

# Gestaltung hybrider Wertschöpfung und Arbeit im Kontext von Smart Services

*Christian Koldewey,  
Jannik Reinhold,  
Roman Dumitrescu  
Maximilian Frank und  
Thomans Schweppe, Paderborn  
Annegret Melzer, Chemnitz*

Smart Services sind digitale Dienstleistungen, die aus den (Betriebs-) Daten eines physischen Produkts einen Mehrwert für Kunden generieren. Wir zeigen, wie Smart Services die Wertschöpfung und Arbeit produzierender Unternehmen beeinflussen und welche Fragestellungen sich bei der Transformation vom Produkt zum Smart-Service-Anbieter ergeben. Ein Referenzmodell zur sozio-technischen Planung von Smart Services gibt Orientierung über die Wirkzusammenhänge und unterstützt Unternehmen in der praxisgerechten Umsetzung.\*)

## Einleitung und Motivation

Die Digitalisierung aller Lebensbereiche ist ein wesentlicher Treiber von Innovationen. Die zunehmende Verfügbarkeit von Daten und Informationen ermöglicht dabei innovative Produktfunktionen und stellt ein großes Potenzial für neue, industrielle After-Sales-Services dar [1]. Damit geht eine zunehmende Serviceorientierung produzierender Unternehmen einher [2]. Vandermerwe und Rada sprechen in diesem Kontext von der Servitisation [3]. Dabei werden physische Produkte durch Dienstleistungen ergänzt, um einen Mehrwert für den Kunden zu schaffen [2]. Dies erlaubt den Unternehmen, Herausforderungen wie gesättigten Märkten, Commoditisierung oder sinkenden Erlösen wirkungsvoll zu begegnen [4, 5]. Insbesondere digitale Services, die physische Produkte ergänzen, rücken in den Fokus der Unternehmen [6]. Diese so genannten Smart Services beruhen auf der Auswertung teils großer Datenmengen, die von intelligenten, kommunikationsfähigen Produkten (Smart Products) bereitgestellt werden [7]. Smart Services sind folglich digitale Dienstleistungen, die aus den Daten eines Produktes Mehrwerte für den Kunden generieren [8]. Bereits heute wird eine Vielzahl solcher Smart Services am Markt angeboten. Die Angebote reichen von der Zustandsüberwachung von Ma-

schinen über die Feldroutenplanung von Landmaschinen bis hin zur prädiktiven Wartung von Aufzügen [9]. Vier solcher Smart Services sind in Bild 1 exemplarisch dargestellt.

Im Zuge der Einführung von Smart Services entstehen hybride Wertschöpfungssysteme, die sich grundlegend von den heute etablierten Systemen unterscheiden. Sie zeichnen sich insbesondere durch neue Leistungsangebote und Produkte sowie die Reorganisation von Wertschöpfungsketten und die Ausdifferen-

### \*) Förderhinweis

Das Vorhaben IMPRESS (Förderkennzeichen: 02L17B070) wird im Rahmen des Programms Zukunft der Arbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds gefördert. Projektpartner sind die Universität Paderborn, das Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik, die Technische Universität Chemnitz, Weidmüller Interface, Diebold Nixdorf, die FIWARE Foundation, BOGE KOMPRESSOREN Otto Boge, DMG Mori, FREUND Maschinenfabrik und MSF Vathauer.

### BOGE – Smart Services für Kompressoren



- + Datenanalyse, um die Verfügbarkeit des Kompressors zu erhöhen
- + Datenanalyse und Komponententausch, um die Energieeffizienz des Kompressors zu erhöhen

### GEA – Smart Services für Separatoren



- + Condition Monitoring und Expertensystem, um Reports und Empfehlungen zu generieren
- + Daten-basierte Optimierung von Kundenprozessen

### CLAAS – Smart Services für Landmaschinen



- + Erhöhung der Effizienz der Landmaschinen, z.B. durch Feldroutenplanung

### ThyssenKrupp – Smart Service für Aufzüge



- + Cloud-basiertes Predictive Maintenance, um Ausfallzeiten zu minimieren

Bild 1. Anwendungsbeispiele für Smart Services aus dem Maschinen- und Anlagenbau [9]



- Zielbild definieren,
- Auswirkungen analysieren und
- Transformation gestalten.

