

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abkürzungen	IV
Formelverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung	4
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Grundlagen	6
2.1 Begriffe der Fertigungsmesstechnik	6
2.1.1 Messtechnische Begriffsdefinitionen	6
2.1.2 Praxisrelevante Begriffsdefinitionen	8
2.1.3 Fertigungsmesstechnik in unreifen Produktionsprozessen	11
2.2 Entscheidungsunterstützungssysteme	11
2.3 Fallbasiertes Schließen	14
2.3.1 Grundprinzipien	14
2.3.2 Fallrepräsentation	17
2.3.3 Ähnlichkeit	17
2.4 Ontologien	18
2.4.1 Definition und formelle Beschreibung	18
2.4.2 Einordnung der Begriffe Ontologie und Modell	25
2.4.3 Methoden zur Ontologieentwicklung	27
2.5 Wissensgraphen	29
2.5.1 Definition	30
2.5.2 Suche auf Wissensgraphen	32
2.5.3 Analogieschlüsse mit Wissensgraphen	34
2.5.4 Validierung von Wissensgraphen	40
3 Stand der Forschung	42

3.1 Anforderungen an ein Entscheidungsunterstützungssystem für die Auswahl von Messsystemen	42
3.2 Ansätze zur Auswahl von Messsystemen	44
3.3 Ontologien in der Produktionstechnik	47
3.4 Fallbasiertes Schließen für Betriebsmittel in der Produktionstechnik	52
3.5 Zusammenfassung und Forschungsdefizit	54
4 Eigener Ansatz	58
4.1 Lösungsansatz	58
4.2 Ontologie für Messsysteme und -aufgaben	60
4.2.1 Domäne und Ziel der Ontologie	61
4.2.2 Wiederverwendung von Ontologien	62
4.2.3 Begriffe der Domäne	64
4.2.4 Klassen und Klassenhierarchie	66
4.2.5 Attribute der Klassen	72
4.2.6 Beschreibung der Attribute	73
4.2.7 Instanzen der Klassen	73
4.3 Wissensgraph für die Auswahl von Messsystemen	77
4.3.1 Erstellung des Wissensgraphen	77
4.3.2 Analogieschlüsse mit dem Wissensgraphen	82
4.3.3 Validierung des Wissensgraphen	87
4.3.4 Bereitstellung des Wissensgraphen	88
5 Ergebnisse der exemplarischen Implementierung	92
5.1 Instanzierung des Wissensgraphen am Beispiel der Batteriezellfertigung	93
5.1.1 Erstellung des Wissensgraphen	93
5.1.2 Analogieschlüsse mit dem Wissensgraphen	101
5.1.3 Validierung des Wissensgraphen	106
5.1.4 Bereitstellung des Wissensgraphen	110
5.2 Validierung am Beispiel der Brennstoffzellenfertigung	114
5.2.1 Pinholes in der MEA-Fertigung	118
5.2.2 Feuchtigkeit der Polymerelektrolytmembran	131

6 Diskussion und Ausblick	140
6.1 Evaluation der Anforderungserfüllung	140
6.2 Ausblick	142
7 Zusammenfassung	144
Liste der eigenen Publikationen	I
Literaturverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XIX
Quelltextverzeichnis	XXI