Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement

Vom Fachbereich Maschinenbau

der Universität Hannover

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor-Ingenieur

(Dr.-Ing.)

genehmigte Dissertation

von

Dipl.-Ing. Gunnar Wald

geboren am 20.04.1971

in Wurzen

2003

1. Referent:	Prof. Dr.-Ing. Georg Redeker
2. Referent:	Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Hans-Peter Wiendahl
Vorsitzender:	Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

Tag der Promotion: 27. Juni 2003

Hannoversche Berichte zum Qualitätsmanagement

Band 11

Gunnar Wald

Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement

Shaker Verlag
Aachen 2003

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Wald, Gunnar:
Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement / Gunnar Wald.
Aachen : Shaker, 2003
(Hannoversche Berichte zum Qualitätsmanagement ; Bd. 11)
Zugl.: Hannover, Univ., Diss., 2003
ISBN 3-8322-1821-1

Copyright Shaker Verlag 2003
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-1821-1
ISSN 1435-6694

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

Vorwort

Da der erfolgreiche Abschluss einer Dissertation nicht nur von den Fähigkeiten und dem Durchhaltevermögen des Autors abhängt, sondern darüber hinaus vom Umfeld entscheidend beeinflusst wird, möchte ich mich an dieser Stelle bei all denen bedanken, die mich auf unterschiedlichste Weise beim Gelingen der vorliegenden Dissertation unterstützt haben.

An erster Stelle gilt mein besonderer Dank Herrn Prof. Dr.-Ing. Georg Redeker, dem Leiter des Instituts für Qualitätssicherung, für die stete und wohlwollende Unterstützung sowie die Gewährung hervorragender Arbeitsbedingungen am Institut. Vor allem sein Interesse an der Verfügbarkeitssicherung und seine Erfahrungen auf diesem Gebiet führten in zahlreichen Diskussionen zu wertvollen Hinweisen und Vorschlägen für meine Arbeit.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Hans-Peter Wiendahl, dem Leiter des Instituts für Fabrikanlagen und Logistik der Universität Hannover, danke ich für die Übernahme des Koreferats und die fachliche Beurteilung der Arbeit. Ebenso bedanke ich mich bei Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer, dem Leiter des Instituts für Transport- und Automatisierungstechnik der Universität Hannover, für das der Arbeit entgegengebrachte Interesse.

Ebenso möchte ich mich bei allen Freunden sowie jetzigen und ehemaligen Kollegen bedanken, die nicht nur als kreative Ideengeber, Korrektoren, kritische Diskussionspartner und Motivatoren wertvolle Unterstützung vor und vor allem bei Erstellung der Arbeit leisteten, sondern auch das außeruniversitäre Leben eindeutig bereicherten. Stellvertretend seinen Frau U. Gilke, Herr T. Meyer sowie die Herren Dr.-Ing. J. Bollmann, Dipl.-Ing. L. Keunecke, Dr.-Ing. U. Krick, Dr.-Ing. R. Sauer, Dr.-Ing. S. Sprenger und genannt. Auch möchte ich mich bei meiner fleißigen Korrekturleserin Dipl.-Soz.wiss. S. Schad für die stilistische Verfeinerung der Arbeit bedanken.

Aus dem Kreise meiner Studenten und wissenschaftlichen Hilfskräfte möchte ich den Herren Dipl.-Ing. W. Ellouze, Dipl.-Ing. J. Goitke und Dipl.-Ing. M. Szyslo für die ideenreiche und verlässliche Unterstützung während der praktischen Realisierung danken.

Ein ganz liebevoller Dank gilt meiner Freundin Uli, die durch ihr Verständnis, ihre Aufmunterungen und den mir zugestandenen Freiräumen einen wesentlichen Anteil am Gelingen der Arbeit hatte.

Zum Schluss sei meinen Eltern gedankt, die mich immer unterstützt und mir dadurch diesen Weg überhaupt erst ermöglicht haben.

Hannover, im Juli 2003

Gunnar Wald

Kurzfassung

Die zunehmende Komplexität, Automatisierung und Verkettung heutiger Produktionssysteme führt in Verbindung mit den unternehmerischen Erfolgsfaktoren Zeit, Kosten, Qualität und Flexibilität dazu, dass die Bedeutung der Instandhaltung ständig zunimmt. Sie ist heute als interdisziplinäre betriebliche Funktion zu sehen, die sich durch weitreichende Kompetenz sowohl im technischen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich auszeichnet. Dazu ist ein wirkungsvolles Instandhaltungsmanagement erforderlich, das aus einer unternehmensspezifischen Aufbau- und Ablauforganisation heraus die Instandhaltungsziele als Unternehmensteilziele begreift, operationalisiert und umsetzt.

Das heutige Instandhaltungsmanagement ist mit einer Vielzahl unterschiedlicher Probleme konfrontiert. Insbesondere die Prognose des aus betriebswirtschaftlicher Sicht bestmöglichen Verhältnisses zwischen Anlagenverfügbarkeit und Risikobereitschaft bei vertretbaren Kosten sowie die Entscheidungsfindung bei der Verlagerung von Instandhaltungsaufgaben in die Produktion bzw. an Dritte sind in diesem Zusammenhang zu nennen.

