

# Inhaltsverzeichnis

|  |              |
|--|--------------|
| <b>Geleitwort</b> .....  | <b>V</b>     |
| <b>Vorwort</b> .....   | <b>VII</b>   |
| <b>Inhaltsübersicht</b> .....  | <b>IX</b>    |
| <b>Inhaltsverzeichnis</b> .....  | <b>XI</b>    |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....   | <b>XV</b>    |
| <b>Tabellenverzeichnis</b> .....   | <b>XVII</b>  |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....   | <b>XIX</b>   |
| <b>Zusammenfassung</b> .....   | <b>XXI</b>   |
| <b>Abstract</b> .....  | <b>XXIII</b> |
| <br>   |              |
| <b>1. Einführung</b> .....   | <b>1</b>     |
| 1.1 Relevanz des Themas .....  | 1            |
| 1.2 Ziel der Arbeit.....   | 6            |
| 1.3 Forschungsmethodik.....  | 7            |
| 1.3.1 Wissenschaftstheoretische und forschungsstrategische Einordnung .                                    | 8            |
| 1.3.2 Ausgestaltung der Forschungsmethodik in dieser Arbeit.....   | 14           |
| 1.4 Aufbau der Arbeit .....  | 20           |
| <br>   |              |
| <b>2. Grundlagen zu Bewertungsverfahren und zur softwareintensiven</b>                                     |              |
| <b>Instandhaltung</b> .....  | <b>23</b>    |
| 2.1 Auffassung von Bewertungsverfahren im Rahmen dieser Arbeit .....                                       | 23           |
| 2.2 Instandhaltung .....   | 25           |
| 2.3 Softwareintensivierung im Rahmen dieser Arbeit.....  | 29           |
| 2.4 Predictive Maintenance als softwareintensive Dienstleistung im Sinne der<br>digitalen Produktion ..... | 35           |
| 2.5 Stakeholder des Bewertungsverfahrens .....   | 40           |
| <br>   |              |
| <b>3. Status quo der Verfahren zur Bewertung der Softwareintensivierung des</b>                            |              |
| <b>Instandhaltungsprozesses</b> .....  | <b>43</b>    |
| 3.1 Stand der Unternehmenspraxis .....   | 43           |
| 3.1.1 Experteninterviews.....  | 44           |
| 3.1.1.1 Vorbereitung und Durchführung der Experteninterviews ....  | 44           |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 3.1.1.2   | Erkenntnisse aus den Experteninterviews .....  | 46        |
| 3.1.2     | Onlineumfrage.....   | 47        |
| 3.1.2.1   | Vorbereitung und Durchführung der Onlineumfrage .....  | 47        |
| 3.1.2.2   | Erkenntnisse aus der Onlineumfrage.....  | 49        |
| 3.2       | Stand der Wissenschaft.....  | 51        |
| 3.2.1     | Vorbereitung und Durchführung der strukturierten<br>Literaturrecherche.....  | 51        |
| 3.2.2     | Ergebnisse der Literaturrecherche.....   | 53        |
| 3.2.2.1   | Quantitative Ergebnisse .....  | 53        |
| 3.2.2.2   | Qualitative Ergebnisse .....   | 54        |
| 3.3       | Erkenntnisse zu Verfahren zur Bewertung von Predictive Maintenance<br>basierend auf dem erhobenen Status quo.....                      | 59        |
| <b>4.</b> | <b>Anforderungen an Verfahren zur Bewertung von Predictive Maintenance<br/>zur Unterstützung der Investitionsentscheidung .....</b>    | <b>61</b> |
| 4.1       | Vorgehensweise bei der Anforderungserhebung.....   | 61        |
| 4.1.1     | Vorbereitung und Durchführung der Experteninterviews .....   | 61        |
| 4.1.2     | Auswertung und Strukturierung der Daten.....   | 68        |
| 4.2       | Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des<br>Bewertungsverfahrens.....  | 69        |
| 4.3       | Metaanforderungen an das Bewertungsverfahren.....  | 76        |
| <b>5.</b> | <b>Übersicht über bestehende generische Bewertungsmethoden .....</b>   | <b>81</b> |
| 5.1       | Eindimensionale Bewertungsmethoden.....  | 82        |
