



R
A b s c h r i f t

Fernschrift

von

Forschung Bswg
I.G. Ludwigshafen
Hauptlabor, Herrn Dr. Haussmann

Fs 1216 22.3.44 11,35h

Besprechung mit Dr. Pier und Dr. Haussmann Freitag, 24.3.,
am frühen Nachmittag erbeten. Eintreffen 11,22 Uhr. Werde
Dr. Haussmann anrufen, da Vorbesprechung zweckmässig.

gez. Nöggerath

23. März 1944

101259

R
A b s c h r i f t

Fernschrift

von

Forschung Bswg
I.G. Ludwigshafen
Hauptlabor für Herrn Dr. Haussmann oder Vertr.

Fs 1211 21.3.44 15,35h

Besprechung Nöggerath mit Dr. Pier oder Vertreter am Freitag,
24.3., oder Sonnabend, 25.3. erwünscht. Da Teilnahme von
Dr. Haussmann zweckmässig, bitten wir, die Vermittlung zwecks
Vereinbarung eines Termins übernehmen zu wollen.

Befriedigende Antwort erbeten.

gez. Nöggerath

22.3.44

101 203

LUFTFAHRTFORSCHUNGSANSTALT MÜNCHEN E. V.

ST-INSTITUT

Wert: RM. 1100.--

Prof. Dr.-Ing. O. Lutz

Elfhundert Reichsmark
Geheime Kommandosache

Herrn

Direktor Dr.-Ing. e. h. Dr. M. Pier,
Heidelberg

Br. B. Nr. T 62/44 gk

Heidelberg 4

Ihre Zeichen

Ihr Schreiben

Unsere Zeichen

Brief Nr.

h/Dr.

BRAUNSCHWEIG 7.3.44

Fernruf 7790 (LFA)
Postfach 390 (LFA)

Betreff:

Sehr geehrter Herr Dr. Pier!

Die Durchführung unserer Versuchsarbeiten hat sich etwas verzögert, da wir noch laufend unsere im Einsatz befindlichen Stoffe verfolgen müssen und mit Personal nicht sehr gesegnet sind.

Beiliegend erhalten Sie nunmehr einen Bericht über die Ergebnisse. Insgesamt hat sich gezeigt, daß Verbesserungen der Zündigenschaften in wesentlichem Ausmaß nicht auftreten, ausgenommen bei der Verwendung mit Aminin zusammen, wo die Verbesserungen merklich sind. Das Ergebnis scheint uns allerdings noch nicht genügend unterbaut, um weitere Schlüsse ziehen zu können; wir wollen deshalb an dieser Stelle noch einige Arbeit aufwenden.

Sollte sich das gefundene Ergebnis weiterhin bestätigen, so scheint es mir von genügender Erfindungshöhe, um eine Anmeldung zu rechtfertigen. Ich darf Sie vielleicht bitten, Ihre Meinung hierzu zu äußern, insbesondere auch über die Form, in der bei einer solchen Anmeldung die gemeinschaftliche Arbeit Berücksichtigung finden kann.

Die dritte Ausfertigung des Berichts bitte ich an das Hauptlabor (Herrn Direktor Dr. Reppe) weiterleiten zu wollen.

Mit verbindlichen Grüßen und
Heil Hitler!
Ihr ergebener

Anlage:

1 Bericht Br. B. Nr. T 52/44 gk

Aust. 2 und 3

1 Empfangsschein

Bearb.:

Vergleichende Untersuchung von Benzin mit verschiedenem Nitroaromatengehalt als Verschnittstoffe für Ergole.

Aufgabe: Es soll ¹⁾ mit Hilfe der Zündanalyse festgestellt werden, welchen Einfluss ein Zusatz von Nitroaromaten zum Benzin auf die Zündwilligkeit ausübt. Dabei soll Nitrobenzol zum besseren Vergleich mit in die Untersuchungen einbezogen werden.

Ergebnis: Bei den reinen mit Aromaten versetzten Benzin ergibt die Nitrierung eine Verschlechterung der Zündwilligkeit. Gemische aus den Benzin mit hypergolen²⁾ Komponenten zeigen nur dann eine Verbesserung der Zündwilligkeit durch Nitrierung des Aromatenanteils, wenn als hypergole Komponenten Amine verwendet werden. In allen anderen Fällen tritt eine Verschlechterung auf, doch ist sie nicht so gross, dass deswegen auf eine aus anderen Gründen erforderliche Nitrierung verzichtet werden müsste. Lediglich bei den Stoffen 8, 9 und 10, die entweder reine Nitroaromaten sind oder einen sehr grossen Anteil davon enthalten, kann man erkennen, dass der Anteil an Nitroaromaten die Zündwilligkeit deutlich herabsetzt.

Über die Verbrennungsgeschwindigkeit im Brennraum lassen sich auf Grund der Versuche keine Aussagen machen.

Bei dem Vergleich des reinen Hochleistungsbenzins mit dem DHD-Benzin VT 342 (Lieferung aus Lufttanklager Ehen vom 19.12.43, LFM-Steckbrief Nr. 40) hat sich gezeigt, dass im Brennstoff ohne weiteres die beiden Stoffe ausgetauscht werden können, sowohl hinsichtlich der Zündwilligkeit als auch der Viskosität. Die Änderung des Lösungsverhaltens durch Austausch der beiden Stoffe kann allerdings nicht allgemein beurteilt werden, da dies von den jeweils verwendeten Komponenten abhängt.

1) Besprechung Dr. Pier, Prof. Lutz, Dr. Hirschberger, Dr. Noeggerath in Berlin am 4.11.43. Besuch Dr. Hirschberger und Dr. Dehne bei LFM am 6.12.43 (Bespr. Niederschrift Nr. 118).

2) = selbst reagierenden

Unterlagen:

Dazugehörige Berichte:

Bearbeiter: Benend

Für den Text: Noeggerath

Tag: 7.3.44

5

Textseiten,

Bildseiten,

Zahlen tafeln

12

Ausfertigungen

2. Ausfertigung

Geheime Kommandosache

Br. B. Nr. T 52/44 g. K.

Nähere Ausführungen.

Folgende Proben wurden untersucht: *)

1. Fliegerbenzin (unverbleit).
2. " " mit Nitroaromaten.
3. " " mit grossem Anteil von Nitroaromaten.
4. Hochleistungsbenzin (unverbleit).
5. " " mit Anteilen von Nitroaromaten.
6. " " mit grösseren Anteilen von Nitroaromaten.
7. " " mit noch grösseren Anteilen von Nitroaromaten.
8. Für obige Mischungen verwendete Nitroaromaten.
9. Gemisch der Nitroaromaten mit den zur Nitrierung benutzten Aromaten.
10. Nitrobenzol (von uns zum Vergleich herangezogen, WE 1.2.44, I.G. Ludwigshafen).

Löslichkeitsverhältnisse:

1. Anilin.

- | | |
|---------|--|
| Stoff 1 | : gesättigte Lösung bei etwa 7 % Anilin |
| " 2 | : gesättigte Lösung bei etwa 15 % Anilin |
| " 3 | : gesättigte Lösung bei etwa 40 % Anilin |
| " 4 | : gesättigte Lösung bei etwa 50 % Anilin |
- Stoffe 5-10: mit Anilin mischbar.

Mit steigendem Aromatengehalt nimmt die Löslichkeit für Anilin zu.

2. Optol 10.

- | | | |
|----------|------------------------|---|
| Stoff 1 | : unlöslich | Löslichkeit für Optol
nimmt mit steigendem
Gehalt an Nitroaromaten
zu. |
| " 2 u. 3 | : Spuren | |
| " 4 | : unlöslich | |
| " 5 u. 6 | : Spuren | |
| " 7 | : in der Wärme bis 5 % | |
| " 8 | : mischbar | |
| " 9 | : ca. 10 % | |
| " 10 | : mischbar | |

3. Toluol oder Methylanilin.

In jedem Verhältnis mischbar mit allen 10 Stoffen.

4. Methylfuran.

In jedem Verhältnis mischbar mit allen 10 Stoffen.

5. Triäthylamin.

In jedem Verhältnis mischbar mit allen 10 Stoffen.

Zündungsversuche mit Ignol KC (100 g HNO₃ + 4 g FeCl₃).

a) Vorversuche zur Bestimmung geeigneter Testlösungen (subjektiv mit
Mikrospritze).

Zündung der reinen Benzine.