Diese Probleme werden in der Arbeit aufgegriffen und eine Methodik entwickelt, die zur Realisierung eines „Prozessorientierten Instandhaltungsmanagements“ vier zentrale Bausteine bereitstellt. Innerhalb dieser miteinander verknüpften Bausteine werden qualitative und quantitative Hilfsmittel entwickelt, die zum einen zur Verbesserung der Kosten- und Leistungstransparenz in der Instandhaltung beitragen und zum anderen die Aufgabenverteilung in kooperativen Instandhaltungsorganisationen unterstützen.

Es wird die Einführung der Prozessorientierung in die Strukturen der Instandhaltung auf Basis eines Prozessmodells beschrieben, das hilft, die Instandhaltungsabläufe in Kern-, Führungs- und Unterstützungsprozesse zu klassifizieren sowie das gesamte Handeln auf die Betrachtung von Prozessen und Prozesselementen zu orientieren. Darauf aufbauend wird eine Vorgehensweise erläutert, mit der instandhaltungsspezifische Kennzahlen zur Prozessleistungsbeurteilung aus der Prozessstruktur systematisch abgeleitet werden können. Darüber hinaus wird gezeigt, dass die Selbstbewertung auf Basis eines Instandhaltungsbewertungsmodells ein wirkungsvolles Instrument ist, die Leistungsfähigkeit der Instandhaltungsorganisation zu beurteilen sowie ihre Stärken und Schwächen zu identifizieren. Weiterhin erfolgt die Beschreibung einer zweistufigen kriterienbasierten Systematik, die der Aufgabenzuweisung in kooperativen Instandhaltungsorganisationen dient.

Im Rahmen einer prototypischen Umsetzung konnte die Methodik bei einem Instandhaltungsdienstleistungsunternehmen der zivilen Luftfahrtindustrie realisiert werden. Zur Vereinfachung der Selbstbewertung wird ein EDV-gestütztes Assistenzsystem vorgestellt.

Keywords:

Instandhaltungsmanagement, Instandhaltungsorganisation, Verfügbarkeitssicherung, Prozessmanagement, EFQM-Modell, Balanced Scorecard, Prozessorientierung, Selbstbewertung

Abstract

The expanding complexity, automation and concatenation of today's production systems lead in connection with the business success factors time, costs, quality and flexibility to an increasing importance of today's maintenance. Today the maintenance is to be seen as an interdisciplinary operational function, which is characterised by comprehensive competence not only in technical but also in economical scopes. In order to gather both an effective maintenance management is necessary, which understands and converts the maintenance goals from a firm specific structure.

Today's maintenance management is confronted with a lot of different problems. In particular the economical optimum of the relationship between plant availability and the consciousness to take risks into account as well as the decision, whether maintenance tasks should be done by the maintenance staff themselves, the production staff or a third party, have to be mentioned in this context.

These problems are taken up in the work and a methodology is developed. For the realization of a "Process Oriented Maintenance Management" four central components built up. Within this components - linked with one another - qualitative and quantitative aids are developed, which support transparency, concerning costs and performance of the maintenance and support as well as the distribution of tasks in cooperative maintenance organizations.

The introduction of process orientation into the structures of maintenance on basis of a process modell is described, which helps to classify the maintenance processes in core, leadership and support processes. A proceeding is shown, that derives maintenance-specific characteristic numbers for a process performance review from the process structure systematically. Beyond that the self-assessment on basis of a maintenance evaluation model is proved as an effective instrument to judge the efficiency of the maintenance organization. In order to support the distribution of maintenance tasks in cooperative maintenance organizations a two-step criterion-based system is presented.

Beyond the theoretical part the methodology is proved in an industrial conversion, realized with a maintenance service enterprise of the civilian aircraft industry. A data based software to support the self-assessment is shown as well.

Keywords:

maintenance management, maintenance organisation, availability, process management, Balanced Scorecard, self-assessment, EFQM-model

