

Inhaltsverzeichnis

Content

Inhaltsverzeichnis I

Abbildungsverzeichnis V

Abkürzungsverzeichnis XI

Symbolverzeichnis XV

1 Einleitung 1

1.1 Ausgangssituation und Problemstellung 1

1.2 Zielsetzung 4

1.3 Forschungsansatz 5

1.4 Aufbau der Arbeit 6

2 Herausforderungen aus der Praxis 9

2.1 Produktion von PEM-Brennstoffzellensystemen 9

2.1.1 Bestandteile eines PEM-Brennstoffzellensystems 9

2.1.2 Herstellung von PEM-Brennstoffzellensystemen 14

2.1.3 Zwischenfazit 25

2.2 Wirtschaftliche Aspekte von PEM-Brennstoffzellensystemen 27

2.2.1 Begriffsbestimmungen und Kostenstrukturdefinition 27

2.2.2 Kosten von PEM-Brennstoffzellensystemen 29

2.2.3 Zwischenfazit 33

2.3 Kostensenkung von Brennstoffzellensystemen 35

2.3.1 Handlungsfelder zur Kostensenkung von PEM-Brennstoffzellensystemen 35

2.3.2 Begriffsdefinition Skaleneffekte 37

2.3.3 Quantifizierung von Skaleneffekten 38

2.3.4 Herstellkostensenkung durch Skaleneffekte 41

2.3.5 Zwischenfazit 48

2.4 Handlungsbedarf aus der Praxis 49

3 Grundlagen des Gestaltungsbereiches 51

3.1 Anforderungen an die Methodik 51

3.1.1 Inhaltliche Anforderungen 51

3.1.2 Formale Anforderungen 53

3.2 Techniken zur Produktionskostenschätzung 54

3.2.1	Activity-Based Costing (ABC).....	56
3.2.2	Feature-Based Costing (FBC)	57
3.2.3	Process Based Cost Modeling (PBCM)	58
3.2.4	Design for Manufacturing and Assembly (DFMA).....	60
3.2.5	Zwischenfazit	61
3.3	Ansätze zur Kostendegression in Produktionssystemen durch Skaleneffekte.....	61
3.3.1	Schätzung der Produktionskosten von PEM-BZ-Systemen nach JAMES ET AL.	61
3.3.2	Erfahrungskurvenentwicklung nach WEI ET AL.	62
3.3.3	Techno-Ökonomie eines Hochdurchsatzverfahrens nach TOUPIN ET AL.	62
3.3.4	Technisch-ökonomische Kostenmodellierung nach TALEB ET AL.	63
3.3.5	Ansatz zum dynamischen PBCM nach NADEAU ET AL.	64
3.3.6	Technische Kostenanalyse für PEM-Brennstoffzellen nach BAR-ON ET AL.	64
3.4	Methoden zur Ableitung innovativer Prozesstechnologien	65
3.4.1	Technologieveränderungen durch Innovationen	65
3.4.2	Methodik zur Analyse von Fertigungsprozessen nach SZCZEPANIAK ET AL.	67
3.4.3	Konzept zur Lösung technischer Qualitätsprobleme in der Produktion nach JENKE...68	
3.4.4	Entwicklung von hybriden Fertigungstechnologien nach KLOCKE ET AL.	68
3.4.5	Verfahren zur Umgestaltung von Produktionssystemen nach KONDOH ET AL.....	69
3.4.6	Prozessinnovationen in Unternehmen und Fertigung nach PAPINNIEMI.....	69
3.5	Handlungsbedarf aus der Theorie	70
3.6	Detaillierung der Forschungsfrage.....	72
4	Konzeption der Methodik	73
4.1	Grundlagen zur Konzeption einer Methodik	73
4.1.1	Grundlagen der Modelltheorie.....	73
4.1.2	Grundlagen der Systemtechnik.....	74
4.2	Grobkonzept der Methodik.....	75
4.2.1	Definition der Aufbaustruktur	75
4.2.2	Definition der Ablaufstruktur	77
4.2.3	Auswahl einer Modellierungssprache.....	79
4.3	Zusammenfassung der Konzeption der Methodik	80
5	Detaillierung der Methodik.....	83
5.1	Detaillierung des Initiierungsmoduls	84

5.1.1	Notationen im Rahmen der techno-ökonomischen Modellierung.....	86
5.1.2	Phase 1: Prozessmodell.....	86
5.1.3	Phase 1: Betriebsmodell.....	98
5.1.4	Phase 1: Kostenmodell.....	100
5.1.5	Zusammenfassung des Initiierungsmoduls	105
5.2	Detaillierung des Analysemoduls	106
5.2.1	Phase 2: Hauptkostenbestandteilanalyse.....	106
5.2.2	Phase 3: Lernkurvenanalyse.....	109
5.2.3	Phase 4: Sensitivitätsanalyse.....	112
5.2.4	Zusammenfassung des Analysemoduls.....	115
5.3	Detaillierung des Gestaltungsmoduls.....	115
5.3.1	Phase 5: Technologieoptimierung	118
5.3.2	Phase 6: Technologieadaptation	124
5.3.3	Phase 7: Technologieeugestaltung.....	129
5.3.4	Zusammenfassung des Gestaltungsmoduls.....	134
5.4	Detaillierung des Bewertungsmoduls.....	134
5.4.1	Phase 8: Maßnahmenbewertung und -priorisierung	135
5.4.2	Phase 9: Strategieentwicklung.....	145
5.4.3	Zusammenfassung des Bewertungsmoduls.....	146
5.5	Zusammenfassung der Methodik	146
6	Validierung und kritische Reflexion der Methodik.....	149
6.1	Anwendung der Methodik.....	149
6.1.1	Anwendung des Initiierungsmoduls	149
6.1.2	Anwendung des Analysemoduls.....	151
6.1.3	Anwendung des Gestaltungsmoduls	154
6.1.4	Anwendung des Bewertungsmoduls.....	160
6.2	Kritische Reflexion	166
7	Zusammenfassung.....	169
8	Literaturverzeichnis	173
A	Anhang.....	195