

Synthese verschiedener Geschäftsmodelle des Condition Monitoring

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B. Sc.)“
im Studiengang Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik,
Fakultät für Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät
der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Lamping



Vorname: Christian



Prüfer: Prof. Dr. Michael H. Breitner

Ort, den*: Hannover, den 17. Juni 2016

*(Datum der Beendigung der Arbeit)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung der Arbeit	2
1.2 Aufbau und Struktur der Arbeit	2
2 Theoretischer Hintergrund	5
2.1 Die Business Model Canvas	5
2.1.1 Eignung des Modells	8
2.1.2 Die Modellsynthese als wissenschaftliche Methode	9
2.2 Instandhaltung von Maschinen	10
2.2.1 Definition der Verfügbarkeit	10
2.2.2 Instandhaltungsstrategien	12
3 Condition Monitoring	16
3.1 Diagnoseverfahren	18
3.2 Datenmanagement im Condition Monitoring	24
3.3 Condition Monitoring als zukunftsorientiertes Konzept	25
3.4 Herausforderungen	28
4 Geschäftsmodelle des Condition Monitoring	30
4.1 Praxisbeispiel 1: BMW ConnectedDrive	30
4.2 Praxisbeispiel 2: Bachmann Monitoring GmbH	33
4.3 Praxisbeispiel 3: Availon GmbH	35
4.4 Vergleich der Modelle	37
5 Ausarbeitung eines konzeptionellen Geschäftsmodells	39
5.1 Eingrenzung der Betrachtung auf die Produktion	39
5.2 Analyse der Geschäftsmodellumgebung	41
5.2.1 Untersuchung der globalen Umwelt	42
5.2.2 Untersuchung der direkten Wettbewerbsumgebung	46
5.3 Übertragbarkeit existierender Geschäftsmodelle	49
5.4 Ausgestaltung der Partialmodelle	51

5.4.1 Kundenkomponente.....	51
5.4.1.1 Kundensegmente	52
5.4.1.2 Kanäle.....	54
5.4.1.3 Kundenbeziehungen	56
5.4.2 Angebotskomponente	58
5.4.2.1 Wertangebot	59
5.4.2.2 Einnahmequellen.....	62
5.4.3 Infrastruktur	64
5.4.3.1 Schlüsselaktivitäten.....	64
5.4.3.2 Schlüsselressourcen.....	66
5.4.3.3 Schlüsselpartner	69
5.4.3.4 Kostenstruktur	71
5.5 Handlungsempfehlungen.....	76
6 Limitationen	77
7 Fazit und Ausblick	78
Literaturverzeichnis.....	80
Anhang	87
Ehrenwörtliche Erklärung	99

1 Einleitung

Globale Märkte und höherer Wettbewerbsdruck verstärken den weltweiten Ausbau von Forschung und Entwicklung sowie die Innovationsfokussierung industrieller Unternehmen immens. Um wettbewerbsfähig zu bleiben und der hohen Dynamik und Komplexität des Marktes erfolgreich begegnen zu können, ist die Erkennung und Adaption technologischer Entwicklungstrends daher von großer Bedeutung. Das ist ursächlich dafür, dass sich die Wirtschaft zunehmend im Übergang zur sogenannten „Industrie 4.0“ befindet. Aus dieser Verknüpfung der klassischen, industriellen Produktion mit moderner Informationstechnik¹, welche im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung angestrebt wird, ergeben sich vielseitige neue Geschäftsfelder und Industriezweige. Elementarer Bestandteil dieses Wandels sind intelligent gestaltete Fabriken, in denen Maschinen beispielsweise über Sensoren Informationen aufnehmen, selbstständig untereinander kommunizieren und Aktionen auslösen können. Neben der Förderung ressourcenschonender und umweltfreundlicher Innovationen, wird auch die Effizienzsteigerung, sowie die Kostenreduzierung bestehender Industrieanlagen verfolgt.² Einen besonderen Stellenwert nimmt dabei die ständige Verfügbarkeit von Maschinen, insbesondere in der Produktion, ein. In der Vergangenheit war es üblich, dass Anlagen in bestimmten zeitlichen Intervallen gewartet und auf mögliche Verschleißerscheinungen oder Funktionsausfälle geprüft wurden. Durch dieses Vorgehen fehlt es der Instandhaltung allerdings an Flexibilität.

