

# Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b> .....	<b>V</b>
<b>Vorwort</b> .....	<b>VII</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>IX</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>XI</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>XIX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>XXV</b>
<b>1 Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Motivation der Arbeit.....	1
1.2 Potentiale der Nutzung von KDD im Änderungsmanagement der Produktentwicklung .....	4
1.3 Zielsetzung und forschungsleitende Fragestellungen.....	5
1.4 Forschungstheoretische Verortung und Forschungsansatz .....	7
1.5 Aufbau der Arbeit .....	10
<b>2 Produktentwicklung und Änderungsmanagement</b> .....	<b>13</b>
2.1 Produktentwicklung im Maschinenbau .....	13
2.1.1 Theoretische Grundlagen zur Produktentwicklung .....	14
2.1.2 Definition und Abgrenzung der Produktentwicklung .....	14
2.1.3 Ausgewählte Prozessmodelle der Produktentwicklung.....	16
2.1.3.1 Pyramidenmodell der Produktkonkretisierung.....	18
2.1.3.2 Der generische Produktentwicklungsprozess .....	19
2.1.3.3 Der Produktentwicklungsprozess nach VDI-Richtlinie 2206 .....	22
2.1.3.4 Der Produktentstehungsprozess als Folge von Zyklen.....	23
2.1.3.5 Das Münchner Vorgehensmodell .....	25
2.1.4 Vergleichende Darstellung von Prozessmodellen der Produktentwicklung .....	25
2.1.4.1 Vorgehensweise zur Durchführung des Vergleichs .....	26
2.1.4.2 Ableitung eines Vergleichsrahmens.....	27
2.1.4.3 Prozessabdeckung von Produktentwicklungsprozessmodellen.....	28
2.1.5 IT-Unterstützung in der Produktentwicklung.....	33
2.2 Änderungsmanagement im Maschinenbau.....	36
2.2.1 Theoretische Grundlagen des Änderungsmanagements.....	36
2.2.2 Definition und Abgrenzung des Änderungsmanagements .....	37
2.2.3 Prozess des Änderungsmanagements .....	38
2.2.3.1 Der Änderungsprozess nach DIN 199 Teil 4 .....	40
2.2.3.2 Modell des Integrierten Änderungsmanagements .....	41
2.2.3.3 Ein generischer Engineering Change-Prozess.....	44
2.2.3.4 Die Änderungsauftragsprozesse von Terwiesch/Loch .....	44

2.2.4	Einflussfaktoren auf die Durchlaufzeit von Änderungen .....	46
2.2.5	IT-Unterstützung im Änderungsmanagement .....	47
2.3	<b>Zusammenfassung zur Produktentwicklung und zum Änderungsmanagement .....</b>	<b>48</b>
<b>3</b>	<b>Knowledge Discovery in Databases .....</b>	<b>51</b>
3.1	<b>Grundlagen zum KDD .....</b>	<b>51</b>
3.2	<b>Definition und Abgrenzung des KDD .....</b>	<b>52</b>
3.2.1	Wissensmanagement .....	52
3.2.2	Künstliche Intelligenz .....	55
3.2.3	Information Retrieval .....	55
3.2.4	Computerlinguistik .....	56
3.3	<b>Vorgehensmodelle für das KDD .....</b>	<b>56</b>
3.3.1	Das KDD-Stufenmodell von Fayyad/Piatetsky-Shapiro/Smyth .....	60
3.3.1.1	Domänenverständnis und Zieldefinition .....	61
3.3.1.2	Datenselektion .....	62
3.3.1.3	Datenvorbereitung und -bereinigung .....	62
3.3.1.4	Datentransformation .....	64
3.3.1.5	Data Mining .....	64
3.3.1.6	Interpretation und Evaluation .....	64
3.3.2	Das CRISP-DM-Zyklusmodell .....	64
3.4	<b>Strukturierte und unstrukturierte Daten .....</b>	<b>67</b>
3.5	<b>Methoden des Data Mining .....</b>	<b>68</b>
3.5.1	Definition und Abgrenzung des Data Mining .....	68
3.5.2	Klassenbildungsmethoden .....	69
3.5.2.1	Verfahren auf Basis von multivariaten statistischen Clusteranalysen .....	69
3.5.2.1.1	k-Means .....	70
3.5.2.1.2	k-Medoids .....	71
3.5.2.1.3	Nächster-Nachbar-Klassifikator .....	71
3.5.2.1.4	DBSCAN .....	72
3.5.2.2	Verfahren auf Basis von Künstlichen Neuronalen Netzen .....	73
3.5.2.3	Zusammenfassender Vergleich der Klassenbildungsmethoden .....	74
3.5.3	Klassifizierungsmethoden .....	74
3.5.3.1	Naïve-Bayes-Klassifikator .....	74
3.5.3.2	Klassifizierung mittels Entscheidungsbäumen .....	75
3.5.4	Methoden der Assoziationsanalyse .....	76
3.5.4.1	Apriori-Algorithmus .....	78
3.5.4.2	FP-growth-Algorithmus .....	78
3.6	<b>Methoden des Text Mining .....</b>	<b>79</b>
3.6.1	Definition und Abgrenzung des Text Mining .....	80
3.6.2	Dokumenta Auswahl .....	84
3.6.3	Dokumentenvorverarbeitung .....	85
3.6.3.1	Tokenisierung .....	85
3.6.3.2	Stoppwörter und Stoppwortlisten .....	86
3.6.3.3	Part-of-speech Tagging .....	87
3.6.3.4	Lemmatisierung und Stemming .....	88

