

Identifikation und Implementierung von Best Practices durch kundenorientierte Prozessanalyse

Von der Fakultät für Maschinenwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule
Aachen zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der
Ingenieurwissenschaften genehmigte Dissertation

vorgelegt von
Dipl.-Ing. Till Hanno Pfeifer
aus Aachen

Berichter:
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.Ing. Günther Schuh
Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Dr. h.c. mult. Walter Eversheim

Tag der mündlichen Prüfung: 08.01.2010

Berichte aus der Produktionstechnik

Till Hanno Pfeifer

Identifikation und Implementierung von Best Practices durch kundenorientierte Prozessanalyse

Herausgeber:

Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Dipl.-Wirt. Ing. W. Eversheim

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. F. Klocke

Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Prof. h. c. mult. T. Pfeifer

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. G. Schuh

Prof. em. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. E. h. M. Weck

Prof. Dr.-Ing. C. Brecher

Prof. Dr.-Ing. R. Schmitt

Band 1/2010
Shaker Verlag

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.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2010)

Copyright Shaker Verlag 2010

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-9386-4

ISSN 0943-1756

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 ist im Rahmen meiner wissenschaftlichen Tätigkeit am Lehrstuhl für Produktionssystematik des Laboratoriums für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre (WZL) der RWTH Aachen entstanden. Mein Dank hierfür gilt Herrn Professor Günther Schuh und Herrn Professor Walter Eversheim, die mir die Möglichkeit zur Promotion gaben. Insbesondere Herrn Professor Eversheim möchte ich für die eingehende Durchsicht und die sich daraus ergebende konstruktive Diskussion danken.

Herrn Professor Reinhart Poprawe danke ich für die Übernahme des Vorsitzes.

Dem Freundeskreis und dem Direktorium des WZL möchte ich für das entgegengebrachte Vertrauen im Rahmen meiner Betreuung der Junior Ingenieur Projekte danken. Den Projektpartnern und Lenungskreismitgliedern, Dr. V. Bartelt, Dr. R. Bierlich, Dr. J. Droese, Dr. R. Hartel, Dr. N. Hennes, Dr. F. Lehmann, Dr. M. Kammüller, Dr. M. Komischke, Dr. H.-J. Krumholz, Dr. A. Sauer, Dr. A. Schulz, Dr. T. Steinert und Herrn H. Wemhöner danke ich für die interessanten und herausfordernden internationalen Projektaufgaben und die Förderung, die den 30 Projektstudenten und mir zuteilwurde. Besonders möchte ich mich bei meinem Vater, Prof. Dr. Tilo Pfeifer und den 30 Projektstudenten für die ergiebige Zusammenarbeit bedanken.

Meinen Kollegen am Institut danke ich für das kollegiale und freundschaftliche Arbeitsumfeld.

Dr. Alexander Sauer möchte ich für die Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit danken.

Für die angenehme Zusammenarbeit und eine gehörige Portion Spaß bei der Arbeit Chapeau an Dr. Axel Bilsing, Jens Christian Desoi, Dr. Ingo Fricker, Dr. Bastian Franzkoch, Dr. Alexander Gulden, Dr. Daniel Hein, Karin Kopp, Dr. Alexander Sauer, Dr. Carsten Schleyer, Astrid Stollwerk, Hans-Peter Stoßberg, Ana Wittek, Carsten Wagels, Thomas Wolf, sowie an die Buchhaltung, die Dokumentation, die Lehrwerkstatt, die E-Werkstatt und die Werkstatt. Meinen studentischen Mitarbeitern, allen voran Michael Vorspel Rüter, Birgit Bugge, Björn Feldhaus, Moritz Grüters, Daojing Guo, Christoph Hammer, Lars Krachten, Christian Mertens, Malte Schröder, Martin Plutz, und Franziska Zschausch danke ich für ihre exzellente Unterstützung.

Meinem Freundeskreis und den Wasserballern des ASV 06 möchte ich für den seelischen und moralischen Beistand und die notwendige Ablenkung während meiner Promotionszeit danken. Besonders hervorzuheben sind Frank Bernick, Robert Bröskamp, Christian Büttner, Nils Daecke, Suzanne Depiereux, Dr. Frank Depiereux, Alexander Ganse, Michael Grevenstein, Dr. Ulf Glaser, Anika Glaser, Heiko Holtzschneider, Wolf Klöckner, Helmut Lochner, Anja Nixdorf, Frank Rottmann, Dr. Eva-Maria Skottke, Christian Strasser, Jens Taprogge, Uli Tscharncke, Oliver Vogt und Tobias Wiemers.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern und meiner Patentante Annette Seuster, die meine Entwicklung entscheidend geprägt haben. Mit ihrem steten Vertrauen in mich und meine Vorhaben, ihrer Unterstützung während meiner gesamten Ausbildung, das Interesse an meinen Aktivitäten, leckerem Essen und nicht zuletzt auch mit der Revision meiner Arbeit und meines Vortrages haben sie meinen Alltag erleichtert. Ohne sie wäre das alles nicht so möglich gewesen.

