



SEALED SERVICES

STATUS QUO PLATTFORMBASIERTER WERTSCHÖPFUNG IM DEUTSCHEN MASCHINEN- UND ANLAGENBAU

WHITEPAPER

tu technische universität dortmund

Fraunhofer IML

Fraunhofer ISST

OrgaTech



Infrastruktur zur Realisierung industrieller Dienstleistungen in Wertschöpfungsnetzwerken im Kontext digitaler Integrität und Souveränität



Autoren

Jonas Eichholz
Daniel Hefft
Alexander Kreyenborg
David Kiklhorn
Michael Wolny
Dr.-Ing. Can Azkan

WELDOTHERM Wärmetechnischer Dienst GmbH
Dr.-Ing. Julian Graefenstein

WELDOTHERM Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Ralf Bistrütz

wagner GmbH
Britt van Deursen
Stefan Wagner

OrgaTech Solution Engineering Consulting GmbH
Julia Lorei
Bernhard Kurpicz

Hahn Projects GmbH
Marcel Hahn

Herausgeber

Prof. Dr. Dr. h.c. Michael Henke
Lehrstuhl für Unternehmenslogistik (LFO)
Leonhard-Euler-Straße 5
44227 Dortmund
www.lfo.tu-dortmund.de
sekretariat.lfo.mb@tu-dortmund.de
+49 (231) 755 5771

ISBN: 978-3-947323-34-0
DOI: 10.17877/DE290R-22874

Koordination

Redaktion: Jonas Eichholz
Satz und Layout: Dagmar Lepke

Bildnachweis

Titel: Digitaler Hintergrund Vektoren auf Vecteezy.com, Cardboard Boxes on Pallet Mockup auf mockupworld.co, bearbeitet von Dagmar Lepke
S.5: project50 auf vecteezy.com, bearbeitet von Dagmar Lepke
S.6: iphone-3566142 auf Pixabay.com
S.12/13: business-gb88db95ab_1920 auf Pixabay.com
S.17: vecteezy_platform-is-processing-data-by-machine_/ vecteezy_platform-business-investment-analytics_4689090/ vecteezy_social-media-cloud-server-security_ auf vecteezy.com, bearbeitet von Dagmar Lepke
S.20/21: thisisengineering-raeng-r-65knhjRV8 auf unsplash.com
S.25: Kenny Eliason auf unsplash.com
S.29: fabio auf unsplash.com
S.33: JESHOOOTS.COM auf unsplash.com
S.35: anwaar-ali-143-uhq7OB8 auf unsplash.com
S.47: WELDOTHERM Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
S.49: wagner GmbH
S.51: WELDOTHERM Wärmetechnischer Dienst GmbH
S.55: Hahn Projects GmbH
S.53: Nattanan Kanchanaprat auf Pixabay.com;
S.57: Metal-Rust-Logo-Mockup auf GraphicsFuel.com, bearbeitet von Dagmar Lepke

Druck

wirmachendruck.de

©LFO 08/2022
www.sealedservices.info

SEALED SERVICES – WHITE PAPER

Innovationen für die Produktion, Dienstleistung und Arbeit von morgen

RELEVANTE HANDLUNGSFELDER



Aufbau einer
Data Governance
Organisationsstruktur
...



Etablierung von
einheitlichen
Standards
...



Entwicklung einer
ganzheitlichen
Geschäftsstrategie

Gewährleistung von
Datensicherheit beim
Austausch
...

In **56%** der befragten Unternehmen entwickelt die Geschäftsführung Services

79%

der Unternehmen bewerten den Aufbau eigenständiger Serviceabteilungen für den zukünftigen Unternehmenserfolg als relevant

88%

der Unternehmen kooperieren bereits mit Elementen der eigenen Wertschöpfungskette, Drittpartnern oder Wettbewerbern

12%

der Unternehmen haben keine Erfahrung und keinen Plan für zukünftige Kooperationen



83%

der Unternehmen sind bereits in der Planungs-, Umsetzungs- oder Nutzungsphase zum Thema Plattformen angekommen

17%

der Unternehmen haben keine Erfahrung und keinen Plan für die nachhaltige Nutzung von Plattformen

40%

Die Ko-Produktion von Services und Produkten wird von deutlich mehr als einem Drittel der Unternehmen als unersetzlich für den zukünftigen Unternehmenserfolg angesehen

Eine große Chance für die KMU auf den Erfahrungen der First-Mover aufzubauen



Einleitung und Motivation	8
Grundlagen der plattformbasierten Servicewertschöpfung	12
Ko-Produktion von physischen und datenbasierten Services	12
Plattformbasierte Wertschöpfungsnetzwerke in der Industrie	16
Umsetzung am Beispiel der digitalen Lebenslaufakte	18
Studie zum Status Quo plattformbasierter Wertschöpfung des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus	20
Untersuchungsansatz	20
Dienstleistungen	22
Plattformen	26
Unternehmenserfolg	30
Zusammenfassung	34
Die SealedServices Infrastruktur	36
Übergeordnete Ebenen	38
Geschäftsstrategie	40
Geschäftsprozess	42
Informationstechnologie	44
Beschreibung der Anwendungsfälle	46
Fazit und Ausblick	56
Quellenverzeichnis	58

EINLEITUNG UND MOTIVATION

Die industrielle Wertschöpfung wird zunehmend von innovativen und dynamischen Technologieentwicklungen flankiert, welche unter dem vor einem Jahrzehnt geprägten Begriff der Industrie 4.0 zusammengefasst werden. Seitdem halten Digitalisierungsstrategien Einzug in immer mehr Industrieunternehmen, um Produktionssysteme an die steigenden Marktanforderungen anzupassen, flexibler auf Markteinflüsse reagieren zu können, datenbasierte Geschäftsmodelle aufzubauen oder schlichtweg Geschäftsprozesse zu optimieren. Die hohe Komplexität solcher Bestrebungen macht vielmehr auch Vernetzung und Integration zu den Schlüsselbegriffen der laufenden Debatten um datengetriebene Ökosysteme. Der Megatrend der datenbasierten Vernetzung gründet dabei auf technischen Fortschritten neuartiger Technologien wie Cloud-Computing und Blockchain. Die datengetriebene Innovationskultur verändert nahezu alle Geschäftsfelder und führt zu der Erkenntnis, dass Daten die strategische Ressource des digitalen Zeitalters bilden. Durch die Kombination aus einem exponentiellen Wachstum der Datenmengen, vielfältigen Datenquellen und -typen sowie einer erhöhten Datenverfügbarkeit

ergeben sich auch für den Maschinen- und Anlagenbau neue Potenziale für die wertschöpfende Nutzung von Daten. Industrieunternehmen, die es verstehen, die neuartigen Möglichkeiten

Die Möglichkeit der datenbasierten Vernetzung einen großen Einfluss auf die industrielle Wertschöpfung

gewinnbringend einzusetzen, nutzen Daten als Grundlage zur Erschaffung einzigartiger Kundenangebote und gehören zu den erfolgreichsten Unternehmen weltweit. [1] Dabei zählt vor allem die Vernetzung und gemeinsame Gestaltung von Leistungsbündeln mit weiteren Partnern zu den wichtigsten Erfolgsfaktoren: Die erforderlichen Fähigkeiten für digitale und physische Dienstleistungen (wie bspw. Instandsetzung) werden auf mehrere Schultern verteilt, um im eigenen Kernkompetenzbereich einen effizienten Beitrag zur Gesamtlösung beisteuern zu können.

Plattformökonomien, in deren Rahmen sich unterschiedliche Akteure im Sinne ebensolcher Leistungsbündel organisieren sowie Angebot und Nachfrage internetbasiert zusammenführen, erfahren vor diesem Hintergrund eine zunehmende Bedeutung. Plattformen bergen ein hohes Erfolgspotenzial, nicht zuletzt aufgrund der räumlich ungebundenen Zusammenkunft der Netzwerkparteien sowie der Reduktion von Koordinationsaufwendungen oder der Übernahme von automatisierbaren und zukünftig autonomisierbaren Aufgaben. Die netzwerkbasierende Interaktion stellt Unternehmen jedoch vor die Herausforderungen für den Schutz ihrer Daten und ihres Produktionswissens Sorge zu tragen, bei gleichzeitiger Ausweitung der unternehmensübergreifenden Wertschöpfung mit unterschiedlichen Akteuren. Die zunehmende Dynamik der Märkte stellt hohe Anforderungen an die Entwicklung und Umsetzung von Wertschöpfungsnetzwerken, denn: Erst wenn alle beteiligten Partner nach festen Spielregeln agieren und eine gemeinsame Sprache sprechen, können bedarfsorientierte Netzwerke geschlossen und somit hybride Leistungsbündel effizient und flexibel angeboten werden.

WERTSCHÖPFUNG

Wie können sich insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen rasch über das Internet vernetzen, um gemeinsam physische sowie datenbasierte Wertschöpfungsnetzwerke zu realisieren?

DATENINTEGRITÄT UND -SICHERHEIT

Wie kann eine agile Integration von Daten, Algorithmen und Servicebündeln unterschiedlicher KMU-Partner in vernetzten Wertschöpfungsstrukturen ermöglicht und gleichzeitig der vertrauensvolle und integre Umgang mit Daten garantiert werden?

DATA GOVERNANCE

Wie muss eine Organisationsstruktur beschaffen sein, welche alle sicherheitsrelevanten Aspekte erfüllt, die effiziente Nutzbarmachung von Daten in Wertschöpfungsnetzwerken gewährleistet und damit das Vertrauen aller Beteiligten sichert?

STANDARDS

Welche Anforderungen stellt die Datenintegration an Wertschöpfungsstrukturen für industrielle Services um Datenintegrität, -souveränität und damit den rechtskonformen und verantwortlichen Umgang mit Daten zu gewährleisten?

WIRTSCHAFTLICHKEIT

Welche Methoden und Werkzeuge werden zur transparenten Vermittlung des Mehrwerts von internetbasierten Services benötigt, um sowohl bei Serviceanbietern als auch bei Servicekund*innen Hürden und Skepsis abzubauen?



Eine übergreifende Regelung für den Austausch und die Verwendung servicerelevanter Daten und digitaler Servicebündel im Rahmen internetbasierter Services steckt insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) jedoch noch in den Kinderschuhen [2, 3]. Die Folge sind hohe Flexibilisierungs- und Entwicklungskosten sowie ungenutzte Potenziale der Digitalisierung. Konkret sind folgende Herausforderungen der gemeinsamen Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken zu lösen (siehe Abb. S.9).

Die Beantwortung dieser Fragen soll dazu beitragen insbesondere KMU zu befähigen, das Potenzial von kooperativer Wertschöpfung besser zu nutzen, indem sie sich über das Internet in agilen Service-Wertschöpfungsnetzwerken organisieren und Synergien schaffen. Erste Schritte wurden durch digitale Lebenslaufakten bereits gemacht, welche schon heute im Bereich der erneuerbaren Energien als standardisiertes Dokumentationswerkzeug dienen [4]. Doch diese Schritte existieren bislang lediglich in Form geschlossener und anwendungsspezifischer Lösungen. Die Heterogenität durch vereinzelte Plattform- und Insellösungen muss überwunden werden, um eine einheitliche Sprache des digital vernetzten Service-mittelstands zu etablieren. Daher setzt sich das Verbundprojekt SealedServices das Ziel eine sichere und auf den Mittelstand zugeschnittene Infrastruktur aufzubauen (siehe Abb. rechts), welche KMU befähigt internetbasierte Dienstleistungen – das heißt datenbasierte als auch digital gestützte physische Services – eigenständig zu entwickeln und zu implementieren. Es soll eine konsequente und sichere Einbindung von Daten und Leistungen verschiedener Partnerunternehmen ermöglicht werden, indem digitale Lebenslaufakten, verknüpft mit Distributed Ledger Technologien (DLT), den gemeinsamen Rahmen zum Datenaustausch aufspannen. Die Integrität und Souveränität der ausgetauschten Daten werden somit

SealedServices schafft ein Ökosystem zur gemeinsamen Erbringung von industriellen, instandhaltungsnahen Dienstleistungen sowie einer digitalen Lebenslaufakte für Maschinen

gewährleistet, um die erste Hürde und Sorge der Frage „Was passiert mit meinen Daten?“ zu nehmen und damit digitale Plattformökonomien zu fördern.

Um die angestrebten Ergebnisse auf die Bedürfnisse, insbesondere von KMU, auszurichten sowie auf die ak-

tuelle Ausgangssituation des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus eingehen zu können, wurde begleitend zur Anforderungserhebung der SealedServices-Industriepartner eine repräsentative Umfrage durchgeführt. Die Ergebnisse daraus fließen in die Gestaltung der Infrastruktur ein und werden in Form dieses Whitepapers auch Ihnen in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt.

Zur Einordnung der wesentlichen Bestandteile des Projekts, erfolgt im nachfolgenden Kapitel eine Erläuterung zu den relevanten Themen Ko-Produktion, plattformbasierte Wertschöpfung sowie digitale Lebenslaufakten in Verbindung mit einer Blockchain Integration. Darauf aufbauend, wird Ihnen die SealedServices Infrastruktur als Drei-Säulen-Modell im Detail vorgestellt und auf die wichtigsten Aspekte zur plattformbasierten Wertschöpfung unter Wahrung der Datenintegrität und -souveränität eingegangen. Das anschließende Kapitel zeigt auf, wie die Praxispartner sowie deren konkreten Anwendungsfälle auf das Ziel des Verbundprojekts einzahlen und wie die konventionellen Leistungserbringungsprozesse auf eine plattformbasierte Wertschöpfung übertragen werden können.



Die Mission des Verbundprojektes SealedServices ist es, die Ko-Produktion von industriellen Dienstleistungen im Mittelstand aufwandsarm zu ermöglichen. Auf einer Plattform sollen innovative physische sowie datenbasierte (Teil-)Services, in Zusammenarbeit mit anderen oder eigenständig, entwickelt, bereitgestellt, abgesetzt, koordiniert und abgewickelt werden. Die Akteure der Plattform handeln und vernetzen sich dabei, unter den Rahmenbedingungen des sicheren, integren sowie souveränen Datenaustausches. Die Kombination verschiedener Einzeldienstleistungen zu komplexen Gesamtdienstleistungen führt dabei zu einer Nutzenerhöhung der Kunden und einer effizienten Wertschöpfung in Nähe der eigenen Kernkompetenz bei den Anbietern.

Neben einem Marktplatz, der Angebot und Nachfrage der Partner zusammenführt, ist ein App Store Teil des Konzeptes. In diesem App Store können Unternehmen Add-Ons zu bestehenden Produkten oder alleinstehende, unterstützende Angebote allen Teilnehmenden der Plattform anbieten. Ziel ist ein breites Angebot an zusätzlichen digitalen und datenbasierten Services zu schaffen. So wird die Entwicklung eines Ökosystems gefördert, in dem sich Ko-Produzenten sowie Kund*innen finden und mithilfe der Angebote im App Store innovative Services entwickeln, koordinieren und ausführen. Um das Vertrauen zu gewährleisten, wird mittels definierter Rollenhierarchie und Governance der souveräne und integre Austausch von Daten über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg ermöglicht, wobei die Daten Eigentum des jeweiligen Unternehmens bleiben. Auch eine tiefe Integration von digitalen Lebenslaufakten als zentrales Register sind im Konzept vorgesehen. Mithilfe dieser Lebenslaufakte ist es möglich, servicespezifische Informationen zu teilen und Zugriffsrechte auf die Daten zu strukturieren, sowie die durchgeführten Arbeiten zu dokumentieren. Abgesichert durch die Integration von Distributed Ledger Technologien, stehen die Daten des Servicegegenstandes den vorgesehenen Teilnehmern jederzeit transparent und rückverfolgbar zur Verfügung.

GRUNDLAGEN DER PLATTFORMBASIERTEN SERVICEWERTSCHÖPFUNG

KO-PRODUKTION VON PHYSISCHEN UND DATENBASIERTEEN SERVICES

Die wachsende Bedeutung von Services

Aktuell machen industrielle Services im Schnitt nur etwa 20% des Gesamtumsatzes im deutschen Maschinenbau aus [5]. Jedoch erlangen sie aufgrund mehrerer Faktoren zunehmend an Bedeutung. Im Zuge der Globalisierung sind Hersteller, Kunden und Märkte näher zusammengedrückt und erhöhen den weltweiten Wettbewerbsdruck. Klassische Differenzierungsmerkmale, insbesondere des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus, schwinden. Die Unterschiede in Qualität und Funktionalität der hergestellten Güter verringern sich stetig

Das Servicegeschäft kann somit vor allem in Zeiten sinkender Umsätze und Margen im Neumaschinengeschäft die nötigen finanziellen Mittel für Investitionen generieren.

und zwingen Unternehmen neue Strategien und Merkmale bereitzustellen, die eine nachhaltige Positionierung am Markt ermöglicht. [6] Ein weiterer Grund sind sinkende Verkaufszahlen und somit stagnierendes Wachstum im produzierenden Gewerbe. Wise und Baumgartner identifizieren zwei Ursachen für die rückläufigen Verkaufszahlen [7]:

- Die höhere Lebensdauer von Produkten
- Die steigende Menge an aktiven betriebenen Produkten, infolge der Anhäufung vergangener Käufe

Industrielle Services bieten eine Möglichkeit diesen Entwicklungen zu begegnen und den Unternehmenserfolg nachhaltig zu sichern. Insbesondere durch die Individualisierung der Services, angepasst auf die gewünschten Lösungen der Kund*innen sowie die eigenen bestehenden Produkte, ergeben sich nicht nachahmbare Differenzierungsmerkmale. Zusätzlich generieren Services regelmäßige Zahlungsströme, die sich auf einen meist langen Zeitraum beziehen. Die installierte Basis eigener Produkte wird so durch neue Lösungen für die Kund*innen attraktiver, weil der Nutzen nach Verkaufszeitpunkt weiter angepasst werden kann. Services bieten außerdem hohe Umsatz- und Gewinnpotenziale für den Maschinenbau. Im Vergleich zum Neumaschinengeschäft liegt die Marge typischerweise um ein Vielfaches höher. Während die Nachfrage nach Neumaschinen zyklisch ist, wirken Services stabilisierend. Das Servicegeschäft kann somit vor allem in Zeiten sinkender Umsätze und Margen im Neumaschinengeschäft die nötigen finanziellen Mittel für Investitionen generieren. [8]

LÖSUNGSANBIETER IM WERTSCHÖPFUNGSSYSTEM DES KUNDEN INTEGRIERT



PRODUKTANBIETER MIT SERVICEPORTFOLIO



KLASSISCHER PRODUKTANBIETER



ZUNEHMENDES SERVICEANGEBOT
STÄRKERE INDIVIDUALISIERUNG
NÄHE ZUM KUNDEN

Treiber für die Transformation vom Produkthanbieter zum Lösungsanbieter

Aufgrund der Verschmelzung von Produkten und Services sowie der Nutzung fortgeschrittener digitaler Technologien unterliegen Maschinen- und Anlagenbauer bei der Transformation vom reinen Produkthanbieter hin zu einem Lösungsanbieter (auch als Servitization bezeichnet) einer hohen Komplexität. Um diese Transformation erfolgreich zu bewältigen, benötigen Unternehmen Know-How abseits des Kerngeschäftes, die nötigen finanziellen Mittel und die Bereitschaft, Organisation und Kultur deutlich auf den Kundengedanken auszurichten. Die Kunden im Markt treiben diese Komplexität zusätzlich an. Gewünschte Lösungen sollen möglichst ganzheitlich und tiefgreifend integriert sowie übergreifend kompatibel zu anderen Maschinen- und Anlagen der eigenen Produktion sein.

Ein Mittel um diese Komplexität beherrschbar zu gestalten, ist die Zusammenarbeit mit Partnern über die eigenen Wertschöpfungsgrenzen hinaus. Im Rahmen des Forschungsprojektes SealedServices sprechen wir von Ko-Produktion. Ursprünglich in den 1970ern von Nobelpreisträgerin Elinor Olstrom [9] als Zusammenarbeit von unterschiedlichen Akteuren zur Produktion, Organisation und Verwaltung von Gemeingütern geprägt, verstehen wir unter dem Begriff eine tiefgreifende Zusammenarbeit auf Augenhöhe. Wenn Kunden komplexe industrielle Dienstleistungen wünschen, wie beispielsweise eine umfangreiche mehrstufige Instandsetzung einer Maschine, gibt es nur wenige Dienstleister die einen solchen Service aus einer Hand anbieten können. Schließen sich mehrere spezialisierte Unternehmen im

Wenn Kunden komplexe industrielle Dienstleistungen wünschen, wie beispielsweise eine umfangreiche mehrstufige Instandsetzung einer Maschine, gibt es nur wenige Dienstleister die einen solchen Service aus einer Hand bieten können.

