

BestMasters

Sabrina Gerl

Innovative Geschäftsmodelle für industrielle Smart Services

Ein Vorgehensmodell zur
systematischen Entwicklung

EXTRAS ONLINE



Springer Gabler

BestMasters

Mit „**BestMasters**“ zeichnet Springer die besten Masterarbeiten aus, die an renommierten Hochschulen in Deutschland, Österreich und der Schweiz entstanden sind. Die mit Höchstnote ausgezeichneten Arbeiten wurden durch Gutachter zur Veröffentlichung empfohlen und behandeln aktuelle Themen aus unterschiedlichen Fachgebieten der Naturwissenschaften, Psychologie, Technik und Wirtschaftswissenschaften. Die Reihe wendet sich an Praktiker und Wissenschaftler gleichermaßen und soll insbesondere auch Nachwuchswissenschaftlern Orientierung geben.

Springer awards “**BestMasters**” to the best master’s theses which have been completed at renowned Universities in Germany, Austria, and Switzerland. The studies received highest marks and were recommended for publication by supervisors. They address current issues from various fields of research in natural sciences, psychology, technology, and economics. The series addresses practitioners as well as scientists and, in particular, offers guidance for early stage researchers.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/13198>

Sabrina Gerl

Innovative Geschäftsmodelle für industrielle Smart Services

Ein Vorgehensmodell zur
systematischen Entwicklung

Mit einem Geleitwort von
Prof. Dr.-Ing. Claas Christian Wuttke



Springer Gabler

Sabrina Gerl
Institut für Wirtschaftswissenschaften
Hochschule Karlsruhe – Technik
und Wirtschaft
Karlsruhe, Deutschland

ISSN 2625-3577

ISSN 2625-3615 (electronic)

BestMasters

ISBN 978-3-658-29567-7

ISBN 978-3-658-29568-4 (eBook)

<https://doi.org/10.1007/978-3-658-29568-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Geleitwort

Der Maschinen- und Anlagenbau zählt zu einer der umsatz- sowie beschäftigungsstärksten Branchen Deutschlands und trägt wesentlich zum Erfolg der deutschen Wirtschaft und zu ihrem hohen Exportanteil bei. Um diese Position zu halten, ist es entscheidend, neue und innovative Angebote zu entwickeln. Eine Möglichkeit stellen dabei Smart Services dar, d.h. Dienstleistungen basierend auf Daten, wie zum Beispiel die Selbstdiagnose einer Maschine im Hinblick auf Verschleiß und mögliche Ausfallrisiken (Predictive Maintenance). Smart Services werden im Maschinen- und Anlagenbau durchaus schon vereinzelt angeboten. Jedoch werden die Potenziale, die sich aus der Analyse und Verwertung von Daten ergeben, noch nicht voll genutzt – zumal mit der Umsetzung von Industrie 4.0 die Verfügbarkeit von Daten im Produktionsumfeld kontinuierlich zunimmt.

Das Vorgehen bei der Entwicklung von Ideen und Geschäftsmodellen für Smart Services ist oftmals unklar. Bereits bestehende Ansätze zur Ideenfindung und Entwicklung von Geschäftsmodellen sind breit einsetzbar – daher aber auch unspezifisch. Hier setzt die Arbeit von Frau Gerl an: Sie konzentriert ihre Betrachtung auf den Maschinenbau und auf datenbasierte Services. Damit wird das Anwendungsfeld eingegrenzt und eine sehr spezifische Vorgehensweise ermöglicht. Diese kombiniert sowohl bestehende als auch neu erarbeitete Ansätze und Methoden und umfasst die folgenden Phasen: Initiierung, Ideengewinnung, Ideenbewertung und Geschäftsmodellintegration. Das Vorgehen ist so angelegt, dass es in Workshops angewandt werden kann. Dabei werden die einzelnen Phasen durch Werkzeuge unterstützt. In der Phase der Ideengewinnung findet beispielsweise die im Rahmen der Ist-Analyse erstellte *Smart Service-Fallsammlung* Anwendung, in der 18 verschiedene Smart Services systematisiert und in One-Pagern beschrieben werden. Ein ebenso zentraler Bestandteil dieser Phase ist der *Smart Service Ideen Canvas*. Mit diesem wird die Entwicklung neuer Smart Service Ideen schrittweise und systematisch unterstützt – unter Berücksichtigung spezifischer Charakteristika von Smart Services und mit dem Ziel, im Maschinenbau aus Daten einen zusätzlichen Wert zu erzielen.