Sie sind in Bild 3 dargestellt und werden nachfolgend erläutert.

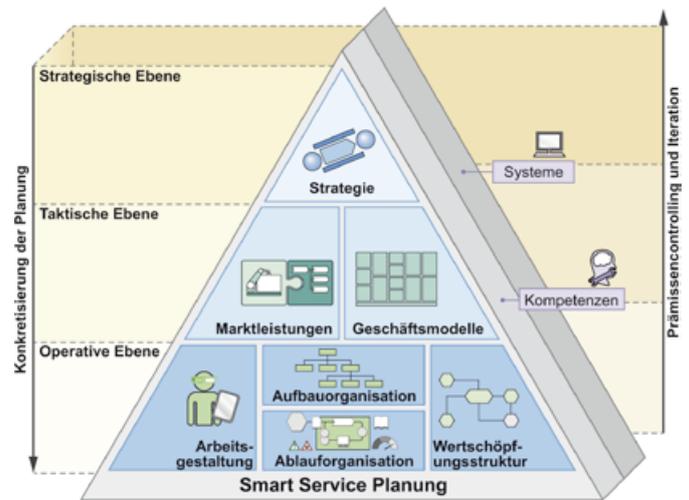
**Zielbild definieren**

Hier geht es darum, die wünschenswerte Situation in der Zukunft zu definieren, welche das Unternehmen mit Smart Services anstrebt. Oftmals ist es in der Praxis sinnvoll, diese Smart Service Strategie als Geschäftsstrategie aufzufassen. Für die gemäß der Strategie umzusetzenden Smart Services gilt es, Geschäftsmodelle und Technologiekonzeptionen zu entwickeln. Hierbei wird u. a. auf Geschäftsmodellmuster zurückgegriffen. Zudem werden Maßnahmen zur Validierung der in den Geschäftsmodellen getroffenen Annahmen abgeleitet und die Wechselwirkungen der Smart Service Geschäftsmodelle untereinander und mit den bestehenden Geschäftsmodellen analysiert. Das Engineering erfolgt mithilfe einer Spezifikationstechnik für Smart Services. Sie bildet die Konzeption der technischen Lösungen für Smart Services in den Bereichen Entwicklung (Industrial Data Analytics Lösung), Erbringung (Smart Service Plattform) und Abrechnung (Abrechnungssystematik) ab. In der Spezifikationstechnik werden zudem generische Smart Service Bausteine abgebildet und eingesetzt, die die Spezifizierung von Smart Services vereinfachen. Das Zielbild umfasst die Strategie sowie Geschäfts- und Technologiekonzeption für Smart Services.

**Auswirkungen analysieren**

Im Rahmen der Auswirkungsanalyse wird das Zielbild der vorherrschenden Situation im Unternehmen gegenübergestellt. Durch einen Fragebogen werden diejenigen Unternehmensbereiche identifiziert, in denen tiefere Änderungen der vorherrschenden Strukturen notwendig werden. Grundlage des Fragebogens bilden umfassende Workshops mit den Anwenderunternehmen des IMPRESS-Konsortiums. Mithilfe von Tiefenanalysen in den Bereichen Wertschöpfung und Arbeit werden Auswirkungen und neue Anforderungen für diese Bereiche im Detail erfasst. Hierzu werden beispielsweise die vorliegenden, bereichsspezifischen Leistungserstellungsprozesse modelliert und zwischenbetriebliche Beziehungsgeflechte erfasst, um An-

*Bild 4. Rahmenwerk zur sozio-technischen Planung von Smart Services*



passungsbedarfe abzuleiten. Zudem werden Kompetenzinventuren für die Mitarbeiter durchgeführt. Resultat der Auswirkungsanalyse ist damit der Handlungsbedarf für die Transformation des Unternehmens.

