

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Verzeichnis der Abkürzungen	V
Formelzeichen	VII
1 Einführung	1
1.1 Ausgangssituation	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Grundlagen und Stand der Forschung	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Terminologische Eingrenzung des Untersuchungsgebietes	5
2.2.1 Qualität	5
2.2.2 Fertigungstechnische Prozessketten	7
2.2.3 Kausalität in fertigungstechnischen Prozessketten	9
2.2.4 Komplexität fertigungstechnischer Prozessketten	11
2.2.5 Darlegung des Untersuchungsgebietes	13
2.3 Grundlegende Methoden	15
2.3.1 Methoden des Qualitätsmanagements	15
2.3.2 Statistische Versuchsmethodik	16
2.3.3 Regressionsanalyse	17
2.4 Methoden zur Analyse fertigungstechnischer Prozessketten	19
2.4.1 Analyse technischer Systeme	19
2.4.2 Deduktiv-qualitative Modellierung und Analysen	21
2.4.3 Induktiv-labororientierte Analysen	27
2.4.4 Induktiv-feldorientierte Analysen	29
2.4.5 Fazit	31
2.5 Komplexitätsmanagement	34
2.5.1 Prinzipien zur Komplexitätsbeherrschung	34
2.5.2 Werkzeuge des Komplexitätsmanagements	35

Inhaltsverzeichnis

2.5.3	Anwendung des Strukturellen Komplexitätsmanagements	40
2.5.4	Fazit	42
2.6	Zusammenfassung und Handlungsbedarf	43
3	Konzeption der Methodik	45
3.1	Allgemeines	45
3.2	Anforderungen an die Methodik	45
3.2.1	Allgemeine Anforderungen	45
3.2.2	Spezielle Anforderungen	46
3.3	Betrachtungsumfang	49
3.3.1	Relevante Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge	49
3.3.2	Unterstützung des Produktionsanlaufs	50
3.3.3	Interaktion mit den Planungsphasen von Produktionssystemen	51
3.4	Referenzmodell und Systemgrenze	52
3.5	Aufbau der TeilmODELLE und der Ablaufstruktur	54
3.5.1	Beschreibungsmodell	54
3.5.2	Qualitatives Erklärungsmodell	59
3.5.3	Quantitatives Erklärungsmodell	63
3.5.4	Ablaufstruktur der Methodik	66
3.6	Zusammenfassung	68
4	Detaillierung der Methodik	69
4.1	Allgemeines	69
4.2	Methode zur Wissensakquisition	69
4.2.1	Grundlegende Prozesskettenbeschreibung	70
4.2.2	Aufbau eines rechnerbasierten Akquise-Werkzeugs	71
4.2.3	Durchführung der Expertenbefragung	73
4.3	Methode zur Wissensinterpretation	77
4.3.1	Ablauf der Interpretation und Reduktion	77
4.3.2	Aufbau des qualitativen Erklärungsmodells	78

4.3.3	Interpretation des qualitativen Erklärungsmodells	79
4.3.4	Fokussierung des qualitativen Erklärungsmodells	83
4.4	Methode zur empirischen Analyse	85
4.4.1	Phasengliederung der empirischen Analyse	85
4.4.2	Definition des Untersuchungsumfangs	87
4.4.3	Versuchsstrategie	95
4.4.4	Vorbereitung der empirischen Analyse	97
4.4.5	Versuchsdurchführung	100
4.4.6	Versuchsauswertung	101
4.4.7	Interpretation und Validierung	104
4.4.8	Verknüpfung mit den Erklärungsmodellen	105
4.5	Zusammenfassung	108
5	Anwendung am Beispiel der Herstellung von Lithium-Ionen-Zellen	109
5.1	Allgemeines	109
5.2	Ausgangssituation	109
5.2.1	Aufbau und Funktionsweise von Lithium-Ionen-Zellen	109
5.2.2	Prozesskette zur Herstellung von Lithium-Ionen-Zellen	111
5.3	Akquisition von Expertenwissen	115
5.3.1	Prozesskettenbeschreibung	115
5.3.2	Durchführung und Ergebnisse der Expertenbefragung	120
5.4	Aufbau und Interpretation des qualitativen Erklärungsmodells	122
5.5	Empirische Prozesskettenanalyse	126
5.5.1	Vorbereitung der empirischen Analyse	126
5.5.2	Prozessbezogene empirische Analyse	130
5.5.3	Prozessübergreifende empirische Analyse	135
5.6	Beurteilung der Anforderungserfüllung	143
5.7	Monetäre Bewertung	146

6 Zusammenfassung und Ausblick	151
6.1 Zusammenfassung der Arbeit	151
6.2 Ausblick	152
7 Literaturverzeichnis	155
8 Verzeichnis der betreuten Studienarbeiten	169
9 Anhang	171
9.1 Empfehlungen zur Akquisition von Expertenwissen	171
9.2 Pareto-Analyse des qualitativen Erklärungsmodells	172
9.3 Versuchsaufwand der empirischen Analysen	173