

001756

148

Abschrift

Der Leiter der Fachgliederung Treibstoffe im Reichsforschungsrat

München 2 SW, den 18. Januar 1941  
Walter v. Dyck-Platz 1 AWS/II  
Fernruf 5201/276

In den DVM  
Deutscher Verband für die  
Materialprüfungen der Technik

Betr. Einheitliches Verfahren  
für Dieselmotoren

Berlin NW 7  
Dorotheenstr. 40

Seitdem die Fachgruppe Treibstoffe des Reichsforschungsrates ihre Aufgaben übernommen hat, wurden auf dem Gebiet der Dieselmotoren im Verlauf der letzten Jahre umfangreiche Arbeiten durchgeführt. Diese sind nunmehr soweit zu einem Abschluß gekommen, dass die allgemeine Einführung eines einheitlichen motorischen Prüfverfahrens gerechtfertigt erscheint. Die bisher durchgeführten Versuchsarbeiten, die von der Fachgruppe Treibstoffe als Vorarbeit geleistet wurden, sind zusammen mit meinen Schlussfolgerungen in dem beiliegenden Bericht zusammengefasst.

Ich habe dieser Angelegenheit ganz besonderes Augenmerk zugewendet, weil ich von Anfang an die Ansicht vertrat, dass die deutsche Technik es als ihre Ehrensache betrachten müsse, einen deutschen Prüfmotor und ein deutsches Prüfverfahren für Dieselmotoren zu entwickeln, da auch die Erfindung des Dieselmotors eine rein deutsche Angelegenheit ist.

Auf Grund der Versuche bin ich zu dem Schluß gekommen, dem Reichsforschungsrat und dem DVM einen Vorschlag dahingehend zu unterbreiten, dass der I.G.-Prüfdieselmotor als einheitlicher Prüfmotor für Dieselmotoren von staatlicher Seite anerkannt wird. Für diese Stellungnahme sind vor allem folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Der I.G.-Prüfmotor und das I.G.-Prüfverfahren haben bei den bisher durchgeführten Vergleichsuntersuchungen, die sowohl die Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen des RVM, als auch ich selbst durchführen ließen, eine bemerkenswert gute Übereinstimmung der Meßergebnisse erkennen lassen.

001757

- 2 -

2. Der I.G.-Prüfmotor besitzt sowohl in der Motoren- als auch in der Kraftstoffindustrie die grösste Verbreitung. Von Seiten der I.G. wurden bisher mehr als 30 Stück an die verschiedensten Stellen des Reiches sowie der befreundeten Nachbarstaaten geliefert.
3. Die I.G.Farbenindustrie ist infolge ihrer Einrichtungen in der Lage, sowohl die erstmalige Eichung als auch Nachmessungen der Motoren auf einheitlicher Grundlage vorzunehmen. Hierzu kommt, dass sie in besonderen Kursen die Einarbeitung und Schulung der mit dem Motor arbeitenden Prüfer übernimmt.  
Für die Messungen stehen heute von der I.G. hergestellte Eich- und Unterbezugkraftstoffe zur Verfügung, so dass die Voraussetzungen für eine gleichmässige Messung an allen Orten gegeben sind.

Eine Betriebsvorschrift des I.G.-Prüfdiesels, in der auch die Arbeitsweise des Meßverfahrens eingehend beschrieben ist, reiche ich in den nächsten Tagen nach.

Infolge des heute noch bestehenden Dualismus zwischen der HWA-Drosselmethode und der Zündvorzugsmethode ist die Möglichkeit vorhanden, dass durch die mangelnde Übereinstimmung der Meßwerte Verwirrungen entstehen. Es soll nicht verkannt werden, dass das HWA-Verfahren sich in der Entwicklung der Kraftstoffindustrie sehr fördernd ausgewirkt hat. Für die Weiterentwicklung ist aber eine Vereinheitlichung des Prüfverfahrens auf einer vollkommeneren Grundlage, als sie durch das HWA-Verfahren gegeben ist, unerlässlich. Es kommt noch hinzu, dass wir im Mutterland des Diesel-Motors Sorge tragen müssen, dass nicht ein zweites Mal das Gesetz des Handelns an das Ausland übergeht, wie es bei der Entwicklung der Prüfmethode für Otto-Kraftstoffe der Fall war.

