

Serviceplattformen als Digitalisierungsstrategie – Entwicklung und Anwendung eines Anforderungskatalogs für den Maschinen- und Anlagenbau

Friedemann Kammler¹, Florian Remark¹, Oliver Thomas¹

¹ Informationsmanagement und Wirtschaftsinformatik, Universität Osnabrück, Germany
{friedemann.kammler,florian.remark,oliver.thomas}@uni-osnabrueck.de

Abstract. Der globale Wettbewerbsdruck stellt Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus vor die Herausforderung, sich vom Produzenten zum digitalen Lösungsanbieter zu entwickeln. Potenziale werden unter anderem in Entwicklung digitaler Plattformenstrategien gesehen, die Dienstleistungen in Module zur kundenindividuellen Konfiguration organisieren und so eine mögliche Antwort auf den Wettbewerbsdruck bieten. Während bereits technische Lösungen zur Digitalisierung von Produkt- und Dienstleistungskomponenten entwickelt werden, bleibt offen, wie kleine und mittlere Unternehmen der einhergehenden Komplexität und Ausgestaltung einer Serviceplattform begegnen können. Gegenwärtig bestehen nur wenige Beispiele und Anforderungen, die eine konkrete Umsetzung anleiten. Vor diesem Hintergrund konsolidiert der vorliegende Beitrag eine generelle Anforderungsliste aus in der Literatur beschriebenen Anwendungsfällen. Nachfolgend nutzen wir die Liste für Experteninterviews im KMU-Umfeld und demonstrieren so die Anwendung als Werkzeug zur Konzeption einer Serviceplattform.

Keywords: Service Plattform, Anforderungskatalog, KMU, Maschinen- und Anlagenbau, Experteninterview

1 Einleitung

Im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung werden kontinuierlich neue Konzepte zur zukünftigen Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen vorgestellt [1]. Im Mittelpunkt der Diskussion im Maschinen- und Anlagenbau steht die Nutzung verfügbarer Daten und höhere Integration von Produkt- und Dienstleistungsanteilen, um im Wettbewerb zukünftig zum Lösungsanbieter zu avancieren und langfristige Alleinstellungsmerkmale zu sichern. Die zugrundeliegende Idee wird seit mehreren Jahren als Service Systems Engineering beforscht. Dabei handelt es sich um einen systemischen Ansatz, der nicht nur den Leistungserbringungsprozess als solchen, sondern auch dessen Gegenstand und beteiligte Akteure integriert und als gesamtheitlichen Gestaltungsraum begreift [2]. Diese Perspektive wandelt sich mit der zunehmenden Integration von informationstechnischen Komponenten, der daraus resultierenden Verfügbarkeit von Kontextdaten und der Erwartung an eine dynamische Anpassung des angebotenen Leistungsbündels. Derartige Systeme verschieben sich

Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018,
March 06-09, 2018, Lüneburg, Germany

vom Service System zum Smart Service System [3] und zielen neben der Abbildung von Dienstleistungen auf deren Anpassung bei Veränderung der Umweltbedingungen ab. Doch während diese Potenziale mindestens als vielversprechend betrachtet werden müssen, erhöht die steigende technologische und organisatorische Komplexität auch das Risiko des Ausschlusses kleinerer und mittlerer Unternehmen (KMU), die hohe Entwicklungsaufwände betreiben müssten, um derartige Lösungen anbieten zu können. Zwar werden gegenwärtig erste notwendige Komponenten, wie eingebetteten Systeme, Sensorik und Verarbeitungslogik, zur Produkterweiterung entwickelt, jedoch stellt die Schnittstelle zu Dienstleistungen die Digitalisierungsbemühungen vor Herausforderungen. So erfordert die „digitale Durchdringung“ von Dienstleistungen ein physisches Pendant, wie beispielsweise ein Assistenzsystem, das in Verbindung mit seiner Umwelt steht, Kontextdaten verarbeiten und die Dienstleistung flexibel anpassen kann. Darüber hinaus müssen organisatorische Notwendigkeiten, wie die Modularisierung von Dienstleistungen, erkannt und umgesetzt werden.

Serviceplattformen werden gegenwärtig als möglicher Kristallisationspunkt für die Abbildung solcher digitalen Service Systeme diskutiert [4]. Dabei steht die Idee im Mittelpunkt, Dienstleistungsmodule zu entwickeln, die individuell konfiguriert und abgerufen werden können [5]. Doch obwohl diese Grundidee bereits motiviert und beschrieben wurde, erschwert die Spannweite der möglichen Anwendungsfälle nach wie vor die Formulierung eines konkreten Anforderungsprofils. Bisherige Forschungsarbeiten im Feld beschreiben einzelne Anwendungen, doch besteht bisher kein konsolidierter Katalog, der beschreibt, welche Anforderungen generell abgedeckt werden müssten. In der vorliegenden Arbeit wollen wir diese Lücke schließen und fokussieren daher die Forschungsfrage:

FF1: Welche Anforderungen werden an eine Serviceplattform gestellt?

