



Handlungsempfehlungen für den Maschinen- und Anlagenbau

Digitale Transformation industrieller Services

N. Große, D. Hefft, C. Wortmann, J. Eichholz, D. Kiklhorn

In Zeiten zunehmender Vernetzung und Digitalisierung stehen kleine und mittelständische Unternehmen vor der Herausforderung, neben den bisherigen Produkten digitale Zusatzleistungen anzubieten. Es fehlt vor allem an praxisnahen Leitfäden, die aufzeigen, wie sich diese digitale Transformation tatsächlich verwirklichen lässt. Dieser Beitrag vereint abgeleitete Erkenntnisse aus wissenschaftlicher Literatur sowie unternehmerischer Praxis und zeigt zwölf Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation industrieller Services auf.

Digital transformation of industrial services

In times of increasing networking and digitization, small and medium-sized enterprises face the challenge of offering additional digital services alongside their existing products. Above all, there is a lack of practical guidelines that show how this digital transformation can actually be realized. This contribution combines findings derived from scientific literature and business practice and gives twelve recommendations for action for the digital transformation of industrial services.

STICHWÖRTER

Dienstleistungen, Digitalisierung, Maschinenbau

1 Einleitung

Die digitale Transformation und die damit eng verknüpfte plattformbasierte Wertschöpfung beschäftigt industrielle Unternehmen, denn konkrete Umsetzungsempfehlungen und Best Practices sind weder verfügbar, noch ausgereift. Die Notwendigkeit diese auszuarbeiten wird durch eine Studie im Rahmen des Forschungsprojektes „SealedServices“ zum Status Quo plattformbasierter Wertschöpfung im Maschinen- und Anlagenbau bekräftigt, um auch kleine und mittelständische Unternehmen zur digitalen Transformation und insbesondere zur Servitisierung ihres Portfolios hin zum Produkt-Service-Geschäft zu befähigen [1].

In diesem Beitrag werden zunächst die Begriffe „industrielle Services“ und „digitale Transformation“ eingeführt und in Relation zur entwickelten Infrastruktur des Projektes „SealedServices“ gesetzt. Um die Relevanz für Forschung und Praxis in Bezug auf die digitale Transformation aufzuzeigen, wird jede Gestaltungsebene der Infrastruktur mit literatur- und praxisseitigen Erkenntnissen untermauert. Der Beitrag liefert Ansätze für Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation und Servitisierung von Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau.

2 Grundlagen und Stand der Technik

Industrielle Services lassen sich als Dienstleistungen in relativer Nähe zu industriellen Produkten oder Systemen beschreiben [2]. Die digitale Transformation beschreibt einen Paradigmenwechsel, bei dem Unternehmen digitale Technologien einsetzen, um neue oder erneuerte Leistungsbestandteile, Geschäftsprozesse und Geschäftsmodelle zu entwickeln, um so Potenziale abseits des etablierten und traditionellen Produktgeschäfts zu eröffnen und zu optimieren [3–5]. Sie geht mit einer Veränderung der strategischen Ausrichtung einher, die oft in einer stärkeren Fokussierung von Wertschöpfungsplattformen und datengetriebenen Geschäftsmodellen mündet [3]. Die SealedServices-Infrastruktur (SSI) bietet die Möglichkeit, industrielle Services über eine digitale Plattform mit geringem Koordinierungsaufwand anzubieten und abzuwickeln [1]. Die Infrastruktur umschließt drei Ebenen (siehe Bild 1 [1]).