Eine präventive, zustandsorientierte Wartung wird erst durch Condition Monitoring, also die dauerhafte Zustandsüberwachung einer Anlage, ermöglicht. Bevor es zum Ausfall kommt, können bestimmte Größen kontrolliert und bei Erreichen eines kritischen Wertes gemeldet werden. Die Wartungen werden somit gezielt dann durchgeführt, wenn sie notwendig sind.³

Besonders relevant ist dies für Anlagen, deren Überprüfung zeit- und kostenintensiv ist, wie es z.B. bei großen und komplexen Systemen mit schwer zugänglichen Komponenten der Fall ist. Ein Beispiel stellen etwa Windkraftanlagen, insbesondere Offshore-Anlagen, dar. Durch das rechtzeitige Erkennen von sich anbahnendem Verschleiß können Anlagenstillstände mit hohen Folgekosten vermieden werden. Neben den Zielen der zustandsabhängigen Wartungsplanung und dem Schutz vor unerwarteten Maschinenausfällen, bei denen die Maschine selbst im Zentrum steht, geht es dabei auch um die Sicherung der Produktion und um Qualitätskontrolle. Eine Verschlechterung des Anlagenzustandes hat häufig negative Auswirkungen auf die Qualität des Produktes, noch bevor eine konkrete Gefährdung für die Anlage besteht.⁴

Dies sind Gründe dafür, dass sich Condition Monitoring ebenfalls für den Einsatz in weiteren Bereichen der Investitionsgüterindustrie eignet. Hier besteht allerdings noch weitreichendes Potenzial für die Entwicklung adäquater Geschäftsmodelle, insbesondere in Bezug auf die proaktive Wartung von Produktionsmaschinen. Da diese Thematik ein vergleichsweise neues Ge-

¹ Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016b

² Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung 2016a

³ Vgl. Uhlmann et al. 2015

⁴ Vgl. Kolerus und Wassermann 2014, S. 3

schäftsfeld betrifft, welches sich im Zuge des beschriebenen industriellen Wandels stetig entwickelt, gibt es noch kaum langfristig erprobte Lösungen in diesem Bereich. Zwar bieten einige Modelle aus anderen Branchen grundsätzlich geeignete Ansätze, diese sind auf die Produktion jedoch nur mit Einschränkungen anwendbar.

An diese Forschungslücke knüpft die folgende Arbeit an und beschäftigt sich mit der Synthese verschiedener Geschäftsmodelle und deren Integration in ein vollständiges Gesamtmodell. Die Adaption erfolgreicher Elemente sowie die Erarbeitung branchenspezifischer Modellbestandteile auf Basis bestehender und bewährter Geschäftsmodelle werden dabei einen Kernaspekt der Arbeit darstellen.

1.1 Zielsetzung der Arbeit

Das Ziel dieser Arbeit wird darin bestehen, ein konzeptionelles Geschäftsmodell für den Einsatz von CM-Systemen in der Produktionsbranche zu entwickeln. Dabei stehen nicht ausschließlich die technische Umsetzung der Systeme, deren Sensoren und die Möglichkeiten der Signalanalyse im Fokus. Vielmehr wird mit einem Geschäftsmodell neben der Technologie und der Wertschöpfungskette das gesamte betriebswirtschaftliche Konstrukt eines Unternehmens, bis hin zum Nutzenversprechen an den Kunden, betrachtet. Unter Berücksichtigung genannter Aspekte wird es darum gehen, die einzelnen Submodelle des Geschäftsmodells zu analysieren und Möglichkeiten, die sich daraus für den Einsatz der Zustandsüberwachung ergeben, zu erarbeiten. Auf diese Weise soll erreicht werden, dass das Modell abschließend praxisgerecht anwendbar und somit in der Lage ist, die betrieblichen Produktions- und Leistungssysteme korrekt abzubilden. Voraussetzung für die Analyse und daher ein weiteres wichtiges Ziel der Arbeit wird es sein, kritische Erfolgsfaktoren festzustellen und etablierte Geschäftsmodelle auf Stärken und Schwächen zu untersuchen um sie auf das Condition Monitoring in der Fertigungsbranche zu übertragen, wozu grundlegende Anpassungen und Ergänzungen notwendig sind. Besonders eingegangen werden soll dabei auf die Wettbewerbsanalyse der Produktionsindustrie und die daraus abzuleitenden Voraussetzungen für die Gestaltung einzelner Partialmodelle, sodass sich abschließend die Frage beantworten lässt, in wie weit eine Synthese bestehender Modelle den Anforderungen des produzierenden Gewerbes entspricht.

1.2 Aufbau und Struktur der Arbeit

Grundsätzlich unterteilt sich die gesamte Arbeit in sieben Kapitel, wobei das erste Kapitel zunächst einen Einblick in die Relevanz des Themas geben und die Zielsetzung dieser Arbeit vorstellen soll.

Um eine Basis für die spätere Ausarbeitung eines Geschäftsmodells zu bieten, folgt anschließend die Erläuterung des theoretischen Hintergrunds, wobei essentielle Begrifflichkeiten geklärt werden sollen. Einerseits geht es hier darum, die Methode der Geschäftsmodellentwicklung vorzustellen, andererseits sollen essenzielle Inhalte der Instandhaltung beleuchtet werden. Auf diese Weise erfolgt die Herleitung der zustandsorientierten Instandhaltung.

Im dritten Kapitel wird die Technologie des Condition Monitorings vertiefend untersucht. So sollen mögliche Chancen und Herausforderungen betrachtet werden, damit diese bei der späteren Modellerarbeitung berücksichtigt werden können.

Im Anschluss an diese generelle Betrachtung des Monitorings erfolgt im nächsten Kapitel eine Evaluation etablierter Geschäftsmodelle aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Ein bewertender Vergleich der Fallbeispiele unterstützt die anschließende Synthese verschiedener Modellelemente.