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage führen wir in Abschnitt 3 eine Analyse von bisherigen Forschungsarbeiten durch und leiten einen konsolidierten Anforderungskatalog ab. Aufgrund der bisher ungeklärten Anwendbarkeit des Katalogs formulieren wir eine zweite Forschungsfrage, die hinterfragt, ob die Anforderungen an eine Serviceplattform von Experten gleichermaßen eingeschätzt werden:

FF2: Inwiefern überschneidet sich der Anforderungskatalog mit dem praktischen Verständnis in einer konkreten Umsetzung?

Hierfür befragen wir in Abschnitt 4 Experten, die gegenwärtig im Rahmen eines Forschungsprojekts eine Serviceplattform für KMU im Maschinen- und Anlagenbau konzipieren und prüfen die Überschneidungen mit dem Katalog. In Abschnitt 5 analysieren wir die Überschneidungen und identifizieren verschiedene Anforderungsgruppen, die Kernaspekte der Serviceplattform herausstellen. Abschnitt 6 leitet aus den Erkenntnissen der Arbeit Implikationen für die Ergänzung weiterer Anforderungsperspektiven und das Verständnis von Serviceplattformen ab.

2 Verwandte Forschungsarbeiten

Plattformstrategien sind im Produktbereich seit Dekaden bekannt und wurden bereits in den 1980er Jahren praktisch umgesetzt [8]. Eines der bekanntesten Beispiele findet sich im Automotive-Bereich, in dem erfolgreich die Konfiguration von Modellvarianten mit dem Ziel der Anpassung an den Kundenwunsch vorangetrieben wird. Aber auch andere Branchen, wie der Maschinen- und Anlagenbau, setzen im Produktgeschäft auf die Modularisierung von Kernserien. Der Ansatz stellt den traditionellen, ingenieurwissenschaftlichen Ansatz zur direkten Optimierung von Leistung und Kosten in den Hintergrund und fördert an dessen Stelle die Flexibilität durch standardisierte Schnittstellen [8]. Dieser Paradigmenwechsel vermeidet hochintegrierte, schwer anpassbare Architekturen und ermöglicht die losgelöste Weiterentwicklung einzelner Komponenten. Der potenzielle Nutzen einer Plattformstrategie wurde ebenfalls im Dienstleistungssektor erkannt, in dem insbesondere die hohe Individualisierbarkeit einen Vorteil verspricht. Dabei stand ursprünglich die Idee der Modularisierung und Schnittstellendefinition auf Dienstleistungsebene im Mittelpunkt der Forschung. Diese wurde jedoch in der praktischen Umsetzung aufgrund der eingangs beschriebenen Immaterialitätsproblematik schnell durch technische Plattformen flankiert, die eine hinreichende Repräsentationsebene boten. Erste praxisbezogene Forschungsarbeiten erfolgten 2008 durch Lee et al. und dehnen sich seither auf unterschiedlichste Anwendungsfälle aus. Lee et al. beschreiben die konzeptuelle Umsetzung einer Serviceplattform im Gesundheitssektor und leiten einen allgemeinen Definitionsansatz ab [9]. Schmidt und van Hoof stellen ein prototypisches Beispiel im Energiesektor dar und formulieren hierfür eine Reihe spezifischer Anforderungen [10]. Aulkemeyer et al. nähern sich von technischer Seite und leiten ein Rahmenwerk für verschiedene Bestandteile von Serviceplattformen im Handelsumfeld ab [11]. Im Vergleich ist auffällig, dass einige Autoren dem technischen Schwerpunkt der digitalen Serviceplattform folgen und daher die Organisation verschiedener Applikationen innerhalb einer Plattform beschreiben, während andere den ursprünglichen Bezug zum eigentlichen Dienstleistungsprozess herstellen. Aus diesem diversen Forschungsfeld mit unterschiedlichsten Anwendungsdomänen leitet sich eine Liste heterogener Anforderungen ab, deren Übertragbarkeit bisher unklar ist. Vor diesem Hintergrund ist es kaum verwunderlich, dass allgemeingültige Definitionsversuche oftmals stark abstrahiert sind (vgl. [9]) und wenige allgemein anwendbare Anforderungen vorliegen.

3 Entwicklung des Anforderungskatalogs

Zur Entwicklung des konsolidierten Anforderungskatalogs folgt die Untersuchung Fettkes [12] Vorschlag der Analyse des aktuellen Forschungsstands. Dabei greifen wir auf die von Webster und Watson [13] postulierte Konzeptmatrix zurück, in der die seit 2008 zur Serviceplattform entstandenen Anforderungen gesammelt und verglichen werden. In unserer Recherche nutzten wir die Datenbanken *SpringerLink*, *AISel*, *EBSCOhost* und *ScienceDirect* mit dem englischen Begriff „service platform“ sowie

„service plattform“. Für die Auswertung der Anforderungen nutzen wir ein mehrstufiges Schema. Tabelle 1 zeigt die Zuordnung der Beiträge zu den jeweiligen Anforderungen, deren Branchenbezug sowie die Einordnung in ein Phasenmodell, das den Umsetzungsgrad der jeweiligen Lösung verdeutlicht.

