

Daniel Ghadiri

Schriftenreihe des Lehrstuhls für
Prozessmaschinen und Anlagentechnik

Risk Management for Development Projects



BAND

Risk Management in Development Projects

Risikomanagement bei Entwicklungsprojekten

Der Technischen Fakultät

Der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg (FAU)

zur

Erlangung des Doktorgrades Doktor-Ingenieur

vorgelegt von

Daniel Ghadiri

Als Dissertation genehmigt
von der Technischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Tag der mündlichen Prüfung: 06.10.2021

Vorsitzender des Promotionsorgans: Prof. Dr.-Ing. Knut Graichen

Gutachter/in:

Prof. Dr.-Ing. Eberhard Schlücker

Prof. Dr. Martina Huemann

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Prozessmaschinen und
Anlagentechnik

Band 41

Daniel Ghadiri

Risk Management for Development Projects

D 29 (Diss. Universität Erlangen-Nürnberg)

Shaker Verlag
Düren 2021

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: Erlangen-Nürnberg, Univ., Diss., 2021

Copyright Shaker Verlag 2021

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-8296-8

ISSN 1614-3906

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Phone: 0049/2421/99011-0 • Telefax: 0049/2421/99011-9

Internet: www.shaker.de • e-mail: info@shaker.de

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich dieses Dokument ohne fremde Hilfe und ohne den Einsatz unbefugter Hilfsmittel erstellt habe. Dies betreffen insbesondere alle Passagen, die wörtlich oder nahezu wörtlich aus Veröffentlichungen wiedergegeben werden und welche ich als Zitate gekennzeichnet habe.

Außerdem erkläre ich, dass die eingereichte Druckversion dieser Arbeit mit ihrer digitalen Version identisch ist.

Weiterhin erkläre ich, dass diese Arbeit noch nie zuvor einem anderen Prüfungsausschuss in ihrer jetzigen Form oder in einer ähnlichen Fassung vorgelegt wurde. Ich bin damit einverstanden einverstanden, dass diese Arbeit veröffentlicht wird.

Hiermit erkläre ich mich auf damit einverstanden, dass diese Arbeit auf den Server externer Auftragnehmer hochgeladen werden kann, um sie an die Plagiaterkennungssysteme der Auftragnehmer weiterzuleiten. Das Hochladen dieser Arbeit zum Zwecke der Einrechnung bei Plagiat-Erkennungssystemen ist keine Form der Veröffentlichung.

Acknowledgment

This thesis would not have been possible without the guidance and the help of several individuals who in one way or another contributed and extended their valuable assistance in the preparation and completion of this study; to only some of whom it is possible to give particular mention here.

First and foremost, I would like to express my sincerest gratitude to my advisor Prof. Dr.-Ing. Eberhard Schlücker for the continuous support of my Dissertation and research, for his patience, motivation, enthusiasm, and immense knowledge. His guidance helped me in all the time of research and writing of this thesis.

Also, I would like to acknowledge Mr. Prof. Dr. Gerald Adlbrecht for his support and help as my supervisor from University of Siegen. His help and good ideas were always useful and constructive. He gave me lots of positive energy and during difficult parts of the work he was a real support.

In addition, I would like to thank all participants and interview partners who participated in the first and second phase of my studies, without their cooperation this work would not have gained the necessary informative value.

And most importantly, I am thanking my wife Azita Mazaheri for her love and constant support, for all the late nights and early mornings, and for keeping me sane over the past few months.

Lastly, I offer my regards and blessings to all of those who supported me in all respect during the completion of my thesis.

Abstract

Knowledge of risk and risk management are very important issues in today's industrial society, without them having an optimal corporate management is hardly conceivable. This applies to both the entire company organization and the working methods in all areas. One area that is mostly excluded from this consideration is the product development area.

However, in order to remain competitive in the market, companies should constantly develop themselves and their products. On the one hand, to bring new or better products onto the market, but also to be able to adapt to the constant changes in the market. For this reason, the success of all forms of development projects is very important, and even vital, for companies. Therefore, the risks of development projects should be constantly known over the course of the project and a suitable risk management system should be in place.

The success of development projects is based on different and constantly changing scenarios that are defined during the project period with regard to the goals of the project. Therefore, development projects have a high degree of uncertainty during the entire project period. All sources of uncertainty and risks should be identified and eliminated in good time in order to be able to safely achieve the project goals.

A constantly updated and adaptive risk management system and a risk management method should also be available and used competently in development projects. Since such a method or such a system specializing in development projects is not yet available on the market, the aim of this thesis entitled "Risk Management in Development Projects" is to develop such a method and to put it on a sustainable industrial basis .

The thesis illuminates the three essential dimensions of this topic for a project success: (1) The risk culture and innovative ability, (2) Dynamic risk management process and (3) the overall project risk.