gez. A.W.Schmidt

Anlage  
I Bericht

## Prüfung von Dieseldraftstoffen

Anlässlich einer Sitzung der Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrzeugwesen des Reichsverkehrsministeriums, die am 29. und 30. Juni 1937 in München tagte, wurde der Beschluß gefaßt, einen engeren Ausschuss zu bilden, der sich die motorische Prüfung von Dieseldraftstoffen zur Aufgabe stellen sollte. Durch die Berufung von Professor Dr.-Ing. A.W. Schmidt als Leiter dieses Ausschusses ging diese Frage vom Reichsverkehrsministerium in den Aufgabenkreis des Reichsforschungsrates über.

Bereits am 24. Juli 1937 wurde von ihm in Berlin eine Sitzung anberaumt, an der Vertreter der Behörden (RVM, OEH, RIM), der Industrie (Wirtschaftsgruppe für Fahrzeugindustrie, I.G. Farben, Bosch) und der freien wissenschaftlichen Forschung (TH München und Stuttgart) beteiligt waren.

Auf Grund der Besprechungen, deren Niederschrift dem Reichsforschungsrat seinerzeit zugeleitet wurde, stellte sich die Tatsache klar heraus, daß rein chemisch-physikalische Prüfmethode, wie sie von Heinze und Karder bzw. Jentzsch entwickelt worden sind, nur ganz bedingte Gültigkeit haben können, insofern als die daraus gewonnenen Werte nur dann richtig interpretiert werden können, wenn sie auf vorhergegangene Untersuchungen im Motor fußen. Es herrschte allgemeine Übereinstimmung darüber, dass man auf ein motorisches Prüfverfahren keinesfalls verzichten kann.

An motorischen Prüfverfahren waren damals bereits verschiedene Methoden in Gebrauch. Am stärksten verbreitet war die Zündverzugs-methode, deren Entwicklung bis in den Beginn der 30er Jahre zurückreicht und wohl zuerst von Boerlage u. Breez in Holland, in Deutschland von Prof. Schmidt begonnen wurde. Es bestanden lediglich Unterschiede darin, mit welchen Mitteln und an welchen Motoren der Zündverzug gemessen und wie die Auswertung vorgenommen wurde. Vor allem beschäftigten sich ausser Herrn Professor Schmidt die J.G. Farbenindustrie und das Institut von Herrn Professor Kamm in Stuttgart mit der weiteren Ausgestaltung dieser Prüfmethode. Eine Methode von grundsätzlich anderer Art stellt die vom HWA benutzte Drosselmethode dar.

H.W.A. - Methode

Bei der HWA-Methode wird der Kraftstoff alle 10 Sekunden einmalig eingespritzt und derjenige Unterdruck in der Ansaugleitung festgestellt, bei dem der Kraftstoff gerade noch zündet.

Zündverzugs-methode

Bei der Zündverzugs-methode erfolgt die Beurteilung des Kraftstoffes entweder nach der Länge seines Zündverzuges bei einem bestimmten Verdichtungsverhältnis oder nach dem Verdichtungsverhältnis, bei dem sich ein Zündverzug bestimmter Länge einstellt. Als Zündverzug wird hierbei die Zeitspanne bezeichnet, die vom Anheben der Düsen-nadel bis zum Beginn der motorisch wirksamen Verbrennung verstreicht.

Herr Professor Schmidt hat von Anfang an den Standpunkt vertreten, dass der Zündverzug das beste Kriterium für das motorische Verhalten eines Diesel-Kraftstoffes darstellt und hat bereits in Breslau mit seinem damaligen Mitarbeiter Slowak einen Einzylinder-versuchsmotor mit veränderlicher Verdichtung entwickelt, der heute unter dem Namen DVL-Motor bekannt ist. Zur Messung des Zündbeginnes benutzte Herr Professor Schmidt damals einen Stabfeder-indikator von Maihak, wobei aus den hierdurch erhaltenen Druckdiagrammen der Druckerhöhung entnommen wurde. Die Entwicklung der modernen Meßtechnik hat uns in den letzten Jahren in Gestalt des Quarzindikators in Verbindung mit der Braun'schen Röhre ein Instrument in die Hand gegeben, das die Messung des Zündverzuges in vollkommenerer Weise gestattet, als es mit dem Maihak-Indikator der Fall sein konnte. Eine grundlegende Änderung des Meßverfahrens hat sich jedoch dadurch nicht ergeben.