Die drei Ebenen sind Geschäftsstrategie, Geschäftsprozess und Informationstechnologie. Über alle Ebenen hinweg greift das Service Engineering „[...] als Mittel zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen“ [6, S. 3] und die Data Governance als Regelwerk für den kollaborativen Datenaustausch zwischen Akteuren [7]. Die Geschäftsstrategie enthält die Ziele, die gemeinsame Wertschöpfung als Co-Creation und das Marktumfeld. Der Geschäftsprozess umfasst den Ablauf der Leistungs-

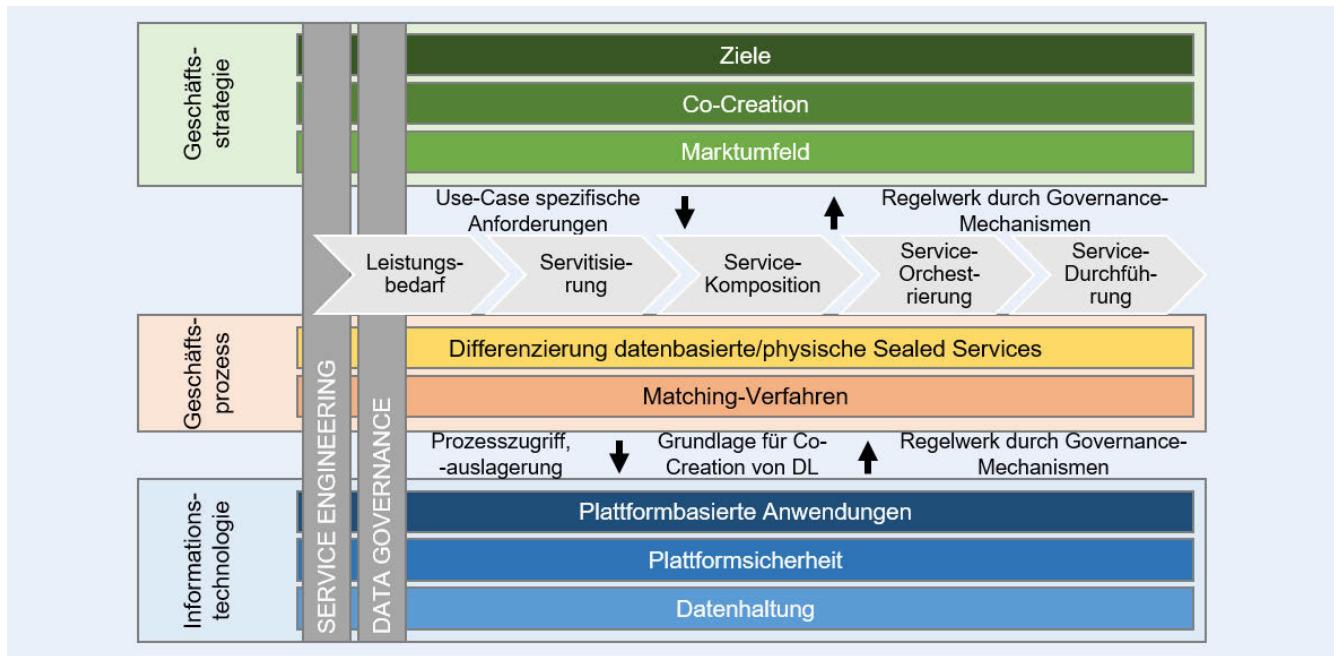


Bild 1. SealedServices-Infrastruktur. Grafik: [1]

erstellung, die Differenzierung von physischen und datenbasierten Leistungen und eine Zusammenführung von Angebot und Nachfrage (Matching) [8]. Die Informationstechnologie setzt sich aus der Datenhaltung, Plattformsicherheit und plattformbasierten Anwendungen zusammen.

3 Methodik

Um Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation für die plattformbasierte Wertschöpfung zu identifizieren, wurde ein Mixed-Methods-Ansatz verfolgt, bei dem zwei unterschiedliche Datenquellen verwendet werden, um so zu neuen Erkenntnissen zu gelangen [9].