Meinen Eltern, Annette Seuster und Sophia.

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung und Motivation	1
1.2 Wissenschaftlicher Rahmen und Positionierung.....	6
1.3 Forschungsfrage	14
1.4 Aufbau der Arbeit	15
2 Wissenschaftliche Grundlagen	16
2.1 Die St. Galler Managementlehre	16
2.2 Gestaltungsansätze für Produktionssysteme.....	24
2.3 Bewertungsmodelle für Produktionssysteme.....	65
2.4 Grundlagen des Veränderungsmanagements	84
2.5 Fazit	118
3 Anforderungen an die Methode	120
3.1 Anforderungen aus der Modelltheorie	120
3.2 Anforderungen aus der Entscheidungstheorie.....	123
3.3 Anforderungen aus dem Betrachtungsobjekt.....	128
3.4 Fazit	136
4 Konzipierung der Methode	137
4.1 Konzipierung einer ganzheitlichen Prozessbewertung	137
4.2 Konzipierung der Implementierung.....	160
5 Detaillierung der Methode	163
5.1 Bewertung von Prozessen in drei Schritten	163
5.2 Allgemeines Zielsystem für eine ganzheitliche Prozessbewertung	179
5.3 Detaillierung der Implementierung.....	189
6 Erprobung in der betrieblichen Praxis	194
6.1 Identifikation von Best Practices.....	194
6.2 Implementierung von Best Practices	205
7 Zusammenfassung	212
Literaturverzeichnis	215
Anhang.....	224

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung und Motivation	1
1.1.1 Charakteristika kundenorientierter build-to-order Prozesse	1
1.1.2 Die Situation global agierender Konzerne	2
1.2 Wissenschaftlicher Rahmen und Positionierung.....	6
1.2.1 Wissenschaftliche Positionierung	6
1.2.2 Wissenschaftliche Prämissen	8
1.2.3 Theoretischer Bezugsrahmen	9
1.2.4 Forschungsmethodik	12
1.3 Forschungsfrage	14
1.4 Aufbau der Arbeit	15
2 Wissenschaftliche Grundlagen	16
2.1 Die St. Galler Managementlehre	16
2.1.1 Das neue St. Galler Managementmodell	16
2.1.2 Das Konzept Integriertes Management	19
2.1.3 Der General Management Navigator	21
2.2 Gestaltungsansätze für Produktionssysteme.....	24
2.2.1 Lean Production	24
2.2.1.1 Wertstromdesign	25
2.2.1.2 Total Productive Maintenance	27
2.2.1.3 Prinzipien des Lean Managements.....	36
2.2.1.4 Umsetzungen des Lean-Gedankens	42
2.2.2 Null - Fehler - Produktion.....	48
2.2.2.1 Grundlagen, Prinzipien und Voraussetzungen.....	48
2.2.2.2 Maßnahmen und Methoden zur Null-Fehler-Produktion	49
2.2.2.3 Total Quality Management.....	55
2.2.3 Arbeitsplatzgestaltung	61