Ergebnis der Tagung vom 24.7.1937

Nach der allgemeinen Meinung der Beteiligten schien die HWA-Methode nur für die einfachere Qualitätsprüfung von Diesel-Kraftstoffen genau genug zu sein, während für die wissenschaftliche Grundlagenforschung sowie für die Entwicklungsarbeiten von Diesel-Kraftstoffen auf deutscher Rohstoffbasis auf die Bestimmung des Zündverzuges mittels genauerer Prüfung nicht ver-

zichtet werden kann. Es bestanden lediglich noch gewisse Bedenken hinsichtlich der Meßgenauigkeit bei der Bestimmung des "Zündbeginnes" sowie hinsichtlich der Betriebssicherheit und leichten Handhabungsmöglichkeit der Meßapparatur.

#### Tagung vom 21.1.1938

Am 21.1.1938 fand in München eine weitere Beratung dieses Ausschusses statt, in deren Mittelpunkt zwei Referate standen, die sich mit den Entwicklungsarbeiten für ein Prüfverfahren für Diesel-Kraftstoffe befassten.

Professor Dr. Wilke (I.G. Farben, technischer Prüfstand Oppau) gab zunächst einen umfassenden Bericht über Vergleichsmessungen, die von der I.G. nach den verschiedenen Prüfverfahren mit den gleichen Kraftstoffen durchgeführt wurden und erläuterte sodann das von der I.G. entwickelte Verfahren.

#### I.G.-Verfahren

Das I.G.-Verfahren arbeitet nach der Methode des "festen Zündverzuges". Da hierbei die Länge des Zündverzuges aus dem auf der Braun'schen Röhre erscheinenden Druckdiagramm entnommen wird, ist für eine einwandfreie Messung eine Vorbedingung, dass ein sogenanntes "stehendes Bild" erzeugt werden kann. Dieses wird durch ein besonderes "Seitenablenkgerät" erreicht, das unmittelbar mit der Maschine gekuppelt ist und den Druck in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel aufzeichnet.

#### Ursachen der mangelnden Übereinstimmung zwischen HWA-Verfahren und Zündverzugsverfahren

An Hand der Ergebnisse der Vergleichsmessungen nach den verschiedenen Prüfverfahren führte Prof. Dr. Wilke aus, dass die HWA-Methode nur ein angenähertes Urteil über einen Diesel-Kraftstoff geben kann, da die Meßbedingungen wesentlich anders seien als beim Gebrauchsmotor. Sowohl die Tatsache der Art des Einspritzens als auch die Drosselung, die bei Diesel-Motoren ebenfalls nicht angewendet wird, stimmen mit der Praxis nicht überein. Da die eingespritzte Kraftstoffmenge stets die gleiche bleibt,

die Luftmenge aber infolge der Drosselung geändert wird, ändert sich die Luftüberschußzahl. Es bedeutet dies, dass die guten Kraftstoffe bei kleinem Luftüberschuß und die schlechten bei grossem Luftüberschuß geprüft werden. Da der Verbrennungsverlauf in der Diesel-Maschine durch den Luftüberschuß beeinflusst wird, bringt diese Tatsache weitere Veränderungen in die Versuchsbedingungen hinein. Grosser Luftüberschuß entspricht geringer Belastung und gibt stets einen schleppenden Verbrennungsablauf, während dagegen bei geringem Luftüberschuß - entsprechend hoher Last - grössere Zündwilligkeit und weicher Verbrennungsablauf vorhanden sind. Schliesslich ist noch ungeklärt, wie das Schmieröl die Werte bei der HWA-Methode beeinflussen kann. Während der 10 Sekunden Laufzeit beim elektrischen Antreiben der Maschine gelangt das Schmieröl in den Verbrennungsraum, wo es bei den hohen Verdichtungstemperaturen verdampft, sich anreichert und die Zündung irgendwie beeinflussen kann. Da Schmieröle im allgemeinen gut zünden, kann besonders bei der Untersuchung von schwer zündbaren Dieselölen das Ergebnis gefälscht werden.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich, dass die nach dem Drosselverfahren untersuchten Diesel-Kraftstoffe unter wesentlich anderen Bedingungen geprüft werden, als es in der Praxis der Fall ist. Der Zündverzug kann bei dieser Methode bis zu  $180^{\circ}\text{KW}$  gegenüber  $10 - 20^{\circ}\text{KW}$  im Betrieb betragen, so dass der Brennstoff während dieses langen Zündverzuges teilweise verdampfen und für die Verbrennung anders aufbereitet werden kann.