The main goal is to dynamically make the best decisions in an innovative company during the project life cycle in order to achieve the best possible project result. But this requires a good risk culture and the ability to innovate, both in the project and in the organization, as well as a holistic dynamic risk management and a management tool for controlling the overall project risk. Empirical studies and interviews were carried out in the context of this doctoral thesis in order to determine the correlation between innovation culture and risk culture.

Keywords: risk management, development projects, dynamic risk management, risk culture, innovation capability, overall project risk

Zusammenfassung

Die Kenntnis des Risikos und des Risikomanagements sind in der heutigen Industriegesellschaft sehr wichtige Themen ohne die eine optimale Unternehmensführung kaum mehr denkbar ist. Dies betrifft sowohl die gesamte Unternehmensorganisation als auch die Arbeitsweise in allen Bereichen. Ein Bereich der aus dieser Betrachtung aber meist ausgeklammert bleibt ist der Entwicklungsbereich.

Um aber im Markt wettbewerbsfähig bleiben zu können, sollten Unternehmen sich und ihre Produkte ständig entwickeln. Einerseits um immer neue oder bessere Produkte auf den Markt bringen, aber auch um sich selbst den ständigen Veränderungen des Marktes anpassen zu können. Aus diesem Grund ist der Erfolg aller Formen von Entwicklungsprojekten für die Unternehmen sehr wichtig, ja sogar überlebenswichtig. Also sollte auch dafür das Risiko im Projektverlauf ständig bekannt und ein Risikomanagement vorhanden sein.

Der Erfolg von Entwicklungsprojekten basiert auf verschiedenen und ständig wechselnden Szenarien die während der Projektlaufzeit im Hinblick auf die Ziele des Projekts definiert werden. Daher haben Entwicklungsprojekte während der gesamten Projektlaufzeit ein hohes Maß an Unsicherheit. Alle Quellen von Unsicherheiten und Risiken sollten daher rechtzeitig identifiziert und eliminiert werden, um die Projektziele sicher erreichen zu können.

Daher sollte auch in Entwicklungsprojekten ein ständig aktualisiertes und sensibles Risikomanagementsystem und eine Risikomanagementmethode verfügbar sein und kompetent eingesetzt werden. Da eine solche Methode oder ein solches System spezialisiert auf Entwicklungsprojekten derzeit noch nicht auf dem Markt verfügbar ist, hat diese Arbeit mit dem Titel "Risikomanagement bei Entwicklungsprojekten" zum Ziel eine solche Methode zu entwickeln und auf eine nachhaltige industrielle Basis zu stellen.

Die Arbeit beleuchtet die für einen Projekterfolg drei essentiellen Dimensionen dieses Themas: (1) Die Risikokultur und Innovationsfähigkeit, (2) Dynamischer Risikomanagementprozess und (3) das Gesamtprojektrisiko.

Das Hauptziel dabei ist, die besten Entscheidungen in einem innovationsfähigen Unternehmen während des Projekt-Lebenszyklus dynamisch zu treffen, um ein möglichst optimales Projektergebnis zu erzielen. Dazu braucht man aber gute Risikokultur und Innovationsfähigkeit, sowohl im Projekt als auch in der Organisation, sowie ein ganzheitliches dynamisches Risikomanagement und ein Management-Tool für die Steuerung des Gesamtprojektrisikos. Im Rahmen dieser Doktorarbeit wurde empirische Studien und Interviews durchgeführt, um die Korrelation zwischen Innovationskultur und Risikokultur festzustellen.

Schlüsselwörter: Risikomanagement, Entwicklungsprojekte, Dynamisches Risikomanagement, Risikokultur, Innovationsfähigkeit, Gesamtprojektrisiko

Table of Contents

<u>TABLE OF CONTENTS.....</u>	<u>I</u>
<u>LIST OF TABLES</u>	<u>V</u>
<u>LIST OF FIGURES</u>	<u>VII</u>
<u>ABBREVIATION.....</u>	<u>XII</u>
<u>1. INTRODUCTION</u>	<u>2</u>
1.1 BACKGROUND AND RESEARCH AREA.....	2
1.2 PROBLEM STATEMENT AND RESEARCH PURPOSE.....	3
1.3 THE OBJECTIVE OF THE THESIS	3
1.4 STRUCTURE.....	4
<u>2. THEORETICAL FRAMEWORK</u>	<u>8</u>
2.1 DEFINITIONS (RISK, RISK MANAGEMENT).....	9
2.1.1 RISK.....	9
2.1.2 RISK MANAGEMENT.....	9
2.2 RISK MANAGEMENT IS MORE THAN JUST RISK ANALYSIS	10
2.3 PROJECT RISK MANAGEMENT PROCESS.....	10
2.3.1 RISK MANAGEMENT PLANNING	13
2.3.2 RISK IDENTIFICATION	14

