

FORTSCHRITT-
BERICHTE **VW**

DIPL-ING GERHARD SCHWARZE, MINDEN

**BEITRAG ZUR BESTIMMUNG
DES REIBVERHALTENS
SCHNELLAUFENDER VERBREN-
NUNGSKRAFTMASCHINEN**

REIHE 12: VERKEHRSTECHNIK/
FAHRZEUGTECHNIK

NR. 72

VERLAG

Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure • Düsseldorf



INHALT

		Seite
1.	Einleitung	1
1.1	Ziel der Untersuchungen	2
2.	Prüfstands Aufbau	4
2.1.	Drehmoment- und Drehzahl Messung	6
2.2.	Messung des Zylinderdruckverlaufes	7
2.2.1.	Vergleich verschiedener Druckaufnehmer	8
2.3.	Temperaturmessung	9
2.4.	Luft-, Kraftstoff- und Durchblasgasmessung	11
3.	Meßverfahren und Meßdurchführung	12
3.1.	Indiziermessungen	13
3.2.	Schleppmessungen und Stripversuche	18
3.3.	Einzelreibungsmessungen	20
3.4.	Versuchsdurchführung	22
3.5.	Beurteilung der Meßmethoden	25
4.	Beschreibung der untersuchten Motoren	33
4.1.	Motor A	33
4.1.1.	Parameterstudien an Motor A	33
4.2.	Motor B	34
4.2.1.	Parameterstudien an Motor B	35
5.	Ergebnisse der Reibungsanalyse	36
5.1.	Einfluß der Betriebsparameter auf die Reibung	36
5.1.1.	Abhängigkeit des Reibmitteldruckes vom Nutzmitteldruck	36
5.1.2.	Drehzahl einfluß	46

5.1.3.	Zusammenhang zwischen Reibung und Betriebsmitteltemperaturen	51
5.1.3.1.	Einfluß der Kühlwassertemperatur	51
5.1.3.2.	Einfluß der Öltemperatur	54
5.1.3.3.	Einfluß der Ansauglufttemperatur	58
5.2.	Ergebnisse der Schlepp- und Stripversuche	60
5.3.	Abhängigkeit des Reibmitteldruckes von verschiedenen Konstruktionsparametern	63
5.3.1.	Untersuchung hubraumverschiedener Motoren einer Baureihe	63
5.3.2.	Untersuchung der Spiele	65
5.3.3.	Einfluß der Pleuellänge und der Kolbenmasse	70
5.3.4.	Einfluß des Zylinderwandmaterials	74
5.3.5.	Leistungsbedarf und Reibung der Hilfstriebwerke	78
5.3.5.1.	Kühlwasser- und Ölpumpe	78
5.3.5.2.	Nockenwellenreibung	81
5.3.5.2.1.	Einfluß der Nockenform	81
5.3.5.2.2.	Einfluß von Ventildedervorspannung, Ventilspiel und Laufzeit	85
5.3.5.2.3.	Vergleich Schlepphebel - Tassenstößel	89
6.	Vergleich Motor A - Motor B	91
7.	Reibungsverbesserter Motor des Typs A	93
8.	Zusammenfassung	96
9.	Literaturverzeichnis	98

10.	Tabellen	106
11.	Bilder	108