Bei der Zündverzugs-methode dagegen läuft die Prüfmaschine ständig als Dieselmotor. Die Maschinenverhältnisse sind hierbei die gleichen wie an der Gebrauchsdieselmachine. Das Messergebnis nach der Zündverzugs-methode gibt daher die Zündeigenschaften des Kraftstoffes für den Dauerbetrieb an, während die HWA-Methode annähernd die Zündwilligkeit beim Anlassen der Maschine untersucht. Die beiden Methoden messen also nicht den gleichen Vorgang in der Maschine. Es besteht daher kein theoretischer Grund dafür, dass die nach diesen beiden Methoden gemessenen Ceten- bzw. Cetanzahlen die gleiche Grösse haben müßten.

Ergebnisse der Vergleichsmessungen

Als Ergebnis der Vergleichsmessung stellte Prof. Dr. Wilke fest, dass die nach der HWA-Methode erhaltenen Werte ganz allgemein höher lagen als die nach der Zündverzugs-methode gewonnenen. Die Unterschiede sind jedoch nicht gleich, sondern wechseln ziemlich stark. Sie betragen bei einigen Kraftstoffen 1 - 2 Cetenzahlen, bei anderen von gleicher Cetenzahl (gemessen nach dem Zündverzug) bis 12 Cetenzahlen. Hinzu kommt, dass der Meßbereich bei der Zündverzugs-methode bis herunter zu Null gedrückt werden kann, während er nach oben für jeden Kraftstoff bis über 100 Cetenzahlen ausreicht. Bei der HWA-Methode werden dagegen nur 30 - 70 als Meßbereich angegeben. Wenn bisher das Drosselverfahren eine einigermaßen zufriedenstellende Übereinstimmung mit der Praxis ergeben hat, so dürfte dies wohl nur darauf zurückzuführen sein, dass es sich um Produkte ähnlicher Beschaffenheit handelte, wie Erdöl- und Braunkohlenprodukte.

Verfahren von Prof. Dr. Kamm:

Im Anschluß an die Ausführungen von Prof. Dr. Wilke berichtete Dipl.-Ing. Ernst als Vertreter von Prof. Dr. Kamm - Stuttgart über das im Institut Stuttgart entwickelte Verfahren zur Messung des Zündverzuges. Die Feststellung des Zündbeginnes wurde hier ebenfalls mittels des Quarzindikators vorgenommen. In der letzten Zeit ist jedoch Prof. Kamm dazu übergegangen, eine Photozelle zu verwenden und den Zündverzug unmittelbar auf einem elektrischen Meßinstrument abzulesen.

Beschlußfassung

Die Sitzungsteilnehmer gaben der Meinung Ausdruck, dass das I.G.-Gerät die meisten Vorzüge besitze. Es wurden lediglich noch Bedenken laut bezüglich der Verwendung der Braun'schen Röhre, weil dieselbe noch zu empfindlich sei, um in die Hand normaler Laboratoriumskräfte gegeben werden zu können. Der Ausschuß kam daher zu dem Beschluß, dass das HWA-Gerät vorerst noch als Kontrollgerät für Abnahmeuntersuchungen weiter benutzt werden könne, und dass vor der endgültigen Festlegung einer Prüfmethode weitere Untersuchungen mit dem I.G.-Gerät gemacht werden sollten.

