

**Return on Quality (ROQ):
Wirtschaftlichkeit von Produktqualität
aus Unternehmenssicht**

**Entwicklung einer kundenloyalitätsbasierten Bewertungsmethode
am Beispiel eines Automobilherstellers**

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

vorgelegt von

Holger Stumvoll

aus Höchstädt a. d. Donau

Berichter: Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h.c. (BR) Prof. h.c. (TJ) Dr. h.c. T. Pfeifer
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. H. Luczak

Tag der mündlichen Prüfung: 2. November 2004

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Berichte aus dem Maschinenbau

Holger Stumvoll

**Return on Quality (ROQ):
Wirtschaftlichkeit von Produktqualität
aus Unternehmenssicht**

Entwicklung einer
kundenloyalitätsbasierten Bewertungsmethode
am Beispiel eines Automobilherstellers

D 82 (Diss. RWTH Aachen)

Shaker Verlag
Aachen 2004

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Zugl.: Aachen, Techn. Hochsch., Diss., 2004

Copyright Shaker Verlag 2004

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-3442-X

ISSN 0945-0874

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

„In God we trust. All others must supply data.“

William Edwards Deming (1900-1993)

Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner Tätigkeit innerhalb des Bereichs Grundsatzzfragen der Unternehmensqualität der BMW Group in Zusammenarbeit mit dem Laboratorium für Werkzeugmaschinen und Betriebslehre (WZL) der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h.c. (BR) Prof. h.c. (TJ) Dr. h.c. Tilo Pfeifer, langjähriger Inhaber des Lehrstuhls für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement, für seine grundsätzliche Bereitschaft zur Betreuung einer externen Dissertation, die Gewährung weit reichender inhaltlicher Freiräume sowie seine stets wohlwollende fachliche Unterstützung.

Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Holger Luczak, Leiter des Lehrstuhls und Instituts für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen, danke ich für die bereitwillige Übernahme der Aufgabe des Zweitberichters.

Darüber hinaus bin ich meinen ehemaligen Vorgesetzten und Kollegen zu großem Dank verpflichtet, die durch generelle Hilfsbereitschaft, konstruktive Diskussionsbeiträge, aufmunternde Worte sowie nicht zuletzt durch eine sehr angenehme Arbeitsatmosphäre zum Gelingen dieses Industrieprojekts beigetragen haben. Namentlich hervorheben möchte ich an dieser Stelle insbesondere die Herren Dr. Ludwig Schmitt, Alois Geiwitsch und Fritz Hartig von BMW sowie Dr. Reinhard Freudenberg und Wolf Reißiger vom WZL.

Mein Dank gilt außerdem Bernhard Wirtz und Sönke Nötzel vom Marktforschungsinstitut Media Transfer AG Netresearch & Consulting in Hamburg, die mich bei der operativen Umsetzung der Online-Kundenbefragung maßgeblich unterstützten.

Des Weiteren möchte ich mich bei meinem früheren Studienkollegen und inzwischen engen Freund Dr. Michael Weigert für den regelmäßigen Erfahrungsaustausch bezüglich der Herausforderungen des Promotionsalltags bedanken, der mir stets eine wertvolle Hilfe war.

Abschließend ein besonders herzliches Dankeschön an meine Eltern, die mir auf meinem gesamten bisherigen Lebensweg auf vielfältigste Weise zur Seite standen und mir insbesondere vermittelten, dass sich persönliche Ziele auch mit Rücksicht und Anstand erreichen lassen. Ihnen widme ich diese Arbeit.

