

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Quellcodeverzeichnis</b>	<b>XV</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>XVII</b>
<b>1 Einleitung und Motivation</b>	<b>1</b>
1.1 Ziel der Dissertation . . . . .	3
1.2 Aufbau der Dissertation . . . . .	4
1.3 Grenzen der Arbeit . . . . .	5
<b>2 Grundlagen und Stand der Technik</b>	<b>7</b>
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
<b>3 Entwicklung einer Checkliste zur Durchführung von KI-Projekten im Mittelstand</b>	<b>45</b>
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	Projektabschluss . . . . .	70
3.4.7	Abschließende Kapitel . . . . .	70
3.5	Ablaufplan zur Durchführung von KI-Projekten im Mittelstand	71
3.6	Diskussion und Zwischenfazit . . . . .	73
<b>4</b>	<b>PIA - Konzept eines persönlichen Informationsassistenten</b>	<b>75</b>
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
<b>5</b>	<b>Beispielhafte Erprobung</b>	<b>97</b>
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	Projektabschluss . . . . .	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
<b>6</b>	<b>Fazit</b>	<b>149</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>153</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>157</b>
	<b>Eigene Veröffentlichungen</b>	<b>176</b>

---

---

<b>A</b>	<b>Anhang</b>	<b>XVII</b>
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