DL</b>	<b>Medien</b>	<b>IKT-DL</b>	<b>Wissens-intensive DL</b>
<b>Zahl der Unternehmen</b>	2.057.268	397.145	22.568	61.025	313.552
<b>Umsatz</b>	4.416.443	353.253	51.827	151.644	149.782
<b>Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten</b>	1.205.206	183.790	22.674	70.542	90.575
<b>Bruttoinvestition in Sachanlagen</b>	160.475	14.431	1.185	8.512	4.734
<b>Zahl der Beschäftigten</b>	24.819.182	2.720.160	319.911	675.598	1.724.651

<i>Prozentuale Anteile</i>	<b>Privatwirtschaft</b>	<b>IT-basierte DL</b>	<b>Medien</b>	<b>IKT-DL</b>	<b>Wissens-intensive DL</b>
<b>Zahl der Unternehmen</b>	100	19,3	1,1	3,0	15,2
<b>Umsatz</b>	100	8,0	1,2	3,4	3,4
<b>Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten</b>	100	15,2	1,9	5,9	7,5
<b>Bruttoinvestition in Sachanlagen</b>	100	9,0	0,7	5,3	2,9
<b>Zahl der Beschäftigten</b>	100	11,0	1,3	2,7	6,9

Quelle: Eurostat, Structural Business Statistics (SBS), eigene Berechnungen.

IT- und wissensintensive Dienstleistungen werden häufig in einem Atemzug genannt, weil der Beitrag von IT zur Dienstleistungsproduktivität sowohl im IT-Sektor als auch in den anwendenden Sektoren entsteht. Eine Methode ihn zu quantifizieren ist das Growth Accounting (siehe Projektpublikation von Bertschek et al., 2012), das ein Maß dafür berechnet, welcher Anteil des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstums auf IT zurückzuführen ist (Dieser Beitrag berechnet sich basierend aus der Summe des Beitrages der sogenannten Multifaktorproduktivität im IT-Sektor und dem Beitrag der IT-Investitionen in allen Sektoren. Dabei wird in der Regel nicht zwischen Hardware und Software unterschieden). Growth Accounting-Studien für die Europäische Union finden Wachstumsbeiträge zwischen ca. 15 und 45 Prozent, Beiträge für die USA liegen zwischen 35 und 75 Prozent. Nach 1995 wird in beiden Regionen ein höherer Beitrag verzeichnet als zwischen 1990 und 1995. In den USA werden die höchsten Werte zwischen 1995 und 2000 erreicht (Cardona et al., 2013). Alternativ kann der Beitrag von IT zu Wirtschaftswachstum mit ökonometrischen Methoden untersucht werden, die auf bestimmte restriktive Annahmen des Growth Accounting verzichten. Diesem Ansatz gehen wir in Abschnitt 2.1.2 nach.

<sup>3</sup> Privatwirtschaft nach WZ 2008 ist hier definiert als Abschnitte B-J und L-N.

## 1.4 Mikroökonomische Perspektive

Zahlreiche empirische Analysen mit Unternehmensdaten aus verschiedenen Ländern, meistens aus den USA oder europäischen Ländern, finden, dass IT-intensive Unternehmen statistisch signifikant produktiver sind als weniger IT-intensive Unternehmen (siehe z.B. Draca et al. (2007) oder Cardona et al. (2013) für eine Literaturübersicht zur empirischen Evidenz von Produktivitätsbeiträgen durch moderne IT). Ein Beispiel für moderne IT sind komplexe Unternehmenssoftware-Anwendungen, die es Firmen ermöglichen sollen, Informationen effizienter zu nutzen. Die Nutzung dieser Anwendungen geht oft mit einer Umstrukturierung sowie Automatisierung von Geschäftsprozessen und der Einführung neuer Arbeitsplatzmaßnahmen einher. Die verbesserte Informationsnutzung, die möglicherweise mit weiteren organisatorischen Veränderungen kombiniert ist, hat das Potenzial die Produktivität zu erhöhen. Die Nutzung von IT kann die Produktivität steigern, da IT zum Beispiel einen ressourceneffizienteren Einsatz von Beschäftigten und Kapital unterstützen kann, der wiederum zu Kostensenkungen führen kann, oder IT kann zur Verbesserung der Qualität von Produkten und Dienstleistungen beitragen, die durch eine verbesserte Informationsbasis mithilfe moderner IT ermöglicht wird.

Ein wichtiges Thema in der Literatur zu Produktivitätseffekten von IT ist die Bedeutung von komplementären Unternehmensstrategien. Beispielsweise wurde festgestellt, dass IT-intensive Unternehmen, die auch Maßnahmen einsetzen, die den Mitarbeitern eigenverantwortliches Arbeiten ermöglichen und dezentrale Entscheidungsstrukturen zulassen, zuzügliche Produktivitätsgewinne durch IT-Nutzung erzielen (siehe zum Beispiel Brynjolfsson und Milgrom (2013) für eine Übersicht). Zudem ermöglicht moderne IT oftmals erst eine Dezentralisierung von Arbeitsschritten, da sie den Zugang zu Informationen auf allen Hierarchieebenen erleichtert.

## 1.5 Kennzahleneinsatz und Produktivitätssteuerung in Unternehmen

Wie kann nun die Messung und Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen verbessert werden? Zu welchem Ergebnis kommt dabei zunächst die wissenschaftliche Literatur? Die theoretischen Untersuchungen im Rahmen des Projekts lassen, basierend auf den Arbeiten von Grönroos und Ojasalo (2004), für die praktische Steuerung und Messung der Produktivität im Wesentlichen die folgenden drei Schlüsse zu:

### 1. Produktivität entspricht im Dienstleistungsumfeld der Gesamtperformance

Produktivität lässt sich im Dienstleistungsumfeld nur schwer als Output pro eingesetzte Menge Produktionsfaktoren erfassen. Selbst wenn dies gelänge, könnte eine Steuerung allein nach der klassischen Produktivitätsformel dazu führen, dass sich bei steigender Produktivität das Unternehmensergebnis verschlechtert. Denn im Unterschied zur herkömmlichen Industrieproduktion kann im Dienstleistungsumfeld die Produktion nicht losgelöst von anderen Geschäftseinheiten bzw. Fachbereichen (Marketing, Vertrieb, etc.) betrachtet werden.

Als einzig praktisch sinnvolles und realisierbares Maß für die Produktivität im Dienstleistungsumfeld erweist sich damit der Unternehmensgewinn bzw. die Rendite als Ertrag in Relation zu den Kosten. Mit anderen Worten: *Wer die Produktivität von IT-Dienstleistungen steuern will, muss die Gesamtperformance steuern.*

## 2. Den Königsweg zur Steuerung der Produktivität gibt es nicht

Die Produktivität von Dienstleistungsorganisationen hängt im Wesentlichen von drei Zielgrößen ab: Effizienz, Effektivität und optimales Ressourcenmanagement. Mit welchem Gewicht diese drei Zielgrößen auf die Gesamtpformance wirken, stellt sich für jedes Dienstleistungsunternehmen – abhängig von der Art der erbrachten Leistungen, den Geschäftsmodellen sowie von der Positionierung im Markt– unterschiedlich dar.

Mit anderen Worten: *Eine allgemeingültige Formel für die Produktivität(-steuerung) gibt es nicht. Die Produktivität eines Dienstleistungsunternehmens muss individuell gesteuert werden.* Dabei müssen nicht nur Unternehmen als solche, sondern vielfach auch einzelne Geschäftsbereiche betrachtet werden. So gibt es zahlreiche IT-Dienstleistungsunternehmen, die in verschiedenen Geschäftsfeldern unterschiedliche Positionierungsstrategien umsetzen.

Die Individualität der Produktivitätssteuerung macht Benchmarking-Aktivitäten, die weiterreichen als der Vergleich von Ergebnis- und Umsatzentwicklung, komplex – ja nahezu unmöglich. Zwar lassen sich einige, in der IT-Services-Branche prominente Kenngrößen wie Umsatz pro Mitarbeiter unternehmensübergreifend vergleichen. Der Lerneffekt ist jedoch vergleichsweise gering. Denn der Vergleich allein sagt nichts darüber aus, wie und mit welchem Aufwand dieser Umsatz erzielt wurde und welche Strategie damit verfolgt wird.

## 3. Unternehmen sollten Prämissen setzen und die Produktivität gesamtheitlich steuern

Da die drei Zielgrößen – Effektivität, Effizienz und Ressourcenmanagement – in Wechselwirkung zueinander stehen, müssen Unternehmen Prämissen setzen. Sie sollten abhängig von Positionierung, Marktlage und Art der Leistung entscheiden, welches Gewicht sie einzelnen Zielgrößen beimessen, um darauf aufbauend Entwicklungsmaßnahmen zu definieren und passende Kennzahlen für die Steuerung auszuwählen.

Darüber hinaus wird eine Steuerung der Produktivität nur dann erfolgreich sein, wenn sie auf einer Gesamtbetrachtung beruht, also sowohl der Vertrieb als auch andere Geschäftseinheiten einbezogen werden sowie die Wirkung der Maßnahmen auf alle relevanten Zielgrößen betrachtet wird.

**Kurz gesagt: Das klassische Produktivitätskonzept ist für die Steuerung und Messung der Produktivität von Dienstleistungen nur sehr bedingt von Nutzen.**

Ein Aspekt, den wir darüber hinaus genauer beleuchtet haben, ist die **Steuerung einzelner IT-basierter Prozesse im Unternehmen**. Zur Identifikation von Kennzahlen zur Bestimmung des Produktivitätsbeitrages im Bereich des IT-Outsourcings sowie im Bereich der prozessunterstützenden Unternehmenssoftware fand eine umfassende Durchsicht der betriebswirtschaftlichen Literatur statt. Hierbei wurden zwei wesentliche Schwachstellen deutlich. Erstens gibt es in beiden Bereichen keine übergreifenden Performancekennzahlen. In Abhängigkeit des Untersuchungsobjekts weist nahezu jede Studie eine eigene Definition des Begriffs auf (z.B. Dibbern et al., 2004; Lacity et al., 2010). Zweitens fokussieren sich bisherige Studien im Bereich softwarezentrischer Dienstleistungen primär auf eine Bestimmung des direkten Einflusses von Unternehmenssoftware auf organisationale Größen oder den Erfolg von Geschäftsprozessen. Dabei werden Faktoren, welche aus dem externen oder internen Unternehmensumfeld stammen und die Performancewirkung nachhaltig beeinflussen, nicht näher berücksichtigt (z.B. Dehning und Richardson, 2002; Melville et al., 2004; Soh und Markus,

1995). Intermediäre Performancekennzahlen, die einen direkten Bezug zu dem betrachteten Softwareartefakt aufzeigen, werden kaum erhoben.

Eine im Vorfeld des ProdIT-Projekts veröffentlichte Studie von Lacity et al. (2010) zeigte im Bereich des IT-Outsourcings 25 etablierte Performance-Konstrukte. Tabelle 2 gibt einen Überblick über diejenigen Kennzahlen, die für unsere Perspektive der Prozessebene im IT-Anwenderunternehmen relevant sind.

**Tabelle 2: Kennzahlen zur Ergebnismessung im IT-Outsourcing**

Kennzahlen-klassifikation	Analysefokus	Kennzahlen (exemplarisch)	Referenzen
Sourcing-Erfolg	Prozessebene und organisationale Ebene	Kundenzufriedenheit	z.B. Goo et al., 2008; Koh et al., 2004; Lee et al., 2004; Nöhren und Heinzl, 2012
Projektperformance	Projektlevel	Projektkosten Projektdauer Ergebnisqualität Vertragsperformance	z.B. Dibbern et al., 2008; Domberger et al., 2000; Gopal et al., 2002; Nidumolu, 1995
IS-Performance	IT-Funktion	Steigerung der Effizienz Qualität Kosten Flexibilität	z.B. Dibbern et al., 2008; Lacity und Willcocks, 1998; Nidumolu, 1995
Business-Performance	Organisationale Ebene	Ökonometrische Größen Finanzkennzahlen	z.B. Agarwal et al., 2006; Mojsilović et al., 2007; Wang et al., 2008

Im Bereich der Softwareperformance existierte im Vorfeld des ProdIT-Projekts kein Überblick über relevante Performance-Größen. Aus diesem Grund haben wir 400 wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Thema analysiert und aggregiert. Hierbei zeigten sich zwei wesentliche Aspekte. Erstens entfaltet prozessunterstützende Unternehmenssoftware zunächst eine intermediäre Wirkung in Form eines positiven oder negativen Alignments zwischen Organisation und Anwendung (z.B. Nöhren et al., 2014; Soh und Markus, 1995; Strong und Volkoff, 2010). Die Ausprägung dieses Alignments leistet einen Beitrag zur Effizienz und Effektivität der unterstützten Geschäftsprozesse (siehe Abschnitt 3.4.1). Zweitens wurde der Geschäftsnutzen prozessunterstützender Unternehmenssoftware bislang kaum betrachtet. Lediglich zwei Studien wurden identifiziert, die den Beitrag solcher Unternehmensanwendungen auf Prozessebene bewerten. Ein Überblick über die hierfür entwickelten Kennzahlen erfolgt in Tabelle 3.

**Tabelle 3: Kennzahlen zur Ergebnismessung im Bereich prozessunterstützender Unternehmenssoftware**

Kennzahlen-klassifikation	Analysefokus	Kennzahlen (exemplarisch)	Referenzen
Operationale Kennzahlen	Prozessebene	Kostenreduktion Reduktion von Durchlaufzeiten Qualitätsverbesserung	Grant, 2003; Shang und Seddon, 2002
Management-Kennzahlen	Prozessebene	Verbesserung des Ressourcenmanagements Verbesserte Entscheidungsfindung	Grant, 2003; Shang und Seddon, 2002
Strategische Kennzahlen	Prozessebene	Unterstützung der Innovationsfähigkeit Generierung von Produktdiversifizierung Konsolidierungsmöglichkeiten	Grant, 2003; Shang und Seddon, 2002
Organisationale Kennzahlen	Prozessebene	Geänderte Arbeitsabläufe Unterstützung von Lernprozessen Einführung von Best Practices	Grant, 2003; Shang und Seddon, 2002
Technologische Kennzahlen	Prozessebene	Standardisierungsmöglichkeiten Schaffung flexiblerer Strukturen	Grant, 2003; Shang und Seddon, 2002

## 2 Volkswirtschaftliche Analyse

### 2.1 Makroökonomische Analyse

In der makroökonomischen Analyse betrachtet man Produktivität IT-basierter Dienstleistungen vorwiegend anhand von Daten aus der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung. Die im Folgenden verwendeten EU KLEMS-Daten nutzen nationale Quellen, um Produktivitätsvergleiche auf europäischer Branchenebene zu ermöglichen. Es handelt sich folglich um eine hoch aggregierte Sichtweise, in der sich die Effekte erfolgreicher und weniger erfolgreicher Unternehmensstrategien aufheben. Während auf der Unternehmensebene die Frage nach einem zweckmäßigen Kennzahleneinsatz gestellt werden kann, entsteht die makroökonomische Ebene konzeptionell gerade erst durch die Berechnung bestimmter Kennzahlen. Das zentrale Produktivitätsmaß auf makroökonomischer Ebene ist die Wertschöpfung je Beschäftigtem, da sie bei gegebener Bevölkerung und gegebener Erwerbsbeteiligung für ein Land angibt, welcher Wohlstand durch Arbeit erwirtschaftet wird. Wir beleuchten dieses Produktivitätsmaß von zwei Seiten. Zum einen fragen wir, wie Steigerungen der Arbeitsproduktivität im Bereich der IT-Dienstleistungen auf makroökonomischer Ebene gemessen werden und welche Herausforderungen es hier in Zukunft noch zu bewältigen gilt. Auf der anderen Seite untersuchen wir IT-Güter und -Dienstleistungen als Input in alle Branchen und zeigen auf, wie sich die Produktivitätswirkungen dieser Inputs auf makroökonomischer Ebene berechnen lassen.

#### 2.1.1 Mengen- und Qualitätsänderungen im Output von wissens- und IT-intensiven Dienstleistungsbranchen

##### Forschungsfrage

In der ökonomischen Analyse sucht man nach Ursachen häufig, indem man die zu erklärenden Ergebnisse mit möglichen Einflussfaktoren in einen funktionalen Zusammenhang bringt. Wir setzen einen Schritt zuvor an und versuchen näher zu beschreiben, welche Komponenten dazu geführt haben, dass starke Produktivitätssteigerungen gemessen wurden. Diese Frage stellt sich insbesondere vor dem Hintergrund der Zweifel, die am langfristigen Wachstumspotential des Dienstleistungssektors herrschen. Wir fragen, ob es möglich ist, zu ermitteln, welcher Teil der Produktivitätssteigerung auf eine Erhöhung der Outputmenge je Input und welcher Teil auf eine Erhöhung der Outputqualität je Input zurückzuführen ist. Damit verbunden ist die Frage nach dem Ausmaß möglicher Messfehler. Bei der Messung von Dienstleistungsqualität auf sektoraler Ebene stößt die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung zum einen an konzeptionelle Grenzen, zum anderen sind die als Best Practices bekannten Messpraktiken noch immer unzureichend umgesetzt.

##### Konzeptionelle Grundlagen

In der volkswirtschaftlichen Produktivitätsanalyse unterscheidet man zwischen Produktivitätsmaßen, die sich auf einen einzelnen Produktionsfaktor beziehen und solchen, die sich auf die Gesamtheit aller Produktionsfaktoren beziehen. Die Maße der ersten Gruppe lassen sich als Output je Input eindeutig definieren, solange Output und Input zutreffend gemessen werden können. Die Maße der zweiten Gruppe erfordern eine theoriebasierte Aggregation der Inputs.

In diesem Abschnitt widmen wir uns der Messung der sektoralen Arbeitsproduktivität und der Frage, wie diese von der statistischen Erhebung der Wertschöpfung auf sektoraler Ebene abhängt. Das dabei verwendete Produktivitätskonzept ist recht einfach. Es stellt sich jedoch die Frage, ob die Kenn-

zahlen, die in die Formel zur Berechnung des Produktivitätsmaßes eingesetzt werden, das Phänomen messen, das sie theoretisch widerspiegeln sollen. Die größte, seit langem bekannte Herausforderung stellt dabei die Umwandlung von nominaler Wertschöpfung in inflationsbereinigte, reale Wertschöpfung dar. Reale Arbeitsproduktivität im Zeitpunkt  $t$  ergibt sich als nominale Wertschöpfung  $Y$  geteilt durch den Arbeitsinput  $L$  und das Preisniveau  $P$ :

$$y_{\text{real},t} = \frac{Y_t}{P_t L_t}$$

Steigen z.B.  $Y$  und  $P$  bei konstanter Arbeit im gleichen Ausmaß, findet keine Produktivitätssteigerung sondern nur Inflation statt. Bleibt hingegen  $Y$  unverändert und  $P$  sinkt, so steigt die reale Arbeitsproduktivität. Ein sinkendes Preisniveau kann durch verschärften Wettbewerb entstehen. Die Deflatoren werden in der amtlichen Statistik aber auch in einem gewissen Ausmaß dazu verwendet, Qualitätsveränderungen zu erfassen. Das heißt ein sinkendes Preisniveau kann auch bedeuten, dass man für die gleiche nominale Summe heute ein besseres oder leistungsfähigeres Produkt erhält als früher. Das bekannteste Beispiel für stark fallende Preise ist IKT-Hardware. Inzwischen versucht man ebenfalls, Qualitätsänderung bei Software zu berücksichtigen (Wallis, 2006).

Lange Zeit existierten für Dienstleistungen keine geeigneten Deflatoren. Vorreiter bei der Verbesserung der Dienstleistungsstatistiken waren insbesondere die USA. Die EU hat ihre Mitgliedsländer im Jahr 2005 verpflichtet, sukzessive Erzeugerpreisindizes für rund zwanzig Dienstleistungen zu veröffentlichen (siehe auch Bertschek et al., 2012). Dieser Prozess ist noch nicht abgeschlossen, auch wenn beispielsweise für Deutschland inzwischen viele dieser Indizes erstellt worden sind. Jedoch vergeht nach der Konzeption neuer Indizes in der Regel einige Zeit, bis sie für vergangene Jahre zurückgerechnet werden und Eingang in international vergleichende Datenbanken (wie die EU KLEMS-Datenbank, die auf nationalen Daten basiert) finden. Dies geschieht wiederum oftmals, wegen des unterschiedlichen Fortschritts der Länder, in uneinheitlicher Weise.

Mit geeigneten Deflatoren sollte es möglich sein, nominale Werte des Dienstleistungsoutputs um Inflation zu bereinigen und damit über die Zeit hinweg vergleichbar zu machen. Nicht der Inflation zugerechnet werden sollten solche Preisänderungen, die mit Qualitätsänderungen verbunden sind. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie die amtliche Statistik Qualitätsänderungen bei Dienstleistungen erfassen kann. Die im Allgemeinen als am vorteilhaftesten beschriebenen Methoden der Deflation (A-Methoden) sind diejenigen, bei denen unterschiedliche Varianten eines Produktes direkt miteinander verglichen werden können (idealerweise im selben Zeitraum) und ihre Preisunterschiede somit Qualitätsunterschieden zugeschrieben werden können. Im Falle nicht-standardisierter Dienstleistungen gestaltet es sich jedoch schwierig, unterschiedliche Varianten zu kategorisieren. Generell scheint es für die amtliche Statistik leichter, eine Änderung der Zusammensetzung der Dienstleistung zu messen (zum Beispiel die Veränderung der Anteile verschiedener Qualifikationsstufen von Beschäftigten an der Dienstleistungserbringung), als die Qualitätsänderung einer Dienstleistung, die sich nicht in die Anteile homogener Komponenten zerlegen lässt.

## Daten

Um die Produktivität auf sektoraler Ebene zu bestimmen, benötigt man Informationen über den sektoralen Output und die Menge der eingesetzten Inputs. Eine Datenquelle, die zu diesem Zwecke in einem vom 7. EU-Forschungsrahmenprogramm geförderten Projekt entwickelt wurde, ist die EU KLEMS-Datenbank. Sie bildet die Grundlage der Produktivitätsanalysen in dieser Studie. Die EU KLEMS-Datenbank beinhaltet Input- und Outputdaten verschiedener Länder (EU25-Länder, Australi-

en, Kanada, Japan, Südkorea und USA) für ca. 32 Industrien und für einen Zeitraum von 1970 bis 2007. Die sektorale Aufgliederung erlaubt es dabei eine separate Analyse verschiedener Wirtschaftsbereiche, so z.B. des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors, durchzuführen. Abschnitt 2.1.1 dieses Berichts nutzt dabei die seit Kurzem verfügbaren Daten, die nach Industrieklassifikation NACE 2 gegliedert sind. Abschnitt 2.1.2 nutzt die etwas ältere Klassifikation 1.1.

### **Messansatz**

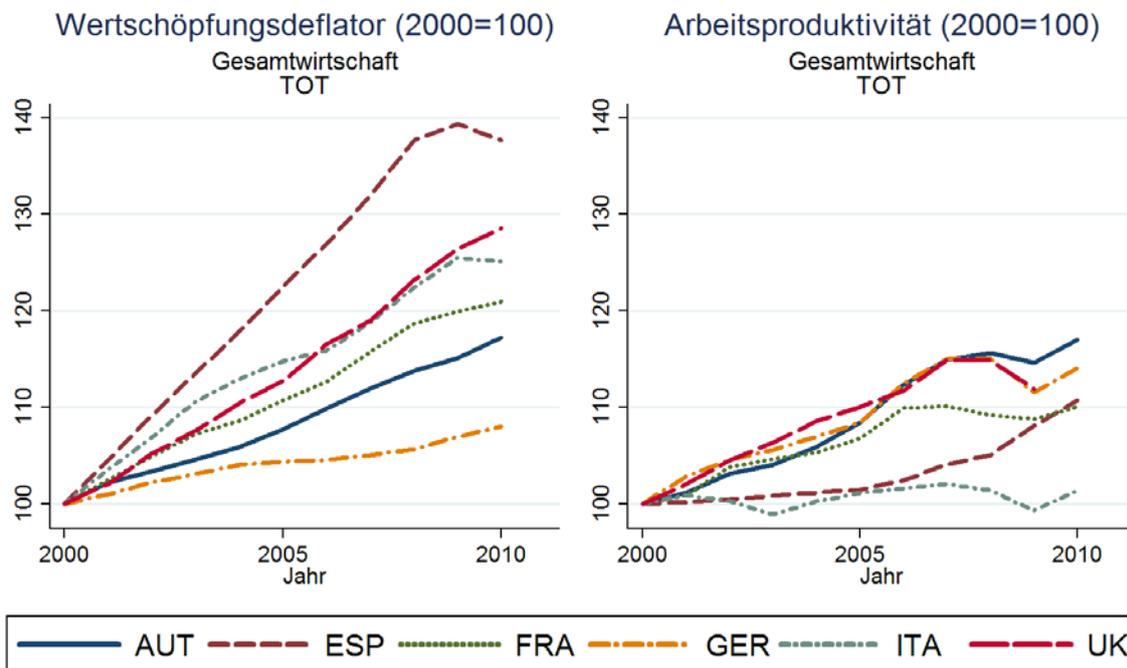
Ziel unserer Untersuchung ist es, für ausgewählte Dienstleistungsbranchen, insbesondere IT-intensive Dienstleistungen, zu analysieren, wie die Deflatoren (die sowohl reine Preis- als auch Qualitätsänderungen widerspiegeln sollen) die Entwicklung der realen Wertschöpfung beeinflussen. Für ausgewählte Sektoren und Länder betrachten wir die Entwicklung der nominalen und der realen Wertschöpfung sowie der Preisindizes, durch die nominale Werte in reale Werte umgewandelt werden. Wir haben nach der neuen NACE 2 Klassifizierung die Dienstleistungssektoren Handel (G) und Information und Kommunikation (J) sowie die Branchen Telekommunikation (61) und Dienstleistungen der Informationstechnologie (62-63) innerhalb des Sektors J ausgewählt.

Wir beschreiben die Unterschiede im Wachstum der Arbeitsproduktivität dieser Branchen für die Jahre 2000 bis 2010 in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich und Spanien. Diese Unterschiede sind unter anderem auf unterschiedliche Entwicklungen der nationalen und sektoralen Deflatoren zurückzuführen. In Simulationen für Deutschland und Großbritannien vergleichen wir außerdem das tatsächlich gemessene Wachstum der Arbeitsproduktivität mit dem Wachstum, das sich unter Verwendung eines alternativen Deflators, nämlich des durchschnittlichen Deflators der sechs Länder, ergeben würde. Dadurch ergibt sich eine erste Abschätzung der möglichen Größenordnung von Messfehlern. Natürlich können auch tatsächliche Unterschiede in den Ländern in Inflation oder Preiswettbewerb, Änderungen in der Zusammensetzung der Branchen aus Unterbranchen oder Änderungen der Dienstleistungsqualität zu unterschiedlichen Deflatoren führen.

### **Ergebnisse**

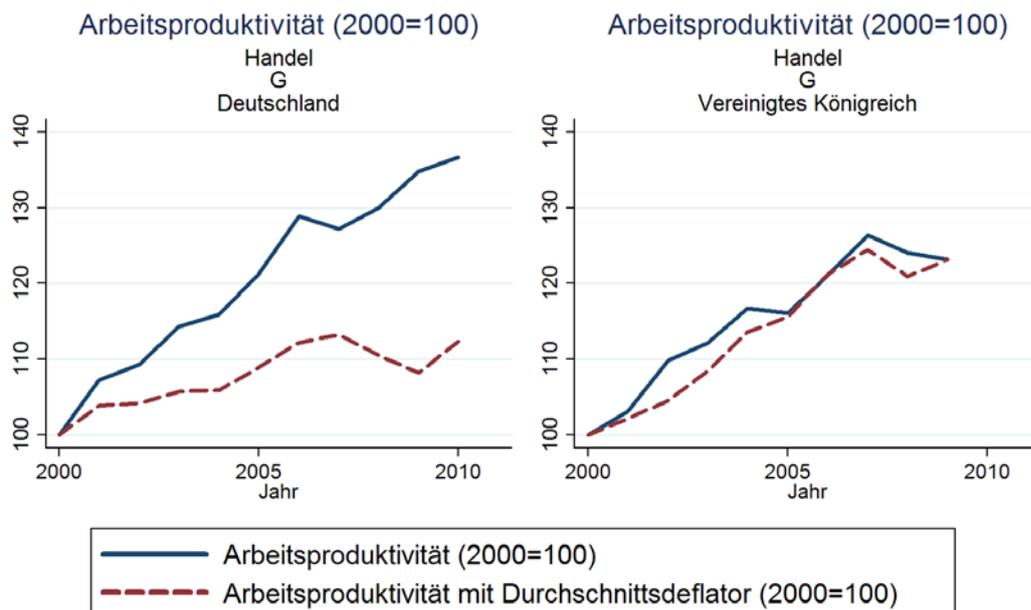
Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene findet in allen Ländern im Beobachtungszeitraum ein Preisanstieg statt, der in Deutschland allerdings am moderatesten ausfällt. Dies kann möglicherweise auf die traditionell niedrige Inflation in Deutschland zurückgeführt werden und gibt in der Summe der Sektoren zumindest keinen starken Hinweis auf ungewöhnliche Entwicklungen in der Produkt- und Dienstleistungsqualität oder auf Messfehler auf gesamtwirtschaftlicher Ebene. Auf der Ebene einzelner Sektoren ergibt sich ein anderes Bild. Im Handel beobachtet man einzig in Deutschland eine Deflation im Beobachtungszeitraum, die, wenn sie richtig gemessen ist, eine starke Kostensenkung oder einen starken Qualitätsanstieg im Groß- und Einzelhandel bedeutet. Dies schlägt sich in einem Wachstum der Arbeitsproduktivität nieder, das deutlich über dem der anderen Länder liegt. Wäre die Inflation im deutschen Handelssektor durchschnittlich verlaufen, würde sich die gemessene Zunahme der Arbeitsproduktivität zwischen 2000 und 2010 um zwei Drittel reduzieren. In Großbritannien hingegen ist die tatsächlich gemessene Inflation bereits nahe am Durchschnitt verlaufen. Der konstruierte Durchschnittsindikator verändert das Gesamtwachstum im britischen Handel im Beobachtungszeitraum (für Großbritannien enden die Beobachtungen gegenwärtig im Jahr 2009) nicht, nur der Verlauf ändert sich etwas.