Eine Datenquelle lieferte die Literatur, die sich mit der digitalen Transformation industrieller Services befasst und dabei theoretische Handlungsempfehlungen für die Transformation aufzeigt. Außerdem wurden die Ergebnisse der SealedServices-Studie rund um die plattformbasierte Wertschöpfung als zweite Datenquelle verwendet [1]. Die Zusammenführung dieser beiden Datenquellen diente der Überprüfung, ob und in welchem Umfang das identifizierte Gestaltungswissen ineinander greift und die Verwendung der SealedServices-Infrastruktur unterstützt.

3.1 Datenquelle: Literatur

Um die Ansätze für Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation aus dem Bestand der wissenschaftlichen Literatur zu extrahieren, wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt [10]. Dabei wurden die Anforderungen aus Journalbeiträgen gefiltert, die gemäß der Gesamtliste des VHB (Verband der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer für Betriebswirtschaft e.V.)-Rankings als A-, B- oder C-Journal eingestuft sind. So wurde sichergestellt, dass die Extraktion, welche gegen die Umfrage [1] abgewogen wird, von hoher wissenschaftlicher Güte ist und sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Evaluation befindet. Es wurden insgesamt 287 relevante Journals identifi-

ziert, die in der Datenbank Scopus indexiert sind und im ersten Quartal 2023 mit folgendem Suchbegriff auffindbar waren:

TITLE-ABS-KEY(((digitali* OR digit* OR {data-driven} OR {data driven} OR {data based} OR {data-based} OR digital) AND (transformation OR servitization OR servitisation OR transition)) AND (platform OR {platform based} OR {platform-based} OR architectur* OR portal OR marketplace OR infrastructur*) AND ((industrial OR b2b OR {business to business} OR {business-to-business} OR interorganisational OR interorganizational OR {cross company} OR {cross-company} OR network OR technical OR cooperat* OR collaborat* OR co-prod* OR „co prod“*) AND servic*) AND (framework OR guideline OR concept OR model OR „procedure mode“*))

Die Suchanfrage führte zu 35 Journalbeiträgen. Nach dem Lesen der Beiträge diskutierten die Autoren und Autorinnen die Relevanz der Publikationen. Ein Beitrag galt als relevant, wenn er das Thema der digitalen Transformation industrieller Services nicht nur am Rande behandelte und zusätzlich gesicherte Einblicke sowie Erkenntnisse in die Wirkungsweisen der Transformation lieferte. Nach Diskussion aller 35 Beiträge verblieben 9 Publikationen in der finalen Auswahl.

3.2 Datenquelle: Umfrageergebnisse

Als zweite Datenquelle wurden die Ergebnisse der in [1] aufgeführten Erhebung genutzt. Diese dienen dazu, die zuvor identifizierten Kriterien auf Relevanz zu prüfen. Die Studie enthält 24 Fragen zu insgesamt vier Oberthemen. Neben acht Fragen zum allgemeinen Profil der Unternehmen sowie deren Portfolios, umfasst die Studie sechs spezifische Fragen zum Thema Dienstleistungsentwicklung und -erbringung, fünf Fragen zum Thema Plattformnutzung und -erfahrung für die Kollaboration beziehungsweise Co-Produktion im Bereich der Dienstleistungen und fünf Fragen, bei denen die Themen in Bezug auf den zukünftigen Unternehmenserfolg bewertet werden. Die Studie ist repräsentativ für die Gesamtheit aller Unternehmen im deutschen Maschi-

nen- und Anlagenbau. In Summe wurden 200 Unternehmen in der statistischen Verteilung des „NACE Codes 28“ befragt.

4 Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse aus der Literatur und der Umfrage auf den Ebenen der Geschäftsmodelle, Geschäftsprozesse und Informationstechnologie übereinandergelegt und anschließend in Handlungsempfehlungen überführt.