3.6.4	Dokumententransformation.....	89
3.6.4.1	Das Vektorraummodell .....	89
3.6.4.2	Gewichtung von Termen in Dokumenten .....	91
3.7	Software für das KDD.....	93
3.7.1	Kriterien zur Toolauswahl.....	96
3.7.2	RapidMiner als KDD-Werkzeug.....	98
3.8	Domain Driven Data Mining.....	100
3.8.1	Ein Framework für Domain Driven Data Mining .....	102
3.8.2	Methodische Grundlagen zur Domänenanalyse.....	104
3.8.2.1	Der Needs Driven Approach .....	104
3.8.2.2	Feature-Oriented Domain Analysis.....	106
3.9	Zusammenfassung zum Knowledge Discovery in Databases .....	107
4	Empirische Analyse des Änderungsmanagements .....	109
4.1	Der Änderungsmanagementprozess beim betrachteten Automobilhersteller.....	109
4.2	Theoretische Grundlagen der empirischen Analyse .....	117
4.2.1	Zielsetzung bei der empirischen Analyse.....	117
4.2.2	Methodisches Vorgehen bei empirischen Analysen .....	118
4.2.2.1	Theorie zum Interview .....	122
4.2.2.2	Theorie zum Fragebogen .....	127
4.2.3	Entwicklung und Einsatz geeigneter Erhebungsinstrumente .....	129
4.2.3.1	Theoriegestützte Entwicklung eines Interviewleitfadens .....	130
4.2.3.2	Theoriegestützte Entwicklung eines Fragebogens .....	131
4.2.4	Auswahl der Stichprobe und Interviewanbahnung .....	132
4.2.5	Interviewdurchführung.....	133
4.2.6	Methodisches Vorgehen bei der Datenanalyse .....	135
4.2.7	Praktische Umsetzung zur Interviewauswertung .....	137
4.3	Durchführung und Auswertung der empirischen Analyse .....	140
4.3.1	Ist-Situation: Antragserstellungsprozess im Änderungsmanagement .....	140
4.3.1.1	Differenzierung von Änderungstypen .....	140
4.3.1.2	Grundstruktur der Informationen im Änderungsmanagement .....	142
4.3.1.3	Zeitliche Einflussfaktoren auf den Antragserstellungsprozess.....	143
4.3.2	Potentialanalyse im Änderungsmanagement.....	146
4.3.2.1	Organisation .....	146
4.3.2.2	Prozess.....	147
4.3.2.3	Daten.....	148
4.3.2.4	Identifikation von Zusammenhängen in den Daten.....	150
4.3.3	Ergebnisse der Fragebogenauswertung .....	151
4.4	Zusammenfassung der Erkenntnisse der empirischen Analyse.....	154
5	Knowledge Discovery in Databases im Anwendungskontext Änderungsmanagement.....	155
5.1	Domänenspezifische Zielsetzung.....	155
5.2	Datenstruktur im Änderungsmanagement .....	156
5.3	Sammlung und Kategorisierung relevanter Fragestellungen .....	158