**Transformation gestalten**

Hier geht es um die Transformation der Arbeits- und Wertschöpfungsstrukturen sowie die Erschließung der im Unternehmen benötigten Kompetenzen. Es gilt die zukünftigen inner- und zwischenbetrieblichen Soll-Wertschöpfungsprozesse im Detail zu modellieren. Dies erfolgt mithilfe einer Spezifikationstechnik für hybride Wertschöpfungsstrukturen. Dabei werden auch wiederkehrende Wertschöpfungskonfigurationen aus der Praxis (Lösungsmuster) eingesetzt, um die Modellierung effizienter zu gestalten. Die erforderlichen Arbeitsinhalte und Aufgaben werden spezifiziert sowie detaillierte Kompetenzen hierfür abgeleitet. Kompetenzmuster unterstützen bei der Identifikation der relevanten Kompetenzen und bei der Ableitung von Maßnahmen für den Kompetenzaufbau. Für Kompetenzbereiche, welche nicht innerbetrieblich erschlossen werden können, sind geeignete Rekrutierungsstrategien und -aktivitäten zu definieren, um Kompetenzlücken durch neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu füllen. Alternativ kann eine externe Beschaffung der Kompetenzen erfolgen. Resultat dieser Phase ist ein umfassender Transformationsplan, der sämtliche Anforderungen und Aufgaben zur Transformation des Unternehmens zum Smart Service Anbieter in den Dimensionen Geschäft, Technik, Organisation und Mensch umfasst.

**Rahmenwerk zur sozio-technischen Planung von Smart Services**

Unser Rahmenwerk zur sozio-technischen Planung von Smart Services zeigt die zugrundeliegenden Wirkzusammenhänge (Bild 4). Es basiert auf den Erfahrungen diverser Industrieprojekte, die wir im Kontext von Smart Services durchgeführt haben, sowie der einschlägigen Literatur [19, 20]. Grundlage bildet unser Verständnis, dass die Unternehmensgestaltung auf vier Ebenen erfolgt: Im Rahmen der Vorausschau werden auf der obersten Ebene die Chancen und Bedrohungen der Zukunft ermittelt. Dies bildet die Basis für die Entwicklung von (Geschäfts-, Produkt- und Unternehmens-)Strategien, um die Chancen rechtzeitig zu nutzen (strategisch Planungsebene). Die Umsetzung der Strategien erfolgt gemäß dem Leitsatz „Structure Follows Strategy“ durch die Gestaltung von strategiekonformen Geschäftsprozessen (operative Planungsebene). Diese werden auf der untersten Ebene durch leistungsfähige IT-Systeme unterstützt [21]. Die im Zuge von Industrie 4.0 emergierenden Technologien und Marktleistungen setzen auf dieser untersten Ebene an. Es gilt, bei ihrer Einführung folgende drei Leitfragen zu beantworten:

- Sind die zu unterstützenden Geschäftsprozesse definiert?
- Folgen die Prozesse einer Geschäftsstrategie und einem Geschäftsmodell?
- Beruht die Geschäftsstrategie auf einer Vision (Zukunftsentwurf)?

Die Tätigkeiten auf Ebene der Vorausschau betrachten wir im vorliegenden Anwendungsfall als abgeschlossen: Ein Auftrag zur Ausgestaltung des Geschäfts mit Smart Services liegt vor. Wir ergänzen

zen zudem die taktische Planungsebene. Das vorliegende Rahmenwerk erstreckt sich folglich von der strategischen über die taktische bis hin zur operativen Planungsebene [22]. Im Folgenden gehen wir detailliert auf die Ebenen des Rahmenwerks ein.

