

Die Herstellung von hochwertigen Dieselkraftstoffen für
Fahrzeugdieselmotore.

Die Dieselkraftstoffe des Inlandes sind in ihrer Qualität außerordentlich verschieden, dadurch ist die motorische Ausnutzung der Dieselkraftstoffe beeinträchtigt. Es lag deshalb der Gedanke nahe, wie beim Leichtkraftstoff, auch beim Dieselkraftstoff durch entsprechendes Mischen der verschiedenen Öle zu einer einheitlichen Qualität des Kraftstoffes zu gelangen. Auf diese Qualität können dann die Motore eingestellt werden und der Kraftstoff kann mit bestem Wirkungsgrad ausgenutzt werden.

Die derzeitige Erhöhung der inländischen Produktion von Dieselkraftstoffen gab die Veranlassung, die Mischbarkeit der bisher in Deutschland produzierten Dieselkraftstoffe untereinander zu überprüfen. Gleichzeitig sollte festgestellt werden, wie ein solcher Mischdieselkraftstoff, der ungefähr im Produktionsverhältnis gemischt ist, aussehen wird. Es sind hierzu typische Vertreter von Dieselkraftstoffen verschiedener Herkunft z.B. Hydriergasöle, Braunkohlenteerdestillate, Erdöle und Syntheseöle herangezogen worden. Die Untersuchungen sind auch auf importierte Dieselkraftstoffe ausgedehnt worden - auf rumänisches Gasöl, das demnächst in größeren Mengen nach Deutschland eingeführt wird.

Um die Produktion an Dieselöl zu steigern, ist vorgeschlagen worden, die bisjetzt als Fahrbenzin verwerteten Schwerbenzinanteile als Dieselkraftstoff zu verwenden. Deshalb sind neben dem Dieselkraftstoff mit den üblichen Siedegrenzen auch die Dieselkraftstoffe mit Schwerbenzinzusätzen einer Untersuchung unterzogen worden.

Für die Synthese wurde immer dasselbe Material verwandt und zwar eine Fraktion, die zwischen 150 - 300 siedete und einen Stockpunkt von -29°C hatte.

Die Eigenschaften der einzelnen Dieselkraftstoffe sind in Tabelle I zusammen gestellt. Betrachtet man die wesentlichsten Daten und zwar Cetenzahl und Stockpunkt, so stellt sich heraus, daß beide im Mittel recht günstig liegen - nur ein einziger Schwerdieselkraftstoff hat einen Stockpunkt von -8°C -, allerdings fällt das rumänische Gasöl mit seinem Stockpunkt von -1°C vollständig heraus, entsprechend ist auch sein Siedeverhalten; es enthält 8 % oberhalb

360°C siedende Anteile. Die Cetenzahlen liegen bei sämtlichen Ölen über 43, bei den meisten sogar oberhalb 50. Die Flammpunkte der einzelnen Dieselöle, soweit sie Schwerbenzine enthalten, liegen unter 55°C; sie fallen damit in die Gefahrenklasse 2.

Die Mischungen wurden, wie oben bereits erwähnt, ungefähr nach Produktionskapazitäten zusammengestellt und zwar getrennt, 1. für rein deutsche Dieselkraftstoffe mit und ohne Schwerbenzin und 2. für sämtliche Dieselöle mit Einschluss des Rumänischen Gasöles. Da zwei Vertreter der Braunkohlendestillate vorhanden waren, wurden diese stets im Verhältnis 1 : 1 verwandt. Im einzelnen haben wir nachstehende Mischungen angesetzt:

1.) Deutsche Gasöle:

Erdöl Gasöle	44,5 Gew.%
Hydrierung	28,9 "
Synthese Gasöle	13,3 "
Braunkohlendestillate	13,3 "

2.) Deutsche Gasöle mit Einschluss des Rumänischen Gasöles.

Rumänisches Gasöl	40,0 Gew.%
Erdöl Gasöl	26,7 "
Hydrierung	17,3 "
Synthese	8,0 "
Braunkohlenteerdestillat	8,0 "

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Misch-Dieselöle im einzelnen zusammengestellt. Es ist bei jeder Mischung anzugeben, aus welchen der 11 Komponenten die Mischung besteht.