Ringversuche der Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen beim RVH

Im gleichen Jahre veröffentlichte Reichsbahnoberrat Keßler in der Zeitschrift "Öl und Kohle" Band 14 (1938) Seite 341 einen Bericht über "Vergleichende Eignungsprüfung von Kraftstoffen durch motorische und laboratoriumsmässige Prüfverfahren". Diese Untersuchungen wurden von der Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen im RVH an 23 Kraftstoffen des Oetenzahlbereiches von 40 - 80 im Ringverfahren durchgeführt. Die Untersuchungen fanden an 5 Motoren nach dem Drosselverfahren und an 3 Motoren nach dem Zündverzugsverfahren statt. Als Ergebnis wurde in dem Bericht hervorgehoben, dass die Bestimmung nach der Zündverzugsmethode befriedigende Übereinstimmung ergab, obwohl Motoren verschiedener Bauart verwendet wurden und auch bei verschiedenen Betriebsbedingungen gearbeitet wurde. Die Drosselmethode dagegen zeigte grosse Streuungen, die bis zu 27 % betragen.

Vergleichsversuche des Leiters der Fachgruppe Treibstoffe im Reichsforschungsrat

Nachdem die genannten Untersuchungen ergeben haben, dass als einwandfreie Prüfmethode für diese Kraftstoffe nur ein Verfahren in Betracht kommen kann, dass auf der Grundlage der Zündverzugsmessung beruht, hat sich Prof. Dr. Schmidt entschlossen, in seinem eigenen Laboratorium eine Versuchsreihe durchzuführen, die der Klärung einiger weiterer Fragen dienen sollte.

Wie schon erwähnt, bestehen für die Bewertung der Kraftstoffe auf der Grundlage der Zündverzugsmessung 2 Methoden:

L.W. Schmidt-Verfahren

Die erste Methode <sup>1)</sup> bewertet den Kraftstoff nach der Länge seines Zündverzuges bei verschiedenen Verdichtungsverhältnissen, wobei für jeden Kraftstoff eine Kurve aufgestellt wird, aus der die bei verschiedenen Verdichtungsverhältnissen vorhandenen Zündverzüge zu entnehmen sind. Durch diese Kurvenmethode wird vor allem dem Verlangen Rechnung getragen, in analoger Weise wie bei

1) Diese Methode wurde von Prof. Dr. Schmidt bereits in Breslau eingeführt und auch in der Folgezeit von ihm benutzt, weshalb sie in Z.T. III als A.W. Schmidt-Verfahren bezeichnet ist.



den Leichtkraftstoffen auch bei der Prüfung der Diesel-Kraftstoffe vom "Einpunkt-Verfahren" abzugehen und Untersuchungen unter Veränderung der Betriebsbedingungen vorzunehmen. Ausserdem entspricht die Untersuchung der Kraftstoffe nach der Länge des Zündverzuges den praktischen Motorbedingungen am besten, weil hierbei der gesamte übrige Betriebszustand des Motors unverändert bleibt. Meßtechnisch ist dieses Verfahren dagegen am schwierigsten zu beherrschen, was besonders bei hochwertigen Kraftstoffen in Erscheinung tritt. Da der Zündverzug mit steigender Cetanzahl verhältnismässig immer weniger abnimmt, ist hier eine sehr große Meßgenauigkeit bei der Ablesung erforderlich.

### I.G.-Verfahren

Die zweite Methode 2) arbeitet bei gleichbleibendem Zündverzug mit veränderlicher Verdichtung. Gegenüber dem ersten Verfahren bietet diese Methode meßtechnisch gewisse Vorteile, da der Druckanstieg in die Nähe des oberen Totpunktes gelegt werden kann, so dass er verhältnismässig leicht und stets mit gleicher Genauigkeit abgelesen werden kann. Mit der Veränderung der Verdichtung ist aber grundsätzlich auch eine Veränderung des Brennraumes verbunden und die Kraftstoffe werden bei sehr unterschiedlichen Temperaturbedingungen im Motor geprüft, was unter Umständen nicht ohne Einfluß sein kann.