Tabelle 1. Ergebnisse der Literaturrecherche

Quelle	Jahr	Branche	Umsetzung	Anforderung							
				Multi-Agenten-Fähigkeit	Innovationsfähigkeit	Integrationsfähigkeit	Individualisierbarkeit	Interaktionsmöglichkeit	Automatisierung	Informationsbereitstellung	Sonstige
Dais et al.	2008	Verwaltung	Konzept	X		X		X		X	X
Baldwin et al.	2009	-	-		X	X	X				X
Haile/Altmann	2012	-	-	X				X			X
Anttiroiko et al.	2013	Verwaltung	Konzept	X	X	X		X			
Schmidt/ van Hoof	2013	Energie	Prototyp	X		X	X	X	X	X	X
Barthelmey et al.	2014	-	-				X		X	X	
Eggert et al.	2014	-	Umgesetzt		X						X
Elezi et al.	2014	-	-				X				X
Mikusz	2014	-	-				X		X		X
Gebregiorgis/ Altmann	2015	-	-			X	X				X
Herterich et al.	2015a	Anlagenbau	-					X	X	X	
Herterich et al.	2015b	Anlagenbau	-		X		X	X	X	X	
Saarikko	2015		Umgesetzt	X		X	X	X	X		X
Shu/Xiao	2015	-	-	X		X	X	X			X
Stich et al.	2015	-	-		X		X	X			X
Zhao et al.	2015	Verwaltung	Konzept	X		X	X	X	X	X	X
Aulkemeier et al.	2016	Handel	Prototyp	X		X	X	X	X	X	X
<i>Anzahl</i>				8	5	9	12	11	8	7	-

Nachfolgend werden die identifizierten Anforderungen anhand ihrer Beschreibung in der Literatur charakterisiert. Dabei werden die Begriffe bewusst aus Aspekten hergeleitet, die allen Nennungen gemein waren, anstatt einer einzelnen Definition zu folgen.

Multi-Agenten-Fähigkeit: Die Plattform muss verschiedene Rollenkonzepte unterstützen. So müssen, neben Support-Oberflächen für Administratoren und Systembetreuer, beliebig konfigurierbare Systemoberflächen für verschiedene

Benutzergruppen bestehen. Diese Benutzergruppen können bspw. Kunden, Servicetechniker oder Service-Mitarbeiter umfassen.

Innovationsfähigkeit: Die Plattform muss um auftretende Innovationen erweiterbar sein. Diese können auf technischer Ebene (bspw. neue Endgeräte oder Schnittstellen), aber auch auf Dienstleistungsebene als neu abzubildende Leistungsmodelle entstehen.

Integrationsfähigkeit: Die Plattform muss Schnittstellen zu bestehenden Standardsystemen bieten und flexibel in diese integrierbar sein. Gleichzeitig soll auch die Serviceplattform Standard-Schnittstellen für zukünftige Systeme bieten.

Individualisierbarkeit: Die Plattform muss an unternehmensinterne Leistungsprozesse angepasst werden und auf Basis dieser instanziiert werden können. Hierzu zählt die Verknüpfung mit beteiligten Informationssystemen wie auch die Abbildung von Organisationsstrukturen und Prozessabläufen.

Interaktionsmöglichkeit: Zwischen den Akteuren der Plattform muss der Informationsaustausch ermöglicht werden. Die hierfür erforderlichen Kommunikationskanäle folgen klaren Richtlinien. Dabei entsteht durch die gemeinsame Nutzung der Plattform ein Mehrwert, der mit der zunehmenden Nutzerzahl skaliert.

Automatisierung: Die Plattform ermöglicht die Steuerung und Überwachung von Prozessabläufen. Hierzu zählen analytische Fähigkeiten, wie die automatisierte Visualisierung von Unregelmäßigkeiten, Identifikation von Fehlern und Optimierung der Betriebsabläufe.

Informationsbereitstellung: Datenhistorien der Serviceobjekte werden als Analysedaten in Form von Berichten gespeichert. Dies beinhaltet Sensordaten, aber auch Ereignisse, wie den normalen Betrieb, geplante Wartungen und Störungsfälle. Die Plattform stellt überdies für die verwendeten Systeme aktuelle und vollständige Dokumentationen bereit, die auch die visuelle Darstellung der einzelnen Komponenten beinhaltet.

Durch den beschriebenen konsolidierten Katalog beantworten wir Forschungsfrage 1, welche generellen Anforderungen an eine Serviceplattform bestehen. Über die einbezogenen Anforderungen hinaus wurde jedoch eine breite Basis an weiteren Anforderungen identifiziert, die jedoch aufgrund geringer Nennungshäufigkeit (in weniger als 3 Quellen identifiziert) weitere Untersuchung erfordern. Dabei handelt es sich um die Anforderungen an *Benutzerfreundlichkeit, Integration finanzieller Wertströme, Infrastrukturdesign, Sicherheit, Skalierbarkeit, Vertrauen* und *Verwaltung*.