Rahmen der Ko-Produktion zusammen, so können auch diese kleineren Unternehmen einen größeren Teil des Marktes erreichen. Die Ko-Produktion erstreckt sich auch auf die Bereiche der Produkt-Service-Systeme. So kann ein mittelständischer Maschinenbauer mit dem Branchenprimus nur mithalten, wenn sich ein IKT-Partner finden lässt, der gemeinsam mit dem Maschinenbauer ein einzigartiges Angebot aus dem beste-

henden Produkt und der digitalen Servicekomponente auf die einzelnen Kunden individuell zugeschnitten, entwickelt. Die Ko-Produktion gewährleistet eine Teilnahme der kleinen und mittelständischen Unternehmen auf der industriellen Ebene, ermöglicht die direkte Konkurrenz zu Großunternehmen sowie deren Marktanteilen und erschafft eine gerechte Wettbewerbsfähigkeit.

Weitere Stakeholder unterstützen Hersteller und Kunden bei der Ausgestaltung des Lösungsökosystems und ermöglichen den Fokus auf Kernkompetenzen



PLATTFORMBASIERTE WERTSCHÖPFUNGSNETZWERKE IN DER INDUSTRIE

Make, cooperate or buy

Eine der häufigsten gestellten Fragen für Unternehmen ist die „make or buy“ Entscheidung. Diese wird aber immer mehr zur Wahl zwischen „Make, cooperate or buy“. Die Grenzen zwischen Unternehmen verschwinden mehr und mehr, immer häufiger erfolgt eine Zusammenarbeit von verschiedenen Partnern in Wertschöpfungsnetzwerken. [10] Diese ermöglichen es Unternehmen, sich einerseits auf ihre Kernkompetenzen zu konzentrieren und andererseits gleichzeitig ihr angebotenes Leistungsspektrum zu erweitern. Weitere Vorteile sind zudem unter anderem die Risikoteilung zwischen den Partnern, die Ressourcenbündelung sowie die damit zusammenhängende Realisierung von Skaleneffekten. [11]

Plattformen im B2B-Bereich

Ermöglicht wird dies durch die fortschreitende technologische Entwicklung. Der steigende Digitalisierungsgrad führt dabei zu der Möglichkeit einer besseren Vernetzung. Hierbei spielen digitale Plattformen eine zentrale Rolle, durch die ganze

Während dabei Plattformen in Business-to-Consumer-Märkten (B2C) durch geringe Eintrittsbarrieren bereits etabliert sind, läuft die Entwicklung im Business-to-Business-Markt (B2B) deutlich langsamer.

Wertschöpfungsketten digitalisiert werden können. Während dabei Plattformen in Business-to-Consumer-Märkten (B2C) durch geringe Eintrittsbarrieren bereits etabliert sind, läuft die Entwicklung im Business-to-Business-Markt (B2B) deutlich langsamer. Grund hierfür sind zahlreiche Hemmnisse, welche speziell KMU den Einstieg in den Plattformmarkt erschweren.

Hierzu zählen häufig mangelnde Ressourcen in Form von Know-How, die Angst vor Datenverlust sowie fehlende Geschäftsmodelle für die Plattformökonomie. Während die USA und China jedoch bereits viele etablierte Plattformlösungen aufweisen, zeigt sich ein noch fragmentiertes Bild auf dem europäischen und damit auch deutschen Markt. Während das Rennen hierbei im B2C Bereich bereits durch Plattformlösungen wie Facebook, Google und Amazon verloren zu sein scheint, besteht im B2B Bereich noch die Möglichkeit, sich eine starke Position zu erarbeiten. [12, 13]

Was ist eine Plattform

Der Begriff der Plattform wird bereits seit mehreren Jahrzehnten verwendet, große Automobilhersteller wie Volkswagen prägten ihn durch die Verwendung derselben technischen Plattform für unterschiedliche Fahrzeugmodelle. Unter Einbezug von Informations- und Kommunikationstechnologien werden digitale Plattformen heute vielmehr als technologisches Element mit Orientierung auf die (Software-) Architektur verstanden. Diese können unterschiedliche Ausprägungen aufweisen. Im industriellen Bereich sind hierbei vor allem Internet-of-Things (IoT)-Plattformen zu nennen, auf denen große Datenmengen (Big Data) erfasst, ausgewertet, aufbereitet und geteilt werden. Sie sind sowohl für Anbieter von Produkten und Dienstleistungen als auch den Nutzer gleichermaßen wertvoll (Smart Data). Digitale Plattformen können jedoch auch als Onlinemarktplätze fungieren. Hierbei werden Plattformen als nachfrageorientierte, zwei- und mehrseitige Märkte verstanden, deren Ziel die Koordination und Vermittlung von Produkten und Dienstleistungen darstellt. [12, 13]

Ausprägungen von Plattformen

Plattformen bestehen grundsätzlich aus zwei Bestandteilen, dem Plattformkern und der Peripherie. Im Plattformkern befinden sich die technologische Infrastruktur und das betriebswirtschaftliche Regelwerk mit seinen Funktionalitäten, Regeln, Prozessen und der grafischen Oberfläche.

Über die Programmierschnittstelle existiert die Verbindung zur Peripherie, bestehend aus externen Dienstleistern. Die Akteure und Unternehmen können dabei ein digitales Innovationsökosystem nutzen, welches jedem Teilnehmenden Vorteile bringt – je größer das Angebot auf der Plattform, desto mehr Nutzende wird diese anlocken und desto mehr profitieren wiederum die Anbieter. Häufig wird hierbei zwischen vier Plattfortmtypen unterschieden. Auf Transaktionsplattformen werden Menschen und Unternehmen zusammengebracht, die sich sonst wahrscheinlich nicht getroffen hätten. Beispiele hierfür sind Bezahlendienste, Tauschbörsen oder Fahrdienstvermittlungen wie die B2C Vertreter Paypal, Ebay und Uber. Im B2B Bereich sind Innovationsplattformen von besonderer Bedeutung. Diese schaffen ein Ökosystem, in dem große und kleine Unternehmen durch Technologiebaukästen innovieren können. Anbieter wie SAP, Microsoft und Oracle öffnen dabei ihre Plattformen einem unbegrenzten Pool an externen Entwicklern. Unter Integrationsplattformen wird die Kombination von den beiden bereits genannten Plattfortmtypen, der Transaktionsplattform und Innovationsplattform, verstanden. Apple oder Huawei erreichen dies durch eigene Fertigungsketten, um somit Smartphones oder Tablets anzubieten, auf denen Dienste des jeweiligen Herstellers installiert sind. Investitionsplattformen sind keine klassischen Plattformen, verfolgen eine Plattform Portfolio Strategie und agieren als Holding für ein Portfolio oder investieren in bereits bestehende Plattformen, eine Kombination beider Aktivitäten ist auch möglich. Ein Beispiel hierzu ist Priceline, welche Anteilseigner der Plattformen Booking.com und OpenTable sind. [14, 15]

ANBIETER

Inhaber des materiellen Eigentums. Bietet eine Schnittstelle zwischen der Plattform und den Nutzern (z.B. bietet Samsung über seine Smartphones Zugang zu Android).

EIGENTÜMER

Inhaber der geistigen Eigentumsrechte der digitalen Plattform. Entscheidet über Zugangsrechte und legt Spielregeln fest (z.B. ist Google der Eigentümer von Android).



KONSUMENTEN

Nutzen das Angebot der Produzenten und Anbieter.

UMSETZUNG AM BEISPIEL DER DIGITALEN LEBENS- LAUF- AKTE

Was ist eine digitale Lebenslaufakte

Um künftige Herausforderungen effizienter meistern zu können, sind Unternehmen auch auf effektive digitale Werkzeuge angewiesen. Die Gründe hierfür liegen in der voranschreitenden Digitalisierung und Automatisierung im Kontext der Industrie 4.0, die Unternehmen mit einer enormen Datenflut sowie stetig wachsenden gesetzlichen und innerbetrieblichen Dokumentationspflichten bei den Anlagenherstellern und -betreibern konfrontieren [16]. Die digitale Lebenslaufakte (DLA) stellt dabei eine mögliche Basis für die automatisierte Informationsverarbeitung in den diversen Lebensphasen einer Maschine bzw. Anlage dar.

Die DLA als transparente, lückenlose und historische Informationsbasis kann aufgrund ihrer Vielseitigkeit in sämtlichen technischen Bereichen eingesetzt werden und wirkt zudem unterstützend in sämtlichen Phasen des Anlagenlebenszyklus. Ziel der digitalen Lebenslaufakte ist es, Wissen und Informationen zu dokumentieren, wiederauffindbar und insbesondere verwertbar zu machen [17]. Sie kann somit ebenfalls als Werkzeug genutzt werden, um generiertes Wissen, das durch die

Beteiligten über die gesamte Lebensphase einer Maschine generiert wird, nutzbar zu machen. Aus diesem Grund bietet diese auch weitreichende Potenziale für einen überbetrieblichen unternehmensübergreifenden Datenaustausch.

Ziel der digitalen Lebenslaufakte ist es, Wissen und Informationen zu dokumentieren, wiederauffindbar und insbesondere verwertbar zu machen.

Potenziale und Herausforderungen

Die wesentlichen Vorteile des Einsatzes der DLA ist vor allem, dass sie ermöglicht in bekannten und bewährten Strukturen weiterzuarbeiten, da diese in der DLA abgebildet werden können. Zudem führt ein schneller Zugriff auf alle Informationen zu einer hohen Prozesstransparenz. So können bspw. physische- und datenbasierte Services überbetrieblich erfasst, kategorisiert und transparent dargestellt werden.

Ein weiteres wichtiges Potenzial stellt die bessere Vernetzbarkeit mehrerer Unternehmen mithilfe der DLA unter Zuhilfenahme von Informations- und Kommunikationstechnologien dar, was die Grundlage für umfassende, wissensgetriebene Wertschöpfungsnetzwerke ist und die Entwicklung und Erbringung von neuartigen (Wissens-)Leistungsbündeln ermöglicht.

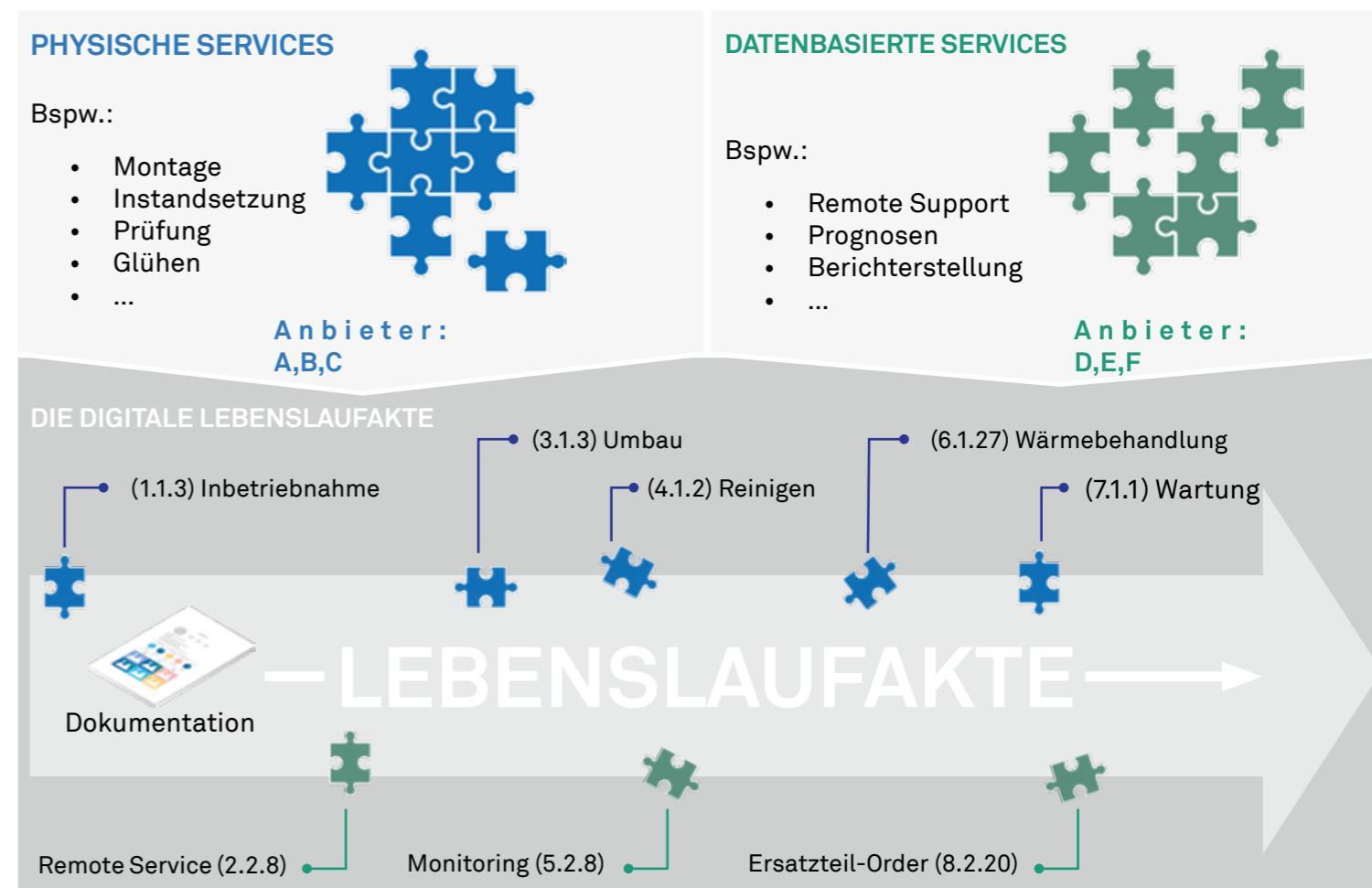
Die Potenziale der DLA wurden bis noch nicht vollends erschlossen. Eine lückenlose, vollumfassende Dokumentation im Unternehmen muss demnach bereits vorliegen, sodass ein digitales Abbild der Anlage über den gesamten Lebenszyklus erst durch die detaillierte, digitale Dokumentation aller produkt- und servicespezifischen Vorgänge entsteht. Ebenso hemmt der nicht vollends entwickelte Digitalisierungsgrad die Transformation zur Industrie 4.0, vor allem in KMU. Die DLA muss zudem so gestaltet und konzipiert werden, dass allen Partnern ein einfacher Zugang ermöglicht wird und durch deren Expertise die DLA kontinuierlich weiterentwickelt werden kann.

Datenintegrität und -souveränität durch Blockchain Technologien

Die aufsteigende Blockchain-Technologie beziehungsweise die Distributed Ledger Technologie ist aufgrund ihrer Hash- und kryptografischen Algorithmen sicher gegen viele Attacks auf IOT-Systeme. Die Vertraulichkeit und Integrität der Daten ist durch die allgemeine Unveränderlichkeit der Blockchain, ihre dezentrale Struktur und die verschiedenen Konsensmechanismen gegeben. Letztere garantieren, dass die Daten konsistent, richtig und vollständig auf die Blockchain gelangen. Ebenso

entfällt der Bedarf für eine dritte Partei zur Verwaltung und Kontrolle der Daten. Durch die Dezentralisierung der Datenbanken wird ein „Single Point of Failure“ vermieden und die Konsistenz der Daten sichergestellt. So kann das Netzwerk bei Ausfall von einzelnen Netzwerkknoten weiterhin funktionieren und die gewünschte Arbeit verrichten. [18–20] Die Blockchain bietet eine weitere Eigenschaft: Transparenz. Wenn Daten zu einer Blockchain hinzugefügt wurden, sind diese sichtbar für alle Netzwerkteilnehmer, wodurch ein einfacher Austausch gewährleistet wird. Die dezentralisierte, transparente Struktur der Blockchain ermöglicht es jedem Netzwerkteilnehmer, alle Daten im Netzwerk für sich selbst zu speichern und zu jedem Zeitpunkt abzurufen. Im Zusammenhang mit der Unveränderlichkeit der Daten bietet die Transparenz außerdem die Möglichkeit, die Korrektheit und Vollständigkeit der Daten jederzeit zu überprüfen.

Generell wird die Blockchain Technologie als dezentrale Datenverarbeitung aktuell als sicherste und zuverlässigste Alternative zur klassischen Datenverarbeitung betitelt. Sie stellt eine effektive Verteidigungsmöglichkeit hinsichtlich der Zunahme an Angriffen auf industrielle Systeme dar und wird in Zukunft mit großer Sicherheit eine zentrale Rolle spielen. [18]





STUDIE ZUM STATUS QUO PLATTFORMBASIERTER WERTSCHÖPFUNG DES DEUTSCHEN MASCHINEN- UND ANLAGENBAUS

Untersuchungsansatz

Die folgende Studie wurde zur Erhebung des aktuellen Standes plattformbasierter Wertschöpfung im deutschen Maschinen- und Anlagenbau konzipiert. Neben der Darstellung des allgemeinen Status Quo in Bezug auf die Entwicklung und Nutzung von industriellen Dienstleistungen und industriellen Plattformen, gibt die Studie einen Überblick über die Hürden, Erwartungen und erwarteten Potenziale der Unternehmen hinsichtlich Dienstleistungen und Plattformen. Zudem wurden die aktuellen Umsetzungen und strategischen Implikationen erfasst. Im Untersuchungszeitraum von Juli bis September 2021 wurden mithilfe Computer-assistierten Telefoninterviews (CATI) n=200 Unternehmen in einer, für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau (NACE C28), typischen Verteilung der Unternehmensgröße befragt (siehe Abb. 2). Zielgruppe waren Entscheidungsträger der Unternehmen, welche die Serviceentwicklung verantworten. Die Befragung wurde durch die U-Turn Research GmbH mit Sitz in Köln durchgeführt. Um den weiteren Kontext zu setzen, wurde ebenfalls explizit erhoben in welchen Branchen die Kunden der befragten Unternehmen tätig sind (siehe Abb. 1).

Der größte Teil des Angebotes der befragten Unternehmen sind bereits Services, reine Produkte werden selten angeboten

Neben Unternehmensdaten wie Branche und Anzahl der Beschäftigten wurde auch erhoben, welchen Anteil Produkte im Vergleich zu Services am Angebotsportfolio der Unternehmen ausmachen. Auffallend ist hierbei mit durchschnittlich 73,6 % der insgesamt sehr hohe Anteil von Services. Der mit Abstand größte Teil der Unternehmen hat dabei fast ausschließlich nur noch Services im Angebot. Hierdurch kann von einer insgesamt weit vorangeschrittenen Transformation vom Produktanbieter zum Lösungsanbieter, der sogenannten Servitization, ausgegangen werden.

Der Umsatz von Services ist im Vergleich zum insgesamt hohen Digitalisierungsgrad und damit einem eher geringen Angebot reiner Produkte noch sehr gering

Mit Services werden in Unternehmen im Schnitt nur 25,8 % und damit nur ca. ein Viertel des Gesamtumsatzes erwirtschaftet. Gerade in Bezug auf das stark serviceseitig ausgerichtete Angebotsportfolio fällt dieser Wert vergleichsweise gering aus. Unternehmen scheinen Probleme damit zu haben, mit den angebotenen Services hohe Umsätze zu erzielen und erwirtschaften weiterhin einen Großteil mit Produkten. Diese große Diskrepanz legt den eindeutigen Handlungsbedarf in Bezug auf den Umgang mit dem Serviceangebot nahe. Ein Störfaktor für diesen geringen Wert könnte hierbei jedoch die allgemeine Schwierigkeit sein, die einfließenden Ressourcen sowie die erreichten Umsätze der Services klar von Produkten zu trennen, wodurch ein falsches Bild in Bezug auf den Nutzen von Services entstehen kann.