Bei der Beurteilung der Mischung sind die beiden schon erwähnten Gruppen zu unterscheiden, - die erste Gruppe a - d, die nur aus deutschen Produkten zusammengemischt ist und die 2. Gruppe e - h, bei der auch das Rumänische Gasöl verwandt wurde. Beide Gruppen unterscheiden sich im wesentlichen nur im Stockpunkt voneinander, während die übrigen Daten in verhältnismäßig engen Grenzen schwanken. Gruppe 1 hat Stockpunkte von -20 bis -24°C, während die Öle der Gruppe 2 so stark durch das rumänische Gasöl beeinflusst werden, daß sie schon bei -12 bis -13°C fest werden. Nur die erste Gruppe würde also den neuen Anforderungen des Heereswaffenamtes, das einen Stockpunkt von -20°C vorschreibt, genügen. Für a und b wurde auch die Filtrierbarkeit bestimmt, die ebenfalls weit unterhalb des gewünschten Grenzwertes liegt.

Die Zündwilligkeit ist außerordentlich günstig. Der vom Heereswaffenamt gewünschte Grenzwert von 50 wird bei allen Mischungen überschritten, zum Teil sogar recht erheblich mit 64 und 65 bei Mischungen e und f. Die Verwendung von Schwerbenzinanteilen hat sich auf die Cetenzahl nicht ausgewirkt.

Die vorgesehene Begrenzung des spez. Gewichtes von 0,81 - 0,86 wird ebenfalls bei allen Mischungen eingehalten. Die Schwankungen sind sogar wesentlich geringer mit 0,831 - 0,853, sodaß für eine einheitliche Einstellung der Motoren zur Erzielung einer maximalen Leistung keine Schwierigkeiten bestehen.

Zur Erreichung einer genügenden Schmierwirkung bei den Einspritzpumpen ist eine Zähigkeit bei 20°C von wenigstens 1,1^{oE} verlangt. In den vorliegenden Mischungen ist die niedrigste Viskosität 1,19, sodaß auch nach dieser Richtung hin keine Bedenken bestehen, die Mischungen zu verwenden. Ebenso liegt der Flammpunkt in allen Fällen über 21°C, in vielen Fällen sogar über 55°C, sodaß die Mischungen zum Teil noch in die Gefahrenklasse 3 fallen würden.

Die Mischbarkeit wurde in der Weise überprüft, daß die einzelnen Dieseldieselkraftstoffe mit dem Ruhrchemie-Dieseldieselkraftstoff im Verhältnis 1 : 1 vermischt wurden. Die Proben wurden zum Teil auf 180°C erhitzt, zum Teil bei Tageslicht und im Dunkeln gelagert, doch konnten in keinem Falle Asphaltausfällungen beobachtet werden, sodaß hinsichtlich der Mischbarkeit keine Gefahren bestehen dürften.

Zur Verbreiterung der Dieseldieselkraftstoffgrundlage ist vorgesehen, unter Umständen einen gewissen Benzinzusatz, der bis zu 30 % betragen kann, zuzulassen. In diesem Falle wird das spez. Gewicht bis 0,775 bei 15°C heruntergehen; der Flammpunkt wird weit unter 21°C liegen. Wir haben für diesen Fall ebenfalls 3 Mischungen untersucht, die in Tabelle III zusammengestellt sind, - und zwar mit einem rumänischen Gasöl- da vermutet wurde, daß durch den Benzinzusatz sein Stockpunkt bis auf das gewünschte Maß herabgesetzt wurde und 2 weitere Mischungen mit Misch-Dieseldieselkraftstoffen, die vorher hinsichtlich des Stockpunktes nicht ausgereicht hatten. Während das rumänische Gasöl auch mit dem Zusatz von 30 Gew. % Leichtbenzin (d 15 - 0,675, Siedende 140°C, O.Z. 58 - 60) immer noch im Stockpunkt ungenügend ist, kann bei den beiden anderen Mischungen durch den gleichen Benzinzusatz der Stockpunkt auf annähernd -20°C gesenkt werden. Auch die Cetenzahl