- | | |
|---------|---------------------|
| Stoff 1 | : keine Reaktion |
| " 2 | : leichte Reaktion |
| " 3 | : Reaktion |
| " 4 | : Reaktion |
| " 5 | : stärkere Reaktion |
| " 6 | : stärkere Reaktion |
| " 7 | : Reaktion |

*) Nr. 1-9 gemäss Schreiben von Dr. Pier vom 19.1.44.

Stoff 8: keine Reaktion - 2
" 9: Reaktion
" 10: keine Reaktion

Zündung mit Zusatz von Anilin.

Stoff 1: mit Anilin gesättigt: leichte Reaktion
" 2: mit Anilin gesättigt: Reaktion
" 3: mit Anilin gesättigt: starke Reaktion
" 4: mit Anilin gesättigt: Zündverzögerung

Stoffe 5-10 mit je einem Anilingehalt von 10 %
Einspritzen von Ignol lediglich eine Reaktion
Anilin einen Zündverzug von durchschnittlich 1 s

Zündung mit Zusatz von Optol.

In den Stoffen 1-6 nur Spuren von Optol löslich sind.
keine Veränderung in der Zündfähigkeit gegenüber dem Original
erwarten, was auch durch den Versuch bestätigt wird.

Stoff 7: mit Optol gesättigt (ca. 4 %): 50/100 s
" 8: mit 25 % Optol: KZ, stärkere Reaktion
" 9: mit Optol gesättigt (ca. 40 %): 50/100 s
" 10: mit 10 % Optol: Reaktion
" 11: mit 50 % Optol: starke Reaktion

Von Stoff 9 wurde eine mit Optol stark übersättigte Lösung (50 %) hergestellt. Dieser Mehrgehalt an Optol setzt die Zündwilligkeit
nicht herauf. Der Zündverzug betrug wie bei 10 % Optol
eine halbe Sekunde.

Zündung nach Zusatz von Methylanilin.

Selbst nach einem Zusatz von 80 % Methylanilin zeigten die Stoffe
keinen sehr starken Zündverzug. Da jedoch bei derartigen
Gemischen eine genaue Differenzierung der Zündwilligkeit nicht
möglich sein dürfte, wurde Methylanilin für einen Reihenversuch
verworfen.

Zündung nach Zusatz von Toluidin.

Bei Zusatz von 50 % Toluidin tritt allgemein ein starker Zündverzug
von 1-2 s ein. Dagegen erwies sich ein Brennstoff mit 20 %
Toluidin für einen Reihenversuch geeigneter als Anilin.

Zündung nach Zusatz von Triäthylamin.

Bei einem Zusatz von 50 % Triäthylamin konnte bei keinem der Stoffe
eine Zündung erreicht werden.

Reihenversuche (objektiv, Hypergol-Tester B bei Raumtemperatur)
Gemische von 80 % Anilin + 20 % Benzin

Stoff 4:	Zündverzug in 1/100 s:	23.9
" 5:		27.5
" 6:		25.3
" 7:		23.5
" 8:		12.0
" 9:		19.4
" 10:		15.7

Benzin 1-3 konnten nicht in diese Versuchsreihe aufgenommen werden, da sie nur zu geringe Mengen Anilin lösen. Bei den
sind keine deutlichen Unterschiede in Zündverhalten zu sehen.

Bei den unverdünnten Aromaten bringt die Nitrierung eine deutliche Verbesserung.

Gemische von 70 % Toluidin und 30 % Benzin.

Stoff	1:	Zündverzug in 1/100 s:	26.0	Auch hier ergeben die
"	2:		26.1	Benzin-Gemische bei
"	3:		27.8	bei Unterschieden in
"	4:		27.1	Zündverhalten, während
"	5:		25.9	bei den reinen Aromaten
"	6:		28.2	die Nitrierung eine
"	7:		25.2	um eine geringe Verbes-
"	8:		23.6	serung bringt.
"	9:		28.9	
"	10:		29.9	

Auf Grund der Versuche mit Aminen lässt sich eine Veränderung der Zündfähigkeit bei wachsendem Anteil an Nitroaromaten nicht erkennen. Dabei sei jedoch darauf hingewiesen, dass bei diesen Mischbrennstoffen der Anteil der Benzine lediglich bis zu 30 % ausmacht.

Gemische von 50 % Methylfuran + 50 % Benzin.

Stoff	1:	Zündverzug in 1/100 s:	55.7	4(-)
"	2:		40.7	2(-)
"	3:		36.3	3(-)
"	4:		42.0	
"	5:		26.6	
"	6:		31.0	1(-)
"	7:		23.5	
"	8:		62.8!	
"	9:		39.9!	
"	10:		73.3	1(-)

Auch aus der Versuchsreihe 50 % Methylfuran + 50 % Benzin ergeben sich keinerlei Anhaltspunkte, um etwas über den Einfluss der Nitroaromaten aussagen zu können. Lediglich bei den drei letzten Stoffen, die entweder Nitroaromaten sind oder einen sehr grossen Anteil davon enthalten, kann man erkennen, dass der Anteil an Nitroaromaten die Zündwilligkeit deutlich herabsetzt.

Gemische von 25 % Octol + 25 % Isomylalkohol + 50 % Benzin.

Stoff	1:	Zündverzug in 1/100 s:	60.5
"	2:		52.8
"	3:		41.0
"	4:		41.7
"	5:		40.0
"	6:		43.8
"	7:		41.2
"	8:		-!
"	9:		33.6
"	10:		-!

Erst bei Stoff 8, 9 und 10 wird der günstige Einfluss der Nitroaromaten auf die Zündigenschaften festlich.

In dieser sowie in der vorigen Versuchsreihe bringt ein Zusatz von Nitroaromaten zum Fliegerbenzin zwar eine merkliche Leistungssteigerung, was jedoch auch eintritt, wenn der Anteil an Nitroaromaten durch reine Aromaten ersetzt wird.

Zündung eines Gemisches von 8 % Optol + 16 % Anilin + 76 % Benzin.

Stoff	4:	ohne Verzug	
"	5:	Verzug ~ 10/100 s	
"	6:	ohne Verzug	
"	7:	Verzug ~ 10/100 s	subjektiv mit Handspritze
"	8:	Verzug 30-50/100 s	
"	9:	Verzug ~ 20/100 s	
"	10:	-	

Zündung eines Gemisches von 6 % Optol + 12 % Anilin + 82 % Benzin.

Stoff	4:	Verzug 10/100 s	
"	5:	Verzug 10-20/100 s	
"	6:	Verzug ~ 30/100 s	
"	7:	Verzug 10-20/100 s	subjektiv mit Handspritze.
"	8:	-	
"	9:	-	
"	10:	-	

Wie die beiden letzten Versuchsreihen zeigen, liess sich die Untersuchung von Brennstoffen mit sehr grossem Anteil an Benzinen mit einem Optol-Anilin-Zusatz durchführen. Bei 76 % Benzingegehalt ist wiederum nur bei den Stoffen 8, 9 und 10 ein Einfluss der Nitroaromaten auf die Zündung erkennbar und zwar in der gleichen Richtung wie in den beiden vorigen Reihenversuchen. Bei 82 % Benzingegehalt setzt ein grösserer Anteil an Nitroaromaten auch bereits beim Hochleistungsbenzin die Zündfähigkeit merklich herab, wobei allerdings das Benzin Nr. 7 herausfällt.

Angst

INSTITUT FÜR MOTORENWESEN DER
TECHNISCHEN AKADEMIE DER LUFTWAFFE
Prof. Dr.-Ing. O. Holfelder

BERLIN-GATOW

Versand: 20. 22. 24. App.
Briefe und
Pakete: Postamt Berlin-Gatow 2
Expressgut: Berlin-Gatow 117
Fracht: Güterbahnhof Elm.-Gatow

An die
IG-Farbenindustrie A.G.
z.Hd.d.Herrn Dr. Hirschberger

Ludwigshafen (Rhein)

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen

Tag

Prof.Holf/Hoe

25.2.1944

Betreff

Versuche mit Nitrobenzol.

In Erledigung Ihres Anrufes vom 22.d.M. erlauben wir uns mitzuteilen, daß hier im Institut weder eine Versandanzeige noch zwischenzeitlich ein 200 ltr. Faß Nitrobenzol einging.

Die gesprächsweise bei Ihrem damaligen Besuch verabredete Probeflieferung ist daher wohl versehentlich unterblieben.

