

# **Agile Prozessplanung im Produktentstehungsprozess am Beispiel der Motorenproduktion**

Von der Fakultät Maschinenbau  
der Technischen Universität Dortmund  
zur Erlangung des akademischen Grades eines

DOKTOR DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN  
(Dr.-Ing.)

genehmigte

DISSERTATION

von

Dipl.-Wi.-Ing. Stephan Schneider

aus

Lindau (Bodensee)

Dortmund, 2015

**Prüfungskommission:**

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1. Gutachter:               | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse    |
| 2. Gutachter:               | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner   |
| Prüfungsvorsitzender:       | Priv.-Doz. Dr.-Ing. Jobst Bickendorf |
| Mitprüfer:                  | Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen     |
| Tag der mündlichen Prüfung: | 04. Februar 2015                     |

Schriftenreihe Industrial Engineering  
hrsg. von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse

Band 16

**Stephan Schneider**

**Agile Prozessplanung im  
Produktentstehungsprozess  
am Beispiel der Motorenproduktion**

D 290 (Diss. Technische Universität Dortmund)

Shaker Verlag  
Aachen 2015

**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.: Dortmund, Technische Univ., Diss., 2015

Copyright Shaker Verlag 2015

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-3583-4

ISSN 1867-1322

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## **Danksagung**

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als Doktorand im Fachbereich Planung Motor der BMW AG am Standort München sowie am Institut für Produktionssysteme (IPS) der Technischen Universität Dortmund.

Mein besonderer Dank gilt Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Deuse, dem Leiter des Instituts, für die Ermöglichung dieser Promotion, seine wissenschaftliche Betreuung und seine Unterstützung meines Forschungsvorhabens. Bei Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Eigner, dem Leiter des Lehrstuhls für Virtuelle Produktentwicklung (VPE) der Technischen Universität Kaiserslautern, bedanke ich mich für die Übernahme des Korreferats.

Gleichzeitig gilt mein herausragender Dank Dr.-Ing. Markus Fallböhrer für seine kontinuierliche Förderung und Mentorenschaft, unsere stets enge Zusammenarbeit sowie seine Offenheit neue Wege zu gehen. Zugleich möchte ich mich bei der BMW AG für die Unterstützung im Rahmen des ProMotion-Programms bedanken.

Meinen Kollegen und studentischen Mitarbeitern danke ich sehr herzlich für ihre großartige Unterstützung, die ausführlichen fachlichen Diskussionen, ihren persönlichen Einsatz sowie ihre Begeisterung für die Agile Prozessplanung. Hierbei möchte ich Artur Bellmann sowie (in der Reihenfolge ihrer Anwesenheit) Friedrich Morlock, Maurice Schmidt, Marc Claus Schmitt, Florian Schmidt, Henning Andrees, Stefan Zauner und das gesamte Planungsteam der Motormontage für das Werk in Shenyang besonders hervorheben. Zudem bin ich Dr.-Ing. Markus Droste, Dieter Schneider und Teresa Ratzinger neben den bereits genannten Personen für die aufmerksame Durchsicht meiner Arbeit und ihre hilfreichen Anmerkungen sehr dankbar.

Desweiteren danke ich Nils Brunner für die gemeinsame Zeit und gegenseitige Unterstützung als Doktoranden sowie meinen Tandems und allen Mitgliedern am Lehrstuhl für Arbeits- und Produktionssysteme (APS) für die stets sehr gute Zusammenarbeit.

Ein mir außerordentlich wichtiger und überaus großer Dank gilt meinen Eltern und meiner Freundin, die stets für mich da waren, mich unterstützt haben und mich auf den verschiedensten – manchmal auch unkonventionellen – Weisen ermutigt haben, meinen Weg zu gehen und meine persönlichen Ziele zu erreichen. Herzlichsten Dank!