ist in allen Fällen über 50 ; die spez. Gewichtsgrenze wird ebenfalls eingehalten. Dagegen liegt die Zähigkeit knapp unter der vorgeschriebenen Grenze von 1,1 , sodaß man hier entweder durch Versuche feststellen müßte, ob die Schmierfähigkeit ausreicht oder den Benzinzusatz auf etwa 20 bis 25 % erniedrigen müßte, wobei man allerdings im Falle der Zumischung zu dem rumänischen Dieselöl mit einer Verschlechterung des Stockpunktes zu rechnen hätte. Sollte eine derartige Zumischung infrage kommen, so wäre in jedem Falle zu überprüfen, welche Forderung wichtiger wäre, der Stockpunkt oder die Viskosität. Geht man dagegen von den Mischungen a - d aus, die an sich schon einen Stockpunkt von -20°C haben, so ist damit zu rechnen, daß noch etwa 15 - 20% Benzin zugesetzt werden können, ohne spez.Gew. und Viskosität zu stark zu beeinflussen. Auch die Cetenzahl dürfte bei 15 % Benzinzusatz gerade noch oberhalb 50 liegen.

Zusammenfassend kann man mit Betrachtung der Mischdieselmischkraftstoffe sagen, daß die Vermischung die gewünschte Vereinheitlichung in den Dieselmischkraftstoff-Qualitäten bringen kann, sodaß alle zum Verkauf gelangenden Kraftstoffe den geforderten Bedingungen entsprechen. Man wird sogar in vielen Fällen davon absehen können, stets alle Dieselmischkraftstoffe miteinander zu vermischen, sondern wird nach Bedarf nur die stark abweichenden miteinander kombinieren; zum Beispiel kommt man zu Mischdieselmischkraftstoffen mit ausreichenden Eigenschaften, wenn man die Braunkohlendestillate oder gewisse Erdöl-Gasöle, beispielsweise das Rhenania-Gasöl nur mit Synthesedieselmischölen vermischt.

Anlagen-

Tabelle I.

Erzeugnis:	Energie:						
	1	2	3	4	5	6	7
	Rohschmelz-Synthese	Hydrierung-Lauge	Brennstoffverlust. (Kessel)	Brennstoffverlust. (Kessel) / Kessel / Feas 125	Brennstoffverlust. IEA Feas 87A5	Brennstoffverlust. IEA Feas 87B2	Erneutlich (intermittierend) / Feas 173
Debit	23.9.39	2.10.39	2.10.39	2.10.39	2.10.39	2.10.39	2.10.39
S. Daplan	86	80	20	85	82	80	220
100	1,5			1,0	4,0		
200	20,5			3,5	10,0		
300	6,0	3,0		0,0	30,5	3,0	
400	61,0	15,0	5,0	15,0	52,0	11,0	10,0
500	75,0	45,0	12,0	20,0	52,0	21,0	20,0
600	85,0	71,0	20,0	41,5	71,0	35,0	54,0
700	93,0	85,0	45,0	57,0	80,0	53,0	65,0
800		92,0	63,0	71,0	86,0	67,0	
900		97,5	79,0	82,0	93,0	80,0	
1000		97,5	83,0	89,0	95,0	86,0	
S.E.	297/97,5	342/98	350/93	350/95	374/98,5	380/94,0	334/98
Nachlauf	1,0	0,5	3,0	2,0	0,5	2,5	0,5
Rückstand	1,5	1,0	4,0	3,0	1,0	3,5	0,5
Dart. Verlust							
5.1	87	28	20	80	84	28	24
5.2	177	20	26	20	175	20	24
5.3	287	375	350	350	300	300	300
K.Z.	274,3	260,9	272,9	272,9	230,3	270,4	270,4
Verfahren	0,75/79	0,69/76	0,68/75	0,68/75	0,69/76	0,68/75	0,67/75
Spez. Gew.	0,79/29	0,64/26	0,64/26	0,67/26	0,67/26	0,68/26	0,67/26
Viskosität:	1,07t	1,25t	1,25t	1,25t	1,14t	1,27t	1,27t
Y 20	73	44	37	35	38	43	42
Colomahl	86	52	43,5	43	46	50,5	49,5
Colomahl	-30	-22	-18	-17	-18	-25	-18
Steigpunkt (in % 3882)	50	73	94	70	91	65	100
Flammp. off. l.	50	52	78	53	78	60	100
Flammp. off. l. gew. l. l.	43,5	52	78	53	78	60	100

