



Institut für Fabrikbetriebslehre  
und Unternehmensforschung  
Technische Universität  
Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig



# Methodengestütztes Fehler- management in Ganzheitlichen Produktionssystemen der Luftfahrt- zulieferindustrie

Fabian Daniel Jäger

# **Methodengestütztes Fehlermanagement in Ganzheitlichen Produktionssystemen der Luftfahrtzulieferindustrie**

Von der Fakultät für Maschinenbau  
der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

zur Erlangung der Würde  
eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)  
genehmigte Dissertation

von: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Fabian Daniel Jäger

aus: Goslar

eingereicht am: 04.11.2019

mündliche Prüfung am: 19.02.2020

Gutachter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper



Schriftenreihe des IFU

Band 35

**Fabian Daniel Jäger**

**Methodengestütztes Fehlermanagement  
in Ganzheitlichen Produktionssystemen  
der Luftfahrtzulieferindustrie**

Shaker Verlag  
Düren 2020

**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.: Braunschweig, Techn. Univ., Diss., 2020

Copyright Shaker Verlag 2020

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-7336-2

ISSN 1617-965X

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Telefon: 02421 / 99 0 11 - 0 • Telefax: 02421 / 99 0 11 - 9

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

## Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als Mitarbeiter der IAP – Institut für Angewandte Produktionstechnologie GmbH in Braunschweig. Die Grundlage der Arbeit bildete dabei eine Vielzahl an Beratungsprojekten bei Unternehmen der Luftfahrtzulieferindustrie aber auch aus anderen Branchen. Hier stellte sich immer wieder die Herausforderung, die Prozesse zum Umgang mit Fehlern so robust und nachhaltig zu gestalten, dass nicht nur die Folgen der Fehler behoben, sondern auch das Wiederauftreten vermieden wird. Die erfolgreichen Ansätze im Rahmen der Projekte motivierten mich schließlich zur Erstellung dieser Ausarbeitung mit dem besonderen Fokus auf die Luftfahrtzulieferindustrie.

An dieser Stelle Danke ich meinem Doktorvater Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Uwe Dombrowski für die Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit. Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper danke ich für seine Tätigkeit als Korreferent. Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch danke ich für die Übernahme des Vorsitzes bei der mündlichen Prüfung.

Mein herzlicher Dank gilt weiterhin meinen Kollegen der IAP GmbH. Die stets vertrauensvolle und freundschaftliche Zusammenarbeit boten die perfekten Rahmenbedingungen für die Erstellung dieser Arbeit.

Einen besonderen Dank möchte ich an dieser Stelle an Herrn Jonas Wullbrandt, Herrn Dr.-Ing. Thore von Hoesslin und Frau Anne-Mareike Stein aussprechen, die durch ihr kritisches Feedback und ihre Anmerkungen dazu beigetragen haben, diese Arbeit weiter zu verbessern. Weiterhin danke ich Herrn Fabian Hoppe, Herrn Fabian Grube und Herrn André Giese für die kontinuierliche Förderung. Herrn Wolfgang Schleppe danke ich dafür, dass er mich an seiner Begeisterung für die Qualitätsverbesserung teilhaben ließ.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich immer auf meinem Weg unterstützt haben. Schließlich gilt mein größter Dank meiner Frau Wiebke und meinen Kindern Jonathan und Victoria für ihre Unterstützung, das in mich gesetzte Vertrauen und ihre Geduld – ihnen widme ich diese Arbeit.

Lengede, im März 2020

Fabian Daniel Jäger



## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>VIII</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>XII</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Ausgangssituation und Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise.....	4
<b>2 Grundlagen .....</b>	<b>8</b>
2.1 Fehler- und Qualitätsmanagement .....	8
2.1.1 Fehlermanagement (FM) und Fehlermanagementprozess (FMP)....	8
2.1.2 Qualitätsmanagement .....	12
2.2 Ganzheitliche Produktionssysteme.....	16
2.2.1 Grundlagen.....	17
2.2.2 Führung in GPS: Lean Leadership .....	20
2.2.3 Qualität in GPS.....	25
2.3 GPS und Fehlermanagement in der Luftfahrtzulieferindustrie .....	27
2.3.1 Aktuelle Herausforderungen .....	27
2.3.2 Umsetzung von GPS .....	29
2.3.3 Umsetzung von Fehlermanagement.....	30
2.4 Ableitung des Handlungsbedarfs.....	31
2.5 Zusammenfassung des Kapitels 2.....	32
<b>3 Anforderungen an das Gestaltungsmodell für den FMP und abgeleiteter Forschungsbedarf .....</b>	<b>35</b>
3.1 Inhaltliche Anforderungen aus dem aktuellen Forschungsstand zum Fehlermanagement .....	36
3.1.1 Gestaltungsmodelle für den Fehlermanagementprozess .....	37