BRANCHEN DER KUNDEN DER BEFRAGTEN UNTERNEHMEN

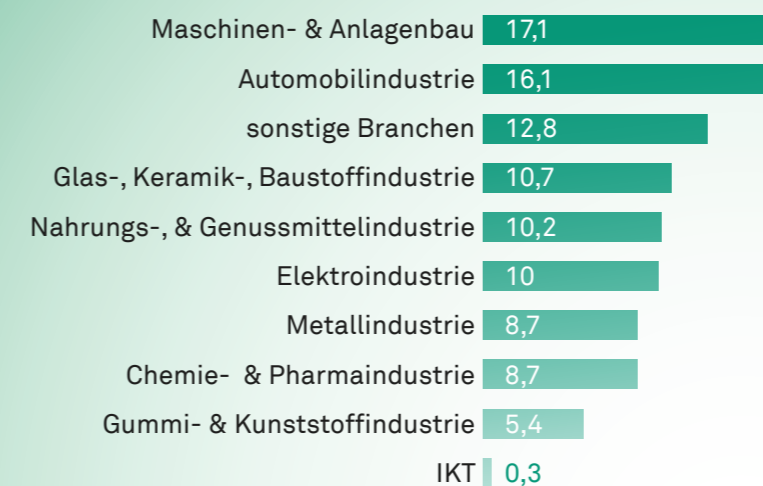


Abbildung 1

BESCHÄFTIGTE IM UNTERNEHMEN

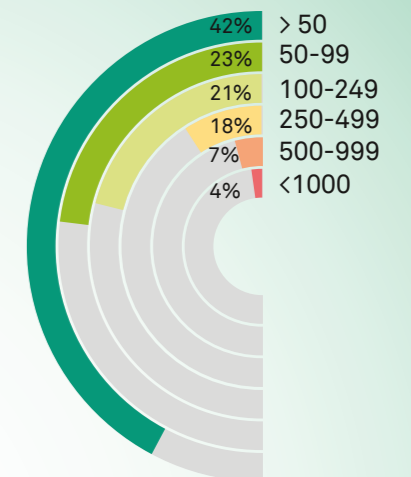
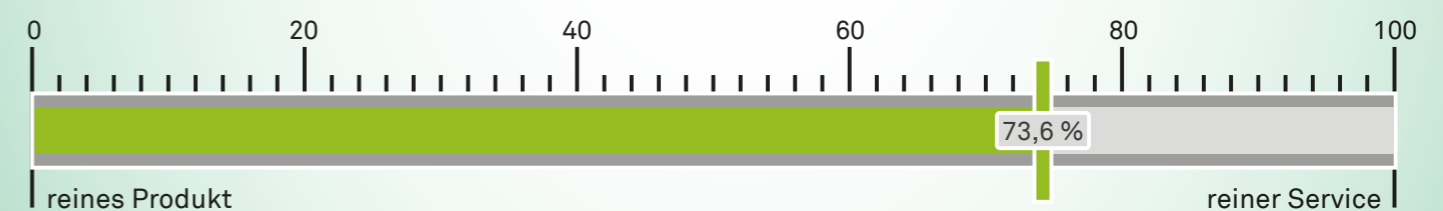
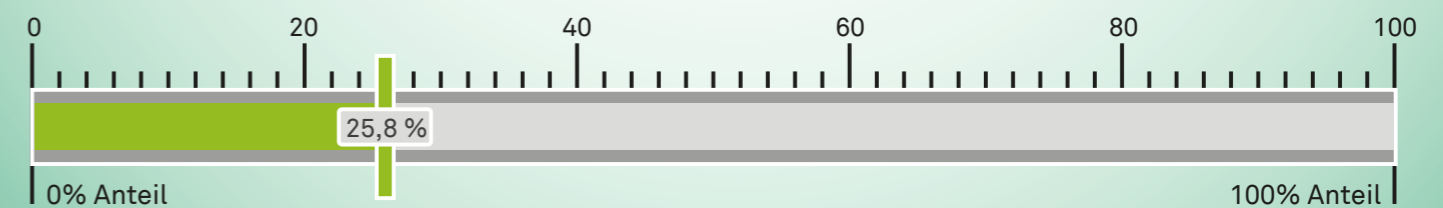


Abbildung 2

PRODUKTPORTFOLIO HINSICHTLICH DER KRITERIEN PHYSISCH UND DIGITAL



UMSATZANTEIL VON SERVICES IM UNTERNEHMEN



Dienstleistungen

Dienstleistungen stellen unter anderem ein großes Differenzierungspotenzial für Unternehmen dar, wodurch sie für den nachhaltigen Erfolg in einem globalisierten und konkurrenzgetriebenen Umfeld eine immer wichtigere Position einnehmen. Um hierbei zu verstehen, warum Unternehmen verstärkt das Angebot von Dienstleistungen anstreben oder eher noch vermeiden ist es zunächst sinnvoll, die Chancen und Hürden bei der Entwicklung von Dienstleistungen zu untersuchen.

Unternehmen sehen in Dienstleistungen vor allem die Chance zur Exzellenz gegenüber ihren Kunden, indem stärkere Bindungen aufgebaut und eine bessere Qualität erzielt werden kann

Die befragten Unternehmen sehen bei der Entwicklung und Erbringung von Dienstleistungen allen voran Chancen in der stärkeren Kundenbindung, Steigerung der Absatzzahlen, Erschließung neuer Märkte und der Möglichkeit von Qualitätssteigerungen (siehe Abb. 3). Zudem bewerten mehr als die Hälfte der befragten Unternehmen die Erweiterung des Angebotsportfolios als tendenziell irrelevant. Insgesamt lässt sich aus dem Meinungsbild eine insgesamt positive Einstellung in Bezug auf Dienstleistungen erkennen. Dabei steht die Festigung aktueller Beziehungen im Vordergrund, Bestrebungen der Expansion sind eher zweitrangig.

Auffallend ist das stark gemischte Meinungsbild bei den Hürden der Dienstleistungsentwicklung und -erbringung (siehe Abb. 4). Ein Großteil der Unternehmen hält fast alle genannten Hürden für eher relevant. Insbesondere fehlendes Know-How, standardisierte Entwicklungsprozesse und Schnittstellen sind in kurzer Zeit nicht zu lösende Hürden und bedürfen einer strategischen Ausrichtung.

Die Kommunikation des Nutzens von Dienstleistungen gelingt, jedoch fehlen häufig die Ressourcen, um die Entwicklung voran zu treiben, außerdem haben viele Unternehmen Angst vor dem Missbrauch ihrer Daten

Hingegen sehen viele Unternehmen den Mehrnutzen von Services und sehen es als eher geringe Hürde an, passende Kooperationspartner zur Zusammenarbeit zu finden sowie die Unternehmenskultur darauf einzustellen. Insgesamt sehen die befragten Unternehmen also personelle und technische Ressourcen als relevante Hürden an. Dies kann als insgesamt problematische eingestuft werden, da diese Ressourcen für viele Unternehmen nicht einfach zu beschaffen oder frei zu machen sein werden und diese somit zukünftig Schwierigkeiten haben werden, ihre Wettbewerbsposition zu behalten bzw. stärken. Hingegen scheint es eine eher positive Grundstimmung in Bezug auf das Mindset aller, sowohl innerhalb, als auch außerhalb des Unternehmens zu geben, Services voranzutreiben.

CHANCEN BEI DER ENTWICKLUNG UND ERBRINGUNG VON DIENSTLEISTUNGEN

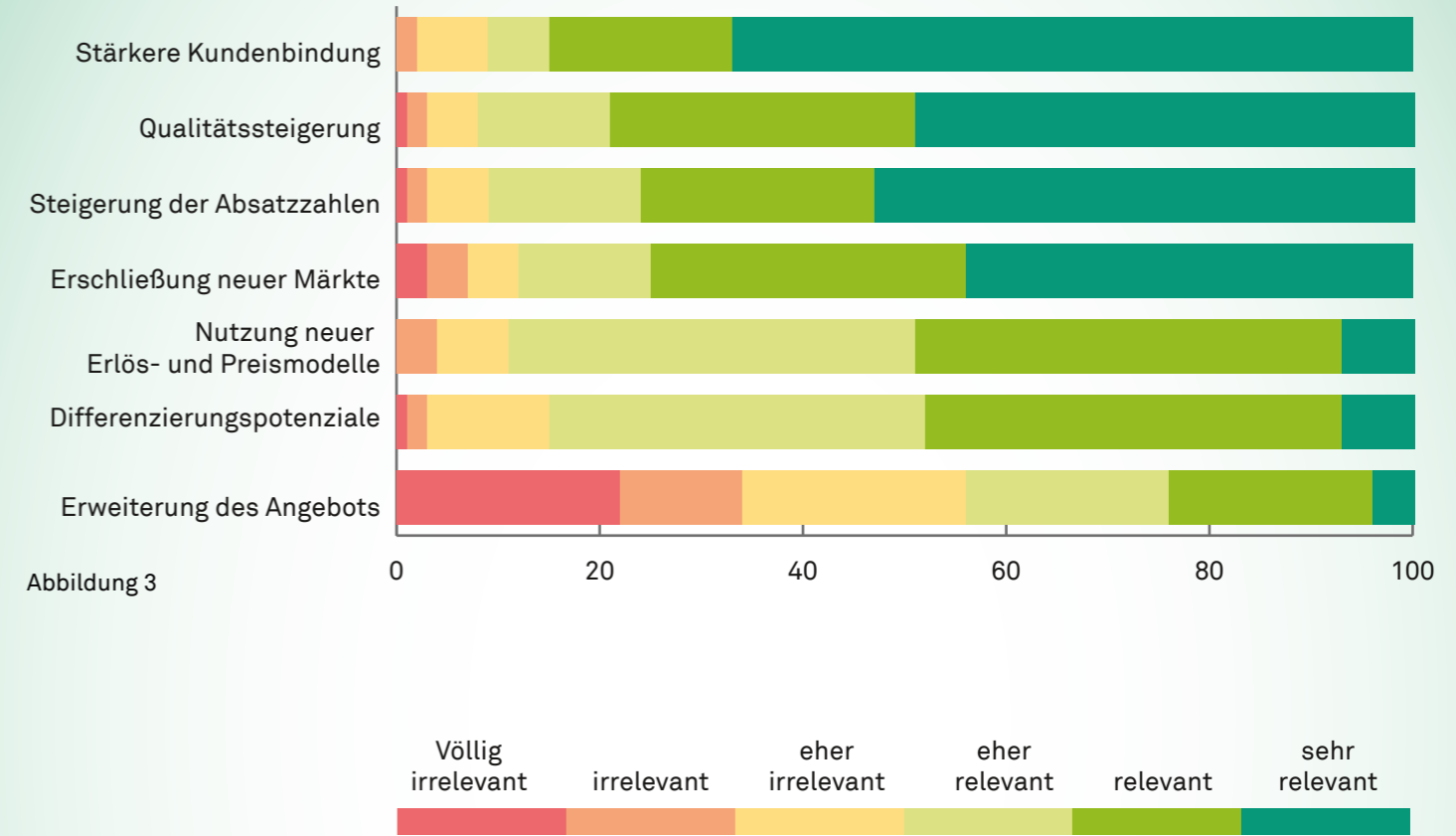


Abbildung 3

HÜRDEN BEI DER ENTWICKLUNG UND ERBRINGUNG VON DIENSTLEISTUNGEN

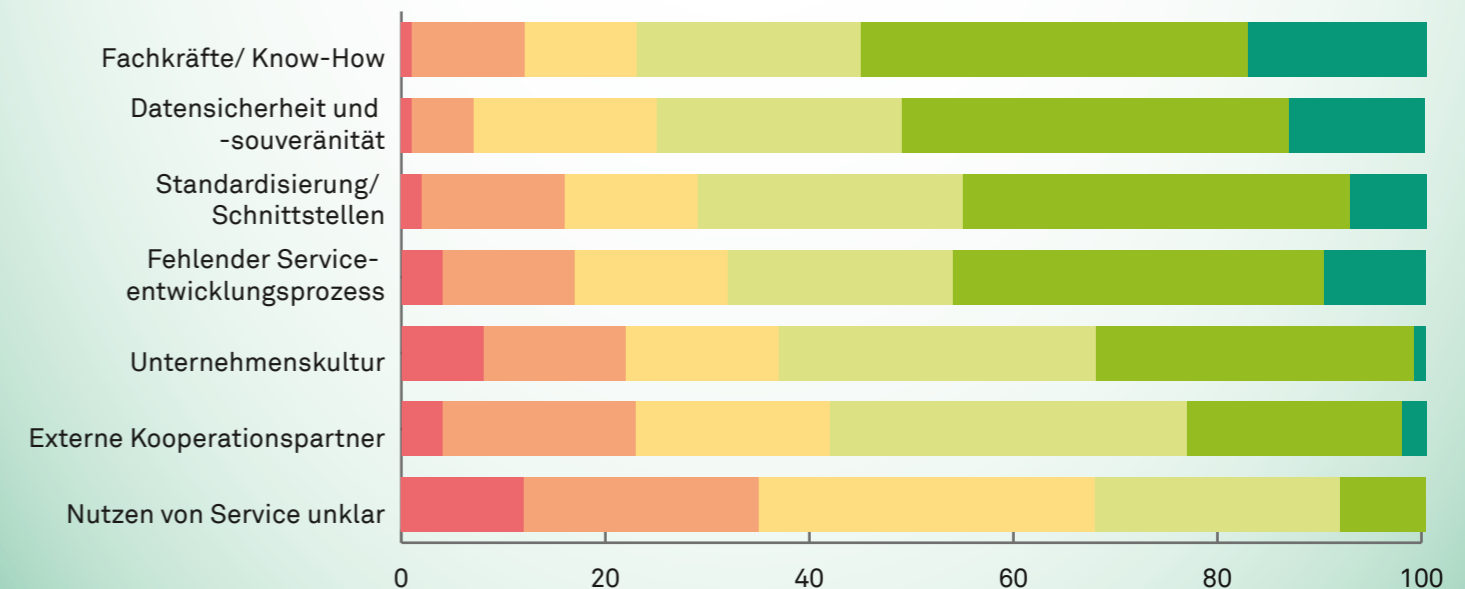


Abbildung 4

Die Kommunikation des Nutzens von Dienstleistungen gelingt, jedoch fehlen häufig die Ressourcen, um die Entwicklung voran zu treiben, außerdem haben viele Unternehmen Angst vor dem Missbrauch ihrer Daten

Da der Erfolg oder Misserfolg von Bestrebungen im Unternehmen auch grundlegend von den organisationalen Strukturen abhängt, ist es zudem sinnvoll einen Blick auf die dafür zuständigen Bereiche in den Unternehmen zu werfen. Durch die Zusammensetzung des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus stellen mittelständische Unternehmen, welche nicht groß genug sind, eine eigene Serviceabteilung zu betreiben, einen Großteil des gesamten Industriezweiges dar. Bei einer Vielzahl der befragten Unternehmen ist die Geschäftsführung für die (Weiter-)Entwicklung von Dienstleistungen zuständig (siehe Abb. 5). Lediglich Großunternehmen besitzen eigenständige Abteilungen oder nutzen die bestehenden Abteilungen F&E sowie Marketing&Vertrieb. Relativ wenige Unternehmen setzen auf Tochterunternehmen und externe Dienstleister bei der Verantwortung der Entwicklung von Services. Das liegt insbesondere für KMU an den hohen Kosten eigenständiger Abteilungen sowie den erforderlichen personellen Kapazitäten und dem erforderlichen Know-How.

Fazit

Abschließend kann festgehalten werden, dass insbesondere viele KMU mittelfristig keine eigenständigen Abteilungen für die Entwicklung und Erbringung von Services (aufgrund der hohen Investitionen und personellen Kapazitäten) aufbauen werden können. Das Potenzial von Dienstleistungen liegt, neben der Erschließung neuer Märkte und höherer Absatzzahlen, besonders in der besseren Bindung und Betreuung der Kunden. Zur Überwindung der Hürden, und das Potenzial der Dienstleistungen nachhaltig zu nutzen, müssen tiefgreifende Änderungen an der Organisation, den Kompetenzen im Unternehmen und der Marktübersicht durchgeführt werden. Um komplexe Dienstleistungen, wie smarte Produkt-Service-Systeme zu entwickeln und anzubieten, müssen Unternehmen in Zukunft verstärkt auf Kooperationen setzen und die Synergien der verschiedenen Kooperationsformen nutzen. Für die Coopetition, also die Kooperation mit Wettbewerbern, muss der Nutzen in den Vordergrund gestellt werden. Um Kooperationen stärker zu nutzen, muss der Anbahnungsprozess systematisiert und von subjektiven Auswahlkriterien hin zu objektiven Kriterien verlagert werden. Plattformen bieten insbesondere für die Hürden der Kooperation effektive Möglichkeiten an bspw. persönliche Vertrauen durch Reputationsmechanismen zu ersetzen und so die Barrieren einer Kooperation zu senken, die Unternehmen schneller zusammenzuführen und die gemeinsam entwickelten Angebote an eine breitere Masse an Kunden abzusetzen.



Abbildung 5



Plattformen

Neben Dienstleistungen spielen vor allem Plattformen einen immer wichtigeren Rolle, da diese eine gemeinsame Vernetzung zur Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken ermöglichen. Wie auch bei der Untersuchung der Dienstleistungen wird hier zunächst aufgezeigt, welche Chancen und Hürden die Unternehmen bei der Nutzung von Plattformen sehen – hieraus lassen sich Schlüsse ziehen, was Unternehmen antreibt an Plattformen teilzunehmen oder diese zu meiden.

Die Unternehmen erhoffen sich mit ihrem bestehenden Angebot durch die Plattformnutzung eine größere Reichweite zu erzielen und gleichzeitig Kosten einzusparen

Generell erkennen die befragten Unternehmen viele Chancen von Plattformen als wichtig für sich an (siehe Abb. 6). Als besonders relevante Chancen werden die Optimierung von Prozessen, die Steigerung der Absatzzahlen sowie die Erschließung neuer Märkte bewertet. Herausstechend irrelevant wird dagegen die Erweiterung des Angebots betrachtet. Aber auch die Nutzung neuer Preis- und Erlösmodelle wird, wie schon bei den Ergebnissen der Dienstleistungen (vgl. S.22), als eher weniger relevant eingestuft. Somit kann ein ähnlicher Trend erkannt werden wie schon bei den Chancen für Dienstleistungen, demnach sehen viele Unternehmen in Plattformen eher die Möglichkeit, Bestehendes zu stärken als nach Neuem zu streben.

Bei der Bewertung der Hürden ergibt sich ein insgesamt relativ breit gefächertes Bild in der Relevanz (siehe Abb. 7). Den Hürden des möglichen Verlustes von direkten Kundenbeziehungen wird eine sehr hohe Relevanz zugeordnet. Diese Bewertung stimmt mit den bisherigen Ergebnissen bezüglich der Wichtigkeit von Kundenbeziehungen bzw. -bindungen überein. Auch die großen Bedenken bezüglich der Datensicherheit und -hoheit ziehen sich durch die Befragung durch. Weitere hochrelevante Hürden sind die bestehende IT-Infrastruktur, das fehlende Know-How sowie fehlende Standards bzw. Schnittstellen. Als relativ irrelevante Hürden wurden das Risiko der Abhängigkeit vom Plattformbetreiber, auch in direkter monetärer Form als Plattformgebühren, bewertet. Weiterhin scheint vielen Unternehmen der Nutzen, wie auch schon bei den Dienstleistungen, klar zu sein. Während es also einige Bedenken gibt, die aber vor allem auch die Digitalisierung an sich betreffen, indem direkte Kundenkontakte weniger werden und Daten teilweise geteilt werden müssen, um eine Zusammenarbeit zu ermöglichen, gibt es eher weniger Vorwände bezüglich der Plattform selber als Infrastruktur. Weiterhin scheint es jedoch an Ressourcen zu mangeln, um Plattformlösungen zu etablieren.

Der Trend der hohen Relevanz von Kundebeziehungen sowie Datensicherheit und Souveränität setzt sich fort, die Angst vor Lock-In Effekten und damit verbundenen Kosten auf Plattformen ist eher gering

indem direkte Kundenkontakte weniger werden und Daten teilweise geteilt werden müssen, um eine Zusammenarbeit zu ermöglichen, gibt es eher weniger Vorwände bezüglich der Plattform selber als Infrastruktur. Weiterhin scheint es jedoch an Ressourcen zu mangeln, um Plattformlösungen zu etablieren.