Tabelle I (Fortsetzung)

	8	9	10	11
Erzgewinn:	Erzill. Wert D. N. 1952	Erzill. Wert D. N. 2035	Erzill. (Rheinwälder-Gesam.) (Rothbrook)	Erzill. Runkelton
Datum	7.10.39	7.10.39	16.10.39	9.10.39
S. Baglan	153	228	214	235
100°	1,5			
180°	4,5			
200°	13,5			
220°	27,5		1,5	
240°	41,0	9,0	11,5	2,0
260°	55,5	36,0	29,0	14,0
280°	69,0	60,0	43,5	35,0
300°	82,0	78,0	59,0	57,5
320°	93,5	92,0	71,5	75,0
340°			81,0	85,0
360°			88,0	92,0
S. E.	330/97	331/96,5	360/88	
Nachlauf	1,0	1,5	2,0	1,5
Rückstand	2,0	2,0	10,0	6,5
Dest. Verl.				
5 %	182	237	228	250
10 %	203	244	245	261
15 %	224	266		
K. Z.	252,9	274,9		
Farbe				braun
Spez. Gew.	0,834/15°	0,848/15°	0,860/15°	0,839/15°
	0,830/20°	0,844/20°	0,864/20°	0,835/20°
V ₂₀	1,202 g ⁰	1,228 g ⁰	1,453 g ⁰	
Erzanzahl	46	50	40,5	60
Erzanzahl	54,5	58,5	47,5	70
Stoßpunkt			unter -75	
Flammpt. off. I.	58	109	100	
" geschl. I.	34	80	83	
Stoßpt. n. Mineralöl	-31	-27,5		-1
Ein DIN 3892				
Stoßpt. n. Stalling	-29	-18,5		-1,5
Trümpstpt. "	-24	-23,0		+2,0

Tabelle III.

Benzin - Misch - Dieselkraftstoffe.

Erzeugnis:	I	K	L
	Dieselölmischung 30% Leichtbenzin 70% Rumänisch Die- selöl (11)	Dieselölmischung 30% Leichtbenzin 70% Mischung F.	Dieselölmischung 30% Leichtbenzin 70% Mischung E
Datum	11.10.39	11.10.39	11.10.39
S. Beginn	47	48	48
60°	4,0	3,5	3,0
80°	15,0	13,5	13,0
100°	22,0	21,0	20,0
120°	26,5	26,0	25,0
140°	29,5	29,5	29,0
160°	32,5	33,0	34,0
180°	34,0	36,0	37,5
200°	35,5	38,0	41,0
220°	36,5	41,0	47,0
240°	38,5	48,0	55,5
260°	45,0	59,5	65,0
280°	58,0	72,0	75,0
300°	71,5	82,0	84,0
320°	82,5	89,0	91,0
340°	89,5	94,0	94,0
360°	95,0	96,5	96,0
Nachlauf	1,0	1,0	1,0
Rückstand	4,0	2,5	2,5
Dest. Verl.		0,5	0,5
5 %	62		65
15 %	80		85
95 %	360		350
K.Z.	226,6		208,4
Spez. Gew.	0,786/15°	0,787/15°	0,783/15°
	0,782/20°	0,783/20°	0,779/20°
V	1,114 E°	1,082 E°	1,080 E°
1. Siedepunkt n. Stelling	- 4	- 12	- 12
Stockpunkt " "	- 10	- 20	- 22,5
Dampfdruck	0,33 kg/cm ²		
Cetansahl	51,5	46,5	46,5
Cetensahl	60,5	54,5	54,5
Stockpkt. n. Mineralöl (D.V.M. 3662)	- 10	- 19	- 20,5
Flammpunkt i.g. Tiegel	ca. - 30		