4 Praktische Komplementierung des Anforderungskatalogs

Aufbauend auf dem entwickelten Katalog wurde ein Leitfaden-gestütztes Experteninterview entwickelt und durchgeführt. Die Teilnehmer sind Service-Manager aus drei

Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau, ein Senior-Consultant einer Prozess- und IT-Beratung sowie ein wissenschaftlicher Projektleiter. Die Unternehmen der Experten 2 und 3 sind dabei dem KMU-Umfeld zuzuordnen. Alle Teilnehmer entwickeln gegenwärtig an einer Serviceplattform für den After-Sales-Service des Maschinen- und Anlagenbaus. Die Untersuchung wurde zu Beginn des Forschungsprojekts durchgeführt, um ein möglichst unverfälschtes Bild des jeweiligen Plattform-Verständnisses zu erheben und keiner gemeinsamen Arbeitsdefinition zu folgen. Daher standen die Experten zum Zeitpunkt der Befragung noch vor einer vereinheitlichenden Diskussion von konkreten Anforderungen. Um den Fragenkatalog methodisch zu fundieren, folgten wir in der Entwicklung Helferrich [26]. Die Transkription erfolgte unter Berücksichtigung der Arbeiten von Meuser und Nagel [27], um die Ergebnisse möglichst transparent zu halten.

Tabelle 2. Ergebnisse der Expertenbefragung

<i>Nr</i>	<i>Stichwort im Interview</i>	<i>Anforderungszuordnung</i>	<i>Experte</i>				
			<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Rollenmanagement	Multi-Agenten-Fähigkeit	X	X			X
2	Kollaborationsfunktion	Interaktionsmöglichkeit		X			
3	Kommunikationsfunktion	Interaktionsmöglichkeit	X	X	X	X	X
4	Einheitliche Sprache	Interaktionsmöglichkeit		X			
5	Offene Schnittstellen	Integrationsfähigkeit	X		X		X
6	Transparenter Speicherort	Integrationsfähigkeit	X		X		X
7	Integration bestehender Services	Integrationsfähigkeit	X	X	X		X
8	Geräteunabhängigkeit	Integrationsfähigkeit	X	X	X	X	X
9	Wissensdatenbank	Informationsbereitstellung	X	X		X	X
10	Fernwartungsfunktion	Informationsbereitstellung	X	X	X		X
11	Falldatenbank	Informationsbereitstellung	X	X			X
12	Offlinefähigkeit	Informationsbereitstellung				X	X
13	Systemverfügbarkeit	Informationsbereitstellung	X	X			
14	Analysefunktion	Informationsbereitstellung					X
15	Predictive Maintenance	Automatisierung	X	X	X		
16	Customizing	Individualisierbarkeit		X			
17	Rechtliche Aspekte der Plattform	Sonstige	X	X	X		X
18	Usability	Sonstige	X				
19	Flexible Preismodelle	Sonstige		X			

Der jeweilige Experte wird eingangs nach seinem Verständnis einer Service-Plattform befragt, um den Einstieg in das Themengebiet des Interviews zu vereinfachen. Der Hauptteil der Befragung umfasst die in der Literaturrecherche identifizierten Anforderungen. Gleichzeitig werden abschnittsweise offene Fragen nach Ergänzungen gestellt, um eventuell über die Ergebnisse der Literaturrecherche hinausgehende Erkenntnisse zu erschließen. Dabei wird insbesondere der praktische Anwendungskontext der Ex-

perten berücksichtigt, der insbesondere in technischen Fragestellungen Zusatzinformationen ermöglichte. Die Zuordnung der Anforderungen des Katalogs erfolgte primär durch die Abschnitte der Befragung, wurde aber durch zwei Wissenschaftler unabhängig voneinander geprüft und angepasst, sofern der Experte innerhalb eines Komplexes das Thema gewechselt hat. Die Ergebnisse wurden diskutiert, vereinheitlicht und in Tabelle 2 als *Stichwort im Interview* und *Anforderungszuordnung* verdeutlicht.

5 Diskussion

Um Forschungsfrage 2 zu beantworten, analysieren wir im folgenden Abschnitt die Anwendung des Anforderungskatalogs. Hierfür werden die beiden Untersuchungsergebnisse übereinandergelegt und die Überschneidung interpretiert. Die eingeordneten Anforderungen der Experteninterviews werden anhand ihrer relativen Häufigkeit und der relativen Häufigkeit der Anforderung innerhalb der Literaturrecherche als Scatter-Plot dargestellt (Abbildung 1). Darüber hinaus wurde eine logische Clusterung der Daten erneut durch zwei Wissenschaftler vorgenommen, welche die Interpretierbarkeit der Ergebnisse erhöhen soll. Diese Clusterung folgt der Wichtigkeit der Anforderungen, bezieht jedoch inhaltliche Abhängigkeiten, wie der zwischen der *Systemverfügbarkeit* und der *Offline-Fähigkeit* mit ein und erweitert so die Gruppen um nicht eindeutig zuordenbare Anforderungen. Dies stellt an dieser Stelle der Untersuchung einen wesentlichen Vorteil gegenüber quantitativen Clusterverfahren wie bspw. dem *k-Means-Algorithmus* dar, die rein inhaltliche Aspekte nicht berücksichtigen.

