Business Model Engineering

Gestaltung und Analyse
dynamischer Geschäftsmodelle für
industrielle Produkt-Service-Systeme

Dissertation

zur
Erlangung des Grades
Doktor-Ingenieur

der
Fakultät für Maschinenbau
der Ruhr-Universität Bochum

von
Mario Boßlau
aus Cottbus

Bochum 2014

Dissertation eingereicht am:	28. April 2014
Tag der mündlichen Prüfung:	3. Juni 2014

Erster Referent:	Prof. Dr.-Ing. Horst Meier
Zweiter Referent:	Prof. Dr.-Ing. Ralf Woll

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Produktionssysteme

Band 3/2014

Mario Boßlau

Business Model Engineering

Gestaltung und Analyse dynamischer Geschäftsmodelle
für industrielle Produkt-Service-Systeme

Shaker Verlag
Aachen 2014

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

Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 2014

Copyright Shaker Verlag 2014
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2950-5
ISSN 1430-7324

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Liste der Vorveröffentlichungen

[1] Meier, Horst; Steven, Marion; Bosslau, Mario; Alevifard, Solmaz: Modeling of Flexibility within Dynamics IPS^2 Business Models – A Conceptual System Dynamics Case Study. In: *Product-Service Integration for Sustainable Solutions, Proceedings of the 5th CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2013), Bochum, Germany, S. 323-334, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-30819-2

[2] Meier, Horst; Lagemann, Henning; Bosslau, Mario: Dynamic Influences on Workforce Capacity Planning for IPS^2 Delivery. In: *Product-Service Integration for Sustainable Solutions, Proceedings of the 5th CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2013), Bochum, Germany, S. 323-334, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-30819-2

[3] Meier, Horst; Bosslau, Mario: Design and Engineering of Dynamic Business Models for Industrial Product-Service Systems. In: *The Philosopher's Stone for Sustainability, Proceedings of the 4th CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2012), Tokyo, Japan, S. 179-184, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-32846-6

[4] Rese, Mario; Meier, Horst; Gesing, Judith; Bosslau, Mario: An Ontology of Business Models for Industrial Product-Service Systems. In: *The Philosopher's Stone for Sustainability, Proceedings of the 4th CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2012), Tokyo, Japan, S. 191-196, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-32846-6

[5] Meier, Horst; Bosslau, Mario: Dynamic Business Models for Industrial Product-Service Systems. In: *Proceedings of the 30th International Conference of the System Dynamics Society, 13th PhD Colloquium* (2012), St. Gallen, Switzerland

[6] Rese, Mario; Meier, Horst; Gesing, Judith; Bosslau, Mario: HLB-Geschäftsmodelle – Partialmodellierung zur Systematisierung von Geschäftsmodellen „Hybrider Leistungsbündel“ (HLB). In: *wt Werkstattstechnik online* (2011), Ausgabe 7/8-2011, S. 498-504, Springer-VDI-Verlag, Germany – ISSN 1436-4980

[7] Meier, Horst; Funke, Birgit; Bosslau, Mario: Flexible Resource Planning in the Context of Dynamic IPS^2 Business Models. In: *Functional Thinking for Value Creation, Proceedings of the 3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2011), Braunschweig, Germany, S. 165-170, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-19688-1

[8] Meier, Horst; Steven, Mario; Funke, Birgit; Bosslau, Mario; Keine, Johannes: Complexity and Flexibility of IPS^2 Across Various Planning Levels. In: *Functional Thinking for Value Creation, Proceedings of the 3rd CIRP International Conference on Industrial Product Service Systems* (2011), Braunschweig, Germany, S. 315-319, Springer Verlag – ISBN 978-3-642-19688-1

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) und wurde von der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum als Dissertation angenommen. Ich möchte allen Freunden, Kollegen und Begleitern danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben.

Ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Professor Dr.-Ing. Horst Meier, einerseits für die wissenschaftliche Betreuung und die zahlreichen Diskussionen, in denen immer wieder neue Ideen für diese Arbeit entstanden sind, andererseits für die von ihm gebotene Möglichkeit, interdisziplinär in einem heterogenen Forschungsumfeld zu arbeiten. Außerdem danke ich Herrn Professor Dr.-Ing. Ralf Woll, Leiter des Lehrstuhls für Qualitätsmanagement der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, für das Interesse an dieser Arbeit und die freundliche Übernahme des Koreferates. Besonderer Dank gebührt weiterhin Herrn Professor Dr.-Ing. Dieter Kreimeier, der als Oberingenieur und akademischer Direktor den Lehrstuhl durch seine offene und freundliche Art zusammenhält.

