Implementierung des Set-based Concurrent Engineerings in der betrieblichen Produktentwicklung

Von der Fakultät für Ingenieurwissenschaften,
Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik der
Universität Duisburg-Essen
zur Erlangung des akademischen Grades

eines
Doktors der Ingenieurwissenschaften

Dr.-Ing.

genehmigte Dissertation

von

Dipl.-Wirt.-Ing. Fabian-Alexander Friedrich Wennemar Hilgendorff
aus
Siegen

Gutachter:
Prof. Dr.-Ing. Diethard Bergers
Prof. Dr.-Ing. Franz J. Heeg

Tag der mündlichen Prüfung: 17.11.2015

Produktentwicklung

F.-Alexander Hilgendorff

**Implementierung des Set-based
Concurrent Engineerings in der
betrieblichen Produktentwicklung**

Change Management in der Produktentwicklung

Shaker Verlag
Aachen 2016

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.: Duisburg-Essen, Univ., Diss., 2015

Copyright Shaker Verlag 2016

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-4201-6

ISSN 1866-1742

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

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand als externer Doktorand am Fachgebiet Produktionstechnologie und Produktentwicklung der Universität Duisburg-Essen.

Mein erster Dank gilt meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr.-Ing. Diethard Bergers für die gute Betreuung und stetige fachliche Unterstützung. Sein Anspruch, eine praxisnahe Lösung meiner Problemstellung zu fördern, hat mir geholfen, trotz der Notwendigkeit umfangreicher theoretischer Untersuchungen den Blick für die eigentliche Aufgabenstellung nicht aus den Augen zu verlieren. Ich bedanke mich recht herzlich für die gewährte Möglichkeit zur Promotion.

Für die Übernahme des Co-Referates und die Hilfestellungen bei der endgültigen Fertigstellung der Arbeit bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Franz J. Heeg vom Arbeitswissenschaftlichen Institut der Universität Bremen.

Wesentliche Anteile der vorliegenden Arbeit entstanden aus unzähligen Gesprächen und Diskussionen über die Unterschiede, Gemeinsamkeiten und Besonderheiten der beiden Bereiche Produktion und Produktentwicklung mit meinen ehemaligen und aktuellen Kollegen. Insbesondere gedankt sei Herrn Dipl.-Ing. Andreas Weller für die vielen Anregungen und Diskussionen sowie Einblicke in die Arbeitsbereiche der Produktentwicklung.

Die wichtigste Unterstützung während der gesamten Promotionszeit habe ich von meiner Frau Sabine erhalten. Sie hat zu jeder Zeit Verständnis für die vielen entgangenen gemeinsamen Abende, Wochenenden und Urlaubstage aufgebracht und mich stets in meinem Ziel bestärkt – Vielen Dank!

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XI
1. Einleitung	1
1.1 Motivation und Zielsetzung.....	1
1.2 Forschungsdesign und Aufbau der Arbeit	3
2. Grundlagen	7
2.1 Produktentwicklung.....	7
2.1.1 Produktentwicklung als Teil der unternehmerischen Forschung und Entwicklung	7
2.1.2 Der Produktentwicklungsprozess.....	9
2.1.3 Organisationsform und Charakteristika des Produktentwicklungs- prozesses.....	14
2.2 Set-based Concurrent Engineering – das Implementierungsobjekt.....	18
2.2.1 Effizienz- und Effektivitätssteigerung in der Produktentwicklung	18
2.2.2 Lean Development	25
2.2.3 Set-based Concurrent Engineering (SBCE) – Das Produktentwicklungs- konzept und kritische Würdigung	27
2.3 Implementierung.....	42
3. Stand der Praxis und Stand der Wissenschaft	47
3.1 Stand der Praxis	47
3.1.1 Grundlagen qualitativer Sozialforschung.....	48
3.1.2 Methodische Vorgehensweise – Forschungsdesign der empirischen Untersuchung	50

3.1.3	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 1 → EI-1	55
3.1.4	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 2 → EI-2	61
3.1.5	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 3 → EI-3	68
3.1.6	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 4 → EI-4	73
3.1.7	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 5 → EI-5	78
3.1.8	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 6 → EI-6	83
3.1.9	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 7 → EI-7	87
3.1.10	Zentrale Ergebnisse aus Experteninterview 8 → EI-8	91
3.1.11	Übergreifende Auswertung der Experteninterviews EI-1 bis EI-8	95
3.1.12	Bewertung des Standes der Praxis	107
3.2	Stand der Wissenschaft	109
3.2.1	SBCE-spezifische Ansätze	110
3.2.2	Produktentwicklungsspezifische Ansätze	116
3.2.3	Ansätze der Implementierung in produktentwicklungsfremden Implementierungskontexten	121
3.2.4	Bewertung des Standes der Wissenschaft	124
3.3	Synthese aus dem Stand der Praxis und dem Stand der Wissenschaft	125
4.	Anforderungen an die zu entwickelnde Methodik	131
4.1	Methodischer Aufbau	131
4.2	Implementierungskontextspezifische Untersuchungen	132
4.2.1	Implikationen aus dem Persönlichkeitstypus der an der Produktentwicklung i.e.S. beteiligten Personen	132
4.2.2	Implikationen aus den prozessualen Charakteristika der Produktentwicklung	144
4.3	Implementierungsobjektspezifische Untersuchungen	149
4.3.1	Implikationen aus den Besonderheiten der Implementierung kontra-intuitiver Implementierungsobjekte	150
4.3.2	Implikationen aus dem Operationalisierungsbedarf des SBCE	155
5.	Methodik zur Implementierung des SBCE in der betrieblichen Praxis ...	161
5.1	SBCE-Leistungserstellungsmodell	161
5.1.1	SBCE-Framework	161
5.1.2	Modul Initial-Lösungsraum-Exploration	164

5.1.3	Modul Rest-Lösungsraum-Exploration.....	173
5.1.4	Modul Ausarbeiten.....	180
5.1.5	Modul Lösungsalternativen-Supermarkt.....	181
5.2	SBCE-Implementierungsheuristik.....	181
5.2.1	SBCE-Implementierungsheuristik-Framework.....	181
5.2.2	Positionierung des Implementierungsvorhabens.....	186
5.2.2.1	Abgrenzung des Veränderungsvorhabens.....	187
5.2.2.2	Partizipationsstrategie.....	192
5.2.3	Ist-Analyse.....	197
5.2.3.1	Ist-Analyse Iterationen.....	197
5.2.3.2	Ist-Analyse SBCE'ness.....	201
5.2.4	SBCE-Supervision.....	213
6.	Zusammenfassung, Reprise und Ausblick.....	221
	Literaturverzeichnis.....	227
	Lebenslauf.....	263