

Darmstädter Forschungsberichte für Konstruktion und Fertigung

Tobias Lührig

**Risikomanagement in der Produktentwicklung
der deutschen Automobilindustrie**

Von der Konzeptentwicklung bis zum Produktionsanlauf

D 17 (Diss. TU Darmstadt)

Shaker Verlag
Aachen 2006

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.: Darmstadt, Techn. Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2006

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4827-7

ISSN 1430-7901

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

Geleitwort des Herausgebers

In der deutschen Automobilindustrie rückt "Time-to-market" immer stärker in den Vordergrund. Dank des immensen Wettbewerbs- und Innovationsdrucks genießt die Verkürzung der Entwicklungszeit und ein terminkonformer Produktionsanlauf für die neu entwickelten Fahrzeuge eine hohe Priorität. Um dieses Ziel einigermaßen sicher zu erreichen, ist die rechtzeitige Identifikation und Behandlung von im Entwicklungsprozess auftretenden Risiken bei Fertigungsverfahren und Produktfunktionen notwendig. Die Praxis zeigt jedoch, dass aktives Risikomanagement in den Entwicklungsabteilungen der deutschen Automobilindustrie noch weitgehend unbekannt ist. Auch die angewandte Forschung hat sich mit diesem Bereich bislang nur unzureichend befasst.

Vor diesem Hintergrund hat sich der Autor dieses Buches die Aufgabe gestellt, ein sowohl theoretisch fundiertes als auch praktisch handhabbares Konzept des Risikomanagement in der automobilen Produktentwicklung zu entwickeln, das den besonderen Bedürfnissen der Automobilindustrie Rechnung trägt. Hierzu beschreibt und erörtert der Autor die vorhandenen relevanten Konzepte und Methoden des Risikomanagement. Aus der kritischen Analyse ihrer Möglichkeiten und Grenzen sowie basierend auf zahlreichen durchgeführten internationalen Experteninterviews leitet er ein ganzheitliches und umfassendes Risikomanagementmodell ab, das seinem Anspruch auf Handhabbarkeit in der Praxis durch verschiedene Aspekte, u. a. ein Kurzdiagnoseverfahren, gerecht wird.

Da diese Ausführung eine gerade heute sehr aktuelle Problemstellung wissenschaftlich untersucht und zudem vielfältige Ansatzpunkte für die praktische Umsetzung enthält, ist zu wünschen, dass das vorliegende Werk auf eine große Resonanz stößt.

Darmstadt, November 2005

Prof. Dr.-Ing. E. Abele

Vorwort des Autors

Diese Arbeit ist durch die Zusammenarbeit der Firma McKinsey & Company, Inc. und dem Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) der TU Darmstadt inspiriert worden. Das Thema kristallisierte sich aus zahlreichen Gesprächen mit Industrieexperten im Rahmen der gemeinsamen Studie HAWK heraus.

Großer Dank gebührt all jenen, die vor und hinter den Kulissen an dieser Arbeit mitgewirkt haben und ohne die ein Gelingen unmöglich gewesen wäre.

Allen voran danke ich meinem "Doktorvater" Prof. Dr.-Ing. E. Abele für seine hervorragende fachliche Betreuung, seine zahlreichen Anregungen und konstruktive Kritik, die wesentlich zum Fortschritt und zur Praxisnähe dieser Arbeit beigetragen haben. Ebenfalls möchte ich Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Hanselka danken, der bereitwillig die Aufgabe des Zweitgutachters übernommen hat.

Danken möchte ich der Firma McKinsey & Company, Inc. die mir im Rahmen meiner Tätigkeit ungewöhnliche Entfaltungsmöglichkeiten und großzügig Ressourcen geboten hat. Im Besonderen möchte ich der Förderung und dem Vertrauen von Dr.-Ing. Philipp Radtke danken, der meine persönliche und fachliche Entwicklung in den vergangenen vier Jahren maßgeblich beeinflusst hat.

Ein weiteres großes Dankeschön geht an Christien Zedler, die mir während der Erstellungszeit neben ausführlichen Coachings nachsichtige Gelassenheit, humorvolle Geduld und liebevolle Unterstützung in allen Bereichen entgegengebracht hat.

Berlin, 08.08.2005

Tobias Lührig

"Kein Operationsplan reicht mit einiger Sicherheit über das erste Zusammentreffen mit der feindlichen Hauptmacht hinaus. Nur der Laie glaubt in dem Verlauf eines Feldzuges die konsequente Durchführung eines im Voraus gefassten, in allen Einzelheiten überlegten und bis ans Ende festgehaltenen, ursprünglichen Gedanken zu erblicken."

