

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ausgangssituation</b> .....	<b>1</b>
1.1	Thematischer Hintergrund .....	1
1.2	Handlungsbedarf .....	4
<b>2</b>	<b>Zielsetzung und Lösungsweg</b> .....	<b>7</b>
2.1	Zielsetzung und Eingrenzung des Betrachtungsraums .....	7
2.1.1	Zielsetzung der Arbeit .....	7
2.1.2	Eingrenzung des Betrachtungsraums .....	7
2.2	Lösungsweg .....	9
<b>3</b>	<b>Stand der Erkenntnisse</b> .....	<b>11</b>
3.1	Kundenindividuelle Massenproduktion .....	11
3.2	Cyber-physische Systeme in der Produktion .....	20
3.3	Prüfplanung in der Produktion .....	25
3.4	Berechnung und Bewertung des qualitätsbezogenen Aufwands in der Produktion ...	30
3.4.1	Traditionelles Qualitätskostenmodell .....	32
3.4.2	Modernes Qualitätskostenmodell .....	36
3.4.3	Opportunitätskosten .....	39
3.4.4	Prozesskostenrechnung .....	41
3.4.5	Qualitätskostenkennzahlen .....	43
3.5	Identifizierung der Forschungslücke .....	46
<b>4</b>	<b>Konzeption des Verfahrens</b> .....	<b>51</b>
4.1	Anforderungen an das Verfahren .....	51
4.2	Grundstruktur des Verfahrens .....	53
<b>5</b>	<b>Detaillierung des Verfahrens</b> .....	<b>55</b>
5.1	Modul 1: Entwicklung eines mathematischen Modells zur Berechnung der Qualitätskosten während des Produktionsprozesses .....	55
5.1.1	Produktionssystemmodell .....	56
5.1.2	Berechnung der Kosten einzelner Teilprozessmodule .....	59
5.1.3	Berechnung der voraussichtlichen Gesamtkosten während des Produktionsprozesses .....	67
5.1.4	Berechnung der voraussichtlichen Qualitätskosten während des Produktionsprozesses .....	72
5.2	Modul 2: Ermittlung des Bedarfs erforderlicher Prozessdaten .....	78
5.2.1	Kategorisierung der Einflussparameter zur Bestimmung der Qualitätskosten ..	78

5.2.2	Erforderliche Prozessdaten zur Erfassung unmittelbar erfassbarer Einflussparameter .....	82
5.2.3	Erforderliche Prozessdaten und -verarbeitung zur Erfassung mittelbar erfassbarer Einflussparameter .....	87
5.2.4	Zusammenfassung der erforderlichen Prozessdaten.....	102
5.3	Modul 3: Entwicklung einer Methode zur echtzeitnahen Erstellung und Anpassung von Prüfplänen .....	104
5.3.1	Auswahl von Technologien zur Prozessdatenaufnahme .....	108
5.3.2	Datenbanken zur Verwaltung der zur Anwendung der Methode erforderlichen Daten .....	112
5.3.3	Erstellung von Prüfplänen .....	114
5.3.4	Anpassung von Prüfplänen.....	121
5.3.5	Auswahl von Technologien zur Ausgabe von Prüfaufträgen.....	123
5.4	Zusammenführung der einzelnen Module zu einem Verfahren .....	126
<b>6</b>	<b>Validierung des Verfahrens .....</b>	<b>129</b>
6.1	Anwendungsfall A.....	129
6.1.1	Ausgangssituation.....	129
6.1.2	Anwendung des entwickelten Verfahrens .....	131
6.1.3	Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.....	139
6.2	Anwendungsfall B.....	143
6.2.1	Ausgangssituation.....	143
6.2.2	Anwendung des entwickelten Verfahrens .....	145
6.2.3	Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse.....	149
6.3	Diskussion des Verfahrens im Hinblick auf die gestellten Anforderungen .....	153
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>157</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>161</b>
<b>9</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>163</b>
<b>10</b>	<b>Outlook.....</b>	<b>167</b>
<b>11</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>169</b>
<b>12</b>	<b>Verzeichnis der Formelzeichen .....</b>	<b>171</b>
<b>13</b>	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>177</b>
<b>14</b>	<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>183</b>
<b>15</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>187</b>
<b>16</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>201</b>
16.1	Herleitung des Qualitätskostenanteils <i>AKQ</i> .....	201

16.2 Erfasste Tätigkeiten bei den Anwendungsfällen .....	203
16.3 Wesentliche Stammdaten und Erfahrungswerte bei den Anwendungsfällen.....	205
16.4 Prüforte bei den Anwendungsfällen.....	207
16.5 Erfasste Tätigkeitsdauern bei den Anwendungsfällen.....	209
16.6 Zwischenergebnisse zur Berechnung monetärer Größen für das beim Anwendungsfall B erste produzierte Produkt.....	211
16.7 Angefallene Qualitäts- und Gesamtkosten individueller Produkte bei den Anwendungsfällen .....	214