Bereits bei einfacher Betrachtung ist eine Häufung von Anforderungen in der rechten oberen Gruppe festzustellen, die darauf hinweist, dass die Wichtigkeit von Anforderungen zwischen Literatur und Experteninterviews ähnlich eingeschätzt wird. Weiterhin existieren Faktoren, die entweder in der Literatur oder in der Praxis von vorrangigem Interesse waren. Im Rahmen dieser ist zu klären, inwiefern die konkreten Anforderungen der Interviews eventuell generelle Anforderungen abbilden, die in der Literatur bisher noch ungenügend berücksichtigt werden (rechte untere Gruppe). Gleichzeitig muss gefragt werden, ob Ergebnisse der Literatur bisher unzureichend in der praktischen Anwendung berücksichtigt sind und so weitere Potenziale genutzt werden könnten (linke obere Gruppe). Letztlich wurden einige Randanforderungen identifiziert, die aus beiden Perspektiven nur wenig Aufmerksamkeit erfahren (linke untere Gruppe). Diese sind für den gegenwärtigen Forschungsstand im Feld der Serviceplattformen mit Vorsicht zu betrachten, da diese sowohl aus praktischer wie auch aus wissenschaftlicher Perspektive bisher wenig betrachtet wurden.

Neben der ersten, visuellen Bewertung der Ergebnisse führten wir eine inhaltliche Charakterisierung der identifizierten Gruppen durch. Dabei standen erkennbare Zusammenhänge zwischen Einzelanforderungen sowie mögliche Rückkopplungen zwischen dem Anwendungsfall und dem Anforderungskatalog im Zentrum unseres Interesses. Im Folgenden sollen diese inhaltlichen Beziehungen zwischen einzelnen Anforderungen aufgezeigt werden.

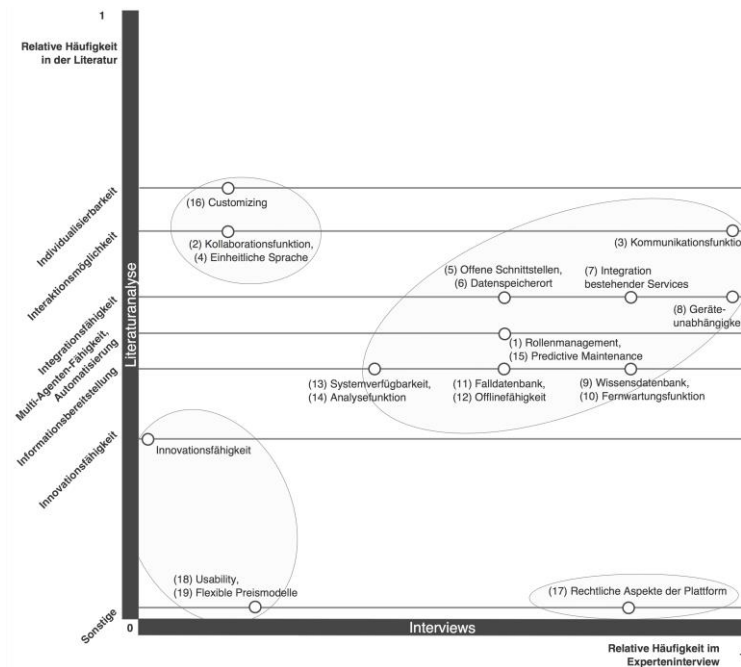


Abbildung 1. Einordnung der Anforderungen des Anwendungsfalls

Kernanforderungen an die Serviceplattform

Der größte Teil der Anforderungen wurde in beiden Erhebungsschritten als relevant identifiziert und dem oberen rechten Cluster zugeordnet. Auf der Ebene der generellen Anforderungen wird eine Reihe verschiedener Aspekte von diesem Cluster berührt: Von hoher Gesamtbedeutung sind daher die *Interaktionsmöglichkeit* und *Integrationsfähigkeit*, *Multi-Agenten-Fähigkeit*, *Automatisierung* und *Informationsbereitstellung*. Darunter fallen grundlegende Fragen der Implementierung, wie beispielsweise die Abbildung eines Rollenkonzepts (1), offener Schnittstellen zur Anbindung weiterer Systeme (5), Geräteunabhängigkeit (8), Transparenz des Speicherorts (6) und ständiger Verfügbarkeit des Systems (12, 13). Darüber hinaus wurden konkrete Systemfunktionen identifiziert, die sowohl im konkreten Anwendungsfall des Maschinen- und Anlagenbaus als auch in der generellen Betrachtung der Literaturstudie häufig genannt wurden. Genannt wurden Funktionen zur Kommunikation (3) und Fernzugriff auf das Serviceobjekt (10), zum Zugriff auf bestehendes Wissen (9, 11) sowie Analyse (14) und Prognose von Dienstleistungsbedarf (15). Abschließend wurde auch die Integration bestehender Services (7) als einzige rein dienstleistungsorientierte Anforderung in beiden Perspektiven genannt. Diese Anforderungen können als Kernanforderungen an digitale Serviceplattformen angesehen werden.