Helmuth von Moltke, Schüler von Clausewitz

Inhaltsverzeichnis

VORWORT DES AUTORS	V
INHALTSVERZEICHNIS	IX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XIII
TABELLENVERZEICHNIS	XV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XVII
1 EINFÜHRUNG	1
1.1 DIE SITUATION IN DER DEUTSCHEN AUTOMOBILINDUSTRIE	1
1.2 FORSCHUNGSBEDARF UND PRAXISRELEVANZ	11
1.3 ZIEL DER ARBEIT	16
1.4 AUFBAU DER ARBEIT	18
1.5 METHODIK DER ARBEIT	19
2 STAND DER TECHNIK	25
2.1 EINFÜHRUNG IN DIE PRODUKTENTWICKLUNG	25
2.2 STAND DER FORSCHUNG BEI RISIKO- UND ERFOLGSFAKTOREN IN DER PRODUKTENTWICKLUNG	51
2.3 EINFÜHRUNG IN DAS RISIKOMANAGEMENT	67
2.4 METHODENÜBERBLICK ZUR IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG VON RISIKEN	79
3 DAS RISIKOMANAGEMENTMODELL FÜR DIE AUTOMOBILE PRODUKTENTWICKLUNG	81
3.1 EINLEITUNG	81
3.2 ANFORDERUNGEN AN EIN RISIKOMANAGEMENTMODELL	81
3.3 ENTWICKLUNGSELEMENTE DES RISIKOMANAGEMENTMODELLS	82
3.4 DAS RISIKOMANAGEMENTMODELL	84
3.5 ANWENDUNGSVORAUSSETZUNGEN	85
3.6 DER RISIKOMANAGEMENTPROZESS	94
3.7 RISIKOKURZDIAGNOSEVERFAHREN	121
3.8 METHODEN ZUR IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG VON RISIKEN	125
4 SCHLUSSBETRACHTUNG	126
QUELLENVERZEICHNIS	131
ANHANG A: FRAGEBOGEN KURZDIAGNOSEVERFAHREN	148
ANHANG B: INTERVIEWLEITFADEN	201
ANHANG C: GÄNGIGE VERFAHREN ZUR RISIKOIDENTIFIKATION UND BEWERTUNG	205
LEBENSLAUF	228

Detailliertes Inhaltsverzeichnis

VORWORT DES AUTORS	V
INHALTSVERZEICHNIS.....	IX
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XIII
TABELLENVERZEICHNIS	XV
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	XVII
1 EINFÜHRUNG	1
1.1 DIE SITUATION IN DER DEUTSCHEN AUTOMOBILINDUSTRIE	1
1.1.1 Rahmenbedingungen in der Produktentwicklung	4
1.1.2 Zielabweichungen im „magischen Dreieck“ der Produktentwicklung.....	7
1.1.3 Die Auswirkung der Zielabweichungen.....	10
1.2 FORSCHUNGSBEDARF UND PRAXISRELEVANZ.....	11
1.2.1 Weiter steigende Anforderungen an die Produktentwicklung.....	12
1.2.2 Risikoeinschätzung der Automobilindustrie	13
1.2.3 Unzureichende Frühwarnsysteme	14
1.3 ZIEL DER ARBEIT	16
1.4 AUFBAU DER ARBEIT	18
1.5 METHODIK DER ARBEIT	19
1.5.1 Ziel des theoretischen Teils	20
1.5.2 Ziel des empirischen Teils	21
1.5.3 Auswahl der Befragungsmethode.....	21
1.5.4 Vorgehen der empirischen Befragung	23
1.5.4.1 Stichprobe	24
2 STAND DER TECHNIK	25
2.1 EINFÜHRUNG IN DIE PRODUKTENTWICKLUNG	25
2.1.1 Definition und Stellenwert der Produktentwicklung.....	26
2.1.2 Produktentwicklungsprozesse in Theorie und Praxis.....	26
2.1.2.1 Strategische Produktplanung.....	28
2.1.2.2 Definitionsphase	29
2.1.2.3 Konzeptentwicklung	30
2.1.2.4 Serienentwicklung	30
2.1.2.5 Vorserie	31
2.1.2.6 Serienanlauf	31
2.1.3 Stand der Technik in selektiven Themen der Produktentwicklung in der Automobilindustrie	31
2.1.3.1 Produktarchitektur und Modularisierung	32
2.1.3.2 Concurrent Engineering	38