CHANCEN BEI DER NUTZUNG VON PLATTFORMEN

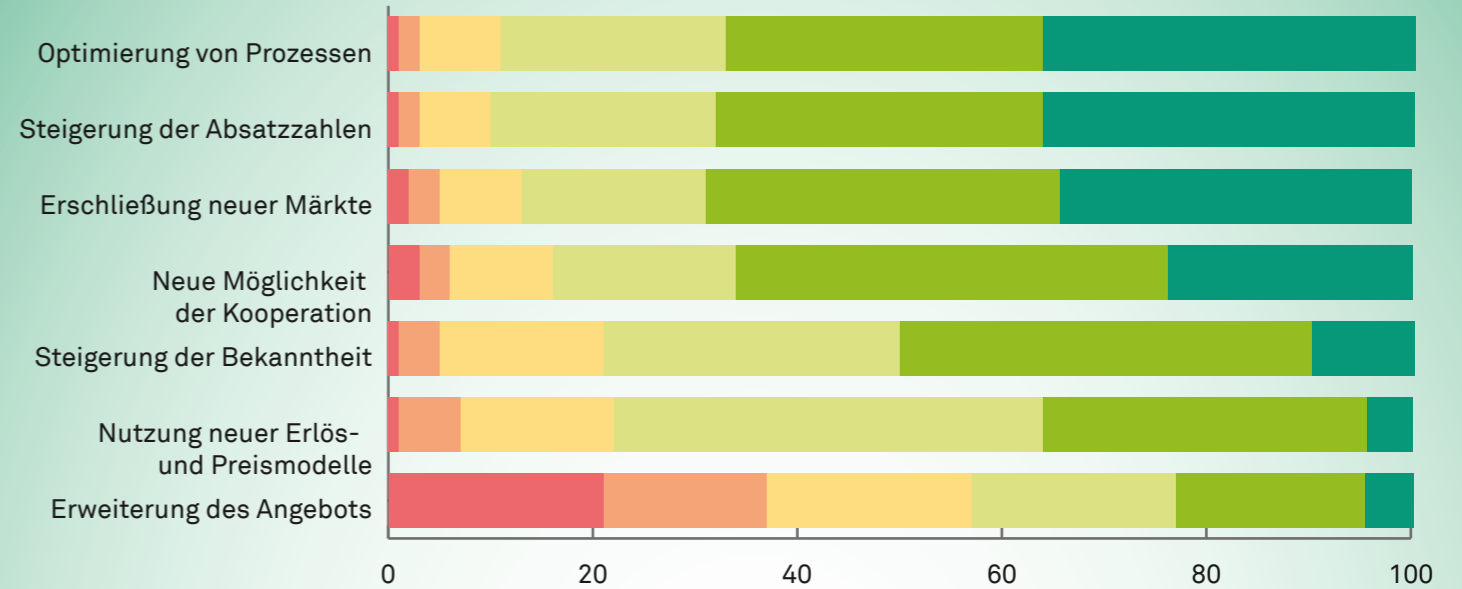
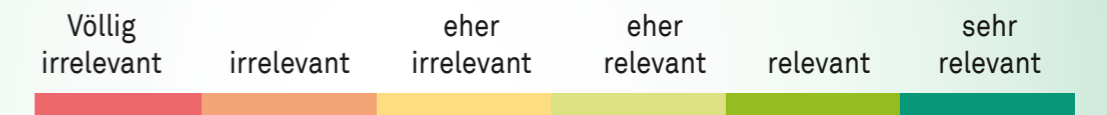


Abbildung 6



HÜRDEN BEI DER NUTZUNG VON PLATTFORMEN

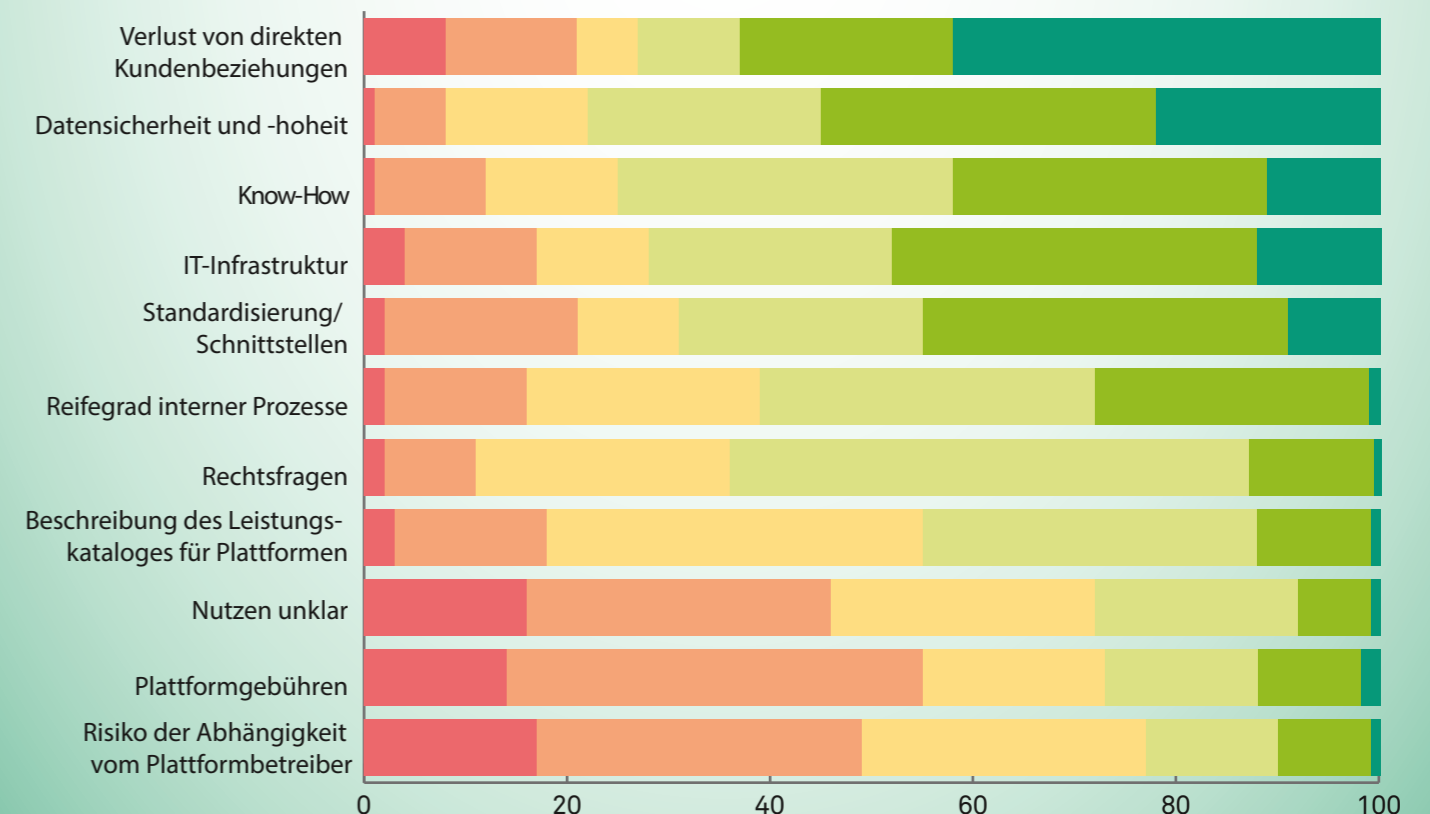


Abbildung 7

Nahezu ein Drittel der Unternehmen planen weiterhin nicht Plattformen zu nutzen, eine Anbindung an bestehende Lösungen stellt dabei die beliebteste Lösung dar

Wie sich zeigt, sehen viele Unternehmen große Chancen in der Nutzung von Plattformen. Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie eine Plattformnutzung umgesetzt werden kann, wobei durch die verfügbaren Ressourcen im Unternehmen einige Modi eher in Frage kommen als andere. Festzustellen ist, dass die eigenständige Entwicklung einer Plattform beinahe ebenso häufig umgesetzt wurde wie die Anbindung an Plattformen von Drittanbietern (siehe Abb. 8). Der überwiegende Teil der befragten

Unternehmen hat bisher keine Planung angestoßen eine eigene Plattform unter Zuhilfenahme von Drittanbietern oder gemeinsam mit einem Konsortium zu entwickeln und zu betreiben.

Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei einigen Unternehmen Nachholbedarf bei der Nutzung von Plattformen existiert. Ein Großteil der Unternehmen hat jedoch bereits Erfahrungen gesammelt, meist jedoch nicht bei der Entwicklung und dem Betreiben einer Plattform mit Konsortialpartnern. Ähnlich wie bei den Dienstleistungen sehen die befragten Unternehmen besondere Chancen in der Ausweitung des Geschäftes durch das Erschließen neuer Kunden und Absatzmärkte sowie der Sicherstellung der Zukunftsfähigkeit. Der Verlust der persönlichen direkten Kundenbeziehungen stellt eine hoch relevante aber überwindbare Hürde dar. Darüber hinaus benötigen die Unternehmen Standards, Methoden und Unterstützung bei dem Aufbau von Know-How, um Plattformen vorteilhaft im Unternehmen zu verankern. Plattformen müssen möglichst simpel an die vorhandene IT-Infrastruktur anzubinden sein und die Sicherheit und Souveränität der Daten sicherstellen. Plattformen sollten außerdem die Funktionalität von erweiterten Hilfsangeboten, Austauschforen und Leitfäden zur Teilnahme bereitstellen. Ein ausgereifter sowie fairer Bewertungs- und Reputationsmechanismus auf der Plattform wirkt nicht nur der Hürde des Kontaktverlustes direkt entgegen, sondern unterstützt die Verschiebung des subjektiven Vertrauens hin zu objektivem Vertrauen und steigert somit die Möglichkeiten zur Kooperation.

ENTWICKLUNG VON PLATTFORMEN

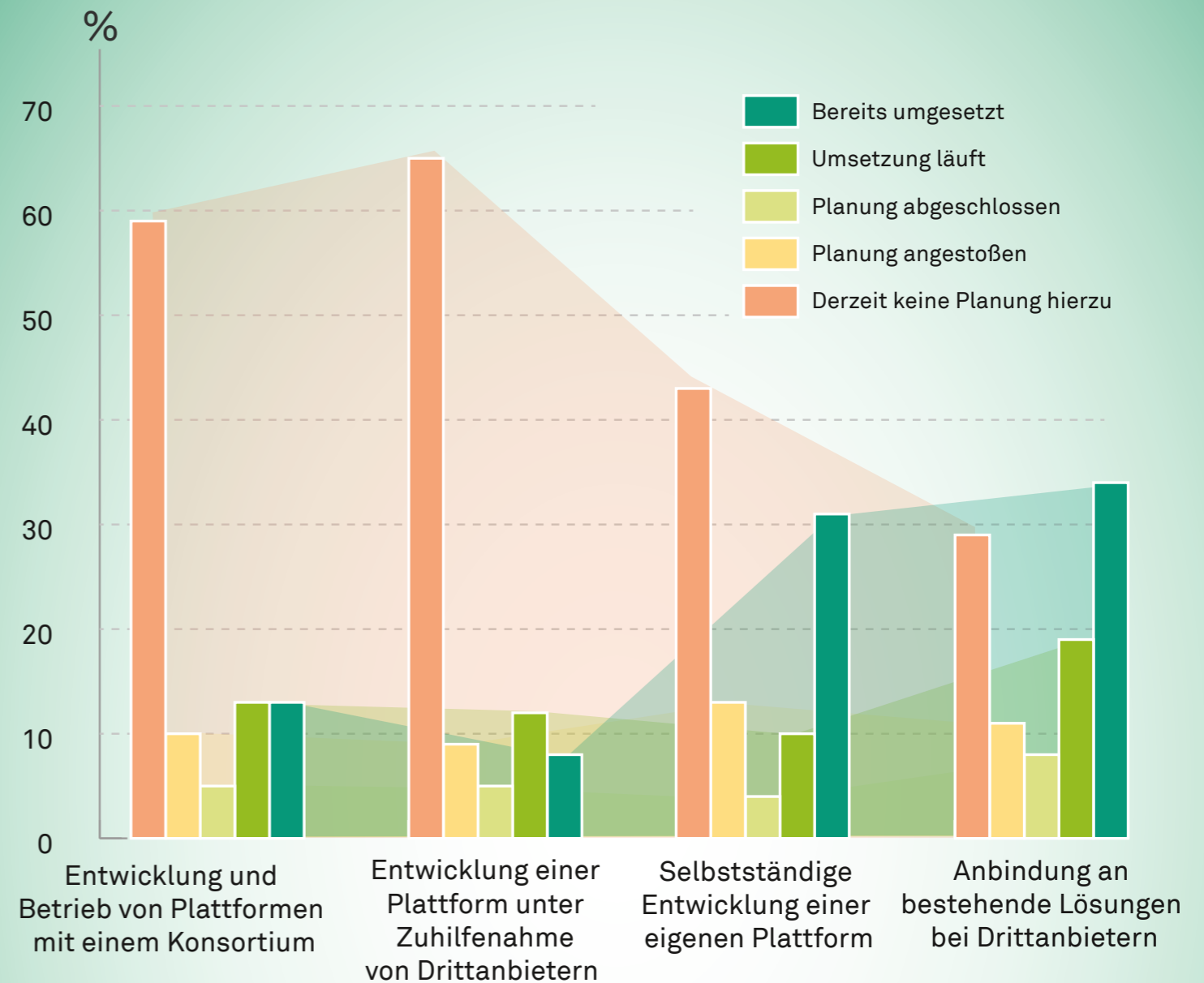
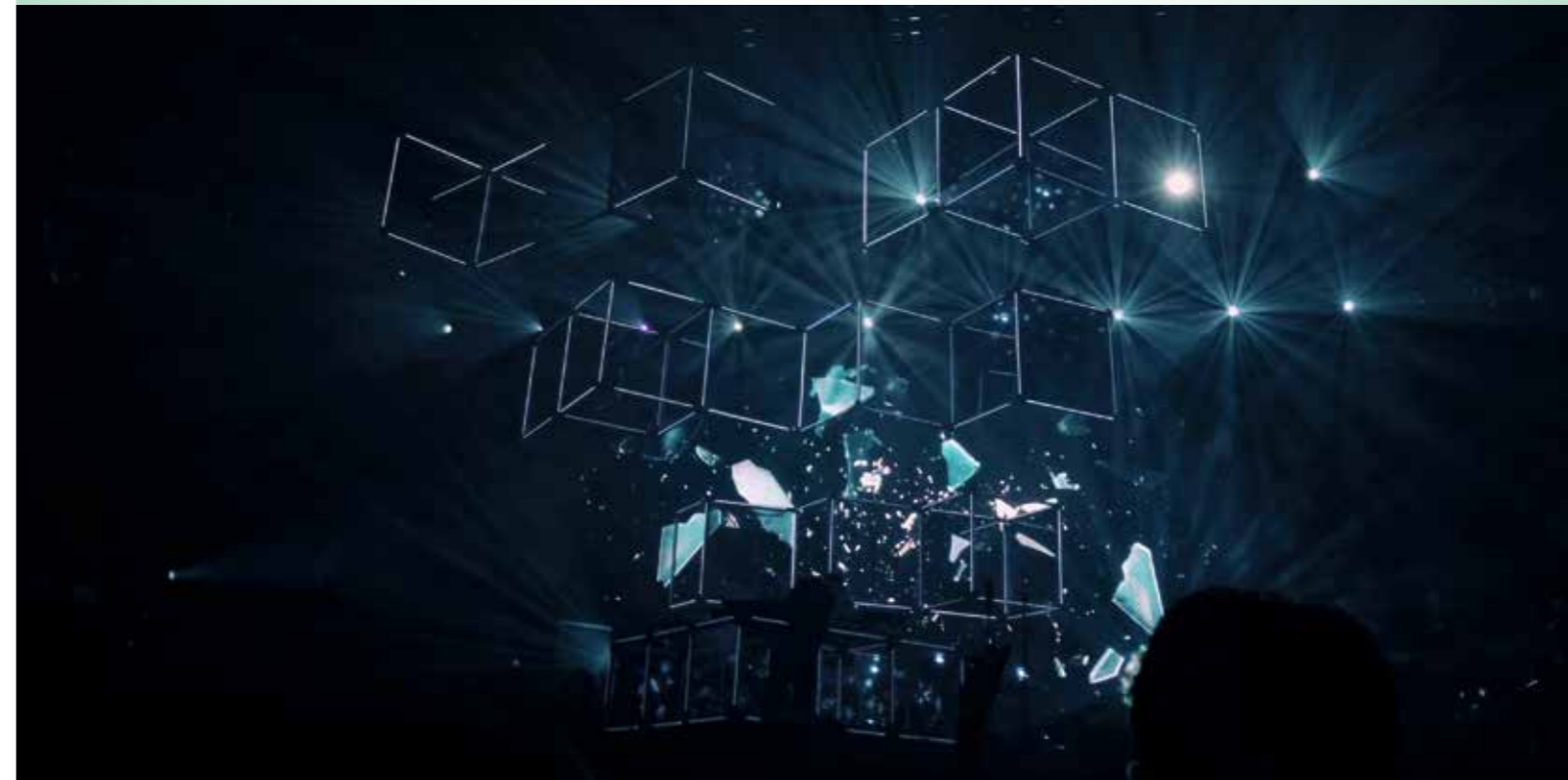


Abbildung 8



Unternehmenserfolg

Nachdem vor allem der Status Quo untersucht wurde, ist es auch wichtig zu verstehen, wie Unternehmen mit ihren aktuellen Erkenntnissen umgehen und was sie daraus für ihre zukünftige strategische Auslegung ableiten. Daher wird hier zunächst ein Blick auf mögliche Lösungen und Hürden für die Digitalisierung geworfen.

Obwohl ein immer stärkerer Trend der Digitalisierung zu erkennen ist, sehen Unternehmen auch in Zukunft die physischen Produkte und Dienstleistungen im Vergleich zu digitalen als wesentlich wichtiger an

knüpfungen von Produkten und Services als Produkt-Service-Systeme angesehen, speziell, wenn deren Ausprägung digital statt physischer Natur ist. Demnach scheinen deutsche Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau im Durchschnitt eher auf alt Bewährtes und demnach Produkte eines hohen Reifegrades zu setzen, als größere Bestrebungen in Richtung digitaler Leistungen zu wagen.

Vor allem die Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken wird als immer wichtiger angesehen, die genaue technische Umsetzung, bspw. zur gemeinsamen Dokumentation, spielt dabei eine marginalere Rolle

Wertschöpfungskette genutzt werden, wobei die Zusammenarbeit mit Dritten als leicht relevanter eingestuft wird. Die technische Umsetzung, in Form einer Plattform oder durch Nutzung von digitalen Lebenslaufakten wird zwar insgesamt als auch sehr relevant eingestuft, jedoch sind vergleichsweise wenig Unternehmen der Meinung, dass diese explizit genannten Lösungen in Zukunft unersetzlich sein werden.

Unternehmen wissen theoretisch, wie sie die Digitalisierung vorantreiben können, in der Praxis scheitert es jedoch häufig an Know-how sowie der Akzeptanz im Unternehmen, unter anderem, da von einer steigenden Fehleranfälligkeit ausgegangen wird

klarheiten gibt der notwendige Weg vielen der befragten Unternehmen noch unklar ist.