Natürlich danke ich auch allen meinen Kolleginnen und Kollegen am LPS für fünf wundervolle, gemeinsame Jahre der Zusammenarbeit, aber auch der Kollegialität und Freundschaft. Besonderer Dank gilt hierbei meiner gesamten Arbeitsgruppe für das humorvolle und produktive Arbeitsklima. Insbesondere möchte ich meinem Bürokollegen Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Henning Lagemann für die angenehme Zusammenarbeit und die zahlreichen Gespräche danken, die mir wichtige Impulse für die Fertigstellung der Dissertation gegeben haben. Herr Arne Viertelhausen, M. Sc. lieferte wichtige Hinweise für die ersten Kapitel dieser Arbeit. Dafür herzlichen Dank!

An dieser Stelle möchte ich aber auch meine Kolleginnen und Kollegen aus dem Sonderforschungsbereich Transregio 29 „Engineering hybrider Leistungsbündel“ nicht vergessen. Frau Dr. Judith Gesing und Herrn Michael Herzog, M. Sc. danke ich für die spannende, disziplinübergreifende Teamarbeit. Ganz besonderer Dank gilt Frau Dr. Solmaz Alevifard für die freundschaftliche Unterstützung und die zahlreichen fachlichen Anregungen, die in diese Arbeit eingeflossen sind.

Abschließend möchte ich mich bei meinen Freunden und meiner gesamten Familie bedanken, auf die ich mich immer verlassen kann und die mir stets die wichtigen Dinge des Lebens vor Augen führen. Frau Rebecca Förster, M. A. danke ich ganz besonders für ihr Verständnis und ihre Unterstützung während meiner Promotionszeit, aber natürlich auch für die zahlreichen Korrekturhinweise, die wesentlich zur Fertigstellung dieser Dissertation beigetragen haben.

Meiner Mutter Ilona Buchwald und meinem Vater Volker Boßlau danke ich herzlichst für ihre Förderung und Unterstützung während meines gesamten Ausbildungsweges. Sie haben mich fortwährend darin bestärkt und unterstützt, meinen eigenen persönlichen Weg zu finden und auch zu gehen. Ihnen ist diese Arbeit in Dankbarkeit gewidmet.

Bochum, im Juni 2014

Dipl.-Ing. Mario Boßlau

Kurzfassung

Industrielle Produkt-Service-Systeme (IPS^2) sind ein entscheidender Wettbewerbsfaktor für Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus. Diese auf Business-to-Business-Geschäftsbeziehungen ausgerichteten, kundenindividuellen Problemlösungen ermöglichen die kontinuierliche Anpassung ihrer Leistungsbestandteile an geänderte Kundenbedarfe und Anbieterfähigkeiten. IPS^2 bieten den Herstellern damit Chancen zur Steigerung der Kundenbindung sowie zur Markterweiterung. Für das erfolgreiche Angebot dieser Leistungsbündel ist allerdings eine betriebliche Tertiarisierung erforderlich, bei der sich der reine Sachleistungshersteller zu einem ganzheitlichen Problemlöser entwickelt. Eine der größten Herausforderungen in diesem Migrationsprozess ist der sichere Umgang mit der dynamischen Komplexität in den resultierenden langfristigen Anbieter-Kundenbeziehungen. Industrielle Unternehmen müssen dazu befähigt werden geeignete Geschäftsmodelle systematisch entwickeln und über die Zeit anpassen zu können. Die Geschäftsmodellgestaltung und -analyse ist für viele Unternehmen in der Praxis allerdings mit Schwierigkeiten verbunden, da hierfür keine geeigneten Methoden und Werkzeuge vorliegen. Das übergeordnete Ziel der vorliegenden Arbeit ist daher die Entwicklung der Methodik des *Business Model Engineering* zur methoden- und modellbasierten Gestaltung und Analyse dynamischer IPS^2-Geschäftsmodelle. Ein iteratives Vorgehensmodell mit domänenspezifischen Aktivitäten erzeugt im Ergebnis ein umfassendes Verständnis für die Struktur und die Dynamik von IPS^2-Geschäftsmodellen und berücksichtigt zudem die integrierte Arbeitsteiligkeit in einem heterogenen und interdisziplinären Umfeld. In den Aktivitäten kommen Techniken und Werkzeuge zum Einsatz, die sowohl die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle als auch die Anpassung bestehender Geschäftsmodelle durch die flexible Konfiguration von interdependenten Geschäftsmodellkomponenten unterstützen. Dabei sind fundamentale Geschäftsmodellwechsel mit einem völlig neuartigen Nutzenversprechen ebenso möglich wie inkrementelle Geschäftsmodellanpassungen. Zur strukturierten und effizienten Anwendung der Methodik wird das Konzept eines unterstützenden Software-Prototyps vorgestellt. Darüber hinaus erfolgt die Anwendung der Methodik anhand eines konzeptionellen Fallbeispiels aus dem Bereich der Mikroproduktion.