Potenziale für die Weiterentwicklung der Serviceplattform

Die Literatur verortet zusätzlich drei Anforderungen im hohen Bereich, die in den Experteninterviews nur vereinzelt genannt wurden. Hierzu zählt die Implementierung von Kollaborationsfunktionen (2) und die Individualisierbarkeit der Plattform (16). Eine weitere Anforderung ist die Definition einer einheitlichen Sprache (4), die auf der Plattform genutzt wird und so zur Verbesserung der Verständigung beiträgt. Diese wurden den generellen Anforderungen der *Individualisierbarkeit* und *Interaktionsmöglichkeit* zugeordnet, wodurch Überschneidungen mit den Kernanforderungen entstehen. Interessanterweise wird die Interaktion zwischen Akteuren durch die Experten wesentlich stärker in Kommunikations- als in Kollaborationswerkzeugen verortet. Dies kann auf den Anwendungsfall zurückzuführen sein, da der After-Sales-Service im Maschinen- und Anlagenbau durch einen hohen Grad an unterschiedlichsten Informationsbedarfen gekennzeichnet ist [28], die aufgrund der starken Ausdifferenzierung von Fehlerursachen und erforderlichen Maßnahmen schon jetzt eher in direkter Kommunikation anstelle von strukturierten Kollaborationswerkzeugen bedient werden. Die Gruppe zeigt, dass die konkrete Ausprägung einer generellen Anforderung durchaus anwendungsfall-spezifisch erfolgen kann. So wird die Abbildung von Interaktionsmöglichkeiten von den Experten unterschiedlich ausgestaltet, jedoch insgesamt als wichtig bewertet. Inwiefern die vereinzelt identifizierten Anforderungen für alle Experten im Anwendungsfeld lohnenswerte Entwicklungspotenziale verkörpern, könnte in einem nächsten Schritt durch eine dezidierte Befragung untersucht werden und so eine iterative Weiterentwicklung motivieren.

Identifikation zukünftigen Forschungsbedarfs

In den Experteninterviews wurde lediglich eine Anforderung identifiziert, die in der Literatur von geringerer Bedeutung war. Hierbei handelt es sich um die Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen der Serviceplattform (17). In der Befragung wurden insbesondere Themen des Datenschutzes sowie der Haftung und Gewährleistung im Falle digitaler Dienstleistungserbringung angesprochen. Das Thema des Datenschutzes wurde dabei in enger Verbindung zu der Transparenz des Speicherorts (6) gesehen. Die Anforderung liegt in der Gruppe *Sonstige*, da rechtliche Rahmenbedingungen nur in einer der Quellen als Anforderung an Serviceplattformen gesehen wurden. Aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung dieser Anforderung kann allerdings nicht abschließend beurteilt werden, ob die Untersuchung in der Literatur bisher aussteht oder außerhalb der Suchparameter der Recherche lag. Dies könnte beispielsweise durch gezielte Nachrecherche überprüft werden. Stellt sich heraus, dass die Anforderungen der Experten bisher in unzureichendem Maße bearbeitet wurden, bietet dies Möglichkeiten zur gerichteten Beforschung.

Randanforderungen an Serviceplattformen

Drei verbleibende Anforderungen finden bisher aus beiden Perspektiven nur geringe Aufmerksamkeit. Die Fähigkeit, auf Innovationen reagieren und diese flexibel in die Plattform integrieren zu können, wurde im Rahmen der Experteninterviews nicht genannt, erfährt in der Literatur hingegen mehr Aufmerksamkeit. Damit liegt sie zwischen der Gruppe der Potenziale für die praktische Anwendung und der Randanforderungen,

die weitere Beforschung erfordern, bevor deren Relevanz klar bewertet werden kann. Die Berücksichtigung von Usability-Fragestellungen (18), wie auch die Anpassung von Preismodellen an die flexiblen Dienstleistungsmodule (19) wurden in beiden Untersuchungen nur teilweise berücksichtigt. Damit fallen diese beiden Faktoren auch in der Literaturanalyse unter die Kategorie *Sonstige* und müssen hinsichtlich Relevanz untersucht werden. Die Bedeutung der in dieser Gruppe identifizierten Anforderungen sollte unserer Ansicht nach vorsichtig betrachtet werden. Zwar erscheinen die Ergebnisse von geringer Relevanz zu sein, gleichzeitig besteht aber auch die Möglichkeit, dass das Interesse an diesen Fragestellungen lediglich in der frühen Phase der Entwicklung von Serviceplattformen gering ist. Sowohl die Optimierung des bestehenden Systems im Sinne der Usability, als auch die Adaption neuer Strukturen im Geschäftsmodell könnten als nachgelagerte Arbeitsschritte betrachtet werden, deren grundsätzliche Relevanz nicht ausgeschlossen werden sollte.

