

# Inhaltsverzeichnis

<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>5</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>5</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS .....</b>	<b>7</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>9</b>
<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>11</b>
1.1 SITUATIONSANALYSE .....	11
1.2 PROBLEMSTELLUNG UND LÖSUNGSKONZEPT .....	12
1.3 BEITRAG ZU WISSENSCHAFT UND PRAXIS .....	17
<b>2 GRUNDLAGEN .....</b>	<b>19</b>
2.1 ELEKTRIK / ELEKTRONIK IM FAHRZEUG .....	19
2.2 QUALITÄTSSICHERUNG UND QUALITÄTSMANAGEMENT .....	22
2.3 BEGRIFFSHISTORIE UND DEFINITIONEN: KOSTEN, NUTZEN, NUTZWERT .....	25
2.3.1 <i>Kosten</i> .....	25
2.3.2 <i>Nutzen und Nutzwert</i> .....	32
2.4 PROZESSMODELLE (VORGEHENSMODELLE).....	36
2.4.1 <i>Wasserfallmodell</i> .....	36
2.4.2 <i>V-Modell</i> .....	37
2.5 PROZESSREIFEGRADMODELLE .....	38
2.5.1 <i>SPICE und Automotive SPICE</i> .....	39
2.5.2 <i>CMMI</i> .....	41
2.6 METRIKEN IM SOFTWARE UND SYSTEMS ENGINEERING .....	43
2.6.1 <i>Begriffsdefinitionen: Messen, Metrik, Kennzahl</i> .....	43
2.6.2 <i>Skalenniveaus</i> .....	44
<b>3 DIE E/E-ENTWICKLUNG IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE .....</b>	<b>47</b>
3.1 DIE BAUREIHENENTWICKLUNG .....	47
3.2 ENTWICKLUNG AUF SYSTEM- UND KOMPONENTENEbene.....	49
3.3 QUALITÄTSMANAGEMENT IN DER SYSTEM- UND KOMPONENTENENTWICKLUNG .....	55
3.3.1 <i>Übersicht über das Qualitätsmanagement</i> .....	55
3.3.2 <i>Requirements Engineering und Management</i> .....	57
3.3.3 <i>Review</i> .....	59
3.3.4 <i>Konfigurationsmanagement</i> .....	62
3.3.5 <i>Releasemanagement</i> .....	64
3.3.6 <i>Änderungsmanagement</i> .....	67
3.3.7 <i>Test</i> .....	68
3.4 SCHLUSSFOLGERUNGEN .....	71
<b>4 ANFORDERUNGEN AN EIN KOSTEN-NUTZEN-MODELL .....</b>	<b>73</b>
4.1 METHODISCHE VORÜBERLEGUNGEN .....	73
4.2 ZIELSETZUNG UND BUSINESS-ANFORDERUNGEN .....	74
4.3 STAKEHOLDERANALYSE.....	77
4.4 FUNKTIONALE ANFORDERUNGEN .....	79
4.5 NICHTFUNKTIONALE ANFORDERUNGEN .....	80
4.5.1 <i>Prozess- und Projektanforderungen</i> .....	80
4.5.2 <i>Ökonomische Anforderungen</i> .....	81
4.5.3 <i>Anforderungen bezüglich Nutzerakzeptanz</i> .....	82
4.5.4 <i>Anforderungen bezüglich Validität</i> .....	83
<b>5 STAND DER FORSCHUNG UND PRAXIS .....</b>	<b>85</b>
5.1 VORAUSWAHL UND BEWERTUNGSKONZEPT .....	85
5.2 FINANZKENNZAHLEN, AUFWANDS-, FEHLER- UND KOSTENSCHÄTZUNG .....	87
5.2.1 <i>Typische Finanzkennzahlen</i> .....	87