Schlagwörter: Geschäftsmodell, Industrielles Produkt-Service-System, System Dynamics

Abstract

Industrial Product-Service Systems (IPS^2) are a key competitive factor for German machinery and plant engineering companies. These customised problem solutions, which are aimed at business-to-business relations, enable the continuous adaptation of service components to changing customer requirements and supplier capabilities. For this reason, IPS^2 offer manufacturers the chance to boost customer loyalty and expand markets. In order to ensure successful delivery of this service bundle, however, operational tertiarisation is required, whereby the mere manufacturer of tangible products is transformed into an integrated solution provider. One of the biggest challenges posed by this migration process is being able to confidently handle the dynamic complexity of the resulting long-term supplier-customer relationships. Industrial companies must be in a position to systematically develop appropriate business models and be able to adapt these over time. However, in practice, business model design and analysis is associated with difficulties for many companies, as there are no suitable methods and tools available for this purpose. Hence, the overriding aim of the present study is to develop the methodology *Business Model Engineering* for the method- and model-based design and analysis of dynamic IPS^2 business models. An iterative process model with domain-specific activities ultimately produces a comprehensive insight into the structure and dynamic of IPS^2 business models, and also considers the integrated division of labour in a heterogeneous and interdisciplinary environment. The activities use techniques and tools that support both the development of new business models, as well as the adaptation of existing business models through the flexible configuration of interdependent business model components. In this sense, fundamental business model changes with a completely new value proposition are just as possible as incremental business model adaptations. Concerning the structured and efficient application of methods, the concept of a supporting software prototype is introduced. In addition, the application of methods takes place on the basis of a typical conceptual example from the field of microproduction.

Keywords: Business Model, Industrial Product-Service System, System Dynamics

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung **1**
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung . . . 1
1.2 Forschungsziel . . . 4
1.3 Forschungskonzept und Aufbau der Arbeit . . . 5

2 Terminologie und Grundlagen **7**
2.1 Geschäftsmodellbegriff . . . 7
2.1.1 Ursprung und Einordnung . . . 7
2.1.2 Analyse bestehender Definitionen . . . 11
2.1.3 Ebenen von Geschäftsmodellen . . . 18
2.2 Dimensionen der Geschäftsmodellforschung . . . 19
2.2.1 Kriterien zur Kategorisierung bestehender Ansätze . . . 20
2.2.2 Synopse . . . 21
2.3 Industrielle Produkt-Service-Systeme . . . 26
2.3.1 Ansätze zur Integration von Sach- und Dienstleistungen im Business-to-Business-Markt . . . 27
2.3.2 Definition des Terminus industrielles Produkt-Service-System . . . 31
2.4 Lebenszyklus industrieller Produkt-Service-Systeme . . . 32
2.4.1 Lebenszyklus- und Lebensphasenkonzept . . . 32
2.4.2 Integrierter IPS^2-Lebenszyklus als iterativer Feedbackprozess . . . 34
2.5 Methodik- und Modellbegriff . . . 37
2.5.1 Methode vs. Methodik . . . 37
2.5.2 Modell und Modellierung . . . 40
2.6 Definition des Terminus IPS^2-Geschäftsmodell . . . 42
2.7 Strategie und IPS^2-Geschäftskonzept . . . 42
2.8 Zwischenfazit . . . 44

3 Komponenten und Klassifikation von Geschäftsmodellen **45**
3.1 Komponenten von Geschäftsmodellen . . . 45
3.2 Taxonomie für IPS^2-Geschäftsmodelle . . . 49
3.2.1 Bestehende Ansätze zur Klassifikation von Geschäftsmodellen . . . 50
3.2.2 Konstituierende Merkmale von IPS^2-Geschäftsmodellen . . . 51
3.2.3 Kontinuum von IPS^2-Geschäftsmodellen . . . 58
3.3 Konkretisierung der Definition des Terminus IPS^2-Geschäftsmodell . . . 59
3.4 Zwischenfazit . . . 60

