

Inhaltsverzeichnis

Symbole und Abkürzungen	IX
1 Einleitung	1
1.1 Entwicklung multidisziplinärer Optimierungen für komplexe Systeme	3
1.2 Stand der Forschung zu kooperativen Optimierungsmethoden	5
1.3 Ziel und Aufbau der Arbeit	7
2 Optimierungsaufgaben aus der Triebwerkstechnik	9
2.1 Aerodynamische Optimierung einer Verdichterstufen-Sektion	10
2.2 Multidisziplinäre Optimierung einer Verdichterschaufel	17
2.3 Aerodynamische Optimierung von Hoch- und Niederdruckturbine	25
3 Beschleunigung von Entwurfsaufgaben durch Antwortflächen	31
3.1 Lineare Regression	31
3.2 Trust-Region-Verfahren	36
3.3 Radiale Basis-Funktionen	40
3.4 Kriging	47
3.5 Anwendung der Antwortflächenverfahren auf den Turbinenentwurf	56
4 Standardverfahren für kooperative Optimierungsaufgaben	63
4.1 Formulierung einer kooperativen Optimierungsaufgabe	64
4.2 Concurrent Subspace Optimisation	68
4.3 Bi-Level Integrated System Synthesis	76
4.4 BLISS-2000	86
4.5 Collaborative Optimization	92
5 Kooperative Optimierung durch Segmentierung des Interface-Raums	99
5.1 Approximation der Subsystem-Eigenschaften im Interface-Raum	100
5.2 Iterativer Optimierungsprozess des gekoppelten Gesamtsystems	112
5.3 Implementierung von Antwortflächenverfahren	118
5.4 Vergleich mit den Standardverfahren	120

6 Kooperative Optimierung der Probleme aus der Triebwerkstechnik	127
6.1 Kooperative Optimierung einer Verdichterstufen-Sektion	127
6.2 Verteilte multidisziplinäre Optimierung einer Verdichterschaufel	137
6.3 Kooperative Optimierung von Hoch- und Niederdruckturbine	144
7 Zusammenfassung und Ausblick	153
Anhang A Testprobleme für skalare Optimierungsaufgaben	157
Anhang B Untersuchungen und Nebenrechnungen	161
Abbildungsverzeichnis	165
Literaturverzeichnis	171