### Versuchsprogramm

Der Zweck der von Prof. Dr. Schmidt durchgeführten Untersuchungen bestand nun darin, festzustellen,

- a) ob und inwieweit sich die beiden Methoden hinsichtlich der Genauigkeit unterscheiden,
  - b) ob ein Einfluß bezüglich der Motorenart besteht und wie sich gegebenenfalls dieser Einfluß auf die Meßergebnisse auswirkt.
- An Motorenarten standen 3 Prüfdieselmotoren zur Verfügung:
1. der sogenannte A.W. Schmidt-Slowak-Motor, bei dem vier Brennstoffstrahlen unter einem Strahlwinkel von  $135^\circ$  in einen

2) Diese Methode wird von der I.G. benützt und in folgendem als I.G.-Verfahren bezeichnet.

- tassenförmigen Kolben einspritzen,
2. der I.G.-Prüfmotor, der mit einer Zapfendüse in einen taschenförmigen Brennraum einspritzt,
  3. der Prüfmotor von Prof.Kamm, der mit einer Spezialdüse von 5 Behrungen parallel zum Kolbenboden einspritzt.

In Zahlentafel I sind die chemisch-physikalischen Daten der untersuchten Kraftstoffe wiedergegeben, die sich aus handelsüblichen Tankstellenkraftstoffen sowie einigen besonderen Braunkohlen- und Synthesekraftstoffen, die im Handel nicht erhältlich sind, zusammensetzen.

In Zahlentafel II sind die Daten und Versuchsbedingungen der drei Prüfmotoren zusammengestellt.

Die Motoren liefen mit halber Last, da hierbei die Verbrennungseigenschaften der Kraftstoffe besser in Erscheinung treten.

Die Messung des Zündverzuges erfolgte in allen Fällen durch die Ermittlung der zwischen Einspritzbeginn und Druckanstieg befindlichen Länge im Druckverlaufdiagramm, das mittels Quarzindikators auf der Braun'schen Röhre erhalten wurde. Der Beginn der Düsenöffnung wurde mittels des bekannten Bosch-Unterbrechers auf der Röhre festgehalten.

### Versuchsergebnisse

In der Zahlentafel III sind die Cetanwerte zusammengestellt, die sich für die untersuchten Kraftstoffe auf Grund der beiden Meßverfahren in den verschiedenen Prüfmotoren ergeben haben. Auf Abbildung I sind die hierbei erhaltenen Streuungen graphisch aufgetragen. Der Mittelwert aus den 5 Cetanwerten wurde arithmetisch gebildet.

Die mittlere Streuung betrug rund  $\pm 0,6$  Cetaneinheiten. Die größte Abweichung von 1,4 Cetaneinheiten zeigt der Kamm-Prüfmotor nach dem I.G.-Verfahren mit dem Kraftstoff Nr. 146. Dieses Verhalten des Kamm-Prüfmotors liegt wohl weniger in der Konstruktion des Motors begründet, sondern ist auf die höhere Drehzahl zurückzuführen, die einen weniger scharf ausgeprägten Beginn des Druckanstieges zur Folge hat und dadurch die Ablesegenauigkeit etwas verringert.

001766

- 9 -

Zahlentafel I: Chemisch-Physikalische Daten der untersuchten Kraftstoffe

Kraftstoff Nr.	Spez.Gew. bei 20°C	Siedekenn- ziffer	Viskosität bei 20°C in °E.	Flamm. P.N. in °C.	Stockp. in °C	Unsch. in Aromat. in
142 Kogasin	0,764	254,8	1,21	+ 67°	- 9,5°	7%
143 R.Ch.Gem. Diesel Kr.St.	0,859	249,0	1,10	+ 73°	- 20	28%
125 Leichtes iran, Dieselöl	0,846	295,4	1,62	+ 90°	- 25	20%
146 Shellöl	0,851	274,0	1,38	+ 88,5°	- 27	13%
137 Olax	0,841	250,1	1,22	+ 83°	-34°	21%
144 Standardöl	0,854	276,0	1,40	+ 82,5°	- 24	15%
101 Werschen- Weißfels	0,883	269,0	1,31	+ 60°	- 8	56%
147 Deutsche Gasolin	0,876	286,5	1,57	+ 87°	- 60	20%
135 Kracköl Deurag D-K.	0,891	238,4	1,25	+ 86°	- 10	5%
140 Braunk. Grenzöl III	0,925	gek. b. 300°	1,90	+ 67°	- 4°	50%

Zahlentafel II: Daten und Versuchsbedingungen der Dieselmotoren

Bauart	A.W.Schmidt und Slowak	I.G.	Mamm
Drehzahl U/Min	750	1000	1600
Bohrung d (mm)	110	95	100
Hub s (mm)	170	150	130
Hubvolumen V <sub>h</sub> (Ltr.)	1,62	1	1
Einspritzdruck (atü)	140	220	170
Veränderl. Verdichtg.	1:3 - 20	1:7 - 25	1:5 - 25
Kühlwassertemperatur	60°	Verdampf. Kühlung	60°
Ansauglufttemperatur	Raumtemp.	Raumtemp.	Raumtemp.