4.1 Geschäftsmodellebene

Die Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle erfordert die effiziente Integration mehrerer Akteure und Disziplinen, um somit von Synergieeffekten und gemeinsamen Werten für Kunden und Anbieter zu profitieren [5]. Eine klare Definition des Geschäftsmodells ist entscheidend, um dieses erfolgreich am Markt zu etablieren. Dabei sollten die wirtschaftliche und technologische Perspektive sowie die vier Prinzipien der Co-Creation (Transparenz, Zugänglichkeit, Dialog, Reflexivität) berücksichtigt werden [11, 12]. Geschäftsmodelle sind dabei nicht nur auf einen Technologietrend zu stützen, sondern auch an die Marktsituation und organisatorischen Veränderungen anzupassen [5]. Die digitale Leistungserbringung erfordert eine erhöhte unternehmensübergreifende Kooperationsbereitschaft und einen strategischen Fit unter den Partnern [13].

Weiterhin sollte nicht nur ein einzelnes Geschäftsmodell verfolgt und dieses zudem fortlaufend auf seinen Wertbeitrag hin kritisch reflektiert werden [13]. Plattformbasierte Geschäftsmodelle ermöglichen das Ausschöpfen von Netzwerkeffekten und unterstützen die Erschließung neuer Märkte [14]. Diese beschleunigen das Wachstum des Unternehmens und somit auch die Wertschöpfung für Kunden, wobei auch der Grad der im Plattformökosystem geteilten Kontexte bedeutend ist [12, 14].

Matto et al. [4] leiten aus einer Fallstudie sechs Mechanismen ab, die mit digitalen Geschäftsmodellen in Verbindung stehen: Strategische Partnerschaften, Inkubatorunternehmen, Akquise von Start-Ups, Wissensaustausch, Co-Innovation und gemeinsam genutzte Technologieparks. Eine Einbeziehung aller Partner im Plattformökosystem wird zu einer Voraussetzung für dessen Erhalt und für das Erzielen eines Wertbeitrages [12]. Zudem priorisieren Unternehmen vorrangig den Ausbau von Fähigkeiten (Data First) oder von Unternehmensprozessen (Business First) [11].

Die Umfrageergebnisse zeigen, dass Unternehmen im Sinne der Co-Creation für die Zukunft stärkere Bindungen und Formen der Zusammenarbeit als wichtig erachten. Hierzu planen viele die Teilnahme an Netzwerken beziehungsweise Plattformen. Dabei ist in Bezug auf das Angebot der Unternehmen zwar ein immer stärkerer Digitalisierungstrend zu erkennen, gleichzeitig bleiben aber im Industrieland Deutschland die physischen Produkte und Dienstleistungen die wichtigsten Bestandteile der Geschäftsmodelle. Weiterhin wird nur knapp ein Viertel des Gesamtumsatzes mit Services erwirtschaftet, jedoch hat der größte Teil eine entsprechende Transformation vom reinen Produkt zum zusätzlichen Serviceanbieter bereits angestoßen oder zumindest geplant. [1]

Auf Geschäftsmodellebene lassen sich fünf Handlungsempfehlungen formulieren: Geschäftsmodelle müssen gemeinsam geplant und definiert werden (i). Dazu zählen eine gemeinsame Verein-

barung in Bezug auf Preis- und Erlösmodelle. Weiterhin sollte die strategische Ausrichtung sowie der Einsatz von Technologien und Infrastrukturen im Konsens aller am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteure erfolgen (ii). Eine Kooperation sollte zukünftig vermehrt mit Akteuren inner- und außerhalb der eigenen Wertschöpfungskette erfolgen, um den steigenden Anforderungen durch die digitale Transformation gerecht zu werden (iii). Unternehmen sollten weiterhin auf ihrem Know-how und ihren bisherigen physischen Produkten aufbauen. Diese sollten sinnvoll um digitale Services, die einen zusätzlichen Wertbeitrag leisten, ergänzt werden (iv). Dabei muss der eigene Digitalisierungsgrad angemessen beurteilt und die verfügbaren Ressourcen im Blick behalten werden (v).