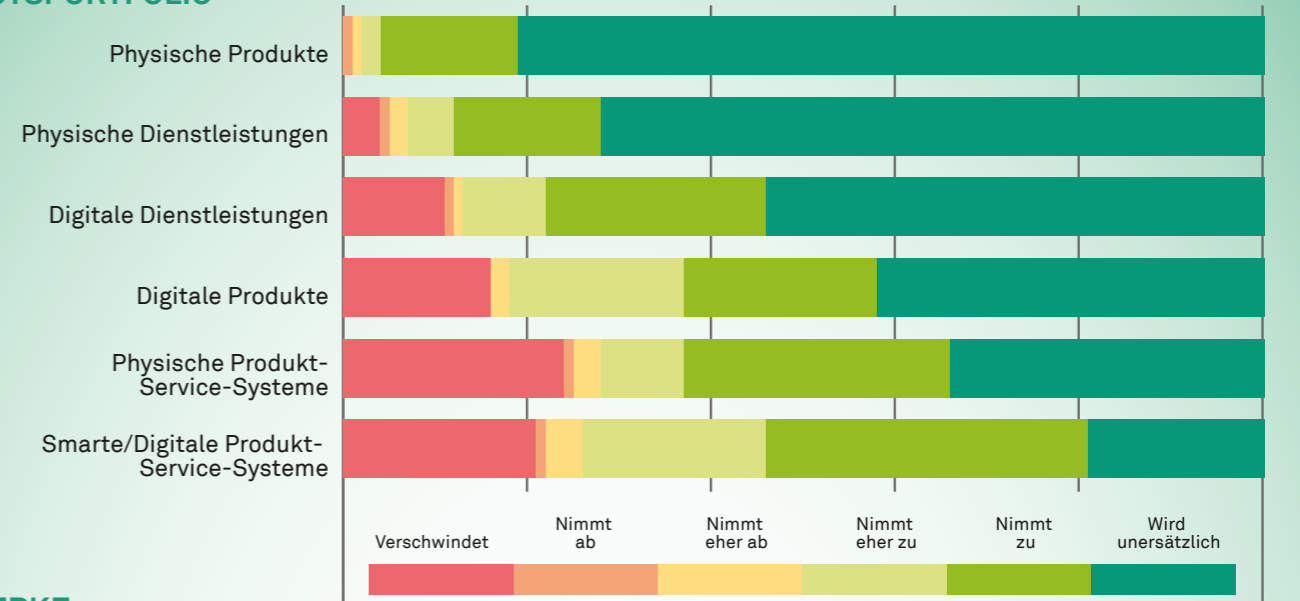
Wie schon im ersten Frageteil in Bezug auf das Angebotsportfolio und den jeweiligen Umsätzen im Vergleich von Produkten und Services zeichnet sich das Bild ab, dass deutsche Unternehmen zwar viele Services und digitale Leistungen anbieten, diese jedoch eine eher untergeordnete Rolle für den Unternehmenserfolg spielen und vor allem physische Produkte als besonders relevant eingestuft werden (siehe Abb. 9). Am wenigsten relevant werden dabei die Ver-

Insgesamt sieht der größte Teil der Unternehmen Wertschöpfungsnetzwerke als wichtig an, nur ein kleiner Teil ist der Meinung, dass sie in Zukunft an Relevanz verlieren werden (siehe Abb. 9). Auffallend ist, dass dieser Anteil über nahezu alle Ausprägungen bei ungefähr einem Zehntel bleibt. Diese Netzwerke sollen dabei sowohl für die gemeinsame Erbringung von Dienstleistungen und Produkten mit Dritten, als auch für die Zusammenarbeit mit Akteuren in der eigenen

Als eher irrelevante Hürden für die Unternehmen wurden die zunehmende Komplexität, der steigende Planungsaufwand sowie die begrenzten Ressourcen bewertet (siehe Abb. 10). Als eher relevant wurden das fehlende Fachwissen und die steigende Fehleranfälligkeit angesehen, zudem ist eine starke Tendenz zur Mitte zu erkennen. Demnach besteht kein starkes Meinungsbild in eine Richtung, was darauf schließen lässt, dass es bezüglich der Digitalisierung noch große Un-

BEDEUTUNG FÜR DEN ZUKÜNFTIGEN UNTERNEHMENSERFOLG

ANGEBOTSSPORTFOLIO



NETZWERKE

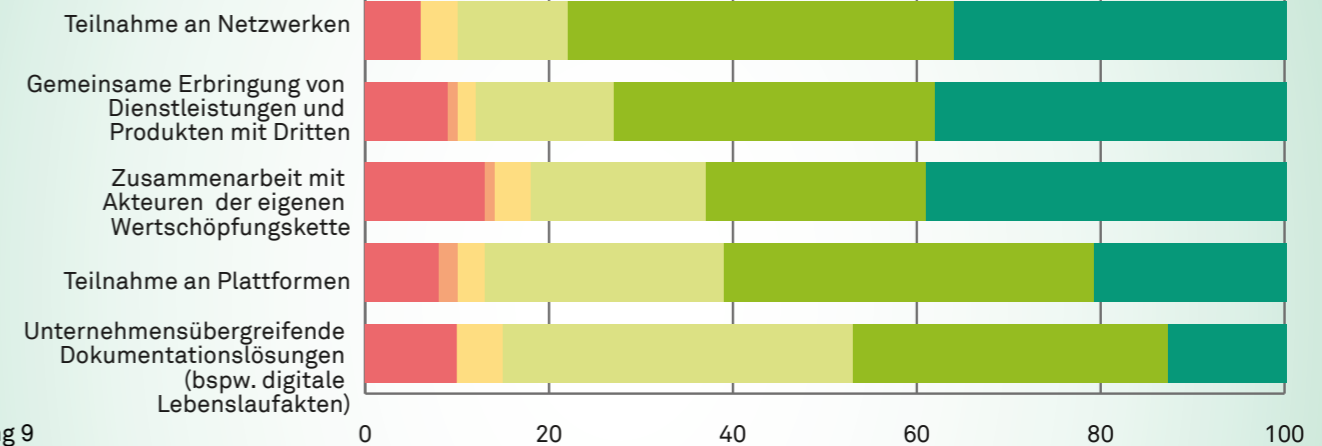


Abbildung 9

HERAUSFORDERUNGEN IM KONTEXT DER DIGITALISIERUNG

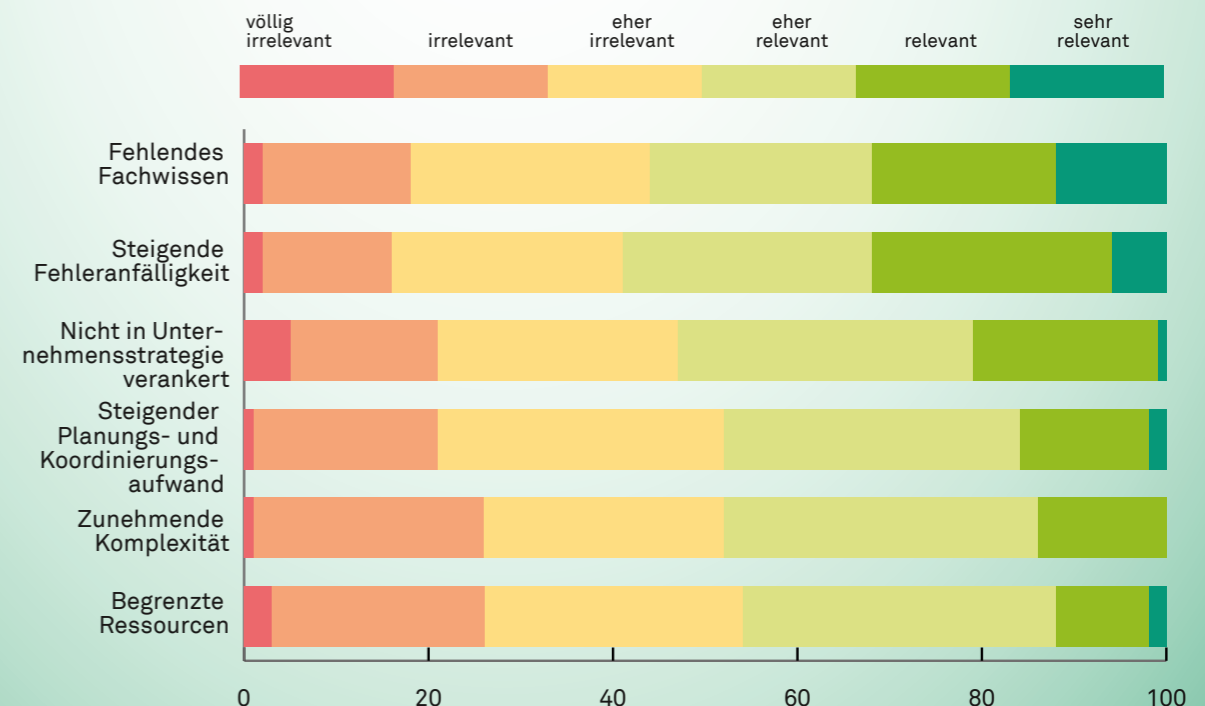


Abbildung 10

Viele Unternehmen weisen einen hohen Reifegrad in Bezug auf die Servicetransformation und dem Aufbau von Netzwerken für Kooperationen auf, jedoch gibt es jeweils auch einen hohen Anteil, für welche diese strategischen Ausrichtungen keine Rolle spielen

Insgesamt ist in Bezug auf die strategische Ausrichtung eine hohe Diskrepanz zwischen den verschiedenen Unternehmen abzulesen (siehe Abb. 11). Während große Teile die Zusammenarbeit in Wertschöpfungsnetzwerken, sichtbar beispielweise an Ausprägungen wie Kooperationen oder der Teilnahme an Plattformen, in ihrer Unternehmensstrategie verankert haben und sich darüber hinaus viele zumindest auf dem Weg dahin befinden, gibt es auch einen hohen Anteil von Unternehmen, bei denen eine Umsetzung dieser Ziele nicht geplant ist. Hierdurch wird klar, wie unterschiedlich die verschiedenen Unternehmen aufgestellt sind und sich in Zukunft

aufstellen wollen. Eine Rolle dabei spielen mit Sicherheit die genannten Herausforderungen, welche für jedes Unternehmen unterschiedlich stark ausgeprägt und daher leichter oder auch schwerer zu überwinden sind.

Fazit

Die befragten Unternehmen sind sich zusammenfassend in vielen abgefragten Punkten einig. Demnach ist die Vernetzung von großer Bedeutung und gibt die Chance, den nachhaltigen Unternehmenserfolg zu sichern. Gleichzeitig zeichnet sich aber auch ab, dass digitale Lösungen, welche zur Umsetzung benötigt werden, eher in den Hintergrund rücken. Diese erkennbare Technikaversion kann auch in Bezug auf das Angebotsportfolio erkannt werden, indem weiterhin physische Produkte und Dienstleistungen als wichtiger gegenüber den digitalen angesehen werden. Hierbei wird die starke Verankerung Deutschlands als Industrienation klar, die sich eher durch hochqualitative physische Produkte und Services als durch digitale Leistungen auszeichnet. Auffallend ist in Bezug auf die Herausforderungen die sich hierbei aufzeigende Lücke im Vergleich zu den gesehenen Chancen durch die Teilnahme an Wertschöpfungsnetzwerken – während die Chancen oftmals gesehen werden, scheinen gleichzeitig große Herausforderungen die Unternehmen daran zu hindern, die Transformation anzugehen. Dies bietet auch einen Erklärungsansatz dafür, dass es durchweg sehr unterschiedliche Reifegrade in der Umsetzung von Wertschöpfungsnetzwerken gibt – während viele Unternehmen beispielsweise bereits an Plattformen teilnehmen und in der Servicetransformation bereits voran geschritten sind, gibt es einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an Unternehmen, bei denen sich solche Schritte nicht einmal in der Planung befinden. Hierdurch wird das heterogene Bild bestätigt, in dem vor allem Großunternehmen und der gehobene Mittelstand die Ressourcen dazu haben, sich zu digitalisieren und eine Transformation zum Lösungsanbieter voran zu treiben, jedoch speziell Klein- bzw. Kleinstunternehmen nicht in der Lage sind, diesem Trend zu folgen, gleichwohl vielen die Notwendigkeit bewusst ist.

STRATEGISCHE PERSPEKTIVE

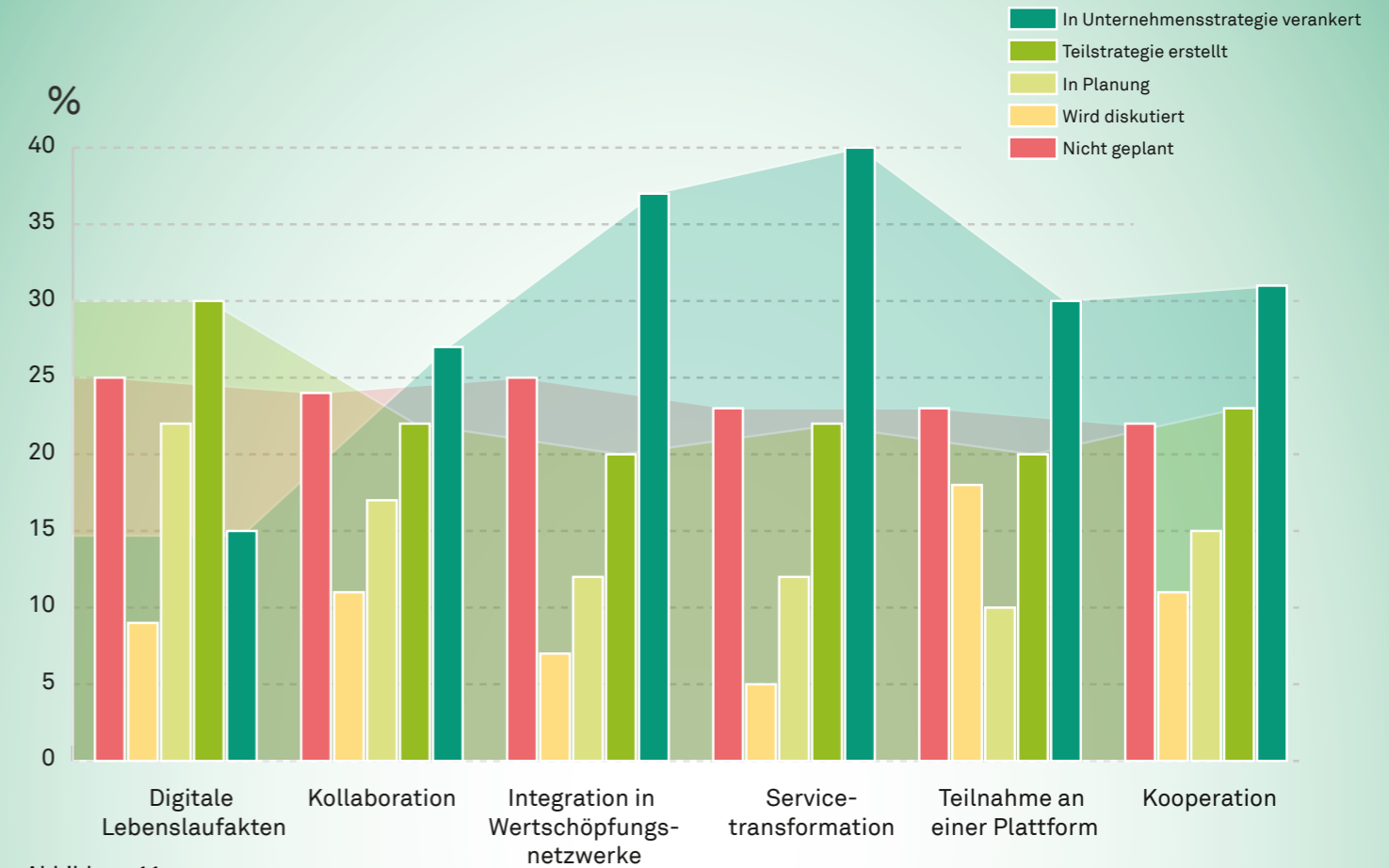


Abbildung 11



ZUSAMMENFASSUNG

Insgesamt wird durch die Erhebung ein positives Bild gezeichnet bei der anstehenden der Servitization bedingt durch die Digitalisierung. Dienstleistungen als Möglichkeit zur Differenzierung und die Nutzung von Plattformen zum Abbau der Barrieren zum Markt wird eine überwiegend hohe Bedeutung zugerechnet. Diese Transformation ist aber auch noch nicht in allen Unternehmen konkret angestoßen worden und teilweise kein Teil der bisherigen Strategie. Basierend auf der Studie können einige unterstützende Punkte für Industrie, Forschung und Politik identifiziert werden:



INDUSTRIE

Unternehmen sollten die Integration der Digitalisierung in die eigene Strategie dringend prüfen.

Eine gute Organisation und Planung der Transformation ermöglicht die Potenziale der Digitalisierung durch Dienstleistungen und Plattformen nachhaltig zu nutzen.

Der Aufbau von Know-How und Kompetenzen ist ein langwieriger Prozess, der einige Vorlaufzeit benötigt.

Die Welle der First-Mover bei Plattformen, Dienstleistungen und Kollaborationen ist bereits gebrochen. Möglicherweise haben bestehende Partnerunternehmen oder Lieferanten bereits Erfahrungen gesammelt.



FORSCHUNG

Es mangelt den Unternehmen an klaren Leitfäden, Standards und Methoden die Hürden der Digitalisierung, der Erweiterung des Portfolios durch Dienstleistungen oder der Nutzung von Plattformen zu überwinden.

Die Ausbildung der neuen Generation von Ingenieuren beginnt an den Hochschulen. Die Potenziale, Hürden und Implikationen für die Umsetzung dieser Themen sollte fester Bestandteil des Studieninhaltes werden.



POLITIK

Durch Aufstellung geeigneter Kreditöpfe können Unternehmen einen Teil der benötigten Liquidität dieser Transformation gegenfinanzieren. So wird das unternehmerische Risiko begrenzt und die Wachstumsperspektive fokussiert. Die Transformation benötigt auch Zeit bis sich positive Effekte deutlich zeigen.

Bildungspolitisch kann die Neuausrichtung auf die benötigten Kompetenzen für das Personal helfen die Verfügbarkeit der knappen personellen Ressourcen zu verbessern.



DIE SEALED SERVICES INFRASTRUKTUR

Um den aufgezeigten Problemen entgegen zu wirken und eine nachhaltige Wertschöpfung für den deutschen Maschinen- und Anlagenbau zu sichern, wird die SealedServices Infrastruktur (SSI) entwickelt. Die SSI ist in die drei Säulen – Geschäftsstrategie, Geschäftsprozess und Informationstechnologie – unterteilt, um den wesentlichen identifizierten Hürden und Hemmnisse zu begegnen.

Ziel dieser Darstellung ist eine vereinfachte ganzheitliche Ansicht der Infrastruktur, zur Orientierung für die Unternehmen bei der Entwicklung entsprechender industrieller Dienstleistungen, mit dem Ziel der Vermarktung innerhalb der SSI.

GESCHÄFTSSTRATEGIE

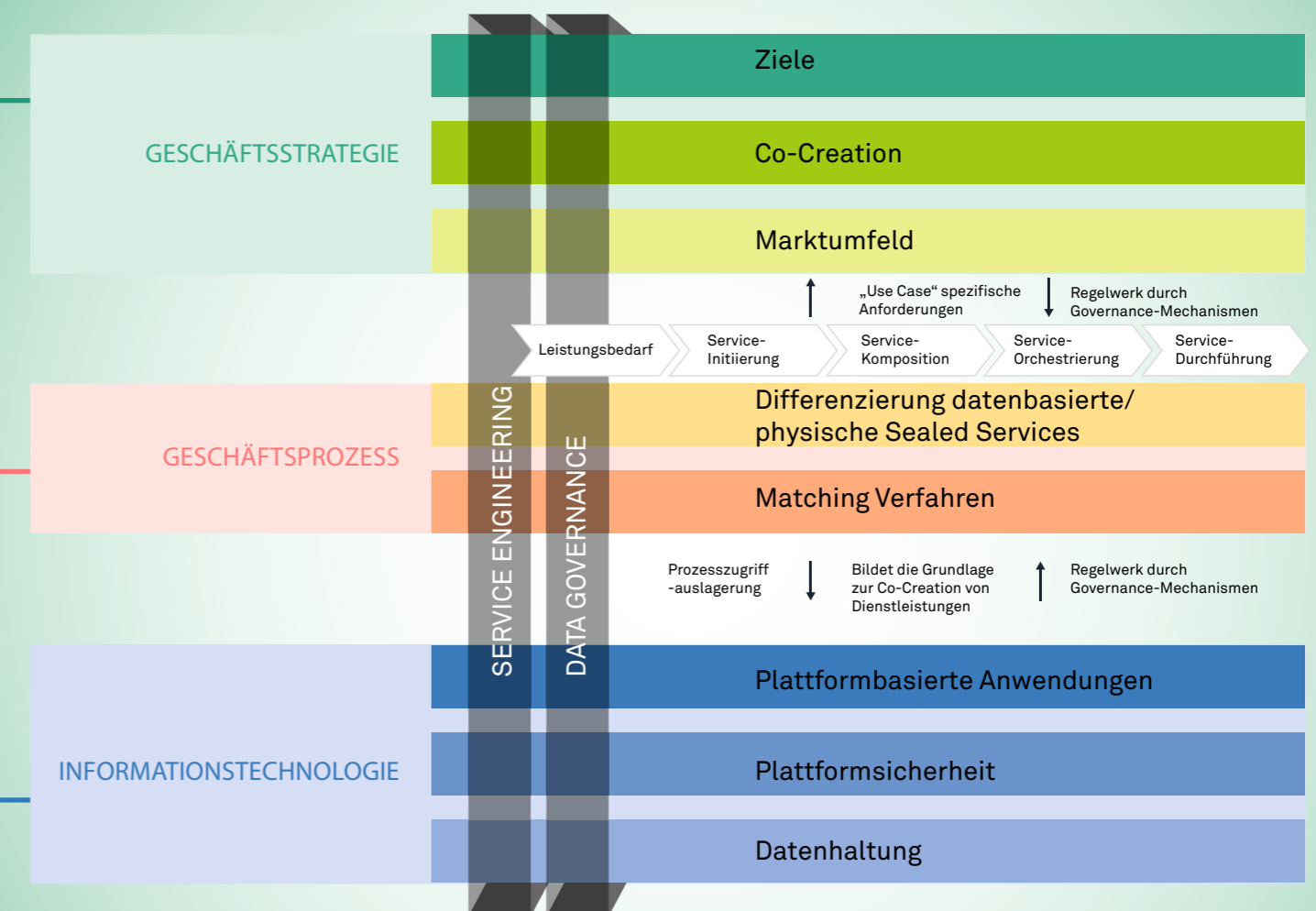
Die Geschäftsstrategie bildet die erste Schicht der SSI. Diese beinhaltet drei verschiedene Ebenen. Auf der ersten Ebene befinden sich die Ziele, welche sowohl wirtschaftliche, aber auch strategische Ziele anhand der unternehmerischen Ausrichtung beschreiben. Darüber hinaus enthält die Geschäftsstrategie die Ebene der Co-Creator, welche die Darstellung der verschiedenen Akteure innerhalb des SealedServices Ökosystems bildet. Die dritte Ebene stellt das Marktumfeld dar. Diese beschreibt die Aktivitäten im Marktumfeld in Bezug auf industrielle Dienstleistungen, welche als Ergänzung oder Konkurrenz zu eigenen Entwicklungen industrieller Dienstleistungen stehen.