2.2.3.1	Anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung.....	61
2.2.3.2	Physiologische Arbeitsplatzgestaltung.....	61
2.2.3.3	Psychologische Arbeitsplatzgestaltung.....	63
2.2.3.4	Informationstechnische Arbeitsplatzgestaltung.....	63
2.2.3.5	Sicherheitstechnische Arbeitsplatzgestaltung.....	64
2.3	Bewertungsmodelle für Produktionssysteme.....	65
2.3.1	Du-Pont-System.....	66
2.3.2	Pyramid Structure of Ratio.....	69
2.3.3	Tableau de Bord.....	71
2.3.4	ZVEI-Kennzahlensystem.....	74
2.3.5	Profit Impact of Marketing Strategies.....	77
2.3.6	R-L-Kennzahlensystem.....	79
2.3.7	Balanced Scorecard.....	80
2.4	Grundlagen des Veränderungsmanagements.....	84
2.4.1	Ziele und Herausforderungen für das Veränderungsmanagement.....	84
2.4.2	Ansätze des Veränderungsmanagements.....	86
2.4.3	Vorgehensmodelle der Organisationsentwicklung.....	90
2.4.3.1	Ansatz zur Organisationsentwicklung nach KOTTER.....	90
2.4.3.2	Ansatz nach LEWIN.....	91
2.4.3.3	Ansatz nach MÜLLER-STEWENS.....	91
2.4.3.4	Der Motion-Esprit-Ansatz.....	92
2.4.3.5	Gestaltung strategischer Veränderungsprozesse nach BISENIUS.....	94
2.4.4	Kennzeichen der Lernenden Organisation.....	100
2.4.5	Erfolgsfaktoren für Veränderungen.....	103
2.4.5.1	Kommunikation.....	103
2.4.5.2	Motivation.....	106
2.4.5.3	Widerstand.....	109
2.4.5.4	Führung.....	111
2.4.5.5	Teamarbeit.....	114
2.4.5.6	Unternehmenskultur.....	115
2.5	Fazit.....	118
3	Anforderungen an die Methode.....	120

3.1	Anforderungen aus der Modelltheorie	120
3.2	Anforderungen aus der Entscheidungstheorie.....	123
3.2.1	Entscheidungstheoretische Grundlagen.....	123
3.2.2	Anforderungen an ein Zielsystem.....	126
3.3	Anforderungen aus dem Betrachtungsobjekt.....	128
3.3.1	Identifikation standortübergreifender Best Practices.....	128
3.3.2	Implementierung standortübergreifender Best Practices	134
3.4	Fazit.....	136
4	Konzipierung der Methode	137
4.1	Konzipierung einer ganzheitlichen Prozessbewertung	137
4.1.1	Konzipierung des Zielsystems.....	137
4.1.2	Konzipierung des Bewertungsmodells.....	138
4.1.2.1	Definition von Performance	139
4.1.2.2	Arten der Beurteilung von Performance.....	141
4.1.3	Das 4 C - Modell als konzeptioneller Gestaltungsrahmen.....	143
4.1.3.1	Customer.....	145
4.1.3.2	Corporation	147
4.1.3.3	Competition	149
4.1.3.4	Challenge	155
4.1.3.5	Ableitung der Zielkriterien	157
4.2	Konzipierung der Implementierung.....	160
4.2.1	Richtige Teamzusammensetzung und Auswahl kompetenter Personen.....	160
4.2.2	Führung.....	160
4.2.3	Schaffung einer offenen Kommunikationsstruktur	161
4.2.4	Motivation der Mitarbeiter.....	161
4.2.5	Schnelle Teilerfolge schaffen	162
4.2.6	Sicherstellung des Projekterfolgs	162
5	Detaillierung der Methode	163
5.1	Bewertung von Prozessen in drei Schritten	163
5.1.1	Bestimmung von Aufbau und Struktur der Prozesse	163
5.1.1.1	Betrachtungsebenen für eine Prozessanalyse.....	165
5.1.1.2	Betrachtungsfokus für die entwickelte Methode.....	168

5.1.2	Wahl der Prozessgrenzen	169
5.1.2.1	Art des Ziels des Prozesses	170
5.1.2.2	Art des Produktes	170
5.1.2.3	Umfang des Prozesses	171
5.1.3	Datenerhebung zur Prozessbewertung	174
5.1.3.1	Stufe 1: Der Fragebogen	174
5.1.3.2	Stufe 2: Die Vor-Ort-Analyse	175
5.1.3.3	Stufe 3: Auswertung, Interpretation und Aufarbeitung der Daten	177
5.2	Allgemeines Zielsystem für eine ganzheitliche Prozessbewertung	179
5.2.1	Zielkriterium Kosten	181
5.2.2	Zielkriterium Just-in-Time Produktion	183
5.2.3	Zielkriterium Qualität	185
5.2.4	Zielkriterium Flexibilität	186
5.2.5	Zielkriterium sozio-ökologische Faktoren	187
5.3	Detaillierung der Implementierung	189
5.3.1	Richtige Teamzusammensetzung und Auswahl kompetenter Personen	189
5.3.2	Führung	190
5.3.3	Schaffung einer offenen Kommunikationsstruktur	190
5.3.4	Motivation der Mitarbeiter	191
5.3.5	Schnelle Teilerfolge schaffen	192
5.3.6	Sicherstellung des Projekterfolgs	192
6	Erprobung in der betrieblichen Praxis	194
6.1	Identifikation von Best Practices	194
6.1.1	Erprobung in drei Unternehmen	194
6.1.2	Kritische Würdigung der Identifikation von Best Practices	203
6.2	Implementierung von Best Practices	205
6.2.1	Implementierung am Beispiel des Nutzfahrzeugherstellers A	205
6.2.2	Implementierung am Beispiel des Unternehmens C	207
7	Zusammenfassung	212
	Literaturverzeichnis	215
	Anhang	224