Die Masterthesis im Studiengang International Management an der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft wird in zwei Semestern begleitend zum Besuch der Vorlesungen verfasst. Dadurch können Gedanken reifen und es ist auch möglich, wissenschaftlich hergeleitete Konzepte mit Industrieunternehmen zu evaluieren. Frau Gerl hat das Potenzial dieser Rahmenbedingungen voll genutzt und ein Ergebnis erzielt, das sehr fundiert und gerade dadurch auch für Praktiker hilfreich ist.

Prof. Dr.-Ing. Claas Christian Wuttke

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Abbildungsverzeichnis.....	IX
Tabellenverzeichnis	XI
Abkürzungsverzeichnis.....	XIII

1 Einleitung.....	1
1.1 Motivation und Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung und Abgrenzung	2
1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	3
2 Grundlagen.....	5
2.1 Dienstleistungen.....	5
2.1.1 Industrielle Dienstleistungen	8
2.1.2 Industrielle Produkt-Service Systeme.....	10
2.2 Industrielle Smart Services	14
2.2.1 Definitiorische Ansätze des Begriffs Smart Service.....	14
2.2.2 Internet of Things und Smart Products	16
2.2.3 Smart Data	21
2.2.4 Charakteristiken von Smart Services	23
2.2.5 Bedeutung von Smart Services für den Maschinen- und Anlagenbau.....	26
2.3 Geschäftsmodelle.....	29
2.3.1 Definitiorische Ansätze des Geschäftsmodellbegriffs	29
2.3.2 Geschäftsmodelldimensionen und -elemente	31
2.3.3 Geschäftsmodellinnovation	33
2.4 Smart Service-Geschäftsmodelle	38
2.4.1 Merkmale und Ausprägungen von Smart Service- Geschäftsmodellen.....	38
2.4.2 Herausforderungen von Smart Service-Geschäftsmodellen ...	42
3 Ist-Analyse	47
3.1 Methodisches Vorgehen der Ist-Analyse	47
3.2 Systematisierung von Smart Services	49
3.2.1 Dimension: Wertversprechen	49
3.2.2 Dimension: Lebenszyklusphase.....	51
3.2.3 Dimension: Service-Reifegrad.....	55
3.2.4 Dimension: Komplexitätsstufe	57
3.2.5 Zusammenfassung	59

3.3	Smart Services im Maschinen- und Anlagenbau	60
4	Vorgehensmodell zur systematischen Entwicklung innovativer industrieller Smart Services	67
4.1	Bestehende Ansätze	67
4.1.1	Geschäftsmodellgestaltung nach Osterwalder/Pigneur	68
4.1.2	St. Galler Business Model Navigator	69
4.1.3	PSS Business Model Innovation Process von Adrodegari et al.	71
4.1.4	VDMA Leitfaden zur Einführung von Industrie 4.0.....	72
4.1.5	Zusammenfassung	74
4.2	Erarbeitetes Vorgehensmodell zur Geschäftsmodellentwicklung von industriellen Smart Services.....	77
4.2.1	Phase: Initiierung.....	78
4.2.2	Phase: Ideengewinnung	84
4.2.3	Phase: Ideenbewertung	93
4.2.4	Phase: Geschäftsmodellintegration.....	94
4.3	Zusammenfassung	95
5	Evaluation des entwickelten Vorgehensmodells.....	99
5.1	Methodisches Vorgehen der Evaluation	99
5.2	Ergebnisse der Evaluation.....	100
5.3	Weiterentwicklungspotenzial des Vorgehensmodells.....	101
6	Schlussbetrachtung	105
6.1	Fazit	105
6.2	Kritische Betrachtung	107
6.3	Ausblick.....	107
	Literaturverzeichnis.....	111