4.2 Geschäftsprozessebene

Durch Sammeln und Verarbeiten großer Datenmengen werden datengetriebene Projekte und überwachte Services entlang technischer Lebenszyklen sowie datenbasierte Entscheidungsprozesse möglich [5, 14]. Jedoch liegen Daten aktuell häufig nicht gebrauchsfertig („below surface“ [14]), unvollständig oder nur in geringer Qualität vor. Es besteht Forschungsbedarf, Daten zu standardisieren und in nutzbarer Form zur Verfügung zu stellen, um eine zusätzliche Wertschöpfung zu generieren [15]. Bezogen auf die weiteren Geschäftsprozesse in Unternehmen fördert ein interdisziplinärer Wissensaustausch das gemeinsame Verständnis und die Entdeckungschancen von Potenzialen. Somit nimmt der Wissensaustausch ebenfalls eine wichtige Rolle für die digitale Transformation ein. [4, 5]

Plattformgestützte Geschäftsprozesse auf Basis verfügbarer Daten dienen dem Auffinden geeigneter Kunden sowie eventuell zusätzlicher Drittanbieter, welche die Erbringung der Leistung unterstützen. Diese Prozesse erweitern die bisherige Beschaffung um neue Möglichkeiten des Werteaustauschs [14]. Dabei sind die Services nicht auf eine spezifische Akteurskonstellation zugeschnitten, sondern von einer Bandbreite etwa an Herstellern, Kunden oder Lieferanten zu verwenden [13]. Eine dezentralisierte Governance und damit verbundene Regelungen dienen als Grundvoraussetzung für den Erfolg eines digitalen Plattformökosystems [12]. Dieses Regelwerk betrifft dabei unter anderem den Preismechanismus, den Zugang zum Netzwerk und den Datenaustausch innerhalb eines Netzwerks [12].

Die Umfrage bestätigte, dass Unternehmen mit Services auf eine stärkere Kundenbindung und somit bessere Qualität sowie steigende Umsätze abzielen. Als hemmende Faktoren der Dienstleistungsentwicklung werden fehlende Fachkräfte, mangelndes Know-how im Entwicklungsprozess sowie die Datensicherheit und Datensouveränität angesehen. Probleme bestehen außerdem bei den unternehmensinternen Verantwortlichkeiten. Durch die KMU-dominierte Unternehmenslandschaft gibt es häufig keine eigene Serviceabteilung, die eine entsprechende Servicetransformation aktiv vorantreibt. Die dazu notwendigen Ressourcen sind auch in Bezug auf organisationale Umstrukturierungen nicht zu vernachlässigen. [1]

Auf Geschäftsprozessebene lassen sich somit drei Handlungsempfehlungen ableiten: Einerseits muss ein gemeinsames, interdisziplinäres Prozessverständnis geschaffen und ein gemeinsamer Wissensaustausch realisiert werden (vi). In Zeiten von Fachkräftemangel und Wissenslücken wird dies zu einer zentralen Aufgabe. Weiterhin sind die auf einer Plattform angebotenen Leis-

Ebene	Handlungsempfehlungen
Geschäftsmodell	i. Gemeinsame Planung und Definition von Geschäftsmodellen; Vereinbarung von Preis- und Erlösmodellen
	ii. strategische Ausrichtung sowie der Einsatz von Technologien und Infrastrukturen im Konsens aller am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteure
	iii. Kooperation mit Akteuren inner- und außerhalb der eigenen Wertschöpfungskette
	iv. Verzahnung bisherigen Unternehmens-Know-hows und bereits existierender physischer Produkte mit angelehnten (digitalen) Services
	v. Angemessene Beurteilung des Digitalisierungsgrades und verfügbarer Ressourcen im Unternehmen
Geschäftsprozess	vi. Erarbeitung eines gemeinsamen, interdisziplinären Prozessverständnisses und eines gemeinsamen Wissensaustauschs
	vii. Ausrichtung der auf einer Plattform angebotenen Leistungen für unterschiedliche Anwendungsfälle (Wiederverwendbarkeit)
	viii. klar definierter Verantwortungsbereich für die Entwicklung von Services im Unternehmen
Informationstechnologie	ix. Vereinbarung gemeinsam definierter und genutzter Standards und Regelungen
	x. Bestimmungen in Bezug auf die Zugänglichkeit zur Plattform und den dort geteilten Daten
	xi. Vorbeugung von Datenmissbrauch durch Blockchain-Technologie und Künstlicher Intelligenz
	xii. Berücksichtigung des Reifegrads der Digitalisierung und Heterogenität der Daten