6 Implikationen zur Entwicklung von Serviceplattformen

Aus unserer Untersuchung ergibt sich, dass Serviceplattformen Anforderungen insbesondere in den Feldern *Interaktion*, *Integration* und *Automatisierung* sowie in der Abbildung unterschiedlicher *Agenten* stellen. Das Experteninterview zeigt jedoch auch, dass die Ausprägungen der generellen Anforderungen durchaus unterschiedlich ausfallen können. Dies unterstützt die eingangs beschriebene Beobachtung, dass ein diverses Feld an Anforderungen vorliegt, die nicht ohne Weiteres zwischen Anwendungsfällen übertragen werden können. Diese Lücke wird durch die erarbeitete Liste überbrückt, die generelle Anforderungen definiert, deren Ausgestaltung jedoch offenlässt. Wie im Rahmen der Experteninterviews gezeigt wurde, kann die Liste zugrunde gelegt werden, um einen ersten Rahmen zu definieren, der anwendungsfallspezifisch konkretisiert werden kann. Über die Beantwortung der Forschungsfragen hinaus lassen sich aus der vorliegenden Arbeit Schlüsse auf das Funktionsspektrum und das Architekturverständnis der Serviceplattform ableiten. So wird deutlich, dass die Plattform als Nexus verschiedener Informationssysteme und bestehender Dienstleistungen dient (Integration) und Interaktionsmöglichkeiten für verschiedene Akteure und Stakeholder der Erbringung schaffen soll. Für das After-Sales-Service-Geschäft im Maschinen- und Anlagenbau handelt es sich somit um eine Strategie zur Digitalisierung von Dienstleistungen, der Verknüpfung mit Stakeholdern und Serviceobjekten und deren zentraler Organisation im Sinne eines Service Systems. Die durchgeführte Untersuchung berücksichtigt bisher nicht dezidiert die umfangreichen Bemühungen des Software- und Service-Engineerings, die jeweils auf eine Perspektive isoliert weitere Beiträge zur Entwicklung und Schnittstellendefinition für Serviceplattformen bieten. Dies begründet sich in der bisher stark begrenzten, praktischen Umsetzung der Konzepte. Nichtsdestotrotz ist zu vermuten, dass die frühe Integration von servicespezifischen Fragestellungen die durch die Plattform erschlossenen Potenziale weiter erhöht und der Abbildung starrer Servicekonzepte auf einer flexiblen technischen Lösung entgegenwirkt. Vor diesem Hintergrund gilt es, den Anforderungskatalog gegen weitere Forschungsperspektiven zu prüfen und gegebenenfalls zu erweitern.

7 Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag beantworten wir die Frage, welche Anforderungen in der Literatur an Serviceplattformen gestellt werden und inwiefern sich diese mit den praktischen Anforderungen überschneiden. Wir entwickelten hierfür einen Katalog genereller Anforderungen und zeigen im Rahmen eines Anwendungsfalls aus dem KMU-Umfeld im Maschinen- und Anlagenbau, wie eine anwendungsfallsspezifische Anforderungsliste mit Hilfe des Katalogs abgeleitet wird. In der Analyse zeigt sich, dass verschiedene Anforderungsgruppen identifizierbar sind, diese jedoch noch primär die technische Umsetzung der Plattform fokussieren. Wir diskutieren abschließend die Integration weiterer Perspektiven und schlagen die Berücksichtigung von Anforderungen aus dem Software- und Service-Engineering vor. Diese Ergänzung wird weiter dazu beitragen, den Anwendungsbereich von Serviceplattformen zu definieren und die Entwicklung bereits frühzeitig auf erforderliche Perspektiven auszuweiten.

Literaturverzeichnis

1. Arbeitskreis Smart Service Welt / Acatech: Smart Service Welt - Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft. Berlin (2015)
2. Böhmman, T., Leimeister, J.M., Möslin, K.: Service Systems Engineering: A Field for Future Information Systems Research. *Bus. Inf. Syst. Eng.* 6, 73–79 (2014)
3. Peters, C., Maglio, P., Badinelli, R., Harmon, R.R., Maull, R., Spohrer, J.C., Tuunanen, T., Vargo, S.L., Welser, J.J., Demirkan, H., Griffith, T.L., Moghaddam, Y.: Emerging Digital Frontiers for Service Innovation. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 37, 136–149 (2016)
4. Saarikko, T.: Digital platform development: A service-oriented perspective. In: ECIS 2015 Completed Research Papers. Paper 152 (2015)
5. Thomas, O., Kammler, F., Özcan, D., Fellmann, M.: Digitale Plattformstrategien als Treiber der Dienstleistungsflexibilisierung im Maschinen- und Anlagenbau. In: *Dienstleistungen 4.0*. 481–494. Springer (2017)
6. Porter, M.E., Heppelmann, J.E.: How smart, connected products are transforming competition. *Harv. Bus. Rev.* 92, 64–88 (2014)
7. Larson, R.C.: Commentary—Smart Service Systems: Bridging the Silos. *Serv. Sci.* 8, 359–367 (2016)
8. Sanchez, R., Mahoney, J.T.: Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design. *Strateg. Manag. J.* 17, 63–76 (1996)
9. Lee, Y., Meurk, C., Harris, M., Diminic, S., Scheurer, R., Whiteford, H.: Developing a Service Platform Definition to Promote Evidence-Based Planning and Funding of the Mental Health Service System. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 11, 12261–12282 (2014)
10. Schmidt, J., van Hoof, A.: Architektur einer Service Plattform zur Unterstützung des Betriebs erneuerbarer Energieanlagen. In: *Wirtschaftsinformatik 19* (2013)
11. Aulkemeier, F., Paramartha, M.A., Iacob, M.-E., van Hillegersberg, J.: A pluggable service platform architecture for e-commerce. *Inf. Syst. E-Bus. Manag.* 14, 469–489 (2016)
12. Fettke, P.: State-of-the-Art des State-of-the-Art: Eine Untersuchung der Forschungsmethode „Review“ innerhalb der Wirtschaftsinformatik. *Wirtschaftsinformatik.* 48, 257–266 (2006)
13. Webster, J., Watson, R.T.: Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. *MIS Q.* 26, xiii–xxiii (2002)