Wir sind gern bereit, die von Ihnen angeregten Vergleichsversuche mit Nitrobenzol/bzw. Zusatz von Nitrobenzol zu den anderen Stoffen durchzuführen. Wir werden gleichfalls auch Flugbenzol und C 3 - Stoff in der Brennkammer erproben, um Aufschluß zu erhalten, ob allgemein die Aromaten in Brennkammern zu Rußbildung und Schwierigkeiten durch Verkokung führen oder ob dies vorwiegend für die höher siedenden Aromaten gilt, während leicht siedende Aromaten, wie wir bisher vermuten, sich ohne besondere Schwierigkeiten verwenden lassen.

Der Beginn dieser Versuche wird sich durch eine gerade eingeleitete Teilverlagerung unseres Prüfstandes jedoch um etwa 3 Wochen verzögern.

Der Zusendung einer Probe Nitrobenzol sehen wir noch gern entgegen.

Heil Hitler!

Institut für Motorenwesen
Technische Akademie der Luftwaffe
BERLIN-GATOW

Zurück
Abschrift/Ep
Vorzimmer Dr. Pier

Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring

Schnellbrief

Ihre Zeichen
P/Lu H1/K1

Ihre Nachr.v.
10.12.43

Unsere Zeichen
V Einkauf Bu/Be

Braunschweig
17.2.44

Betreff: Hypergol-Tester B

Infolge besonderer Umstände ist die Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Göring erst heute in der Lage, die oben erwähnte Bestellung zu bestätigen. Die LFA hat 1 Stück Hypergol-Tester B in Auftrag genommen und die vorbereitenden Arbeiten bereits begonnen. Die endgültige Annahme des Auftrages muss jedoch davon abhängig gemacht werden, dass Sie die erforderlichen Bezugsrechte beibringen. Für die gesamte Apparatur sind notwendig:

35 kg unlegierter Stahl

18 kg Feinblech

1 kg Legierungsmaterial V₂A einschließlich Ausnahmegenehmigung

9,2 kg Aluminium

2 kg Kupfer

1 kg Messing

0,3 kg Zinkguss

Röhrenschecks für 1 Röhre AZ 11

1 " AZ 12

1 " EF 12

1 " EC 50

Nach Eingang dieser Bezugsrechte gilt der Auftrag als angenommen. Die Festsetzung des Preises und der Lieferzeit kann erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Die LFA muss sich auch vorbehalten, im Falle höherer Gewalt oder sonstiger nicht durch sie zu vertretender Umstände die Erfüllung des Auftrages abzulehnen.

Die Lieferung erfolgt ab Werk ausschließlich Verpackung.

Luftfahrtforschungsanstalt

Hermann Göring

gez. 2 Unterschriften

21.2.44

100 314

An

I.G. Farbenindustrie A.G.

Ludwigshafen a.Rh.

LUFTHAFTFORSCHUNGSANSTALT HERMANN GÖRING

**Postcheckkonto
Berlin Nr. 34969**

Schnellbrief

Braunschweig

17.2.44

634

1944



Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. Pier

14. Januar 1944.

Herrn
Prof. Dr. Ing. O. L u t z

B r a u n s c h w e i g.
Postfach 390.

Geheim

Sehr geehrter Herr Professor!

Für Ihr Schreiben vom 11.1.1944, das ich heute erhielt, danke ich bestens. Wir werden Ihnen sofort einige Proben normale Fliegerbenzine und Hochleistungskraftstoffe mit wechselndem Gehalt an Nitroaromaten herstellen und sie Ihnen in den nächsten Tagen zuschicken. Ich werde Ihnen dann nochmals ausführlicher schreiben.

Mit freundlichen Grüßen und Heil Hitler!

59/ Ihr sehr ergebener
gez. M. Pier

4677

PROF. DR.-ING. O. LUTZ

BRAUNSCHWEIG

Fernruf 7790 (LFA)
Postfach 390 (LFA)

Einschreiben Geheim

Br. B. Nr. T 6/449

Prof. Dr.-Ing. O. Lutz, Braunschweig, Postfach 390 (LFA)

Herrn

Direktor Dr.-Ing.e.h.Dr. W. Pier,

Waldenberg

Waldenberg 4

14/1

Ihre Nachricht vom

Mein Zeichen

Tag

L/Dr.

11.1.44

Wie wir s.Zt. verabredeten, haben Ihre Herren Dr. Hirschberger und Dr. Denne einen Besuch in Braunschweig abgestattet, um Informationen auf dem hypergolischen Gebiet zu erhalten. Bei dem Besuch wurde zunächst festgestellt, daß - wie Sie selbst in Berlin schon andeuteten - vermutlich die Aromaten, insbesondere die Nitroaromaten der Ausgangspunkt der Untersuchungen in Frage kämen. Ich werde Ihnen sehr dankbar, wenn wir baldmöglichst Proben von solchen Aromaten (etwa je 5 kg) für die Durchführung unserer Versuche erhalten könnten. Die Angelegenheit ist insofern sehr dringlich, als die Rohstofflage zu immer neuen Überlegungen zwingt, bei denen wir diese Kohlenwasserstoffe mit besonderem Erfolg einsetzen könnten.

Mit verbindlichsten Grüßen und

Heil Hitler!

Ihr sehr ergebener

Lutz

Anlage:

Empfangschein

14.1.44

14. Jan. 1944

4671

8. Januar 1944 No/Ki

Verbrennungswärmen einiger organischer Verbindungen mit Salpetersäure
bei konstantem Druck und Zimmertemperatur.

(Endprodukte (auch H_2O) gasförmig gerechnet.)

[berechnet nach Tabellen des Chem. Taschenbuches (1939) und des Landolt-Börnstein (1931)]

			Wp kcal pro:		
Stoff	Formel	spezifisches Gewicht	Mol Ausgangsstoff	kg Mischung: Stoff + HNO_3	Ltr. Mischung: Stoff + HNO_3
Benzol (fl)	C_6H_6	0,879	675,5	1481	2010
Toluol (fl)	C_7H_8	0,867	804,4	1470	2000
Naphthalin (f)	$C_{10}H_8$	1,145	1066,4	1455	(2100)
Nitrobenzol (fl)	$C_6H_5NO_2$	1,203			
m-Dinitrobenzol (f)		-	624,2	1482	-
m-Dinitrobenzol (fl)	$C_6H_4(NO_2)_2$	(1,4)	(628,3)	(1495)	(2210)
o-Nitrotoluol (fl)	$C_7H_7NO_2$	1,163	782,5	1482	2100
2,4,6 Trinitrotoluol (f)	$C_7H_5(NO_2)_3$	-	735,3	1495	-
Nitronaphthalin (f)	$C_{10}H_7NO_2$	1,331	1044,7	1461	(2155)
Furfurylalkohol (fl)	$C_4H_3OOH_2OH$	1,133	521	1389	1948
Acrolein (fl)	C_2H_3CHO	0,841	337	1450	1855

W. Meunier

Hochdruckversuche
Lu 1

7. Jan. 1944 H1/Eb

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis für die Dauer von 20 Jahren, in der Fassung des Gesetzes vom 24. 4. 34 (RGBl. I S. 341 ff.).
2. Weitergabe nur verschlossen, bei jeder Weitergabe als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter Gefugung des Beschlages.

Versuche zur Herstellung von Sondertreibstoffen.

Ergänzung zu Bericht vom 22.12.1943

1.) Kälteverhalten von nitrierten Aromaten:

Es wurden einige weitere Aromaten nitriert^{x)} u. untersucht:

Äthylbenzol nitriert	Kristallisationspunkt	-32°
Xylol	"	-56°
Diäthylbenzol (Kybol)	"	unter -60°

Die tiefen Kristallpunkte sind offenbar so zu erklären, dass die Aromaten-Gemische von mehreren Isomeren darstellen. Aus den Stickstoff-Bestimmungen^{xx)} geht ferner hervor, dass noch nichtnitrierte Aromaten zugegen sind (15-20%).

Ein DHD-Produkt mit 80% Aromaten wurde nitriert. Dabei blieben die 20% Restbenzin in Lösung und entmischten sich nicht bis -60°. Desgleichen zeigte eine zweite Partie von nitriertem Aromatenextrakt bessere Kältelöslichkeit in Benzin als die erste Partie. Der Grund ist noch nicht aufgeklärt.

Ferner wurden Flugbenzin, DHD-Benzin und Mischungen teilweise nitriert, sodass sie noch unter -60° Entmischungspunkt hatten. Die Stickstoffbestimmung steht noch aus. Ein nitriertes Sumpfbenzin ist noch nicht untersucht.

Nitriertes Kybol zeigt erheblich bessere Kältelöslichkeit in Benzin als nitrierter Aromatenextrakt CV₂ b. Kybol als Lösungsmittel wirkt jedoch gleich stark wie der Aromatenextrakt.

