

FORTSCHRITT-
BERICHTE

VDI

Dipl.-Ing. Dominikus Klawatsch, Wien

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

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **312**

HLuHB Darmstadt



13438200

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 _x -Emissionen	31
3.	VERSUCHSAUSRÜSTUNG UND SIMULATIONSRECHNUNG	32
3.1	Versuchsträger	32
3.2	Motorprüfstand	33
3.2.1	Prüfstandsaufbau	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