Abbildung 1: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Gesamtwirtschaft)



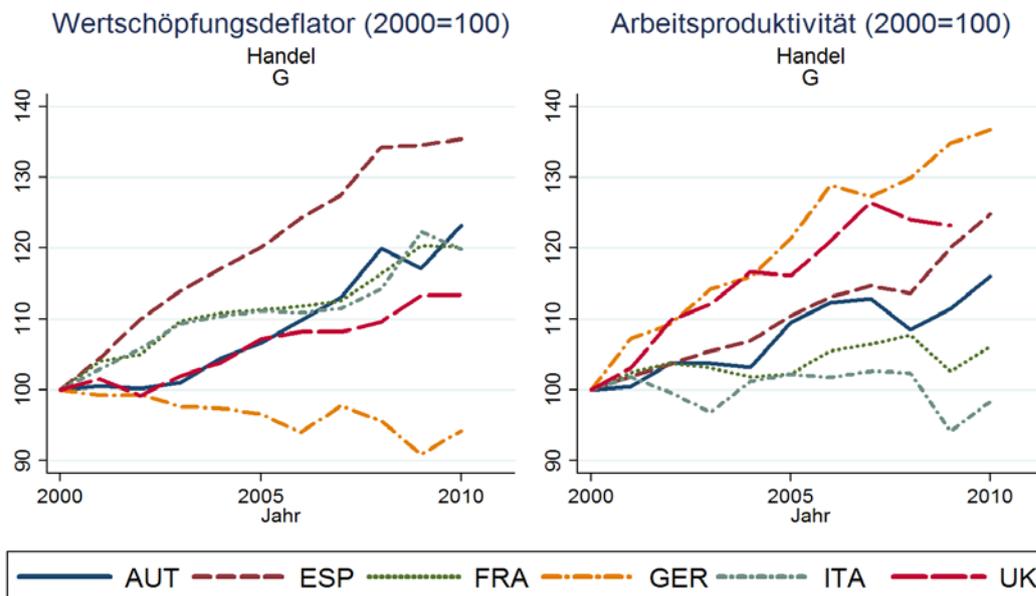
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 2: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Handel)



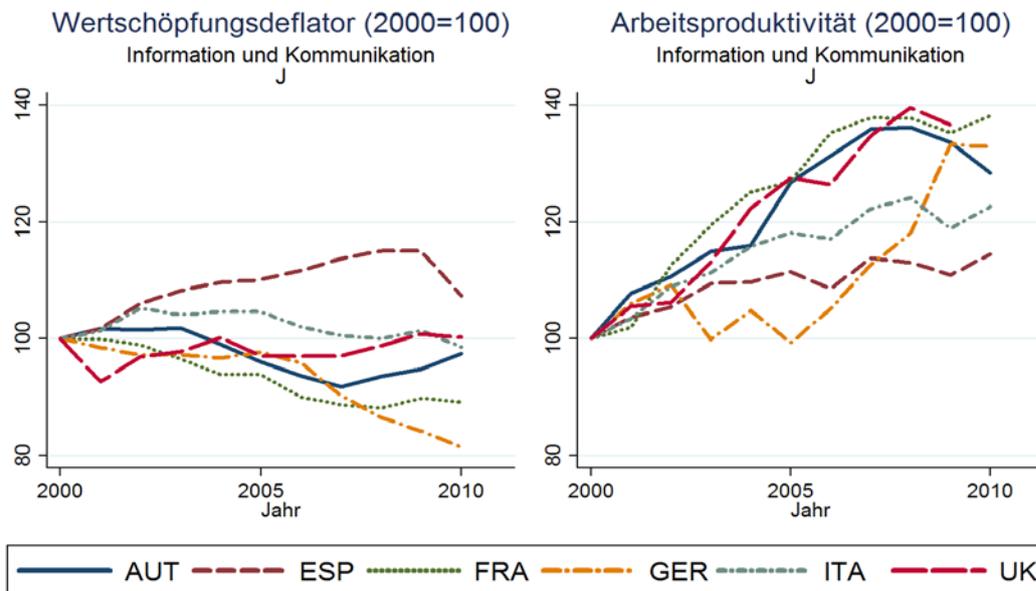
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 3: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Handel D/GB)



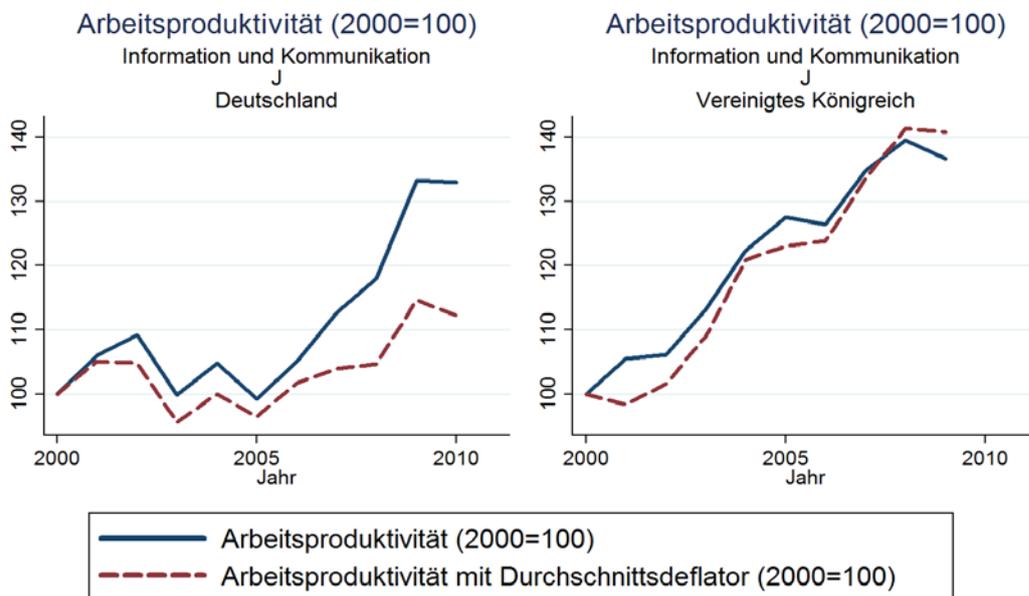
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 4: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Information u. Kommunikation)



Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 5: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Information u. Kommunikation D/GB)



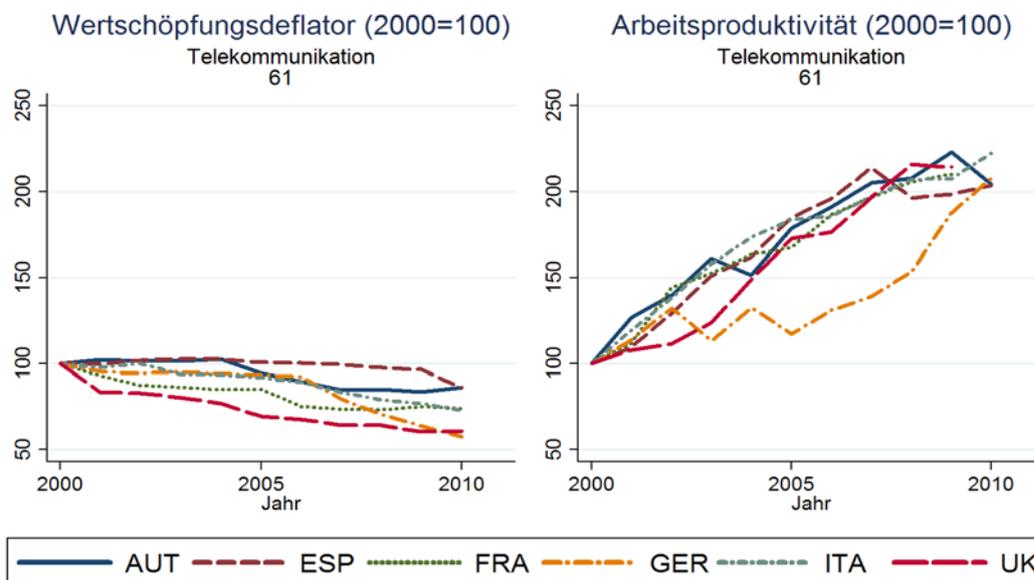
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Im Sektor Information und Kommunikation (J) lassen sich insgesamt häufiger Preisstagnation oder Preisverfall beobachten als im Handel. Dies dürfte auf den Qualitätsfortschritt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie zurückzuführen sein, eventuell aber auch auf den zunehmenden Wettbewerb in der Telekommunikationsbranche. Im Beobachtungszeitraum scheinen sich insgesamt inflationäre Tendenzen einerseits und kostensenkende oder qualitätsverbessernde Tendenzen andererseits die Waage zu halten, da das Preisniveau sich im Durchschnitt kaum verändert. Wieder verläuft die Inflation in Großbritannien nahe am Durchschnitt, weswegen sich die gemessene Zunahme der Arbeitsproduktivität mit dem Durchschnittsdeflator kaum ändert. In Deutschland dagegen misst man wiederum einen starken Preisverfall, der bei korrekter Messung entweder auf Wettbewerb oder auf Qualitätsfortschritt zurückzuführen ist. Ersetzt man den deutschen Deflator mit dem Durchschnittsdeflator, reduziert sich die Zunahme der Arbeitsproduktivität des deutschen Informations- und Kommunikationssektors wieder um mehr als die Hälfte. Eine Betrachtung der Einzelbranchen 61 bis 63 innerhalb des Sektors J zeigt, dass die divergierende Entwicklung der Deflatoren stärker von der Branche der Dienstleister der Informationstechnologie als von der Branche Telekommunikation abhängt. In der Telekommunikationsbranche hat sich die gemessene Arbeitsproduktivität in Deutschland und Großbritannien im Beobachtungszeitraum in etwa verdoppelt. Dies war auch in den anderen beobachteten Ländern der Fall. In Deutschland und Großbritannien ist diese Entwicklung jedoch am stärksten. Mit den durchschnittlichen Deflatoren wäre die Arbeitsproduktivität in den Telekommunikationsbranchen der beiden Länder zwischen 2000 und 2010 (bzw. 2009) nur um 60 bis 70 Prozent angestiegen.

Wenn die Inflation bei den deutschen Dienstleistern der Informationstechnologie ein durchschnittliches Niveau erreicht hätte, wäre ihre reale Arbeitsproduktivität im Zeitraum von 2000 bis 2010 nicht um die gemessenen knapp drei Prozent jährlich gewachsen, sondern wäre überhaupt nicht angestiegen. In Großbritannien überstieg die gemessene Inflation hingegen die durchschnittliche Inflation der sechs ausgewählten Länder. Der Durchschnittsdeflator erhöht die gemessene Zunahme der Arbeitsproduktivität um mehr als die Hälfte.

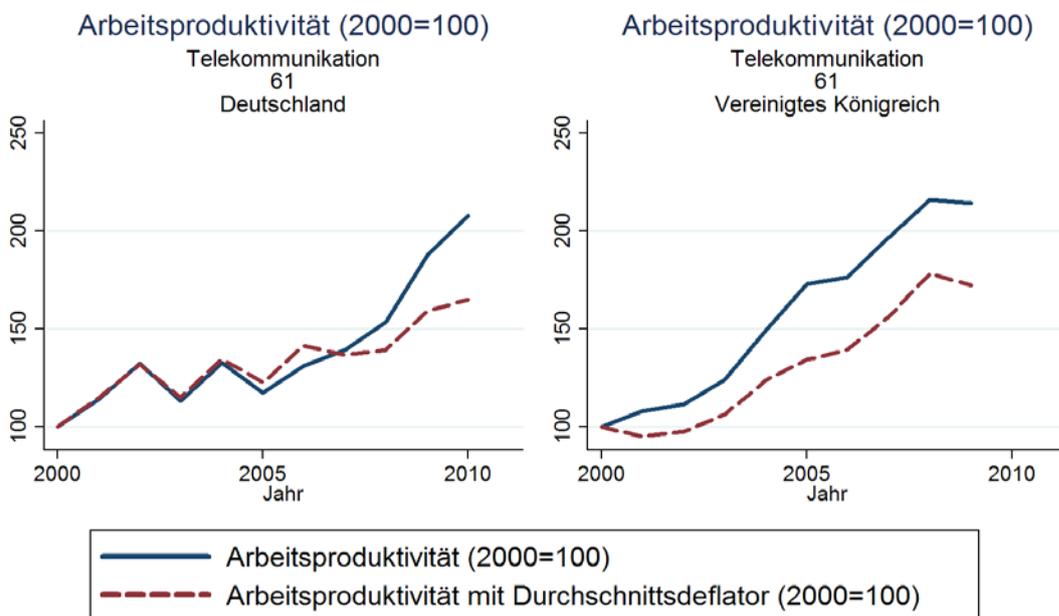
Um den unterschiedlichen Verläufen der Deflatoren auf den Grund zu gehen, ist es erforderlich, von den statistischen Ämtern der einzelnen Länder und dem EU KLEMS Projekt Informationen über den Stand der Zahlen zu sammeln, die in der EU KLEMS-Datenbank genutzt worden sind, sowie über Methodik der Deflatoren, Wechsel der Methodik und Informationen über beobachtete Entwicklungen in den Sektoren (Innovation, Preiswettbewerb, Beschäftigung, Veränderung des Gewichts von Unterbranchen oder von verkauften Dienstleistungen). Bei idealer Methodik wäre dieser Schritt nicht notwendig, weil erwünschte Einflüsse im Deflator in einheitlicher Weise enthalten und unerwünschte Einflüsse ausgeschlossen wären. Jedoch gestaltet sich die Umsetzung der EU-Richtlinie zur Einführung neuer Erzeugerpreisindizes über Länder und Sektoren hinweg recht unterschiedlich und Sensitivitätsanalysen wie die beschriebenen können dazu dienen, die Aussagekraft, die Grenzen der Messung und den Entwicklungsbedarf in Bezug auf die Erzeugerpreisindizes für Dienstleistungen aufzuzeigen.

Abbildung 6: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Telekommunikation 61)



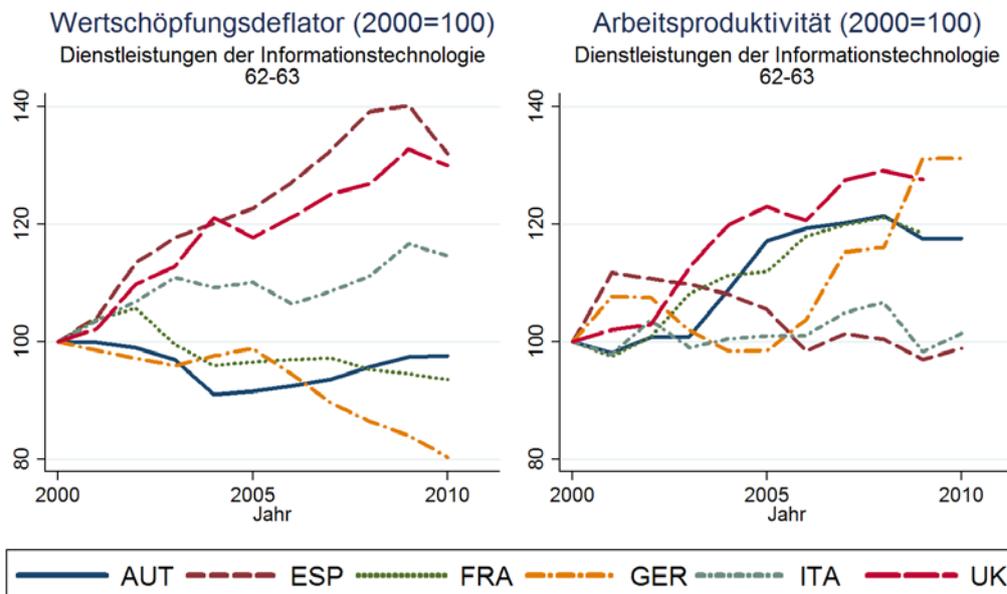
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 7: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (Telekommunikation 61 D/GB)



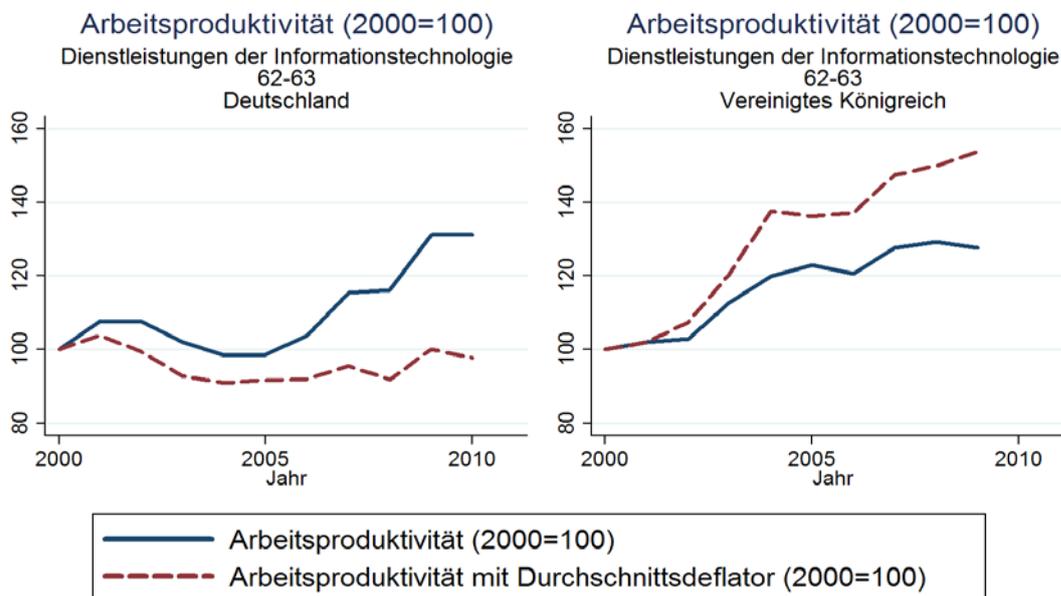
Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 8: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (IT-Dienstleistungen 62-63)



Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

Abbildung 9: Entwicklung des Wertschöpfungsdeflators und der Arbeitsproduktivität (IT-Dienstleistungen 62-63 D/GB)



Quelle: EU KLEMS Oktober 2012

### 2.1.2 Produktivitätswirkungen von IT-Inputs auf Branchenebene

Im Folgenden gehen wir wieder davon aus, dass das Wachstum der Arbeitsproduktivität korrekt gemessen ist. IT-basierte Dienstleistungen werden nun nicht als Output, sondern als Kapitalinput betrachtet. Forschungsfrage ist nun, welchen Beitrag IT-Dienstleistungen und IKT-Kapital allgemein zum sektoralen Wachstum der Arbeitsproduktivität leisten. Während die anderen IT-Dienstleistungen als Vorleistung zählen, zählt Software gesamtwirtschaftlich als Investition. Da Software zusammen mit Hardware genutzt wird und in internationalen Daten nur mit beschränkter Messgenauigkeit isoliert werden kann, untersuchen wir die Produktivitätswirkungen der gesamten IT-Investitionen, die Hardware, Software und Telekommunikationsausrüstung umfassen.

#### Forschungsfrage

Uns interessiert im Folgenden, den Einfluss des IT-Kapitals auf die Produktivität verschiedener Sektoren zu bestimmen. Insbesondere stellt sich die Frage, ob sich dieser Einfluss zwischen Sektoren unterscheidet. Investieren IT- und wissensintensive Dienstleistungen nicht nur mehr in IT, sondern ist eine Zunahme des IT-Kapitals in diesen Branchen auch mit höheren Produktivitätssteigerungen verbunden? Zusätzlich wird die Robustheit der Ergebnisse gegenüber der Verwendung verschiedener Maße und Methoden überprüft, um Schlussfolgerungen über die Verlässlichkeit der gefundenen Ergebnisse ziehen zu können. Es kann so gezeigt werden, wie der Beitrag von IKT zur gemessenen Produktivität je nach Verwendung unterschiedlicher Daten und Analysemethoden variiert und welche Implikationen sich für die Interpretation ergeben.

## Konzeptionelle Grundlagen

Volkswirtschaftliche Produktivitätsanalysen basieren in der Regel auf dem Produktionsfunktionsansatz. Dieser geht davon aus, dass die Beziehung zwischen Inputs ( $X_{it}$ ) und Outputs ( $Y_{it}$ ) für eine Produktionseinheit  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  durch einen spezifizierten funktionalen Zusammenhang ( $F(\cdot)$ ) dargestellt werden kann (siehe z.B. Syverson, 2011):

$$Y_{it} = A_{it}F(X_{it}).$$

Am häufigsten wird dabei eine Cobb-Douglas-Produktionsfunktion als funktionale Form angenommen. Sie ist beispielsweise für den Fall dreier Inputarten, Kapital ( $K_{it}$ ), Arbeit ( $L_{it}$ ) und Vorleistungen ( $M_{it}$ ) wie folgt definiert:

$$Y_{it} = A_{it}K_{it}^{\alpha_K}L_{it}^{\alpha_L}M_{it}^{\alpha_M}$$

und stellt eine Approximation ersten Grades einer Vielzahl möglicher funktionaler Formen dar. Durch Logarithmieren ergibt sich folgende Darstellung:

$$\ln(Y_{it}) = \ln(A_{it}) + \alpha_K \ln(K_{it}) + \alpha_L \ln(L_{it}) + \alpha_M \ln(M_{it})$$

Sie veranschaulicht, dass der Output positiv vom Einsatz der verschiedenen Inputs, den Outputelastizitäten der Inputs ( $\alpha_j$ ) und von einem Residuum  $A_{it}$  abhängt. Die Outputelastizitäten geben an, um wie viel Prozent der Output steigen würde, wenn bei konstanten übrigen Einflussfaktoren der Einsatz eines Inputs um ein Prozent erhöht würde. Das Residuum  $A_{it}$  bezeichnet man als Multifaktorproduktivität (MFP). Die Multifaktorproduktivität steht für den Teil des Outputs, der nicht durch den Einsatz an Inputs erklärt werden kann. Alternativ kann das Maß der Multifaktorproduktivität als das Verhältnis des Outputs zu der gewichteten Menge der Inputs interpretiert werden. Dies verdeutlicht folgende Darstellung:

$$A_{it} = \frac{Y_{it}}{K_{it}^{\alpha_K}L_{it}^{\alpha_L}M_{it}^{\alpha_M}}$$

Oftmals ist jedoch das Maß der Arbeitsproduktivität, und nicht das der Multifaktorproduktivität, von Interesse. Diese definiert man als das Verhältnis des Outputs zur eingesetzten Menge Arbeit. Sie ergibt sich für die zuvor definierte Produktionsfunktion in logarithmierter Form durch die folgende Gleichung:

$$\ln\left(\frac{Y_{it}}{L_{it}}\right) = \ln(A_{it}) + \alpha_K \ln(K_{it}) + (\alpha_L - 1) \ln(L_{it}) + \alpha_M \ln(M_{it})$$

Es wird deutlich, dass die Arbeitsproduktivität negativ von der eingesetzten Menge Arbeit und positiv vom Einsatz der anderen Inputs (Kapital und Vorleistungen), den Outputelastizitäten und der Multifaktorproduktivität abhängt. Sind die eingesetzten Inputmengen und die erzeugte Outputmenge bekannt, so ist es möglich, mit Hilfe ökonomischer Verfahren die Outputelastizitäten zu schätzen und die Multifaktorproduktivität als Residuum zu berechnen. Dadurch kann man Rückschlüsse über die Beiträge der einzelnen Kanäle (Inputmengen, Outputelastizitäten und Multifaktorproduktivität) zum Entstehen der Arbeitsproduktivität ziehen.

Möchte man die Produktivitätsbeiträge des IT-Kapitals als einer Untergruppe des Kapitalaggregats explizit berücksichtigen, so wird das Kapital getrennt nach IT-Kapital und anderem Kapital ausgewiesen. Dies erlaubt es, die Outputelastizitäten für beide Kapitalarten zu bestimmen und so deren Bedeutung für die Arbeitsproduktivität zu ermitteln.

## Daten

Es werden hier Daten der EU KLEMS Datenbank für die Produktivitätsanalysen auf sektoraler Ebene genutzt. Dank der detaillierten sektoralen Gliederung der Daten ist es möglich, explizit auf die Gruppe der IT- und wissensintensiven Dienstleister (nach NACE 1.1 sind das die Industrien „G“, „64“ und „71-74“) einzugehen. Ein weiterer Vorzug der Datenbank besteht in der Verfügbarkeit von Informationen zum Einsatz von IKT- und Nicht-IKT-Kapital. Dies erlaubt es, die unterschiedliche Wirkung dieser beiden Inputs auf die sektorale Produktivität zu untersuchen.

## Methode

Der Einfluss des IT-Kapitals auf die Arbeitsproduktivität kann mit Hilfe ökonomischer Verfahren untersucht werden. Dazu wird der zuvor definierte deterministische Ausdruck um einen stochastischen Term  $u_{it}$  erweitert und das Kapitalaggregat aufgeteilt, sodass sich folgende Gleichung ergibt:

$$\ln\left(\frac{Y_{it}}{L_{it}}\right) = \ln(A_{it}) + \alpha_{K_{IKT}} \ln(K_{it}^{IKT}) + \alpha_{K_{NonIKT}} \ln(K_{it}^{NonIKT}) + (\alpha_L - 1) \ln(L_{it}) + \alpha_M \ln(M_{it}) + u_{it}.$$

Verfügt man über die Informationen zu den Input- und Outputmengen, so kann man dann die unbekannten Parameter  $A_{it}$  und  $\alpha_j$  einer solchen linearen Gleichung bspw. unter Anwendung der Methode der Kleinsten Quadrate (KQ) bestimmen.

Die Anwendung ökonomischer Verfahren erlaubt es, auf Annahmen wie Kostenminimierung, konstante Skalenerträge, perfekten Wettbewerb und keine Anpassungskosten zu verzichten, welche man beim alternativen Verfahren des Growth Accounting treffen müsste. Die geschätzten Koeffizienten reflektieren außerdem nicht nur die Stärke der Beziehung zwischen Output und Inputfaktoren, sondern können auch auf ihre statistische Signifikanz getestet werden. Dafür ist es jedoch notwendig, Annahmen über die statistischen Eigenschaften der einzelnen Bestandteile des Schätzmodells zu treffen. Diese können sich unter Umständen als nicht zutreffend erweisen, was zu Fehleinschätzungen der Höhe der geschätzten Koeffizienten oder des Signifikanzniveaus führen kann. So wird bei der Anwendung der KQ-Methode typischerweise angenommen, dass die einzelnen erklärenden Variablen (in diesem Fall die Inputs) unabhängig von dem stochastischen Term  $u_{it}$  sind. In vielen Fällen kann man jedoch davon ausgehen, dass der stochastische Term nicht unabhängig von den Inputmengen der Branchen ist (Endogenitätsproblem). Der stochastische Term spiegelt in unserem Fall Produktivitätsschocks wider, die eine bestimmte Branche in einem Land in einem gegebenen Jahr treffen. Es ist davon auszugehen, dass die Unternehmen der Branche die Produktivitätsschocks beobachten und ihre Inputmengen entsprechend anpassen. Unterscheiden sich die Branchen in Eigenschaften die nicht beobachtet bzw. gemessen werden können, so kann dies wiederum dazu führen, dass der stochastische Term mit den erklärenden Variablen korreliert ist und die KQ-Methode dadurch verzerrt wird. Sind diese unbeobachtbaren Eigenschaften jedoch konstant über die Zeit, so lassen sich mit Hilfe von Paneldaten (Beobachtungen derselben Einheiten zu verschiedenen Zeitpunkten) für dieses Problem verschiedene Lösungen finden.

Hier werden einige der gängigen Lösungsansätze angewandt, um beiden Ursachen für die mögliche Verzerrung der KQ-Methode, der Endogenität und der unbeobachtbaren Heterogenität, zu begegnen. So kommen neben den KQ-Schätzungen, Least Squares Dummy Variable-Schätzungen, Random Effects-, Fixed Effects- und System-GMM-Schätzungen zum Einsatz. Bei den drei erstgenannten Ansätzen handelt es sich um Methoden, die das Endogenitätsproblem unter unterschiedlichen Annahmen lösen, wenn es durch unbeobachtbare Heterogenität verursacht wird. Wenn jedoch Inputs mit

der Ausprägung des stochastischen Fehlerterms zusammenhängen, ist es notwendig, auf andere Methoden zurückzugreifen, die sogenannte Instrumentalvariablen für die endogenen Inputs verwenden. Am häufigsten kommen die Methoden von Arellano und Bond (1991), Arellano und Bover (1995) und Blundell und Bond (2000) zum Einsatz. Sie basieren auf dem Konzept der GMM-Schätzmethoden (Generalized Method of Moments) und verwenden sogenannte „interne“ Instrumente.

### Ergebnisse

Tabelle 4 stellt die Ergebnisse der Produktionsfunktionsschätzung mit allen Sektoren dar. Fünf verschiedene Schätzmethoden wurden dabei verwendet und liefern teils recht unterschiedliche Resultate. Der Koeffizient des IKT-Kapitals ist bei allen fünf Schätzungen positiv. Jedoch ist er nur in drei von fünf Fällen auch signifikant verschieden von Null. Die POLS-Schätzung, welche in etwa der KQ-Methode in ihrer einfachsten Form entspricht, ergibt eine Outputelastizität des IKT-Kapitals von 0.176. Das bedeutet, dass Erhöhung des IKT-Kapitals um ein Prozent statistisch mit einer Zunahme der Arbeitsproduktivität um 0.176 Prozent zusammenhängt. In früheren Untersuchungen konzentrieren sich die Schätzwerte für diesen Parameter um 0.05-0.06, auch wenn die Streuung der gefundenen Werte recht groß ausfällt (Cardona et al., 2013). Der hohe Wert unserer POLS-Schätzung kommt dadurch zustande, dass unbeobachtbare Heterogenität in keiner Form berücksichtigt wird. Berücksichtigt man hingegen industrie- und länderspezifische zeitkonstante Effekte, was bei der LSDV-Schätzung der Fall ist, so reduziert sich die Outputelastizität auf 0.117. Die RE- und FE-Schätzungen berücksichtigen zusätzliche Formen unbeobachtbarer Heterogenität. Der RE-Schätzung basiert auf der Annahme der Unabhängigkeit der unbeobachteten Heterogenität von den erklärenden Variablen. Dies ist eine sehr strenge Annahme, die in der Regel nicht erfüllt sein dürfte, weswegen die Ergebnisse der Schätzungen oftmals nicht valide sind. Dies könnte erklären, warum die RE-Schätzung im Gegensatz zu den anderen Methoden keinen signifikanten Einfluss des IKT-Kapitals auf die Arbeitsproduktivität findet. Die FE-Schätzung hingegen setzt diese Annahme nicht voraus. Die Tatsache, dass auch die FE-Schätzung einen insignifikanten Beitrag des IKT-Kapitals findet, deutet darauf hin, dass tatsächlich unbeobachtete Charakteristika der einzelnen Industrien oder Länder existieren, die sowohl einen Einfluss auf die IKT-Kapitalnutzung als auch auf die Arbeitsproduktivität haben.

Geht man nun einen Schritt weiter, um zusätzlich die Endogenität des Inputs zu berücksichtigen, wendet man die System-GMM-Schätzung an. Mit dieser Methode erhält man einen IKT-Kapitalkoeffizienten von 0.079, der zum 10 Prozent Wahrscheinlichkeitsniveau signifikant ist. Das bedeutet, dass im Schnitt eine Erhöhung des IKT-Kapitaleinsatzes um 1 Prozent zu einer Erhöhung der Arbeitsproduktivität um 0.079 Prozent führt. Dieser Wert liegt in der Nähe dessen, was ähnliche Analysen für die USA ergeben haben (Stiroh, 2005). Vergleicht man den Wert mit dem Koeffizienten des Nicht-IKT-Kapitals, der 0.239 entspricht und signifikant verschieden von Null ist, so erscheint der Koeffizient des IKT-Kapitals als vergleichsweise klein. Grund dafür ist die Tatsache, dass der IKT-Kapitalstock noch immer vergleichsweise klein ist, was dazu führt, dass eine Zunahme um 1 Prozent auch nur eine vergleichsweise geringe Ausweitung darstellt.