Zahlentafel III: Zusammensetzung der Cetanzwerte

Kraftstoff Nr.	<u>A.W.Schmidt-Verfahren</u>			<u>I.G.-Verfahren</u>		
	Slowak-Motor	I.G.-Diesel	Kamm-Motor	I.G.-Diesel	Kamm-Motor	Mittelwert
142	88	88	87,5	87,5	88	87,8
145	61	61	60	62	61	61
125	59,5	59	59	59,5	59	59,2
146	48	48	48	47	46	47,4
137	47	47,5	47	48	47,5	47,5
144	47	47	46	48	46,5	46,9
101	38	38	39	38	38	38,2
147	37	39	37	38,5	37	37,7
105	35	34	-	35	34	34,5
140	32	32	-	33	32,5	32,3

Als wichtigstes Ergebnis dieser Untersuchungen ist festzustellen, dass sich bei Anwendung der drei verschiedenartigen motorischen Bedingungen keine wesentlichen Unterschiede des Kraftstoffverhaltens ergeben haben.

Bezüglich der beiden Verfahren mit veränderlichen bzw. festem Zündverzug ist zunächst allgemein zu sagen, dass sich auch hierbei keine augenfälligen Unterschiede zeigten, sofern es sich allein um die Ermittlung der Cetanzahl handelte.

Die Methode des gleichbleibenden Zündverzuges bei veränderlicher Verdichtung, wie sie von der J.G. angewendet wird, besitzt zweifellos den Vorteil der grösseren Einfachheit für die Ermittlung der Cetanzahl und ist daher für laufende Produktionsüberwachung besonders geeignet.

Das Verfahren der kurvenmässigen Beurteilung bietet die Möglichkeit, dass Streuungen der Meßwerte durch den Verlauf der Kurven eher berichtigt bzw. als solche erkannt werden. Die kurvenmässige Beurteilung kann in solchen Fällen von Wichtigkeit werden, wenn es sich darum handelt, von der Bewertung im Einzylindermotor auf das Verhalten im mehrzylindrigen Gebrauchsmotor Schlüsse zu ziehen.

-----

Gleichzeitig mit den Versuchen in München führte die I.G. Ringversuche durch, die an einer Anzahl von I.G.-Prüfdieseln in Gemeinschaft mit in- und ausländischen Prüfstellen vorgenommen wurden. Die Vergleichsmessungen wurden hierbei an insgesamt 14 Prüfmotoren durchgeführt, von denen 10 mit dem Zündverzugsverfahren arbeiteten, während 4 das Anlaßverfahren mit Luftdrosselung (HWA-Verfahren) benutzten. Zur Untersuchung standen 7 verschiedene Kraftstoffe zur Verfügung, deren Cetanzahlen sich zwischen 0 und 65 bewegten.

In Zahlentafel IV sind die Ergebnisse dieser Versuche zusammengestellt. Es zeigt sich hierbei, dass die Übereinstimmung der I.G.-Diesel vollkommen befriedigte. Die grössten Abweichungen betragen bis zu  $\pm 2$  Cetanzahlen. Probe D 349 zeigt die grössten Streuungen, was sich dadurch erklären lässt, dass es nicht möglich war, diese Probe unmittelbar zu bestimmen, sondern dass man sie in Mischungen fahren musste, wodurch natürlich die Meßgenauigkeit beeinträchtigt wurde. Bei der Mehrzahl der Proben betragen die Streuungen weniger als  $\pm 1$  Cetanzahl.