2.) Zähigkeit von nitrierten Aromaten in Benzin:

Ein 10-20%iger Zusatz von nitrierten Aromaten zu Benzin erhöht die Viskosität nur unwesentlich. Bei 50° liegen die Viskositäten für solche Gemische zwischen 2 und 4 Centistocks entsprechend 1,1-1,3° Engler.

3.) Brennversuche:

Es wurden Handversuche ausgeführt durch schnelles Zulauflassen von 2 ccm Mischsäure (90% HNO₃, 99%ig + 10% Schwefelsäure 100%ig) zu 1 ccm Versuchsprodukt. Als hypergolischer Stoff wurde Furfurylalkohol benutzt. Dieser zündet gut, brennt im Tiegel aber schlecht ab. Eine Mischung von 20% Furfurylalkohol, 40% Benzin + 40% Aromaten zündet ausgezeichnet. Die Wirkung eines Zusatzes von Nitroaromaten zu dieser Mischung auf den Zündverzug

x) Die Nitrierungen wurden von Dr. Bueren ausgeführt.
xx) Es liegen bis jetzt nur einige Zahlen vor.

ist mit dem bloßen Auge nicht zu erkennen. Als Katalysator wurde FeCl_3 versucht, die Mischungen mit Furfurylalkohol zünden jedoch auch ohne Katalysator gut.

Es wurde Zinkmethyl und Zinkäthyl von auswärts bestellt zu Versuchen, die hypergolen Stoffe zu ersetzen.

Heideberg

Geheime Kommandosache!

Hochdruckversuche

Lu. 1

22. Dezember 1943 Hi/Ki

Geheim!

Es ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des
§ 23 Abs. 1 Nr. 1 des Grundgesetzes, in der Fassung des Gesetzes
vom 23. März 1951 (BGB. I S. 241 ff.).

Versuche zur Herstellung von Sondertreibstoffen

1. Kaltverhalten von nitrierten Aromaten.

a) Kristallisationspunkt- bzw. Entmischungstemperatur und Löslichkeitsverhältnisse in Benzin:

Nitrierte Aromaten haben als Einzelkörper verhältnismäßig hohe Erstarrungspunkte (s. Anlage 1 a).

Gemische von nitrierten Aromaten haben tiefere Erstarrungspunkte als Einzelkomponenten (s. Anlage 1 b), z.B. liegt der Erstarrungspunkt von nitriertem Aromatenextrakt unter -65° .

Gesetzmäßigkeiten der Löslichkeit sind:

1. Gemische nitrierter Aromaten zeigen bessere Kälte-Löslichkeit in Benzin als die Einzelkomponenten (s. Anlage 2a).

2. Mit steigender Konzentration an Nitroaromaten steigt die Entmischungstemperatur an (s. Anlage 2b).

3. Die Zusammensetzung des Lösungsbenzins scheint nur bezgl. seines Aromatengehaltes von Einfluß zu sein, nicht oder nur wenig bezgl. Naphtene und Paraffine (s. Anlage 3a).

4. Aromaten sind Löslichkeitsvermittler für Nitroaromaten in Benzin. Die Entmischungstemperaturen fallen proportional dem Aromatengehalt in gerader Linie (s. Anlage 3b).
Bei einem Verhältnis der Aromaten zu Nitroaromaten von mindestens 1:1 erhält man eine Kältebeständigkeit von ca. -50° .

b) Mischbarkeit von nitrierten Aromaten in Benzinlösung.

Ein nitriertes Aromatengemisch ergab folgende Viscositäten:

	Engler ^o	c-St.
bei -50°	7,09 - 7,7 ^o	53,6 - 58,3
" -40°	3,78	27,7
" -20°	1,63	7,74
" 0°	1,29	3,81
" $+20^{\circ}$	1,19	2,69

Ein solches Nitrogemisch schon für sich innerhalb der geforderten Viskosität (40 c-St max. bei -40°) liegt und die zur Mischung in-
kommenden Benzine noch viel dünnflüssiger sind, dürften
keine Viskosität keine Schwierigkeiten bestehen.

c) Zündversuche (Zündverzugsmessungen):

Die Zündversuche sind noch nicht begonnen.

Es ist vor allem der Einfluß von Nitroaromaten auf den Zünd-
verzug im Vergleich zu Benzin und Benzol bzw. Aromaten zu prüfen.
Welche Konzentration von Nitroaromaten notwendig ist,
um einen merkbaren Effekt zu geben. Es ist festzustellen,
ab und bis zu welchem Grade die hypergolen Stoffe durch Nitro-
aromaten ersetzbar sind und ob und welche Katalysatoren not-

Vorläufige Folgerungen:

Kältebeständige Benzine mit einem Nitroaromatengehalt von 5 bis 20 %, wie er praktisch infrage kommt, lassen sich herstellen durch teilweise oder ganze Nitrierung eines aromatenhaltigen Benzins und eventuelles Verdünnen. Die Endmischung muß mindestens gleichen Gehalt an Aromaten und Nitroaromaten haben. Z.B. VT 707 mit 10% Aromaten halb nitriert, oder 20 Teile DHD mit 50% ganz nitriert
mit 65 " VT 702 " 6% Aromaten }
" 15 " DHD " 50% " } vermischen.

Frühling

20

Anlage 1

a) Nitroaromaten:

		Sm.P.	S.P.
Nitrobenzol		- 5,6	209°
o-Nitrotoluol		- 8,9	220°
m- " "		+16,5	230°
p- " "		+54	237°
Nitroxylol	3,1,2	+ 8	245°
	4,1,2	+29	254°
	2,1,3	flüssig	225° (744 mm)
	4,1,3	"	244°
	5,1,3	+71	273°
	2,1,4	flüssig	236°
Nitroäthylbenzol	2,1	"	223°
	3,1	"	241°
	4,1	"	245°
Nitrodiäthylbenzol	4,1,3	"	280-285
	2,1,4	"	155° (23 mm)
-Nitronaphtalin		+61,5-	330°
		+79	-
Dinitrobenzol	1,2	+116,5	319°
"	1,4	+171	299°
Dinitrotoluol	2,5,1	+ 52,5	-
	2,6,1	+ 66	-
	3,4,1	+ 61	-

b) Nitronaphtene

Nitrocyclohexan	- 34°	205°
2-Nitro-1-methylcyclopentan	flüssig	185°
Nitromethylcyclohexan 1,1-	- 71°	109° (40 mm)
" " 3,1	flüssig	120° (40 mm)
1 Nitro-1-2 Dimethylcyclopentan	flüssig	115° (40 mm)

c) Nitrophenole:

	Sm.P.
o-Nitrophenol	45°
m- " "	114°
p- " "	96°
2,4, Dinitrophenol	114-115°
2,4,6 Trinitrophenol (Pikrinsäure)	122°

d) Gemisch nitrierter Aromaten aus CV₂b unter -65°

Anlage 2

bzw. Entmischungstemperaturen Kristallisationspunkte von nitrierten Aromaten in Benzinlösung.

a) 10 %ige Lösungen in Fliegerbenzin VT 702:

von Nitrobenzol bei	- 13°
" o-Nitrotoluol "	- 26°
" m- " "	- 6°
" p- " "	+ 13°

von Gemisch 1:1:1:1 b. - 42°

" Aromatenextrakt-
nitrat " - 38°

b) Steigender Gehalt an Nitroaromaten:

5 %ige Lösung in aromatenfreiem Benzin	- 45°
10 % " " " "	- 21°
20 % " " " "	- 10°

5 %ige Lösung in VT 702 (6 % Aromaten)	- 58°
10 % " " " "	- 38°
20 % " " " "	- 21°

5 %ige Lösung in DHD	unter - 65°
10 % " " " "	- 65°
20 % " " " "	- 65°

Anlage 3

Einfluss des Lösungsbenzins auf die Entmischungstemperatur:

10 %ige Lösung von Nitroaromaten in

Kohlölen	- 1°
o-Heptan	- 12°
Kohlbaum-Benzin (aromatenfrei)	- 21°
DHD-Bestbenzin (1% Aromaten)	- 22°
CV ₂ b-Bestbenzin (2% Aromaten)	- 26°
VT 702 (6% Aromaten)	- 38°
VT 707 (10% Aromaten)	- 50°
DHD (50% Aromaten)	unter - 65°
Mischung 80% VT 702 20% DHD (15% Aromaten)	- 60°
" 60% VT 702 40% DHD (23% Aromaten)	unter - 65°

Einfluss von steigendem Zusatz von Aromaten auf die Entmischungstemperatur der Nitroaromaten in Lösung:

% Nitroaromaten gelöst in Kohlbaumbenzin			
	5 %	10 %	20 %
+ 0 % Aromaten	- 45°	- 21°	- 10°
+ 5 % " "	- 53°	- 38°	- 22°
+ 10 % " "	- 60°	- 55°	- 33°
+ 20 % " "	u. - 65°	u. - 65°	- 60°

I.G. FARBENINDUSTRIE AG

Herrn Dir. Dr. Andros.

