

B-45

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN

Technischer Prüfstand Oppau

Kurzbericht N.r. 318

über die
Verwendung von Metban in Kraftfahrzeugmotor.

Abgeschlossen am 5. März 1942 Gr.

Bearbeiter: Dipl. Ing. Witschakowski

Die vorliegende Ausfertigung } enthält
4 Textblätter

Verteiler:

- 1) Herrn Dir. Dr. Müller-Cunradi
- 2) " " " " "
- 3) Herrn Dipl. Ing. Penzig
- 4) Herrn Dipl. Ing. Witschakowski
- 5) Techn. Prüfstand Oppau

Verwendung von Methan im Kraftfahrzeugmotor

Dem Technischen Prüfstand ging von Herrn Dir. Dr. Müller-Cunradi eine Anfrage zu, die Verwendung von Methan als Treibstoff für Kraftfahrzeugmotoren betreffend.

Die folgenden Ausführungen sollen sich auf die Verwendung von Methan als Motorentreibstoff im Vergleich zu Benzin und Flüssiggas beschränken.

In der ersten Tabelle wird zunächst eine Aufstellung über die Flascheneigengewichte, die Füllgewichte, die Wärmeinhalte und die Transportgewichte für Flüssiggas und Methan gegeben.

Flaschen-, Füll- und Transportgewichte.

		Flüssiggas $h_u = 10900 \text{ kcal/kg}$	Methan $h_u = 8550 \text{ kcal/m}^3$	
Flaschenrauminhalt	ltr	108	75	110
Flascheneigengewicht	kg	53	95	144
Füllinhalt bei 200 at	cbm	-	15	22
Füllgewicht	kg	46	11	16
Wärmeinhalt	kcal	505000	128000	188000
dem Wärmeinhalt entsprechende Benzinmenge (Benzinheizwert = 7800 kcal/ltr)	ltr	64,8	16,4	24
Wärmeinhalt je kg Flaschengewicht	kcal	9500	1340	1300
Transportgewicht	kg	99	106	160
Transportgewicht für 1000 kcal	kg	0,195	0,83	0,85

Danach beträgt für Methan das Transportgewicht etwa das 4 $\frac{1}{2}$ -fache von dem des Flüssiggases.

Das erheblich höhere Transportgewicht bei der Verwendung von Methan wirkt sich in einer Verringerung der Nutzladung aus, wie die folgenden Aufstellungen für 250 und 100 km Fahrstrecke zeigen.

Nutzlastverlust bei 250 km Fahrstrecke

Last- wagen- Nutz- last	Benzin- ver- brauch	Flüssiggas		Methan	
		G _t +)	G _n ++)	G _t	G _n
to	ltr	to	to	to	to
2,0	75	0,1	1,9	0,5	1,5
3,5	113	0,2	3,3	0,7	2,8
5,0	150	0,2	4,8	1,0	4,0

Somit geht für einen mit Methan betriebenen 2- bzw. 5 to-Lastwagen die Nutzlast bei einer Fahrstrecke von 250 km auf 1,5 bzw. 4,0 to zurück. Der Nutzlastverlust beträgt 25 bzw. 20%. Für Flüssiggas sind die entsprechenden Werte 1,9 bzw. 4,8 to, das sind 5 bzw. 4% Nutzlastverlust.

Bei einer Fahrstrecke von 100 km sind die Unterschiede in der Nutzladung bei Flüssiggas und bei Methan nur noch gering.

Nutzlastverlust bei 100 km Fahrstrecke

Last- wagen- Nutz- last	Benzin- ver- brauch	Flüssiggas		Methan	
		G _t	G _n	G _t	G _n
to	ltr	to	to	to	to
2,0	30	0,04	1,96	0,2	1,8
3,5	45	0,08	3,42	0,3	3,2
5,0	60	0,08	4,92	0,4	4,6

+) G_t = Transportgewicht

++) G_n = Nutzlast

Während bei Flüssiggas die Nutzlast für den 2 to-Lastwagen 1,96 to beträgt, ist sie für Methan 1,8 to. Für den 5 to-Lastwagen sind die entsprechenden Werte 4,92 bzw. 4,6 to.

Eisenbedarf für die Gasflaschen bei Methanbetrieb

Es wird dabei angenommen, dass die Gasflaschen auch bei Methanbetrieb ähnlich wie bei Flüssiggasbetrieb gewechselt werden.

Für den Transport und die Umfüllung muss man bei Flüssiggasbetrieb mit etwa 3000 Flaschen je 1000 to Flüssiggas rechnen. Da bei gleichem Flascheninhalt eine Methangasflasche heizwertmässig nur etwa $\frac{1}{3}$ von dem Wärmeinhalt des Flüssiggases enthält, so sind bei Methanbetrieb dreimal soviel Gasflaschen erforderlich. Rechnet man mit einem Flascheneigengewicht von 0,14 to, so stellt sich der Eisenbedarf für die 9000 Gasflaschen auf etwa 1300 to je 1000 to Methan.

Heizwertmässig entspricht 1 to Methan etwa 1,1 to Flüssiggas bzw. etwa 1,15 to Benzin.

W. W. W.
W. W. W.

Eisenbedarf für die Gasflaschen bei mit Methan betriebenen

Lastkraftfahrzeugen.

Für eine Benzin-Erzeugungsanlage von 100 000 Jato werden etwa 100 000 to Eisen benötigt. Soll die entsprechende Energiemenge von 10^{12} koal (Heizwert des Benzins $h_u = 10\ 000$ koal/kg) durch Methan ersetzt werden, so beträgt die entsprechende Jahreserzeugung an Methan etwa $1,16 \cdot 10^8$ m³.

Der Untersuchung wird ferner ein Lastkraftwagen mit einer mittleren Nutzlast von 3,5 to und einer jährlichen Fahrstrecke von 25 000 km zu Grunde gelegt. Das Kraftfahrzeug soll mit 2 Gasflaschen von je 75 bzw. 110 ltr ausgerüstet sein. Für die 25 000 km Fahrstrecke werden im Jahr für ein Kraftfahrzeug $10\ 300$ m³ Gas benötigt. Bei einem Rauminhalt der beiden Gasflaschen von $\frac{1}{75}$ bzw. $\frac{1}{110}$ ltr ergibt sich bei 200 at Druck ein Fassungsvermögen von etwa 30 bzw. 44 m³. Danach müssen im Jahre die Gasflaschen 350 bzw. 235 mal gefüllt werden.

Gefüllt sind jedes Mal 228 00 75 ltr- bzw. 110 ltr-Gasflaschen. Rechnet man mit einem Gewicht der 75 ltr-Gasflasche von 95 kg und der 100 ltr-Gasflasche von 144 kg, so erhält man den Eisenbedarf für die im Betrieb befindlichen Gasflaschen zu etwa 22 00 bzw. 33 00 to Eisen.

Das würde bedeuten, dass sich der Eisenbedarf nur für die Gasflaschen auf etwa $\frac{1}{5}$ bzw. $\frac{1}{5}$ der für eine Benzin-Erzeugungsanlage erforderlichen Eisenmengen beläuft. Dazu kämen noch der Eisenbedarf für die Erzeugungs- und Verdichteranlage für Methan, sowie für Behälter und Rohrleitungen der Verteilungsstellen.