Tabelle 4: Produktionsfunktionsschätzung mit allen Sektoren

Abhängige Variable: Arbeitsproduktivität (in logs)					
Alle Sektoren					
	POLS	LSDV	RE	FE	System-GMM
a	18,559 <sup>***</sup>	2,259	-17,877 <sup>***</sup>	-20,937 <sup>***</sup>	-2,150
	(4,74)	(0,61)	(-2,82)	(-3,01)	(-0,22)
K_IKT	0,176 <sup>***</sup>	0,117 <sup>***</sup>	0,023	0,014	0,079 <sup>*</sup>
	(19,10)	(10,15)	(1,05)	(0,60)	(1,82)
K_NIKT	0,335 <sup>***</sup>	0,245 <sup>***</sup>	0,319 <sup>***</sup>	0,294 <sup>***</sup>	0,239 <sup>**</sup>
	(36,85)	(14,15)	(5,51)	(4,04)	(2,40)
T	-0,008 <sup>***</sup>	0,000	0,010 <sup>***</sup>	0,012 <sup>***</sup>	0,002
	(-4,27)	(0,02)	(3,10)	(3,25)	(0,44)
DUM	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein
Adj.R <sup>2</sup>	0,374	0,681		0,254	
N	7308	7308	7308	7308	7308

Robuste t-Werte in Klammern; \* p < 0,1, \*\* p < 0,05, \*\*\* p < 0,01

Quelle: EU KLEMS März 2011 (Jahre 1990-2007, 15 Länder und 29 Industrien)

Neben den Ergebnissen, die für den Durchschnitt aller Sektoren gelten, wurden einzelne Sektoren separat untersucht: das Verarbeitende Gewerbe, der Dienstleistungssektor und ein Subsektor, die IT- und wissensintensiven Dienstleister.

Tabelle 5 fasst die Ergebnisse für diese Sektoren zusammen. Anders als zuvor werden Ergebnisse nur für die LSDV-, FE- und System-GMM-Schätzmethode vorgestellt, da es sich um die drei aussagekräftigsten Methoden handelt.

Für alle drei Sektoren sind die IKT-Kapitalkoeffizienten mit der FE-Schätzmethode und der System-GMM-Schätzmethode nicht statistisch signifikant verschieden von Null. Die Ergebnisse der LSDV-Schätzungen erweisen sich hingegen als signifikant. Für das Verarbeitende Gewerbe wird eine Elastizität von 0.092, für den Dienstleistungssektor von 0.110 und für die IT- und wissensintensiven Dienstleister eine Elastizität von 0.095 gefunden. Betrachtet man die Ergebnisse der System-GMM-Schätzungen, so fällt auf, dass die Elastizität für die IT- und wissensintensiven Dienstleister (0.150) deutlich höher ausfällt als die der anderen Sektoren und auch als die der Schätzungen mit allen Sektoren gemeinsam. Dies deutet darauf hin, dass der Beitrag von IT-Investitionen zur Arbeitsproduktivität bei IT- und wissensintensiven Dienstleistern tatsächlich höher sein könnte als in anderen Sektoren. Jedoch ist der statistische Fehler, mit dem diese Schätzung behaftet ist, zu groß, um verlässliche Aussagen machen zu können.

Die Ergebnisse in diesem Abschnitt gelten auf sektoraler oder gesamtwirtschaftlicher Ebene, nicht jedoch für einzelne Unternehmen. Sie zeigen, welchen Beitrag IKT-Investitionen zum Wachstum der Arbeitsproduktivität leisten.

**Tabelle 5: Produktionsfunktionsschätzung für einzelne Sektoren**

Abhängige Variable: Arbeitsproduktivität (in logs)									
	Verarbeitendes Gewerbe			Dienstleistungssektor			IT- & wissensintensive Dienstleister		
	LSDV	FE	GMM	LSDV	FE	GMM	LSDV	FE	GMM
a	-20,96 <sup>***</sup>	-29,50 <sup>**</sup>	-21,77	12,74 <sup>***</sup>	-14,46	11,92	-25,88 <sup>***</sup>	-47,02 <sup>**</sup>	-5,65
	(-2,85)	(-2,42)	(-0,79)	(3,04)	(-1,46)	(0,62)	(-3,51)	(-2,31)	(-0,25)
K_IKT	0,092 <sup>***</sup>	0,028	0,077	0,110 <sup>***</sup>	-0,012	0,079	0,095 <sup>***</sup>	-0,008	0,150
	(3,33)	(0,67)	(0,64)	(8,64)	(-0,38)	(1,01)	(3,71)	(-0,10)	(1,22)
K_NIKT	0,146 <sup>***</sup>	0,304 <sup>**</sup>	0,061	0,090 <sup>***</sup>	0,202 <sup>**</sup>	0,510 <sup>***</sup>	0,184 <sup>***</sup>	0,238	0,282 <sup>**</sup>
	(3,61)	(2,26)	(0,41)	(4,58)	(2,15)	(5,15)	(8,97)	(1,65)	(2,01)
T	0,012 <sup>***</sup>	0,016 <sup>**</sup>	0,012	-0,005 <sup>**</sup>	0,009 <sup>*</sup>	-0,005	0,014 <sup>***</sup>	0,025 <sup>**</sup>	0,004
	(3,22)	(2,54)	(0,90)	(-2,37)	(1,70)	(-0,55)	(3,86)	(2,41)	(0,34)
DUM	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein	Nein
Adj.R <sup>2</sup>	0,520	0,294		0,869	0,153		0,765	0,462	
N	3393	3393	3393	2610	2610	2610	783	783	783

Robuste t-Werte in Klammern; \* p < 0,1, \*\* p < 0,05, \*\*\* p < 0,01

Quelle: EU KLEMS März 2011 (Jahre 1990-2007 und 15 Länder)

## 2.2 Mikroökonomische Analyse: Das Beispiel Unternehmenssoftware

### Forschungsfrage

Makroökonomische Analysen lassen keinen direkten Aufschluss darüber zu, ob IKT-Investitionen es einzelnen Unternehmen ermöglichen, Produktivitätsvorsprünge gegenüber anderen Unternehmen zu erzielen. Dies ist die Fragestellung, die aus *mikroökonomischer* Perspektive anhand von Daten über eine größere Zahl von Unternehmen analysiert werden kann. Wir untersuchen mit Daten der ZEW IKT-Umfrage, die überwiegend kleine und mittlere Unternehmen (KMUs) befragt, welche Produktivitätsbeiträge der Einsatz von Unternehmenssoftware hat. Unter KMUs fallen Unternehmen mit nicht mehr als 250 Beschäftigten. In Deutschland wurden im Jahr 2011 99,3 Prozent aller Unternehmen als KMUs klassifiziert (Söllner, 2014). Insbesondere bei der Beschäftigungssituation kommen KMUs eine große Bedeutung zu, mit einem Anteil von mehr als 60 Prozent an den beschäftigten Personen (ebd.).

Wie in Kapitel 1.3 dargestellt, haben verschiedene Forschungsarbeiten ergeben, dass IT-Investitionen dann besonders produktiv sind, wenn sie von komplementären Unternehmensmaßnahmen begleitet werden. Die bisherige Evidenz hierzu konzentriert sich auf die USA sowie auf große Unternehmen.

Vor diesem Hintergrund untersuchen wir, ob Maßnahmen, die eine dezentrale Organisation und eigenverantwortliches Arbeiten befördern, die Produktivität von KMUs in Deutschland erhöhen und ob sie auch zu einem größeren Produktivitätsbeitrag von Unternehmenssoftware führen.

### Konzeptionelle Grundlagen

Wie in der makroökonomischen Analyse kommt auch in der mikroökonomischen Analyse die ökonomometrische Schätzung von Cobb-Douglas-Produktionsfunktionen zum Einsatz. Zusätzlich zu den Inputs Kapital und Arbeit berücksichtigen wir den Einsatz von Unternehmenssoftware als einen Faktor, der die Produktivität von Unternehmen erhöhen kann.<sup>4</sup>

Die Produktionsfunktion für ein Unternehmen  $i$  zum Zeitpunkt  $t$  lässt sich wie folgt darstellen:

$$Q_{it} = A_{it} L_{it}^{\beta_1} K_{it}^{\beta_2} e_{it}^{IT\beta_3} e_{it}^{WO\beta_4}$$

wobei  $Q$  der Output ist.  $L$  steht für Arbeit,  $K$  für Kapital,  $IT$  für Unternehmenssoftware,  $WO$  für dezentrale Arbeitsplatzorganisation,  $e$  für die Exponentialfunktion und  $A$  stellt einen Technologie- oder Effizienzparameter dar. Die Parameter  $\beta_1$  und  $\beta_2$  stellen die Outputelastizitäten<sup>5</sup> von Arbeit und Kapital dar, während  $\beta_3$  und  $\beta_4$  Outputsemielastizitäten<sup>6</sup> der jeweiligen Inputfaktoren darstellen. Dieser Spezifikation der Produktionsfunktion liegt die Annahme zugrunde, dass  $IT$  und Arbeitsplatzorganisation die Produktionstechnologie des Unternehmens beeinflussen und damit die eingesetzten Inputfaktoren Arbeit und Kapital produktiver machen. Würde man diese beiden Faktoren nicht in der Produktionsfunktion berücksichtigen, würde ihr Einfluss in dem Technologieparameter  $A$  zusammengefasst werden. Logarithmieren der Funktion,  $\ln A = \beta_0$  und das Hinzufügen von Kontrollvariablen  $X_{it}$  sowie eines Störterms  $u_{it}$  führen zu folgender Gleichung:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln L_{it} + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 IT_{it} + \beta_4 WO_{it} + \beta_s' X_{it} + u_{it}$$

Mit ökonomometrischen Methoden werden die Outputelastizitäten und -semielastizitäten auf Basis dieser Gleichung geschätzt. Da zur Schätzung ein Panel-Datensatz genutzt wird, geben die geschätzten Koeffizienten den durchschnittlichen Produktivitätsbeitrag der Inputfaktoren über den betrachteten Zeitraum an.

Da ein Ziel der empirischen Analyse die Überprüfung einer Komplementär-Beziehung zwischen  $IT$  und dezentraler Arbeitsplatzorganisation ist, wird ein sogenannter Interaktionsterm in die Gleichung eingefügt, der die Kombination von  $IT$  und Arbeitsplatzorganisation berücksichtigt. Die vorherige Gleichung verändert sich dadurch wie folgt:

$$\ln Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln L_{it} + \beta_2 \ln K_{it} + \beta_3 IT_{it} + \beta_4 WO_{it} + \beta_5 IT_{it} WO_{it} + \beta_s' X_{it} + u_{it}$$

Das Produkt aus  $IT$  und Arbeitsplatzorganisation  $IT_{it} WO_{it}$  stellt den Interaktionsterm dar. Ein signifikant positiver Koeffizient  $\beta_5$  kann als Evidenz für eine Komplementärbeziehung zwischen den beiden Faktoren interpretiert werden und spiegelt wider, dass Unternehmen mit gleichzeitig hoher  $IT$ -

<sup>4</sup> Es wäre wünschenswert, wie bei der makroökonomischen Analyse IKT- und Nicht-IKT-Kapital separat abzubilden. Dies ist mit den verfügbaren Daten aber nicht möglich.

<sup>5</sup> Eine Outputelastizität gibt an, um wieviel Prozent der Output steigt, wenn der entsprechende Inputfaktor sich um einen Prozent erhöht.

<sup>6</sup> Eine Outputsemielastizität gibt an, um wieviel Prozent der Output steigt, wenn der entsprechende Inputfaktor sich um eine Einheit, in der dieser Faktor gemessen ist, erhöht.

Intensität und dezentraler Arbeitsplatzorganisation einen zuzüglichen Produktivitätsgewinn durch die Kombination dieser beiden Faktoren erzielen.

Eine weitere Methode zur Messung von Komplementaritäten sind Korrelationsanalysen zwischen den Faktoren. Dabei wird gemessen, in welchem Zusammenhang die Nutzung von Unternehmenssoftware zum Ausmaß der dezentralen Arbeitsorganisation steht. Die dazugehörige Schätzgleichung ist die folgende:

$$IT_{it} = \beta_0 + \beta_1 WO_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_s' X_{it} + u_{it}$$

Ein positiver und signifikanter Koeffizient  $\beta_1$  kann im Rahmen der Korrelationsanalyse als Evidenz für eine Komplementärbeziehung zwischen Unternehmenssoftware und dezentraler Arbeitsorganisation interpretiert werden.

Die beiden Methoden zur Analyse von Komplementärbeziehungen ergänzen sich, da jeweils die eine Methode die höchste statistische Validität hat, wenn die andere Methode am schwächsten ist (siehe Aral et al., 2012). Wenn die überwiegende Mehrheit der Firmen mit zunehmender IT-Intensität auch dezentrale Arbeitsorganisation einsetzt, wäre die Korrelation zwischen IT und Dezentralisierung nahezu perfekt wäre, sodass kaum mehr Produktivitätsunterschiede durch diese beiden Faktoren erklärt werden könnten. Wenn hingegen nur sehr wenige Firmen IT-intensiv und dezentral organisiert sind, diese Kombination aber zu höherer Produktivität führt, wird der Produktivitätsgewinn in der Produktivitätsanalyse deutlich, während die Korrelationsanalyse nur schwache Evidenz für eine Komplementärbeziehung zwischen IT und Dezentralisierung zeigt.

## Daten

Zur Messung der Produktivitätswirkungen auf Unternehmensebene werden Daten der ZEW IKT-Umfrage aus den Jahren 2004, 2007 und 2010 verwendet. Die ZEW IKT-Umfrage ist eine repräsentative Unternehmensbefragung im Verarbeitenden Gewerbe und in ausgewählten Dienstleistungsbranchen in Deutschland. Schichtungskriterien für die Stichprobe sind die Unternehmensgröße, gemessen anhand der Anzahl der Beschäftigten, die Branche und die Region des Unternehmenssitzes (Ost- oder Westdeutschland). Die Ziehung der Stichprobe erfolgt auf Basis des Adressdatenbestandes von Creditreform. Insgesamt stehen fünf Befragungswellen aus den Jahren 2000, 2002, 2004, 2007 und 2010 zur Verfügung, die jeweils Informationen für 4.400 Unternehmen enthalten. Davon sind rund 80 Prozent Unternehmen von kleiner und mittlerer Größe. Obgleich der Datensatz als Panel angelegt ist, nehmen nicht alle Unternehmen an jeder Befragung teil. Daher ergibt sich ein unausgeglichener Panel-Datensatz. Für die hier beschriebene Analyse wird der Panel-Datensatz mit den Jahren 2004, 2007 und 2010 genutzt, da in diesen Jahren sowohl Informationen über Unternehmenssoftware als auch über Arbeitsplatzorganisation in der Umfrage enthalten sind. Für die ökonomischen Analysen konnten über alle Jahre hinweg 4755 Beobachtungen genutzt werden<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Bei den genutzten Daten handelt es sich um einen unausgeglichene Panel-Datensatz. Das heißt, für einige Unternehmen liegen Informationen für mehrere Zeitpunkte  $t$  vor, möglicherweise unterschiedliche, für andere wiederum nur Informationen für einen Zeitpunkt. Um alle vorhandenen Informationen zu den Unternehmen nutzen zu können, werden die Informationen von allen Unternehmen über die vorhandenen Zeitpunkte in einem Datensatz gebündelt. In der empirischen Analyse wird dann explizit das Beobachtungsjahr berücksichtigt, um mögliche Zeiteffekte auf Output und Inputs zu erfassen.

## Messung des Outputs und zentraler Inputfaktoren

Der Output wird durch die in einem Jahr erzielte preisbereinigte Wertschöpfung gemessen. In Produktivitätsanalysen stellt die Wertschöpfung ein häufig verwendetes Outputmaß dar. Wir berechnen sie, indem wir den nominalen Unternehmensumsatz um einen preisbereinigten Wertschöpfungsfaktor auf Branchenebene korrigieren. Dieser Faktor wurde aus Informationen der Inlandsproduktberechnung im Rahmen der Volkswirtschaftlichen Gesamtanalysen des Statistischen Bundesamtes berechnet. Eine andere Möglichkeit zur Messung der Wertschöpfung besteht darin, vom Umsatz die Vorleistungen für Materialinput und Dienstleistungen abzuziehen. Dies ist mit den vorhandenen Daten allerdings nicht möglich, da sie keine detaillierten Angaben zu Vorleistungen enthalten.

Die für die Analyse zentralen Inputfaktoren sind IT, gemessen durch Unternehmenssoftware, und Arbeitsplatzorganisation. Der Datensatz enthält Informationen über die Nutzungsintensität von drei weit verbreiteten Unternehmenssoftware-Anwendungen: Software zur allgemeinen Unternehmensplanung und -steuerung (sogenannte Enterprise Resource Planning-Software - ERP), sowie zwei Anwendungen, die spezielle Geschäftsprozesse digital unterstützen, zum einen sogenannte Supply Chain Management-Software (SCM), die ein IT-gestütztes Beschaffungs- und Lieferantenmanagement ermöglicht, zum anderen sogenannte Customer Relationship Management-Software (CRM), die das Kundenbeziehungsmanagement unterstützt. Die Unternehmen wurden gefragt, ob sie diese Software nutzen, und falls ja, ob vereinzelt oder stark. Aus diesen Informationen wurde ein Indikator für die Nutzungsintensität der im Unternehmen vorhandenen Unternehmenssoftware gebildet. Er wird dazu verwendet, den Beitrag von Unternehmenssoftware zur Produktivität zu untersuchen. Je höhere Werte der Indikator annimmt, desto intensiver ist die angegebene Softwarenutzung der Unternehmen. Damit gibt der Indikator einen Eindruck über das Ausmaß der Nutzung von Informationen sowie von IT-gestützten Diensten im Wertschöpfungsprozess.

Außerdem wird ein Indikator gebildet, der das Ausmaß der dezentralen Arbeitsorganisation im Unternehmen misst. Dieser Indikator setzt sich aus Informationen über den Einsatz eigenverantwortlicher Arbeitsgruppen, von Einheiten mit eigener Kosten- und Ergebnisverantwortung, wie zum Beispiel Profit-Center, und leistungsabhängiger Entlohnung zusammen. Höhere Werte bei diesem Indikator spiegeln ein höheres Ausmaß an dezentraler Arbeitsplatzorganisation wider.

Neben IT und Arbeitsplatzorganisation berücksichtigen wir die Inputfaktoren Arbeit und Kapital. Der Faktor Arbeit wird durch die Anzahl der Beschäftigten erfasst. Vorteilhafter wäre eine Erfassung der Vollzeitäquivalente oder der geleisteten Arbeitsstunden. Diese Größen lassen sich allerdings nur schwer im Rahmen einer telefonischen Befragung erheben, weshalb die Anzahl der Beschäftigten eine pragmatische und häufig genutzte Lösung darstellt. Der Kapitalstock wird durch die preisbereinigten Bruttoinvestitionen approximiert. Diese Approximation wird oft in Analysen mit Befragungsdaten verwendet (siehe z.B. Bertschek et al., 2013 oder Engelstätter, 2013 zu dieser Vorgehensweise bei Nutzung der ZEW IKT-Umfrage), da der Faktor Kapital in der Regel nicht direkt beobachtbar ist. In vorangehenden Produktivitätsanalysen auf Unternehmensebene mit Daten der ZEW IKT-Umfrage 2010 im Rahmen des Projektes ProdIT wurde die Sensitivität der Ergebnisse hinsichtlich der Kapitalstockmessung untersucht.<sup>8</sup> Dabei wurden neben den Bruttoinvestitionen als Approximation für den Kapitalstock, sofern verfügbar, zusätzliche Quellen mit Informationen über das Anlagevermögen für

---

<sup>8</sup> Bertschek et al. (2013).

größere Unternehmen zugespielt, die als alternative Proxyvariable für den Kapitalstock verwendet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verwendung von Investitionen anstelle des Kapitalstocks zu einer leichten Unterschätzung des Produktivitätsbeitrags führt und die Produktivitätsbeiträge anderer Inputfaktoren dadurch eher überschätzt werden. Die Unterschiede fallen jedoch nicht sehr hoch aus, sodass die Verwendung von Bruttoinvestitionen als Proxy für den Kapitalstock eine valide Möglichkeit darstellt, insbesondere, wenn alternative Kapitalstockangaben für die Unternehmen nicht verfügbar sind, so wie es im Falle von KMUs mehrheitlich der Fall ist.

### **Ergebnisse zu Produktivitätsbeiträgen von IT und dezentraler Arbeitsplatzorganisation**

Die Schätzergebnisse auf Grundlage des gesamten Datensatzes mit Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe und dem Dienstleistungssektor sind in Tabelle 6 dargestellt. Die erste Spalte zeigt die geschätzten Outputelastizitäten von Arbeit und Kapital, wenn nur diese beiden Faktoren sowie Kontrollvariablen für die Schätzung genutzt werden. Als Kontrollvariablen dienen Dummy-Variablen für die Branchenzugehörigkeit, für die Region (Ost/West), für die Zugehörigkeit zu einem Mehrbetriebsunternehmen sowie für das Beobachtungsjahr der Umfrage. Die Outputelastizität beträgt für Arbeit 0.92 und für Kapital 0.11. Beide Werte sind statistisch signifikant. In der zweiten Spalte werden die Ergebnisse gezeigt, wenn auch die Nutzungsintensität von Unternehmenssoftware betrachtet wird. Der Schätzkoeffizient ist statistisch signifikant und gibt wieder, dass Unternehmen mit intensiver Unternehmenssoftwarenutzung produktiver sind. Spalte 3 zeigt die Ergebnisse, wenn neben der Unternehmenssoftware auch der Anteil der Beschäftigten, die überwiegend am Computer arbeiten, als ein weiteres IT-Maß betrachtet wird. Dieser Anteil kann als Maß für die allgemeine IT-Intensität eines Unternehmens interpretiert werden, da es zum einen Auskunft über die IT-Hardware-Ausstattung eines Unternehmens gibt und zum anderen über die Heterogenität der Arbeitsformen im Unternehmen (Bertschek und Meyer, 2009). Ein höherer Anteil reflektiert eine größere Kapitalausstattung sowie eine stärkere Rolle von Computerarbeit im Wertschöpfungsprozess. Dieser Anteil wird in den Schätzungen berücksichtigt, um den Produktivitätsbeitrag von Unternehmenssoftware besser vom Beitrag von Computerarbeit allgemein zu unterscheiden. Es ist wahrscheinlich, dass eine intensive Nutzung von Unternehmenssoftware mit einem hohen Anteil der Beschäftigten, die überwiegend am Computer arbeiten einhergeht, sodass es sinnvoll ist, beide IT-Maße in die Schätzgleichung aufzunehmen, um ihre Effekte zu isolieren. Die in Spalte 3 dargestellten Schätzergebnisse bestätigen diese Hypothese. Der Koeffizient für Unternehmenssoftware wird in seiner Größe leicht reduziert, bleibt aber weiterhin hoch signifikant. Auch der Koeffizient für den Anteil der Beschäftigten mit überwiegender Computerarbeit ist signifikant und bestätigt die Ergebnisse vorhergehender Analysen, dass Beschäftigte, die überwiegend am Computer arbeiten, signifikant produktiver sind als solche ohne Computer.

Spalte 4 der Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse bei denen auch der Einfluss von dezentraler Arbeitsplatzorganisation berücksichtigt wird. Unternehmen mit Maßnahmen der dezentralen Arbeitsorganisation sind signifikant produktiver als Unternehmen ohne solche Maßnahmen. Der Koeffizient für den Beitrag von Unternehmenssoftware sinkt leicht in der Größe, bleibt aber signifikant. Dies deutet darauf hin, dass Unternehmenssoftware und dezentrale Arbeitsplatzorganisation von Unternehmen vermehrt in Kombination eingesetzt werden, sodass bei Nichtberücksichtigung einer der Faktoren ein Teil des Produktivitätsbeitrags vom anderen Faktor mitgemessen wird. In Spalte 5 werden die Koeffizienten unter Einbezug eines Interaktionsterms zwischen Unternehmenssoftware und dezentraler Arbeitsplatzorganisation gezeigt, um eine Komplementärbeziehung zwischen diesen beiden Faktoren zu überprüfen. Der Koeffizient des Interaktionsterms ist zwar positiv (0.01), aber nicht signifikant.

Demnach geht eine höhere Intensität der Unternehmenssoftware bei dezentraler Arbeitsplatzorganisation nicht mit einem zuzüglichen Produktivitätsbeitrag einher. Nichtsdestotrotz bleibt das Ergebnis, dass Unternehmen mit intensiverer Unternehmenssoftwarenutzung und dezentraler Arbeitsorganisation produktiver sind als Unternehmen ohne diese Inputfaktoren, auch unter Berücksichtigung des Interaktionsterms gültig.

Spalte 6 der Tabelle 6 zeigt schließlich, dass die Ergebnisse robust bleiben, wenn weitere Kontrollvariablen berücksichtigt werden. Darunter ist der Anteil der Hochqualifizierten an den Beschäftigten, d.h. Beschäftigte mit Abschluss einer Universität oder Fachhochschule, als ein Maß für die Qualifikation der Beschäftigten. Weiterhin ist eine Dummy-Variable für die Exporttätigkeit der Unternehmen enthalten, da aus vielen Studien bekannt ist, dass exportierende Unternehmen produktiver sind. Außerdem berücksichtigen wir das Vorhandensein eines Betriebsrats als Proxy für Mitarbeitermitbestimmung und einen Wechsel in der Geschäftsführung im Beobachtungszeitraum.

Tabelle 6: Produktivitätsbeiträge von IT und Arbeitsplatzorganisation

	Abhängige Variable: Wertschöpfung (in logs)					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Unternehmenssoftware (IT)		0.095***	0.062***	0.048***	0.047***	0.040***
		(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.013)	(0.013)
Arbeitsplatzorganisation (WO)				0.071***	0.071***	0.067***
				(0.013)	(0.014)	(0.014)
IT*WO					0.012	0.011
					(0.011)	(0.011)
Anzahl Beschäftigte (in logs)	0.919***	0.897***	0.916***	0.902***	0.903***	0.869***
	(0.016)	(0.016)	(0.015)	(0.015)	(0.015)	(0.017)
Bruttoinvestitionen (in logs)	0.106***	0.100***	0.098***	0.096***	0.096***	0.091***
	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.009)	(0.009)
Anteil PC-nutzender Beschäftigter			0.614***	0.588***	0.587***	0.533***
			(0.055)	(0.055)	(0.055)	(0.059)
Anteil Hochqualifizierter						0.099
						(0.076)
Export Dummy						0.134***
						(0.027)
Betriebsrat Dummy						0.125***
						(0.033)
Vorstandswechsel Dummy						0.066**
						(0.031)
Konstante	9.730***	9.900***	9.678***	9.767***	9.760***	9.815***
	(0.103)	(0.106)	(0.104)	(0.105)	(0.105)	(0.104)
Kontrollvariablen	ja	ja	Ja	Ja	ja	ja
Anzahl Beobachtungen	4755	4755	4755	4755	4755	4755
Anzahl Firmen	3384	3384	3384	3384	3384	3384
R <sup>2</sup>	0.7457	0.7490	0.7598	0.7617	0.7617	0.7646

OLS, Robuste Standardfehler in Klammern; \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001.

Quelle: ZEW IKT-Umfrage 2004, 2007, 2010

Die Ergebnisse von getrennten Schätzungen für Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes und des Dienstleistungssektors (Tabelle 7) weisen auf einige Unterschiede in den Produktivitätsbeiträgen der Inputfaktoren hin. Für Unternehmen aus dem Verarbeitenden Gewerbe erhöht die Unternehmenssoftwarenutzung die Produktivität nur noch signifikant, wenn ausschließlich Arbeit und Kapital als Inputs berücksichtigt werden (siehe Spalte 1), aber nicht mehr, wenn man auch den Anteil der Beschäftigten, die überwiegend am Computer arbeiten, und dezentrale Arbeitsplatzorganisation berücksichtigt (Spalte 2). Hingegen ist der Produktivitätsbeitrag von Unternehmenssoftware signifikant positiv in Dienstleistungsunternehmen, auch unter Einbezug weiterer Inputfaktoren und Kontrollvariablen (siehe Spalten 4 bis 6). Ein möglicher Grund, aus dem Unternehmenssoftware Produktivitätsunterschiede im Verarbeitenden Gewerbe nicht mehr signifikant erklärt, könnte sein, dass in diesem Bereich der Wirtschaft die betrachtete Unternehmenssoftware schon weit verbreitet ist und die Mehrheit der Unternehmen, die von solcher Software profitieren können, diese schon nutzt. Damit wäre Unternehmenssoftware kein entscheidender Faktor mehr für die Erklärung der Produktivitätsunterschiede. Hingegen ist der Produktivitätsbeitrag von Unternehmenssoftware in der Dienstleistungswirtschaft hoch signifikant und in seiner Größe von ca. 0.07 auch ökonomisch relevant.

Für beide Bereiche der Wirtschaft gilt, dass Beschäftigte, die hauptsächlich am Computer arbeiten, produktiver sind, wobei der Koeffizient für diese Beziehung im Verarbeitenden Gewerbe größer (0.81, Tabelle 7 Spalte 3) als im Dienstleistungssektor ausfällt (0.29, Tabelle 7 Spalte 6). Dieses Ergebnis ist plausibel angesichts der unterschiedlichen Verbreitung von Computerarbeit im Verarbeitenden Gewerbe und in der Dienstleistungswirtschaft und von Erkenntnissen aus der Literatur zum qualifikationsverzerrenden technologischen Fortschritt gestützt. Insbesondere für unternehmensnahe und wissensintensive Dienstleistungen stellt der Computer inzwischen ein weit verbreitetes Arbeitswerkzeug dar. Hingegen arbeitet im Verarbeitenden Gewerbe ein Großteil der Beschäftigten an Maschinen oder mit anderem Produktionskapital, während Computerarbeit zu einem Großteil von Beschäftigten durchgeführt wird, die ohnehin qualifizierter und damit produktiver sind (siehe z.B. den Überblicksartikel von Bertschek, 2012), wie z.B. Angestellte in Managementpositionen.

Sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch im Dienstleistungssektor sind Unternehmen mit einer dezentralen Arbeitsorganisation produktiver. Die Größe des Koeffizienten fällt im Dienstleistungssektor etwas größer (0.09, Spalte 6) als im Verarbeitenden Gewerbe (0.06, Spalte 3) aus. Wie in den Ergebnissen mit dem gesamten Datensatz ist in keinem Sektor der Interaktionsterm zwischen Unternehmenssoftware und dezentraler Arbeitsorganisation signifikant, obgleich er positiv ist.