Bild 2. Handlungsempfehlungen zur digitalen Transformation industrieller Services. Grafik: LFO

tungen nicht nur auf einen Anwendungsfall, sondern auf eine Bandbreite an Anwendungsfällen auszurichten, um deren Wiederverwendbarkeit zu gewährleisten und den Entwicklungsaufwand von Services zu verringern (vii). Eine stärkere Kundenbindung lässt sich durch ein Zusatzangebot von Services erzielen. Dies erfordert einen klar definierten Verantwortungsbereich für die Entwicklung von Services im Unternehmen (viii).

4.3 Informationstechnologie

Das Internet of Things und der Datenaustausch werden in der Literatur als Befähiger für die digitale Transformation und im Speziellen für die Servitisierung angesehen [16]. Plattformökosysteme nehmen die Funktion eines kollektiven Datenspeichers und dessen gemeinsamer Nachnutzung ein [12]. In Bezug auf die Verantwortung im Datenaustausch ist die Offenheit der Plattform und die Omnichannel-Integration sowie der für eine datengetriebene Entscheidungsfindung erforderliche Datenschutz relevant [5]. Sowohl menschliche als auch nicht-menschliche Akteure werden sich mithilfe der Blockchain-Technologie und ergänzenden Algorithmen zu marktähnlichen Ökosystemen vernetzen und miteinander kommunizieren [12, 13].

Die Umfrage bekräftigt die Bedeutung von Plattformen. Rund zwei Drittel der befragten Unternehmen planen zukünftig die Nutzung einer Plattform und die Anbindung an bestehende Lösungen bei Drittanbietern. Dem steht häufig ein zu niedriger Reifegrad der Digitalisierung entgegen, da viele Daten nicht digital vorliegen und der Datenaustausch somit erschwert wird. Ein Großteil der Unternehmen sieht als relevante Vorteile in der Plattformnutzung die Prozessoptimierung, erhöhte Umsätze sowie die Erschließung neuer Märkte. Dem steht aber der Verlust von direkten Kundenbeziehungen, Datensicherheit und -hoheit gegenüber. Ein wesentlicher Punkt ist die Befürchtung um den Missbrauch der Unternehmensdaten. [1]

Vier Handlungsempfehlungen lassen sich auf Ebene der Informationstechnologie festhalten: Um eine hohe Datenqualität, -nachnutzung und -sicherheit zu gewährleisten, müssen gemeinsam definierte und genutzte Standards und Regelungen vereinbart werden (ix). Weiterhin sind gemeinsame Bestimmungen in Bezug auf die Zugänglichkeit zur Plattform und zu den geteilten Daten festzulegen. Diese Aspekte sind vor allem beim Einsatz von Technologien für plattformbasierten Datenaustausch und der Datenverarbeitung durch den Einsatz der Blockchain-Technologie und künstlicher Intelligenz mitzudenken, um dadurch Gefahren durch den Datenmissbrauch von menschlichen als auch nicht-menschlichen Akteuren vorzubeugen (xi). Im Zuge der Realisierung der Plattform und Informationstechnologien muss der zu realisierende Reifegrad der Digitalisierung und die Heterogenität der Qualität vorliegender Daten berücksichtigt werden (xii).