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beitrag der BRIC-Staaten zum globalen Wachstum	3
Abbildung 2: System der Wissenschaften	6
Abbildung 3: Forschungsmethodisches Vorgehen.....	10
Abbildung 4: Heuristischer Bezugsrahmen.....	11
Abbildung 5: Das neue St. Galler Managementmodell	18
Abbildung 6: Schwerpunkte des Integrierten Managements.....	20
Abbildung 7: General Management Navigator	21
Abbildung 8: Schwerpunktsetzung im General Management Navigator.....	23
Abbildung 9: Zusammenspiel von Organisation, Information und Leistungserstellung: von der Pyramide zum Haus	25
Abbildung 10: Prozessoptimierung mit dem Wertstromdesign.....	27
Abbildung 11: TPM-Entwicklung.....	28
Abbildung 12: Die fünf Säulen des TPM-Konzepts	32
Abbildung 13: Die 5S-Methode.....	35
Abbildung 14: Ausschnitt eines Verbesserungsvorschlages im Rahmen von KVP/Kaizen.....	39
Abbildung 15: Spaghetti Diagramm.....	40
Abbildung 16: Sankey-Diagramm.....	41
Abbildung 17: Andon.....	43
Abbildung 18: Poka Yoke bei Schraubenverbindungen.....	45
Abbildung 19: Ablauf der Ursachen-Therapie in der Null-Fehler-Produktion.....	53
Abbildung 20: Ursache-Wirkungs-Diagramm.....	54
Abbildung 21: Total Quality Management	56
Abbildung 22: Grundprinzipien im Total Quality Management	57
Abbildung 23: Notwendige Veränderungen im Selbstverständnis der Führung	57
Abbildung 24: EFQM-Modell	59
Abbildung 25: Die Radar-Bewertungsmethodik	60

Abbildung 26: Kennzahlensysteme im Überblick.....	65
Abbildung 27: Das DuPont Kennzahlensystem	67
Abbildung 28: Pyramid Structure of Ratio.....	70
Abbildung 29: Das Tableau de Bord im Gesamtüberblick der Führungsinstrumente	72
Abbildung 30: ZVEI-Kennzahlensystem	76
Abbildung 31: Balanced Scorecard	81
Abbildung 32: 8-Stufen-Prozess zur Strategieumsetzung nach J.P. KOTTER.....	90
Abbildung 33: Vergleich Kotters 8-Phasenmodell mit LEWINS 3-Phasenmodell	91
Abbildung 34: Das MOTION-Modell	92
Abbildung 35: Vergleich von Phasenmodellen der Veränderung	93
Abbildung 36: Klassifikation der Anreize zur extrinsischen Motivation	96
Abbildung 37: Allgemeine Symptome für Widerstand.....	98
Abbildung 38: Vergleich zwischen statischer und lernender Organisation	101
Abbildung 39: Klassifizierung von Kommunikationsmedien	104
Abbildung 40: Bedürfnispyramide nach MASLOW	106
Abbildung 41: Die 9 wesentlichen Motive für engagierte Beteiligung am Veränderungsprozess.....	108
Abbildung 42: Allgemeiner Modellbegriff	121
Abbildung 43: Arten von Modellen.....	121
Abbildung 44: Charakterisierung von Informationsständen.....	124
Abbildung 45: Bestandteile eines Zielsystems.....	126
Abbildung 46: Anforderungen an Zielsysteme	126
Abbildung 47: Projektplan für die Identifikation standortübergreifender Best Practices...	133
Abbildung 48: Transformation von nicht monetären in monetäre Größen nach Krause ..	141
Abbildung 49: Einteilung der Kennzahlen nach Weber	142
Abbildung 50: Darstellung des 4 C - Modells zur Visualisierung von Abhängigkeiten	145
Abbildung 51: Die fünf Wettbewerbskräfte nach PORTER	150
Abbildung 52: Darstellung eines 4 C - Modells am Beispiel eines Unternehmens der Nutzfahrzeugbranche	156