Kern der Arbeit und Inhalt des fünften Kapitels ist die Entwicklung des konzeptionellen Geschäftsmodells, welches sich auf den Einsatz von CM-Systemen in der Produktionsbranche fokussiert. Um bei der Entwicklung dieses Modells deduktiv vorzugehen, also vom Allgemeinen auf die Produktion im Besonderen zu schließen, erfolgt hier zunächst eine Untersuchung der Branchenstruktur, sodass Anforderungen an das Geschäftsmodell abgeleitet werden können. Das Hauptaugenmerk liegt dabei darauf, die Übertragbarkeit bewährter Modellbestandteile zu beurteilen und diese um relevante Elemente zu erweitern, sodass schlussendlich ein vollständiges Geschäftsmodellkonzept präsentiert werden kann.

Abschließend greifen die beiden letzten Kapitel die Ergebnisse der Arbeit noch einmal auf, legen Limitationen dar und geben einen Ausblick auf weiterführende Forschungsansätze. Während die detaillierte Gliederung der einzelnen Kapitel dem Inhaltsverzeichnis zu entnehmen ist, stellt Abbildung 1 auf der folgenden Seite die logische Struktur dieser Arbeit dar.

7 Fazit und Ausblick

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde das Geschäftsfeld des Condition Monitorings vor dem Hintergrund des fortschreitenden Übergangs zur Industrie 4.0 untersucht. Durch die zunehmende Vernetzung von Maschinen hat die die Zustandsüberwachung dieser Anlagen in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen, was adäquate Geschäftsmodelle erforderlich macht. Im Mittelpunkt dieser Arbeit stand daher die Analyse sowie die Synthese verschiedener Modelle und deren Übertragung auf die Produktionsbranche.

Dazu ging es zunächst um die Feststellung kritischer Erfolgsfaktoren der Produktionsbranche und die Bewertung der Übertragbarkeit etablierter Geschäftsmodelle. Im Anschluss konnte ein konzeptionelles Geschäftsmodell in Form der Business Model Canvas entwickelt werden, so dass die in Kapitel 1.1 gesetzten Ziele dieser Arbeit umgesetzt wurden. Sowohl die Zielgruppe als auch eine passende Angebotskomponente und die dazu notwendige Infrastruktur wurden in diesem Zusammenhang erarbeitet. Dabei zeigten sich deutlich die Interdependenzen zwischen den einzelnen Partialmodellen. Weiterhin ließen sich anhand der Modelluntersuchung Handlungsempfehlungen für die Anbieter von Condition-Monitoring-Systemen ableiten, die in Kapitel 5.5 bereits zusammengefasst wurden. Auf diese Weise soll das entwickelte Modell Rahmenbedingungen für die Ausarbeitung konkreter Businesspläne definieren und gleichzeitig Anpassungen an die jeweilige Unternehmensumgebung ermöglichen.

Abschließend lässt das erarbeitete Modellkonzept unter Berücksichtigung der genannten Limitationen den Rückschluss zu, dass Elemente bestehender Geschäftsmodelle auf die Produktionsbranche übertragen werden können. Vor allem bezüglich der Gestaltung des Kundenservice und des Dienstleistungsumfangs zeigte sich die Ähnlichkeit der Anforderungen an das Condition Monitoring in den verschiedenen Branchen.

Grundsätzlich wichtig ist für jeden Anbieter die Festlegung auf einen bestimmten Angebotschwerpunkt. Obwohl im Allgemeinen verschiedene Wertangebote miteinander kombiniert werden, um die bestmögliche Anpassung an den Kunden zu garantieren, ist die Konzentration auf ein Kerngeschäft unabdingbar. Je nachdem ob sich ein Unternehmen auf die Systementwicklung, Anlagenüberwachung oder Wartungsleistungen konzentriert, ergeben sich grundsätzlich verschiedene Gestaltungsmöglichkeiten für das jeweilige Geschäftsmodell.

Basierend auf der Analyse der etablierten Modelle und der branchenspezifischen Wettbewerbsumgebung hat sich gezeigt, dass das Condition Monitoring in der Produktionsbranche als Ausgangspunkt weiterer Forschung dienen kann. Insbesondere die Verknüpfung mit anderen Anlagen und die Integration in das Internet der Dinge bieten dabei großes Potenzial. Wie bei der Untersuchung der möglichen Einnahmequellen bereits angesprochen, wäre beispielsweise die Implementierung eines Store-Prinzips denkbar, wobei das Monitoring-System als Plattform für Anwendungen von externen Anbietern fungieren kann. Dieses Konzept hat sich beispielsweise im Bereich der Automobilindustrie bereits etabliert.¹⁶¹

¹⁶¹ Vgl. Geschäftsmodell BMW ConnectedDrive

Auf lange Sicht wird zudem die Entwicklung intelligenter Systeme ein essenzielles Ziel darstellen. Die Maschinen könnten drohende Schäden selbstständig erkennen und bewerten, was einen weiteren Schritt auf dem Weg zur vollständig automatisierten Produktion bedeuten würde.