

Schriftenreihe des Lehrstuhls Fahrzeugtechnik und -antriebe
der BTU Cottbus

Band 4

Thomas Kennerknecht

**Automatisierte Applikation von Wärmemanagement-
funktionen am Gesamtfahrzeugprüfstand**

Shaker Verlag
Aachen 2013

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Einführung in die Aufgabenstellung	1
1.2. Aufbau der Arbeit	3
2. Stand der Technik	5
2.1. Kühlung in der Motortechnik	5
2.1.1. Aufbau eines Standardkühlkreislaufs	5
2.1.2. Wärmemanagement im Gesamtfahrzeug	9
2.1.2.1. Motivation	9
2.1.2.2. Umsetzung	12
2.1.2.3. Applikationsprozess	15
2.2. Automatisiertes Fahren am Gesamtfahrzeugprüfstand	16
2.2.1. Aufbau und Funktionsweise eines Klimawindkanals	17
2.2.2. Architektur des Automatisierungssystems	19
3. Grundlagen der Applikationsmethodik	21
3.1. Systemanalyse	21
3.2. Applikationsstrategie	23
3.2.1. Messdatenbasierte Optimierung	23
3.2.2. Modellbasierte Optimierung	24
3.2.2.1. Zielgrößenmodellierung	25
3.2.2.2. Versuchsplanung	31
3.2.2.3. Optimierungsverfahren	35
3.2.2.4. Automatisierungsgrad	38
3.2.2.5. Wertung	40
3.2.3. Virtuelle Applikation	41
3.2.4. Bewertung aus Sicht der Wärmemanagementapplikation	43
3.3. Prüfablaufplanung	45
3.3.1. Messpunktesortierung	45
3.3.2. Verstell- und Limitstrategie	49

3.3.3. Systemstabilisierung	55
4. Applikationskonzepte für Wärmemanagementfunktionen	59
5. Methodik für ein lokales Applikationskonzept	63
5.1. Regleroptimierung	63
5.1.1. Lüfter-Regler	63
5.1.1.1. Lüfterapplikation im Fahrzeugstillstand	65
5.1.1.1.1. Systemanalyse	65
5.1.1.1.2. Modellbasierte Applikationsstrategie	69
5.1.1.1.3. Virtuelle Applikationsstrategie	71
5.1.1.1.4. Bewertung der Applikationsstrategien	75
5.1.1.2. Kühlleistungsfall	77
5.1.1.2.1. Systemanalyse	77
5.1.1.2.2. Virtuelle Applikationsstrategie	80
5.1.2. KFT-Regler	82
5.1.2.1. Systemanalyse	82
5.1.2.2. Virtuelle Applikationsstrategie	85
5.2. Klassische Parameteroptimierung	88
5.2.1. Applikation der Kühlmittelsolltemperatur	89
5.2.1.1. Systemanalyse	89
5.2.1.2. Modellbasierte Applikationsstrategie	93
5.2.2. Applikation der thermischen Leistungsreduzierung	99
5.2.2.1. Systemanalyse	99
5.2.2.2. Modellbasierte Applikationsstrategie	102
6. Bewertung der Applikationsmethoden	107
6.1. Regleroptimierung	107
6.1.1. Applikationsgüte	107
6.1.2. Zeitaufwand	119
6.2. Applikation der Kühlmittelsolltemperatur	121
6.2.1. Applikationsgüte	122
6.2.2. Zeitaufwand	125
6.3. Applikation der thermischen Leistungsreduzierung	126
6.3.1. Applikationsgüte	126
6.3.2. Zeitaufwand	130
7. Folgerung und Ausblick	133
7.1. Folgerung	133

7.2. Ausblick	134
A. Anhang zu Kapitel 5	137
B. Anhang zu Kapitel 6	141
B.1. Robustheitsanalyse	141
B.2. Streckenprofile	145
Literaturverzeichnis	157