Geheime Kommunikation

Dr. Ta/Sch. 17. Dezember

In der Anlage übergeben wir eine Niederschrift über unsere
Besprechung mit Herrn Fliegerstabsing. Dr. Waltnitzky, Berlin,
Gl AM 3, in Ludwigshafen am 10.12.1943 zur Kenntnisnahme.

Ø an: Herrn Dir. Dr. Pier. ✓

gez. i. V. Haussmann

Gen. Ruppe

Anlage.

21. Dez. 1943
4606

2015-10M-4122
P 0267

Durchschlag

Besprechung in Ludwigshafen/Rhein am 10.12.1943

Anwesend: Fliegeroberstabsing. Dr. Saltnitzky,
 aus Berlin, Gl 1 M 3
 Direktor Dr. Zeppe
 Dr. Fartter.

Brennstoff für Bau.

In einer Vorbesprechung zwischen Herrn Dr. Saltnitzky und Dr. Fartter erkundigte sich Herr Dr. Saltnitzky nach den für zu liefernden Brennstoffen.

Da sämtliche von der Bau bisher geforderten Brennstoffe keine ausreichende Fabrikationsgrundlagen aufwiesen, ist die I. S. sich bedient, von sich aus die bestehenden Brennstoffe zu prüfen, wenn das Gerät Wasserfall mit nicht hypergolischen Brennstoffen bei Hypertonie eingestellt werden könnte. Dadurch würden 400 (bei der Bau Wasserfall besondere ausgezeichnete schmelzende Brennstoffe) und etwa 400 (etwa 400) auf Grund der gemachten mit den I. S. und den Bau Erfahrungen ist es uns gelungen, mit Hilfe der unter Abänderung der von Bau für Tonka 500 Zusammensetzung ein Produkt Lu 338/43 aufzubauen, dessen Zusammensetzung aufweist:

20,0% Optol	400 Kilo
12,5% Tyloidin F	250 "
5,0% Anis-Manis	100 "
3,8% Monomethylamin	75 "
20,0% Viscol 5 roh	400 "
20,0% Schwebbenzin	400 "
18,7% Tyloel	374 "
100,0%	2000 Kilo

Durch Vermischung der aromatischen
"Optin" benannten Salze von
Abranden der Prozentzahlen
Brennstoff, bei dessen Misch
auftreten können:

40% Optin = 48,4% Optol, 30,3% Xylol
Mantel, 2,3% Nonylphenol
20% Viscol 6 roh
20% Xylol
20% Schwerbenzin.

An Stelle von Viscol 6 roh könnten Dimethyläther,
ein und Xylol aromatenreichen Kohlenwasserstoffe
Xylol Lösungbenzol eingesetzt werden.

U. a. erfüllt diese Zusammensetzung die Anforderungen hinsichtlich
Ladedichte, Zähmigkeit und Viskosität. Hinsichtlich
liegt bisher eine Auswertung der Versuche vor.
Die eigenen Versuche zum Vergleich mit den Versuchen
haben noch Mitteilungen von anderen Stellen, die bisher
der an hohen Viskositäten können. Die
lende Brennstoffgemisch ist der Fall, der
bracht werden.

Nachdem Dir. Dr. Keppe anwesend war, erörterte
sitzend, ob für die Produktion von Gorka 500
schließen Ausweichmöglichkeiten vorhanden sind. Die
folgende Produktionsstätten für im 330/40, der
von 2000, Mitte ab Frühjahr 1944 bereitgestellten

Optol = Leuchtöl; eine im Aufbau befindliche
Kohlenwasserstoffe Anlage in Ansehung
weichstellte bereitgestellt werden.
ist der Brennstoffkohlenwasserstoff
eine Ausweichmöglichkeit nicht gegeben
besteht in der Zusammensetzung

liefert. Es ist daher wichtig, mögliche
Rückstände für evtl. Betriebsunterbrechungen

Xylidin F = Mulhausen und Leverkusen

Monäthyl-
anilin Bredingen - Anlage von höherer Kapazität
Auschwitz

Anis-Manis = Ludwigshafen; Ausweichmöglichkeit
anilin

Visol 6 roh = Ludwigshafen. Der vorgesehene
Auschwitz konnte bisher nicht in
werden.

Herr Dr. Saltitzky berichtete nun, dass die
Brennstoffen von der 210 übernommen wird und
Raumraum vorhanden ist. Es muss nun geklärt
werden, ob die einzelnen oder das gebrauchsfertige Ge
werden soll; ferner muss die Lagerfähigkeit
des Brennstoffs besprochen werden. Die Dr. von
kleineren Mengen Aminen zusammen zu lagern
Visol stabilisierend wirken. Der Optol
dieses vorteilhaft gemischt mit aromatischen
ebenfalls aromatischen Kohlenwasserstoffen
Visol 5 roh ist durch Viskositätsbedin
lieren und kann nicht gemischt mit
Eisenbehälter dürfen verwendet
betrifft, so sind die Verhältnisse
schenken. Lagerungs- und Ver
ger Zeit ausgegeben werden.

Die Herren Dr. Niemstedt und Dr. von
Brennstoffe betreuend. Es muss nun geklärt
sich zeigen, ob evtl. andere
Lagerungs- und Verhältnisse.

x)

um den 10.10.1941

Herr Dr. Sulzitzky schlug eine Erhöhung des Benzingehtes für den DII-Brennstoff vor. Herr Dr. Hoppe machte darauf aufmerksam, dass bereits 40% Kohlenwasserstoffe in dem Gemisch enthalten sind und dass die geforderte hohe Zündfähigkeit bei 20% kaum mit größeren Benzinzusätzen zu erreichen ist. Luft wird sich trotzdem noch weiterhin bemühen, möglichst viele veredelte Produkte und insbesondere Benzinkohlenwasserstoffe herauszuziehen.

esst Wasserfall: Pantol.

In der Vorgesprächung mit Dr. Tarter interessierte sich Herr Dr. Sulzitzky für die Produktion und den beabsichtigten Einsatz von Pantol. Dr. Tarter antwortete, dass es mit der Pantol-Produktion vollst. bestellt ist. Bei Einsatz nicht benutzter Pantol kann eine kleine Produktionssteigerung erreicht werden.

Die Brennstoff für den Wasserfall wird s.Zt. vom RAP 11/5 geordert.

400 Foto Optol-Pantolgemisch

200 Foto-Millia

1400 Foto Visol 6 roh.

Weitere Entwicklungsarbeit über die Herannahme von Kohlenwasserstoffen ist bereits gemeinsam zwischen RAP 11/5 und 16 geleistet worden, und wird bei Erhöhung der Auflagenzahl der Company berücksichtigt werden können. Die aus Korrosionsgründen der Verwendung von Mischsäure stellt hinsichtlich der Zündfähigkeit wesentlich höhere Anforderungen als die von der verwendete katalysatorhaltige Kokosäure.

Wegen der Schwierigkeiten in der Beschaffung der nötigen Mengen wird RAP 11/5 der hypergol Start mit anschließender Entwicklung von hypergol energisch bearbeitet.

Durchschlag

Nach Veranschaulichung noch greifbarer Mengen Visol 6 roh und Anilin könnte ein ausgezeichnetes Start-Brennstoffgemisch zusammen gestellt werden, das evtl. für das Gerät Wasserfall eingesetzt werden könnte (Lu F 114/43)

50% Visol 6 roh	1200 Moto
35% Fantol	70 "
15% Anilin	30 "
100% Lu F 114/43	200 "

Bei 5000 Geräten pro Monat und ca. 50 kg Brennstoffverbrauch pro Gerät müssten etwa 250 Moto dieser Kombination bereitgestellt werden.