Tabelle 7: Produktivitätsbeiträge von IT und Arbeitsplatzorganisation nach Wirtschaftsbereichen

	Abhängige Variable: Wertschöpfung (in logs)					
	Verarbeitendes Gewerbe			Dienstleistungsgewerbe		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Unternehmenssoftware (IT)	0.076*** (0.017)	0.008 (0.017)	-0.002 (0.017)	0.108*** (0.019)	0.076*** (0.019)	0.073*** (0.019)
Arbeitsplatzorganisation (WO)		0.056*** (0.017)	0.055*** (0.017)		0.089*** (0.020)	0.085*** (0.021)
IT*WO		0.009 (0.015)	0.010 (0.015)		0.013 (0.016)	0.011 (0.016)
Anzahl Beschäftigte (in logs)	0.931*** (0.021)	0.952*** (0.020)	0.907*** (0.023)	0.859*** (0.022)	0.853*** (0.022)	0.837*** (0.024)
Bruttoinvestitionen (in logs)	0.099*** (0.012)	0.086*** (0.012)	0.083*** (0.012)	0.100*** (0.015)	0.099*** (0.014)	0.096*** (0.014)
Anteil PC nutzender Beschäftigter		0.940*** (0.078)	0.810*** (0.092)		0.299*** (0.075)	0.286*** (0.079)
Anteil der Hochqualifizierten			0.244 (0.159)			0.037 (0.080)
Export Dummy			0.152*** (0.037)			0.088** (0.040)
Betriebsrat Dummy			0.121*** (0.040)			0.104* (0.056)
Vorstandswechsel Dummy			0.094** (0.039)			0.026 (0.049)
Konstante	9.796*** (0.124)	9.598*** (0.124)	9.676*** (0.123)	9.784*** (0.151)	9.720*** (0.151)	9.771*** (0.153)
Kontrollvariablen	ja	ja	Ja	ja	ja	ja
Anzahl Beobachtungen	2575	2575	2575	2180	2180	2180
Anzahl Firmen	1876	1876	1876	1575	1575	1575
R <sup>2</sup>	0.7647	0.7866	0.7904	0.7193	0.7265	0.7273

OLS, Robuste Standardfehler in Klammern; \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001.

Quelle: ZEW IKT-Umfrage 2004, 2007, 2010

Tabelle 8 zeigt Ergebnisse der kontrollierten Korrelationsanalysen zwischen Unternehmenssoftware und dezentraler Arbeitsplatzorganisation. Die Kontrollvariablen sind bis auf die hier nicht berücksichtigten Bruttoinvestitionen dieselben wie in der Produktivitätsanalyse. Sowohl für den gesamten Datensatz als auch für das Verarbeitende Gewerbe und den Dienstleistungssektor einzeln wird eine signifikant positive Korrelation zwischen Unternehmenssoftwarenutzung und dezentraler Arbeitsplatzorganisation deutlich. Dies spiegelt wider, dass Unternehmen mit intensiver Unternehmenssoftwarenutzung auch eher Maßnahmen und Organisationsformen für eigenverantwortlich und dezentralisiert organisiertes Arbeiten nutzen. Die Ergebnisse der Korrelationsanalysen unterstützen daher die Hypothese aus der Literatur, dass IT und dezentrale Arbeitsorganisation sich komplementär zueinander verhalten.

Die Ergebnisse der ökonometrischen Analyse geben empirisch beobachtbare Zusammenhänge zwischen Produktivität, IT-Nutzung und Arbeitsplatzorganisation für KMUs wieder, die jedoch nicht strikt kausal interpretiert werden können. Die hierfür notwendigen Methoden konnten mit der vorhandenen Datenbasis nicht angewandt werden – ein Problem, das sich häufig in mikroökonometrischen Analysen zu Produktivitätswirkungen von IT einstellt. Unsere Ergebnisse weisen grundsätzlich auf signifikante Produktivitätsunterschiede zwischen jenen Dienstleistungsfirmen, die Unternehmenssoftware intensiv nutzen und denen, die sie weniger intensiv oder gar nicht nutzen, hin. Weiterhin zeigen sie, dass Beschäftigte, die überwiegend am Computer arbeiten, sowohl im Verarbeitenden Gewerbe als auch im Dienstleistungssektor produktiver als andere Beschäftigte sind. Diese beiden Ergebnisse unterstreichen die Rolle von IT zur Erklärung von Produktivitätsunterschieden.

**Tabelle 8: Korrelationen zwischen Unternehmenssoftware und Arbeitsplatzorganisation**

	Abhängige Variable: Unternehmenssoftware (IT)		
	Gesamtwirtschaft	Verarbeitendes Gewerbe	Dienstleistungsgewerbe
	(1)	(2)	(3)
Arbeitsplatzorganisation (WO)	0.181***	0.181***	0.180***
	(0.016)	(0.021)	(0.023)
Anzahl Beschäftigte (in logs)	0.235***	0.276***	0.192***
	(0.016)	(0.022)	(0.023)
Anteil Hochqualifizierter	-0.074	0.257**	-0.218**
	(0.078)	(0.130)	(0.094)
Anteil PC nutzender Beschäftigter	0.587***	0.646***	0.463***
	(0.059)	(0.088)	(0.081)
Export Dummy	0.184***	0.196***	0.148***
	(0.032)	(0.043)	(0.047)
Betriebsrat Dummy	0.058	0.013	0.052
	(0.041)	(0.052)	(0.067)
Vorstandswechsel Dummy	0.007	0.036	-0.033
	(0.035)	(0.043)	(0.056)
Konstante	-1.254***	-1.501***	-0.636***
	(0.085)	(0.097)	(0.124)
Kontrollvariablen	ja	Ja	ja
Anzahl Beobachtungen	4755	2575	2180
Anzahl Firmen	3384	1876	1575
R <sup>2</sup>	0.2555	0.2909	0.2119

OLS, Robuste Standardfehler in Klammern; \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001.

Quelle: ZEW IKT-Umfrage 2004, 2007, 2010

### **3 Kennzahlennutzung und Produktivität im IT-Dienstleistungsumfeld**

#### **3.1 Kennzahleneinsatz bei IT- und wissensintensiven Dienstleistern**

Volkswirtschaftliche Analysen betrachten die Produktivität von Unternehmen auf der Grundlage von Daten über eine Vielzahl von Unternehmen. Ihr Vorteil besteht in der Repräsentativität der ermittelten Zusammenhänge. Gleichzeitig kann mit Befragungsdaten nicht alles beobachtet werden, was innerhalb eines Unternehmens passiert. Aus einer Managementperspektive bieten Informationen über Produktivitätszusammenhänge vor allem einen Anhaltspunkt für eigene, unternehmensspezifische Entscheidungen, die somit sehr individuelle Charakteristika und Einflussfaktoren der Unternehmen mit in Betracht ziehen. Gemeinsam ist jedoch beiden Ebenen, dass Produktivitätsmaße verwendet werden, um wirtschaftlichen Erfolg zu definieren und zu messen.

Trotz der mit der Produktivitätsmessung verbundenen Schwierigkeiten sind Unternehmen gezwungen, ihre Produktivität zu messen, um diese steuern und verbessern zu können. Welche Maße halten Unternehmen der Dienstleistungsbranche dafür geeignet und wie steuern sie ihren Unternehmenserfolg? Um diese und ähnliche Fragen zu beantworten und so den Status Quo der Produktivitätsmessung und Kennzahlennutzung in Dienstleistungsunternehmen zu erfassen, hat das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung zu diesem Thema eine repräsentative Unternehmensbefragung durchgeführt (siehe Ohnemus und Schulte, 2014), die u.a. auf Grundlage von Erkenntnissen aus den Feldstudien und Hintergrundgesprächen der beiden Projektpartner PAC und Universität Mannheim konzipiert wurde. Die Umfrage deckt den Wirtschaftszweig Informationswirtschaft ab, der sich aus den Teilbranchen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), Medien- und wissensintensive Dienstleister zusammensetzt und damit vor allem IT-intensive Dienstleistungsunternehmen erfasst. Die Erhebung zeigt, dass es den einen, optimalen, Produktivitätsindikator nicht gibt. Mehrere, sich ergänzende, Indikatoren werden von den Unternehmen als hilfreich betrachtet. Dabei sticht der Gesamtgewinn, ein Maß für die Gesamtperformance eines Unternehmens, heraus. Er wurde von den meisten der Unternehmen (64 Prozent) als relevant eingestuft. Jedoch werden auch der Umsatz pro Mitarbeiter (55 Prozent) und die Auslastung der Mitarbeiter (54 Prozent) von vielen Unternehmen als geeignete Maße angesehen. Gut 23 Prozent der Unternehmen geben allerdings an, dass sich die Produktivität „nicht im Detail bestimmen lässt, da sie von einer Vielzahl von Faktoren abhängt“.

Abbildung 10: Geeignete Maße zur Produktivitätsmessung in Unternehmen



Eine breite Palette von Maßnahmen hat in den letzten zwei Jahren bei den Unternehmen zu Produktivitätssteigerungen geführt, wie die Unternehmensbefragung zeigt. Insbesondere Verbesserungen der Servicequalität, des internen Wissensmanagements, des Ressourcen- und Kapazitätsmanagements und die Erhöhung der Mitarbeitermotivation resultierten bei mehr als der Hälfte der Unternehmen in Produktivitätssteigerungen. Auch Investitionen in Informationstechnologie leisten bei knapp der Hälfte der Unternehmen ihren Beitrag. Bei vergleichsweise wenigen Unternehmen (14 Prozent) haben hingegen verstärkte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) zu Produktivitätssteigerungen geführt. Dies mag auf den ersten Blick überraschen. Es zeigen sich hier jedoch erhebliche Unterschiede zwischen den Teilbranchen. Während insgesamt nur 14 Prozent der Unternehmen in der Informationswirtschaft Produktivitätssteigerungen basierend auf F&E-Aktivitäten verzeichneten, ordnen knapp 40 Prozent der IKT-Hardwareanbieter, die übergeordnet zum Verarbeitenden Gewerbe zählen, entsprechenden Maßnahmen solche Erfolge zu. Letztere verzeichnen auch signifikant häufiger Produktivitätssteigerungen durch Standardisierung, Modularisierung und Automatisierung von Prozessen. Hier wird die Sonderstellung der IKT-Hardwareanbieter als Teil des Verarbeitenden Gewerbes innerhalb der Informationswirtschaft deutlich. Im Unterschied zu den Dienstleistungsbranchen findet die Produkterstellung dort eher in Form klassischer Entwicklungs- und Produktionsprozesse statt.

Abbildung 11: Produktivitätssteigernde Maßnahmen

Maßnahmen, die zu Produktivitätssteigerungen geführt haben

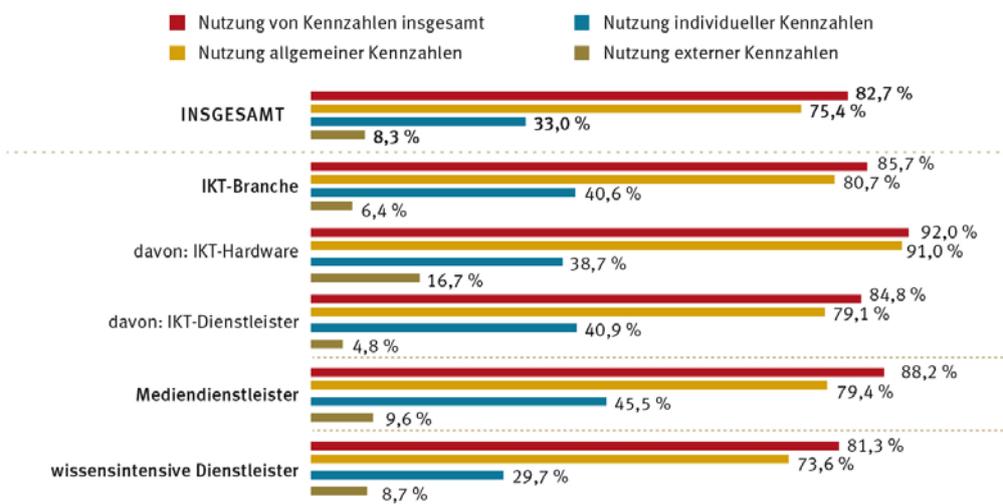


Lesehilfe: 57,1 Prozent der Unternehmen geben an, dass „Verbesserungen der Servicequalität“ in den letzten zwei Jahren zu Produktivitätssteigerungen in ihrem Unternehmen geführt haben. Mehrfachnennungen möglich. Quelle: ZEW

Um im Detail zu verstehen, wie Unternehmen ihre Produktivität und damit ihren Erfolg steuern, wurde zusätzlich zur Produktivitätsmessung die Nutzung von Kennzahlen in Unternehmen untersucht. Dabei ergab sich, dass die Nutzung von Kennzahlensystemen, wie z.B. Balanced Scorecards oder Key Performance Indicators, ihre weiteste Verbreitung in der IKT-Hardwarebranche findet (92 Prozent). Etwas weniger, aber dennoch in beachtlichem Maße verbreitet, sind derartige Leistungskennzahlen in den untersuchten Dienstleistungsbranchen. Fast 85 Prozent der IKT-Dienstleister und über 88 Prozent der Mediendienstleister setzen in ihren Unternehmen Kennzahlensysteme ein. Bei den wissensintensiven Dienstleistern liegt der Wert insgesamt bei etwa 81 Prozent. Über alle Branchen hinweg werden hauptsächlich allgemeine Kennzahlen, wie beispielsweise Umsätze, Arbeitslöhne, Mitarbeiterkosten, erfasst. Von den Unternehmen individuell entwickelte Leistungskennziffern werden dagegen deutlich seltener eingesetzt. Deren Verbreitung liegt zwischen knapp 30 Prozent bei den wissensintensiven Dienstleistern und rund 46 Prozent bei den Mediendienstleistern. Die Nutzung externer Benchmarks findet, mit Ausnahme der IKT-Hardwarebranche, nur vereinzelt Anwendung.

Abbildung 12: Nutzung von Kennzahlensystematiken

Nutzung von Kennzahlen allgemein und Art der genutzten Kennzahlen



Lesehilfe: 82,7 Prozent der befragten Unternehmen nutzen Kennzahlensystematiken zur Messung und Steuerung des Unternehmenserfolgs. Dabei setzen 40,6 Prozent der Unternehmen individuell entwickelte Kennzahlen ein. Mehrfachnennungen möglich. Quelle: ZEW

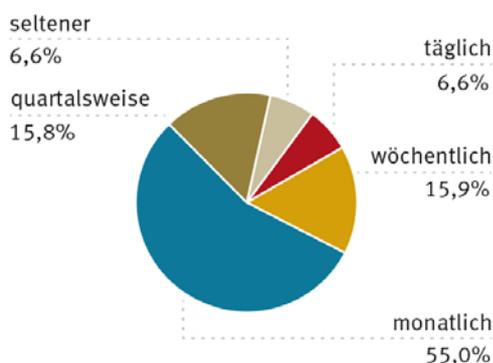
Hintergrundinformation

Die hier vorgestellten Ergebnisse zum Status Quo der Produktivitätsmessung und Kennzahlennutzung in Unternehmen basieren auf einer Unternehmensbefragung, die im September 2013 im Wirtschaftszweig Informationswirtschaft durchgeführt wurde. Diese vierteljährliche Befragung wird vom Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung seit Mitte 2011 durchgeführt. Dazu werden jeweils im letzten Quartalsmonat rund 5.000 Unternehmen mit mindestens fünf Beschäftigten aus den Branchen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT-Hardware und IKT-Dienstleister), Mediendienstleister (Verlagswesen, ohne Software; Herstellung, Verleih und Vertrieb von Filmen und Fernsehprogrammen; Kinos, Tonstudios und Verlegen von Musik; Rundfunkveranstalter; Erbringung von sonstigen Informationsdienstleistungen) und wissensintensive Dienstleister (Rechts-/Steuerberater, Wirtschaftsprüfer; Public-Relations- und Unternehmensberatung; Architektur- und Ingenieurbüros; technische, physikalische und chemische Untersuchung; Forschung und Entwicklung, Werbung und Marktforschung; sonstige freiberufliche, wissenschaftliche und technische Tätigkeiten) in Deutschland schriftlich kontaktiert. Regelmäßig nehmen etwa 1.000 Unternehmen an der Befragung teil. Um die Repräsentativität der Analysen zu gewährleisten, rechnet das ZEW die Antworten der Umfrageteilnehmer auf die Anzahl aller Unternehmen der betrachteten Branchen hoch. Die Angaben zur Grundgesamtheit sind einer Sonderauswertung des Unternehmensregisters des Statistischen Bundesamtes entnommen, die sich hier auf das Referenzjahr 2010 bezieht.

Bei Unternehmen mit über 100 Mitarbeitern sind Kennzahlensysteme nahezu flächendeckend vorhanden. In der Gruppe der Unternehmen mit fünf bis 19 Beschäftigten nutzen bisher vier von fünf Unternehmen Leistungskennziffern in der Unternehmenspraxis. Bei den Unternehmen mit 20 bis 99 Mitarbeitern sind es immerhin 91 Prozent. Dabei werden Kennzahlen bei über der Hälfte der Unternehmen monatlich genutzt. Jeweils knapp ein Viertel der Unternehmen verwendet sie hingegen häufiger bzw. seltener. So nutzen 16 Prozent der Unternehmen ihre Kennzahlen wöchentlich, bei knapp 7 Prozent werden sie sogar täglich eingesetzt. Alle anderen Unternehmen verwenden sie sporadischer, also quartalsweise oder sogar noch seltener.

Abbildung 13: Häufigkeit der Nutzung von Kennzahlen

Häufigkeit der Nutzung von Kennzahlen



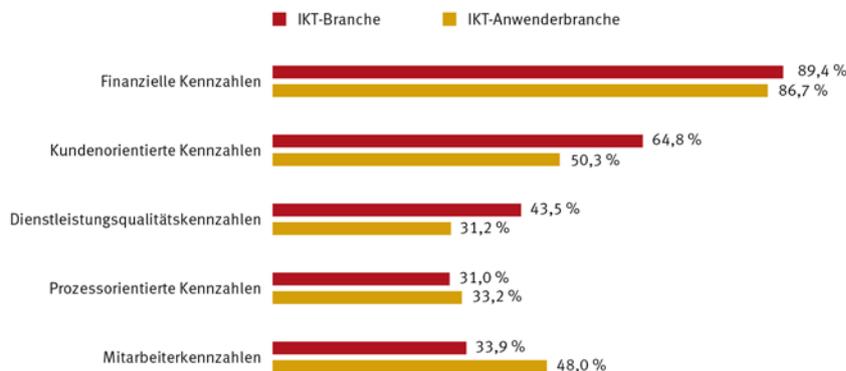
Lesehilfe: 55 Prozent der Unternehmen, die Kennzahlen erheben, nutzen diese monatlich. Keine Mehrfachnennungen möglich. Quelle: ZEW

Rund 96 Prozent der Unternehmen erfassen Kennzahlensysteme auf der Gesamtunternehmensebene. Auf Bereichsebene werden nur bei 22 Prozent der Unternehmen Kennzahlen erfasst. Eine noch tiefergehende Erfassung auf Prozess- oder auf Teamebene führen bisher sogar nur etwa 13 Prozent der Unternehmen durch. Auf Mitarbeitererebene werden dagegen wieder wesentlich häufiger Kennzahlen erhoben. Gut 30 Prozent der Unternehmen der befragten Branchen geben an, dort Kennzahlen zu erfassen. Dabei zeigen sich erhebliche Unterschiede zwischen den IKT-Hardwareanbietern und den IKT-Dienstleistern (13 versus 23 Prozent).

Kennzahlen, die explizit die Dienstleistungsqualität eines Unternehmens messen, werden lediglich von einem Drittel der kennzahlennutzenden Unternehmen als wichtige Steuergröße für den Erfolg angesehen. Sie bleiben damit deutlich hinter den Nutzungsraten von finanziellen und kundenorientierten Kennzahlen zurück. Wenig überraschend ist hingegen die weit verbreitete Nutzung von finanziellen Kennzahlen für die Beurteilung des Unternehmenserfolgs (90 Prozent). An zweiter Stelle folgen kundenorientierte Kennzahlen mit 54 Prozent. Hierbei werden wiederum Unterschiede zwischen den Branchen deutlich. Während von den Unternehmen der IKT-Branche deutlich häufiger kundenorientierte Kennzahlen und Kennzahlen der Dienstleistungsqualität als wichtig angesehen werden, schätzen IKT-Anwender (hier Mediendienstleister und wissensintensive Dienstleister) vergleichsweise häufig Mitarbeiterkennzahlen. Dies deckt sich mit der Beobachtung, dass Dienstleister relativ häufig Kennzahlen auf Mitarbeitererebene erfassen.

Abbildung 14: Relevanz verschiedener Kennzahlentypen für die Messung des Unternehmenserfolgs

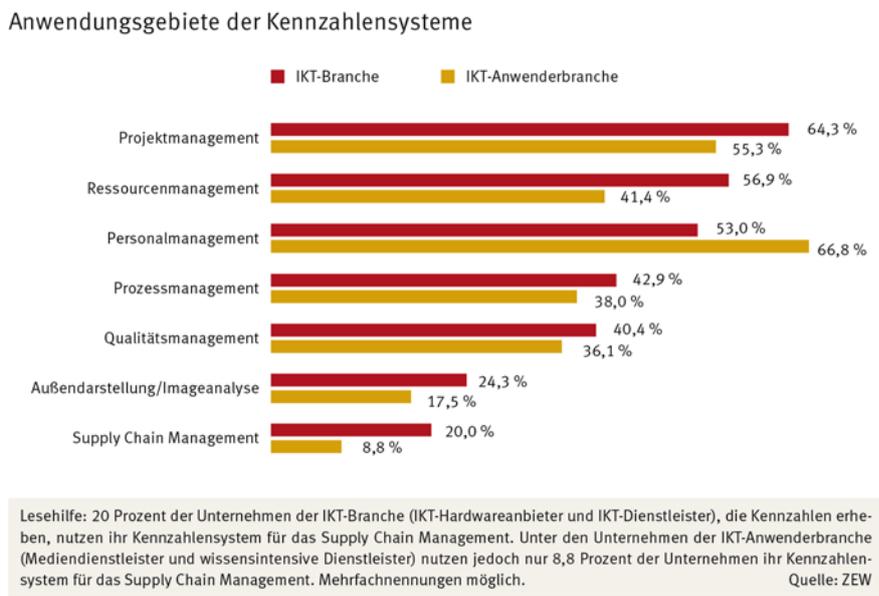
Relevanz verschiedener Kennzahlentypen für die Messung des Unternehmenserfolgs



Lesehilfe: Für 43,5 Prozent der Unternehmen der IKT-Branche, die Kennzahlen erheben, sind Dienstleistungsqualitätskennzahlen wichtig um den Erfolg ihres Unternehmens zu messen. Hingegen sind Dienstleistungsqualitätskennzahlen nur für 31,2 Prozent der Unternehmen der IKT-Anwenderbranche (Mediendienstleister und wissensintensive Dienstleister) für die Messung des Unternehmenserfolgs wichtig. Mehrfachnennungen möglich. Quelle: ZEW

Kennzahlensysteme werden am häufigsten für das Personal- (64 Prozent) und das Projektmanagement (57 Prozent) eingesetzt. Etwas weniger häufig werden sie für das Ressourcen- (44 Prozent), das Prozess- (39 Prozent) und das Qualitätsmanagement (37 Prozent) genutzt. Relativ selten kommen Kennzahlensysteme in Unternehmen für die Außendarstellung (19 Prozent) und das Supply Chain Management zum Einsatz (11 Prozent). Dabei zeigen sich auch hier branchenspezifische Unterschiede. Unternehmen der IKT-Branche verwenden Kennzahlen in allen Anwendungsgebieten, mit Ausnahme des Personalmanagements, häufiger als IKT-Anwender. 67 Prozent der IKT-Anwender nutzen Kennzahlen für das Personalmanagement, während nur 53 Prozent der IKT-Unternehmen Kennzahlen für diesen Zweck erheben. Deutliche Unterschiede zeigen sich auch bei der Verwendung von Kennzahlen im Ressourcen- und Supply Chain Management, von denen insbesondere die Hardwareunternehmen überdurchschnittlich häufig Gebrauch machen.

Abbildung 15: Anwendungsgebiete der Kennzahlensysteme



Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Dienstleistungsunternehmen eine Vielzahl an Kennzahlen und Indikatoren nutzen. Dabei kommt die Mehrheit der Unternehmen zu dem Schluss, dass sich der Unternehmensgewinn am besten für die Produktivitätsmessung eignet. Gleichzeitig stellt jedoch ein erheblicher Teil der Unternehmen fest, dass sich die Produktivität nicht im Detail bestimmen lässt, da sie von einer Vielzahl von Faktoren abhängt. Dienstleistungsqualität, die in der wissenschaftlichen Debatte als Schlüsselgröße gilt und auch bei 57 Prozent der befragten Unternehmen zu Produktivitätssteigerungen geführt hat, wird außerhalb des IKT-Hardwaresektors allerdings nur von gut 30 Prozent der Unternehmen durch Kennzahlen gemessen.

Um die Chancen und Schwierigkeiten der Produktivitätssteuerung im IT-Dienstleistungsumfeld besser verstehen zu können, betrachten wir im Folgenden zusätzliche, enger abgegrenzte Phänomene als die allgemeine Dienstleistungs- oder Unternehmensproduktivität. Dies sind die Produktivitätsmessung und -steuerung von IT-Anbietern einerseits (Kapitel 3.2) und in der internen IT-Organisation von Anwenderunternehmen andererseits (Kapitel 3.3). Darüber hinaus untersuchen wir die Produktivität bei der Erstellung softwarezentrischer Dienstleistungen (Kapitel 3.4). Bei der Erstellung softwarezentrischer Dienstleistungen betrachten wir wiederum anbietende Unternehmen (3.4.1) und den Einsatz prozessunterstützender Software im Unternehmen (3.4.2).

## **3.2 Produktivitätssteuerung von IT-Anbietern**

Die Grundlage für die Analysen zur Messung und Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen bilden eine umfangreiche Auswertung der aktuellen wissenschaftlichen Literatur, zahlreiche Expertengespräche und Fallstudien sowie eine breit angelegte Befragung unter Verantwortlichen von IT-Dienstleistungsunternehmen.

### **3.2.1 Erkenntnisse aus der Theorie**

Die theoretischen Untersuchungen im Rahmen des Projekts lassen, basierend auf den Arbeiten von Grönroos und Ojasalo (2004), für die praktische Steuerung und Messung der Produktivität im Wesentlichen die folgenden drei Schlüsse zu (siehe hierzu im Detail auch Abschnitt 1.5 sowie PAC, 2012):

1. Wer die Produktivität von IT-Dienstleistungen steuern will, muss die Gesamtperformance steuern.
2. Eine allgemeingültige Formel für die Produktivität(-steuerung) gibt es nicht. Die Produktivität eines Dienstleistungsunternehmens muss individuell gesteuert werden.
3. Da die drei Zielgrößen – Effektivität, Effizienz und Ressourcenmanagement – in Wechselwirkung zueinander stehen, müssen Unternehmen Prämissen setzen und die Produktivität gesamtheitlich steuern.

Kurz gesagt: Das klassische Produktivitätskonzept ist für die Steuerung und Messung der Produktivität von Dienstleistungen nur sehr bedingt von Nutzen. Hierfür ist das Dienstleistungsgeschäft schlicht zu komplex.

### **3.2.2 Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung**

Um einen Eindruck darüber zu gewinnen, wie IT-Service-Anbieter in Deutschland mit dem Thema Produktivitätsmessung und -steuerung in der Praxis umgehen, führte PAC im Sommer 2012 eine Unternehmensbefragung durch. Mit dem Online-Fragebogen wurden insgesamt ca. 5.000 Unternehmen angesprochen. Es konnten 44 Unternehmen für die Teilnahme gewonnen werden.

Die vergleichsweise niedrige Ausschöpfungsquote hat weniger mit mangelndem Interesse der Unternehmen am Thema Produktivitätssteuerung zu tun. Vielmehr – dies bestätigten uns zahlreiche Experten in Einzelgesprächen – sind viele Unternehmen einfach noch nicht so weit.

Die Ergebnisse der empirischen Analyse der Befragungsergebnisse<sup>9</sup> stützen dies: Zwar wird das Thema Performancemessung durchaus als strategisch wichtig angesehen. Jedoch stehen die meisten IT-Dienstleister – und hierbei insbesondere mittelständische Akteure – bei der praktischen Umsetzung von Produktivitätskennzahlen und insbesondere der gesamtheitlichen Steuerung der Produktivität noch am Anfang.

Zudem verdeutlichen die Befragungsergebnisse, dass sich zwar eine große Mehrheit der IT-Beratungen und Systemintegratoren durch Qualitäts- und Innovationsführerschaft als Premiumanbieter positionieren will, jedoch lassen die Unternehmen bei der Produktivitätssteuerung wichtige

---

<sup>9</sup> Details finden sich im ProdIT-Report von PAC (2012).

Faktoren zur Verbesserung des Ertragspotenzials weitgehend unberücksichtigt und fokussieren stattdessen hauptsächlich auf die Standardisierung und Automatisierung von Prozessen. In vertiefenden Gesprächen mit Unternehmensvertretern, die flankierend zur Befragung durchgeführt wurden, zeigte sich entsprechend deutlich, dass viele Verantwortliche das Thema Produktivität allein auf die Kapazitätsauslastung, also die produktiven Stunden der Mitarbeiter, reduzieren. Die Perspektive der Kunden und nicht zuletzt auch die verbesserte Steuerung der Beziehungen zu Dienstleistungslieferanten bzw. Partnern spielen dagegen für viele IT-Service-Anbieter bei der Entwicklung der Produktivität derzeit nur eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Abbildung 16 fasst die wichtigsten Erkenntnisse der Unternehmensbefragung zusammen.

**Abbildung 16: Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung zur Produktivitätssteuerung von IT-Anbietern**

1. Strategischer Charakter, Sensibilität, Umsetzung der Produktivitätssteuerung noch in den Kinderschuhen

2. Produktivität und Kennzahlen finden nahezu alle Befragten wichtig, aber in der Umsetzung zeigen sich Lücken.

3. Kennzahlen-basierte Steuerung? Meist nicht strategisch und nur nach Kennzahlen, die sich „einfach“ messen lassen.

4. Alle wollen Innovationsführer werden. ABER: Prio Nr. 1 ist zumeist die „Standardisierung von Prozessen“.

5. Partner werden bei Optimierung und Messung meist nachrangig behandelt.

### 3.2.3 Erkenntnisse aus den Fallstudien

Um zu illustrieren, wie eine gesamtheitliche Steuerung der Produktivität in mittelständischen IT-Dienstleistungsunternehmen gelingen kann, führte PAC ausführliche Gespräche mit den Verantwortlichen zahlreicher IT-Dienstleistungsunternehmen. Drei dieser Unternehmen konnten während der Arbeiten am Forschungsprojekt als Vorreiter und Vordenker in puncto Produktivitätssteuerung identifiziert werden. Die basierend darauf in einem ProdIT-Fallstudienbericht vorgestellten Fallbeispiele (siehe PAC, 2013a) geben Aufschluss darüber, wie eine gesamtheitliche Steuerung der Produktivität in der Praxis funktionieren kann, welche Risiken damit verbunden sind und wie diese minimiert werden können.