München, im November 2004

Holger Stumvoll

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung	6
2	Wirtschaftlichkeit von Produktqualität aus Unternehmenssicht	7
2.1	Produktqualität als Determinante der Kundenzufriedenheit und Kundenloyalität	7
2.1.1	Begriffliche Grundlagen und theoretische Erklärungsansätze	7
2.1.2	Ergebnisse einer empirischen Studie aus der Automobilbranche	35
2.1.3	Implikationen für die Produktentwicklung: Kundenzufriedenheitsstudien und Quality Engineering	38
2.2	Qualitätscontrolling im Kontext einer TQM-orientierten Unternehmensführung	42
2.2.1	Strategisches und operatives Qualitätscontrolling	43
2.2.2	Ansätze des Qualitätscontrollings	44
2.3	Ganzheitliche Systematik qualitätsbezogener Kosten	45
2.3.1	Konformitätskosten	49
2.3.2	Nichtkonformitätskosten	50
2.3.3	Opportunitätskosten	51
2.4	Monetäre Nutzenwirkung der Produktqualität	52
2.4.1	Interne Nutzenkategorien	55
2.4.2	Externe Nutzenkategorien	55
2.5	Diskussion grundlegender Forschungsbeiträge zum Thema „Return on Quality“	57
2.5.1	Ansatz nach Rust/Zahorik/Keiningham	57
2.5.2	Ansatz nach Bruhn/Georgi	61
2.5.3	Ansatz nach Ittner/Larcker	64
2.6	Fazit	66
3	Konkretisierung der Aufgabenstellung	67
3.1	Handlungsbedarf und Forschungsansätze	67
3.2	Vorgehensweise und weiterer Aufbau der Arbeit	68

4	Entwicklung einer kundenloyalitätsbasierten Bewertungsmethode für die Wirtschaftlichkeitsanalyse produktbezogener Qualitätsinvestitionen.....	69
4.1	Problemmodellierung.....	69
4.1.1	Anforderungen an das Qualitätsprozessmodell.....	69
4.1.2	Konzeption des Qualitätsprozessmodells.....	70
4.1.3	Priorisierung der Wirkungsketten	78
4.2	Quantifizierung der Wirkungszusammenhänge	79
4.2.1	Ökonometrische Ansätze aus der Marketingforschung	79
4.2.2	Bewertung der Ansätze	92
4.2.3	Selektion und Modifikation eines Bewertungsmodells.....	97
4.3	Softwaretechnische Implementierung des Bewertungsmodells.....	102
4.3.1	Simulation in der Investitionsplanung	102
4.3.2	Transformation des Bewertungsmodells in ein Simulationsmodell.....	104
4.3.3	Verifizierung und Validierung des Simulationsmodells	107
4.4	Vorgehensweise für Simulationsstudien zum ROQ	109
4.4.1	Konzeption und Vorbereitung der Simulationsstudie.....	110
4.4.2	Durchführung der Monte-Carlo-Simulation	114
4.4.3	Aufbereitung und Auswertung der Simulationsergebnisse	115
4.5	Simulationsbasierte Unterstützung qualitätsbezogener Investitionsentscheidungen	117
4.5.1	Differenzierung typischer Entscheidungsprobleme	117
4.5.2	Integration der Bewertungsmethode in die Qualitätsmanagementprozesse.....	120
4.5.3	Entwicklungspotenziale des Bewertungsansatzes	121
4.6	Fazit.....	122
5	Anwendungsbeispiel	124
5.1	Fallstudie zur Produktzuverlässigkeit	124
5.1.1	Hintergründe	124
5.1.2	Konzeption und Vorbereitung der Simulationsstudie.....	126
5.1.3	Durchführung der Monte-Carlo-Simulation	144
5.1.4	Aufbereitung und Auswertung der Simulationsergebnisse	145
5.2	Fazit.....	146

6 Zusammenfassung und Ausblick	148
7 Verzeichnisse	153
7.1 Abkürzungen.....	153
7.2 Abbildungen.....	155
7.3 Tabellen.....	156
7.4 Literatur.....	157
A Anhang.....	A 1
A 1 Begriffsbeziehungen	A 1
A 2 Fragen für die Marktstudie zum Thema Produktzuverlässigkeit.....	A 2
A 3 Schätzung des Bewertungsmodells nach der OLS-Methode	A 5