4 Gestaltung und Analyse von Geschäftsmodellen 61
4.1 Bestehende integrierte Ansätze . . . 61
4.1.1 Ansatz von Gordijn . . . 62
4.1.2 Ansatz von Grasl . . . 63
4.1.3 Ansatz von Osterwalder und Pigneur . . . 64
4.1.4 Ansatz von Schallmo . . . 65
4.1.5 Ansatz von Wirtz . . . 66
4.1.6 Vergleich und Bewertung bestehender integrierter Ansätze . . . 67
4.2 System Dynamics . . . 69
4.2.1 Ursprung und Grundlagen von System Dynamics . . . 69
4.2.2 Methodische Vollständigkeit . . . 73
4.2.3 Eignung von System Dynamics . . . 75
4.2.4 Grenzen von System Dynamics . . . 77
4.3 Zwischenfazit . . . 78

5 Business Model Engineering 79
5.1 Anforderungen an die Methodik . . . 79
5.1.1 Globale Anforderungen . . . 79
5.1.2 Geschäftsmodellspezifische Anforderungen . . . 80
5.1.3 IPS^2-spezifische Anforderungen . . . 81
5.2 Methode zur Geschäftsmodellgestaltung . . . 82
5.2.1 Metamodell . . . 83
5.2.2 Aktivitäten und Ergebnisse . . . 87
5.2.3 Techniken und Werkzeuge . . . 89
5.2.4 Rollen . . . 90
5.2.5 Stakeholder Value . . . 92
5.3 Methode zur Geschäftsmodellanalyse . . . 92
5.3.1 Metamodell . . . 93
5.3.2 Aktivitäten und Ergebnisse . . . 93
5.3.3 Techniken und Werkzeuge . . . 95
5.3.4 Rollen . . . 97
5.3.5 Stakeholder Value . . . 98
5.4 Methodik des Business Model Engineering . . . 99
5.4.1 Methodenintegration . . . 99
5.4.2 Aktivitäten- und Ergebnisstruktur . . . 101
5.5 Softwarebasierte Unterstützung der Methodik . . . 103
5.5.1 Funktionen . . . 103
5.5.2 Relationales Datenbanksystem . . . 104
5.6 Zwischenfazit . . . 105

6 Anwendung und kritische Reflexion 107
6.1 Ausgangssituation und Annahmen . . . 107
6.2 Gestaltung des Geschäftsmodells . . . 110
6.2.1 Definition des anbieterseitigen Geschäftskonzepts . . . 110
6.2.2 Definition von nutzenorientierten Flexibililitätsoptionen . . . 112
6.2.3 Selektion relevanter Partialmodellausprägungen . . . 113

6.2.4 Konkretisierung der Partialmodelle . . . 114
6.2.5 Erstellung eines dynamischen Geschäftsmodell-Prototyp . . . 117
6.3 Analyse des Geschäftsmodells . . . 118
6.3.1 Modellzweck und Problemartikulation . . . 118
6.3.2 Dynamische Problemkonkretisierung . . . 119
6.3.3 Formulierung des Simulationsmodells . . . 120
6.3.4 Simulation, Validierung und Modelltests . . . 125
6.3.5 Szenarioanalyse, Bewertung und Dokumentation . . . 126
6.4 Bewertung der Methodik und kritische Reflexion . . . 133
6.5 Zwischenfazit . . . 134

7 Zusammenfassung und Ausblick 135
7.1 Zusammenfassung . . . 135
7.2 Ausblick . . . 137

Anhang 139
A Bestehende Vorgehens- und Metamodelle . . . 140
A.1 Vorgehensmodell von Gordijn . . . 140
A.2 Metamodell von Gordijn . . . 141
A.3 Vorgehensmodell von Grasl . . . 142
A.4 Metamodell von Grasl . . . 143
A.5 Vorgehensmodell von Osterwalder und Pigneur . . . 144
A.6 Business Model Canvas von Osterwalder und Pigneur . . . 145
A.7 Vorgehensmodell von Schallmo . . . 146
A.8 Metamodell von Schallmo . . . 147
A.9 Vorgehensmodell von Wirtz . . . 148
A.10 Klassifikationsschema von Wirtz . . . 149
B Softwareprototyp . . . 150
B.1 Partialmodellbibliothek . . . 150
B.2 Geschäftsmodellgestaltung . . . 151
B.3 Geschäftsmodellanalyse . . . 155
C System Dynamics Module . . . 160
D Mathematische Funktionzusammenhänge . . . 162
E Szenarioanalyse . . . 168
E.1 Basisszenario . . . 168
E.2 Bedrohungsszenario . . . 169
E.3 Abwehrstrategie . . . 169

Abbildungsverzeichnis 171

Tabellenverzeichnis 175

Abkürzungsverzeichnis 177

Literaturverzeichnis 179