GESCHÄFTSPROZESS

Als zweite Schicht der SealedServices Infrastruktur stellt sich der Geschäftsprozess dar. Dieser beinhaltet als erste Ebene den Prozess der einheitlichen Erstellung und Erbringung von Dienstleistungen. Die zweite Ebene des Geschäftsprozesses stellt die Differenzierung der industriellen Dienstleistungen zwischen datenbasierten und physischen SealedServices dar. Abschließend wird auf der letzten Ebene auf den Prozess des Matching-Verfahrens eingegangen.

INFORMATIONSTECHNOLOGIE

Die abschließende dritte Schicht stellt die hinter der SSI stehende Informationstechnologie dar. Diese unterteilt sich wiederum in drei Ebenen. Zunächst die Ebene der plattformbasierten Anwendungen. Diese besteht aus dem Marktplatz für beispielsweise den An- und Verkauf von Datensätzen und dem Appstore, zur Nutzung und Vertrieb entwickelter Applikationen. Die zweite Ebene stellt die Plattformsicherheit dar, dabei handelt es sich um ein eingebautes Sicherheitssystem in der SSI, welche alle Aktivitäten innerhalb dieses spezifischen Bereiches vor äußeren und inneren Angriffen schützt. Die letzte Ebene umfasst die Datenhaltung, die sich auf die Speicherung von erhobenen Daten bezieht.



ÜBERGEORDNETE EBENEN

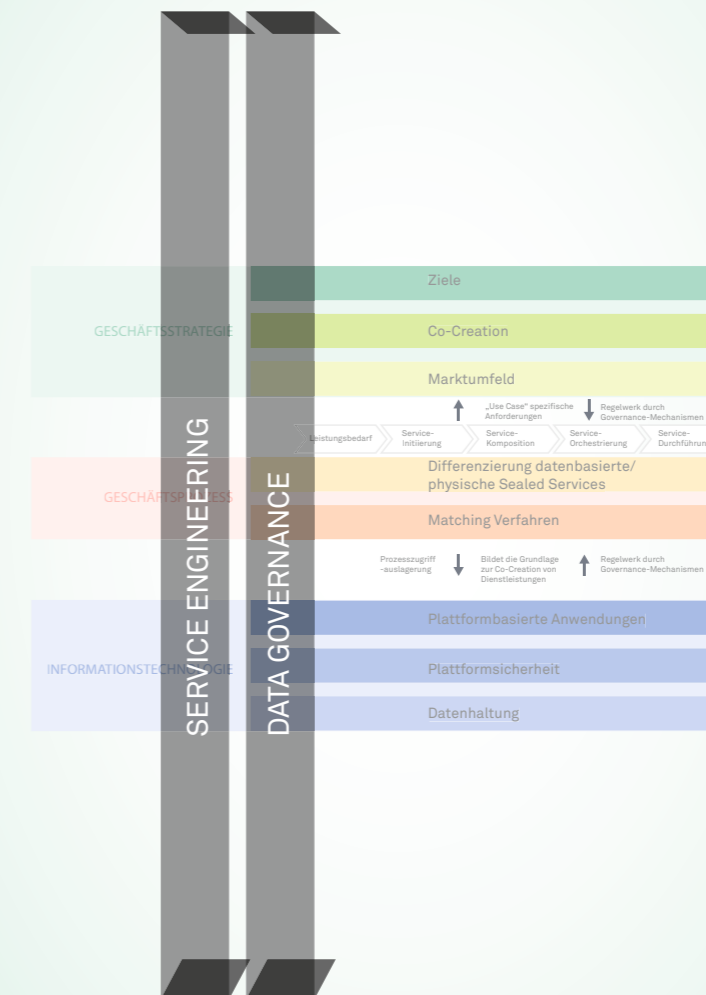
Service Engineering

Bei dem über alle Schichten hinweg beschriebenen Service Engineering handelt es sich um die Entwicklung neuer Werkzeuge und Methoden zur Befähigung von mittelständischen Unternehmen eigenständig, auch unternehmensübergreifend, internetbasierte Dienstleistungen zu entwickeln und umzusetzen. Dabei ist die Anbindung in die SSI auf allen Ebenen beschrieben, sodass sich mittelständische Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau mit anderen Unternehmen und ihren Kunden vernetzen können. Teil davon sind für das Projekt spezifisch entwickelte Werkzeuge und Methoden, welche die Unternehmen auf ihrem Weg zu industriellen Dienstleistungen innerhalb der SSI unterstützen. Dies adressiert insbesondere Unternehmen, welche bisher keine Erfahrungen im Umgang, der Auswertung und der Verwendung von Daten haben.

Data Governance

Ein weiteres schichtenübergreifendes Rahmenwerk stellt Data Governance dar. Hierbei ist Data Governance als ein Entscheidungsrahmen definiert, welcher die Grundlagen des Umgangs und der kommerziellen Verwendung von Daten festlegt. Im vorliegenden Fall der SSI bezieht sich dies auf den definierten Entscheidungsrahmen, Verantwortlichkeiten, den Wert aus Daten sowie Grundvoraussetzungen für Aktivitäten. Der Entscheidungsrahmen wird dabei mittels des RACI-Ansatzes (Responsible, Accountable, Consulted, Informed) für in der SSI relevante Aspekte stetig verbessert und an die Bedürfnisse der Anbieter und Kunden entsprechend angepasst. In Bezug auf die Verantwortlichkeiten gibt die SSI klare Rollen und Verantwortlichkeitsdefinitionen für den Umgang mit Daten aus. Diese sind zur Umsetzung und Schaffung von Verantwortungsbewusstsein für alle Beteiligten zu beachten sind. Darüber hinaus ist Data Governance insbesondere relevant in Bezug auf den Umgang und Schutz von Daten sowie die dahinterliegenden Werkzeuge und Architektur, welche durch Data Governance Richtlinien innerhalb der Sealed-Services Infrastruktur vereinfacht werden.

ÜBERGEORDNETE EBENEN



GESCHÄFTSSTRATEGIE

Ziele

Die Ebene der Ziele beschreibt die unternehmerischen Ziele und die Ausrichtung des Unternehmens mit dem Fokus auf industrielle Dienstleistungen. Dabei lässt sich diese Ebene in verschiedene Aspekte unterteilen, darunter die Geschäftsvision des Unternehmens über mögliche verschiedene industrielle Dienstleistungen hinweg. Des Weiteren stellen die Werte des Unternehmens sowie wirtschaftliche und strategische Ziele weitere Teilaspekte der Zielebene dar. In Bezug auf die Werte des Unternehmens handelt es sich beispielsweise um ethische Grundsätze des Unternehmens. Die wirtschaftlichen Ziele beziehen sich auf die monetären Auswirkungen der Umsetzung der industriellen Dienstleistung. Dies kann eine reine Wirtschaftlichkeitsprognose darstellen, wonach der initiale monetäre Einsatz für die Erstellung der Dienstleistungen prognostizierten Erträgen entgegengesetzt wird oder auch eine Priorisierung bei der Entwicklung mehrerer industrieller Dienstleistungen ermöglicht wird.

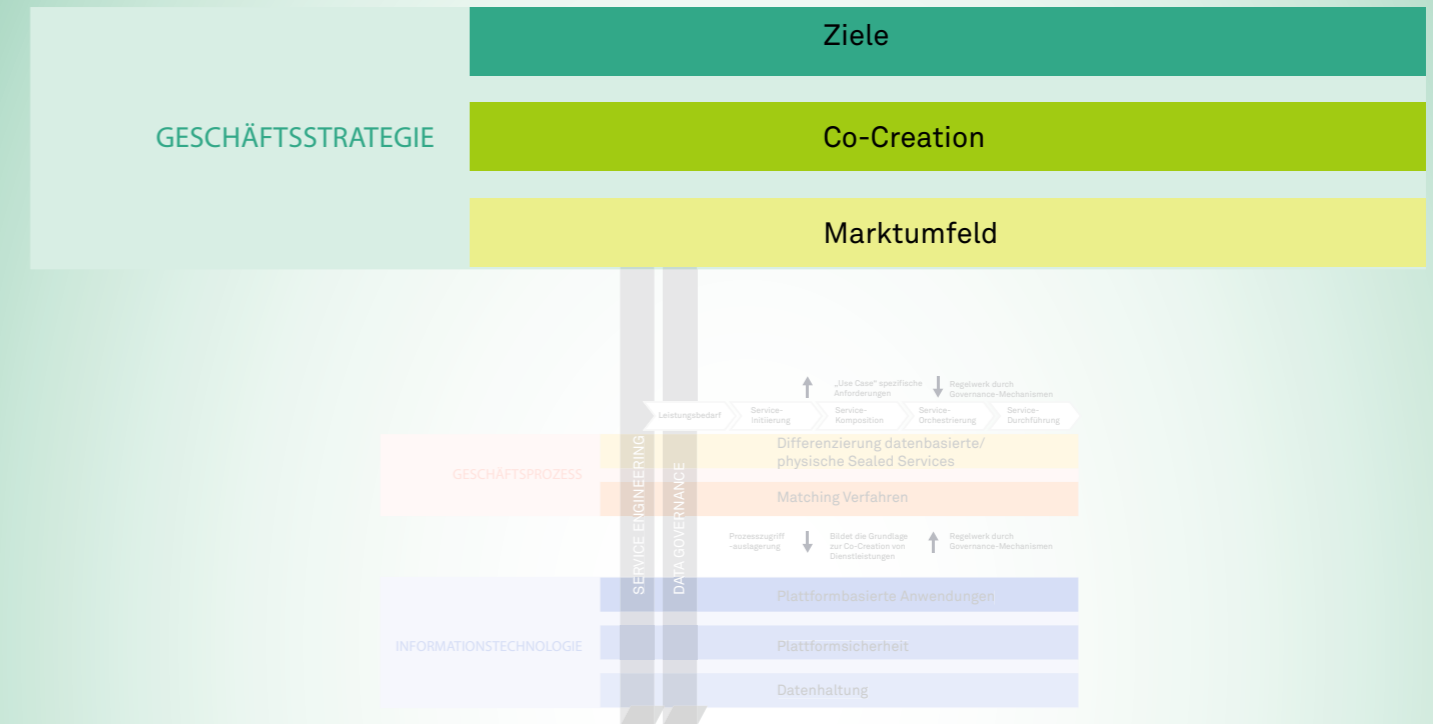
Co-Creation

Auf der Ebene der Co-Creator handelt es sich um die Darlegung der Akteure im Ökosystem. Im Fall industrieller Dienstleistungen werden insbesondere Dienstleistungsanbieter, -nutzer und Plattformbetreiber für die Erstellung, den Betrieb und die abschließende Durchführung benötigt. Diese können jedoch je nach Anwendungsfall noch erweitert werden um Datentreuhänder, Appstore-Anbieter oder Marktplatz-Betreiber. Zur Umsetzung einer industriellen Dienstleistung ist eine Festlegung der beteiligten Akteure essenziell. Dies kann im ersten Schritt zur Abbildung bestehender und für die Umsetzung der industriellen Dienstleistung benötigter neuer Prozesse genutzt werden.

Marktumfeld

Bei dem Marktumfeld handelt es sich um die dritte Ebene der Geschäftsstrategie. Diese Ebene befasst sich damit Aktivitäten im Marktumfeld in die Erstellung der industriellen Dienstleistung zu inkludieren. Darunter fällt die Beobachtung des direkten Marktumfeldes, aber auch die Sichtung anderer Sektoren, welche in der Entwicklung industrieller Dienstleistungen weiter fortgeschritten sind. In Bezug auf die Beobachtung des direkten Marktumfeldes beinhaltet dies beispielsweise mögliche Schnittstellen für am Markt etablierte Cloudlösungen, aber auch die Beobachtung von Wettbewerbern und deren Angebot im Bereich industrieller Dienstleistungen.

STRATEGIE



GESCHÄFTSPROZESS

Kallenberg Prozess

Der dargestellte Prozess beschreibt den Ablauf zur Erstellung und Erbringung von Dienstleistungen und stellt somit die Grundlage zur Erstellung industrieller Dienstleistungen in der SealedServices Infrastruktur dar. Dieser Prozess startet zunächst mit der Ermittlung des Leistungsbedarfs, wobei u.a. die bestehende und entstehende Kundennachfrage nach industriellen Dienstleistungen betrachtet wird, um beispielsweise Angebotslücken zu erkennen und zu adressieren. Die zweite Stufe stellt die Serviceinitiierung dar. In diesem Schritt werden die Anwendungszwecke definiert und erste Abläufe skizziert. Teil dieses Prozesses ist die Schaffung einer einheitlichen Modellstruktur mittels eines Ordnungsrahmens. Im Schritt der Servicekomposition wird die industrielle Dienstleistung mittels eines detaillierteren Modells dargestellt und eine Validierung anhand eines potenziellen Kunden vorgenommen. In diesem Schritt werden die Co-Creator mit eingebunden, um das Serviceangebot umzusetzen. Anschließend erfolgt die Serviceorchestrierung indem die Koordination der IT und die Finalisierung der Konfiguration im Fokus steht. Der abschließende Schritt innerhalb des Prozesses stellt die Servicedurchführung dar. Dies beschreibt die tatsächliche Umsetzung der in den vorangehenden Schritten entwickelten Servicekomponenten und die finale Inbetriebnahme der industriellen Dienstleistung.

Differenzierung Datenbasierte / Physische SealedServices

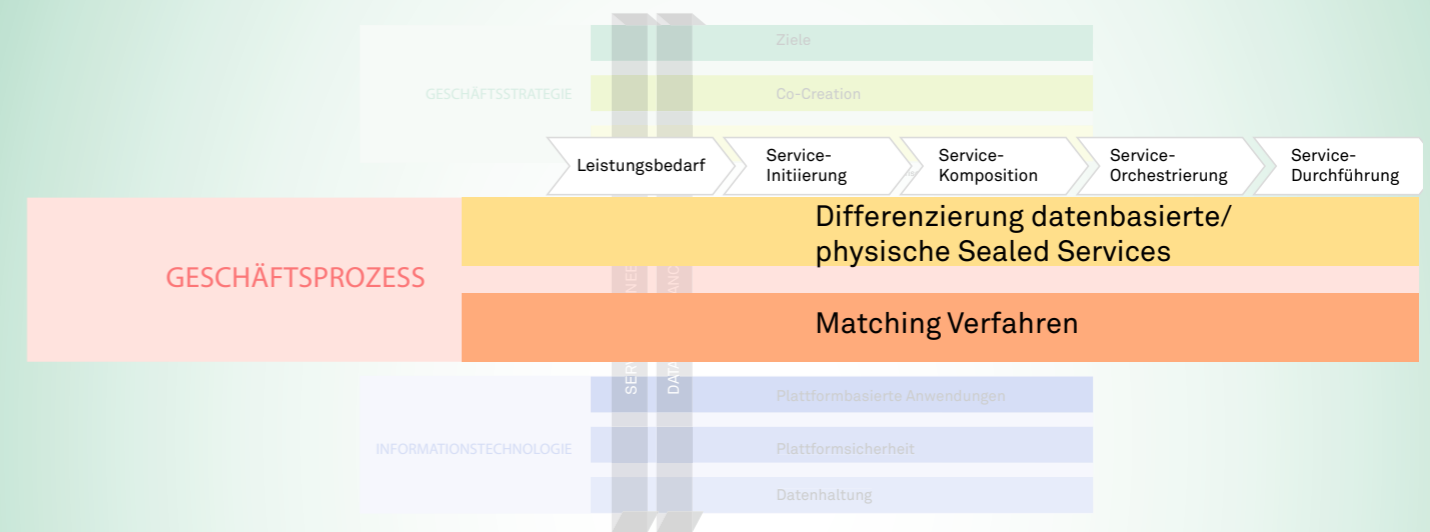
Die zweite Ebene des Geschäftsprozesses befasst sich mit den Unterschieden zwischen datenbasierten und physischen SealedServices, sowie entsprechender Bausteine, welche zur Entwicklung der industriellen Dienstleistungen genutzt werden können. Bei datenbasierten SealedServices handelt es sich um die Schaffung erweiternder Services auf Grundlage physischer Produkte und Dienstleistungen. Beispiele dafür können Abrechnungssysteme, wie Power-by-the-Hour sein, welche eine Abrechnung nach Nutzungszeit von Maschinen ermöglicht, sodass die Kunden die Maschine nicht mehr kaufen, sondern je nach Betriebsdauer der Maschine zahlen müssen. Dies kann u.a. zur Erweiterung des Kundenkreises genutzt werden, da die Einstiegshürde der Anschaffungskosten zu Beginn entfällt. Zudem ermöglicht dies den OEMs eine Verstetigung des Cashflows durch stetige Rückflüsse zu schaffen, im Vergleich zu Verkäufen der Maschinen.

Auf der Seite der physischen SealedServices handelt es sich um Services, wie zum Beispiel Wartung, Instandhaltung und Verbesserung. Diese physischen Services können mithilfe der Überführung in die digitale Welt, neue physische Services ermöglichen. Ein Beispiel eines physischen Geschäftsmodells, welches durch die Erhebung von Daten im Produktionsprozess des Kunden ermöglicht, wird von Weltotherm Wärmetechnischer Dienst GmbH (WTD) und wagner GmbH (Wagner) erbracht. Dabei werden physisch erbrachte Leistungen digital abgebildet. In diesem Fallbeispiel wird ein Temperaturverlaufdiagramm digitalisiert, welches bei einer Wärmebehandlung von Maschinen zur späteren TÜV Abnahme und Abrechnung benötigt wird.

Matching Verfahren

Das Zusammenbringen von Anbietern, Kunden, Partnern und weiteren Akteuren stellt die dritte Ebene des Geschäftsprozesses dar. Auf dieser Ebene wird anhand der Profile, Tätigkeitsbeschreibungen und vorhandener Expertise ein Abgleich mit für die Umsetzung benötigter Akteure geschaffen. Gleichzeitig bietet diese Plattform die Möglichkeit als OEM seine Produkte und Services anzubieten und für die potentiellen Kunden die passenden Anbieter für benötigte Services zu finden.