4.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Aus der Gegenüberstellung literatur- und praxisseitiger Wissensbestände gingen zwölf Handlungsempfehlungen für die digitale Transformation industrieller Services hervor, die in den Ebenen der SealedServices-Infrastruktur verortet wurden. Die Zusammenfassung des Wissensbeitrags befindet sich in Bild 2.

Die Datenerhebung und -zusammenführung erfolgte unter dem Einsatz eines Mixed-Methods-Ansatzes. Die Erhebung stellt eine Momentaufnahme dar und unterliegt Limitationen in Bezug auf die Vollständigkeit und Verallgemeinerung der Literatur und Umfrageergebnisse. Forschung und Praxis werden dazu eingeladen, gemeinsam die identifizierten Handlungsempfehlungen im Zuge weiterer Gestaltungsansätze zur digitalen Transformation im industriellen Service auf Vollständigkeit zu prüfen und auf ihre Praxisrelevanz fortlaufend zu reflektieren. Eine daran anschließende Validierung begründeter und als relevant erachteter Gestaltungsziele durch ergänzende Umfragen und Experteninterviews mit Praxispartnern erscheint sinnvoll [17].

5 Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag adressiert das Problem fehlender Handlungsempfehlungen für die digitale Transformation im Maschinen- und Anlagenbau. Dazu wurde die SealedServices-Infrastruktur als ein Lösungskonzept vorgestellt.

Für jede der drei beschriebenen Ebenen der Infrastruktur wurden Handlungsempfehlungen formuliert. Als Datenquellen wurden die aus einer systematischen Literaturrecherche gewonnenen Beiträge sowie die Ergebnisse einer bereits durchgeföhrten Studie zum Status Quo plattformbasierter Wertschöpfung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau genutzt. Aus der Zusammenführung beider Datenquellen wurden insgesamt zwölf Handlungsempfehlungen identifiziert. Anschließend wurden die Ergebnisse reflektiert und Implikationen zur weiteren Ausgestaltung für Wissenschaft und Praxis aufgezeigt.

Gegenstand anschließender Forschung ist die Überführung der formulierten Handlungsempfehlungen in präskriptive Handlungsmäßignahmen wie etwa Gestaltungsprinzipien sowie deren fortlaufende Validierung [18, 19]. Dadurch lässt sich beurteilen, ob und in welchem Umfang die SealedServices-Infrastruktur als kontinuierlich weiterzuentwickelndes Konzept Praxispartnern dabei hilft, die digitale Transformation ihrer industriellen Services hin zu einer plattformbasierten, datengetriebenen Wertschöpfung voranzutreiben.

FÖRDERHINWEIS

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Programm „Zukunft der Wertschöpfung – Forschung zu Produktion, Dienstleistung und Arbeit“ (Förderkennzeichen 02K18D130 bis 02K18D137) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren und Autorinnen.