Denn im Gegensatz zu vielen Unternehmen mit ähnlicher Größe und vergleichbarem Geschäftsfokus, die PAC zu diesem Thema befragte, betrachten die drei präsentierten Beispielunternehmen das Thema Produktivitätssteuerung gesamtheitlich. Sie beschränken sich nicht auf die Messung einzelner Parameter wie der Ressourcenauslastung und die Umsetzung von Prozessstandards. Vielmehr hinterfragen sie, wie sie – ausgehend von der Strategie und Vision des Unternehmens und unabhängig von kurzfristigen Schwankungen – das Geschäft nachhaltig entwickeln können.

Bei der Formulierung von Prämissen für die Produktivitätssteuerung betonen alle drei Verantwortlichen die große Bedeutung der Mitarbeitergewinnung und -einbindung – insbesondere wenn die Steuerung individueller und komplexer Beratungs- und Integrationsangebote betrachtet wird. Denn

die Produktivität hängt hier in hohem Maße vom Wissen und der Motivation der Mitarbeiter selbst ab.

Die drei Interviewpartner stimmten darüber ein, dass eine unkritische Übernahme von klassischen, in herkömmlichen Branchen etablierten Methoden der Produktivitätssteuerung hier nicht nur falsch, sondern für die nachhaltige Unternehmensentwicklung sogar hochriskant wäre. Wer bei der Steuerung des IT-Professional-Services-Geschäfts vorrangig auf schlanke Prozesse und eine hohe Ressourcenauslastung setze, der gelange nicht nur schnell an Produktivitätslimits, sondern riskiere auch Frustration und Überlastung bei den Mitarbeitern.

Die Steuerung nach Kennzahlen sollte schließlich als Lernprozess verstanden werden, der nach Einschätzung der Unternehmensvertreter oftmals mehrere Jahre in Anspruch nehmen könne. Dabei bestehe durchaus die Notwendigkeit, die eingesetzten Kennzahlen und Methoden in regelmäßigen Abständen kritisch zu hinterfragen und ggf. Anpassungen vorzunehmen.

Insgesamt bestätigen die Erfahrungen der drei Verantwortlichen, dass sich eine gesamtheitliche Steuerung der Produktivität lohne und auch für mittelständische IT-Dienstleister praktikierbar sei.

### **3.2.4 Implikationen für die Produktivitätssteuerung externer IT-Dienstleister**

Aus den theoretischen und praxisorientierten Analysen ergeben sich für IT-Dienstleister folgende zentrale Implikationen:

- Die Produktivität von Dienstleistungen lässt sich nur schwer mit klassischen Methoden messen und verbessern. Hierfür ist das Dienstleistungsgeschäft zu komplex.
- Mindestens drei Ziele müssen bei der Erfolgssteuerung beachtet werden: Effizienz, Effektivität und ein ausgewogenes Kapazitätsmanagement, wobei sich die drei Faktoren gegenseitig beeinflussen und eine Prioritätensetzung erfordern.
- Um die Produktivität nachhaltig zu verbessern, ist eine gesamtheitliche Steuerung des Dienstleistungsgeschäftes notwendig. Neben einer Prozessbetrachtung müssen auch die Perspektiven von Mitarbeitern, Kunden, Partnern und Gesellschaft mit einbezogen werden.
- Strategische Steuerungs- und Kennzahlensysteme wie die Balanced Scorecard bilden für eine gesamtheitliche Steuerung der Produktivität einen guten Rahmen. Wichtig ist jedoch, dass die betrachteten Dimensionen nach Bedarf individuell erweitert und die Ziele nicht nur die Finanzperspektive widerspiegeln.

### **3.3 Produktivitätssteuerung interner IT-Organisation**

Die anstehende digitale Transformation hat die Diskussion um die Rolle interner IT-Organisationen neu entfacht. Eine enge Zusammenarbeit zwischen der IT-Abteilung und den Geschäftsbereichen ist hier essenziell, um die rasanten technologischen Entwicklungen rund um Cloud, Mobile, Social oder Big Data erfolgreich und nutzbringend für das eigene Geschäft zu adaptieren.

Interne IT-Organisationen besitzen wegen ihrer Nähe zum Business und ihrem Wissen um die internen Prozessabläufe beste Voraussetzungen, um sich dauerhaft als strategischer Partner der Fachbereiche zu etablieren und so ihre Daseinsberechtigung, die im Zuge der Outsourcing-Diskussion häufig angezweifelt wurde, unter Beweis zu stellen.

Dazu müssen sich IT-Abteilungen heutzutage jedoch als Dienstleister und Innovationsmotoren profilieren. Für die Steuerung ihrer Produktivität bzw. Performance bedeutet dies, dass insbesondere Parameter wie Service-Qualität, End User Experience und Maximierung des Business Value betont werden sollten.

Um herauszufinden, wie weit fortgeschritten interne IT-Organisationen hierbei sind, hat sich PAC neben der Produktivitätsmessung externer IT-Dienstleister auch die Produktivitätsmessung und Steuerung sowie das Lieferantenmanagement von internen IT-Organisationen in Anwenderunternehmen näher angeschaut.

### 3.3.1 Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung

Vor dem beschriebenen Hintergrund zeichnen die Resultate einer im Rahmen des Projekts durchgeführten Befragung von knapp 150 Verantwortlichen in internen IT-Organisationen jedoch ein eher düsteres Bild.<sup>10</sup> Die meisten IT-Abteilungen in deutschen Unternehmen präsentieren sich heute eher als Kostenstelle denn als moderner Dienstleister oder gar Innovator. Dieses Bild erstreckt sich über alle Themen der Untersuchung hinweg:

- Entwicklungsziele und Handlungsfelder: Die überwiegende Mehrheit der Befragten benennt die Gewährleistung eines reibungslosen IT-Betriebs und die Erhöhung der Effizienz als wichtigste Entwicklungsziele der IT. Stärker kundenorientierte Zielstellungen wie die Verbesserung der End User Experience, die Optimierung von Geschäftsprozessen oder die Förderung von geschäftlichen Innovationen haben nur einen geringen Stellenwert.
- Folgerichtig setzt die Mehrheit der Befragten (ähnlich zu den Ergebnissen auf der externen IT-Dienstleisterseite) auch auf die Optimierung der IT-Prozesse als wichtigstes Handlungsfeld. Ein Ausbau der Serviceorientierung hat im Vergleich dazu einen deutlich geringeren Stellenwert. Zwar fordern viele IT-Abteilungen eine bessere Einbeziehung in strategische Entscheidungen, aber nur wenige halten es für notwendig, ihre Leistungen gegenüber dem Business besser darzustellen.
- Einsatz von Kennzahlen: Jede dritte IT-Abteilung verzichtet heute gänzlich auf die Messung von Leistungskennzahlen. Die durchgeführten Messungen beziehen sich vorwiegend auf einfach messbare Performance-Indikatoren im Back-End, wogegen die wahrgenommene Leistung beim End User weit weniger Bedeutung hat. Zufriedenheitsbefragungen bei Endanwendern oder Fachbereichen rangieren erst ganz am Ende der Skala.
- Zusammenarbeit zwischen IT und Business: Business und IT tauschen sich selbst zur Klärung strategischer Fragen nur in ca. 40 Prozent der Unternehmen regelmäßig bzw. institutionalisiert aus. In etwa jedem fünften Unternehmen findet dazu gar kein Austausch statt. Die Folgen der eher passiven Rolle vieler IT-Abteilungen zeigen sich, wenn die Entscheidungsstrukturen näher betrachtet werden: Selbst bei traditionellen IT-Domänen wie der Entwicklung von IT-Lösungen für die Fachbereiche sitzt die IT in der Mehrheit der Unternehmen zwar als Mitentscheider mit am Tisch, ist aber nicht Hauptentscheider oder Projektleiter. Bei der Ge-

---

<sup>10</sup> Details finden sich im ProdIT-Report von PAC (2013b).

staltung von Geschäftsprozessen oder von Innovationen hat die interne IT in der Mehrheit der Unternehmen allenfalls eine beratende Funktion.

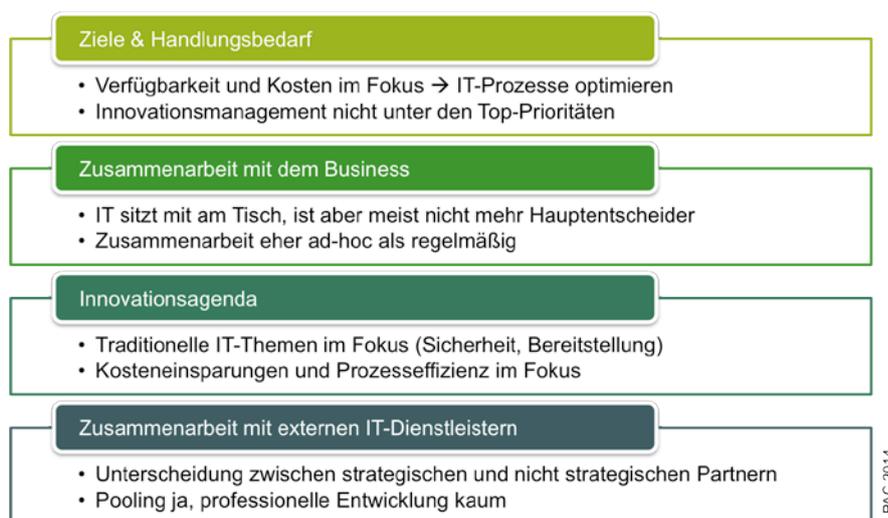
- Zusammenarbeit mit externen IT-Dienstleistern: Zwar haben viele Unternehmen damit begonnen, einen Pool an strategischen IT-Service-Lieferanten aufzubauen, mit denen sie bevorzugt zusammenarbeiten. Diese Professionalisierung der IT-Service-Beschaffung wird aber bislang vorwiegend mit dem Ziel der Kostensenkung vorangetrieben. Nur in wenigen Unternehmen wird dieser Schritt auch als Basis für eine echte Lieferantenentwicklung genutzt, in deren Folge die Service-Qualität verbessert werden kann.

So wird auch die Liste der Top-Handlungsfelder zur Verbesserung der Zusammenarbeit (aus Sicht der IT-Verantwortlichen) von Einsparungszielen dominiert, wogegen ein besseres Alignment der IT-Leistungen mit den Business-Anforderungen ganz am Ende der Skala rangiert.

- Innovationsmanagement: Gerade einmal 10 bis 20 Prozent der IT-Abteilungen haben Prozesse, die für ein umfassendes Innovationsmanagement notwendig sind, vollständig umgesetzt. Als primäre Ziele heutiger IT-Innovationsprojekte nennen die Befragten vorrangig Kosteneinsparungen und eine höhere Effizienz im IT-Betrieb. Business-orientierte Zielstellungen spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 17 fasst die Ergebnisse noch einmal zusammen.

**Abbildung 17: Erkenntnisse aus der Unternehmensbefragung zur Produktivitätssteuerung der internen IT-Organisation**



### 3.3.2 Implikationen für die Produktivitätssteuerung interner IT-Organisationen

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung zeigen klar: Von dem Leitbild der „IT als Dienstleister und Innovationsmotor“ sind die meisten IT-Abteilungen heute weit entfernt. Die meisten IT-Organisationen agieren heute eher als Kostenstelle, deren Aktivitäten vorrangig darauf gerichtet sind, eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten und die Kosteneffizienz zu erhöhen.

### **Ein „Weiter so“ birgt erhebliche Risiken**

Ein „Weiter so“ ist jedoch riskant – sowohl für die IT-Organisationen selbst als auch für die Unternehmen insgesamt. IT-Abteilungen, die nur als Kostenstelle agieren, werden weiter an Bedeutung verlieren. Eine hohe Verfügbarkeit und Effizienz können schließlich externe IT-Dienstleister gleichermaßen oder sogar noch besser gewährleisten.

Unternehmen wiederum benötigen angesichts der anstehenden digitalen Transformation dringend die Unterstützung durch eine IT-Organisation, die aufgrund ihrer Nähe zum Business helfen kann, den Umbau von Prozessen, Produkten und Geschäftsmodellen auf Basis digitaler Technologien effektiv und unternehmensübergreifend zu unterstützen.

### **Gründe für die Entwicklung**

Die empirische Befragung liefert eine Bestandsaufnahme, gibt aber keine Hinweise auf die Gründe dieser Entwicklung und deren mögliche Auswirkungen. In Vertiefungsgesprächen mit Befragungsteilnehmern sowie zusätzlich durchgeführten Interviews mit IT-Verantwortlichen aus Unternehmen unterschiedlicher Größe und Branchenzugehörigkeit wurden Hemmnisse und Erfolgsfaktoren für die Positionierung der IT als Dienstleister und Innovator identifiziert.

Als wesentliche Hemmnisse wurden insbesondere die folgenden Punkte adressiert:

- Fehlendes Verständnis und mangelnde Kooperationsbereitschaft des Business: Viele IT-Verantwortliche verweisen auf Schwierigkeiten, die Fachbereiche für eine aktive Zusammenarbeit zu gewinnen. Dies liegt aus Sicht der Befragten zum Teil am mangelnden Interesse, aber auch an einer fehlenden Einsicht in die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit. Zudem wurde vielfach eine mangelnde Unterstützung seitens der Unternehmensführung beklagt.
- Kostendruck und fehlende Ressourcen: Viele IT-Leiter verweisen auf fehlende personelle Ressourcen durch Kosteneinsparungen während der letzten Jahre. Ein Grund hierfür sei auch die fehlende Anerkennung der Rolle der IT seitens der Unternehmensführung.
- Festhalten an festgefahrenen Strukturen, fehlende Qualifikation: Einige Befragte bemerkten zudem, dass mit IT-Verantwortlichen oder Mitarbeitern „alter Schule“ eine Änderung in der Ausrichtung nur schwer möglich sei.

Insgesamt führten die Diskussionen immer wieder zu dem bekannten „Henne-Ei-Problem“: Wegen fehlender Anerkennung ist die IT zu Kosteneinsparungen gezwungen. So aber fehlen die Ressourcen für eine Neuausrichtung. Stellt sich die IT aber nicht neu auf, so wird sich der Kostendruck noch verschärfen etc.

## **3.4 Produktivitätssteuerung von softwarezentrischen Dienstleistungen**

Die bisherigen Analysen beschäftigten sich mit Produktivität auf der Ebene des gesamten Unternehmens und berücksichtigten dabei Aspekte interner Unternehmensorganisation. In diesem Kapitel richten wir den Blick gezielter auf einen zentralen Prozess im Bereich der IT-Dienstleistungen, nämlich die externe oder interne Bereitstellung softwarezentrischer Dienstleistungen. In den vergangenen Jahren wurde vor allem das Potential des IT-Outsourcings für Kostenersparnis und bessere Konzentration auf das Kerngeschäft stark diskutiert. Zunächst untersuchen wir Effizienz und Effektivität internationaler Anbieter von softwarezentrischen Dienstleistungen auf Basis einer Kundenbefragung

(Abschnitt 3.4.1). Ergebnisse einer zweiten Studie zu Produktivitätseffekten prozessunterstützender Unternehmenssoftware im Anwenderunternehmen werden in Abschnitt 3.4.2 präsentiert.

### 3.4.1 Bereitstellung softwarezentrischer Dienstleistungen

Im Rahmen des Projekts ProdIT haben Nöhren und Heinzl (2012b) die globalen Liefer- und Bereitstellungsmodelle führender IT-Outsourcinganbieter untersucht. Hierzu wurden 18 IT-Anbieter (siehe Tabelle 9) durch Telefoninterviews befragt. Sechs dieser Anbieter stammen aus Europa, sechs aus den USA und sechs aus Indien. Um ihre Leistungsfähigkeit und die Zufriedenheit ihrer Kunden zu bewerten, wurde eine Panelbefragung in Kooperation mit einem Analystenhaus durchgeführt. Insgesamt wurden über 1.400 Fragebögen ausgewertet.

Für die Auswertung wurden zwei Performancekennzahlen ermittelt. Erstens gibt der Effektivitätswert die aggregierte mittlere Zufriedenheit (von 1: sehr unzufrieden bis 5: sehr zufrieden) der Kunden mit einem Dienstleisters wieder. Diese kann damit als Maß der Zielerreichung verstanden werden. Zweitens gibt der Effizienzwert die Transformation physikalischer, humaner und organisationaler Ressourcen im Anbieterunternehmen in Zufriedenheitsgrößen wieder. Diese Werte wurden unter Zuhilfenahme der Data Envelopment Analysis berechnet.

#### Herkunft der Anbieter

Wie erwähnt stammen je sechs der untersuchten Dienstleister aus Europa, aus Indien und aus den USA. Aus Tabelle 10 geht hervor, dass sich die drei Gruppen im Hinblick auf ihre Effizienzwerte<sup>11</sup> nur geringfügig unterscheiden. In jeder Gruppe befinden sich drei effiziente Anbieter. Die durchschnittliche Effizienz der US-amerikanischen Anbieter ist mit 92,79 Prozent am größten, gefolgt von den indischen Dienstleistern mit 90,62 Prozent und den europäischen mit 89,94 Prozent. Das schlechtere Abschneiden der Gruppe „Europa“ wird maßgeblich durch EU4 und EU6 bedingt. Ein anderes Bild liefert die Betrachtung der Effektivität (vgl. Tabelle 11). Hier zeigt sich eine deutliche Dominanz der indischen Anbieter. Diese erzielen mit  $4,0 \leq \hat{y}_i \leq 4,4$  eine sehr hohe durchschnittliche Kundenzufriedenheit. In den USA weist jeder zweite Dienstleister eine überdurchschnittliche Kundenzufriedenheit aus und in Europa nur jeder dritte.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Anbieterherkunft keinen markanten Einfluss auf die Effizienz ausübt. Allerdings erzielen alle indischen Anbieter überdurchschnittlich gute Effektivitätswerte. Ein Vergleich mit den Providern aus Europa und den USA zeigt, dass die Kunden indischer Anbieter eine höhere Zufriedenheit mit dem Preis-Leistungs-Verhältnis (PLV) sowie der Fähigkeit des Anbieters zu Innovation und kontinuierlicher Verbesserung (IKV) aufzeigen.

---

<sup>11</sup> Eine ausführliche Erläuterung zur Berechnung der Ergebnisse erfolgt in Nöhren und Heinzl (2012b)

**Tabelle 9: Explorative Fallstudien von Outsourcinganbietern**

DMU	Herkunft	Größe des Unternehmens	Mitarbeiterallokation	Erfahrung	Tätigkeitsfeld
EU2	Europa	Klein	Ausgewogen	Millenium	F&E
IN1	Indien	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	F&E
IN2	Indien	Mittelgroß	Near-/farshore	Vorangehend	F&E
IN3	Indien	Klein	Near-/farshore	Vorangehend	F&E
US1	USA	Groß	Ausgewogen	Millenium	System
US2	USA	Mittelgroß	Ausgewogen	Vorangehend	System
US3	USA	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	F&E
EU1	Europa	Klein	Ausgewogen	Nachzügler	Infrastruktur
EU3	Europa	Klein	Onshore	Nachzügler	Infrastruktur
EU5	Europa	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	System
IN4	Indien	Groß	Near-/farshore	Vorangehend	System
IN5	Indien	Groß	Near-/farshore	Vorangehend	Infrastruktur
IN6	Indien	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	F&E
EU4	Europa	Klein	Onshore	Millenium	Infrastruktur
EU6	Europa	Klein	Onshore	Nachzügler	Infrastruktur
US4	USA	Mittelgroß	Near-/farshore	Vorangehend	Infrastruktur
US5	USA	Groß	Ausgewogen	Vorangehend	Infrastruktur
US6	USA	Mittelgroß	Onshore	Vorangehend	Infrastruktur

**Tabelle 10: Effizienz nach Anbieterherkunft**

Herkunft	Gruppengröße	Minimum $\theta_{\min}^{CCR}$	Mittelwert $\theta_{\text{mittel}}^{CCR}$	Maximum $\theta_{\max}^{CCR}$	Effiziente Anbieter
Europa	6	0,7065	0,8994	1,0000	3
Indien	6	0,6684	0,9062	1,0000	3
USA	6	0,7382	0,9279	1,0000	3

**Tabelle 11: Effektivität nach Anbieterherkunft**

Herkunft	Gruppengröße	Minimum $\hat{y}_{\min}$	Mittelwert $\hat{y}_{\text{mittel}}$	Maximum $\hat{y}_{\max}$	Effektive Anbieter
Europa	6	3,0	3,5	4,2	2
Indien	6	4,0	4,1	4,4	6
USA	6	3,2	3,7	4,4	3

### Mitarbeitereinsatz in den Bereitstellungszentren

Die Bereitstellungszentren, in denen ein Anbieter Dienstleistungen für seine Kunden durchführt, bilden eine der wichtigsten Komponenten zur Befriedigung der Kundenbedürfnisse und Steigerung der Performance im Anwenderunternehmen. Ein wesentlicher Vorzug großer Bereitstellungsnetzwerke liegt in der Möglichkeit Skaleneffekte abzuschöpfen. Da die Skalierbarkeit von Projekten mit der Größe der Belegschaft steigt, wurde der Personalbestand der Anbieter erhoben. Dieser sollte somit einen positiven Einfluss auf die Produktivität nach sich ziehen.

Die Anbieter unterscheiden sich in der Anzahl der Bereitstellungsmitarbeiter (MAB), die in den Zentren tätig sind. Vier der untersuchten Dienstleister verfügen über eine große ( $MAB \geq 100.000$ ), acht über eine mittelgroße ( $20.000 \leq MAB \leq 100.000$ ) und sechs über eine kleine ( $MAB < 20.000$ ) Belegschaft.

Aus Tabelle 12 geht hervor, dass die mittelgroßen Anbieter mit  $\theta_{\text{mittel}}^{CCR} = 0,9529$  die höchste durchschnittliche Effizienz aufweisen. Von diesen acht Organisationen wurden vier als effizient klassifiziert. Ebenfalls sehr stark sind die sechs Anbieter mit weniger als 20.000 Mitarbeitern, da vier von ihnen effizient sind. Ihr niedrigerer durchschnittlicher Effizienzwert wird durch die einzigen beiden ineffizienten Anbieter der Gruppe, EU4 und EU6, bestimmt. Die Unternehmen mit einer großen Belegschaft schneiden am schlechtesten ab. Ihr durchschnittlicher Wert liegt bei lediglich 84 Prozent. Au-

ßerdem weist diese Gruppe nur einen effizienten Anbieter auf. Bei der Betrachtung der Kundenzufriedenheit dreht sich der Größeneffekt hingegen um (vgl. Tabelle 13). Hier zeigt sich, dass die großen und mittelgroßen Unternehmen eine höhere durchschnittliche Kundenzufriedenheit erzielen als die Anbieter mit einer kleinen Belegschaft.

**Tabelle 12: Effizienz nach Belegschaftsgröße**

Bereitstellungs- belegschaft	Gruppengröße	Minimum $\theta_{\min}^{CCR}$	Mittelwert $\theta_{\text{mittel}}^{CCR}$	Maximum $\theta_{\max}^{CCR}$	Effiziente An- bieter
Groß	4	0,6684	0,8400	1,0000	1
Mittelgroß	8	0,8155	0,9529	1,0000	4
Klein	6	0,7065	0,9029	1,0000	4

**Tabelle 13: Effektivität nach Belegschaftsgröße**

Bereitstellungs- belegschaft	Gruppengröße	Minimum $\hat{y}_{\min}$	Mittelwert $\hat{y}_{\text{mittel}}$	Maximum $\hat{y}_{\max}$	Effektive An- bieter
Groß	4	3,6	3,9	4,0	3
Mittelgroß	8	3,2	3,9	4,4	6
Klein	6	3,0	3,5	4,2	2

Daher kann geschlussfolgert werden, dass die kleinen und die mittelgroßen Organisationen die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen effizienter einsetzen. Hingegen haben mittelgroße und große Anbieter gelernt, die Kundenansprüche weitgehend zu befriedigen.

Neben der Belegschaftsgröße unterscheiden sich die Dienstleister auch im Hinblick auf ihre Mitarbeiterallokation. So wurde untersucht, ob die Mitarbeiterinsatzstrategie auf eine ausgewogene Fachkräfteverteilung an den *onshore*-, *nearshore*- und *farshore*-Standorten oder auf eine Mitarbeiterkonzentration an einzelnen Lokalitäten hin ausgerichtet ist. Vier Anbieter setzten mehr als zwei Drittel ihrer Bereitstellungsmitarbeiter in *onshore*-Standorten ein, während neun Dienstleister mehr als zwei Drittel des Personals *nearshore* und *farshore* halten. Alle untersuchten indischen Anbieter gehören der zuletzt genannten Gruppe an. Die übrigen fünf Anbieter verfolgen eine ausgewogene Mitarbeiterallokationsstrategie. Sie setzten zwischen einem Drittel und zwei Drittel der Mitarbeiter *onshore* ein.

**Tabelle 14: Effizienz nach Mitarbeiterallokation**

Mitarbeiter- allokation	Gruppengröße	Minimum $\theta_{\min}^{CCR}$	Mittelwert $\theta_{\text{mittel}}^{CCR}$	Maximum $\theta_{\max}^{CCR}$	Effiziente An- bieter
Onshore	4	0,7065	0,8137	1,0000	1
Ausgewogen	5	0,7382	0,9476	1,0000	4
Near-/farshore	9	0,6684	0,9342	1,0000	4

**Tabelle 15: Effektivität nach Mitarbeiterallokation**

Mitarbeiter- allokation	Gruppengröße	Minimum $\hat{y}_{\min}$	Mittelwert $\hat{y}_{\text{mittel}}$	Maximum $\hat{y}_{\max}$	Effektive An- bieter
Onshore	4	3,0	3,2	3,4	0
Ausgewogen	5	3,2	3,7	4,2	3
Near-/farshore	9	3,2	4,0	4,4	8

In Tabelle 14 sind die Effizienzwerte der Gruppen angegeben. Hierbei zeigt sich eine Dominanz der ausgewogenen sowie der *nearshore/farshore*-Allokationsstrategie. Die durchschnittlichen Effizienzwerte beider Gruppen liegen bei etwa 94 Prozent und sind somit deutlich höher als die Effizienzwerte der *onshore*-Gruppe. Ferner weisen beide Gruppen jeweils vier effiziente Anbieter auf. Hingegen wurde in der *onshore*-Gruppe nur EU3 als effizient klassifiziert. Die in Tabelle 15 angegebenen Kundenzufriedenheitswerte bestätigen diese Tendenz. So weisen die Anbieter mit einer ausgewogenen bzw. einer *nearshore/farshore*-Allokationsstrategie eine höhere durchschnittliche Kundenzufriedenheit auf. Auffällig ist zudem, dass in der *onshore*-Gruppe die maximale Effektivität bei lediglich  $\hat{y}_{\max} = 3,4$  liegt und somit kein Anbieter dieser Allokationsstrategie effektiv ist.

Die Untersuchung der Mitarbeiterallokation deutet auf einen Vorteil der ausgewogenen- und der *nearshore/farshore*-Strategie hin. Unternehmen, die bisher den überwiegenden Teil ihrer Belegschaft *onshore* einsetzen, sollten zukünftig in den Ausbau ihres globalen Netzwerkes investieren. Hieraus ergeben sich zwei Fragen für weiterführende Studien. Erstens sollte die Netzwerkinteraktion der einzelnen Organisationen untersucht werden. Die Unterschiede zwischen der ausgewogenen- und der *nearshore/farshore*-Gruppe von der *onshore*-Gruppe sollten aufgedeckt und Rückschlüsse für die optimale Gestaltung von weltweiten Liefer- und Bereitstellungsnetzwerken getroffen werden. Zweitens verfügen alle Anbieter der ausgewogenen und der *nearshore/farshore*-Gruppe über große Bereitstellungszentren in Indien. Daher sollten weiterführende Studien das Potenzial verschiedener

globaler Lokalitäten analysieren, um festzustellen, in welchen Ländern die *onshore*-Gruppe Investitionen tätigen sollte.

### **Erfahrungs- und technologischer Hintergrund der Anbieter**

Die untersuchten Provider verfügen über ein globales Netzwerk von Bereitstellungszentren und Vertriebsniederlassungen. Im Folgenden wird untersucht, ob die Erfahrung eines Anbieters mit globaler Arbeitsteilung und sein technologischer Hintergrund einen Einfluss auf die Effizienz und die Effektivität ausüben.

Zunächst wird auf die Erfahrung der Anbieter eingegangen. Dazu wurde untersucht, seit wie vielen Jahren die Dienstleister Mitarbeiter an verschiedenen globalen Lokalitäten einsetzen und Einblicke in das Management weltweiter Standortnetzwerke aufweisen. Wie aus Tabelle 16 und Tabelle 17 hervorgeht, wurden die Unternehmen anhand ihrer Erfahrung in drei Gruppen unterteilt. Die „vorangehenden“ Anbieter zählen zu den ältesten Unternehmen der IT-Branche. Sie weisen zwischen 15 und 36 Jahre Erfahrung mit globaler Arbeit auf. Durch den Reprogrammierungsaufwand Mitte und Ende der neunziger Jahre weiteten viele Unternehmen ihre eigenen Grenzen aus. Mit dem Jahrtausendwechsel etablierten sich neue Standorte in ehemaligen Entwicklungsregionen wie Indien und Osteuropa. IT-Unternehmen, die in dieser Zeit (sechs bis 15 Jahre Erfahrung) mit global verteilter Arbeit begannen, werden im Folgenden in der Gruppe „Milleniumanbieter“ zusammengefasst. Die jüngsten Dienstleister mit weniger als fünf Jahren Erfahrung werden als „Nachzügler“ bezeichnet. In dieser Gruppe befinden sich ausschließlich Anbieter aus Europa.

Aus Tabelle 16 geht hervor, dass sich die Gruppen im Hinblick auf ihre Effizienz nur geringfügig unterscheiden. Die „Milleniumanbieter“ weisen mit  $\theta_{\text{mittel}}^{\text{CCR}} = 0,9293$  die höchste mittlere Effizienz auf. Vier Dienstleister dieser Gruppe werden als effizient klassifiziert. Am schlechtesten schneiden die „Vorangehenden“ ab, da in dieser Gruppe lediglich drei der acht Provider auf dem effizienten Rand liegen. Die gute Situation der „Nachzügler“ kann durch eine Betrachtung der Effektivität nicht bestätigt werden. Die „Milleniumanbieter“ und die „Vorangehenden“ erzielen eine deutlich höhere mittlere Kundenzufriedenheit. In der erstgenannten Gruppe sind sogar sechs der sieben Dienstleister effektiv in der Bedürfnisbefriedigung. Hingegen erzielt mit  $\hat{y}_{\text{max}} = 3,4$  keiner der drei „Nachzügler“ eine überdurchschnittliche Kundenzufriedenheit.

Diese Ergebnisse lassen folgende Schlussfolgerungen zu: Erstens kann kein eindeutig positiver Zusammenhang zwischen Effizienz bzw. Effektivität und Erfahrung festgestellt werden. Allerdings erzielen die Anbieter, welche um den Jahrtausendwechsel im Zuge des Reprogrammierungsbedarfs mit global verteilter Arbeit begannen, eine höhere Effizienz und eine höhere Kundenzufriedenheit. Zweitens müssen die „Nachzügler“ verstärkt in eine Steigerung der Effektivität investieren. Ihre Effizienzposition ist langfristig nicht stabil, da diese ausschließlich in einem niedrigeren Einsatz von Produktionsfaktoren begründet ist.