Auch bei diesen Ringversuchen bestätigte sich die bereits von uns gemachte Feststellung, dass die Motorenbauart auf die Meßergebnisse keinen schwerwiegenden Einfluß ausübt; denn auch die an dem CFR-Motor, dem Gardner-Motor und Thomassen-Motor erzielten Ergebnisse zeigten gute Übereinstimmung mit den Werten des I.G.-Prüfdiesels.

Die nach dem Anlaßverfahren arbeitenden HWA-Motoren ergaben dagegen wieder grössere Abweichungen.

Zahlentafel IV: Ringversuche der I.G.-Cetanzahlen der untersuchten Kraftstoffe

Kraftstoff:	D 350	D 424	721 H	D 369	D 450	S 300	D 349
<b>I.G.-Prüfdiesel:</b>							
I Oppau	60,5	45	36	27	23	19,5	5
II Oppau	61,5	46,7	36,8	26	24,6	20,8	1
IV Oppau	61	46	37	27	24,5	21	4,5
MAN Augsburg	60,6	44,8	36,2	27,1	25	23,2	6,2
Stinnes, Essen	64	47,5	36,5	25,5	25	23	3
Thomassen-Motor	50	45	35	27	25	24	6
Gardner-Motor	60	45	35	25	22,5	19,5	nicht meßbar
<b>CER-Motoren:</b>							
Ludwigshafen	60	46,5	39	27	24	18	3
DAPG Hamburg	61	47,5	39	18	26	30	5
Oppau	62	42	31,3	24	22,4	18	-2,
<b>HWA-Motoren:</b>							
Daimler-Benz, Geggenau	60	46	35	24,5	22	21	< 20
Rheinpreußen Homberg	65	47	38,5	32	30	30	< 20
Bosch Stuttgt.	64	50,5	35,5	23,5	23	18,5	5
Oppau	60,5	46	36,5	35	25	24,3	< 20

Trotz der Tatsache, dass die Bauart des Prüfmotors auf die Meßergebnisse keinen wesentlichen Einfluß ausübt, ist der Unterzeichnete zu dem Schluß gekommen, dem Reichsforschungsrat einen Vorschlag dahingehend zu unterbreiten, dass der I.G.-Prüfmotor als einheitlicher Prüfmotor für Dieselkraftstoffe von staatlicher Seite anerkannt wird. Für diese Stellungnahme sind vor allem folgende Gesichtspunkte maßgebend:

1. Der I.G.-Prüfmotor und das I.G.-Prüfverfahren haben bei den bisher durchgeführten Vergleichsuntersuchungen, die sowohl die Arbeitsgemeinschaft für Kraftfahrwesen des RVM, als auch

der Verfasser selbst durchführen ließ, eine bemerkenswert gute Übereinstimmung der Meßergebnisse erkennen lassen.

2.-Der I.G.-Prüfmotor besitzt sowohl in der Motoren-, als auch Kraftstoffindustrie die grösste Verbreitung. Von Seiten der I.G. wurden bisher 30 Stück an die verschiedensten Stellen des Reiches sowie der befreundeten Nachbarstaaten geliefert.

3. Die I.G.-Farbenindustrie ist infolge ihrer Einrichtungen in der Lage, sowohl die erstmalige Eichung als auch Nacheichung der Motoren auf einheitlicher Grundlage vorzunehmen. Hierzu kommt, dass sie in besonderen Kursen die Einarbeitung und Schulung der mit dem Motor arbeitenden Prüfer übernimmt.

Für die Messungen stehen heute die von der I.G. hergestellten Eichkraftstoffe und Unterbezugskraftstoffe zur Verfügung, so dass die Voraussetzungen für eine gleichmässige Messung an allen Orten gegeben sind.

Danach erschien es gerechtfertigt und geboten, dem Herrn Präsidenten des Reichsforschungsrates den Antrag zu unterbreiten, auf Grund der geschilderten Entwicklung eine Vereinheitlichung auf dem Gebiet der Dieselmotorkraftstoffprüfung nunmehr durchzuführen. Hierfür spricht vor allem auch das dringende Erfordernis, der Forschung und Erzeugung von Dieselmotorkraftstoffen für ihre Arbeiten eine einheitliche und staatlich anerkannte Grundlage für die Prüfung zu bieten.

gez. A.W.Schmidt