

Dipl.-Ing. Dominikus Klawatsch, Wien

**Probleme kleinvolumiger  
Ottomotoren hoher Leistung  
als PKW-Antriebsaggregate  
und Maßnahmen zu deren  
Lösung**

Reihe **12**: Verkehrstechnik/  
Fahrzeugtechnik

Nr. **312**

## INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG .....	1
2.	PROBLEMPUNKTE KLEINVOLUMIGER MOTORKONZEPTE .....	4
2.1	Wirkungsgrad .....	4
2.2	Drehmoment und Leistung .....	12
2.3	Schadstoffemissionen .....	15
2.3.1	HC-Emissionen .....	15
2.3.1.1	Hauptursachen der HC-Emissionen .....	15
2.3.1.2	Einfluß des Zylinderhubvolumens .....	28
2.3.2	CO-Emissionen .....	30
2.3.3	NO <sub>x</sub> -Emissionen .....	31
3.	VERSUCHSAUSRÜSTUNG UND SIMULATIONSRECHNUNG .....	32
3.1	Versuchsträger .....	32
3.2	Motorprüfstand .....	33
3.2.1	Prüfstands Aufbau .....	33
3.2.2	Meßtechnik .....	34
3.3	Simulationsrechnung .....	37
4.	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN .....	40
4.1	Vollast .....	40
4.1.1	Untersuchungen des Füllungsverhaltens mittels PROMO .....	40
4.1.1.1	Einfluß der Sauganlagenparameter .....	45
4.1.1.2	Einfluß der Ventilsteuerungsparameter .....	50

4.1.2	Verifizierung der Rechenergebnisse auf dem Motorprüfstand	58
4.1.2.1	Vollast-Potentialabschätzung	59
4.1.2.2	Sauganlage- und Nockenwellenabstimmung	63
4.1.3	Vollastkonzepte	71
4.2	Teillast und Leerlauf	75
4.2.1	Untersuchungen des Restgasgehaltes mittels PROMO	75
4.2.2	Untersuchungen auf dem Motorprüfstand	79
4.2.2.1	Versuchsdurchführung	79
4.2.2.2	Nockenwellen- und Steuerzeitenvariation	80
4.2.2.3	Ventilabschaltung	89
4.2.2.4	Magerbetrieb	93
4.2.2.5	Einspritzventilvariation	94
4.3	Spezielle Maßnahmen zur Senkung der HC-Emissionen	98
4.3.1	Ausgangssituation und Verbesserungsmöglichkeiten	98
4.3.2	Versuchsergebnisse	99
4.3.2.1	Feuersteguntersuchungen	99
4.3.2.2	Heißkühlung	103
4.3.2.3	Ansaugluftvorwärmung	105
4.3.2.4	Reduktion der Brennraumablagerungen	107
4.3.3	Weitere mögliche Maßnahmen	108
5.	ZUSAMMENFASSUNG	112
6.	SCHRIFTTUM	116