Literatur

- [1] Eichholz, J.; Hefft, D.; Kreyenborg, A. et al.: Status Quo plattformbasierter Wertschöpfung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau. Dortmund: Technische Universität Dortmund 2022
- [2] Schmitz, B.; Gitzel, R.; Fromm, H. et al.: What is „Industrial Service“? A Discussion Paper. In: Görlitz, R.; Bertsch, V.; Caton, S. et al. (Hrsg.): Proceedings of the First Karlsruhe Service Summit Workshop – Advances in Service Research. KIT Scientific Reports 7692. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing 2015, pp. 113–122
- [3] Verhoef, P. C.; Broekhuizen, T.; Bart, Y. et al.: Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. Journal of Business Research 122 (2021), pp. 889–901
- [4] Mattos, C. A.; Novais Filho, M. J.: Mechanisms to develop a business model through the Internet of things: a multiple case study in manufacturing companies. Technology Analysis and Strategic Management (2023), doi.org/10.1080/09537325.2023.2177826
- [5] Broekhuizen, T.; Broekhuis, M.; Gijsenberg, M. J. et al.: Introduction to the special issue – Digital business models: A multi-disciplinary and multi-stakeholder perspective. Journal of Business Research 122 (2021), pp. 847–852
- [6] Meyer, K.; Zinke, C.: Service Engineering – eine Standortbestimmung. In: Meyer, K.; Klingner, S.; Zinke, C. (Hrsg.): Service Engineering, pp. 3–17. Wiesbaden: Springer Fachmedien 2018
- [7] Azkan, C.; Emons, S.: SealedServices – Data Governance in der kollaborativen Wertschöpfung. Stand: 2023, dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.20124.36486. Zugriff am 17.07.2023
- [8] Kallenberg, R.: Ein Referenzmodell für den Service in Unternehmen des Maschinenbaus. Dissertation, Technische Hochschule Aachen, 2002
- [9] Denzin, N. K.: The Research Act. A Theoretical Introduction to Sociological Methods. New York: Routledge 2017
- [10] vom Brocke, J.; Simons, A.; Niehaves, B. et al.: Reconstructing the giant: On the importance of rigour in documenting the literature search process. ECIS 2009 Proceedings 161 (2009), pp. 2206–2217
- [11] Stahl, B.; Häckel, B.; Leuthe, D. et al.: Data or Business First? Manufacturers' Transformation Toward Data-driven Business Models. Schmalenbach Journal of Business Research (2023), doi.org/10.1007/s41471-023-00154-2
- [12] Singal, A. K.: Designing platform ecosystems for collaboration, innovation and growth. Benchmarking 29 (2022), 9, pp. 2806–2821
- [13] Kohtamäki, M.; Parida, V.; Oghazi, P. et al.: Digital servitization business models in ecosystems: A theory of the firm. Journal of Business Research 104 (2019), pp. 380–392
- [14] Mancha, R.; Gordon, S.: Multi-sided platform strategies for organizations: transforming the business model. Journal of Business Strategy 43 (2022), 3, pp. 175–183
- [15] Liu, Y.; Wang, W.; Zhang, Z.: The dual drivetrain model of digital transformation: role of industrial big-data-based affordance. Management Decision 60 (2022), 2, pp. 344–367
- [16] Chen, K.-L.; Lassen, A.; Li, C. et al.: Exploring the value of IoT data as an enabler of the transformation towards servitization: an action design research approach. European Journal of Information Systems 32 (2022) 4, pp. 735–761
- [17] Sonnenberg, C.; vom Brocke, J.: Evaluations in the science of the artificial-reconsidering the build-evaluate pattern in design science research. In: Peffers, K.; Rothenberger, M.; Kuechler, B. (eds.): Design Science Research in Information Systems: Advances in Theory and Practice. Proceedings of the 7th International Conference, DESRIST 2012, Las Vegas, NV, USA, 2012, pp. 381–397
- [18] Gregor, S.; Hevner, A. R.: Positioning and presenting design science research for maximum impact. MIS quarterly 37 (2013) 2, pp. 337–355
- [19] Gregor, S.; Kruse, L.; Seidel, S.: Research Perspectives: The Anatomy of a Design Principle. Journal of the Association for Information Systems 21 (2020), pp. 1622–1652



Dr.-Ing. Nick Große

Foto: LFO

Daniel Hefft, M.Sc.

Caroline Wortmann, M.Sc.

Jonas Eichholz, M.Sc.

Technische Universität Dortmund
Lehrstuhl für Unternehmenslogistik
Leonhard-Euler-Str. 5, 44227 Dortmund
Ifo.tu-dortmund.de

David Kiklhorn, M.Sc.

Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik (IML)
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2–4, 44227 Dortmund
www.iml.fraunhofer.de

LIZENZ



Dieser Fachaufsatz steht unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0)