PROZESS



INFORMATIONSTECHNOLOGIE

Plattformbasierte Anwendungen

Als erste Ebene der Informationstechnologie sind die plattformbasierten Anwendungen in zwei Bereiche einzuteilen, den Marktplatz und den AppStore. Der Marktplatz stellt eine Handelsplattform innerhalb der SealedServices Infrastruktur dar, welche für Anbieter und Nutzer eine Möglichkeit aufzeigt, Angebot und Nachfrage zu verknüpfen. Hierbei handelt es sich um die hinter dem Matching Verfahren stehende IT-Infrastruktur. Auf der Seite des AppStore bietet die Infrastruktur die Möglichkeit eigene entwickelte Applikationen, beispielsweise Schnittstellen zu Abrechnungs- und Cloudsystemen, auch anderen Unternehmen zur Verfügung zu stellen.

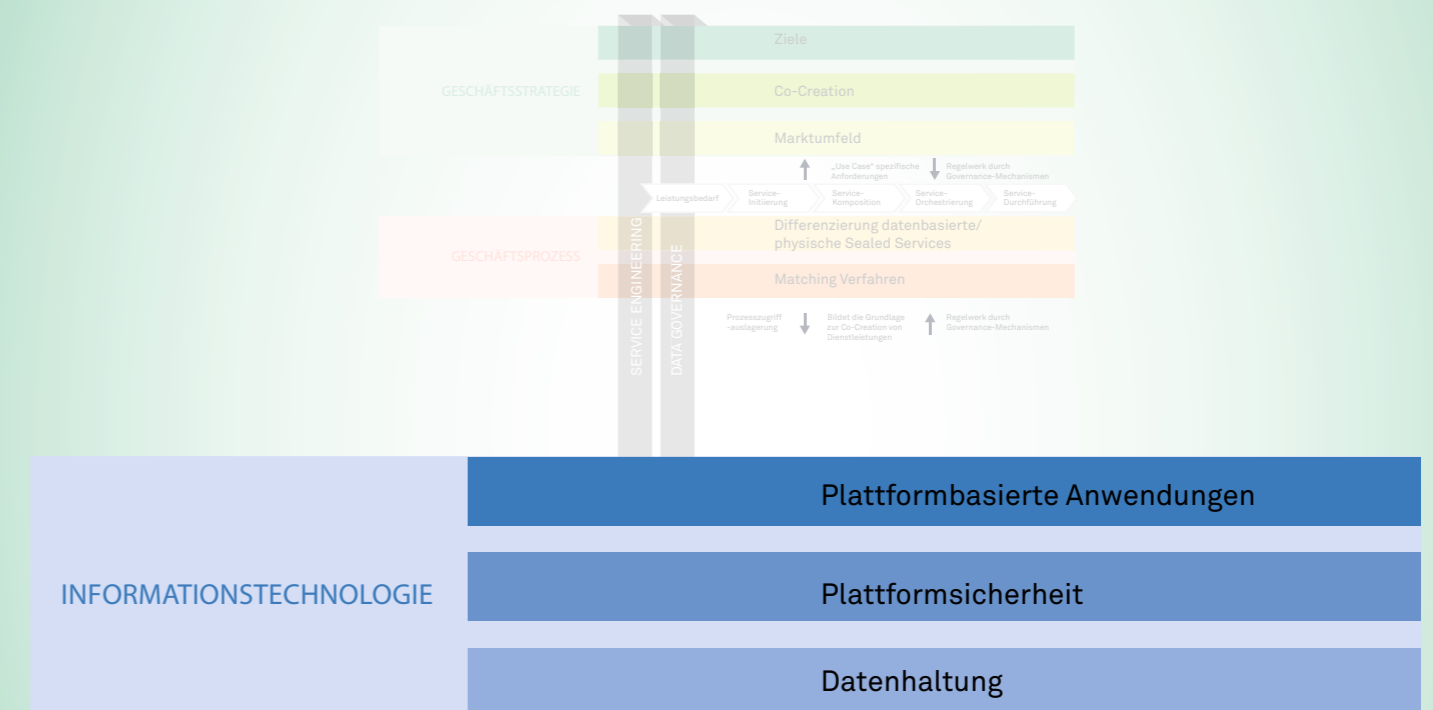
Plattformsicherheit

Die Plattformsicherheit als Teil der Informationstechnologie der SSI stellt einen zentralen Aspekt der Gesamtinfrastruktur dar. Die Plattformsicherheit bezieht sich im ersten Schritt auf die Sicherung der Infrastruktur nach außen. Durch die Vielzahl der Schnittstellen insbesondere durch den Multi-Cloud Ansatz ist jedoch auch ein hohes Sicherheitslevel innerhalb der Infrastruktur zu wahren. Die Sicherheit wird durch Vorgaben in den Bereichen Datenverschlüsselungen, Container-Technologie etc. auch innerhalb der Infrastruktur erweitert. Dazu wird auch auf Basis des IDS Standards beispielsweise mithilfe von IDS-Konnektoren der Zugang zu spezifischen Daten nur an ausgewählte Akteure gewährt.

Datenhaltung

In Bezug auf die Datenaufbewahrung als Teil der Informationstechnologie der SSI wird ein Multi-Cloud Ansatz verfolgt. Dies hat zur Folge, dass verschiedene Cloudsysteme zur Speicherung der Daten verwendet werden können. Dies ermöglicht beispielsweise die Verwendung von Vergangenheitsdaten ohne Verschiebung der Daten, für eine Verwendung innerhalb einer vorausschauenden Wartung als Serviceangebot.

TECHNOLOGIE



BESCHREIBUNG DER ANWENDUNGSFÄLLE

WELDOTHERM GESELLSCHAFT FÜR WÄRMETECHNIK MBH

Seit der Gründung des Unternehmens vor mehr als 40 Jahren entwickelt und fertigt die Weldomtherm Gesellschaft für Wärmetechnik mbH – kurz GFW – überwachungsfrei arbeitende Glühanlagen, robuste Glühelemente sowie präzise Mess- und Regeltechnik auf höchstem Niveau, für individuelle Einsätze, auch unter den schwierigsten Bedingungen. Außerdem fertigt GFW technisch wie qualitativ anspruchsvolle Produkte für fachgerechte, zuverlässige und genaue Wärmebehandlung auf Baustellen und in Betrieben weltweit u.a. im Industriesektor des Kraftwerkbaus, petrochemischer Anlagen oder im Maschinen- und Anlagenbau. Dabei setzt GFW auf einen intensiven Dialog mit dem Kunden und löst auch schwierige Aufgaben mit Kompetenz, Flexibilität und Kreativität.

GFW deckt im Projektkonsortium die Herstellung und Bereitstellung von mobilen Anlagen für die Wärmebehandlung ab. Dabei nimmt GFW in zwei Anwendungsfällen, Abwicklung des Anlagenverleihs sowie Digitale Zusatzleistungen eine zentrale Rolle ein und wirkt als Partner in zwei weiteren Anwendungsfällen mit.

Anwendungsfall 1: Abwicklung eines Anlagenverleihs

GFW baut Anlagen zur Wärmebehandlung von Metallen. Diese Anlagen werden zum Verkauf oder zur Vermietung angeboten. Kern des Anwendungsfalls ist eine Digitalisierung des Verleihprozesses. Kunden sollen die Verleih-Angebote über das Internet wahrnehmen und die Abwicklung der Verleihservices soll automatisiert werden.

Anwendungsfall 2: Digitale Zusatzleistung

Zur Optimierung des Kerngeschäfts und zur Schaffung von Differenzierungsmerkmalen für Kunden (wahrnehmbarer Mehrwert) sowie für die interne Prozessoptimierung (inhärenter Mehrwert) sollen digitale Leistungen eingesetzt und mit der Anlage verknüpft werden. Dies geschieht bspw. durch das Tracking von Anlagenstandorten, dem Zugriff auf die Anlagenhistorie sowie Transparenz aktueller Prozessdaten der Anlage.



WAGNER GMBH

Mit 85 Mitarbeitenden und über 50 Jahren Erfahrung, gestartet in der Baumaschineninstandhaltung, ist die wagner GmbH heute ein moderner Dienstleister komplexer Instandhaltungsservices und führt nahezu jede mechanische Bearbeitung an verschiedensten Objekten weltweit aus. Hierbei bildet die Fertigung von Sondermaschinen und Ersatzteilen, aus eigener Entwicklung und Konstruktion, die Basis. Die Mitarbeiter der wagner GmbH sind Experten im Instandhaltungs- und Servicemanagement und betreuen hier Kunden aus Branchen wie Windenergie, Kraftwerke, Chemie oder auch Pharmaindustrie.

Wagner nimmt im Projektkonsortium sowohl die Rolle als Anlagenhersteller als auch Instandhaltungsdienstleister ein und tritt dazu als Koordinator der Anwendungsfälle Planung von Auslandseinsätzen sowie Planung von Gemeinschaftseinsätzen auf und wirkt als Partner in zwei weiteren Anwendungsfällen mit.

Anwendungsfall 3: Planung von Auslandseinsätzen

Eine von wagner hergestellte Sondermaschine (bspw. Assembly-, Schneid- oder Wickelmaschine) wird im Ausland eingesetzt. Wagner bietet für diese Maschinen Instandsetzungen. Diese Auslandseinsätze erfordern eine länderspezifische Planung und Vorbereitung von Bescheinigungen, Dokumenten und Zertifikaten für die Einreise von Mannschaft, Werkzeugen und Ersatzteilen.

Anwendungsfall 4: Planung und Abwicklung von Gemeinschaftseinsätzen

Wagner erhält einen Instandsetzungsauftrag und ist dafür auf die Unterstützung weiterer Gewerke angewiesen. Die Planung gemeinschaftlicher Instandsetzungseinsätze an Maschinen- und Anlagen des Kunden stehen hier im Vordergrund. Dekomposition von Services mit anschließender Komposition.



WELDOTHERM WÄRMETECHNISCHER DIENST GMBH

Der große Erfahrungsschatz der Weldotherm Wärmetechnischer Dienst GmbH – kurz WTD – in den letzten Jahrzehnten gepaart mit der breiten Diversität an Projekten im Themenfeld der Wärmebehandlung in unterschiedlichsten Branchen sind beste Voraussetzungen, um ein großes detailliertes Bild bereits zu Beginn der Entwicklung abzubilden. Im Zusammenspiel mit den weiteren Anwendungspartnern wird die industrielle Dienstleistungskette ganzheitlich abgebildet. Die Dienstleistung von WTD, die Wärmebehandlung von höher legierten Stählen in u.a. petrochemischen Anlagen ist so individuell und verwoben mit anderen industriellen Dienstleistungen wie auch entscheidend für die systemrelevante Infrastruktur in Deutschland, weshalb zusätzlich ein wichtiger erster Grundstein für den Gesamtbereich der industriellen Dienstleistungen gelegt werden kann.

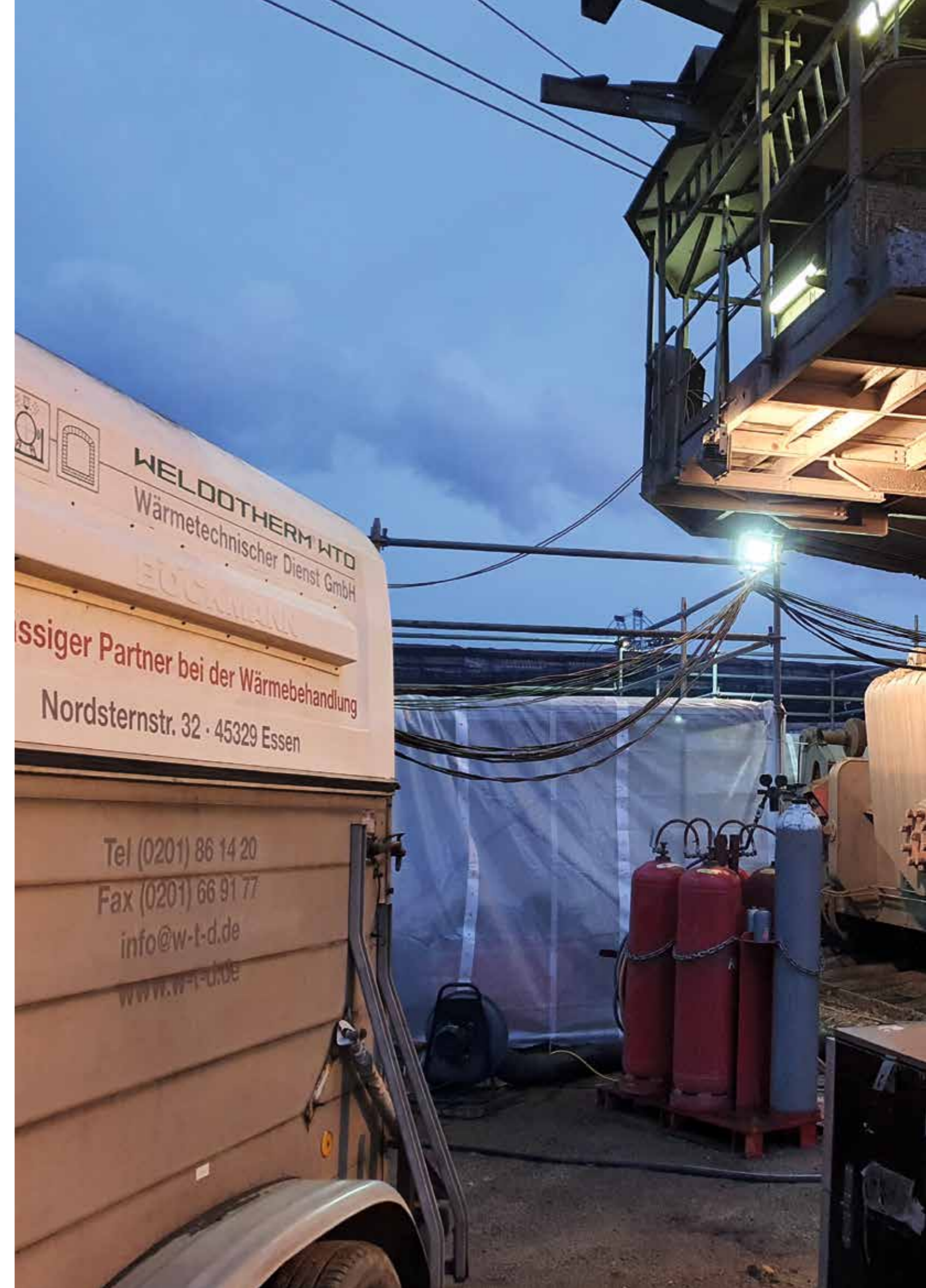
WTD tritt im Projektkonsortium vor allem als Instandhaltungsdienstleister der Anlagen von GFW auf, bietet jedoch auch weitere Wärmebehandlungen für Dritte an. Dabei wird WTD als zentraler Partner in den konkreten Umsetzungsszenarien „Serviceangebot“ und „Digitalisierung der Servicedokumentation“ maßgeblichen Input zur Ableitung der Anforderungen und zielgerichteter Entwicklung der einzelnen notwendigen Bausteine liefern sowie in weiteren Anwendungsfällen unterstützend wirken.

Anwendungsfall 5: Digitalisierung der Wärmebehandlungsdokumentation

Der Dokumentations- und Prüfprozess der Wärmebehandlung wird bisher analog durchgeführt und abgelegt. Temperaturkurven müssen nachgewiesen werden, um Abnahmen durch Prüfinstanzen zu gewährleisten. (Wahrnehmbarer Mehrwert für den Kunden).

Anwendungsfall 6: Serviceangebot

WTD bietet seinen Kunden Wärmebehandlungsservices an. Die Transparenz möglicher Leistungen, Verfügbarkeiten sollen dargestellt werden und mit den Serviceleistungen anderer Unternehmen kombiniert werden können.



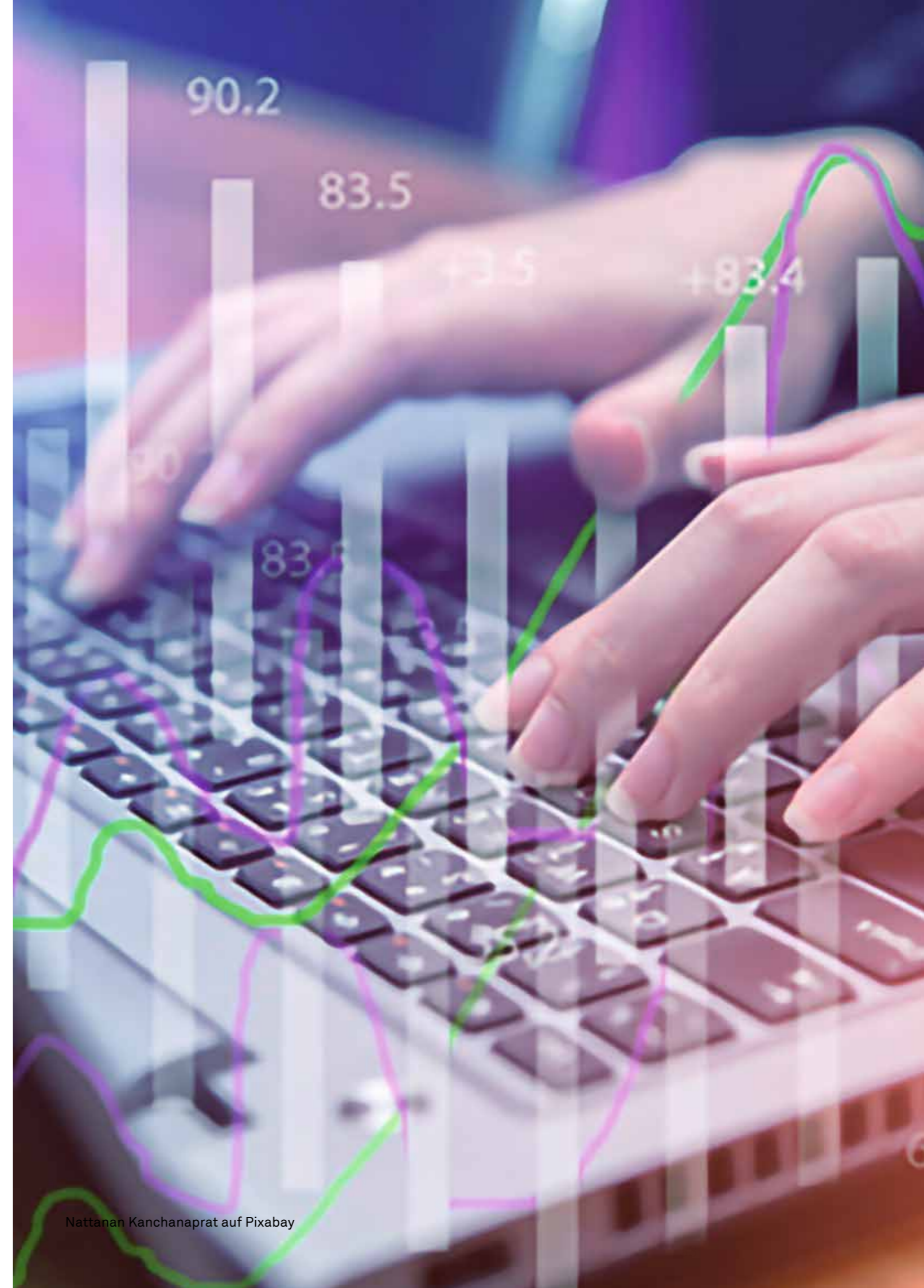
ORGATECH SOLUTION ENGINEERING CONSULTING GMBH

Die OrgaTech SEC GmbH steht für professionelle Dienstleistungen und Produkte in den Bereichen Solution, Engineering und Consulting. Sie ist Partner für digitale Prozesse aller Art und bietet ihren nationalen wie internationalen Kunden seit über 20 Jahren branchenübergreifend nachhaltiges Know-How in den Bereichen Engineering, Consulting und Solution. Zu ihren Zielgruppen gehören die Prozessindustrie, die industrielle Instandhaltung, die (Petro-)Chemie, ebenso wie das Gesundheitswesen oder die Lebensmittel-Branche. Zudem bietet die OrgaTech die Entwicklung von Datenmodellen, die Erfassung und Pflege von Daten, die Anlagendokumentation, die Durchführung von REFA-Zeitaufnahmen, die Harmonisierung von Daten und die Durchführung arbeitsvorbereitender Tätigkeiten an. Außerdem zählen dazu die Aufnahme und Modellierung von Organisation und Prozessen, sowie individuelle Analysen, Beratung und Softwarelösungen nach Maß. Unter anderem ist sie mit zwei hauseigenen Softwarelösungen aktiv am Markt vertreten.

