

Dipl.-Ing. Harald von Hofmann, Braunschweig

Steuerstrategien für Ottomotoren mit Abgas- turboaufladung

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **318**

Inhalt

1	Zusammenfassung	1
2	Einleitung	3
3	Prüfstand zur Untersuchung des stationär und instationär betriebenen Motors	6
3.1	Verbrennungsmotor und Bremsen	6
3.2	Motor-Controller und Steuerrechner	7
3.3	Instationärer Versuchsablauf und durchgeführte Lastsprünge	8
4	Der Luftliefergrad des Ottomotors	9
5	Verfahren zur Bestimmung des Luftliefergrades	14
5.1	Luftliefergradbestimmung bei stationärem Motorbetrieb	14
5.1.1	Messung der angesaugten Luftmasse	15
5.1.2	Auswertung der Drosselklappenstellung	15
5.1.3	Auswertung des Saugrohrdruckes im Sammelbehälter	17
5.1.4	Auswertung des Saugrohrdruckes vor den Einlaßventilen	19
5.1.5	Auswertung des Zylinderdruckes	20
5.2	Luftliefergradbestimmung bei instationärem Motorbetrieb	23
5.2.1	Auswertung des Zylinderdruckes	23
5.2.2	Auswertung des Saugrohrdruckes	25
5.2.3	Auswertung der Drosselklappenstellung	27
5.2.4	Messung des Ansaugluftmassenstromes	28
5.3	Auswirkung veränderter Randbedingungen bei indirekter Luftliefergradbestimmung	29
5.3.1	Einfluß des Abgasgegendruckes	29
5.3.2	Einfluß der Ansauglufttemperatur	33
6	Einflußgrößen auf den Kraftstoffliefergrad	36
6.1	Einspritzdauer	36
6.2	Laufzeit des Kraftstoffes im Saugkanal	39
6.3	Filmbildung des Kraftstoffes im Saugkanal	40

7	Entwurf einer optimierten saugrohrdruckgeführten Motorsteuerung	43
7.1	Extrapolation des Saugrohrdruckes	43
7.1.1	Statischer Lasterfassungszeitpunkt	44
7.1.2	Dynamischer Lasterfassungszeitpunkt	48
7.1.3	Elektronische Ansteuerung der Drosselklappe	49
7.2	Rechnerische Simulation des Ladedruckes	50
7.3	Berücksichtigung der Einflüsse von Ansauglufttemperatur und Abgasgegendruck	56
7.4	Kompensation von Kraftstoffwandfilmeffekten	59
7.5	Versuchsergebnisse bei instationärem Motorbetrieb	61
8	Entwurf einer optimierten luftmassenmessenden Motorsteuerung	63
8.1	Aufbereitung des Signals des Luftmassenmessers	63
8.2	Modellgestützte Erfassung des Luftliefergrades	63
8.2.1	Modell ohne Berücksichtigung des Ladedruckes	64
8.2.2	Erweitertes Modell mit Simulation des Ladedruckes und Extrapolation der Last	66
8.3	Versuchsergebnisse bei instationärem Motorbetrieb	70
9	Steuerstrategien für ein optimiertes Ansprechverhalten turboaufgeladener Motoren	72
9.1	Einfluß des Zündzeitpunktes	73
9.2	Steuerung des Umluftventils	74
9.3	Anordnung der Drosselklappe	78
9.4	Steuerung der Ansaugluftführung	80
10	Tabellen und Bilder	82
11	Literatur	169