Inhalt

1 Einleitung und Zielsetzung ... 1

1.1 Die Instandhaltung als unternehmerischer Erfolgsfaktor ... 1

1.2 Instandhaltung durch kooperative Organisationsformen ... 2

1.3 Problemstellung und Zielsetzung ... 4

1.3.1 Problemstellung ... 4

1.3.2 Zielsetzung und Vorgehensweise ... 5

1.3.3 Abgrenzung des Untersuchungsrahmens ... 6

2 Grundlagen zum Instandhaltungsmanagement ... 8

2.1 Begriffserweiterung der Instandhaltung nach DIN EN 13306 ... 8

2.2 Definition und Aufgaben des Instandhaltungsmanagements ... 10

2.2.1 Aufgaben des strategischen Instandhaltungsmanagements ... 11

2.2.2 Aufgaben des operativen Instandhaltungsmanagements ... 13

2.3 Instandhaltungsbezogene Unternehmensprogramme ... 14

2.4 Gestaltungsfelder des Instandhaltungsmanagements ... 15

3 Organisationsformen in der Instandhaltung ... 18

3.1 Funktionsgruppen zur Instandhaltung ... 18

3.1.1 Zentrale, funktional organisierte Instandhaltung ... 19

3.1.2 Dezentrale, bereichsbezogene Instandhaltung ... 20

3.1.3 Produktionsintegrierte Instandhaltung ... 21

3.1.4 Fremdvergabe (Outsourcing) von Instandhaltungsleistungen ... 22

3.1.5 Vergleich der Organisationsformen ... 24

3.2 Methoden zur Festlegung kooperativer Organisationsformen ... 26

4 Kosten- und Leistungstransparenz in der Instandhaltung ... 30

4.1 Instandhaltungscontrolling ... 30

4.2 Instandhaltungskosten- und leistungsbezogenes Berichtswesen ... 31

4.3 Instandhaltungskennzahlen und -kennzahlensysteme ... 33

4.4 Balanced Scorecard (BSC) in der Instandhaltung ... 38

4.5 Übergreifende Konzepte zur Kosten- und Leistungstransparenz ... 40

5 Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement ... 44

5.1 Anforderungen an die zu entwickelnde Methodik ... 44

5.1.1 Zusammenfassung der Problemfelder des Instandhaltungsmanagements ... 44

5.1.2 Ableitung von Anforderungen aus den Problemfeldern ... 45

5.2 Begriff „Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement (PI)“ 46

5.3 Die Bausteine der Methodik zum PI 48

5.4 Baustein 1: Prozessentwicklung und –verbesserung 50

5.4.1 Prozessorientierung auf Basis des Instandhaltungsprozessmodells (IHPM) 50

5.4.2 Vorgehensweise zur Prozessentwicklung und –verbesserung 52

5.4.3 Methodische Unterstützung der Prozessentwicklung und –verbesserung 55

5.4.4 Identifikation, Definition und Beschreibung der Instandhaltungsprozesse 56

5.4.5 Kooperative Aufgabenverteilung auf Basis des IHPM 60

5.4.6 Fazit zur Prozessentwicklung und –verbesserung 72

5.5 Baustein 2: Prozessleistungsbewertung 73

5.5.1 Gedankenmodell der Prozessleistungsbewertung 74

5.5.2 Vorgehensweise zur Entwicklung der Prozessleistungsbewertung 77

5.5.3 Auswahl und Kategorisierung aussagekräftiger Prozesskennzahlen 80

5.5.4 Definition der Prozesskennzahlen 82

5.5.5 Erstellung des Instandhaltungsberichts zur Prozessleistungsbewertung 83

5.5.6 Fazit zur Prozessleistungsbewertung 88

5.6 Baustein 3: Selbstbewertung 88

5.6.1 Durchführung der Selbstbewertung 88

5.6.2 Das zugrunde liegende Bewertungsmodell 91

5.6.3 Katalog der Haupt- und Unterkriterien des PI-Bewertungsmodells 94

5.6.4 Dokumentation der Kriterienbeschreibung 100

5.6.5 Kriterienbewertung mit Hilfe des PIH-Bewertungsschemas 101

5.6.6 Aufbereitung und Visualisierung der Bewertungsergebnisse 106

5.6.7 Fazit zum Selbstbewertungsprozess 108

5.7 Baustein 4: Priorisierung 108

5.7.1 Vorgehensweise im Rahmen der Priorisierung 108

5.7.2 Entwicklung der Priorisierungsmatrix 111

5.7.3 Fazit zur Priorisierung 112

6 Prototypische Umsetzung anhand eines Praxisbeispiels 113

6.1 Ausgangssituation 113

6.2 Projektablauf 114

6.2.1 Allgemeine Vorgehensweise 114

6.2.2 Baustein 1 „Prozessentwicklung und –verbesserung“ 115

6.2.3 Baustein 2 „Prozessleistungsbeurteilung“ 117

6.2.4 Baustein 3: „Selbstbewertung“ 122

6.3 Fazit der praktischen Umsetzung 127

7 Zusammenfassung und Ausblick 128

8 Literatur 130

9 Anhang 140

Abkürzungsverzeichnis

AVM	Aufgabenverteilmatrix
BSC	Balanced Scorecard
DAPV	Dezentrale Anlagen- und Prozessverantwortung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DKIN	Deutsches Komitee Instandhaltung e. V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EFQM	European Foundation for Quality Management
EMP	Evolutionäres Management von Produktionsanlagen
GFIN	Gesellschaft für Instandhaltung
IH	Instandhaltung
IHPM	Instandhaltungsprozessmodell
IHM	Instandhaltungsmanagement
IPS	Instandhaltungsplanung und –steuerung
ISO	International Organization for Standardization
MTTF	Mean Time Between Failure
MTTR	Mean Time To Repair
OEE	Overall Equipment Effectiveness
QM	Qualitätsmanagement
PI	Prozessorientiertes Instandhaltungsmanagement
PIH	Produktive Instandhaltung
RBM	Risk Based Maintenance
RCM	Reliability Centred Maintenance
TEEP	Total Effective Equipment Productivity
TPM	Total Productive Maintenance
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.