Die OrgaTech ist einer der Entwicklungspartner und unterstützt das Projekt im Bereich der datenbasierten Services und der digitalen Lebenslaufakte. Diese wird in verschiedenen Anwendungsfällen konkret umgesetzt. Ein wesentlicher Anwendungsfall sind beispielsweise fraktale, datenbasierte Services.

Anwendungsfall 7: Fraktale, datenbasierte Services

OrgaTech sucht Platz für das Angebot einzelner datenbasierten Services (fraktal), keinem Komplettangebot sondern einer bedarfsgerechten Servicebereitstellung in den Bereichen Dokumentationsmanagement zwischen Partnern, Digitalisierung von arbeitsbegleitenden Papieren, Condition Monitoring von Anlagen/Maschinen, Prädiktive Restlebenszeitermittlung von Bauteilen, Einsatz- und Ressourcenplanung.



HAHN PROJECTS GMBH

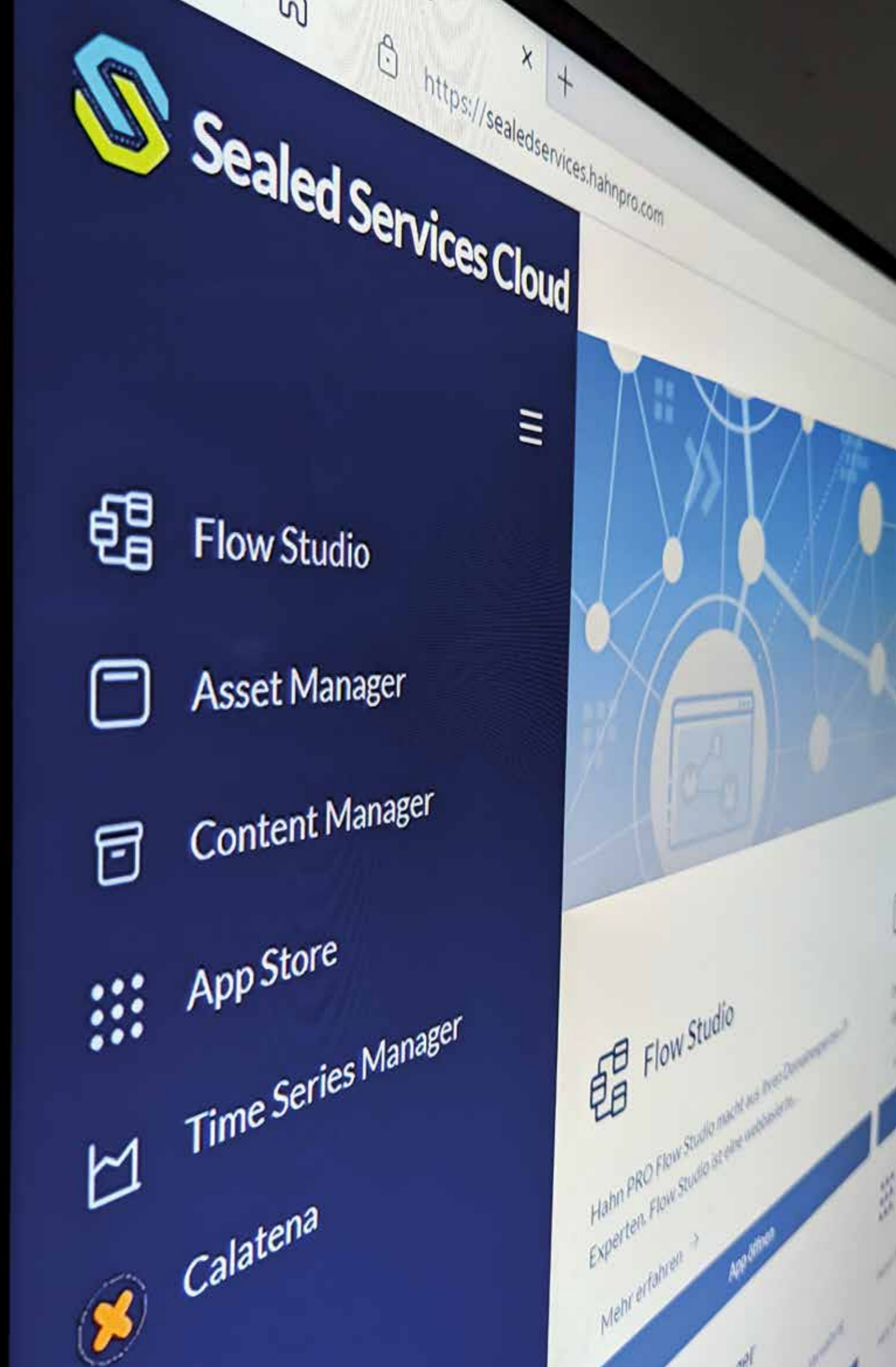
Die Hahn Projects GmbH vereinfacht seit 2010 mit innovativen Cloud-Lösungen die digitale Transformation ihrer Kunden. Hahn PRO hat sich auf die Reduzierung von Komplexität und Gestaltung von flexiblen, anpassbaren Cloud-basierten Lösungen für das Anlagenmanagement und die Prozess- und Instandhaltungsoptimierung spezialisiert. Daneben bietet Hahn PRO Branchenlösungen für den Sektor der erneuerbaren Energien und die Prozessindustrie an. Mit einer No-Code Plattform für Fachexperten zur Operationalisierung von digitalen Zwillingen, einem Advanced Digital Asset Management und der KI-gestützten Optimierung von Geschäftsmodellen beweist Hahn PRO, wie modernste Technologien einen effektiven Mehrwert in der Praxis leisten.

Als Entwicklungspartner im Projekt SealedServices ist Hahn PRO für das Design und die Umsetzung der SealedServices Infrastruktur und der Plattform verantwortlich. Das Hauptaugenmerk beim Design der Architektur lag auf der Souveränität und Integrität der zu verarbeitenden Daten. Um diese Anforderungen bestmöglich zu gewährleisten, wurde eine moderne Microservice Architektur basierend auf verbreiteten und gut gepflegten Open Source Komponenten erstellt. Dadurch ist die SealedServices Infrastruktur bei jedem Cloud Anbieter aber auch im eigenen Rechenzentrum betreibbar. Offene Schnittstellen ermöglichen den Austausch von Daten und die Integration bestehender Systeme. Eine Distributed-Ledger Integration gewährleistet die Manipulationssicherheit der Informationen im System.

Entwicklung

Die SealedServices Plattform bietet neben dem eigentlichen Marktplatz für kooperative industrielle Dienstleistungen einen App-Store, der es ermöglicht, die Plattform nach eigenen Bedürfnissen oder für spezielle kooperative industrielle Dienstleistungen zu erweitern. Als Beispiele wurden mehrere Produkte von Hahn Projects in den App-Store integriert und für die Anforderungen an SealedServices angepasst. So wurde beispielsweise auf Basis des Hahn PRO Asset Managers das Konzept der Digitalen Lebenslaufakten umgesetzt, welche zur Durchführung der kooperativen industriellen Dienstleistungen benötigt werden.

Abschließend wurden in einem Proof-of-Concept Livedaten der WeldoTherm GFW Glühanlagen in die Plattform integriert und zusammen mit den Anwendungspartnern die zuvor beschriebenen Anwendungsfälle prototypisch in der SealedServices Cloud umgesetzt.

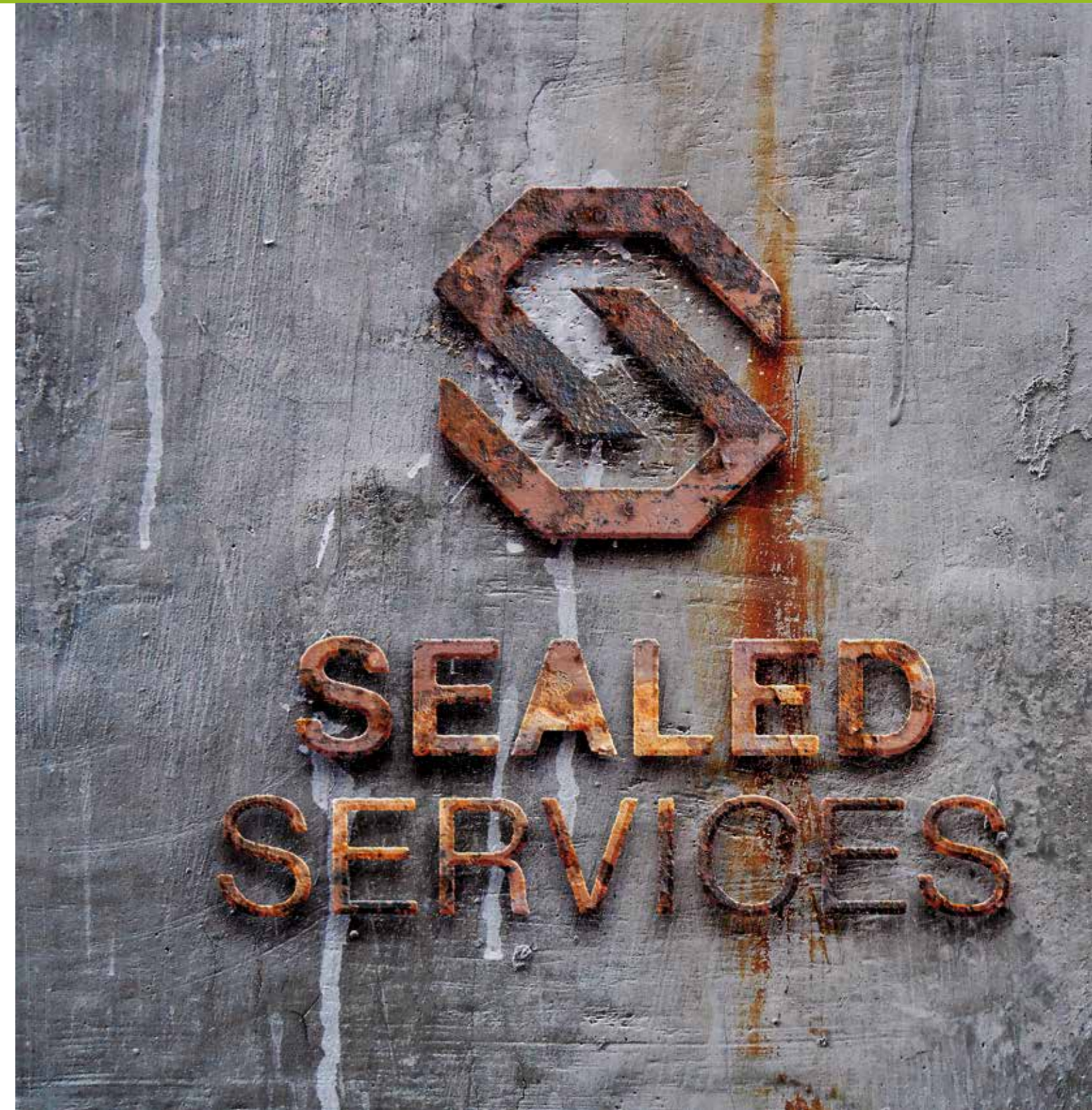


FAZIT UND AUSBLICK

Megatrends wie Digitalisierung, Servitization, Plattformisierung und Co-Creation haben einen zunehmenden Einfluss auf die industrielle Wertschöpfung. Um weiterhin in einer immer globalisierten Wirtschaft wettbewerbsfähig zu bleiben, sind Unternehmen früher oder später gezwungen, sich diesen Trends anzunehmen. Bezüglich des Reifegrades dieser Kernthemen unterscheiden sich jedoch die Unternehmen im deutschen Maschinen- und Anlagenbau, mitunter deutlich. Dabei werden kleine und mittelständische Unternehmen in diesen Zukunftsthemen zunehmend abgehängt und haben aus unterschiedlichsten Gründen Schwierigkeiten, eine nachhaltige und weitreichende Transformation zu gestalten.

Dabei ist der Nutzen von Dienstleistungen als Zusatzangebot zum bestehenden Produktportfolio größtenteils klar. Trotzdem haben viele Unternehmen Schwierigkeiten die Transformation weg vom klassischen Produkthanbieter zu gestalten ohne in das Serviceparadoxon zu laufen, bei dem die Umsatz- und Gewinnsteigerungen nicht die Höhe der Investitionen einspielen. Die Barrieren durch den nötigen Wandel im Unternehmen und das unternehmerische Risiko führen zu einer allgemeinen Unterschätzung der Bedeutung von Services für die nachhaltige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Weiterhin fehlt es an geeigneten Werkzeugen und Leitfäden, diese Services zu entwickeln und zu erbringen. Außerdem werden neue Geschäftsmodelle benötigt um das große Gewinnpotenzial, welches durch ein breites Angebot von Dienstleistungen entsteht, auszuschöpfen. Auch in Bezug auf Plattformen bestehen weitreichende Möglichkeiten. Durch sie wird eine Zusammenarbeit zwischen mehreren Partnern erleichtert, eine Anforderung, die durch zunehmend komplexere Gesamtleistungen speziell für KMU von großer Bedeutung sind. Hierzu fehlt jedoch häufig die notwendige Infrastruktur. Die zur Schließung dieser Lücke benötigten personellen und monetären Ressourcen sind jedoch häufig nicht vorhanden. Zusätzlich bremsen Bedenken wie Datensicherheit und der Verlust von Kundennähe die Transformation weiter aus, wobei eine generelle Bereitschaft häufig vorhanden ist.

Die in diesem Paper vorgestellte SealedServices Infrastruktur wird dabei helfen, diese Probleme zu überwinden. Dabei entsteht ein Ökosystem zur Ko-Produktion von industriellen, instandhaltungsnahen Dienstleistungen, auf der sich verschiedene Akteure vernetzen. So wird die gemeinschaftliche Erbringung von Services in Partnerverbänden direkt unterstützt. Zudem wird eine digitale Lebenslaufakte für Maschinen und Services integriert. Durch die Verknüpfung digitaler Lebenslaufakten mit Cloud- sowie Distributed Ledger Technologien (DLT) wird dabei die Datensicherheit, -integrität und -souveränität gewährleistet. Die untersuchten Anwendungsfälle im Projekt bilden dabei sowohl die Entwicklung physischer als auch datenbasierter Services in Netzwerken entlang des Lebenszyklus von industriellen Anlagen ab.



QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Otto, B; Korte, T; Azkan, C.: Data Economy - Status Quo der deutschen Wirtschaft & Handlungsfelder in der Data Economy, Dortmund.
- [2] Austerjost, M; Anlahr, T; Besenfelder, C; Meerman, A.: Wissensbasierte Instandhaltung durch Unternehmenskollaboration. In: Nienhaus, K. (Hrsg.): Tagungsband zum AKIDA 2016. Institut für Maschinentechnik der Rohstoffindustrie, RWTH Aachen, Aachen 2016, S. 61–74.
- [3] Stich, V; Kurz, M; Optehostert, F.: Framework Conditions for Forming Collaborative Networks on Smart Service Platforms. In: Camarinha-Matos, L. (Hrsg.): Risks and Resilience of Collaborative Networks. 16th IFIP WG 5. 5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE 2015, Albi, France,, October 5-7, 2015, Proceedings. Springer International Publishing AG, Cham 2015, S. 193–200.
- [4] DIN SPEC 91303:2015-03, Bestandteile und Struktur einer Lebenslaufakte für Erneuerbare-Energie-Anlagen. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [5] Illner, B; Götz, v; Bünting, F; Thomin, P; Stamm, B; Schneider, J.: Leitfaden Fit for Service. Position bestimmen, Potenziale identifizieren, Serviceerfolg steigern, Frankfurt am Main.
- [6] Meier, H; Kortmann, D.: Leadership - From Technology to Use Operation Fields and Solution Approaches for the Automation of Service Processes of Industrial Product-Service-Systems. In: Takata, S; Umeda, Y. (Hrsg.): Advances in Life Cycle Engineering for Sustainable Manufacturing Businesses. Proceedings of the 14th CIRP Conference on Life Cycle Engineering, Waseda University, Tokyo, Japan, June 11th-13th, 2007. Springer London, London 2007, S. 159–163.
- [7] Wise, R; Baumgartner, P.: Go Downstream. Harvard Business Review 77 (1999), S. 133.
- [8] Deloitte: Der zweite Frühling für den Maschinenbau. Servicedigitalisierung als Wachstumstreiber 2020.
- [9] Ostrom, E.: Governing the commons. The evolution of institutions for collective action: Political economy of institutions and decisions. Cambridge Univ. Press, Cambridge 1990.
- [10] Bach, N; Buchholz, W; Eichler, B.: Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke –Begriffliche und konzeptionelle Grundlagen. In: Bach, N; Buchholz, W; Eichler, B. (Hrsg.): Geschäftsmodelle für Wertschöpfungsnetzwerke. Gabler Verlag, Wiesbaden 2003, S. 1–20.
- [11] Becker, J; Knackstedt, R; Pfeiffer, D.: Wertschöpfungsnetzwerke. Physica-Verlag HD, Heidelberg 2008.
- [12] Winter, J.: Europa und die Plattformökonomie - Wie datengetriebene Geschäftsmodelle Wertschöpfungsketten verändern. In: Bruhn, M; Hadwich, K. (Hrsg.): Dienstleistungen 4.0. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden 2017, S. 71–90.
- [13] Bender, B; Habib, N; Gronau, N.: Digitale Plattformen: Strategien für KMU. Wirtschaftsinformatik & Management 13 (2021) 1, S. 68–76.
- [14] Evans, P; Gawer, A.: The Rise of the Platform Enterprise: A Global Survey (2016).
- [15] Hein, A; Böhm, M; Krcmar, H.: Digitale Plattformen. In: Dahm, M; Thode, S. (Hrsg.): Strategie und Transformation im digitalen Zeitalter. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden 2019, S. 181–199.
- [16] acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften: Smart Maintenance für Smart Factories. Mit intelligenter Instandhaltung die Industrie 4.0 vorantreiben, München 2015.
- [17] DIN 77005-1:2018-09, Lebenslaufakte für technische Anlagen_- Teil_1: Strukturelle und inhaltliche Festlegungen. Beuth Verlag GmbH, Berlin.
- [18] Pedreira, V; Barros, D; Pinto, P.: A Review of Attacks, Vulnerabilities, and Defenses in Industry 4.0 with New Challenges on Data Sovereignty Ahead. Sensors (Basel, Switzerland) 21 (2021) 15.
- [19] Bashir, I.: Mastering Blockchain. Distributed ledger technology, decentralization, and smart contracts explained. Packt Publishing, Birmingham 2018.
- [20] Rahman, A; Sara, U; Kundu, D; Islam, S; Jahidul, M; Hasan, M; Rahman, Z; Kamal, M.: DistB-SDoIndustry: Enhancing Security in Industry 4.0 Services based on Distributed Blockchain through Software Defined Networking-IoT Enabled Architecture. IJACSA 11 (2020) 9.

KONTAKT

Technische Universität Dortmund

Lehrstuhl für Unternehmenslogistik (LFO)
Maschinenbaugebäude I

Leonhard-Euler-Straße 5
44227 Dortmund



Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4
44227 Dortmund



Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST

Emil-Figge-Str. 91
44227 Dortmund



SEALDSERVICES - internetbasierte Dienstleistungen gestalten die Wertschöpfung von morgen

Produkte, Prozesse und Dienstleistungen werden zunehmend miteinander zu intelligenten Dienstleistungen (Smart Services) verknüpft und entsprechend „veredelt“. Eine zentrale Bedeutung kommt hierbei dem Internet als vernetzende Infrastruktur zu: Sowohl bei IT-Anbietern als auch bei IT-Anwendern eröffnen internetbasierte Dienstleistungen große Wachstumspotenziale für komplexe Produkte, Produktionsprozesse und -anlagen.

Beispielsweise führen internetbasierte Dienstleistungen zu Betriebsoptimierungen von Anlagen durch neue Wissensplattformen und zur Virtualisierung von IKT-Infrastrukturen. Ziel des BMBF-Förderschwerpunkts ist die Entwicklung und Erprobung von innovativen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen, die aus der konsequenten Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette hervorgehen. Im Fokus stehen flexible wie skalierbare Assistenzsysteme, auf Basis von Augmented und Virtual Reality. Damit können deutsche Unternehmen neue Smart Services – gemeinsam mit ihren Mitarbeitern und Nutzern – generieren, um sich einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil zu sichern.

Förderkennzeichen: 02K18D130