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Gestaltungsdimensionen von Dienstleistungen	7
Abbildung 2.2:	Systematisierung des Dienstleistungsbegriffs.....	9
Abbildung 2.3:	Haupt- und Subkategorien von PSS.....	13
Abbildung 2.4:	Komponenten, Fähigkeiten und Funktionen eines Smart Products	20
Abbildung 2.5:	DIKW-Pyramide.....	23
Abbildung 2.6:	Bestandteile von Geschäftsmodell-Definitionen	31
Abbildung 2.7:	Business Model Canvas nach Osterwalder/Pigneur im Kontext der Geschäftsmodelldimensionen nach Gassmann et al.	34
Abbildung 2.8:	Ausprägungen der Geschäftsmodellinnovation	36
Abbildung 2.9:	Reifegrad der Smart Service-Geschäftsmodellentwicklung ...	39
Abbildung 2.10:	Ebenenmodell des IoT-Ökosystems	40
Abbildung 3.1:	Iteratives Vorgehen der Recherche im Rahmen der Ist-Analyse.....	48
Abbildung 3.2:	Smart Service Wertversprechen.....	51
Abbildung 3.3:	Phasen des Produktlebenszyklus	54
Abbildung 3.4:	Reifegradmodell für industrielle Dienstleistungen	56
Abbildung 3.5:	Smart Service-Komplexitätsstufen	58
Abbildung 3.6:	Smart Service-Matrix.....	61
Abbildung 4.1:	PSS Geschäftsmodell-Innovationsprozess nach Adrodegari et al.	71
Abbildung 4.2:	Kompetenzkasten.....	81
Abbildung 4.3:	Prozess der Ideengewinnung	85
Abbildung 4.4:	Smart Service Ideen Canvas	89
Abbildung 4.5:	Informationssysteme im Produktlebenszyklus	91
Abbildung 4.6:	Bewertungsmatrix.....	93
Abbildung 4.7:	Vorgehensmodell zur Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen für industrielle Smart Services	95

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Gegenüberstellung von Definitionen des Begriffs PSS	12
Tabelle 2.2:	Gegenüberstellung von Definitionen des Begriffs Smart Service	15
Tabelle 2.3:	Bausteine von Smart Services	25
Tabelle 2.4:	Gegenüberstellung von Definitionen des Begriffs Geschäftsmodell	30
Tabelle 2.5:	Evolutive vs. disruptive Geschäftsmodellinnovationen.....	37
Tabelle 2.6:	Herausforderungen von Smart Service-Geschäftsmodellen	43
Tabelle 3.1:	Morphologischer Kasten zur Systematisierung von Smart Services	59
Tabelle 4.1:	Gegenüberstellung der Ansätze zur Geschäftsmodellentwicklung.....	75
Tabelle 4.2:	Informationsquellen für die Trendanalyse	83
Tabelle 4.3:	Ansätze zur Auswahl von Smart Services aus dem Ideenpool	86
Tabelle 5.1:	Umsetzungsvorschläge zur Optimierung des Vorgehensmodells	102

Abkürzungsverzeichnis

BOL	Beginning of Life
CPS	Cyber-physische Systeme
DIKW	Data, Information, Knowledge, Wisdom
EOL	End of Life
ERP	Enterprise-Ressource-Planning
GM	Geschäftsmodell
IoT	Internet of Things
MES	Manufacturing Execution System
MOL	Mid of Life
MVP	Minimal Viable Product
NABC	Need, Approach, Benefit, Competition
PLM	Product Lifecycle Management
PSS	Produkt-Service System
RFID	Radio Frequency Identification
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.
XaaS	X as a Service