**Tabelle 16: Effizienz nach Erfahrung**

Erfahrung	Gruppengröße	Minimum $\theta_{\min}^{CCR}$	Mittelwert $\theta_{\text{mittel}}^{CCR}$	Maximum $\theta_{\max}^{CCR}$	Effiziente Anbieter
Vorangehende	8	0,6684	0,8986	1,0000	3
Milleniumanbieter	7	0,7111	0,9293	1,0000	4
Nachzügler	3	0,7065	0,9022	1,0000	2

**Tabelle 17: Effektivität nach Erfahrung**

Erfahrung	Gruppengröße	Minimum $\hat{y}_{\min}$	Mittelwert $\hat{y}_{\text{mittel}}$	Maximum $\hat{y}_{\max}$	Effektive Anbieter
Vorangehende	8	3,2	3,8	4,4	5
Milleniumanbieter	7	3,0	3,9	4,4	6
Nachzügler	3	3,2	3,3	3,4	0

Für die adäquate Befriedigung von Kundenansprüchen sind hochwertige Prozesse notwendig. Daher wird im Folgenden neben der Erfahrung der Anbieter auch ihr technologischer Hintergrund betrachtet. Viele IT-Outsourcing-Unternehmen bieten heute Dienstleistungen von Beratung über Infrastrukturmanagement bis hin zum Geschäftsprozessoutsourcing an. Sie unterscheiden sich somit kaum im Hinblick auf ihre Angebotsbreite und -tiefe. Allerdings weisen sie unterschiedliche ursprüngliche Tätigkeitsfelder auf. Acht Anbieter waren reine Systemintegratoren und als solche „*responsible for the overall system design and integrating product and service components supplied by a variety of external suppliers into a functioning system*“ (Davies et al., 2007, S. 184). Aus dem Bereich der Forschung und Entwicklung (F&E) stammen sechs der untersuchten Provider. Diese boten ihren Kunden individuelle System- und Softwarelösungen an. Ein IT-Infrastrukturanbieter stellt einem Kunden tangible IT-Ressourcen, wie Plattformtechnologie, Netzwerk- und Telekommunikationstechnologie oder auch grundlegende *data-processing*-Anwendungen zur Verfügung. In unserer Studie haben vier Dienstleister einen solchen Hintergrund.

Anbieter, die Dienstleistungen über ein weltweites Liefer- und Bereitstellungsnetzwerk anbieten, müssen eine Vielzahl von globalen Teilprozessen koordinieren. F&E-Anbieter weisen die höchste Prozessorientierung auf. In ihrem klassischen Tätigkeitsfeld wurden Softwareentwicklungsprojekte in der Regel in Teilprojekte untergliedert, von verschiedenen Teams bearbeitet und schließlich zusammengeführt. Ferner weisen diese Provider aufgrund einer langen Historie im Bereich vertikal integrierter Dienstleistungen die größte Wirtschafts- und Geschäftsorientierung auf. Die Systemintegra-

toren weisen eine mittlere Prozessorientierung auf. Durch die Bereitstellung und die Integration von Applikationen in verschiedenen Industrien generierten sie weitreichende Kenntnisse spezifischer Geschäftsfelder. Die geringste Prozessorientierung weisen die Infrastrukturanbieter auf. Ihre Dienstleistungen wurden ganzheitlich für einzelne Nachfrager angeboten. So konnten Infrastrukturanbieter durch den Aufbau von kundeneigenen Rechenzentren keine Skaleneffekte generieren. Auch war für diese Dienstleistungen nur eine geringe Interaktion zwischen den Mitarbeitern und den Abnehmern notwendig.

**Tabelle 18: Effizienz nach Anbieterhintergrund**

Tätigkeitsfeld	Gruppengröße	Minimum $\theta_{\min}^{CCR}$	Mittelwert $\theta_{\text{mittel}}^{CCR}$	Maximum $\theta_{\max}^{CCR}$	Effiziente Anbieter
Infrastrukturanbieter	8	0,6684	0,8317	1,0000	2
F&E-Anbieter	6	0,8155	0,9693	1,0000	5
Systemintegratoren	4	0,9532	0,9830	1,0000	2

**Tabelle 19: Effektivität nach Anbieterhintergrund**

Tätigkeitsfeld	Gruppengröße	Minimum $\hat{y}_{\min}$	Mittelwert $\hat{y}_{\text{mittel}}$	Maximum $\hat{y}_{\max}$	Effektive Anbieter
Infrastrukturanbieter	8	3,0	3,4	4,0	1
F&E-Anbieter	6	4,0	4,2	4,4	6
Systemintegratoren	4	3,8	3,9	4,0	4

Aus Tabelle 18 geht hervor, dass die F&E-Anbieter und die Systemintegratoren die höchsten Effizienzwerte aufweisen. Ihre durchschnittliche Effizienz liegt bei über 96 Prozent. Von den sechs Providern mit F&E-Hintergrund wurde lediglich einer als ineffizient klassifiziert. Die Infrastrukturanbieter weisen mit  $\theta_{\text{mittel}}^{CCR} = 0,8317$  eine sehr niedrige mittlere Effizienz auf. Aus dieser Gruppe liegen lediglich zwei Anbieter auf dem effizienten Rand. Die in Tabelle 19 angegebenen Effektivitätswerte bestätigen diese Tendenz. Alle F&E-Anbieter und alle Systemintegratoren weisen eine überdurchschnittlich hohe Kundenzufriedenheit auf. Die mittlere Effektivität der Dienstleister mit F&E-Hintergrund ist mit  $\hat{y}_{\text{mittel}} = 4,2$  größer als die der Systemintegratoren. Von den acht Infrastrukturanbietern ist lediglich ein Provider effektiv.

Aus Effizienz- und aus Effektivitätsgesichtspunkten schneiden die F&E-Anbieter und die Systemintegratoren am besten ab. Zusammenfassend kann daher ein positiver Einfluss der Prozess- und der Geschäftsorientierung unterstellt werden.

**Tabelle 20: Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Anbieter**

DMU	Herkunft	Größe der Belegschaft	Mitarbeiterallokation	Erfahrung	Tätigkeitsfeld	effizient	effektiv
EU2	Europa	Klein	Ausgewogen	Millenium	F&E	√	√
IN1	Indien	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	F&E	√	√
IN2	Indien	Mittelgroß	Near-/farshore	Vorangehend	F&E	√	√
IN3	Indien	Klein	Near-/farshore	Vorangehend	F&E	√	√
US1	USA	Groß	Ausgewogen	Millenium	System	√	√
DMU	Herkunft	Größe der Belegschaft	Mitarbeiterallokation	Erfahrung	Tätigkeitsfeld	effizient	effektiv
US2	USA	Mittelgroß	Ausgewogen	Vorangehend	System	√	√
US3	USA	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	F&E	√	√
EU1	Europa	Klein	Ausgewogen	Nachzügler	Infrastruktur	√	
EU3	Europa	Klein	Onshore	Nachzügler	Infrastruktur	√	
EU5	Europa	Mittelgroß	Near-/farshore	Millenium	System		√
IN4	Indien	Groß	Near-/farshore	Vorangehend	System		√

**Tabelle 20: Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Anbieter (Fortsetzung)**

IN5	Indien	Groß	Near- /farshore	Vorangehend	Infrastruktur		√
IN6	Indien	Mittelgroß	Near- /farshore	Millenium	F&E		√
EU4	Europa	Klein	Onshore	Millenium	Infrastruktur		
EU6	Europa	Klein	Onshore	Nachzügler	Infrastruktur		
US4	USA	Mittelgroß	Near- /farshore	Vorangehend	Infrastruktur		
US5	USA	Groß	Ausgewogen	Vorangehend	Infrastruktur		
US6	USA	Mittelgroß	Onshore	Vorangehend	Infrastruktur		

### Zusammenfassung

Tabelle 20 fasst die zuvor diskutierten Merkmale für alle Unternehmen zusammen. Insgesamt sind sieben Anbieter sowohl effizient als auch effektiv. Diese Anbieter haben ihren Ursprung im Bereich der F&E und in der Systemintegration. Sie weisen über fünf Jahre Erfahrung mit global verteilter Arbeit auf. Bei der Mitarbeiterallokation setzten sie auf eine ausgewogene oder eine *nearshore/farshore*-Strategie, bei der zwischen 17 Prozent (US4) und 56 Prozent (EU2) der Belegschaft in *onshore*-Standorten eingesetzt werden.

Die europäischen „Nachzügler“ EU1 und EU3 sind zwar effizient aber nicht effektiv. Sie weisen starke Ähnlichkeiten im Hinblick auf ihre Gruppenzugehörigkeiten auf. Beide Anbieter sind klassische Infrastrukturanbieter mit weniger als fünf Jahren Erfahrung im Bereich global verteilter Arbeit. Darüber hinaus beschäftigen sie weniger als 20.000 Mitarbeiter in ihren Bereitstellungscentren. Der Anbieter EU3 verfügt mit 1.000 Mitarbeitern über die kleinste Belegschaft der 18 untersuchten Dienstleister. Die beiden betrachteten Provider unterscheiden sich lediglich im Hinblick auf ihre Mitarbeiterallokationsstrategie. Während EU1 40 Prozent seiner Bereitstellungsmitarbeiter in *nearshore*- und *farshore*-Lokalitäten einsetzt, konzentriert EU3 90 Prozent seiner Belegschaft *onshore*.

Die Dienstleister EU5, IN4, IN5 und IN6 sind effektiv, aber nicht effizient. Sie beschäftigen zwischen 26.000 (EU5) und 144.000 (IN5) Mitarbeiter im Bereich der weltweiten Lieferung und Bereitstellung. Ihre einzige markante Gemeinsamkeit kann im Hinblick auf die gewählte Mitarbeiterallokationsstrategie festgestellt werden. So werden bei den hier betrachteten Dienstleistern zwischen 65 Prozent (US5) und 75 Prozent (IN6) der Belegschaft in *nearshore*- und *farshore*-Standorten eingesetzt.

Die fünf Anbieter EU4, EU6, US4, US5 und US6 werden als weder effizient noch effektiv klassifiziert. Hierbei handelt es sich um Unternehmen unterschiedlicher Größe, die zwischen 5.800 (EU4) und 133.000 (US5) Mitarbeiter in den Bereitstellungscentren einsetzen. Sie haben einen gemeinsamen Ursprung im Bereich der Infrastrukturdienstleistungen.

### 3.4.2 Produktivitätsbeitrag softwarezentrischer Dienstleistungen

In dem vorigen Abschnitt haben wir untersucht, wie Anbieterunternehmen seitens der Nachfrager bewertet werden und welche Charakteristika Unternehmen aufweisen, die hierbei erfolgreich abschneiden. Mit dem Bezug von IT-Dienstleistungen ist allerdings noch nicht beleuchtet, welchen Produktivitätsbeitrag IT-Dienstleistungen im Unternehmen leisten und wie externer und interner Bezug im Vergleich zueinander abschneiden. In diesem Abschnitt untersuchen wir die Produktivität prozessunterstützender Unternehmenssoftware (Enterprise Resource Planning (ERP) - Systeme sowie einzelner Komponenten zur Unterstützung des Customer Relationship Management (CRM), des Einkaufs oder der Lagerverwaltung). Thematisch knüpft die Studie damit an die mikroökonomischen Analysen aus Kapitel 2.2 an, nimmt aber eine weniger allgemeine, dafür detailgenauere Perspektive ein. In diesem Zusammenhang wird auch das zugrundeliegende Software-Bezugsmodell analysiert und betrachtet. Außerdem berücksichtigt die Analyse, dass Software kein statischer Input ist, sondern im Zeitverlauf an Veränderungen angepasst werden muss. Es zeigt sich, dass Unternehmen für den Großteil ihrer Unternehmensanwendungen zwischen Eigenerstellung (in-house), lizenzierter Standardsoftware (on-premises) und browserbasierten Applikationen (on-demand, software-as-a-service) wählen können. Wie Abbildung 18 zeigt, bedingt die Wahl des Bezugsmodells die Kontrolle über Softwareanpassungen (strukturelle Kontrolle) und Softwareveränderungen (Verhaltenskontrolle) im Zeitverlauf. Im Falle von in-house Lösungen liegt die Kontrolle über das Design der Software im Anwenderunternehmen (strukturelle Kontrolle). Zudem bestimmt der Anwender wann und in welchem Ausmaß die Software verändert wird (Verhaltenskontrolle). On-premises und on-demand Anwendungen werden von Softwaredienstleistern auf Basis von Industry Best Practices regelmäßig weiter entwickelt. Während Anwender im Falle von on-premises Dienstleistungen aufgrund der internen Installation der Anwendung Kontrolle über Updatezeitpunkt (Verhaltenskontrolle) und Kontrolle über die Integration der Software (strukturelle Kontrolle) im Unternehmen halten, werden diese bei on-demand Dienstleistungen an das Softwarehaus ausgegliedert.

Abbildung 18: Typologie der Softwarebezugsmodelle (Nöhren et al., 2014)

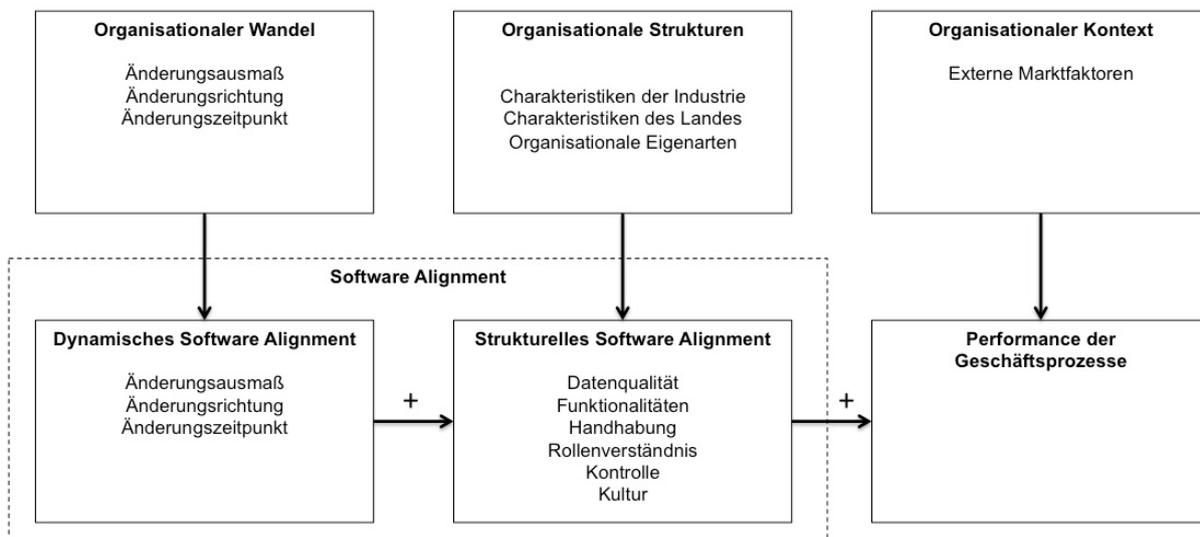


Für die Untersuchung des Wirkungszusammenhangs softwarezentrischer Dienstleistungen wurden 44 Anwendungen in 40 Unternehmen verschiedener Branchen untersucht. Die Datenerhebung fand in Form von teilstrukturierten Interviews mit Entscheidungsträgern in Anwenderunternehmen statt. Im Wesentlichen haben wir zwei zentrale Erkenntnisse gewonnen.

### A. Wirkungszusammenhang softwarezentrischer Dienstleistungen

Im Hinblick auf die Wirkung des Einsatzes von Unternehmenssoftware konnten folgende wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Erstens entfaltet prozessunterstützende Unternehmenssoftware zunächst eine intermediäre Wirkung in Form einer positiven oder negativen Passung zu den Anforderungen des Unternehmens (Alignment) (z.B. Nöhren et al., 2014; Soh und Markus, 1995; Strong und Volkoff, 2010). Die Auswertung und Interpretation der Befragungsdaten ergab, dass dieses Alignment aus einer strukturellen und einer dynamischen Komponente besteht. Ein hohes dynamisches Alignment hat einen positiven Einfluss auf die strukturelle Passung der Unternehmenssoftware. Eine solche Passung ist wesentlicher Treiber der Effizienz und Effektivität der unterstützten Geschäftsprozesse. Wie Abbildung 19 zeigt, hängt sowohl die Performance der Geschäftsprozesse als auch das strukturelle und dynamische Alignment grundlegend von externen Einflussfaktoren ab.

Abbildung 19: Performancewirkung prozessunterstützender Unternehmenssoftware

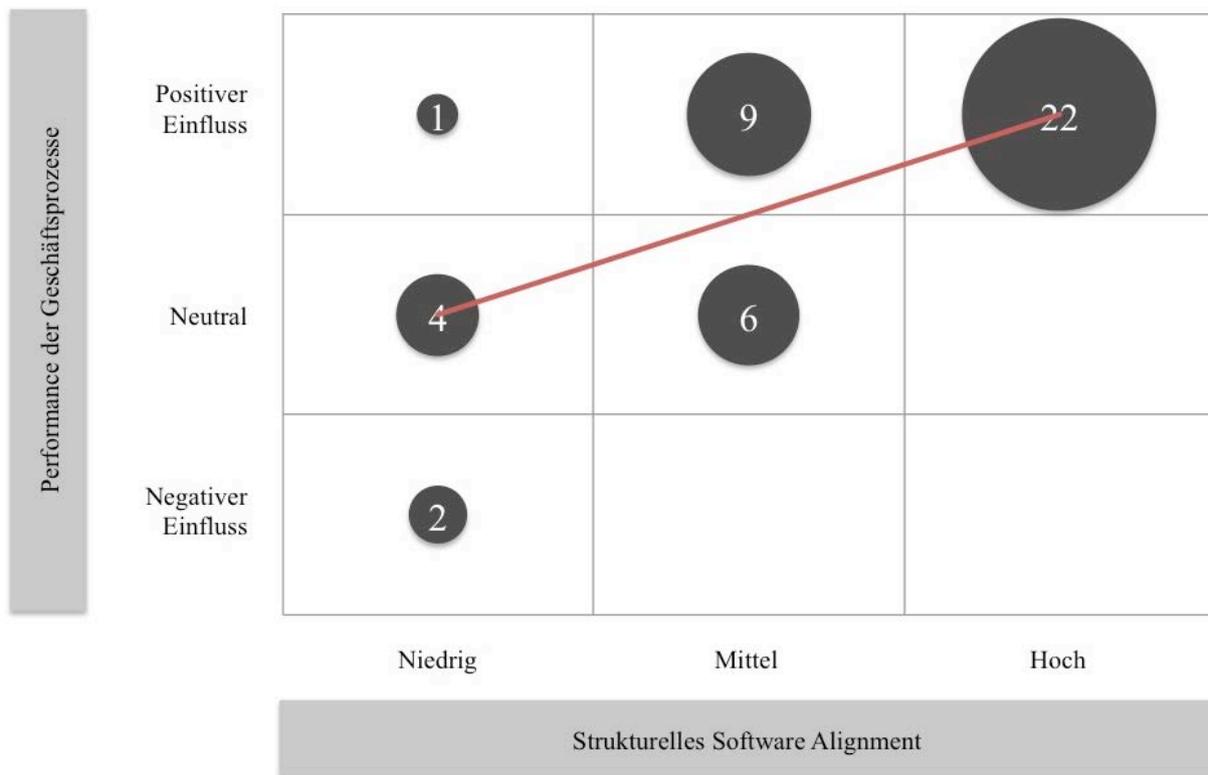


Die strukturelle Dimension bewertet die Passung der Software anhand der Detailstruktur (Eignung der Funktionalität sowie der Datenqualität), der Oberflächenstruktur (Handhabung und Benutzeroberfläche) und der latenten Struktur (Passung zur Organisationskultur, Ausübung organisationaler Rollen und Ausführung organisationaler Kontrolle, siehe Strong und Volkoff, 2010). Diese Passung hängt von den organisationalen Strukturen ab, welche aus drei Quellen resultieren (siehe auch Sia und Soh, 2007):

1. Charakteristiken der Industrie  
Eigenheiten einer spezifischen Industrie wie beispielsweise Industrienormen, Compliance-Anforderungen einer Branche oder Struktur der Kunden- und Anbietersegments
2. Charakteristiken des Landes  
Eigenheiten des soziopolitischen Systems wie beispielsweise Gesetze, regulatorische Rahmenbedingungen oder nationale Identifikationsnummern
3. Organisationale Eigenheiten  
Besonderheiten eines Unternehmens, die sich im Zeitverlauf etabliert haben wie beispielsweise Praktiken, Prozesse oder Kundenbindungen

Ein hohes strukturelles Alignment der Unternehmensanwendung hat einen positiven Einfluss auf die Performance der unterstützten Geschäftsprozesse. Abbildung 20 zeigt die Positionierung der 44 untersuchten Anwendungen. Die x-Achse beschreibt das Ausmaß des strukturellen Alignments. 22 Unternehmensanwendungen passten im vollen Umfang zu den organisationalen Strukturen. Diese Anwendungen wiesen ein hohes Alignment auf. Ein mittleres Alignment wurde jenen Anwendungen zugewiesen, die in weiten Teilen zu den Anforderungen der Prozesse passten, jedoch einige Schwachstellen im Hinblick auf Ihre Detail- oder Oberflächenstruktur aufzeigten. Sieben Anwendungen erzielten lediglich eine geringe Passung zu den organisationalen Strukturen. Diesen Anwendungen wurde ein niedriges Alignment zugewiesen. Die y-Achse zeigt die Performance der Geschäftsprozesse auf. Hierbei wurde zwischen einem positiven, einem negativen und einem neutralen Einfluss unterschieden. Die Trendlinie in Abbildung 20 zeigt den positiven Zusammenhang zwischen strukturellem Alignment und der Geschäftsprozessperformance auf.

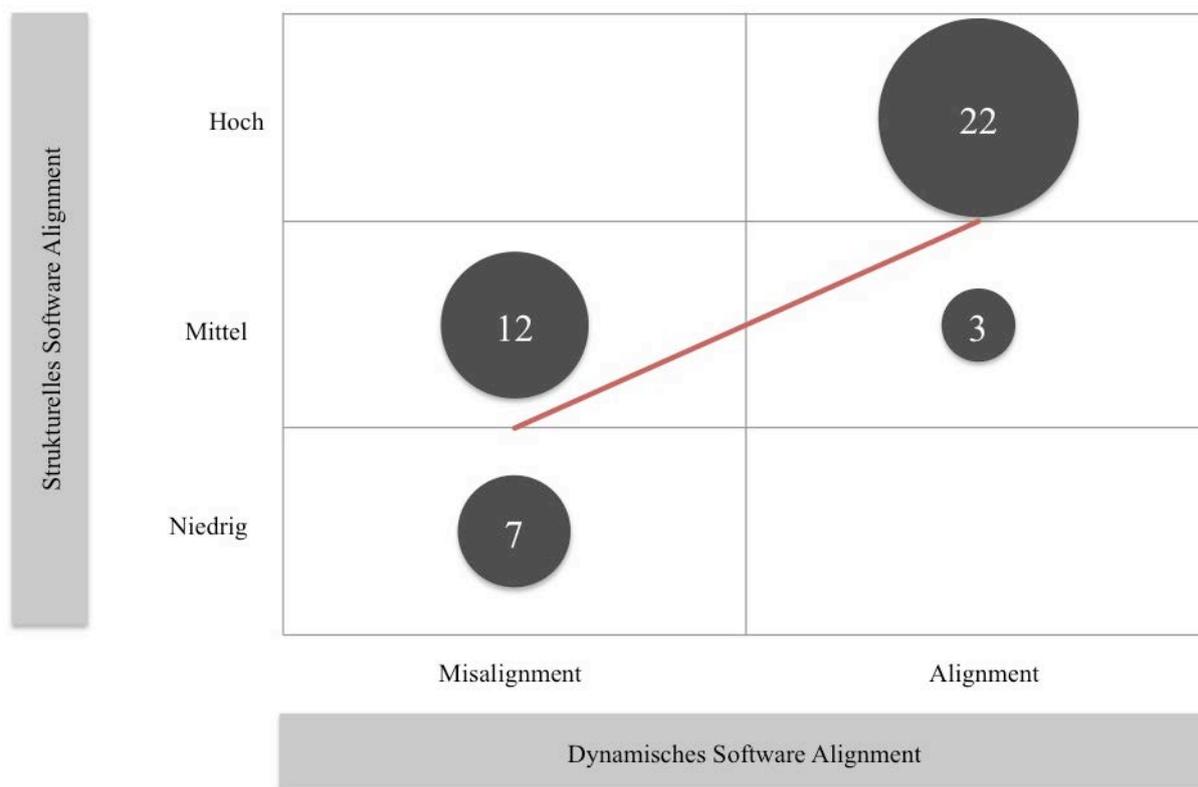
Abbildung 20: Zusammenhang zwischen strukturellem Alignment und Performance der Geschäftsprozesse



Neben einer Analyse der strukturellen Passung prozessunterstützender Unternehmenssoftware wurde im Rahmen des Projekts ProdIT erstmals der Einfluss des dynamischen Alignments aufgedeckt (Nöhren et al., 2014). Im Zeitverlauf führt eine Vielzahl interner und externer Faktoren dazu, dass sich Unternehmen an neue Gegebenheiten anpassen müssen (Maltz und Kohli, 1996; Zajac et al., 2000). Mit solchen Anpassungen geht häufig einher, dass zentrale Unternehmensanwendungen angepasst werden müssen. Solche Anpassungen müssen zum richtigen Zeitpunkt, in richtiger Form und im richtigen Ausmaß stattfinden. Ist dies nicht der Fall, kommt es zu einem Auseinanderdriften von Organisation und Software, welches die strukturelle Passung negativ beeinflusst. Siehe Nöhren et al. (2014) für eine ausführliche Erläuterung des dynamischen Alignments.

Abbildung 21 zeigt die Wirkung des dynamischen Alignments auf die strukturelle Passung. Dabei beschreibt die y-Achse das Ausmaß des strukturellen Alignments wie oben beschrieben. Die x-Achse zeigt die dynamische Passung auf. Von den 44 untersuchten prozessunterstützenden Unternehmensanwendungen wiesen 25 ein hohes dynamisches Alignment auf. Dies führte in 22 Fällen dazu, dass die organisationalen Strukturen zu denen der Software passten. Drei weitere Anwendungen zeigten trotz einer hohen dynamischen Passung geringfügige strukturelle Probleme auf. In 19 Fällen kam es zu einem Auseinanderdriften zwischen Organisation und Software. Dies führte in sieben Fällen zu starken strukturellen Problemen für die Unternehmung.

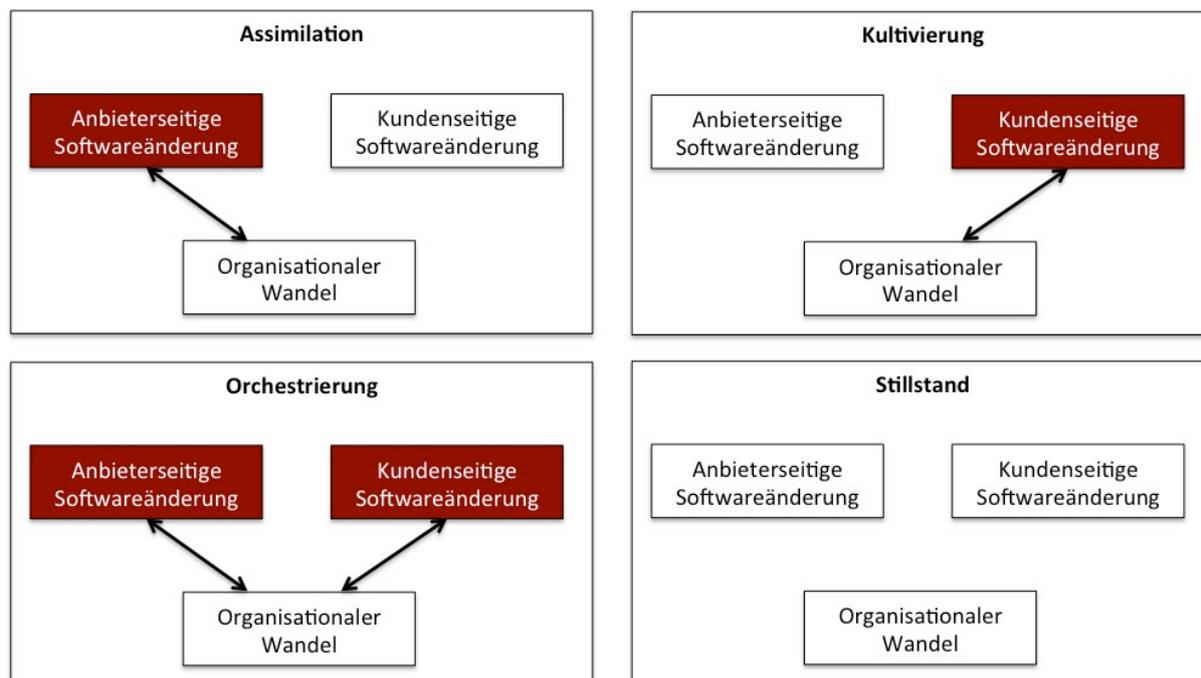
Abbildung 21: Zusammenhang zwischen dynamischem und strukturellem Alignment



### B. Einfluss des Softwarebezugsmodells

Ein direkter Einfluss des Softwarebezugsmodells auf das strukturelle Alignment oder die Performance von Geschäftsprozessen konnte nicht festgestellt werden. Sowohl in-house Lösungen als auch on-premises Anwendungen oder on-demand Systeme können einen positiven Einfluss für Unternehmen haben. Wie oben beschrieben unterscheiden sich diese drei Typen jedoch im Hinblick auf den Grad des Outsourcings von struktureller Kontrolle und Verhaltenskontrolle (siehe oben). Dieses Outsourcing hat einen Einfluss auf die Art der Softwareänderungen und somit die Realisierung des dynamischen Alignments (siehe Abbildung 22).

