

Dipl.-Ing. Heinz Grohe

# Messen an Verbrennungsmotoren

*kurz und bündig*



**VOGEL-VERLAG**

# Inhaltsverzeichnis

Formelzeichen .....	9	3.1.3. Meßgeräte .....	54
<b>1. Einführung in die Fehlerrechnung</b> .....	11	3.2. Kennwerte, Eigenschaften .....	58
1.1. Fehlerarten .....	11	3.2.1. Oktanzahl .....	58
1.2. Fehler bei Meßreihen .....	13	3.2.1.1. Ermittlung der Oktanzahl im Prüf- motor .....	59
1.3. Fehlerfortpflanzung .....	15	3.2.1.2. Ermittlung der Oktanzahl von Kraftstoffen mit einer $OZ > 100$ .....	64
<b>2. Leistung</b> .....	17	3.2.1.3. Ermittlung der Straßen-Oktanzahl .....	64
2.1. Nutzleistung .....	17	3.2.2. Cetanzahl .....	65
2.1.1. Nutzleistung bei Kraftfahrzeugmo- toren .....	17	3.2.2.1. Ermittlung der Cetanzahl im Prüf- motor .....	65
2.1.2. Nutzleistung bei Motoren für allge- meine Verwendung .....	18	3.2.3. Spezifischer Heizwert .....	67
2.2. Drehmoment .....	20	3.2.4. Siedekurve .....	70
2.2.1. Leistungsbremse .....	20	<b>4. Temperatur</b> .....	72
2.2.1.1. Bauarten .....	21	4.1. Temperaturmessung am Kolben .....	72
2.2.2. Dynamometerwelle .....	26	4.2. Temperaturmessung mit Thermo- elementen .....	74
2.2.2.1. Bauarten .....	27	4.3. Temperaturmessung mit Wider- standsthermometern .....	80
2.3. Drehzahl .....	31	4.4. Temperaturmessung mit Flüssig- keitsthermometern .....	81
2.3.1. Mechanische Drehzahlmeßgeräte .....	31	<b>5. Druck</b> .....	84
2.3.2. Elektrische Drehzahlmeßgeräte .....	32	5.1. Mechanische Druckmeßgeräte .....	85
2.4. Indizierte Leistung .....	36	5.2. Flüssigkeits-Druckmeßgeräte .....	86
2.4.1. Indikator .....	38	5.3. Elektrische Druckmeßgeräte .....	95
2.4.1.1. Mechanischer Indikator .....	38	5.4. Ermittlung des Polytropenexpo- nenten .....	99
2.4.1.2. Mechanisch elektrischer Indikator .....	40	<b>6. Bewegung</b> .....	102
2.4.1.3. Elektrischer Indikator .....	42	6.1. Kolbenweg .....	102
2.4.2. $p_v$ -Meter .....	44	6.2. Hubbewegung .....	103
2.5. Reibungsleistung und Schleppl- leistung .....	46	<b>7. Durchfluß</b> .....	106
2.5.1. Bestimmung der Reibungsleistung mit Hilfe des Kraftstoffver- brauchs .....	47	7.1. Luftverhältnis .....	106
2.5.2. Bestimmung der Reibungsleistung durch Abschalten eines Zylinders .....	48	7.2. Verdrängungszähler .....	108
2.5.3. Bestimmung der Reibungsleistung nach dem Auslaufverfahren .....	49	7.3. Schwebekörpermeßgerät .....	111
2.5.4. Bestimmung der Schlepplleistung .....	49	7.4. Drosselgeräte .....	113
2.5.5. Bestimmung der Reibungsleistung mit Hilfe der angepaßten Schleppl- leistung .....	50	7.5. Ausgleichsbehälter .....	116
<b>3. Kraftstoff</b> .....	51	<b>8. Abgas</b> .....	120
3.1. Kraftstoffverbrauch .....	51	8.1. Europäische Abgasprüfung .....	123
3.1.1. Reduktion des spezifischen Kraft- stoffverbrauchs .....	52	8.2. Abgastrübung beim Dieselmotor .....	128
3.1.2. Verbrauchskennfeld .....	53	8.3. Messung der Kohlenmonoxidkon- zentration .....	128
		8.3.1. Wärmetönungsverfahren .....	128

8.3.2.	Infrarot-Absorptionsanalysator	130	8.9.	Messung des Luft-Kraftstoff-Verhältnisses	140
8.4.	Messung der Kohlenwasserstoffkonzentration	132	8.10.	Berechnung des Luftverhältnisses aufgrund der Abgaszusammensetzung	141
8.4.1.	Flammenionisationsdetektor	132			
8.5.	Messung der Stickoxidkonzentration	133	<b>9.</b>	<b>Versuchsbericht</b>	143
8.6.	Messung der Abgastrübung	134	9.1.	Gliederung des Versuchsberichts	143
8.6.1.	Durchleuchtmethode	134	9.2.	Muster eines Versuchsberichts	144
8.6.2.	Filtermethode	135			
8.7.	Messung der Kohlendioxidkonzentration	137		<b>Literaturverzeichnis</b>	149
8.7.1.	Orsat-Apparat	137		<b>Sachwortverzeichnis</b>	150
8.8.	Messung der Sauerstoffkonzentration	138			