

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IX
Tabellenverzeichnis	XIII
Quellcodeverzeichnis	XV
Abkürzungsverzeichnis	XVII
1 Einleitung und Motivation	1
1.1 Ziel der Dissertation	3
1.2 Aufbau der Dissertation	4
1.3 Grenzen der Arbeit	5
2 Grundlagen und Stand der Technik	7
2.1 Daten in der Industrie	7
2.2 FAIR Data	10
2.3 Methoden für die Mess- und Datenplanung	12
2.3.1 Cross-Industry Standard Process for Data Mining	12
2.3.2 Statistische Checkliste	14
2.3.3 Ursache-Wirkungs-Diagramm	15
2.3.4 Versuchsplanung	17
2.3.5 Lessons Learned	18
2.4 Datenqualität	19
2.4.1 Messunsicherheit	20
2.4.2 Metadaten	21
2.4.3 Bewertung der Datenqualität	22
2.5 Datenaufbereitung	27
2.6 Datenauswertung und Modellbildung	28
2.6.1 Methoden Visualisierung	28
2.6.2 Künstliche Intelligenz und Methoden des maschinellen Lernens	32
2.6.3 Automatisierte Toolbox für maschinelles Lernen	41
3 Entwicklung einer Checkliste zur Durchführung von KI-Projekten im Mittelstand	45
3.1 Ausgangspunkt	46
3.2 Anpassung des CRISP-DM-Modells	47
3.3 Aufbau und Struktur der Checkliste	48
3.4 KI-Projekte erfolgreich umsetzen: Eine Checkliste für den Mittelstand	52
3.4.1 Vorbereitung und Projektplanung	52

3.4.2	Mess- und Datenplanung	53
3.4.3	Datenaufnahme	61
3.4.4	Datenprüfung und Datenbereinigung	62
3.4.5	Datenauswertung und Modellbildung	64
3.4.6	Projektabchluss	70
3.4.7	Abschließende Kapitel	70
3.5	Ablaufplan zur Durchführung von KI-Projekten im Mittelstand	71
3.6	Diskussion und Zwischenfazit	73
4	PIA - Konzept eines persönlichen Informationsassistenten	75
4.1	Motivation und Anforderungen	75
4.2	Konzeption und Aufbau	76
4.2.1	Modul 1: Zugänglichkeit von Daten und Wissen	77
4.2.2	Modul 2: Unterstützung des Anwender	79
4.2.3	Modul 3: Datenanalyse	80
4.3	Implementierung eines Softwaredemonstrators	81
4.3.1	Aufbau und Struktur	81
4.3.2	Grafische Benutzeroberfläche	84
4.4	Diskussion und Zwischenfazit	93
5	Beispielhafte Erprobung	97
5.1	Messkoffer für flexible Feldmessungen	97
5.1.1	Motivation	97
5.1.2	Konzept und Aufbau	98
5.2	Anwendungsfall 1: Zylinderrollenlager	101
5.2.1	Vorbereitung und Projektplanung	103
5.2.2	Mess- und Datenplanung	106
5.2.3	Datenaufnahme	112
5.2.4	Datenprüfung und Datenbereinigung	115
5.2.5	Datenauswertung und Modellbildung	119
5.2.6	Projektabchluss	128
5.2.7	Diskussion und Zwischenfazit	130
5.3	Anwendungsfall 2: Wandelbares Montagesystem	131
5.3.1	Motivation und Problemstellung	131
5.3.2	Beschreibung der Anlage	132
5.3.3	Implementierung in PIA	134
5.3.4	Anwendung der Checkliste	134
5.3.5	Diskussion und Zwischenfazit	147
6	Fazit	149
7	Zusammenfassung und Ausblick	153
Literaturverzeichnis		157
Eigene Veröffentlichungen		176

A Anhang	XVII
A.1 Grundlagen	XVII
A.1.1 Herausforderungen in der Produktion	XVII
A.1.2 Indikatoren des FAIR-Data-Maturity-Modell	XIX
A.1.3 Algorithmen der Toolbox	XXII
A.2 Anwendungsfall 1	XXVII
A.2.1 Implementierung in PIA	XXVII
A.2.2 Übersicht Sensorik	XXXI
A.2.3 Ausschnitt des Versuchsplans	XXXII
A.2.4 Anwendung der Checkliste	XXXIII
A.3 Anwendungsfall 2	XXXIV
A.3.1 Implementierung in PIA	XXXIV
A.3.2 15 IQ-Dimensionen	XXXVIII
A.3.3 Visualisierung der Daten	XXXIX
A.4 Zusammenfassung und Ausblick	XL