

Marco Lunanova

# Optimierung von Nebenaggregaten

Maßnahmen zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emission  
von Kraftfahrzeugen

VIEWEG+TEUBNER RESEARCH

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung und Zieldefinition.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen.....</b>	<b>3</b>
2.1	Die Klimadiskussion.....	3
2.2	Anthropogene Treibhausgase.....	3
<b>3</b>	<b>Stand der Technik.....</b>	<b>7</b>
3.1	Auslegungskriterien von Nebenaggregaten und Leistungsvariable im Betrieb.....	7
3.2	Kraftstoffverbrauch.....	9
3.3	NEFZ vs. kundenrelevantes Fahrprofil.....	15
3.4	Einfluss der Nebenaggregate auf den Kraftstoffverbrauch...20	
3.4.1	Übersicht verbrauchsrelevanter Nebenaggregate20	
3.4.2	Kühlmittelpumpe.....	24
3.4.3	Lüfter.....	32
3.4.4	Lenkungssysteme.....	42
3.4.4.1	<i>Manuelle Lenkung.....</i>	<i>43</i>
3.4.4.2	<i>Hydraulische Lenkung.....</i>	<i>43</i>
3.4.4.3	<i>Elektro-hydraulische Lenkung (EHPS)..</i>	<i>49</i>
3.4.4.4	<i>Elektrische Lenkung (EPS).....</i>	<i>55</i>
3.4.5	Klimaanlage.....	60

3.4.6	Vakuumpumpe.....	71
3.4.7	Luftpresser.....	72
3.4.8	Generator.....	75
3.5	Zusammenfassung.....	89
<b>4</b>	<b>Optimierung von Nebenaggregaten.....</b>	<b>93</b>
4.1	Ergebnisse vorangegangener Arbeiten.....	94
4.2	Kostenbetrachtung.....	98
4.3	Optimierung des Kühlsystems.....	99
4.3.1	Thermomanagement.....	100
4.3.2	Modifizierte Kühlmittelpumpen.....	105
4.3.2.1	<i>Elektrische Kühlmittelpumpen.....</i>	<i>105</i>
4.3.2.2	<i>Kühlmittelpumpenantrieb.....</i>	<i>112</i>
4.3.2.3	<i>Konventionelle Kühlmittelpumpen.....</i>	<i>122</i>
4.3.3	Modifizierte Lüfter.....	124
4.4	Fahrzeugklimatisierung.....	135
4.4.1	Reduzierung der Antriebsleistung.....	136
4.4.1.1	<i>Klimakompressor.....</i>	<i>136</i>
4.4.1.2	<i>Kältekreislauf.....</i>	<i>163</i>
4.4.1.3	<i>Bedarfsgerechte Klimatisierung durch Enthalpie Regelung.....</i>	<i>169</i>
4.4.1.4	<i>Kompressorantrieb.....</i>	<i>176</i>

4.4.1.5 Bordnetzbelastung.....	186
4.5 Lenkungssysteme.....	191
4.5.1 EHPS – Systeme für Nutzfahrzeuge.....	191
4.5.2 Volumenstromgeregelte Hydraulikpumpe.....	200
4.5.3 Pumpenantrieb.....	205
4.5.4 Hydrauliklenkung mit Zusatzsystem.....	206
4.6 Generator.....	217
4.7 Sonstige Nebenaggregate.....	236
4.7.1 Vakuumpumpe.....	236
4.7.2 Luftpresse.....	240
4.8 Optimierter Antrieb von Nebenaggregaten im Verbund.....	245
4.9 Zusammenfassung.....	260
<b>5 Sinnvolle Kombination von Optimierungsmaßnahmen.....</b>	<b>267</b>
<b>6 Schlussfolgerung und Ausblick.....</b>	<b>275</b>
<b>7 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>279</b>
<b>8 Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>287</b>
<b>9 Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>301</b>