3.1.2	Gestaltungsmodelle für Teilprozesse des Fehlermanagementprozesses.....	58
3.2	Konkretisierung der inhaltlichen Anforderungen an den Fehlermanagementprozess .....	64
3.3	Inhaltliche Bewertung des aktuellen Forschungsstands.....	71
3.4	Forschungslücke und konkretisierter Forschungsbedarf.....	74
3.5	Zusammenfassung des Kapitels 3 .....	76
<b>4</b>	<b>Entwicklung eines Gestaltungsmodells für den methodengestützten FMP in GPS.....</b>	<b>77</b>
4.1	Struktur und Aufbau des Modells .....	77
4.2	Organisatorische Voraussetzungen .....	80
4.2.1	Prozessorganisation.....	80
4.2.2	Ableitung von Bewertungskriterien für die Umsetzung.....	83
4.3	Fehlermanagementprozess .....	84
4.3.1	Teilprozess Fehlererfassung.....	84
4.3.2	Teilprozess Ursachenanalyse .....	91
4.3.3	Teilprozess Fehlerbehebung.....	92
4.3.4	Teilprozess Wissenstransfer .....	95
4.3.5	Ableitung von Bewertungskriterien für die Umsetzung.....	96
4.4	Führungsprozess .....	97
4.4.1	Übergeordnete Aufgaben.....	98
4.4.2	Teilprozess Zielvorgabe .....	100
4.4.3	Teilprozess Regelung .....	101
4.4.4	Teilprozess Eskalation .....	103
4.4.5	Ableitung von Bewertungskriterien für die Umsetzung.....	104
4.5	Unterstützungsprozess .....	105
4.5.1	Teilprozess Methodenauswahl.....	105
4.5.2	Teilprozess Ressourcenauswahl .....	107

4.5.3	Teilprozess Leistungsmessung .....	109
4.5.4	Ableitung von Bewertungskriterien für die Umsetzung .....	113
4.6	Zusammenfassung des Kapitels 4.....	113
<b>5</b>	<b>Entwicklung eines Vorgehensmodells zur systematischen Methodenauswahl.....</b>	<b>117</b>
5.1	Aufbau des Methodenauswahlmodells .....	117
5.2	Methodenkatalog .....	119
5.3	Fehlerfilter.....	121
5.4	Methodenbestandsfilter .....	126
5.5	Prozessfilter.....	127
5.6	Ressourcenfilter.....	129
5.7	Methodenimplementierung und Implementierungsaufwand .....	136
5.8	Zusammenfassung des Kapitels 5.....	141
<b>6</b>	<b>Reifegradbewertung zur Einführungsunterstützung und Weiterentwicklung .....</b>	<b>143</b>
6.1	Ziel der Reifegradbewertung .....	143
6.2	Aufbau der Reifegradbewertung.....	145
6.3	Durchführung der Reifegradbewertung .....	148
6.4	Auswertung und Ergebnis der Reifegradbewertung .....	150
6.5	Zusammenfassung des Kapitels 6.....	154
<b>7</b>	<b>Validierung.....</b>	<b>155</b>
7.1	Theoretische Validierung.....	155
7.1.1	Überprüfung der formalen Anforderungen .....	155
7.1.2	Überprüfung der inhaltlichen Anforderungen.....	158
7.2	Praktische Validierung.....	163
7.2.1	Unternehmensbeschreibung.....	164
7.2.2	Validierung des Gestaltungsmodells .....	164
7.2.3	Validierung des Methodenauswahlmodells.....	168

7.2.4 Reflexion .....	172
7.3 Zusammenfassung des Kapitels 7 .....	178
<b>8 Schlussbetrachtung .....</b>	<b>179</b>
8.1 Zusammenfassung.....	179
8.2 Kritische Reflexion .....	184
8.3 Ausblick.....	186
<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>188</b>
<b>A. Anhang .....</b>	<b>A</b>
Anhang 1 Methodenkatalog.....	B
Anhang 2 Methodenkatalog – Prozessfilter .....	M
Anhang 3 Auswertungen Prozess-Assessment.....	R
Anhang 4 Fragebogen zur Ermittlung des Methodenbestands (Auszug) .....	T