| 5.1.1     | Methoden der klassischen Investitionsrechnung .....  | 82        |
| 5.1.2     | Kosten-Nutzen-Analyse .....  | 85        |
| 5.1.3     | Total Cost of Ownership.....   | 86        |
| 5.2       | Mehrdimensionale Bewertungsmethoden.....   | 87        |
| 5.2.1     | Nutzwertanalyse.....   | 87        |
| 5.2.2     | Prioritätenanalyse .....   | 88        |
| 5.2.3     | Analytic Hierarchy Process .....   | 89        |
| 5.2.4     | Kosten-Wirksamkeits-Analyse .....  | 89        |
| 5.3       | Bewertung der generischen Bewertungsmethoden basierend auf den<br>erhobenen inhaltlichen Anforderungen an das Bewertungsverfahren..... | 90        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 5.3.1     | Bewertung der eindimensionalen Bewertungsmethoden.....  | 90         |
| 5.3.2     | Bewertung der mehrdimensionalen Bewertungsmethoden .....  | 92         |
| 5.3.3     | Schlussfolgerung.....   | 94         |
| <b>6.</b> | <b>Bewertungsverfahren zur Unterstützung der Investitionsentscheidung in Predictive Maintenance .....</b>                     | <b>97</b>  |
| 6.1       | Übersicht über das Bewertungsverfahren.....   | 99         |
| 6.2       | Hauptverfahrensprozess 1: Bewertung vorbereiten.....  | 101        |
| 6.3       | Hauptverfahrensprozess 2: Bewertung durchführen .....   | 108        |
| 6.4       | Hauptverfahrensprozess 3: Bewertung analysieren .....   | 121        |
| 6.5       | Hauptverfahrensprozess 4: Bewertung dokumentieren.....  | 125        |
| <b>7.</b> | <b>Evaluierung des Bewertungsverfahrens .....</b>   | <b>129</b> |
| 7.1       | Gegenüberstellung des Bewertungsverfahrens mit den erhobenen Anforderungen .....  | 129        |
| 7.1.1     | Evaluation der Anforderungen an die inhaltliche Ausgestaltung des Bewertungsverfahrens .....                                  | 130        |
| 7.1.2     | Evaluierung der Metaanforderungen an das Bewertungsverfahren .....  | 134        |
| 7.2       | Evaluierungsworkshops mit Unternehmensvertretern .....  | 136        |
| 7.2.1     | Planung und Durchführung der Workshops .....  | 136        |
| 7.2.2     | Erkenntnisse aus den Validierungsworkshops.....   | 139        |
| 7.3       | Prototypische Realisierung des Verfahrens in Form einer Applikation für mobile Endgeräte.....                                 | 145        |
| 7.3.1     | Analyse und Konzeption des Bewertungsverfahrens als App für mobile Endgeräte .....  | 146        |
| 7.3.2     | Prototypische Implementierung der mobilen App zur Unterstützung der Investitionsentscheidung von Predictive Maintenance ..... | 148        |
| 7.4       | Erkenntnisse aus der Evaluierung des Bewertungsverfahrens .....   | 162        |
| <b>8.</b> | <b>Schlussbetrachtung.....</b>  | <b>165</b> |
| 8.1       | Überprüfung der Erreichung des Forschungsziels.....   | 165        |
| 8.2       | Kritische Würdigung.....  | 166        |
| 8.3       | Forschungsbedarf.....   | 168        |

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>Anhang .....</b>   | <b>171</b> |
| Anhang 1: Interviewleitfaden Experteninterviews Status quo .....          | 171        |
| Anhang 2: Fragebogen der Onlineumfrage.....                               | 172        |
| Anhang 3: Suchstring strukturierte Literaturrecherche.....                | 179        |
| Anhang 4: Interviewleitfaden Experteninterview Anforderungserhebung ..... | 180        |
| Anhang 5: Fragebogen für die Evaluierungsworkshops .....                  | 181        |
| Anhang 6: Aktivitätsdiagramme .....                                       | 182        |
| <br>  |            |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>   | <b>187</b> |