1 Einleitung

In der Wirtschaft, Wissenschaft und auch in der Politik wird aktuell das Thema Industrie 4.0 als Antrieb einer neuen industriellen Revolution thematisiert und diskutiert.¹ Nach den ersten drei industriellen Revolutionen, welche die Mechanisierung, die Elektrifizierung sowie die Automatisierung umfassten, steht in der vierten industriellen Revolution die digitale Vernetzung von Maschinen, Menschen, Produkten und Prozessen über Unternehmensgrenzen hinweg im Vordergrund. Dies verspricht eine intelligente und sich selbst steuernde Produktion, die es unter anderem ermöglicht, individuelle Produkte bis hin zu einer minimalen Losgröße von einem Stück effizient herzustellen. Die Industrie 4.0 verändert und optimiert jedoch nicht nur Wertschöpfungsketten, sondern ermöglicht es auch neue, innovative Geschäftsmodelle hervorzubringen.²

1.1 Motivation und Problemstellung

Die Maschinen- und Anlagenbaubranche zählt zu einer der umsatz- und beschäftigungsstärksten Branchen Deutschlands. Auch international nimmt Deutschland als führendes Maschinenexportland eine bedeutende Rolle ein.³ Industrie 4.0 bietet dabei zahlreiche Möglichkeiten, diese Führungsrolle beizubehalten und auszubauen.

Auf Basis von vernetzten Produkten und Maschinen, die mit Sensoren, Software und Internetkonnektivität ausgestattet sind, werden große Mengen an Daten generiert. Die Sammlung, Analyse, Auswertung, Verknüpfung und Interpretation dieser Daten ermöglichen es, den Maschinen- und Anlagenbauern neuartige, datengetriebene und intelligente Dienstleistungen, sogenannte Smart Services, anzubieten.⁴ Ein Beispiel hierfür ist die vorausschauende Wartung (englisch: Predictive Maintenance), bei der Störungen vorhergesagt werden, bevor es zu einem tatsächlichen Ausfall kommt. Es können jedoch auch weitere Beispiele aufgeführt werden, wie Services, die basierend auf innovativen Tech-

-
- 1 Vgl. u. a. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2017; Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2018a; Fraunhofer-Gesellschaft 2018; Siemens AG 2017b.
 - 2 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2018a.
 - 3 Vgl. VDMA 2018a, S. 4 ff.
 - 4 Vgl. Arbeitskreis Smart Service Welt / acatech 2015, S. 14.

nologien, wie Virtual oder Augmented Reality, den Nutzer bei seinen Tätigkeiten unterstützen.

Smart Services schaffen einerseits einen Mehrwert für den Kunden und erhöhen die Kundenbindung, andererseits ermöglichen sie den Unternehmen zusätzliche Ertragsquellen und einen Wettbewerbsvorteil durch Differenzierung zu erzielen. Die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle für Smart Services treibt zudem den Wandel des reinen Produkthanbieters zu einem Lösungs- und Serviceanbieter voran, was bereits im Jahr 2005 von den Autoren Allmendinger/Lombreglia erkannt wurde:

*“Any industrial manufacturer that has not awakened to the fact that it must become a service business is in serious peril today. [...] Soon, it will not be enough for a company to offer services; it will have to provide ‘smart services’.”*⁵

Dennoch nutzen laut des *Monitoring-Reports Wirtschaft DIGITAL 2018* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie aktuell nur 28 % der Maschinenbauer bereits Smart Services. Der Maschinenbau liegt mit diesem Wert hinter den Branchen Information und Kommunikation, Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, Handel sowie Verkehr und Logistik zurück.⁶ Gerade vor dem Hintergrund der hohen Bedeutung des Maschinen- und Anlagenbaus für den Wirtschaftsstandort Deutschland ist es für die Unternehmen dieser Branche jedoch entscheidend neuartige Lösungen anzubieten, sich weiterzuentwickeln und innovative Geschäftsmodelle zu erarbeiten.