Abbildung 53: Darstellung der Identifikation von Zielkriterien.....	158
Abbildung 54: Abhängigkeiten zwischen den Zielkriterien	159
Abbildung 55: Konzept der Implementierung.....	162
Abbildung 56: Verschiedene Ebenen der Prozessbewertung	164
Abbildung 57: Darstellung unterschiedlicher Analyseschwerpunkte für die unterschiedlichen Prozessebenen.....	166
Abbildung 58: Schematische Darstellung der verschiedenen Prozessebenen.....	167
Abbildung 59: Methodeneinsatz auf verschiedenen Prozessebenen.....	168
Abbildung 60: Detaillierungsgrad der Prozessbewertung für die entwickelte Methode....	169
Abbildung 61: Darstellung möglicher Prozessausgestaltungen verschiedener Umfänge	172
Abbildung 62: Definition der Abgeschlossenheit gemäß VDI WiprO	173
Abbildung 63: Darstellung des methodischen Vorgehens.....	174
Abbildung 64: Darstellung der Prozessplanung sowie deren praktische Umsetzung	176
Abbildung 65: Netzdiagrammdarstellung der qualitativen Best Practice Criteria.....	178
Abbildung 66: Zielkriterien der Prozessanalyse und zugehörige Best Practice Criteria....	179
Abbildung 67: Generierung erfolgsrelevanter Kennzahlen.....	180
Abbildung 68: Ermittlung qualitativer BPC mittels Nutzwertanalyse.....	180
Abbildung 69: Darstellung des TPS-Hauses.....	184
Abbildung 70: Spinnendiagramm zur Mitarbeiterauswahl	190
Abbildung 71: Kommunikationsmatrix zur Information der Mitarbeiter	191
Abbildung 72: Methodenunterlagertes Konzept der Implementierung.....	193
Abbildung 73: Auswertung der quantitativen Daten im Beispiel (A)	197
Abbildung 74: Auswertung der quantitativen Daten im Beispiel (B)	198
Abbildung 75: Auswertung der qualitativen Daten im Beispiel (A)	199
Abbildung 76: Auswertung des BPC „Wertstrom“ im Beispiel (A)	199
Abbildung 77: Auswertung des BPC „Prozesszuverlässigkeit“ im Beispiel (A).....	200
Abbildung 78: Auswertung des BPC „worker capability requirement“ im Beispiel (A)	201
Abbildung 79: Auswertung des BPC „flexibility“ im Beispiel (A)	201

Abbildung 80: Auswertung des BPC „ergonomics“ im Beispiel (A)	202
Abbildung 81: Auswertung der qualitativen Daten im Beispiel (B)	203
Abbildung 82: Diagramm zur Mitarbeiterauswahl am ungarischen Standort im Fall (C)..	209
Abbildung 83: Ausgewählte Informationsmedien.....	210

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
Aufl.	Auflage
AWK	Aachener Werkzeugmaschinen Kolloquium
bez.	bezüglich
Bd.	Band
BPC	Best Practice Criteria
BRIC	Brasilien, Russland, Indien, China
BSC	Balanced Scorecard
bzw.	beziehungsweise
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
DAX	Deutscher Aktienindex
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
EBIT	Earnings before interest and tax
EFQM	European Foundation for Quality Management
F&E	Forschung und Entwicklung
FMEA	Fehlermöglichkeits und -Einflussanalyse
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Hrsg.	Herausgeber
ISO	International Standard Organisation
IT	Informationstechnologie
Jg.	Jahrgang
JIPM	Japan Institute of Plant Maintenance
JIT	Just in Time
JIS	Just in Sequence
Kap.	Kapitel
KIM	Konzept Integriertes Management
KMU	kleine und mittlere Unternehmen

KVP	kontinuierlicher Verbesserungsprozess
MOTION	Model for Transforming, Identifying and Optimizing Core Processes
NGO	Non-Governmental Organization
N.N.	nomen nescio
o.a.	oben aufgeführt
OEM	Original Equipment Manufacturer
PIMS	Profit Impact of Market Strategies
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
QFD	Quality Function Deployment
QM	Qualitätsmanagement
ROCE	Rate of Return on Capital Employed
ROI	Return on Investment
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule
S.	Seite
SCM	Supply Chain Management
Tab.	Tabelle
TOC	Theory of Constraints
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Produktionssystem
TQM	Total Quality Management
vgl.	vergleiche
WZL	Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

