

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	v
Vorwort.....	viii
1 Einleitung	1
1.1 Temperaturuntersuchungen in elektrischen Bordnetzen.....	1
1.2 Ausgangslage	2
1.3 Stand der Technik	6
1.4 Ansatz und Überblick	8
2 Grundlagen der Wärmelehre und der Temperaturmesstechnik.....	11
2.1 Thermische Grundlagen	11
2.2 Wärmeausbreitungsmechanismen.....	16
2.3 Messmethoden zur Temperaturmessung.....	21
2.3.1 Berührungsthermometer	24
2.3.1.1 Widerstandsthermometer	24
2.3.1.2 NTC - Widerstände	25
2.3.1.3 PTC - Widerstände	25
2.3.1.4 Thermoelement	25
2.3.2 Strahlungsthermometer	26
2.3.3 Sonstige Messverfahren.....	27
2.4 Wärmeausbreitungsmechanismen Fahrzeugen und elektrischen Leitungen	28
3 Messmethodik und Kalibrierung.....	29
3.1 Messprinzip.....	31
3.2 Umsetzung des Messprinzips in ein Messsystem	36
3.3 Robustheit und Zuverlässigkeit des Messsystems.....	43
3.4 Kalibrierung und Parameterbestimmung des Messsystems.....	45
3.4.1 Fehlereinflüsse und Genauigkeit.....	55
4 Fahrzeugmessungen im Feld.....	65
4.1 Messaufbau des Fahrzeugmesssystems	66
4.1.1 Filterung der aufgenommenen Messwerte.....	67
4.1.2 Position der Messabschnitte im Fahrzeug	70
4.1.3 Funktionsprüfung des Fahrzeugmesssystems	71
4.2 Messungen mit dem Versuchsfahrzeug	77
4.2.1 Messung Klimakammer bei 0°C.....	77
4.2.2 Messung Klimakammer bei 40°C.....	79
4.2.3 Messung Fahrzeugstillstand.....	80
4.2.4 Messung Autobahnfahrt.....	82
4.2.5 Messung Stadtfahrt	85
4.3 Visualisierung der Messergebnisse.....	86
4.3.1 GUI - Software zur Visualisierung	87
5 Modellierung des thermischen Verhaltens von Einzelleitungen und Bündeln.....	90

5.1	Einzeleleitungen	90
5.2	Leitungsbündel	92
6	Labormessungen.....	97
6.1	Messaufbau der Labormessungen	97
6.2	Ergebnisse der Messungen	102
6.3	Bündelaufbau.....	106
7	Auswertung und Anwendung der Ergebnisse	109
7.1	Erstellung von Temperatur – Landkarten	109
7.2	Optimierung der Bordnetzstruktur (Querschnitt u. Temperatur).....	110
7.3	Untersuchung der thermischen Beanspruchung	112
7.4	Identifizierung kritischer Bereiche und Worst-Case Analysen	114
8	Zusammenfassung	117
8.1	Ausblick.....	118
9	Anhang	119
9.1	Statistische Funktionen.....	119
9.2	Parameter der Fahrzeugmessleitung im 2. Versuchsfahrzeug	120
9.3	Bestimmung der Strombelastbarkeit von Leitungen im Bündelzonenmodell....	126
Bilderverzeichnis		128
Tabellenverzeichnis		132
Literaturverzeichnis		133