Doch insbesondere die Entwicklung von Geschäftsmodellen stellt dabei eine hohe Hürde für Unternehmen dar. Es ist unklar, wie neue Ideen systematisch entwickelt und in Geschäftsmodellen monetarisiert werden können.⁷

1.2 Zielsetzung und Abgrenzung

Zentrales Ziel der Arbeit ist die Beantwortung der Frage, wie innovative Geschäftsmodelle für industrielle Smart Services entwickelt werden können. Dabei werden Fragen zur Systematisierung von industriellen Smart Services und zur systematischen Generierung von Ideen beleuchtet. Daran angelehnt wird eine Fallsammlung von Smart Services im Rahmen einer Ist-Analyse erstellt.

5 Allmendinger/Lombreglia 2005, S. 1.

6 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2018b, S. 43.

7 Vgl. Engels et al. 2017, S. 35.

Die Ergebnisse werden in einem Vorgehensmodell zur Entwicklung von innovativen Geschäftsmodellen dargestellt. Die Umsetzung der einzelnen Schritte des Vorgehensmodells wird durch Werkzeuge unterstützt. Das Vorgehensmodell soll als Handlungsempfehlung für Unternehmen der Maschinen- und Anlagenbaubranche und insbesondere für in diesem Bereich beratende Unternehmen dienen.

Nicht Bestandteil dieser Arbeit ist die Beschreibung von technischen Details, Funktionen und Standards, die für die konkrete Umsetzung des Smart Service-Geschäftsmodells beachtet werden müssen.

1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Zu Beginn werden die für die Arbeit benötigten Grundlagen auf Basis von Litteraturrecherche beschrieben. Mittels des Top-Down-Ansatzes werden zunächst Dienstleistungen im Allgemeinen und im Folgenden industrielle Dienstleistungen sowie industrielle Produkt-Service Systeme betrachtet. Ausgehend von diesen Grundlagen wird der Fokus auf industrielle Smart Services gelegt, indem unter anderem definitorische Ansätze gegenübergestellt und Hintergründe, wie Internet of Things und Smart Data, sowie Charakteristiken von Smart Services beschrieben werden. Um den zweiten Aspekt der Arbeit, Geschäftsmodelle, zu thematisieren, werden ebenfalls Grundlagen in diesem Bereich gelegt, wobei insbesondere auf die Geschäftsmodellelemente sowie -innovation eingegangen wird. Die zwei Hauptthematiken der Arbeit, industrielle Smart Services und Geschäftsmodelle, werden in einen gemeinsamen Kontext gebracht, indem Merkmale und Herausforderungen von Smart Service-Geschäftsmodellen betrachtet werden.

Im Fortgang der Arbeit, in Kapitel 3, wird untersucht, nach welchen Kriterien sich Smart Services charakterisieren und beschreiben lassen. Diese Erkenntnis fließt zum einen in die darauffolgende Marktanalyse und zum anderen in das in nachfolgenden Schritten erarbeitete Vorgehensmodell zur Geschäftsmodellentwicklung ein. Für die Marktanalyse wird ein iteratives Vorgehen gewählt, anhand dessen industrielle Smart Services sowohl praxis- als auch theoriebezogen untersucht werden. Das Ergebnis des Kapitels stellt eine Fallsammlung von industriellen Smart Services dar.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage, wie innovative Geschäftsmodelle für industrielle Smart Services entwickelt werden können, werden in Kapitel 4 zunächst bestehende Ansätze zur Geschäftsmodellentwicklung betrachtet. Aus der Gegenüberstellung der bestehenden Modelle wird der Bedarf eines für industrielle Smart Services konkretisierten Vorgehensmodells abgeleitet. Dieses