

Entwicklung einer rechnergestützten Auswahl, Anpassung und Anwendung von Qualitätsmethoden

Von der Fakultät Maschinenbau
der Technischen Universität Dortmund
zur Erlangung des Grades eines
Doktor-Ingenieurs
genehmigte Dissertation

von
Dipl.-Logist. Emine Bilek
aus Schwerte

Hauptberichter: Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter
Mitberichter: Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schüppstuhl

Tag der mündlichen Prüfung: 08.10.2012

**Schriftenreihe Industrielle Robotik
und Produktionsautomatisierung**
hrsg. von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Band 3

Emine Bilek

**Entwicklung einer rechnergestützten Auswahl,
Anpassung und Anwendung von Qualitätsmethoden**

D 290 (Diss. Technische Universität Dortmund)

Shaker Verlag
Aachen 2012

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.: Dortmund, Technische Univ., Diss., 2012

Copyright Shaker Verlag 2012

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-1482-2

ISSN 2192-5941

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 entstand neben meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Industrielle Robotik und Produktionsautomatisierung der Technischen Universität Dortmund.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter, dem Leiter des Lehrstuhls für Industrielle Robotik und Produktionsautomatisierung, gilt mein besonderer Dank für die wohlwollende Betreuung und Unterstützung, die maßgeblich zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen haben.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Thorsten Schüppstuhl, dem Leiter des Instituts für Flugzeug-Produktionstechnik an der Technischen Universität Hamburg Harburg, danke ich für die Betreuung und die Begutachtung meiner Arbeit.

Besonders danke ich Herrn Dr.-Ing. Karsten Gayk für die kritische Durchsicht meiner Arbeit, die konstruktiven Diskussionen und motivierenden Gespräche. Herrn Dipl.-Inf. Adrian Schyja danke ich für die vielfältige Unterstützung, vor allem im Bereich der Software-Umsetzung. Herrn Alexander Drees danke ich für seine tatkräftige Unterstützung bei der praktischen Umsetzung des Konzepts in ein Software-Tool.

Ferner gilt mein Dank allen Kolleginnen und Kollegen des Lehrstuhls für ihre vielfältige Unterstützung und Diskussionsbereitschaft. Die angenehme Zusammenarbeit sowie die wertvollen Anregungen haben zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Schließlich danke ich meinen Eltern, die mit meiner Erziehung und Ausbildung den Grundstein für die Entstehung dieser Arbeit gelegt haben, und besonders meinem Bruder Ismail Hakkı, der mich immer motiviert und unterstützt hat.

Schwerte, Oktober 2012

Emine Bilek

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Zielsetzung	5
1.3	Vorgehensweise	7
2	Darstellung des Standes der Technik und Forschung	9
2.1	Begriffsabgrenzungen	9
2.2	Methodeneinsatz in Unternehmen	13
2.3	Vorgehensweisen und Ansätze zur Vermittlung von Methoden	19
2.3.1	Defizite vorhandener Qualitätsmethoden	19
2.3.2	Umsetzung von Qualitätsmethoden in Unternehmen	23
2.4	Lernmodelle des rechnergestützten Lernens und ihre Gegenüberstellung	31
2.4.1	Konventionelles Lernen	32
2.4.2	Rechnergestütztes Lernen	32
2.5	Ableitung des Handlungsbedarfs	37
3	Anforderungen an ein rechnergestütztes System	39
3.1	Formale Anforderungen an einen Fragenkatalog	40
3.2	Einflussgröße „Qualitätsmethoden“	42
3.3	Einflussgröße „Qualitätskreis“	46
3.4	Einflussgröße „Organisation“	50
3.5	Einflussgröße „Lernsysteme“	54
3.6	Zusammenfassung der Anforderungen an das System	56
4	Konzept eines rechnergestützten Systems	57
4.1	Beschreibung des Konzepts	57
4.2	Analyse der Ist-Situation	60
4.2.1	Fragenkatalog zur Ermittlung von Unternehmenseigenschaften	60

4.2.2	Fragenkatalog zur Situationsanalyse	63
4.3	Ermittlung der möglichen Qualitätsmethoden	64
4.3.1	Auswertung des Fragenkatalogs	64
4.3.2	Methodenauswahl	67
4.4	Identifikation der optimalen Qualitätsmethode und ihrer Bewertung	71
4.4.1	Bewertung des Fragenkatalogs	72
4.4.2	Methodenidentifikation	72
4.5	Modifikation der Qualitätsmethode	77
4.6	Lösungsansatz und Erstellung des rechnergestützten Methodenanleitungs-Tools ..	85
4.7	Zusammenfassung des Konzepts	87
5	Beschreibung der Lernplattform und der Software	89
5.1	Beschreibung und Auswahl einer Lernplattform	89
5.1.1	Eigenschaften und Architektur von ILIAS	90
5.1.2	Einsatz des eLearning-Standards SCORM	92
5.2	Beschreibung der entwickelten Software „Methoden-Wizard“	92
5.2.1	Architektur der entwickelten Software	93
5.2.2	Einsatz des Model-View-Controller Musters	95
5.2.3	Funktionen der Software	96
6	Umsetzung des Konzepts in ein Software-Tool	101
6.1	Beschreibung des Verwaltungsbereichs	102
6.1.1	Anlegen von Attributen	102
6.1.2	Bewertung von Attributelementen	104
6.1.3	Gruppierung von Attributelementen	106
6.1.4	Anlegen von Fragen	108
6.1.5	Anlegen von Qualitätsmethoden	110
6.1.6	Regeln zur Bestimmung und Anpassung von Qualitätsmethoden	110
6.2	Benutzerebene	112
7	Verifikation	115

7.1 Einsatz des Tools im Unternehmen.....	115
7.1.1 Beantwortung der Fragenkataloge.....	115
7.2 Auswertung der Fragenkataloge.....	116
7.2.1 Ergebnis zum Unternehmensprofil.....	116
7.2.2 Ergebnis zur Situationsanalyse.....	117
7.3 Rechnergestützte Auswertung.....	118
7.4 Rechnergestützte Methodenanleitung	119
7.5 Auswertung des Einsatzes	120
8 Zusammenfassung und Ausblick	123
8.1 Zusammenfassung	123
8.2 Ausblick.....	124
9 Literaturverzeichnis	127
10 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	133
Anhang.....	A1
Anhang A: Fragenkatalog 1.....	A1
Anhang B: Fragenkatalog 2.....	A5
Anhang C: Methodenprofile.....	A9
Anhang D: Methodenanleitung „Ursache-Wirkungs-Diagramm“	A19
Anhang E: Methodenanleitung „LFD“.....	A25

Abkürzungsverzeichnis

CBT	Computer Based Training
DB	Datenbank
DFM	Design for Manufacturability
DIN	Deutsche Industrienorm
DoE	Design of Experiments
ETA	Event Tree Analysis
EU	Europäische Union
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
FTA	Failure Tree Analysis
ILIAS	Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System
IT	Informationstechnik
KEP	Kurier-Express-Paketdienste
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LFD	Logistic Function Deployment
MNA	Methoden-Nutzen-Analyse
MVC	Model-View-Controller
Moodle	Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
QFD	Quality Function Deployment
QM-System	Qualitätsmanagement-System
QMC	Qualitätsmanagement-Center
RPZ	Risikoprioritätszahl
SCORM	Sharable Content Object Reference Model
SPC	Statistical Process Control
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau
WBT	Web Based Training
XML	Extensible Markup Language