2.3.3 RISK ANALYSIS (QUALITATIVE/QUANTITATIVE)	14
2.3.4 RESPONSE PLANNING	15
2.3.5 MONITORING AND CONTROL	15
2.3.6 COMMUNICATION	16
<u>3. DEVELOPMENT OF A MODEL FOR RISK MANAGEMENT IN DEVELOPMENT PROJECTS.....</u>	<u>19</u>
3.1 DEVELOPMENT PROJECTS	21
3.2 RISKS IN DEVELOPMENT PROJECTS.....	22
3.3 HUMAN RESOURCES AND RISK MANAGEMENT.....	24
3.4 DYNAMIC PROJECT RISK MANAGEMENT	25
3.4.1 DYNAMIC RISK MANAGEMENT PROCESS	27
3.4.2 DYNAMIC ASPECTS OF RISK MANAGEMENT IN DEVELOPMENT PROJECTS.....	51
3.5 DEVELOPMENT OF OVERALL PROJECT RISK LEVEL	70
3.6 REPORTING	79
<u>4. CORRELATION BETWEEN INNOVATION CAPABILITY AND RISK CULTURE</u>	<u>83</u>
4.1 RESEARCH PROCESS AND METHODS	85
4.2 DEVELOPING OF QUESTIONNAIRE AND INTERVIEWS FOR EVALUATION OF THE RISK CULTURE AND INNOVATION CAPABILITY OF THE COMPANIES.....	87
4.2.1 OBJECTIVES	87
4.2.2 CHALLENGES	88
4.2.3 EXECUTION	88

4.2.4	EVALUATION OF THE RESULTS.....	89
4.3	FIRST METHOD: QUESTIONNAIRES.....	89
4.3.1	INNOVATION CAPABILITY QUESTIONNAIRE:	91
4.3.2	RISK CULTURE SURVEY:.....	98
4.4	SECOND METHOD: INTERVIEWS.....	104
4.5	RESULTS OF THE QUESTIONNAIRES AND INTERVIEWS.....	105
4.6	IS FEWER REGISTERED PATENTS EQUAL TO LOWER INNOVATION CAPABILITY AND RISK CULTURE LEVEL?	109
4.6.1	PATENTS ANALYSIS	110
5.	<u>CASE STUDIES AND IMPLEMENTATION OF DRM MODEL.....</u>	117
5.1	DETAILED STUDIES ABOUT THE CURRENT STATUS OF THE RISK CULTURE AND INNOVATION CAPABILITY OF THE COMPANIES.....	118
5.1.1	CASE STUDY 1	119
5.1.2	CASE STUDY 2	122
5.1.3	CASE STUDY 3	125
5.1.4	CASE STUDY 4	128
5.2	COMPARISON OF THE CHARACTERISTICS OF THE CONCEPT IN CASE STUDIES	131
5.2.1	COMPARISON OF DYNAMIC ASPECTS FOR RISK MANAGEMENT BASED ON DRM MODEL	131
5.3	PROPOSAL FOR IMPLEMENTATION OF THE DYNAMIC RISK MANAGEMENT CONCEPT	133
5.3.1	IMPROVING THE DYNAMIC ASPECTS OF THE DYNAMIC RISK MANAGEMENT MODEL	133
5.3.2	GENERAL AND SPECIFIC PROPOSAL TO THE COMPANIES FOR IMPLEMENTING THE DYNAMIC RISK MANAGEMENT MODEL	136

5.4	IMPROVEMENT MEASURES FOR RISK CULTURE AND INNOVATION CAPABILITY	138
5.4.1	MEASURES FOR IMPROVING RISK CULTURE.....	139
5.4.2	MEASURES FOR IMPROVING INNOVATION CAPABILITY.....	140
6.	<u>DEVELOPING A SOFTWARE FOR DYNAMIC RISK MANAGEMENT FOR DEVELOPMENT PROJECTS.....</u>	143
6.1	SOFTWARE STRUCTURE FOR DYNAMIC RISK MANAGEMENT PROCESS	143
6.2	ACCESS LEVELS	145
6.2.1	ADMINISTRATION - SOFTWARE DEVELOPER.....	146
6.2.2	COMPANIES - COMPANY LEADERS	147
6.2.3	RISK MANAGERS.....	147
6.2.4	RISK OWNERS	147
6.3	NOTIFICATIONS.....	147
6.4	ANALYSIS.....	148
6.5	SOFTWARE INSTRUCTION	149
7.	<u>CONCLUSION AND SUMMARY.....</u>	169
8.	<u>REFERENCES AND BIBLIOGRAPHY.....</u>	173
	<u>APPENDIX</u>	181