2.1.3.3 Lieferantenintegration.....	41
2.1.3.4 Kostenmanagement in der Produktentwicklung.....	44
2.1.3.5 Zielkostenmanagement (Target Costing).....	44
2.1.3.6 Design to Cost (DTC).....	47
2.1.3.7 Design for Manufacturability and Assembly (DFMA).....	49
2.2 STAND DER FORSCHUNG BEI RISIKO- UND ERFOLGSFAKTOREN IN DER PRODUKTENTWICKLUNG.....	51
2.2.1 Planerische Perspektive.....	52
2.2.2 Kommunikative Perspektive.....	54
2.2.3 Prozessuale Perspektive.....	56
2.2.4 Entscheidungsperspektive.....	58
2.2.5 Risiko- und Erfolgsfaktoren in der weiteren Produktentwicklungsliteratur.....	61
2.3 EINFÜHRUNG IN DAS RISIKOMANAGEMENT.....	67
2.3.1 Der Begriff Risiko.....	67
2.3.2 Risikodefinition im Sinne dieser Arbeit.....	70
2.3.3 Kategorisierung von Risiko.....	70
2.3.4 Klassifizierung von Risiko nach Dringlichkeit.....	71
2.3.5 Definition und Ziele des Risikomanagements.....	73
2.3.6 Elemente des Risikomanagements.....	74
2.3.7 Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	78
2.4 METHODENÜBERBLICK ZUR IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG VON RISIKEN.....	79
3 DAS RISIKOMANAGEMENTMODELL FÜR DIE AUTOMOBILE PRODUKTENTWICKLUNG.....	81
3.1 EINLEITUNG.....	81
3.2 ANFORDERUNGEN AN EIN RISIKOMANAGEMENTMODELL.....	81
3.3 ENTWICKLUNGSELEMENTE DES RISIKOMANAGEMENTMODELLS.....	82
3.4 DAS RISIKOMANAGEMENTMODELL.....	84
3.5 ANWENDUNGSVORAUSSETZUNGEN.....	85
3.5.1 Risikodefinition im Modell.....	86
3.5.2 Bewertungsdimensionen und Bewertungseinheiten.....	87
3.5.3 Anwendungszeitpunkt des Risikomanagementmodells.....	91
3.5.4 Definition der Systemgrenzen.....	91
3.5.5 Vorhandenes und neues Risikowissen.....	92
3.5.6 Zuständigkeit und Verantwortlichkeiten.....	93
3.5.7 Zusammensetzung der Teams.....	93
3.5.8 Dokumentation im Risikomanagement.....	93
3.6 DER RISIKOMANAGEMENTPROZESS.....	94
3.6.1 Risikoidentifikation.....	94
3.6.2 Risikoidentifikation in Produktionsplanung und Anlauf.....	95
3.6.3 Risikobewertung.....	98
3.6.3.1 Risikobemessungsgrundlagen.....	98
3.6.3.2 Bewertung identifizierter Risiken.....	100
	XI

3.6.3.3 Priorisierung identifizierter Risiken	100
3.6.4 Risikobewältigung	112
3.6.4.1 Strategien der Risikobewältigung	112
3.6.4.2 Generierung und Implementierung von Maßnahmen zur Risikobewältigung mit dem DMAIC Modell	114
3.6.4.3 Maßnahmenbewertung und -priorisierung	116
3.6.4.4 Umsetzungscontrolling	120
3.7 RISIKOKURZDIAGNOSEVERFAHREN	121
3.7.1 Aufbau des Kurzdiagnosefragebogens	121
3.7.2 Vorgehensmodell Kurzdiagnoseverfahren.....	124
3.7.3 Aussagefähigkeit des Risikokurzdiagnoseverfahrens	125
3.8 METHODEN ZUR IDENTIFIKATION UND BEWERTUNG VON RISIKEN.....	125
4 SCHLUSSBETRACHTUNG	126
QUELLENVERZEICHNIS	131
ANHANG A: FRAGEBOGEN KURZDIAGNOSEVERFAHREN	148
A 1.1 INNOVATIONSMANAGEMENT	148
A 2.1 PRODUKTKONZEPTDEFINITION	153
A 2.2 PRODUKTPALETTENPLANUNG	156
A 2.3 ARCHITEKTUR UND MODULARISIERUNG.....	160
A 3.1 ENTWICKLUNGSPROJEKTPLANUNG	163
A 3.2 PROJEKTMANAGEMENT UND PROJEKTORGANISATION	170
A 3.3 QUALITY GATES PROZESSE.....	176
A 3.4 KOSTENMANAGEMENT.....	179
A 4.1 ANLAUFPLANUNG	182
A 4.2 ÄNDERUNGSMANAGEMENT.....	185
A 4.3 TESTPHASE.....	187
A 5.1 QUALITÄTSMANAGEMENT	190
A 5.2 IT - UNTERSTÜTZUNG IN DER PRODUKTENTWICKLUNG	192
A 5.3 LIEFERANTENAUSWAHL IN INTEGRATION	196
A 5.4 KONSUMENTENINTEGRATION.....	200
ANHANG B: INTERVIEWLEITFADEN.....	201
ANHANG C: GÄNGIGE VERFAHREN ZUR RISIKOIDENTIFIKATION UND BEWERTUNG	205
C 1 BRAINSTORMING- UND BRAINWRITING-METHODEN	205
C 2 ISHIKAWA - DIAGRAMM	206
C 3 RISIKOCHECKLISTE	207
C 4 DELPHI - METHODE	208
C 5 MONTE CARLO SIMULATION	209
C 6 REGRESSIONS- UND KORRELATIONSANALYSE.....	211
C 7 PROBABILISTIC EVENT UND REVIEW TECHNIQUE	213
C 8 ABC-ANALYSE	215
C 9 WIRKANALYSE.....	217
C 10 EQUI-RISK-CONTOUR-METHODE.....	219
C 11 RISIKOPORTFOLIO	221
C 12 FMEA	222
LEBENSLAUF	228