

Christoph Holzapfel

Quality Function Deployment als Mittel zur Optimierung und Beschleunigung von Entwicklungsprozessen

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

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

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2009 GRIN Verlag
ISBN: 9783640463527

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/133836>

Christoph Holzapfel

Quality Function Deployment als Mittel zur Optimierung und Beschleunigung von Entwicklungsprozessen

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Realisierung von Optimierungs- und
Beschleunigungspotenzialen durch gezielte
Methodenkombination
bei der qualitätsorientierten Gestaltung des Entwicklungs-
prozesses unter Verwendung von
Quality Function Deployment

Diplomarbeit-I zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom Wirtschaftsingenieur (Dipl.-Wirtsch.-Ing.)

Am Lehrstuhl für Qualitätsmanagement
Fachbereich Maschinenbau
der
Universität Kassel

vorgelegt von

Christoph Holzapfel

Kassel, den 16.06.2009

I Vorwort

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich im Kern mit dem Einsatz der Qualitätsmethode Quality Function Deployment in Entwicklungsprozessen und gibt einen Überblick zu den Forschungstätigkeiten des Einsatzes dieser Methode. Das Thema bietet für mich die Gelegenheit, mich mit einem an Bedeutung zunehmendem Thema des Qualitätsmanagements vertieft zu beschäftigen. Mein Interesse für Qualitätsmanagement und Qualitätsmethoden wurde bereits in den Vorlesungen von Herrn Prof. Roland Jochem an der Universität Kassel geweckt, weshalb ich mich entschied, meine Diplomarbeit an dem Lehrstuhl für Qualitätsmanagement der Universität Kassel zu schreiben.

Während meiner Praktikumstätigkeit konnte ich dann bei dem Einsatz von einigen Qualitätsmethoden mitwirken, wodurch ich erste praktische Erfahrungen sammeln konnte und der Blick für die Funktionalität von Methoden geschärft wurde, was mir beim Verfassen dieser Arbeit als sehr hilfreich erschien. Zudem kristallisierte sich für mich das Thema der Qualitätsmethoden im Produktentwicklungsprozess immer mehr heraus.

In diesem Zusammenhang möchte ich insbesondere meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dennis Geers für die gegebenen Freiheiten und Unterstützung bei der Wahl des Diplomarbeitsthemas, den zahlreichen Hilfestellungen und anregenden Diskussionen danken.

Weiterhin möchte ich Herrn Prof. Roland Jochem und Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dennis Geers für die unkomplizierte und an den Studenten orientierte Art bei der Vorgehensweise der Diplomarbeitwahl und –durchführung danken. Ebenso gilt Herrn Prof. Roland Jochem und Herrn Prof. Konrad Spang mein Dank für die Übernahme der Tätigkeiten als Erst- und Zweitprüfer.

Schließlich möchte ich meinen Eltern insbesondere für die finanzielle Unterstützung während meiner Diplomarbeitsphase danken.

Christoph Holzapfel

II Inhaltsverzeichnis

I Vorwort	III
II Inhaltsverzeichnis	IV
III Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	VI
IV Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2 Aufbau der Arbeit	2
2 Determinanten des Entwicklungsprozesses	3
2.1 Der Produktentwicklungsprozess (PEP)	3
2.2 Externe Herausforderungen	5
2.3 Interne Herausforderungen	7
2.3.1 Empirische Hintergründe	7
2.3.2 Technische Änderungen	10
2.3.3 Komplexität in Produkten	13
3 Methoden im Entwicklungsprozess	17
3.1 Kausalitätsmethoden	18
3.1.1 Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA)	18
3.1.2 Fehlerbaumanalyse (FTA)	30
3.2 Entwicklungseffizienzsteigernde Methoden	36
3.2.1 Design of Experiments (DoE)	36
3.2.2 Theorie des erfinderischen Problemlösens (TRIZ)	43
3.2.3 Quality Function Deployment (QFD)	52
4 Quality Function Deployment	53
4.1 Einführung in Quality Function Deployment	53
4.1.1 Was ist QFD?	53
4.1.2 Geschichte des QFD	56
4.1.3 QFD-Ansätze	57
4.2 Rahmenbedingungen für QFD	60
4.2.1 Qualitätsphilosophie	60
4.2.2 Interdisziplinäres Teamwork	61
4.2.3 Der Moderator	62
4.2.4 Rechnergestützte Hilfsmittel	62
4.3 Vorgehensweise	64
4.3.1 Phase 0: Die Kundenanforderungen als Ausgangsbasis	65
4.3.2 Phase 1: Produktplanung	71
4.3.3 Phasen 2 bis 4 des HoQ	80
4.4 Nutzen- und Aufwandsbetrachtung der QFD-Anwendung	83
5 Optimierungsansätze zu QFD	87
5.1 Methodenverknüpfung nach Grasse	87
5.2 Modularisierung	89