Auf der strategischen Ebene ist die Smart Service Strategie zu verorten. Dabei handelt es sich typischerweise um eine Geschäftsstrategie. Sie umfasst ein Leitbild, strategische Erfolgspositionen, Aussagen zu Produkten und Märkten sowie Konsequenzen und Maßnahmen. Bei ihrer Entwicklung werden somit auf Basis einer strategischen Stoßrichtung Entscheidungen über die Wettbewerber, die anzubietenden Smart Services, die dafür in Frage kommenden Produkte, ihre Skalierung und grundsätzliche Vorgaben für Unternehmensorganisation und Wertschöpfung getroffen. Nach Casadesu-Masanell und Ricart gibt die Strategie zudem den Ausarbeitungsrahmen für die Geschäftsmodelle vor [23]. Wir empfehlen daher, bereits im Rahmen der Strategieentwicklung die Grundzüge der Geschäftsmodelle (alternative zulässige Kombinationen der wesentlichen Gestaltungsoptionen) zu definieren, um Synergien zu realisieren; wir sprechen dann von Geschäftsmodellarchetypen [9].

Auf der taktischen Ebene wird das Engineering der Smart Services vorangetrieben. Hier geht es um die Spezifikation der zukünftig anzubietenden Marktleistung (Smart Services). Relevante Themenbereiche sind an dieser Stelle zum einen die Datengrundlage und die Implementierung von Analytics Funktionen. Zum anderen gilt es, eine IoT-Plattform mit entsprechenden Abrechnungs-, Sicherheits- und Governanceprozessen zu etablieren. Parallel erfolgt die Entwicklung der spezifischen Geschäftsmodelle. Auf taktischer Ebene empfiehlt es sich, frühzeitig Kundenfeedback einzuholen. Die Adaption eines Build - Measure - Learn Ansatzes nach RIES hat sich hier in der Praxis als vielversprechend erwiesen, um die Hypothesen aus der Strategie, der Technologiekonzeption und dem Geschäftsmodell zu validieren [24].

Auf der operativen Ebene gilt es, die Voraussetzungen für eine effiziente Erbringung der Smart Services zu schaffen. Den Kern stellen dabei die erforderliche Aufbau- und Ablauforganisation dar. Sie sind konsistent zu attraktiven Arbeitsinhalten und -rahmenbedingungen (Arbeitsgestaltung) zu definieren. Aufgrund des derzeitigen

Mangels insbesondere an Spezialisten im Bereich Data Analytics kommt diesem Feld eine besondere Bedeutung zu [25]. Darüber hinaus wird es für die Unternehmen zunehmend wichtiger, das Beziehungsgeflecht zu den weiteren Akteuren des Wertschöpfungssystems aktiv zu managen [26]. Bei der Planung von Smart Services seien hier insbesondere Plattformanbieter und IoT-Technologieanbieter zu nennen. Gleichzeitig muss auch die Kooperation mit Pilotkunden und Entwicklungspartnern geplant werden [27].

Über alle drei Planungsebenen sehen sich Unternehmen mit zwei wesentlichen Querschnittsthemen konfrontiert: der Integration der datenbasierten Services in die IT-Systeme und neuartigen Kompetenzanforderungen jenseits der tradierten Kernkompetenzen. Mit IT-Systemen meinen wir dabei die unternehmensinternen Systeme zur Planung, Entwicklung, Erbringung und Abrechnung von Smart Services, wie PLM-Systeme oder Toolkits zur Programmierung von Data Science Anwendungen. Unter Kompetenzen verstehen wir hingegen Fähigkeiten, die zielgerichtet unter Einsatz spezifischer Ressourcen eingesetzt werden, um eine Aufgabe zu erledigen [20], [28]. Dabei gilt es, zwischen strategischen, taktischen und operativen Kompetenzen zu unterscheiden. Strategische Kompetenzen befähigen das Unternehmen, die Potenziale von Smart Services zu erkennen, zu bewerten und ihre Erschließung zu planen. Taktische Kompetenzen sind erforderlich, um die Marktleistung und das Geschäftsmodell zu entwickeln und zu validieren. Operative Kompetenzen sind notwendig, um die Smart Services effizient zu erbringen. Während der Konkretisierung der Smart Service Planung identifizierte Kompetenzlücken sind näher zu untersuchen. In Abhängigkeit ihrer strategischen Relevanz und des Erschließungsaufwands sind fehlende Kompetenzen intern aufzubauen, an Dienstleister zu vergeben oder durch strategische Partnerschaften zu erschließen [29]. Kompetenzen und IT-Systeme sind hinter den marktleistungsorientierten Planungselementen angeordnet und müssen diese bestmöglich unterstützen. Hierzu bedarf es eines ganzheitlichen Kompetenzmanagements und einer detaillierten Anforderungserhebung an die IT-Systeme.