Herr Dr. Saltsitzky erkundigt sich, warum Fantol bei der Flak (Gerät Wasserfall) auftritt und nicht für die Luftwaffe (Jäger) verwendet wird, obwohl Fantol infolge seiner kurzen Flammenbildung hierzu bestens geeignet ist und für das Gerät Wasserfall leicht einiger günstige Stoffe eingesetzt werden können.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Flammenbildung lediglich eine Funktion der Vollständigkeit der Verbrennung in der Brennkammer ist. Der der BZ vorgeschlagene Brennstoff lässt mit der BZ-Säure eine ausreichend hohe Belastung der Brennkammer erwarten, die bei den Fantolbrennstoffen und BZ-Säure mindestens leichtformen sollte. Die Fantolbrennstoffe verhalten sich jedoch gerade bei Mischsäure und bei Abwesenheit von Katalysatoren besonders günstig, sodass ihr Einsatz im Gerät Wasserfall zweckmässig erscheint. Andererseits ist für das Gerät Wasserfall auch ein fantolfreies Optan-Brennstoffgemisch ausgearbeitet worden, wobei natürlich der hierzu benötigte Brennstoff nicht für den BZ-Jäger zur Verfügung gestellt werden könnte. Durch Veranschaulichung weiterer Brennstofffraktionen, Aminen und Kohlenwasserstoffen wird versucht, die Rohstoffbasis zu erweitern, gegebenenfalls für beide Geräte ein einheitliches fantolhaltiges Produkt zur Verfügung zu stellen, falls dies auf Grund des Materialverzuges erwünscht sein sollte. Derartige Arbeiten sind an allen Stellen u.ä. in Gange.

Durchschlag

uranyl

die

die

in

und

wasser-

lads-

der

1-

und

20

die

beste

den

noch

in

hoher

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

der

Durchschlag

I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN A. RH.

Hauptlaboratorium

wurden. Seitens der bisherigen Bearbeiter der Vorschlag, Nitro- und Pantol-Brennstoffe wurde der Brennstoff in 333/43 mit "Ergol 51" und im 114/43 mit "Ergol 52" bezeichnet.

gez. Haussmann



9.12.1943

Anruf von Herrn Harder, Hauptlaboratorium:

Bei Herrn Dr. Haussmann werden Versuche zur
Nitrierung von Kohlenwasserstoffen gemacht.
Herr Dr. Haussmann bittet um Zusendung von
einigen Litern der aromatenreichen Ausgangs-
kohlenwasserstoffe.

Geheim!

Versuche zur Herstellung von Sondertreibstoffen.

1) Nitrierung von Kohlenwasserstoffen und Phenolen.

- a) Es wurde zunächst nur eine Mononitrierung angestrebt. Die Kohlenwasserstoffe wurden mit Nitriessäure (1 Teil conc. Salpetersäure + 1,2 Teile conc. Schwefelsäure) unter Kühlung bei 0° - 20° nitriert. Auf diese Weise wurden behandelt:

Aromatenextrakt aus DHD-Benzin (nach Nitrierung: spez. Gew. 1,14 - 1,20 Siedebereich 200-250°)
Mischung von 20 % Aromaten in 80 % Restbenzin aus DHD.

Bei der Nitrierung entmischten sich die nitrierten Aromaten unter Bildung zweier Phasen ziemlich quantitativ. Die Abhängigkeit der Löslichkeit nitrierter Aromaten von der Zusammensetzung des Benzins muss noch näher untersucht werden. Ebenso wird noch die Löslichkeit bei nur teilweiser Nitrierung verfolgt.

- b) Phenol und Phenosolvanextrakt aus Pölitz:
Die Nitrierung wurde hier mit Salpetersäure + Salpeter durchgeführt. Eine Reinigung durch Wasserdampfdestillation und Phenolatzerlegung des Rückstandes ist notwendig.
- c) Ferner wurden hergestellt:
Nitrocyclohexan, Nitromethylcyclohexan, Phenylnitromethan, Phenylnitroäthan.
- d) Beschafft wurden folgende Stoffe:
Nitromethan, Nitroäthan, Nitropropan -1 und -2, Nitrobutan, Nitroisobutan, Nitromepasin.
- e) In Arbeit ist die Herstellung von:
Nitroalkoholen, nitrierten Olefinen von Michaelbenzin.

2) Kälteverhalten von nitrierten Aromaten in Benzin.

Bestimmung der Kristallisation bzw. Entmischung.

Während die einzelnen aromatischen Nitroverbindungen für sich und auch gelöst in Benzin verhältnismässig hohe Kristallisationspunkte haben, erniedrigen sie sich in Mischung gegenseitig teilweise sehr erheblich.

So kristallisieren 10%ige Lösungen (in Fliegerbenzin VT 702) von

Nitrobenzol	bei -13°	} Gemisch 1:1:1:1:1 bei -42°.
o-Nitrotoluol	" -26°	
m- " "	" -6°	
p- " "	" +13°	

Auch der nitrierte Aromatenextrakt in 10 % Lösung in VT 702 hatte einen Kristallisationspunkt von -38°.

Weiterhin ist der Kristallisationspunkt bzw. Entmischungstemperatur abhängig von der Konzentration und Zusammensetzung des Lösungsbenzins. Eine nitrierte Aromatenmischung zeigte bei

5 %	Zusatz zu VT 702	einen Kristallisationspunkt von	-58°
10 %	" " " "	Entmischungtemp.	" -42°
20 %	" " " "	"	" -21°

In Lösung mit einem aromatenfreien Benzin lagen die Entmischungstemperaturen höher, sodass anzunehmen ist, dass Aromaten als Lösungsvermittler für die nitrierten Aromaten wirken. Versuche mit Zusatz von Aromaten bzw. nur teilweiser Nitrierung von Aromaten sind im Gange.

Das Kälteverhalten von Nitrophenolgemischen ist noch zu prüfen.

Von den bis -60° beständigen Lösungen ist die Zähigkeitskurve zu messen. Vor allem sind auch Mischungen von nitrierten Kohlenwasserstoffen mit Visolen, Aminen, Furfurylalkoholen bezüglich ihres Kälteverhaltens zu prüfen.

3) Kälteverhalten von Hydrierprodukten (Viskositätskurven)

	VT 702	Michael-Benzin	DHD-Benzin	Steink.-b-Mittelöl	Steink.-s-Mittelöl
Siedebereich	40-145°	40-200°	40-175°	170-300°	170-330°
Visk.+20° c.St.	0,75	1,27 /	0,71	4,17	8,39
+ 0° "	1,20	1,69	0,97	5,43	23,57
-20° "	1,71	2,71	1,60	11,48	159,7
-40° "	2,23	5,54	2,00	33,13	ca. 3000 bei -35° stockt bei -40°
-50° "	2,34	8,50	2,72	90,0	-
Kristallisationspunkt	unter -60°	unter -60°	unter -60°	unter -60°	-40°

Die Forderung bezüglich Kristallisationspunkt wird von allen Benzinen und auch geeigneten b-Mittelölfraktionen erreicht. Die Anforderungen an Viskosität von max. 40 c.St. bei -40° desgleichen gegebenenfalls sind die Mittelöle unten tiefer abzuschneiden.

Handwritten:
H. Kellner
G. Kellner
Kellner

9.12.43.Hi/Le.

Nachtrag zum Kälteverhalten von nitrierten Aromaten in Benzinen.

	<u>Entm.Temp.</u>	<u>Kristall.P.</u>
20% o-Nitrotoluol + 80 % VT.702	-27°	
20% " " + 20 % Aromat.Extr. + 60% VT 702.	-	-45°
5% nitr.Aromaten + 5% Aromatenextrakt + 90 % VT 702	-63°	
10% nitr.Aromaten + 10% Aromatenextrakt + 80% VT 702	-64°	
20% nitr.Aromaten + 20 % Aromatenextrakt + 60 % VT 702	-64°	
10% nitr.Aromaten + 90 % DHD-Benzin	unter -70°	flüssig
20% nitr.Aromaten + 80 % DHD-Benzin	unter -70°	flüssig
Aromatenextrakt nitriert	-	unter -70°
10 % Nitromepasin + 90% VT-702	-	-63° stark viskos
10 % Nitromethan + 90 % VT 702	entmischt b. Zimmertemp.	

Geheim.

Beobachtung zum Nachweis der ...

	Erster, Zweiter	Flüssigkeit, P.
20% o-Methylal + 80% VT 702	- 27°	
20% " + 20% Aromat. Extr. + 60% VT 702	—	- 45°
5% nitr. Aromat. + 5% Aromat. extrakt + 90% VT 702	- 63°	
70% " + 70% " + 80% "	- 64°	
20% " + 20% " + 60% "	- 64°	
10% nitr. Aromat. + 90% LHD-Prüfung	nitr - 70°	flüssig
20% " + 80% "	nitr - 70°	flüssig
Aromat. extrakt nitrifiz.	nitr - 70°	nitr - 70°
10% Nitro naphthalin + 90% VT 702	-	- 63° stark
10% Nitro naphthalin + 90% "	entzündl.	0,50

Handwritten signature or initials

4. Dezember 1943 Hi/Ki

Aktennotiz über den

Besuch des Prof. Dr. Lutz, LFA, Braunschweig

am 4.11.1943.