Abbildung 22: Art der Softwareänderungen



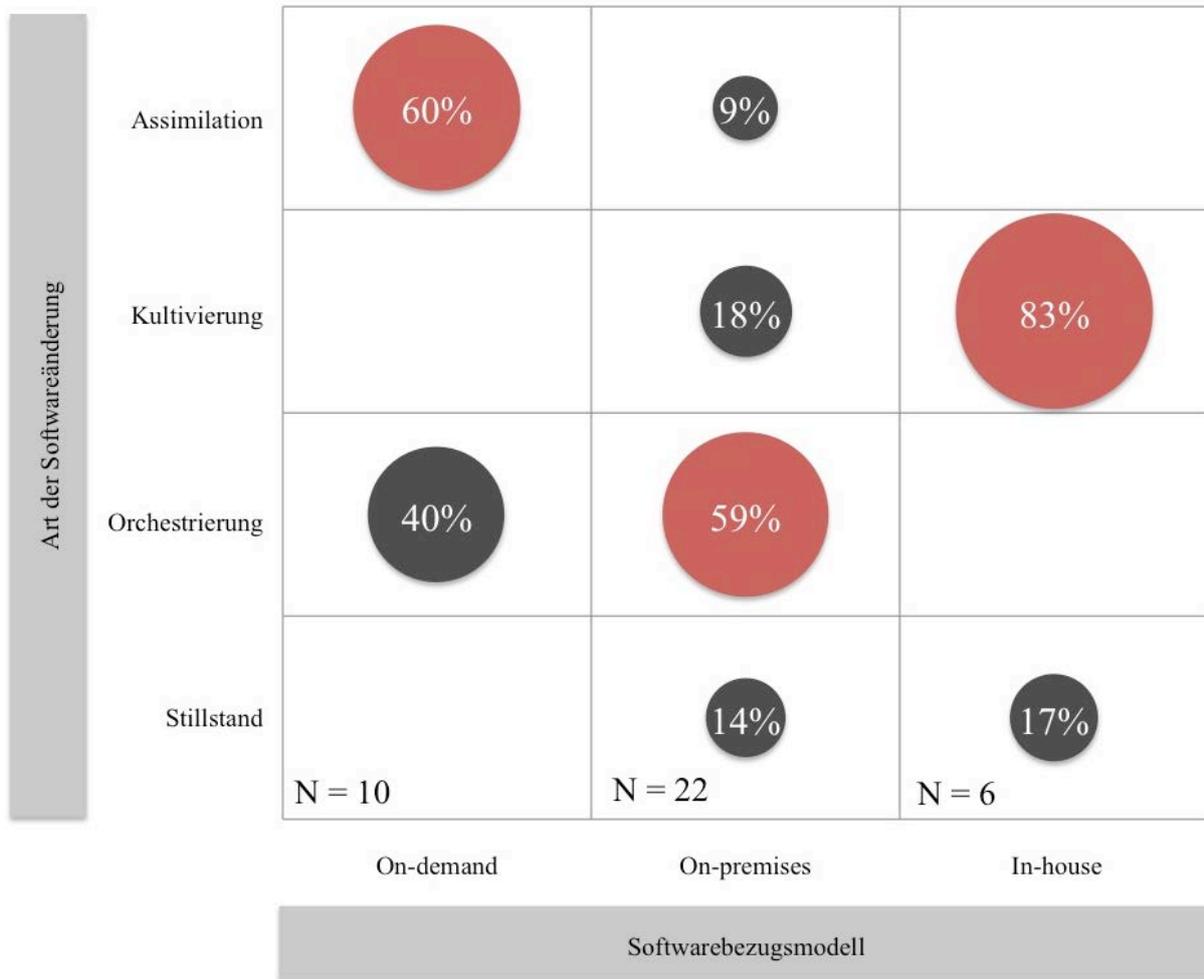
Softwareänderungen unterscheiden sich im Hinblick auf ihren Ursprung. Dabei kann unterschieden werden zwischen kundenseitigen Anpassungen, die im Anwenderunternehmen von der eigenen IT-Abteilung durchgeführt werden und anbietergetriebenen Veränderungen der Best Practices, welche im Kundenunternehmen implementiert werden. Anhand dieser beiden Ursprünge können vier Änderungstypen unterschieden werden:

1. **Assimilation**  
Bei dieser Form der Softwareänderung finden ausschließlich anbieterseitige Softwareanpassungen statt. Im Anwenderunternehmen werden keine eigenen Anpassungen des Standards durchgeführt.
2. **Kultivierung**  
Die Kultivierung ist die gegenteilige Form der Assimilierung. Hierbei finden keine anbietergetriebenen Softwareänderungen statt. Alle Anpassungen werden unter der Kontrolle der internen IT-Abteilung durchgeführt.
3. **Orchestrierung**  
Die Orchestrierung stellt eine Kombination der Assimilation und Kultivierung dar. Hierbei werden neben anbieterseitigen Anpassungen regelmäßig auch eigene Modifikationen an der Software durchgeführt.
4. **Stillstand**  
Stillstand beschreibt eine Situation, in der weder anbieter- noch anwenderseitige Anpassungen stattfinden. Die Software wird über einen Zeitraum von mehreren Jahren nicht angepasst.

In Abhängigkeit des organisationalen Wandels kann jede der vier Formen der Softwareänderung zielführend sein. Jedoch hängt ihrer Realisierbarkeit maßgeblich von dem Softwarebezugsmodell ab.

Abbildung 23 zeigt diesen Zusammenhang exemplarisch für 38 der 44 untersuchten Anwendungen auf. Bei den übrigen sechs Applikationen handelt es sich um Sonderformen im Hinblick auf ihre Bereitstellung, deren ausführliche Diskussion für die Projektergebnisse irrelevant ist.

**Abbildung 23: Beziehung zwischen Art der Softwareänderung und Softwarebezugsmodell**



Wie Abbildung 23 zeigt, ist die Kultivierung die dominante Art der Softwareänderung für in-house Lösungen. Eine Orchestrierung oder Assimilation ist nicht möglich, da kein Marktanbieter die Anwendung anhand von Best Practices weiter entwickelt. Diese Änderungsform ist vorteilhaft, wenn die unternehmenseigene IT-Abteilung alle benötigten Softwareanpassungen, welche aus einem organisationalen Wandel resultieren, durchführen kann. Im Gegensatz dazu ist die Assimilation die bevorzugte Anpassungsform für on-demand Anwendungen. Solche internetbasierten Systeme werden kontinuierlich von den Softwareanbietern weiter entwickelt. Da diese Anwendungen nicht auf der unternehmenseigenen Infrastruktur installiert sind, haben Anwender keine Möglichkeit anbieterseitigem Softwarewandel zu entgehen. Somit ist ein Stillstand oder eine Kultivierung nicht möglich. Durch den Einsatz von on-premises Anwendungen ist jede der vier Anpassungsformen erreichbar. Die Studie zeigte, dass Unternehmen primär auf eine Orchestrierung zurückgreifen und eigene Anpassungen mit Best Practice-Änderungen der Anbieter kombinieren.

## 4 Schlussfolgerungen

### 4.1 Zentrale Ergebnisse

Die verschiedenen Untersuchungen des Projektes ProdIT befassen sich mit der Konzeption, Quantifizierung und Steuerung der Produktivität IT-basierter Dienstleistungen aus makroökonomischer, mikroökonomischer, organisatorischer und prozessorientierter Sicht. Sowohl auf gesamtwirtschaftlicher Ebene als auch auf Unternehmensebene lässt sich feststellen, dass die Problematik der Messung der Produktivität IT-basierter Dienstleistung weniger in der Konzeption geeigneter Maße besteht als in deren Nutzung. Folgende Erkenntnisse konnten im Einzelnen gewonnen werden:

#### Volkswirtschaftliche Perspektive

- Die Statistischen Ämter haben die Erfassung von Qualitätsverbesserungen bei der Berechnung der realen Wertschöpfung in den letzten Jahren ausgebaut. Jedoch führen die Methoden immer noch zu Abweichungen zwischen verschiedenen Ländern, die unplausibel erscheinen.
- Investitionen in IT sind ein etablierter Wachstumsmotor in den europäischen Volkswirtschaften.
- Es gibt Hinweise darauf, dass IT-Investitionen im Dienstleistungssektor produktiver sind als im Verarbeitenden Gewerbe.
- Im Dienstleistungssektor sind insbesondere solche Unternehmen produktiver, die Unternehmenssoftware intensiv nutzen.

#### Verbreitung von Kennzahlen in Unternehmen des Wirtschaftszweigs Informationswirtschaft

- In den meisten Unternehmen der Informationswirtschaft werden allgemeine finanzielle Kennzahlen wie Gewinn oder Umsatz pro Mitarbeiter zur Produktivitätsmessung verwendet.
- Ein Drittel der Unternehmen setzt individuelle Kennzahlen ein.
- Weniger als die Hälfte der Unternehmen der Informationswirtschaft, die Kennzahlen nutzen, verwenden diese für das Qualitätsmanagement.

#### Produktivitätsmessung und -steuerung bei IT-Anbietern

- IT-Anbieter finden Kennzahlen wichtig, aber die Umsetzung steckt noch in den Anfängen. Meist findet keine strategische Steuerung auf Grundlage von Kennzahlen statt.
- IT-Anbieter haben vielfach zum Ziel, Innovations- und Qualitätsführer zu werden, aber ihre größte Priorität legen sie überwiegend auf die Standardisierung von Prozessen.
- Die Steuerung von Dienstleistungslieferanten und Partnern wird bei der Optimierung und Messung meist nachrangig behandelt.

#### Produktivitätssteuerung der internen IT-Organisation

- Verfügbarkeit und Kosten stehen im Mittelpunkt der Optimierung interner IT-Prozesse. Innovationsmanagement hat oft keine hohe Priorität.
- Die Zusammenarbeit zwischen interner IT und den Fachbereichen findet in vielen Unternehmen nur unregelmäßig statt.

- Auch wenn explizit nach der Innovationsagenda gefragt wird, stehen traditionelle IT-Ziele wie Bereitstellung, Sicherheit oder Kosteneinsparungen im Fokus.
- Bei der Zusammenarbeit mit externen IT-Anbietern steht ebenfalls die Kostensenkung und nicht die Verbesserung der Servicequalität im Vordergrund.

#### **Effektivität und Effizienz von globalen Outsourcinganbietern**

- Bei einem Vergleich von europäischen, US-amerikanischen und indischen Anbietern besteht kein deutlicher Zusammenhang zwischen Anbieterherkunft und Effizienz. Indische Anbieter sind in den Augen der Kunden häufiger effektiv.
- Die Unternehmen, die von den Kunden als effektiv und effizient beurteilt werden, weisen mehr als fünf Jahre Erfahrung mit global verteilter Arbeit auf.
- Sie haben ihren Ursprung im Bereich F&E oder Systemintegration. Anbieter, die ihren Ursprung im Bereich Infrastruktur haben, werden weniger positiv bewertet.

#### **Produktivitätsbeitrag prozessunterstützender Unternehmenssoftware**

- Es besteht ein deutlicher positiver Zusammenhang zwischen strukturellem Alignment der Software und Performance der Geschäftsprozesse.
- Ein direkter Einfluss des Softwarebezugsmodells auf das strukturelle Alignment oder die Performance von Geschäftsprozessen kann nicht festgestellt werden.
- Das dynamische Alignment von Unternehmenssoftware spielt eine zentrale Rolle für ihren Produktivitätsbeitrag.

## **4.2 Schlussfolgerungen für die Forschung**

Die makroökonomischen Analysen haben ergeben, dass bei der Berücksichtigung von Qualitätsänderungen noch großer Bedarf an weiterer Forschung, Weiterentwicklung und Harmonisierung der nationalen statistischen Daten besteht. Insbesondere ist es bisher nicht möglich, Steigerungen der Arbeitsproduktivität in Form von höherer Menge und höherer Qualität des Outputs voneinander zu trennen. Als relativ robust erweist sich in unserer Untersuchung hingegen die Größe des Einflusses von IT-Nettoinvestitionen auf sektoraler Ebene auf die Arbeitsproduktivität. Allerdings besteht noch weiterer Erklärungsbedarf von Unterschieden auf sektoraler Ebene.

Auf mikroökonomischer Ebene besteht eine Herausforderung für künftige Forschung darin, die Kanäle zu verstehen, über die der Einsatz von Unternehmenssoftware positiv mit der Unternehmensproduktivität zusammenhängt. Noch bleibt offen, inwieweit der gefundene Effekt, der für den Dienstleistungssektor deutlich ausfällt, als kausal angesehen werden kann.

Die Analysen auf Organisationsebene haben aus Sicht der IT-Services-Branche die in der Dienstleistungsliteratur vielfach diskutierten Schwierigkeiten bei der Produktivitätssteuerung bestätigt. Insbesondere das Modell von Grönroos und Ojasalo (2004) erweist sich als gut geeignet, um ein praktisch umsetzbares Produktivitätskonzept zu entwickeln. Allerdings gibt es weder „DIE“ IT-Dienstleistung noch „DEN“ IT-Dienstleister. Die Heterogenität der Geschäftsmodelle und Leistungsangebote im IT-Dienstleistungssektor muss berücksichtigt werden. Mit Blick auf die Produktivität muss insbesondere festgehalten werden, dass ein beträchtlicher Teil der Anbieter IT-Dienstleistungen als Add-on zu Produktangeboten bietet. Weiterhin zeigen sich große Unterschiede in der Produktivitätsbetrachtung

zwischen Outsourcing- und Professional-Services-Geschäft. Bei der weiteren Erforschung des Themas muss ferner berücksichtigt werden, dass sich – trotz des großen inhaltlichen Interesses der Akteure – die Umsetzung empirischer Studien aufgrund der hohen strategischen Relevanz und Sensibilität des Themas schwierig gestaltet.

Die Befragungsergebnisse haben schließlich gezeigt, dass es in der Praxis weniger an neuen Kennzahlen und Kennzahlensystemen fehlt als vielmehr an einem vertiefenden Verständnis für die Wirkungszusammenhänge bei einer gesamtheitlichen Steuerung der Produktivität. Notwendig erscheint insbesondere ein klares Bild von der Relevanz verschiedener Einflussfaktoren auf das Ertragspotenzial.

Weiterhin zeigen die Studienergebnisse, dass es sich durchaus lohnt, den Fokus bei der Dienstleistungsforschung nicht nur auf klassische Service-Anbieter, sondern auch auf unternehmensinterne Einheiten wie Beschaffung, Finance & Accounting, HR oder eben die IT zu richten. Schließlich sind diese gefordert, sich mehr und mehr als Dienstleister innerhalb der Unternehmen zu positionieren. So lassen sich auch viele Forschungsarbeiten zur Steuerung der Produktivität von Dienstleistungen nicht nur auf klassische Dienstleistungsunternehmen, sondern auch und insbesondere auf interne Serviceorganisationen übertragen. Anhand des Modells von Grönroos und Ojasalo kann man beispielsweise gut darstellen, warum und unter welchen Bedingungen interne IT-Organisationen eine Daseinsberechtigung haben. Die Betrachtung der Effektivität als integraler Bestandteil der Produktivität oder Performance spielt hierbei eine zentrale Rolle. Eine solch umfassende Sichtweise auf die Dienstleistungsproduktivität ist jedoch noch nicht weitflächig verankert – weder bei den IT-Organisationen selbst noch bei deren Kunden (insbes. den Fachabteilungen).

In Bezug auf softwarezentrische Dienstleistungen als Unternehmensprozess erweitert die vorliegende Studie das Konzept des Softwarealignment um einen dynamischen Aspekt (Nöhren et al., 2014) und eröffnet damit Perspektiven für eingehendere Untersuchungen der Koevolution von Software und Organisation.

### **4.3 Schlussfolgerungen für die Praxis**

#### **4.3.1 Produktivitätsmessung im IT- und wissensintensiven Dienstleistungssektor**

Die Untersuchungen des ZEW ergaben in Bezug auf die Produktivität von IT- und wissensintensiven Dienstleistungen:

- Die Verwendung von modernen und harmonisierten Deflatoren für die Dienstleistungsbranchen sollte auf europäischer und internationaler Ebene weiter vorangetrieben werden.
- IT-intensive kleine und mittlere Unternehmen profitieren vom Einsatz von Unternehmenssoftware und von Maßnahmen, die eine dezentrale Arbeitsorganisation und eigenverantwortliches Arbeiten ermöglichen.
- Die Befragungsergebnisse zur Kennzahlennutzung deuten darauf hin, dass bei IT- und wissensintensiven Dienstleistern noch Informationsbedarf zur gezielten Produktivitätssteuerung mithilfe von Kennzahlen besteht, insbesondere in der Qualitätsdimension und auf Prozess- und Mitarbeiterebene. Von Politik und Praxis vermittelte Informationsangebote können dazu beitragen, diesen Bedarf zu decken.

### 4.3.2 Produktivitätssteuerung von IT-Anbietern

Die von Pierre Audoin Consultants (PAC) durchgeführten Fallstudien, Unternehmensbefragungen und Literaturanalysen lassen für IT-Professional-Service-Anbieter (IT-Berater und Systemintegratoren) folgende Schlussfolgerungen zu:

- IT-Dienstleister, die die Produktivität als kritischen Wettbewerbsfaktor betrachten und nachhaltig verbessern wollen, müssen sich von alten Denkmustern verabschieden. Denn die Produktivität von Dienstleistungen – das haben die theoretischen Ausführungen gezeigt – lässt sich nur schwer mit klassischen Methoden messen und verbessern. Hierfür ist das Dienstleistungsgeschäft zu komplex.
- Mindestens drei Ziele müssen bei der Erfolgssteuerung beachtet werden: Effizienz, Effektivität und ein ausgewogenes Kapazitätsmanagement. Alle drei Faktoren beeinflussen sich gegenseitig, weshalb bei der Erfolgssteuerung eine Prioritätensetzung, sprich eine Gewichtung der Ziele abhängig von der Art der angebotenen Dienstleistung und dem Geschäftsmodell, zwingend angezeigt ist.
- Um die Produktivität nachhaltig zu verbessern, ist eine gesamtheitliche Steuerung des Dienstleistungsgeschäftes notwendig. Neben einer Prozessbetrachtung müssen auch die Perspektiven von Mitarbeitern, Kunden, Partnern und Gesellschaft mit einbezogen werden. Darüber hinaus kann im Dienstleistungsgeschäft die Produktivitätssteuerung nicht allein auf die Erbringung (Delivery) ausgerichtet sein, sondern muss das gesamte Unternehmen, insbesondere auch Vertrieb und Marketing, in die Steuerung mit einbinden.
- Strategische Steuerungs- und Kennzahlensysteme wie die Balanced Scorecard bilden für eine gesamtheitliche Steuerung der Produktivität einen guten Rahmen. Wichtig ist jedoch, dass die betrachteten Dimensionen nach Bedarf individuell erweitert und die Ziele nicht nur die Finanzperspektive widerspiegeln. Deshalb empfiehlt es sich, ergänzend oder alternativ zur Balanced Scorecard, auch alternative Modelle wie das EFQM-Modell (European Foundation for Quality Management) zu prüfen.
- Die Unternehmen verweisen auf eine große Bedeutung der Mitarbeitergewinnung und -einbindung, insbesondere wenn die Steuerung individueller und komplexer Beratungs- und Integrationsangebote betrachtet wird. Die Produktivität hängt hier in hohem Maße vom Wissen (Tacit Knowledge) und der Motivation der Mitarbeiter selbst ab.
- Der Einsatz von Kennzahlen birgt enorme Risiken, im schlechtesten Fall kann er sich direkt und indirekt, z.B. durch Frustration der Mitarbeiter, negativ auf die Produktivität auswirken. Entscheidend ist, die richtigen Kennzahlen richtig einzusetzen und sie als Lern- und nicht als Kontrollinstrumente zu verwenden. Insgesamt ist von einer Feinsteuerung der Mitarbeiter nach Kennzahlen eher abzuraten.

Als Essenz aus der Analyse wird ein vierstufiges Vorgehensmodell empfohlen. Es startet erstens mit der Formulierung einer mittel- und langfristigen Vision und damit verbundenen Produktivitätszielen. Auf dieser Basis und nach der Analyse von Wirkungszusammenhängen werden konkrete Entwicklungsziele und Maßnahmen für unterschiedliche Felder und Perspektiven definiert. Dies wiederum bietet drittens die Basis für die Auswahl und den Einsatz von Kennzahlen. Die kontinuierliche Messung der Fortschritte als Lernpunkte bietet wiederum die Grundlage, um viertens die Produktivitätssteuerung fortlaufend zu justieren.

Abbildung 24: PAC-Vorgehensmodell zur Produktivitätssteigerung



#### 4.3.3 Erfolgsfaktoren für die Positionierung der internen IT als „Innovationsmotor“

Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung sowie der zahlreichen Gespräche mit Unternehmensvertretern zeigen klar: Von dem Leitbild der „IT als Dienstleister und Innovationsmotor“ sind die meisten IT-Abteilungen heute weit entfernt. Die meisten IT-Organisationen agieren heute eher als Kostenstelle, deren Aktivitäten vorrangig darauf gerichtet sind, eine hohe Verfügbarkeit zu gewährleisten und die Kosteneffizienz zu erhöhen.

Einige IT-Verantwortliche gaben jedoch Hinweise, wie sie versuchen bzw. es schaffen, die IT stärker zum Businesspartner zu entwickeln. Als Essenz aus diesen Hinweisen konnten die folgenden Erfolgsfaktoren identifiziert werden:

- „Hausaufgaben erledigen“: Um die interne IT als Dienstleister und Innovator auszurichten, ist die Konsolidierung und Standardisierung der Infrastruktur genauso unabdingbar wie die Beschreibung der IT-Leistungen in einem Servicekatalog und die Etablierung vertraglicher Vereinbarungen mit dem Business. Durch diese Maßnahmen können Ressourcen für den Umbau freigestellt und das notwendige Maß an Transparenz geschaffen werden.
- Möglichkeiten zum selektiven Outsourcing prüfen: Interne IT-Dienstleister sollten sich auf ein Leistungsangebot fokussieren, bei dem Kundennähe, Prozesswissen und eine unternehmensübergreifende Betreuung erfolgsentscheidend sind. Standardisierbare Leistungen, deren Erfolg im Wettbewerb überwiegend von der effizienten Erbringung abhängen, können von externen Dienstleistern besser erbracht werden. Mit anderen Worten: Um nicht selbst zum Outsourcing-Objekt zu werden, müssen interne IT-Organisationen Outsourcing-Optionen ernsthaft prüfen.
- Prozesswissen aufbauen und Zusammenarbeit mit dem Business institutionalisieren: Wie externe IT-Dienstleister auch, können sich interne IT-Organisationen nicht darauf verlassen, automatisch oder aus Einsicht, in strategische Planungen der „Kunden“ einbezogen zu werden. Sie müssen auf den Kunden zugehen. Als Äquivalent zum Account Manager bei externen Dienstleistern haben verschiedene IT-Abteilungen „Demand Manager“ etabliert. Sie

agieren als Ansprechpartner der Fachbereiche, um Anfragen zu spezifizieren und entsprechende Projekte zu koordinieren. Umgekehrt sind sie dafür zuständig, Innovationsbedarf in den Fachbereichen zu identifizieren und anzusprechen.

- In IT-Marketing investieren: Um sich stärker zu profilieren und ihr Image zu verbessern, muss die IT aktiv für sich werben. Als Möglichkeiten des Eigenmarketings nannten IT-Verantwortliche beispielsweise die Darstellung erfolgreicher IT-Projekte über die Unternehmenskommunikation oder auch die Durchführung von Workshops und Vorträgen zu Chancen und Risiken verschiedener Technologieentwicklungen für das Unternehmen.
- Pro-aktiv Pilotprojekte starten und Referenzen schaffen: Viele IT-Innovationen treffen bei Business-Verantwortlichen ganz natürlich auf Widerstand – insbesondere dann, wenn die Innovationen in herkömmliche Routinen eingreifen. Formale Prozesse erweisen sich daher häufig als schwierig und langwierig für die Umsetzung solcher disruptiver Innovationen. Vor diesem Hintergrund wiesen verschiedene IT-Verantwortliche darauf hin, dass es sich durchaus lohnt, auf informellem Weg „Verbündete zu suchen“ und gemeinsam oder eigenständig an Pilotprojekten zu arbeiten.

All diese Maßnahmen sollten natürlich durch Steuerungssysteme flankiert werden, in denen Serviceorientierung, Verbesserung der End User Experience oder die Förderung geschäftlicher Innovationen primäre Ziele darstellen. Die Performance in diesen Punkten sollte anhand von Kennzahlen gemessen werden, die die Sicht der Kunden – also der Fachbereiche und End User – widerspiegeln.

#### **4.3.4 Produktivitätssteuerung von softwarezentrischen Dienstleistungen**

Die Untersuchungen der Universität Mannheim zu Wirkung und Produktivität softwarezentrischer Dienstleistungen zielen auf die Ableitung von Erfolgsfaktoren und Best Practices ab, die als Grundlage für die Steigerung der Produktivität softwarezentrischer Dienstleistungen dienen sollen. Die Betrachtung erfolgt auf Prozessebene entlang der gesamten Wertschöpfungskette und verdeutlicht somit Implikationen für das Management sowohl von Softwareanbietern als auch von Anwenderunternehmen. Im Wesentlichen können drei bedeutende Erkenntnisse für die Praxis gewonnen werden:

- Ein hohes dynamisches und strukturelles Alignment von ERP Systemen und CRM Applikationen ist maßgeblich für den Erfolgsbeitrag von Unternehmenssoftware.
- Ob Software in-house, on-premises oder on-demand bezogen wird, hat keinen direkten Einfluss auf das Alignment oder die Performance von Geschäftsprozessen. Jedoch unterscheiden sich die drei untersuchten Softwarebezugsmodele im Hinblick auf die Art der Softwareänderung. So müssen Unternehmen, die eine on-demand Anwendung einsetzen, mit regelmäßigen Softwareänderungen zurechtkommen. Wenn diese Änderungen zu einem Auseinanderdriften von Organisation und Software führen, sinkt das Alignment und die Geschäftsprozessperformance leidet. Im Gegensatz dazu müssen Unternehmen bei dem Einsatz von in-house Lösungen einen benötigten Softwarewandel vollständig intern bewerkstelligen, da kein externer Anbieter den Standard anhand von Best Practices weiterentwickelt. Die Entscheidung für ein bestimmtes Softwarebezugsmodele muss also auch aus dynamischer Perspektive zur Unternehmensorganisation passen.
- Eine Untersuchung der globalen Liefer- und Bereitstellungsmodelle der Anbieter zeigt, welche Faktoren einen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit aufweisen. So sind beispielsweise

die Mitarbeiterallokationsstrategie der Anbieter (Tabelle 14 und Tabelle 15) und der technologische Hintergrund der Unternehmen (Tabelle 18 und Tabelle 19) maßgeblich für die Effizienz und Effektivität der Dienstleistungen.

## 5 Literatur

### 5.1 Veröffentlichungen des Projektes ProdIT

- Bertschek, I., Heinzl, A., Niebel, T., Nöhren, M., Ohnemus, J., Saam, M., Schleife, K., Schulte, P., & Stiehler, A. (2012). Produktivität IT-basierter Dienstleistungen (ProdIT), Erster Meilensteinbericht, Mannheim.
- Bertschek, I., Heinzl, A., Niebel, T., Nöhren, M., Ohnemus, J., Saam, M., Schleife, K., Schulte, P., Stiehler, A., Dubiel, E., & Ortwein, T. (2013). Produktivität IT-basierter Dienstleistungen (ProdIT), Zweiter Meilensteinbericht, Mannheim.
- Bertschek, I., Heinzl, A., Niebel, T., Nöhren, M., Ohnemus, J., Rasel, F., Saam, M., Schleife, K., Schulte, P., & Stiehler, A. (2014). Produktivitätssteuerung IT-basierter Dienstleistungen - Erkenntnisse für die Praxis, Mannheim.
- Gliem, S., Hipp, C., Lemgau, M., Müller, G., Niebel, T., Reindl, J., Saam, M., Schröder, C. & Weber, L. (2012). Arbeitskreis „Mikro-/Makroökonomische Aspekte der Dienstleistungsproduktivität – Produktivitätsszenario, [http://www.service-productivity.de/wp-content/uploads/2010/03/Produktivitätsszenario-Mikro\\_Makro.pdf](http://www.service-productivity.de/wp-content/uploads/2010/03/Produktivitätsszenario-Mikro_Makro.pdf)
- Gotsch, M., Hipp, C., Lemgau, M., Müller, G., Reuter, N., Saam, M., & Weber, L. (2011). Mikro- und Makroökonomische Aspekte der Dienstleistungsproduktivität – State of the Art, <http://www.service-productivity.de/wp-content/uploads/2010/03/MikroMakro-State-of-the-Art1.pdf>
- Nöhren, M., & Heinzl, A. (2012a). Relative Efficiency of IT Outsourcing Global Delivery Models: A Resource-Based Perspective, in: *European Conference on Information Systems (ECIS)*.
- Nöhren, M. & Heinzl, A. (2012b), Measuring the Relative Efficiency of Global Delivery Models in IT Outsourcing. In: Kotlarsky, J. and Oshri, I. und Willcocks, L. (eds): *The Dynamics of Global Sourcing: Perspectives and Practices*, Springer Verlag, Berlin, 61-75.
- Nöhren, M., Heinzl, A., Kramer, T., Kude, T. & Kurasov, P. (2013), IT Global Delivery Model Efficiency: An Exploratory Case Study to Identify Input and Output Factors. In: Kotlarsky, J. and Oshri, I. and Willcocks, L. (eds): *Advances in Global Sourcing: Models, Governance and Relationships*, Springer Verlag, Berlin, 1-17.
- Nöhren, M., Heinzl, A., & Kude, T. (2014). Structural and Behavioral Fit in Software Sourcing Alignment, in: *47th Hawaii Conference on System Sciences (HICSS)*, 3949-3958.
- Ohnemus, J., & Schulte, P. (2014). Kennzahlen – Wie Unternehmen ihren Erfolg steuern, Ergebnisse einer repräsentativen Befragung. *ZEW-Ergebnisbericht*, Mannheim.
- PAC (2012). Steuerung und Messung der Produktivität von IT-Services-Organisationen – zwischen Theorie und Praxis. *PAC Research Report*.
- PAC (2013a). Wie IT-Dienstleister ihre Produktivität steuern – Beispiele aus der Praxis mittelständischer IT-Berater und Systemintegratoren. *PAC Fallstudienreport*.
- PAC (2013b). Von der Kostenstelle zum Innovationsmotor!? Die Rolle der internen IT im Wandel. *PAC Research Report*

Rasel, F. (im Erscheinen). Combining Technology and Firm Organization: Evidence on the Complementarity between IT and Decentralization in SMEs. *ZEW Discussion Paper*, Mannheim.

Weitere Information zum Projekt unter <http://www.zew.de/prodit2013>

## 5.2 Andere zitierte Literatur

- Agarwal, M., Kishore, R., & Rao, H.R. (2006). Market Reactions to E-business Outsourcing Announcements: An Event Study. *Information & Management*, 43(7), 861-873.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another Look at the Instrumental-Variable Estimation of Error-Components Models. *Journal of Econometrics*, 68(1), 29-52.
- Aral, S., Brynjolfsson, E., & Wu, L. (2012). Three-Way Complementarities: Performance Pay, Human Resource Analytics, and Information Technology. *Management Science*, 58(5), 913-931.
- Bertschek, I. (2012). ICT, Internet and Worker Productivity, in: Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume, *The New Palgrave Dictionary of Economics*, Online Edition.
- Bertschek, I., Cerquera, D., & Klein, G.J. (2013). More Bits - More Bucks? Measuring the Impact of Broadband Internet on Firm Performance. *Information Economics and Policy*, 25(3), 190-203.
- Bertschek, I., & Meyer, J. (2009). Do Older Workers Lower IT-enabled Productivity? Firm-Level Evidence from Germany. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 229(2+3), 327-342.
- Bloom, N., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2010). Recent Advances in the Empirics of Organizational Economics. *Annual Review of Economics*, 2, 105-137.
- Blundell, R., & Bond, S. (2000). GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions. *Econometric Reviews*, 3(19), 321-340.
- Böhm, T., Junginger, M. & Krcmar, H. (2003). Modular Service Architectures: A Concept and Method for Engineering IT Services. *Proceedings of the 36th Hawaii International Conference on System Science*.
- Brynjolfsson, E., & Milgrom, P. (2013). Complementarity in Organizations, in: Robert Gibbons and John Roberts, *Handbook of Organizational Economics*, Princeton University Press, 11-56
- Cardona, M., Kretschmer, T., & Strobel, T. (2013). The Contribution of ICT to Productivity: Key Conclusions from Surveying the Empirical Literature. *Information Economics and Policy*, 25(3), 109-125.
- Davies, A., Brady, T., & Hobday, M. (2007). Organizing for Solutions: Systems Seller vs. Systems Integrator. *Industrial Marketing Management*, 36(2), 183-193.
- Dehning, B., & Richardson, V. J. (2002). Returns on Investments in Information Technology: A Research Synthesis. *Journal of Information Systems*, 16(1), 7-30.
- Dibbern, J., Goles, T., Hirschheim, R., & Jayatilaka, B. (2004). Information Systems Outsourcing: A Survey and Analysis of the Literature. *ACM SIGMIS Database*, 35(4), 6-102.