5.2.1	Ansatz nach Pfeifer (ProQEngineering)	91
5.2.2	Weitere Ansätze	93
5.3	Schnittstellen der QFD zur Methodenerweiterung	94
5.4	QFD-Methodenerweiterung	96
5.4.1	Methoden der Kundenanforderungserfassung	96
5.4.1.1	Eigenschaftengenerierung	97
5.4.1.2	Eigenschaftenstrukturierung	100
5.4.1.3	Eigenschaftengewichtung	102
5.4.2	HoQ-Korrelationen und TRIZ.....	109
5.4.3	QFD und FMEA / FTA	115
5.4.4	QFD und DoE	118
5.4.5	QFD und Pugh Concept Selection	123
5.5	Unternehmensspezifische Aufwandsanpassung	125
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	129
VI	Literaturverzeichnis	131

III Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abb. 1: Begriffsabgrenzungen im Produktlebenslauf	3
Abb. 2: Herausforderungen im PEP	4
Abb. 3: Untersuchte Unternehmen	8
Abb. 4: Verlauf der Entwicklungskosten	13
Abb. 5: Komplexität als Merkmal der Systemstruktur.....	13
Abb. 6: Produkttypen nach Komplexität	14
Abb. 7: Qualitativer Verlauf der Gesamtzuverlässigkeit	15
Abb. 8: Befragung nach Qualitätsmethoden.....	18
Abb. 9: Entstehungsgeschichte der FMEA.....	20
Abb. 10: Systemstruktur Anpassungsgetriebe	24
Abb. 11: Funktionsstruktur des Anpassungsgetriebes	25
Abb. 12: Ursache-Wirkungs-Beziehung	26
Abb. 13: Fehlfunktionen des Anpassungsgetriebes	27
Abb. 14: FMEA-Formblatt.....	29
Abb. 15: FMEA-Vorgehensweise der Audi AG.....	30
Abb. 16: Arbeitsschritte der Fehlerbaumerstellung	31
Abb. 17: Knoten ohne Nachfolger	33
Abb. 18: UND-Verknüpfung.....	34
Abb. 19: ODER-Verknüpfung	34
Abb. 20: Vergleich des Gesamtaufwandes zwischen DoE-Methoden	37
Abb. 21: Versuchsplan mit orthogonalen Feldern	37
Abb. 22: Versuchsplan und Lineare Graphen	39
Abb. 23: Widerspruchsmatrix	49
Abb. 24: Fokussierung auf das IER.....	51
Abb. 25: Japanischer QFD-Begriff.....	54
Abb. 26: Historische Entwicklung von QFD.....	57
Abb. 27: Matrix der Matrizen nach Bob King	58
Abb. 28: Mehrstufige Qualitätsplanung mit dem HoQ	60
Abb. 29: Querschnitt eines HoQ.....	64
Abb. 30: Kano-Modell der Kundenanforderungen	66
Abb. 31: Die 10 Schritte des 1. HoQ	71
Abb. 32: Abbildung der Kundenforderung in einem Qualitätsplan.....	75
Abb. 33: Berechnung der absoluten Bewertung.....	77

Abb. 34: Korrelation der Qualitätsmerkmale, Schritt 6 Phase I	78
Abb. 35: Schritte 7, 8 und 9 des HoQ.....	79
Abb. 36: Teilematrix	81
Abb. 37: Prozessmatrix	82
Abb. 38: Reduzierung des Änderungsaufwandes durch mehr Systematik	84
Abb. 39: Nutzen von QFD	86
Abb. 40: Basismodulidentifikation der betrachteten QM-Methoden	92
Abb. 41: Beispiel einer Vergleichsmatrix einer AHP.....	105
Abb. 42: Beispiel der Gewichtungsberechnung.....	106
Abb. 43: Beispiel eines HoQ für eine Waschmaschine	111
Abb. 44: Ausschnitt des 2.HoQ	112
Abb. 45: 2.HoQ der Bauteile	113
Abb. 46: Schnittstellen zwischen QFD und FMEA/FTA.....	116
Abb. 47: Ermittlung kritischer Bauteile.....	117
Abb. 48: Das HoQ zur Selektion von Faktoren.....	122
Abb. 49: Pugh Concept Selection Matrix.....	124
Abb. 50: Methodenkombinationen im Nutzen-Aufwands-Kalkül.....	126
Abb. 51: Aufwandsanpassung durch Methodenkombination	128
Tab. 1: Zusammenhang von FMEA-Arten.....	21
Tab. 2: Vergleich der Vorgehensweisen	23
Tab. 3: Methoden des DoE	36
Tab. 4: Beispiel Versuchsplan.....	41
Tab. 5: Reaktionstabelle.....	41
Tab. 6: Varianzanalysetabelle	42
Tab. 7: Formeln zur Varianzanalyse.....	42
Tab. 8: Die 40 innovativen Prinzipien nach Altschuller.....	47

