

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation und Problemstellung	1
1.2 Zielsetzung und Forschungsfragen der Arbeit	5
1.3 Forschungsmethodischer Rahmen der Arbeit	6
1.4 Aufbau der Arbeit	10
2 Grundlagen des Betrachtungs- und Gestaltungsbereiches	13
2.1 Definitionen und Einordnung des Betrachtungsbereichs	14
2.1.1 Grundlegende Begriffsdefinitionen	14
2.1.2 Charakteristika eines durch Unsicherheit gekennzeichneten Produktionsumfeldes	20
2.2 Kontinuierliche Verbesserung	24
2.2.1 Lean Verständnis	24
2.2.2 Übersicht kontinuierliche Verbesserung	26
2.2.3 Verbesserungs-Kata	28
2.3 Datenbasierte Verfahren zur Präskription	32
2.3.1 Überblick und Strukturierung datenbasierter Verfahren	34
2.3.2 Künstliche Intelligenz	39
2.3.3 „Knowledge Discovery in Databases“-Prozess	44
2.3.4 Maschinelles Lernen	55
2.3.5 Künstliche Neuronale Netze	59

2.3.6 Weitere relevante Methoden & Algorithmen	71
3 Bestehende Ansätze zur kontinuierlichen Verbesserung	81
3.1 Herausforderungen bei der kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics in einem durch Unsicherheit gekennzeichneten Produktionsumfeld	81
3.1.1 Herausforderungen des Betrachtungsbereiches	82
3.1.2 Herausforderungen des Gestaltungsbereiches	86
3.1.3 Handlungsbedarf aus der Praxis und Ableitung von Bewertungskriterien	89
3.2 Ansätze zur traditionellen Kontinuierlichen Verbesserung	92
3.2.1 Verbesserungs-/Coaching-Kata nach ROTHER	92
3.2.2 Weitere Ansätze	93
3.3 Ansätze zur Kontinuierlichen Verbesserung mittels datengetriebener Verfahren	93
3.3.1 Digital Continuous Improvement System for Production nach HAMBACH ET AL.	93
3.3.2 QM-CRISP-DM Zyklus nach SCHÄFER ET AL.	95
3.3.3 Product State Konzept nach WUEST	96
3.3.4 Advanced Manufacturing Analytics-Plattform nach GRÖGER .	97
3.3.5 Deep Business Optimization nach NIEDERMANN	99
3.3.6 MaXCept nach KASSNER et al.	99
3.3.7 Graph-based Analytics Framework nach RINGSQUANDL ET AL.	100
3.3.8 Big Data Analytics based Fault Prediction for Shop Floor Scheduling nach WEI ET AL.	102
3.3.9 Process Mining Techniques in Manufacturing nach RUSCHEL ET AL.	103
3.4 Bewertung ausgewählter Ansätze	105
3.5 Ableitung des Forschungsbedarfs	108
4 Konzeption der Methodik zur kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	109

4.1	Zielbild und Abgrenzung zur kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	110
4.2	Anforderungen an die Methodik zur kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	111
4.2.1	Inhaltliche Anforderungen	112
4.2.2	Formale Anforderungen	114
4.3	Ableitung von Partialmodellen	115
4.4	Grobkonzept zur kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	118
4.4.1	Beschreibungsmodell zur Ermittlung und Aufbereitung von User Stories	120
4.4.2	Erweitertes Wirkmodell zur retrospektiven Ermittlung der Ursache-Wirkungsbeziehungen und Prognose	122
4.4.3	Erklärungsmodell zur Mustererkennung der User Stories und Ableitung von Verbesserungsansätzen	123
4.4.4	Begleitender Ordnungsrahmen	125
4.5	Zwischenfazit: Potentiale der Methodik	126
5	Detaillierung der Methodik zur kontinuierlichen Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	127
5.1	Beschreibungsmodell zur Ermittlung und Aufbereitung von User Stories	128
5.1.1	Erarbeitung Domänenwissen / Prozessverständnis	129
5.1.2	Aufbau Dateninfrastruktur	132
5.1.3	Aufbau Datentopf: Prozessparameter	133
5.1.4	Aufbau Datentopf: User Stories	138
5.2	Erweitertes Wirkmodell zur retrospektiven Ermittlung der Ursache-Wirkungsbeziehungen und Prognose	141
5.2.1	Data Mining zum Aufdecken unbekannter Ursachen-Wirkbeziehungen	143

5.2.2	Inkorporation der Ursachen-Wirkbeziehungen in das erweiterte Wirkmodell	149
5.2.3	Auslegung und Training des erweiterten Wirkmodells	152
5.3	Erklärungsmodell zur Mustererkennung der User Stories und Ableitung von Verbesserungsansätzen	158
5.3.1	Prozessauswahl und Erzeugung der unfertigen User Story	160
5.3.2	Auswahl dem Prozess entsprechender User Stories	161
5.3.3	Abstandsberechnung von Vektoren zwischen Prozess und User Stories	162
5.3.4	Mustererkennung über ähnliches Cluster zur Auswahl von Verbesserungsansätzen	167
5.3.5	Prognose der Verbesserungsergebnisse durch Adaption an den neuen Ist-Zustand	169
5.3.6	Empfehlung durch Ranking der Auswirkungen auf die Zieldimension	170
5.4	Begleitender Ordnungsrahmen	171
5.4.1	Implementierungsstrategie	172
5.4.2	Anwendungsprozess der Methodik	174
5.5	Zwischenfazit: Kontinuierliche Verbesserung mittels Prescriptive Analytics	176
6	Validierung und kritische Reflexion	179
6.1	Praxisbeispiel: Hochdruckpumpenhersteller für PKW-Motoren	179
6.1.1	Ausgangssituation	179
6.1.2	Anwendung und Ergebnisse der Methodik	181
6.2	Praxisbeispiel: Filterhersteller	190
6.2.1	Ausgangssituation	191
6.2.2	Anwendung und Ergebnisse der Methodik	192
6.3	Kritische Reflexion der Anwendung	193
7	Zusammenfassung und Ausblick	195

Literaturverzeichnis	199
A Anhang	221
A.1 Datenvorverarbeitung des Prozessparameter-Datentopfes	221
A.2 Data Mining Analysen	232
A.3 Erstellung und Konfiguration des KNN	235