- Dibbern, J. & Heinzl, A. (2009). Outsourcing of Information Systems Functions in Small and Medium Sized Enterprises: A Test of a Multi-Theoretical Model. *Business & Information Systems Engineering*, 1(1), 101-110.
- Dibbern, J., Winkler, J., & Heinzl, A. (2008). Explaining Variations in Client Extra Costs Between Software Projects Offshored to India. *MIS Quarterly*, 32(2), 333-366.
- Djelall, F., & Gallouj, F. (2008). *Measuring and Improving Productivity in Services*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham.
- Domberger, S., Fernandez, P., & Fiebig, D. G. (2000). Modelling the price, performance and contract characteristics of IT outsourcing. *Journal of Information Technology*, 15(2), 107-118.
- Draca, M., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2007). Productivity and ICTs: A Review of the Evidence, in: R. Mansell, C. A. D. Quah and R. Silverstone, *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies*, Oxford University Press, 100-147.
- Engelstätter, B. (2013). Enterprise Systems and Labor Productivity: Disentangling Combination Effects. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 3(3), 1095-1107.
- Goo, J., Huang, C. D., & Hart, P. (2008). A Path to Successful IT Outsourcing: Interaction Between Service-Level Agreements and Commitment. *Decision Sciences*, 39(3), 469-506.
- Gopal, A., Mukhopadhyay, T., & Krishnan, M. S. (2002). The Role of Software Processes and Communication in Offshore Software Development. *Communications of the ACM*, 45(4), 193.
- Grant, G. (2003). Strategic Alignment and Enterprise Systems Implementation: The Case of Metalco. *Journal of Information Technology*, 18(3), 159-175.
- 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), 414-423.
- Inklaar, R., Timmer, M., Van Ark, B. (2008). Market Services Productivity across Europe and the US, *Economic Policy*, 16, 139-194.
- Jorgenson, D., & Timmer, M. (2011). Structural Change in Advanced Nations: A New Set of Stylized Facts. *Scandinavian Journal of Economics*, 113(1), 1-29.
- Koh, C., Ang, S., & Straub, D. W. (2004). IT Outsourcing Success: A Psychological Contract Perspective. *Information Systems Research*, 15(4), 356-373.
- Lacity, M., Khan, S., Yan, A., & Willcocks, L. (2010). A Review of the IT Outsourcing Empirical Literature and Future Research Directions. *Journal of Information Technology*, 25(4), 395-433.
- Lacity, M., & Willcocks, L. (1998). An Empirical Investigation of Information Technology Sourcing Practices: Lessons from Experience. *MIS Quarterly*, 22(3), 363-408.
- Lee, J.N., Miranda, S. M., & Kim, Y. M. (2004). IT Outsourcing Strategies: Universalistic, Contingency, and Configurational Explanations of Success. *Information Systems Research*, 15(2), 110-131.
- Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003). Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables. *Review of Economic Studies*, 70(2), 317-341.

- Maltz, E., & Kohli, A. (1996). Market Intelligence Dissemination across Functional Boundaries. *Journal of Marketing Research*, 33(1), 47-61.
- Melville, N., Kraemer, K., & Gurbaxani, V. (2004). Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrated Model of IT Business Value. *MIS Quarterly*, 28(2), 283-322.
- Mojsilović, A., Ray, B., Lawrence, R., & Takriti, S. (2007). A Logistic Regression Framework for Information Technology Outsourcing Lifecycle Management. *Computers & Operations Research*, 34(12), 3609-3627.
- Nidumolu, S. (1995). The Effect of Coordination and Uncertainty on Software Project Performance: Residual Performance Risk as an Intervening Variable. *Information Systems Research*, 6(3), 191-219.
- Niebel, T. (2010). Der Dienstleistungssektor in Deutschland – Abgrenzung und empirische Evidenz, *ZEW Dokumentation Nr. 10-01*, Mannheim.
- Olley, G. S., & Pakes, A. (1996). The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. *Econometrica*, 64(6), 1263-1297.
- Shang, S., & Seddon, P. B. (2002). Assessing and Managing the Benefits of Enterprise Systems: the Business Manager's Perspective. *Information Systems Journal*, 12(4), 271-299.
- Sia, S., & Soh, C. (2007). An Assessment of Package – Organisation Misalignment: Institutional and Ontological Structures. *European Journal of Information Systems*, 16(5), 568-583.
- Soh, C., & Markus, M. L. (1995). How IT Creates Business Value: A Process Theory Synthesis, in: *International Conference on Information Systems (ICIS)*.
- Söllner, R. (2014). Die wirtschaftliche Bedeutung kleiner und mittlerer Unternehmen in Deutschland. *Wirtschaft und Statistik*, Januar 2014, 40-41.
- Stiroh, K. J. (2005). Reassessing the Impact of IT in the Production Function: A Meta-Analysis and Sensitivity Tests. *Annales d'Economie et de Statistique*, 79/80, 529-561.
- Strong, D. M., & Volkoff, O. (2010). Understanding Organization-Enterprise System Fit: A Path to Theorizing the Information Technology Artifact. *MIS Quarterly*, 34(4), 731-756.
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326-345.
- The Economist (2012). German services: Protected and inefficient. 18. Februar.
- Wallis, G. (2006). ICT Deflation and Productivity Measurement. *Economic Trends*, 637, 40-45.
- Wang, L., Gwebu, K. L., Wang, J., & Zhu, D. X. (2008). The Aftermath of Information Technology Outsourcing: An Empirical Study of Firm Performance Following Outsourcing Decisions. *Journal of Information Systems*, 22(1), 125-159.
- Zajac, E., Kraatz, M., & Bresser, R. (2000). Modeling the Dynamics of Strategic Fit: A Normative Approach to Strategic Change. *Strategic Management Journal*, 21(4), 429-453.

Das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW) ist ein Wirtschaftsforschungsinstitut mit Sitz in Mannheim, das 1990 auf Initiative der Landesregierung Baden-Württemberg, der Landeskreditbank Baden-Württemberg und der Universität Mannheim gegründet wurde und im April 1991 seine Arbeit aufnahm. Der Arbeit des ZEW liegen verschiedene Aufgabenstellungen zugrunde:

- interdisziplinäre Forschung in praxisrelevanten Bereichen,
- Informationsvermittlung,
- Wissenstransfer und Weiterbildung.

Im Rahmen der Projektforschung werden weltwirtschaftliche Entwicklungen und insbesondere die mit der europäischen Integration einhergehenden Veränderungsprozesse erfaßt und in ihren Wirkungen auf die deutsche Wirtschaft analysiert. Priorität besitzen Forschungsvorhaben, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Die Forschungsergebnisse werden sowohl im Wissenschaftsbereich vermittelt als auch über Publikationsreihen, moderne Medien und Weiterbildungsveranstaltungen an Unternehmen, Verbände und die Wirtschaftspolitik weitergegeben.

Recherchen, Expertisen und Untersuchungen können am ZEW in Auftrag gegeben werden. Der Wissenstransfer an die Praxis wird in Form spezieller Seminare für Fach- und Führungskräfte aus der Wirtschaft gefördert. Zudem können sich Führungskräfte auch durch zeitweise Mitarbeit an Forschungsprojekten und Fallstudien mit den neuen Entwicklungen in der empirischen Wirtschaftswissenschaften vertraut machen.

Die Aufgabenstellung des ZEW in der Forschung und der praktischen Umsetzung der Ergebnisse setzt Interdisziplinarität voraus. Die Internationalisierung der Wirtschaft, vor allem aber der europäische Integrationsprozeß wer-

fen zahlreiche Probleme auf, in denen betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte zusammentreffen. Im ZEW arbeiten daher Volkswirte und Betriebswirte von vornherein zusammen. Je nach Fragestellung werden auch Juristen, Sozial- und Politikwissenschaftler hinzugezogen.

Forschungsprojekte des ZEW sollen Probleme behandeln, die für Wirtschaft und Wirtschaftspolitik praktische Relevanz aufweisen. Deshalb erhalten Forschungsprojekte, die von der Praxis als besonders wichtig eingestuft werden und für die gleichzeitig Forschungsdefizite aufgezeigt werden können, eine hohe Priorität. Die Begutachtung von Projektanträgen erfolgt durch den wissenschaftlichen Beirat des ZEW. Forschungsprojekte des ZEW behandeln vorrangig Problemstellungen aus den folgenden Forschungsbereichen:

- Internationale Finanzmärkte und Finanzmanagement,
- Arbeitsmärkte, Personalmanagement und Soziale Sicherung,
- Industrieökonomik und Internationale Unternehmensführung,
- Unternehmensbesteuerung und Öffentliche Finanzwirtschaft,
- Umwelt- und Ressourcenökonomik, Umweltmanagement
- Informations- und Kommunikationstechnologien sowie den Forschungsgruppen
- Internationale Verteilungsanalysen
- Wettbewerb und Regulierung.

Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW)  
L 7, 1 · D-68161 Mannheim  
Postfach 10 34 43 · D-68034 Mannheim  
Telefon: 0621/1235-01, Fax -224  
Internet: [www.zew.de](http://www.zew.de), [www.zew.eu](http://www.zew.eu)

## In der Reihe ZEW-Dokumentation sind bisher erschienen:

Nr.	Autor(en)	Titel
93-01	Johannes Velling Malte Woydt	Migrationspolitiken in ausgewählten Industriestaaten. Ein synoptischer Vergleich Deutschland - Frankreich - Italien - Spanien - Kanada.
94-01	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ergebnisse der Innovationserhebung 1993
94-02	Dietmar Harhoff	Zur steuerlichen Behandlung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Eine internationale Bestandsaufnahme.
94-03	Anne Grubb Suhita Osório-Peters (Hrsg.)	Abfallwirtschaft und Stoffstrommanagement. Ökonomische Instrumente der Bundesrepublik Deutschland und der EU.
94-04	Jens Hemmelskamp (Hrsg.)	Verpackungsmaterial und Schmierstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.
94-05	Anke Saebetzki	Die ZEW-Umfrage bei Dienstleistungsunternehmen: Panelaufbau und erste Ergebnisse.
94-06	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Methodenbericht zur Innovationserhebung 1993.
95-01	Hermann Buslei	Vergleich langfristiger Bevölkerungsvorausrechnungen für Deutschland.
95-02	Klaus Rennings	Neue Wege in der Energiepolitik unter Berücksichtigung der Situation in Baden-Württemberg.
95-03	Johannes Felder, Dietmar Harhoff, Georg Licht, Eric Nerlinger, Harald Stahl	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft. Ein Vergleich zwischen Ost- und Westdeutschland.
95-04	Ulrich Anders	G-Mind – German Market Indicator: Konstruktion eines Stimmungsbarometers für den deutschen Finanzmarkt.
95-05	Friedrich Heinemann Martin Kukuk Peter Westerheide	Das Innovationsverhalten der baden-württembergischen Unternehmen – Eine Auswertung der ZEW/infas-Innovationserhebung 1993
95-06	Klaus Rennings Henrike Koschel	Externe Kosten der Energieversorgung und ihre Bedeutung im Konzept einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung.
95-07	Heinz König Alfred Spielkamp	Die Innovationskraft kleiner und mittlerer Unternehmen – Situation und Perspektiven in Ost und West
96-01	Fabian Steil	Unternehmensgründungen in Ostdeutschland.
96-02	Norbert Ammon	Financial Reporting of Derivatives in Banks: Disclosure Conventions in Germany, Great Britain and the USA.
96-03	Suhita Osório-Peters Karl Ludwig Brockmann	Nord-Süd Agrarhandel unter veränderten Rahmenbedingungen.
96-04	Heidi Bergmann	Normsetzung im Umweltbereich. Dargestellt am Beispiel des Stromeinspeisungsgesetzes.
96-05	Georg Licht, Wolfgang Schnell, Harald Stahl	Ergebnisse der Innovationserhebung 1995.
96-06	Helmut Seitz	Der Arbeitsmarkt in Brandenburg: Aktuelle Entwicklungen und zukünftige Herausforderungen.
96-07	Jürgen Egel, Manfred Erbsland, Annette Hügel, Peter Schmidt	Der Wirtschaftsstandort Vorderpfalz im Rhein-Neckar-Dreieck: Standortfaktoren, Neugründungen, Beschäftigungsentwicklung.
96-08	Michael Schröder, Friedrich Heinemann, Kathrin Kölbl, Sebastian Rasch, Max Steiger, Peter Westernheide	Möglichkeiten und Maßnahmen zur Wahrung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Baden-Württembergischen Wertpapierbörse zu Stuttgart.
96-09	Olaf Korn, Michael Schröder, Andrea Szczesny, Viktor Winschel	Risikomessung mit Shortfall-Maßen. Das Programm MAMBA – Metzler Asset Management Benchmark Analyzer.
96-10	Manfred Erbsland	Die Entwicklung der Steuern und Sozialabgaben – ein internationaler Vergleich.
97-01	Henrike Koschel Tobias F. N. Schmidt	Technologischer Wandel in AGE-Modellen: Stand der Forschung, Entwicklungsstand und -potential des GEM-E3-Modells.
97-02	Johannes Velling Friedhelm Pfeiffer	Arbeitslosigkeit, inadäquate Beschäftigung, Berufswechsel und Erwerbsbeteiligung.
97-03	Roland Rösch Wolfgang Bräuer	Möglichkeiten und Grenzen von Joint Implementation im Bereich fossiler Kraftwerke am Beispiel der VR China.
97-04	Ulrich Anders, Robert Dornau, ten. Andrea Szczesny	G-Mind – German Market Indicator. Analyse des Stimmungsindikators und seiner Subkomponenten.
97-05	Katinka Barysch Friedrich Heinemann Max Steiger	Bond Markets in Advanced Transition: A Synopsis of the Visegrád Bond Markets.
97-06	Suhita Osório-Peters, Nicole Knopf, Hatice Aslan	Der internationale Handel mit Agrarprodukten – Umweltökonomische Aspekte des Bananenhandels.
97-07	Georg Licht, Harald Stahl	Ergebnisse der Innovationserhebung 1996.
98-01	Horst Entorf, Hannes Spengler	Kriminalität, ihr Ursachen und ihre Bekämpfung: Warum auch Ökonomen gefragt sind.
98-02	Doris Blechinger, Alfred Kleinknecht, Georg Licht, Friedhelm Pfeiffer	The Impact of Innovation on Employment in Europe – An Analysis using CIS Data.
98-03	Liliane von Schuttenbach Krzysztof B. Matusiak	Gründer- und Technologiezentren in Polen 1997.

98-04	Ulrich Kaiser Herbert S. Buscher	Der Service Sentiment Indicator – Ein Konjunkturklimaindikator für den Wirtschaftszweig unternehmensnahe Dienstleistungen.
98-05	Max Steiger	Institutionelle Investoren und Corporate Governance – eine empirische Analyse.
98-06	Oliver Kopp, Wolfgang Bräuer	Entwicklungschancen und Umweltschutz durch Joint Implementation mit Indien.
98-07	Suhita Osório-Peters	Die Reform der EU-Marktordnung für Bananen – Lösungsansätze eines fairen Handels unter Berücksichtigung der Interessen von Kleinproduzenten .
98-08	Christian Geßner Sigurd Weinreich	Externe Kosten des Straßen- und Schienenverkehrslärms am Beispiel der Strecke Frankfurt – Basel.
98-09	Marian Beise, Birgit Gehrke, u. a.	Zur regionalen Konzentration von Innovationspotentialen in Deutschland
98-10	Otto H. Jacobs, Dietmar Harhoff, Christoph Spengel, Tobias H. Eckerle, Claudia Jaeger, Katja Müller, Fred Ramb, Alexander Wünsche	Stellungnahme zur Steuerreform 1999/2000/2002.
99-01	Friedhelm Pfeiffer	Lohnflexibilisierung aus volkswirtschaftlicher Sicht.
99-02	Elke Wolf	Arbeitszeiten im Wandel. Welche Rolle spielt die Veränderung der Wirtschaftsstruktur?
99-03	Stefan Vögele Dagmar Nelissen	Möglichkeiten und Grenzen der Erstellung regionaler Emittentenstrukturen in Deutschland – Das Beispiel Baden-Württemberg.
99-04	Walter A. Oechsler Gabriel Wiskemann	Flexibilisierung von Entgeltsystemen – Voraussetzung für ein systematisches Beschäftigungsmanagement.
99-05	Elke Wolf	Ingenieure und Facharbeiter im Maschinen- und Anlagenbau und sonstigen Branchen – Analyse der sozialdemographischen Struktur und der Tätigkeitsfelder.
99-06	Tobias H. Eckerle, Thomas Eckert, Jürgen Egel, Margit Himmel, Annette Hügel, Thomas Kübler, Vera Lessat, Stephan Vaterlaus, Stefan Weil	Struktur und Entwicklung des Oberrheingrabens als europäischer Wirtschaftsstandort (Kurzfassung).
00-01	Alfred Spielkamp, Herbert Berteit, Dirk Czarnitzki, Siegfried Ransch, Reinhard Schüssler	Forschung, Entwicklung und Innovation in produktionsnahen Dienstleistungsbereichen. Impulse für die ostdeutsche Industrie und Perspektiven.
00-02	Matthias Almus, Dirk Engel, Susanne Prantl	The „Mannheim Foundation Panels“ of the Centre for European Economic Research (ZEW).
00-03	Bernhard Boockmann	Decision-Making on ILO Conventions and Recommendations: Legal Framework and Application.
00-04	Otto H. Jacobs, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Rico A. Hermann, Claudia Jaeger, Katja Müller, Michaela Seybold, Thorsten Stetter, Michael Vituschek	Stellungnahme zum Steuersenkungsgesetz.
00-05	Horst Entorf, Hannes Spengler	Development and Validation of Scientific Indicators of the Relationship Between Criminality, Social Cohesion and Economic Performance.
00-06	Matthias Almus, Jürgen Egel, Dirk Engel, Helmut Gassler	Unternehmensgründungsgeschehen in Österreich bis 1998. ENDBERICHT zum Projekt Nr. 1.62.00046 im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr (BMWV) der Republik Österreich.
00-07	Herbert S. Buscher, Claudia Stirböck, Tereza Tykrová, Peter Westerheide	Unterschiede im Transmissionsweg geldpolitischer Impulse. Eine Analyse für wichtige Exportländer Baden-Württembergs in der Europäischen Währungsunion.
00-08	Helmut Schröder Thomas Zwick	Identifizierung neuer oder zu modernisierender, dienstleistungsbezogener Ausbildungsberufe und deren Qualifikationsanforderungen Band 1: Gesundheitswesen; Botanische/Zoologische Gärten/Naturparks; Sport Band 2: Werbung; Neue Medien; Fernmeldedienste; Datenverarbeitung und Datenbanken Band 3: Technische Untersuchung und Beratung; Architektur- und Ingenieurbüros; Unternehmens- und Public-Relations-Beratung Band 4: Verwaltung von Grundstücken, Gebäuden und Wohnungen; Mit dem Kredit- und Versicherungsgewerbe verbundene Tätigkeiten; Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung; Messewirtschaft Band 5: Vermietung beweglicher Sachen ohne Bedienungspersonal; Gewerbsmäßige Vermittlung und Überlassung von Arbeitskräften; Personen- und Objektschutzdienste; Verkehrsvermittlung; Reiseveranstalter und Fremdenführer
00-09	Wolfgang Franz, Martin Gutzeit, Jan Lessner, Walter A. Oechsler, Friedhelm Pfeiffer, Lars Reichmann, Volker Rieble, Jochen Roll	Flexibilisierung der Arbeitsentgelte und Beschäftigungseffekte. Ergebnisse einer Unternehmensbefragung.
00-10	Norbert Janz	Quellen für Innovationen: Analyse der ZEW-Innovationserhebungen 1999 im Verarbeitenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor.
00-11	Matthias Krey, Sigurd Weinreich	Internalisierung externer Klimakosten im Pkw-Verkehr in Deutschland.
00-12	Karl Ludwig Brockmann Christoph Böhringer Marcus Stronzik	Flexible Instrumente in der deutschen Klimapolitik – Chancen und Risiken.
00-13	Marcus Stronzik, Birgit Dette, Anke Herold	„Early Crediting“ als klimapolitisches Instrument. Eine ökonomische und rechtliche Analyse.

00-14	Dirk Czarnitzki, Christian Rammer Alfred Spielkamp	Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Deutschland. Ergebnisse einer Umfrage bei Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen.
00-15	Dirk Czarnitzki, Jürgen Egel Thomas Eckert, Christina Elschner	Internetangebote zum Wissens- und Technologietransfer in Deutschland. Bestandsaufnahme, Funktionalität und Alternativen.
01-01	Matthias Almus, Susanne Prantl, Josef Brüderl, Konrad Stahl, Michael Woywode	Die ZEW-Gründerstudie – Konzeption und Erhebung.
01-02	Charlotte Lauer	Educational Attainment: A French-German Comparison.
01-03	Martin Gutzeit Hermann Reichold Volker Rieble	Entgeltflexibilisierung aus juristischer Sicht. Juristische Beiträge des interdisziplinären Symposiums „Flexibilisierung des Arbeitsentgelts aus ökonomischer und juristischer Sicht“ am 25. und 26. Januar 2001 in Mannheim.
02-01	Dirk Engel, Helmut Fryges	Aufbereitung und Angebot der ZEW Gründungsindikatoren.
02-02	Marian Beise, Thomas Cleff, Oliver Heneric, Christian Rammer	Lead Markt Deutschland. Zur Position Deutschlands als führender Absatzmarkt für Innovationen. Thematische Schwerpunkstudie im Rahmen der Berichterstattung zur Technologischen Leistungsfähigkeit im Auftrag des bmb+f (Endbericht).
02-03	Sandra Gottschalk, Norbert Janz, Bettina Peters, Christian Rammer, Tobias Schmidt	Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft: Hintergrundbericht zur Innovationserhebung 2001.
03-01	Otto H. Jacobs, Ulrich Schreiber, Christoph Spengel, Gerd Gutekunst, Lothar Lammersen	Stellungnahme zum Steuervergünstigungsabbaugesetz und zu weiteren steuerlichen Maßnahmen.
03-02	Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp	Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland.
03-03	Jürgen Egel, Thomas Eckert Heinz Griesbach, Christoph Heine Ulrich Heublein, Christian Kerst, Michael Leszczensky, Elke Middendorf, Karl-Heinz Minks, Brigitta Weitz	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich. Studie zum Innovationssystem Deutschlands.
03-04	Jürgen Egel, Sandra Gottschalk, Christian Rammer, Alfred Spielkamp	Public Research Spin-offs in Germany.
03-05	Denis Beninger	Emploi et social en France: Description et évaluation.
03-06	Peter Jacobebbinghaus, Viktor Steiner	Dokumentation des Steuer-Transfer-Mikrosimulationsmodells STSM.
03-07	Andreas Ammermüller, Bernhard Boockmann, Alfred Garloff, Anja Kuckulenz, Alexander Spermann	Die ZEW-Erhebung bei Zeitarbeitsbetrieben. Dokumentation der Umfrage und Ergebnisse von Analysen.
03-08	David Lahl Peter Westerheide	Auswirkungen der Besteuerung von Kapitaleinkünften und Veräußerungsgewinnen auf Vermögensbildung und Finanzmärkte – Status quo und Reformoptionen.
03-09	Margit A. Vanberg	Die ZEW/Creditreform Konjunkturumfrage bei Dienstleistern der Informationsgesellschaft. Dokumentation der Umfrage und Einführung des ZEW-Indikators der Dienstleister der Informationsgesellschaft.
04-01	Katrin Schleife	Dokumentation der Ruhestandsregelungen in verschiedenen Ländern.
04-02	Jürgen Egel, Thomas Eckert, Christoph Heine, Christian Kerst, Birgitta Weitz	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich.
05-01	Jürgen Egel Christoph Heine	Indikatoren zur Ausbildung im Hochschulbereich.
05-02	Margit Kraus Dan Stegarescu	Non-Profit-Organisationen in Deutschland. Ansatzpunkte für eine Reform des Wohlfahrtsstaats.
06-01	Michael Gebel	Monitoring und Benchmarking bei arbeitsmarktpolitischen Maßnahmen.
06-02	Christoph Heine, Jürgen Egel, Christian Kerst, Elisabeth Müller, Sang-Min Park	Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Ausgewählte Ergebnisse einer Schwerpunkstudie im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands.
06-03	Christian Rammer, Jörg Ohmstedt, Hanna Binz, Oliver Heneric	Unternehmensgründungen in der Biotechnologie in Deutschland 1991 bis 2004.
06-04	Alfred Spielkamp Christian Rammer	Balanceakt Innovation. Erfolgsfaktoren im Innovationsmanagement kleiner und mittlerer Unternehmen.
06-05	ZEW: Thies Büttner, Thomas Cleff, Jürgen Egel, Georg Licht, Georg Metzger, Michael Oberesch, Christian Rammer DIW: Heike Belitz, Dietmar Edler, Hella Engerer, Ingo Geishecker, Mechthild Schrooten, Harald Trabold, Axel Werwatz, Christian Wey	Innovationsbarrieren und internationale Standortmobilität. Eine Studie im Auftrag der IG BCE, Chemieverbände Rheinland-Pfalz und der BASF Aktiengesellschaft.
07-01	Christoph Grimpe	Der ZEW-ZEPHYR M&A-Index – Konzeption und Berechnung eines Barometers für weltweite Fusions- und Akquisitionstätigkeit.
07-02	Thomas Cleff, Christoph Grimpe, Christian Rammer	The Role of Demand in Innovation – A Lead Market Analysis for High-tech Industries in the EU-25.

07-03	Birgit Aschhoff, Knut Blind, Bernd Ebersberger, Benjamin Fraaß, Christian Rammer, Tobias Schmidt	Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2005. Bericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
08-01	Matthias Köhler, Gunnar Lang	Trends im Retail-Banking: Die Bankfiliale der Zukunft – Ergebnisse einer Umfrage unter Finanzexperten
08-02	Margit A. Vanberg, Gordon J. Klein	Regulatory Practice in the European Telecommunications Sector. Normative Justification and Practical Application
08-03	Matthias Köhler	Trends im Retail-Banking: Ausländische Banken im deutschen Bankenmarkt
08-04	Matthias Köhler, Gunnar Lang	Trends im Retail-Banking: Outsourcing im deutschen Bankensektor
08-05	Christian Rammer, Jano Costard, Florian Seliger, Torben Schuber	Bestimmungsgründe des Innovationserfolgs von baden-württembergischen KMU
08-06	Christian Rammer, Anja Schmiele	Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2006. Internationalisierung von Innovationsaktivitäten – Wissensgewinn und -verlust durch Mitarbeiterfluktuation
09-01	Christian Rammer Nicola Bethmann	Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2008. Innovationspartnerschaften – Schutz und Verletzung von intellektuellem Eigentum
10-01	Thomas Niebel	Der Dienstleistungssektor in Deutschland – Abgrenzung und empirische Evidenz.
11-01	Christian Rammer	Bedeutung von Spitzentechnologien, FuE-Intensität und nicht forschungsintensiven Industrien für Innovationen und Innovationsförderung in Deutschland.
11-02	Christian Rammer, Jörg Ohnemus	Innovationsleistung und Innovationsbeiträge der Telekommunikation in Deutschland.
12-01	Michael Schröder, Mariela Borell, Reint Gropp, Zwetelina Illiewa, Lena Jaroszek, Gunnar Lang, Sandra Schmidt, Karl Trela	The Role of Investment Banking for the German Economy. Final Report for Deutsche Bank AG, Frankfurt/Main
12-02	Ole Grogro	Global Energy Trade Flows and Constraints on Conventional and Renewable Energies – A Computable Modeling Approach.
12-03	Christian Rammer	Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2010. Management von Innovationsprojekten, Auswirkungen der Wirtschaftskrise.
12-04	Birgit Aschhoff, Michael Astor, Dirk Crass, Thomas Eckert, Stephan Heinrich, Georg Licht, Christian Rammer, Daniel Riesenberg, Niclas Rüffer, Robert Strohmeier, Vartuhi Tonoyan, Michael Woywode	Systemevaluierung „KMU-innovativ“
12-05	Georg Licht, Oliver Pfirrmann, Robert Strohmeier, Stephan Heinrich, Vartuhi Tonoyan, Thomas Eckert, Michael Woywode, Dirk Crass, Mark O. Sellenthin	Begleit- und Wirkungsforschung zur Hightech-Strategie: Ex-post-Evaluierung der Fördermaßnahmen BioChance und BioChancePlus im Rahmen der Systemevaluierung „KMU-innovativ“
12-06	Vigen Nikogosian	Der ZEW-ZEPHYR M&A-Index Deutschland: Determinanten und Prognose
13-01	Birgit Aschhoff, Elisabeth Baier, Dirk Crass, Martin Hud, Paul Hünermund, Christian Köhler, Bettina Peters, Christian Rammer, Esther Schricke, Torben Schubert, Franz Schwiebacher	Innovation in Germany – Results of the German CIS 2006 to 2010
13-02	Christian Rammer, Nellie Horn	Innovationsbericht Berlin 2013 – Innovationsverhalten der Unternehmen im Land Berlin im Vergleich zu anderen Metropolstädten in Deutschland
13-03	Christian Rammer, Paul Hünermund	Schwerpunktbericht zur Innovationserhebung 2012. Innovationspartnerschaften entlang von Wertschöpfungsketten.
13-04	Simon Koesler, Frank Pothén	The Basic WIOD CGE Model: A Computable General Equilibrium Model Based on the World Input-Output Database
14-01	Birgit Aschhoff, Dirk Crass, Thorsten Doherr, Martin Hud, Paul Hünermund, Younes Iferd, Christian Köhler, Bettina Peters, Christian Rammer, Torben Schubert, Franz Schwiebacher	Dokumentation zur Innovationserhebung 2013.
14-02	ZEW: Irene Bertschek, Thomas Niebel, Jörg Ohnemus, Fabienne Rasel, Marianne Saam, Patrick Schulte Pierre Audoin Consultants (PAC): Katrín Schleife, Andreas Stiehler, Tobias Ortwein Universität Mannheim: Armin Heinzl, Marko Nöhren	Produktivität IT-basierter Dienstleistungen. Wie kann man sie messen und steuern?