5.2.2	<i>Aufwandschätzverfahren am Beispiel COCOMO 2 und Cosmic Function Points</i>	89
5.2.3	<i>Fehlerschätzmodelle am Beispiel COQUALMO</i>	93
5.2.4	<i>Kostenschätzung am Beispiel COBRA</i>	95
5.3	<b>KOSTEN-NUTZEN-MODELLE QUALITÄTSSICHERNDER MAßNAHMEN</b>	98
5.3.1	<i>ROI in der Softwarequalität nach El Emam</i>	99
5.3.2	<i>Kosteneffektivität der Qualitätssicherung nach Rubey</i>	104
5.3.3	<i>ROI in der Softwareentwicklung nach Schweiggert</i>	106
5.3.4	<i>ROI von Inspektionen nach Schwinn</i>	108
5.3.5	<i>Kosten-Nutzen von Prüfungen nach Hampp und Ludewig</i>	112
5.3.6	<i>Kosten-Nutzen-Betrachtung von Prozessverbesserungen nach Dickmann et al.</i>	114
5.3.7	<i>Planung von Prozessverbesserungen mithilfe von Fuzzy Logik nach Fatehi</i>	117
5.3.8	<i>ROI-Modell für das Konfigurationsmanagement nach Borracci</i>	119
5.3.9	<i>Kosten und Nutzen von FMEA und QFD nach Sesma Vitrián</i>	123
5.3.10	<i>ROI-Methodik für CMMI nach Rico</i>	127
5.4	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND ABGRENZUNG</b>	132
<b>6</b>	<b>ENTWICKLUNG EINES MODELLS ZUR KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE VON QS-MAßNAHMEN</b>	<b>135</b>
6.1	<b>ANWENDUNGSBEREICH UND ENTWURFSENTSCHEIDUNGEN FÜR DAS LÖSUNGSKONZEPT</b>	135
6.2	<b>WIRKMODELL</b>	139
6.2.1	<i>Methodische Vorüberlegungen</i>	139
6.2.2	<i>Reifegradstufen qualitätssichernder Maßnahmen</i>	143
6.2.3	<i>Modellübersicht und Zielgrößen</i>	148
6.2.4	<i>Wirkung von QS am Beispiel Requirements Engineering und Management</i>	154
6.3	<b>NUTZENBEWERTUNG</b>	168
6.4	<b>VERMESSUNG DER PROZESSSTREUE UND ITERATIVE MODELLANWENDUNG</b>	170
<b>7</b>	<b>VALIDIERUNG DES ANSATZES</b>	<b>175</b>
7.1	<b>VALIDIERUNGSKRITERIEN UND METHODIK</b>	175
7.2	<b>VALIDIERUNG IM SOFTWARE ENGINEERING-EXPERIMENT</b>	178
7.3	<b>VALIDIERUNG DURCH EXPERTENBEFRAGUNG</b>	182
7.4	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	201
<b>8</b>	<b>ANWENDUNGSSZENARIO</b>	<b>205</b>
8.1	<b>PROJEKTSPEZIFISCHE MODELLANPASSUNG</b>	205
8.2	<b>VERGABE DES PROJEKTS AN DEN ZULIEFERER</b>	206
8.3	<b>PLANUNG DER QS-MAßNAHMEN</b>	207
8.4	<b>ANPASSUNG DER QS-MAßNAHMEN IM PROJEKTVERLAUF</b>	211
8.5	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN</b>	212
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>213</b>
9.1	<b>ZUSAMMENFASSUNG</b>	213
9.2	<b>AUSBLICK</b>	216
<b>ANHANG A: WEITERE QS-MAßNAHMEN</b>		<b>219</b>
A.	<i>Wirkung von Reviews</i>	219
B.	<i>Wirkung von Tests</i>	221
C.	<i>Wirkung von Änderungsmanagement, Konfigurationsmanagement und Releasemanagement</i>	227
<b>ANHANG B: EVALUATIONSFRAGEBOGEN</b>		<b>233</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>		<b>259</b>