München, im März 2015

*Stephan Schneider*



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>VI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	2
1.3 Vorgehensweise .....	3
<b>2 Grundlagen des Produktentstehungsprozesses .....</b>	<b>5</b>
2.1 Begriffsklärung.....	5
2.2 Sichtweisen auf den Produktentstehungsprozess .....	6
2.3 Zwischenfazit .....	8
<b>3 Grundlagen der Prozessplanung .....</b>	<b>11</b>
3.1 Begriffsklärung.....	11
3.2 Klassische Ansätze der Prozessplanung.....	15
3.2.1 Klassische Vorgehensmodelle.....	15
3.2.2 Kritische Betrachtung der klassischen Ansätze der Prozessplanung .....	20
3.3 Aktuelle Ansätze der Prozessplanung .....	21
3.3.1 Aktuelle Vorgehensmodelle .....	22
3.3.2 Kritische Betrachtung der aktuellen Ansätze der Prozessplanung .....	27
3.4 Zwischenfazit .....	29
<b>4 Ableitung der Handlungsbedarfe in der Prozessplanung .....</b>	<b>31</b>
4.1 Anforderungen an die Prozessplanung.....	31
4.1.1 Anforderungen der wissenschaftlichen Literatur .....	32
4.1.2 Anforderungen aus der betrieblichen Praxis .....	36
4.2 Anwendbarkeit der bestehenden Ansätze in der Prozessplanung .....	42
4.3 Ableitung von Handlungsbedarfen.....	45
4.4 Zwischenfazit .....	45
<b>5 Grundlagen der Softwareentwicklung.....</b>	<b>47</b>
5.1 Begriffsklärung.....	47
5.2 Klassische Ansätze der Softwareentwicklung.....	48
5.2.1 Klassische Vorgehensmodelle.....	49

---

5.2.2	Kritische Betrachtung der klassischen Ansätze der Softwareentwicklung .....	52
5.3	Agile Ansätze der Softwareentwicklung.....	53
5.3.1	Entstehung der Agilen Softwareentwicklung.....	54
5.3.2	Agiles Manifest .....	55
5.3.3	Allgemeines agiles Vorgehensmodell .....	60
5.3.4	Scrum.....	61
5.3.5	Weitere agile Methodiken .....	69
5.3.6	Kontinuierliche Verbesserung in der Agilen Softwareentwicklung.....	73
5.3.7	Kritische Betrachtung der Agilen Softwareentwicklung.....	75
5.4	Zwischenfazit .....	78
<b>6</b>	<b>Prüfung der Übertragbarkeit agiler Methodiken auf die Prozessplanung .....</b>	<b>79</b>
6.1	Übertragbarkeit der Agilen Softwareentwicklung auf die Prozessplanung .....	80
6.1.1	Prüfung der Ausgangssituation (Systemanalogiebetrachtung).....	81
6.1.2	Prüfung der Zielrichtung (Anforderungserfüllungsprüfung) .....	86
6.1.3	Prüfung des Zielkorridors (Adaptionsprüfung).....	88
6.1.4	Ergebnis der Übertragbarkeitsprüfung .....	90
6.2	Identifikation eines Ordnungsrahmens für die Agile Prozessplanung .....	91
6.3	Zwischenfazit .....	93
<b>7</b>	<b>Entwicklung der Agilen Prozessplanung im PEP .....</b>	<b>95</b>
7.1	Spezifikation des Ordnungsrahmens der Agilen Prozessplanung im PEP.....	95
7.2	Entwicklung der Agilen Prozessplanung im PEP .....	97
7.2.1	Grundsätze.....	97
7.2.2	Artefakte.....	100
7.2.3	Rollen .....	105
7.2.4	Sprint und Regeltermine.....	110
7.2.5	Praktiken.....	116
7.2.6	Phasenmodell.....	120
7.3	Gesamtmethodik der Agilen Prozessplanung im PEP .....	123
7.4	Zwischenfazit .....	124
<b>8</b>	<b>Fallstudie zur agilen Planung einer Motormontagelinie in China .....</b>	<b>127</b>
8.1	Vorstellung des Projekts zur Erprobung der Agilen Prozessplanung .....	127
8.2	Einführung der Agilen Prozessplanung im Pilotprojekt .....	128
8.3	Durchführung der Agilen Prozessplanung im Pilotprojekt .....	130

---

8.4 Gesamtergebnis der Implementierung .....	134
8.4.1 Veränderung der Agilität .....	134
8.4.2 Quantitative Bewertung.....	136
8.4.3 Qualitative Bewertung.....	138
8.4.4 Eingliederung in die bestehende Aufbauorganisation.....	140
8.4.5 Skalierbarkeit der Teamgröße im laufenden Projekt.....	141
8.4.6 Anwendbarkeit in örtlich verteilten Planungsteams.....	142
8.5 Zwischenfazit .....	142
<b>9 Fazit und Ausblick .....</b>	<b>145</b>
9.1 Zusammenfassung.....	145
9.2 Erkenntnisse und weiterer Forschungsbedarf .....	147
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>149</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>i</b>