14. Dais, A., Nikolaidou, M., Alexopoulou, N., Anagnostopoulos, D.: Introducing a Public Agency Networking Platform towards Supporting Connected Governance. In: Proceedings of the 7th International Conference on Electronic Government. Springer, Turin, Italy (2008)
15. Baldwin, C., Woodard J., Gawer., A.: Platforms, markets and innovation. In: The Architecture of Platforms: A Unified View, 19-44 (2009)
16. Gebregiorgis, S.A., Altmann, J.: IT Service Platforms: Their Value Creation Model and the Impact of their Level of Openness on their Adoption. *Procedia Comput. Sci.* 68, 173–187 (2015)
17. Haile, N., Altmann, J.: Value creation in IT service platforms through two-sided network effects. *Econ. Grids Clouds Syst. Serv.* 139–153 (2012)
18. Anttiroiko, A.-V., Valkama, P., Bailey, S.J.: Smart cities in the new service economy: building platforms for smart services. *AI Soc.* 29, 323–334 (2014)
19. Barthelmey, A., Störkle, D., Kuhlentötter, B., Deuse, J.: Cyber Physical Systems for Life Cycle Continuous Technical Documentation of Manufacturing Facilities. *Procedia CIRP.* 17, 207–211 (2014)
20. Eggert, M., Häussling, R., Henze, M., Hermerschmidt, L., Hummen, R., Kerpen, D., Pérez, A.N., Rumpel, B., Thissen, D., Wehrle, K.: SensorCloud: towards the interdisciplinary development of a trustworthy platform for globally interconnected sensors and actuators. In: *Trusted Cloud-Computing*. 203–218. Springer (2014)
21. Mikusz, M.: Towards an Understanding of Cyber-physical Systems as Industrial Software-Product-Service Systems. *Procedia CIRP.* 16, 385–389 (2014)
22. Herterich, M., Uebersnickel, F., Brenner, W.: Nutzenpotentiale cyber-physischer Systeme für industrielle Dienstleistungen 4.0. *HMD Prax. Wirtsch.* 52, 665–680 (2015)
23. Herterich, M., Uebersnickel, F., Brenner, W.: Empowering Technical Customer Service by Cyber-Physical Industrial Equipment: Exploring Rationales, Opportunities, and Impediments. In: *Proceedings of the 19th Pacific Asia Conference on Information System (PACIS)*, Singapore (2015)
24. Shu, N., Xiao, Y.: The Research Status of Value Co-creation in Service Platforms. (2015)
25. Stich, V., Kurz, M., Optehostert, F.: Framework Conditions for Forming Collaborative Networks on Smart Service Platforms. In: *Camarinha-Matos, L.M., Bénaben, F., and Picard, W. (eds.) Risks and Resilience of Collaborative Networks*. 193–200. Springer International Publishing (2015)
26. Zhao, R., Kou, Y., Du, R., Gu, L., Yang, H.: Research on Construction of Cloud Service Platform of Sci-tech Information for Agricultural Research System. In: *Li, D. and Chen, Y. (eds.) Computer and Computing Technologies in Agriculture VIII*. 556–564. Springer International Publishing (2015)
27. Helfferich, C.: Leitfaden- und Experteninterviews. In: *Baur, N. and Blasius, J. (eds.) Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. 559–574. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden (2014)
28. Meuser, M., Nagel, U.: ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. In: *Garz, D. and Kraimer, K. (eds.) Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*. Westdeutscher Verlag, Opladen (1991)
29. Daeuble, G., Oezcan, D., Niemoeller, C., Fellmann, M., Nuettgens, M., Thomas, O.: Information Needs of the Mobile Technical Customer Service - A Case Study in the Field of Machinery and Plant Engineering. *Proceedings of the 49th Hawaii International Conference on System Sciences* (2015)