Das Rahmenwerk wird typischerweise von der strategischen über die taktische bis zur operativen Ebene durchlaufen. Die Smart Service Planung wird dabei zu-

nehmend konkretisiert. Gleichzeitig wird im Rahmen eines Prämissen-Controllings und durch Iterationen immer wieder evaluiert, ob die in der übergeordneten Ebene getroffenen Annahmen zutreffen und sich umsetzen lassen oder ob die Planung revidiert werden muss.

## ■ Zusammenfassung

Die Umsetzung von Smart Services ist für etablierte Unternehmen mit großen Herausforderungen verbunden. Dies zeigt sich auch daran, dass viele Unternehmen, die einen „Hands-on“-Ansatz verfolgt haben, mit der Einführung von Smart Services gescheitert sind [16]. Unternehmen, die erfolgreich Smart Services am Markt anbieten, realisierten darüber hinaus bisher überwiegend einfache Services, wie z. B. das Monitoring von Datensätzen [18]. Es ist somit erforderlich, die Planung der Transformation zum Smart Service Anbieter gewissenhaft und sozio-technisch durchzuführen. Wesentlich sind hierbei die drei Schritte:

- Ziele definieren,
- Auswirkungen analysieren und
- Transformation gestalten.

Mit den Methoden und Rahmenwerken des Projekts IMPRESS geben wir Unternehmen hierbei praxisgerechte Unterstützung.

## ■ Literatur

1. Wee, D.; Kelly, R.; Cattell, J.; Breunig, M.: Industry 4.0 - How to navigate digitization of the manufacturing sector. McKinsey Digital, McKinsey & Company, 2015
2. Baines, T. S.; Lightfoot, H. W.; Benedettini O.; Kay, J. M.: The servitization of manufacturing. *Journal of Manufacturing Technology Management* 20 (2009) 5, S. 547-567  
DOI: 10.1108/17410380910960984
3. Vandermerwe, S.; Rada, J.: Servitization of business: Adding Value by Adding Services. *European Management Journal* 6 (1988) 4, S. 314-324  
DOI: 10.1016/0263-2373(88)90033-3
4. Sayar, D.; Er, Ö.: The Antecedents of Successful IoT Service and System Design. *Cases from the Manufacturing Industry. International Journal of Design* 12 (2018) 1, S. 67-78  
DOI: 10.1111/dmj.12035
5. Morelli, N.: Designing Product/Service Systems. A Methodological Exploration. *Design Issues* 18 (2002) 3, S. 3-17  
DOI: 10.1162/074793602320223253
6. Herterich, M.; Uebernickel, F.; Brenner, W.: Nutzenpotenziale cyber-physischer Systeme für industrielle Dienstleistungen 4.0. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 52 (2015) 5, S. 655-680  
DOI: 10.1365/s40702-015-0164-y

7. acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Hrsg.): Smart Service Welt – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftprojekt Internet basierte Dienste für die Wirtschaft. Arbeitskreis Smart Service Welt, Abschlussbericht, Berlin 2015
8. Frank, M.; Koldewey, C., Rabe, M.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Kühn, A.: Smart Services–Konzept einer neuen Marktleistung. ZWF 113 (2018) 5, S. 306–311  
DOI: 10.3139/104.111913
9. Koldewey, C.; Echterfeld, J.; Gausemeier, J.; Reilender, M.: Business Model Portfolio Planning for Smart Services. In Bitran, I.; Conn, S.; Huizingh, E.; Kokshagina, O.; Torkkeli M.; Tynnhammar, M. (Hrsg.): Proceedings of ISPIM Connects Fukuoka: Solving Challenges Through Innovation, 2.–5. Dezember 2018, ISPIM, Fukuoka 2018
10. Spath, D.; Ganz, W.; Bienzeisler, B.: Die Analyse von Zeittreibern als Ansatzpunkt für das Management hybrider Wertschöpfung. In: Bruhn, M.; Stauss, B. (Hrsg.): Wertschöpfungsprozesse bei Dienstleistungen. Gabler, Wiesbaden, 2007, S. 257–274  
DOI: 10.1007/978-3-8349-9285-7\_12
11. Drăgoicea, M.; E Cunha, J.; Pătrașcu, M.: Self-organising Socio-technical Description in Service Systems for Supporting Smart User Decisions in Public Transport. Expert Systems with Applications 42 (2015) 17–18, S. 6329–6341  
DOI: 10.1016/j.eswa.2015.04.029
12. Böhmann, T.; Leimeister, J.M.; Möslein, K.: Service Systems Engineering. Bus Inf Syst Eng (Business & Information Systems Engineering) 6 (2014) 2, S. 73–79  
DOI: 10.1007/s12599-014-0314-8
13. Wischmann, S.; Wangler, L.; Botthof, A.: Autonomik Industrie 4.0, Volks- und betriebswirtschaftliche Faktoren für den Standort Deutschland. Eine Studie im Rahmen der Begleitforschung zum Technologieprogramm AUTONOMIK für Industrie 4.0, Berlin 2015
14. Agiplan GmbH (Hrsg.): Erschließen der Potenziale der Anwendung von „Industrie 4.0“ im Mittelstand“. Kurzfassung der Studie, Juni 2015
15. Kampker, A.; Frank, J.; Schwartz, M.; Jussen, P.: Lernen von den Besten: Fünf Erfolgsfaktoren bei der Entwicklung von Smart Services. In Meyer, K; Klingner, S.; Zinke, C. (Hrsg.): Service Engineering. Springer-Vieweg-Verlag, Wiesbaden 2019  
DOI: 10.1007/978-3-658-20905-6\_10
16. Biehl, S.: Design Guidelines for Smart Services: A Strategic-logic Perspective on Seeking Competitive Advantage with Digitized Servitization Strategies. Dissertation, School of Management, Economics, Law, Social Science and International Affairs, University of St.Gallen, St.Gallen 2017
17. Buchholz, B.; Ferdinand, J.-P.; Gieschen J.-H.; Seidel, U.: Digitalisierung industrieller Wertschöpfung – Transformationsansätze für KMU. VDI/VDE Innovation + Technik, Berlin, 2017
18. Frank, M. et al. (Hrsg.): Proceedings of the ISPIM Connects, 7.–10. April 2019, ISPIM, Ottawa 2019
19. Schneider, M.: Systematik zur Beschreibung und Analyse von Wertschöpfungssystemen. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 386, Paderborn, 2018
20. Schneider, M.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Reinhold, J.: Design of Future Value Networks. In: Bitran, I.; Conn, S.; Huizingh, K.R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (Hrsg.): Proceedings of the ISPIM Innovation Summit 2017, 10.–13. Dezember 2017, ISPIM, Melbourne 2017
21. Gausemeier, J.; Plass, C.: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung – Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen. Carl Hanser Verlag, München, Wien 2014  
DOI: 10.3139/9783446438422
22. Adam, D.: Planung und Entscheidung: Modelle – Ziele – Methoden. Gabler Verlag, Wiesbaden 1996  
DOI: 10.1007/978-3-322-88992-8
23. Casadesus-Masanell, R.; Ricart, J.E.: From Strategy to Business Models and onto Tactics. Long Range Planning 43 (2010) 2–3, S. 195–215  
DOI: 10.1016/j.lrp.2010.01.004
24. Ries, E.: Lean Startup – Schnell, risikolos und erfolgreich Unternehmen gründen. Redline-Verlag, München 2017
25. Porter, M. E.; Heppelmann, J. E.: Wie Smarte Produkte den Wettbewerb verändern. Harvard Business Manager 35 (2014) 12, Sonderdruck
26. Mittag, T.; Schneider, M.; Gausemeier, J.; Rabe, M.; Kühn, A.; Dumitrescu, R.: Auswirkungen von Smart Services auf bestehende Wertschöpfungssysteme. In: Bodden, E.; Dressler, F.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.; Meyer auf der Heide, F.; Scheytt, C.; Trächtler, A. (Hrsg.): Wissenschaftsforum Intelligente Technische Systeme (WiTeSys) 2017, 11.–12. Mai 2017, Paderborn. HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 369, Paderborn 2017
27. Kanovska, L.: Collaboration in Smart Services – The Right Way to go? In: Stankevičienė, J.; Skvarčiany, V.; Jurevičienė, D.; Miečinskienė, A.; Davidavičienė, V.; Skačkauskienė, I.; Mitkus, S. (Hrsg.): Selected papers. Business and Management 2018, 3.–4. Mai 2018, Vilnius. Business and management, Technika, Vilnius 2018, S. 343–352  
DOI: 10.3846/bm.2018.38
28. Rübhelke, R.: Systematik zur innovationsorientierten Kompetenzplanung. Dissertation, Fakultät für Maschinenbau, Universität Paderborn, HNI-Verlagsschriftenreihe, Band 350, Paderborn 2016
29. Reinhold, J.; Frank, M.; Koldewey, C.; Dumitrescu, R.; Gausemeier, J.: Competence-based Planning of Value Networks for Smart Services. In: Bitran, I.; Conn, S.; Gernreich, C.; Heber, M.; Huizingh, K. R.E.; Kokshagina, O.; Torkkeli, M.; Tynnhammar, M. (Hrsg.): Proceedings of the ISPIM Connects, 7.–10. April 2019, ISPIM, Ottawa 2019