Anwesend: Prof. Lutz

LFA

Dr. Noeggerath

"

Dr. Egelhaaf

"

Dr. Dehn

I.G.Lu

Dr. Hirschberger

"

Thema: Kraftstoffe für R-Antrieb.

Es besteht z.St. das Bestreben, die Basis der für den R-Antrieb bestimmten Kraftstoffe über die bis jetzt verwendeten hinaus zu erweitern durch Einbeziehung technischer, d.h. herstellbarer Produkte, wie sie z.B. aus der Kohlen- und Erdölindustrie hervorgehen. Von Dr. Lutz war deshalb vorgeschlagen worden, die Verwendbarkeit als R-Kraftstoffe wurde von der LFA untersucht, in der der Zündverzögerungszeitraum zwischen Zündung und Zündverzögerung (Zeitraum zwischen Zündung und Zündverzögerung) von Prof. Lutz wurden 8 solcher Apparaturen bei der LFA in Auftrag gegeben, wovon eine für Hauptversuche bestimmt sind, Voraussichtlich werden die übrigen noch benachrichtigt, wir müßten dann die Apparaturen (LFA-Testapparatur B) soll jetzt schon erfolgen. Die Apparaturen, Braunschweig, z.Hd.v. Herrn Dr. Noeggerath). Die Apparaturen betrachten 2 Monate. Im Braunschweiger Laboratorium wurde eine sehr einfache Vorprüfung der Stoffe auf Zündverzögerung vorgenommen: In einem Abzug wird 1 ccm des Kraftstoffes in ein Uhrglas gebracht und mit einer Glasspitze 1 ccm des Kraftstoffes auf die Mitte der Kraftstoffoberfläche gegeben. Die Aussagen der Herren sind mit diesen rohen Methoden schon Unterschiede im Zündverzögerungszeitraum zu erkennen. Eine Methode, bei der der Sauerstoffträger aus einer Porzellanplatte mit großem Ausfluß-Querschnitt auf den mit einem Porzellan-Stopfen verschlossen ist, plötzlich ausfließt. Dabei sollen die Zündverzögerungen unter 10/100 Sek. mit bloßem Auge feststellbar sein, das ist nicht möglich. Es wurden einige Zündmischungen durchgeführt. Diese waren bereits einige, bei denen der hypergole Brennstoff durch Benzol oder Benzol+Benzin gestreckt war, und die unter 1-2 % Solizeneisen als Katalysator ausgezeichnet zündeten, 30 % Pantol (Purpuralkohol) + 2 % Naphtensaures Eisen, 40 % Purpuralkohol + 40 % Fliegerbenzin + 40 % Benzol+2% Eisen, Vinylisobutyläther + Rohbenol + Katalysator. Der Kraftstoffträger wurde stets eine Mischsäure (90 % Salpetersäure + 10 % Monohydrat-Schwefelsäure) verwendet. Diese Mischsäure ist auch korrosionsmäßig günstiger als reine Salpetersäure.

Als Kontakt kommen auch Eisentrichlorid und gewisse Kupferverbindungen in Frage. Alle hypergolen Stoffe (außer Furfurylalkohol und Methylfuran) brauchen Kontaktzusatz um den Zündverzug genügend zu erniedrigen.

Es wurde auch ein Großversuch vorgeführt, bei dem 1 kg Brennstoff (Visol-Mischung) pro Sekunde entsprechend 200 kg Schubleistung in einer Düse verbrannt wurde.

Für die Beurteilung des Kälteverhaltens des Brennstoffs wurde geprüft:

- 1.) Zündwilligkeit (Zündverzug) bei ~~-40~~^{und} ~~-55~~[°], gefordert wurden max. 5/100 Sek. bei -40° oder max. 20/100 Sek. bei -55°.
- 2.) Zähigkeit bei -55°. Gewünscht 10-15 c.St. bei -55°.

Dies wird jedoch nur von Furfurylalkohol erfüllt. Die Visole z.B. haben 20 c.St. bei -55°. Als äußerst zulässige Grenze dürfte 40 c.St. bei -40° sein, jedoch ist nicht sicher, ob dies in allen Fällen noch tragbar ist. Es soll Stoffe geben, die z.B. bei -55° mehr Kraftstoff durch eine Dralldüse strömen lassen, als bei -40°.

- 3.) Erstarrungspunkt: Aufnahme einer Temperatur-Zeitkurve.

Hierbei wird der Brennstoff bis zum Stocken auf -78° gekühlt, wenn nötig noch tiefer. Dann läßt man allmählich erwärmen und liest alle 15 Sek. die Temperatur ab. Die Kurve besteht aus mehreren schwachen Bögen entsprechend dem Schmelzen der Kristalle der Komponenten. Der letzte Haltepunkt ist maßgeblich für den Erstarrungspunkt.

Für die weitere Zusammenarbeit mit der LFA ist vorgesehen, baldmöglichst Proben von nitrierten Hydrierprodukten zu schicken. Die Bearbeitung des R-Problems soll bis auf weiteres in Braunschweig bleiben (Abt. Dr. Noeggerath), während die TL-Prüfstände nach München verlegt werden.

Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. Pier

Nitrierung von Aromaten.
(Literaturzusammenstellung).

Über die Kinetik der Nitrierung von aromatischen Verbindungen mit Salpetersäure lässt sich folgendes sagen:
Die Zusammensetzung der Nitriersäure hat einen grossen Einfluss auf die Geschwindigkeit und den Grad der Nitrierung. Das bei der Nitrierung auftretende Wasser verdünnt die Säure, wodurch die Reaktion verlangsamt wird. Hetherington, Masson¹⁾ untersuchten den Einfluss des Wassers auf die Nitrierung von Nitrobenzol zu Dinitrobenzol. Sie fanden, dass bei einer bestimmten Verdünnung die Reaktion überhaupt aufhört. Durch H_2SO_4 wird sie dagegen beschleunigt. Diese Tatsache ist zwar noch nicht vollkommen erklärt, aber man nimmt an, dass die Schwefelsäure Wasser aus der hydratisierten HNO_3 aufnimmt und dabei wasserfreie oder "pseudosalpetersäure" $HO-NO_2$ liefert, die für die Nitrierung verantwortlich ist.²⁾ Jedoch von dem Standpunkt der Massenwirkung kann die geringe Verdünnung nicht diese grosse Wirkung auf die Geschwindigkeit der Nitrierung haben. Damit steht in Übereinstimmung, dass die aromatische Nitrierung irreversibel ist.³⁾ Titow⁴⁾ nimmt an, dass die aktivierende Wirkung der H_2SO_4 auf die Bildung einer Zwischenverbindung mit H_2SO_4 zurückzuführen ist.

Um die Nitrierung in erträglicher Geschwindigkeit durchzuführen, ist ein grosser Überschuss an Säure nötig, wodurch die Bildung von Polynitroprodukten begünstigt wird. Die Konzentration der zur Verwendung gelangenden Salpetersäure schwankt je nach der Nitrierungsstufe zwischen 72 und 94 % HNO_3 . In welcher Weise sich Temperatur und Wassergehalt der Mischsäure nach dem zu nitrierenden Produkt zu richten haben, ist aus folgender Tabelle für Toluol ersichtlich:

	Gehalt der Mischsäure in %			Temp.
	H_2SO_4	HNO_3	H_2O	
Nitrierung von Toluol	55	25	20	30° zu Nitrotoluol
" der Nitrotoluole	65	30	5	60-90° zu Dinitrotoluol
" des Dinitrotoluols	80	20	-	95-110° zu Trinitrotoluol

- 1) Soc. 1933, 105; Titow, C. 1937 I, 4089; 1938 I, 1098;
- 2) Farmer, J. Soc. Chem. Ind. 50 (1931) 75 T; Hantzsch, B. 50 (1917) 1422; 58 (1925) 612, 941; 60 (1927) 1933; Z. Elektrochem. 24 (1918) 201; 29 (1923) 221; 30 (1924) 194; 31 (1925) 167; Z. physik. chem. 134 (1928) 406; Hetherington, Masson, Soc. 1933, 105; Kullgren, Z. Ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen 3 (1908) 146; Sapozhnikow, Z. physik. Chem. 49 (1904) 697; 51 (1905) 609; 53 (1905) 225; Z. Ges. Schieß- u. Sprengstoffwesen 4 (1909) 462; Schaeffer, Z. anorg. Chem. 97, 285; 98 (1916) 70, 77; Othmer, Jacobs, Levy, Ind. Eng. Chem. 34 (1942) 286.
- 3) Parks, Huffman "Freie Energie organischer Verbindungen" New York 1932, S. 221.
- 4) C. 1937 I, 4089.