IV Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abk.	Abkürzung
ACA	adaptive Conjoint Analyse
AHP	analytischer Hierarchieprozess
ARIZ	Algorithmus zum Lösen erfinderischer Probleme
ASI	American Supplier Institute
BIP	Bruttoinlandsprodukt
bzw.	beziehungsweise
CA	Conjoint Analyse
CAD	Computer Aided Design
CAI	Computer Aided Innovation
d.h.	das heisst
DFSS	Design for Six Sigma
DoE	Design of Experiments
ebd.	ebenda
EDL	externer Dienstleister
EDV	elektronische Datenverarbeitung
et al.	und andere
f.	folgende
ff.	fortfolgende
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
FQS	Forschungsgemeinschaft Qualität e.V.
FTA	Fehlerbaumanalyse
HoQ	House of Quality
HUD	Head Up Display
IAO	Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
ICQFD	International Council of QFD
IER	ideales Endresultat
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
Mrd.	Milliarde
NASA	National Aeronautics and Space Administration
o.S.	ohne Seite
OEM	Original Equipment Manufacturer

OESA	Original Equipment Suppliers Association
OLS	Orthogonal Least Squares
PCS	Pugh Concept Selection
PEP	Produktentwicklungsprozess
QFD	Quality Function Deployment
QM	Qualitätsmanagement
RPZ	Risikoprioritätszahl
S.	Seite
SE	Simultaneous Engineering
SPC	Statistical Process Control
Tab.	Tabelle
TQM	Total Quality Management
TRIZ	Theorie des erfinderischen Problemlösens
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
USAF	United States Air Force
v.v.	und umgekehrt
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDI	Verein deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
VoC	Voice of Customer
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Aufgrund des in den vergangenen Jahren gestiegenen Wettbewerbsdrucks, den übersättigten Märkten und den gestiegenen Kundenanforderungen, sehen sich Unternehmen in der Situation, immer mehr an den Kunden orientierte Produkte zu entwickeln – und das in immer kürzerer Zeit. Es besteht die Gefahr, Abstriche bezüglich der Entwicklungsqualität hinnehmen zu müssen. Diese kann sich in mangelnder Produktreife und damit in einer verspäteten Markteinführung widerspiegeln. Erhöhte Kosten durch späte Änderungen, entgangene Umsätze und Imageverluste sind die Folge.¹ Es wird ersichtlich, dass Qualität mehr denn je ein wichtiger Faktor zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen darstellt.

Die Grundsteine vieler Fehler, die ausschlaggebend sind für Qualitätseinbußen, werden bereits in der Entwicklung gelegt und haben daher ebenfalls eine große Auswirkung darauf, welche Qualität produziert wird und letztendlich den Kunden erreicht. Zahlreiche Untersuchungen bestätigen die steigende Anzahl der Entwicklungsfehler und die damit einhergehende gestiegene Bedeutung zur Bekämpfung dieser.² So wundert es z.B. nicht, dass vermutete 80% der Herstellkosten in der Entwicklung stecken.³

Nicht zuletzt aufgrund dieser problematischen Situation wird die Notwendigkeit eines vermehrten Einsatzes präventiver Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsmängeln offensichtlich.

Die Forderung lautet daher: „QM in die Entwicklung!“⁴

Das Qualitätsmanagement bietet eine Reihe von entwicklungsbegleitenden Methoden, die gezielt auf eine qualitätsorientierte Gestaltung der Entwicklungstätigkeiten ausgerichtet sind und damit eine Lösung der angesprochenen Problemsituation darstellen.

Eine besondere Herausforderung bei der Implementierung und Anwendung der Qualitätsmethoden im Produktentstehungsprozess liegt in dem hohen Aufwand der Methoden, die mitunter von Unternehmen als sehr komplex angesehen werden. Da das Nutzen-Aufwandsverhältnis nicht immer klar ist, verzichten viele Unternehmen, insbeson-

¹ Vgl. Dippe (2008) S.2f.

² Vgl. z.B. Dippe (2008) S.2

³ Vgl. Droz (1992) S.34ff.

⁴ Dudenhöffer (2004) S.1