<b>5.4</b>	<b>Methodisches Vorgehen zur Gestaltung des Analyseprozesses.....</b>	<b>160</b>
<b>5.5</b>	<b>Themenkomplex statistische Analysen .....</b>	<b>160</b>
5.5.1	Häufigkeitsanalyse von Änderungsanträgen im Zeitverlauf.....	160
5.5.2	Änderungshäufigkeit eines Entwicklungsprojekts im Zeitverlauf.....	166
5.5.3	Verteilung der Änderungsgründe .....	168
5.5.4	Analyse des Entscheidungsprozesses: Beteiligte Genehmiger einer Änderung .....	174
5.5.5	Informationsaustausch im Prozess: Verteilung der Art der Arbeitsfolgen.....	178
<b>5.6</b>	<b>Themenkomplex strukturelle Analysen .....</b>	<b>182</b>
5.6.1	Vergleich der Änderungshäufigkeit unterschiedlicher Entwicklungsprojekte .....	182
5.6.2	Örtliche Häufigkeitsverteilung von Änderungen auf Gesamtfahrzeugebene.....	186
5.6.3	Vergleich der Änderungshäufigkeit auf Basis der Fahrzeugmodulstruktur .....	189
5.6.4	Vergleich der Änderungshäufigkeit auf Basis der Fahrzeugmaterialstruktur.....	192
5.6.5	Interdependenzen zwischen Fahrzeugmodulen.....	195
5.6.6	Projektrelationen und überdurchschnittliche Durchlaufzeiten von Änderungen .....	200
5.6.7	Verteilung der Änderungen auf die anfordernde Unternehmensabteilung.....	205
5.6.8	Clustern: Identifikation ähnlicher Änderungsanträge durch Textanalysen .....	207
5.6.9	Kosinus-Ähnlichkeitsmaß: Analyse der textuellen Problembeschreibungen .....	212
5.6.10	Kosinus-Ähnlichkeitsmaß: Kurztext versus Problembeschreibung .....	215
5.6.11	Analogien zwischen der Problembeschreibung und dem Änderungsgrund.....	218
5.6.12	Analyse von Iterationen im Genehmigungsprozess .....	223
<b>5.7</b>	<b>Zusammenfassung der Ergebnisse.....</b>	<b>229</b>
<b>6</b>	<b>Interpretation der Ergebnisse: Ableitung von Mustern und Handlungsempfehlungen.....</b>	<b>231</b>
<b>6.1</b>	<b>Ergebnisse der statistischen Analyse .....</b>	<b>231</b>
6.1.1	Häufigkeit von Änderungsanträgen im Zeitverlauf.....	231
6.1.2	Änderungen eines Entwicklungsprojekts im Zeitverlauf.....	232
6.1.3	Änderungsgründe .....	233
6.1.4	Entscheidungsprozess: Involvierte Genehmiger .....	234
6.1.5	Informationsaustausch: Art der Arbeitsfolgen .....	235
<b>6.2</b>	<b>Ergebnisse der strukturellen Analyse.....</b>	<b>236</b>
6.2.1	Änderungsanzahl der Entwicklungsprojekte .....	236
6.2.2	Änderungen auf Gesamtfahrzeugebene.....	237
6.2.3	Änderungen auf Basis der Fahrzeugmodulstruktur .....	238
6.2.4	Änderungen auf Basis der Fahrzeugmaterialstruktur .....	239
6.2.5	Interdependenzen innerhalb der Fahrzeugmodulstruktur .....	240
6.2.6	Projektrelationen als Treiber für überdurchschnittlich lange Durchlaufzeiten .....	241

6.2.7	Anfordernde Unternehmensabteilung .....	242
6.2.8	Cluster ähnlicher Änderungsanträge .....	243
6.2.9	Kosinus-Ähnlichkeitsmaß der Problembeschreibungen.....	244
6.2.10	Kosinus-Ähnlichkeitsmaß zwischen Kurztext und Problembeschreibung.....	245
6.2.11	Ähnlichkeiten zwischen der Problembeschreibung und dem Änderungsgrund .....	246
6.2.12	Iterationen im Genehmigungsprozess .....	247
6.3	Überblick über die Ergebnisse der Analysen.....	248
6.4	Bewertung des Nutzens von KDD aus Perspektive der Praxis.....	256
6.5	Zusammenfassung: Ableitung von Mustern und Handlungsempfehlungen .....	257
7	Fazit und Ausblick .....	259
7.1	Zusammenfassung der Arbeit .....	259
7.2	Kritische Reflexion .....	260
7.3	Implikationen für die Forschung .....	263
7.4	Implikationen für die Praxis.....	265
	Literaturverzeichnis .....	269
	Anhang .....	303