## Die Autoren dieses Beitrags

Christian Koldewey, M. Sc. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn in der Fachgruppe Advanced Systems Engineering. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in der strategischen Planung von Smart Services sowie der Geschäftsmodell- und Strategieentwicklung.

Jannik Reinhold, M. Sc. ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn in der Fachgruppe Advanced Systems Engineering. Sein Forschungsschwerpunkt liegt in der Planung der digitalen Transformation produzierender Unternehmen und ihrer Wertschöpfungssysteme.

Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu ist Direktor am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM und Leiter der Fachgruppe Advanced Systems Engineering am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn. Sein Forschungsschwerpunkt ist die Produktentstehung intelligenter technischer Systeme. In Personalunion ist Prof. Dumitrescu Geschäftsführer des Technologienetzwerks Intelligente Technische Systeme OstWestfalenLippe (it's OWL).

Maximilian Frank, M. Sc., ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn in der Fachgruppe Advanced Systems Engineering. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Kompetenzmanagement für Smart Services und dem Innovationsmanagement.

Annegret Melzer, M.Sc., M.A. ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement der Technischen Universität Chemnitz. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Gestaltung innovativer Lern- und Arbeitsprozesse im betrieblichen Kontext.

Thomas Schewpe, M.Sc., ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM in der Fachgruppe Industrial Data Science. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Smart Service Engineering und Data Analytics.

## Summary

Smart Services are digital services that generate added value for customers from the (operational) data of a physical product. We show how Smart Services influence the value creation and work design of manufacturing companies and which questions arise during the transformation from a product to a Smart Service provider. A reference model for the socio-technical planning of Smart Services provides orientation on the causal relationships and supports companies in the practical implementation.

## Bibliography

DOI 10.3139/104.112113

ZWF 114 (2019) 6; page 380–384

© Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG  
ISSN 0032–678X