

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	xiii
1 Einleitung	1
1.1 Multiphysikalische und gekoppelte Probleme	1
1.2 Modellierung komplexer Systeme	2
1.3 Zielsetzung und Aufbau der Dissertation	6
1.3.1 Zielsetzung	6
1.3.2 Aufbau und Gliederung	7
2 Grundlagen	9
2.1 Klassifizierung und Modellierung gekoppelter Probleme	9
2.1.1 Definition von Modellklassen	9
2.1.2 Starke und schwache Kopplung	11
2.1.3 Klassen gekoppelter Probleme	12
2.2 Optimierungsmethoden	13
2.2.1 Simulated Annealing	15
2.2.2 Evolutionäre Algorithmen	17
2.2.3 Pattern Search	24
2.2.4 Testfunktionen	26
2.3 Optimierungsumgebungen	26
3 Verfahren zur Modell- und Parameterauswahl	29
3.1 Sensitivitätsanalyse	30
3.1.1 Lokale Sensitivitätsanalyse	30
3.2 Allgemeines Modellauswahlverfahren	32
3.2.1 Definition der Eingangsgrößen	32
3.2.2 Analyse des Wertebereichs	36
3.2.3 Analyse des Detaillierungsgrads	37
3.2.4 Modellauswahl	42
3.3 Modellauswahlverfahren für multiphysikalische und gekoppelte Probleme	42
3.4 Modellauswahlverfahren in Optimierungsumgebungen	43

3.5	Allgemeines Parameterauswahlverfahren	44
3.5.1	Definition der Eingangsgrößen	45
3.5.2	Sensitivitätsanalysen	45
3.5.3	Parameterauswahl	46
3.6	Parameterauswahlverfahren in Optimierungsumgebungen	46
4	Modell- und Parameterauswahl zur Problemlösung am Beispiel der ASM	49
4.1	Elektromagnetische Modelle der ASM	49
4.1.1	Magnetischer Kreis	50
4.1.2	Grundwellenmodell	55
4.1.3	Oberwellenmodell	58
4.1.4	Erweitertes Oberwellenmodell	66
4.1.5	Numerische Modelle	72
4.1.6	Simulationsschema und Simulationsumgebung	78
4.1.7	Rechenaufwand	79
4.2	Modellauswahlverfahren in der Simulation einer ASM	100
4.2.1	Umsetzung des Modellauswahlverfahrens für die ASM	101
4.2.2	Detaillierungsgradanalyse der Referenz-ASM	105
4.2.3	Detaillierungsgradanalyse einer Vergleichs-ASM	112
4.2.4	Modellauswahlverfahren in der Kennfeldsimulation	117
4.2.5	Modellauswahlverfahren in der schwach gekoppelten elektromagnetisch-thermischen Simulation	123
4.3	Modell- und Parameterauswahl in der Entwurfsoptimierung einer ASM	128
4.3.1	Definition der Optimierungsumgebung	128
4.3.2	Beispielhafte Entwurfsoptimierung	138
5	Zusammenfassung und Ausblick	161
A	Maschinendaten	167
A.1	Daten des Wechselrichters	167
A.2	ASM-A	168
A.3	ASM-B	170
A.4	ASM-Init	172
A.5	ASM-GWM	174
A.6	ASM-E-OWM	176
A.7	Eingangsdaten des Grobentwurfs der ASM-Init	178
A.8	Wertebereichstabellen der ASM-Modelle	179

B Optimierungsumgebungen	181
Symbolverzeichnis	187
Literaturverzeichnis	195
Eigene Veröffentlichungen	213
Betreute Abschlussarbeiten	219
Lebenslauf	221