40

Othmer, Jacobs, Levy¹⁾ entfernen das Wasser nicht durch Zusatz von H_2SO_4 , sondern als azeotropes Gemisch mit Benzol.

Ingold, Smith²⁾ nitrierten Benzol zu Nitrobenzol neben Tetranitromethan bei der Anwendung von Salpetersäure und Acetanhydrid bei 18° während 6 Stunden.

Die Nitrierung von Mononitrobenzol verläuft mit einer Änderung der freien Energie von ca. -28 Cal³⁾ bei einer vollständigen Nitrierung bis zum Gleichgewicht. Die Nitrierung von Benzolderivaten in verdünnten homogenen Lösungen in konz. H_2SO_4 ist eine kinetisch-labile Reaktion.⁴⁾ Bei einer Temperaturerhöhung von 10° verdreifacht sich die Nitriergeschwindigkeit⁵⁾. Die Temperatur hat keine große Wirkung auf die Qualität und den Charakter der Nitrierprodukte.⁶⁾ Die Geschwindigkeit der Nitrierung ist eine Funktion der Wirkung des Nitriermittels.

Der Reaktionsmechanismus der Nitrierung ist noch ungeklärt. Die am meisten anerkannte Vorstellung war die von Wieland (Additions-Eliminations-Theorie), wonach die Salpetersäure sich an den Benzolring addiert und dann Wasser abgespalten.

Die von Thiele, Wieland u.s. vertretene Analogie zwischen der Nitrierung von aromatischen Verbindungen und von Olefinen kann nach Versuchen von Michael⁷⁾ nicht aufrecht erhalten bleiben. Nach Michael addiert sich ein H-Atom des Ringes an den Δ -Sauerstoff und der aromatische Rest an den Stickstoff. Dann wird aus der Additionsverbindung Wasser abgespalten. Sowohl HNO , wie auch HO , wirkt auf Aromaten anders als auf Olefine. Während bei ungesättigten Verbindungen eine glatte Anlagerung eintritt, geht es mit Benzol nur schwer eine Reaktion ein. Ausserdem spricht die Tatsache dagegen, dass sich auch gesättigte Verbindungen nitrieren lassen.

Den Reaktionsmechanismus stellt man sich jetzt folgendermaßen vor: Während der Reaktion löst sich der Wasserstoff als Proton vom Benzolkern los und das Elektronenpaar am O übernimmt es, den neuen

1) Ind. Eng. Chem. 34 (1942) 286.

2) Soc. 1938, 905.

3) Hetherington, Masson, Soc. 1933, 105; Spindler, B. 16 (1883) 1252; A. 224 (1884) 283.

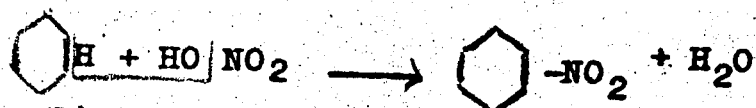
4) Lauer, Oda, J. pr. 144 (1934) 176; 146 (1936) 61; Martinsen, Z. physik. Chem. 50 (1904) 385; 59 (1907) 605; Wibaut, Rec. 34 (1915) 241; 54 (1935) 409.

5) Martinsen, Z. physik. Chem. 50 (1904) 385; 59 (1907) 605.

6) Hollemann, die direkte Einführung von Substituenten in den Benzolkern 1910, S. 71, 97, Pounder, Masson, Soc. 1934, 1352; Spindler, B. 16 (1883) 1252; A. 224 (1884) 283; Wyler, Helv. 15 (1932) 23, 591, 956.

7) Am. Soc. 57 (1935) 1268; 59 (1937) 843.

Substituenten zu binden:



Andere Autoren¹⁾ nehmen an, dass mehr als ein Molekül Salpetersäure an der Nitrierung beteiligt ist.

Lewis, Suen²⁾ fanden für die Nitrierung von Benzol in flüssiger Phase, dass die Nitrierung sowohl in der wässrigen Phase wie in der organischen Phase verläuft. Durch Emulgieren kann eine Phase mit der andern gesättigt werden. Die Geschwindigkeit ist wohl ausserordentlich empfindlich gegen die Zusammensetzung der Säure, aber nicht gegen die Zusammensetzung der organischen Phase.

Bei Nitrierungsreaktionen entstehen nitrose Gase und es bleibt die Frage offen, ob diese Gase nitrierend wirken oder die HNO_3 als solche.

Nach Schaarschmidt³⁾ bildet sich bei Verwendung von konz. H_2SO_4 N_2O_5 , daher ist ein Zusatz von Stickoxyden nicht notwendig. Auch Klemenc⁴⁾ führt die Nitrierwirkung der Mischsäure auf N_2O_5 -Bildung zurück. N_2O_4 ist dagegen für Benzol und Toluol kein starkes Nitriermittel. Nach Wieland⁵⁾ gelingt auch die Nitrierung von Benzol mit N_2O_4 und zwar im geschlossenen Rohr. Es entstehen 1.3.5-Trinitrotoluol und Oxydationsprodukte. Mit der Anzahl der Substituenten im Ring steigert sich die Fähigkeit mit N_2O_4 zu reagieren. Auch Naphthalin wird glatt davon nitriert.

Pink⁶⁾ nitrierte aromatische KWe mit einer Lösung von N_2O_4 in H_2SO_4 bei 50-60°; so z.B. Benzol zu Mononitrobenzol.

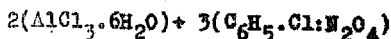
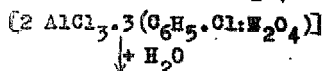
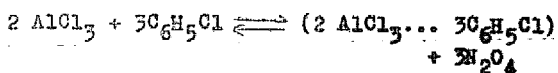
Nach Titow⁷⁾ wird mit weniger als 3 % betragenden Konzentrationen an N_2O_4 bei Toluol nur die Methylgruppe oxydiert oder nitriert. Das Hauptprodukt ist Phenyldinitromethan. Alle Faktoren, die die Depolymerisation des N_2O_4 begünstigen, bewirken einen Angriff auf die CH_3 -Gruppe.

Schorigin, Toptschiew⁸⁾ nitrierten Toluol in der Gasphase mit NO_2 , wobei Phenylnitromethan erwartet wurde⁹⁾. Toluoldämpfe wurden

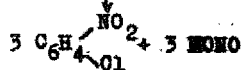
- 1) Hetherington, Masson, Soc. 1933, 105; Tronov, J. Russ. Phys. Chem. Soc. 62 (1930) 2267; vgl. auch Titow, C. 1941 I, 2233 über den Mechanismus der Konowalow-Reaktion.
- 2) Ind. Eng. Chem. 32 (1940) 1095.
- 3) Angew. Chem. 39 (1926) 1457; 37 (1924) 286; B. 57 (1924) 2065.
- 4) Chem. Ztg. 1924, 717.
- 5) B. 54 (1921) 1776.
- 6) Am. Soc. 49 (1927) 2536.
- 7) C. 1937 I, 4090.
- 8) B. 67 (1934) 1362.
- 9) Schorigin, C. 1930 II, 2637.

Mit N_2O_4 -Gas und CO_2 bei $14-15^\circ$ während 2 Stunden unter Belichtung mit ultraviolettem Licht umgesetzt. Es wurden Phenylnitromethan, Mononitrotoluol und ein Gemisch nicht näher untersuchter Isomere erhalten. Bei $58-60^\circ$ bleibt die Menge Phenylnitromethan die gleiche, die Ausbeute an Mononitrotoluol nimmt ab. Bei der Nitrierung von Benzol erwies sich die Belichtung als wirkungslos. Die Ausbeute an Nitrobenzol war mit und ohne Belichtung die gleiche. Es werden folgende Schlüsse gezogen: für die Nitrierung von KVen ist die Anwesenheit von Doppelbindungen wesentlich, günstig wirkt die cyclische Struktur; gesättigte KVe mit offener Kette treten am schwersten in Reaktion. Die eintretende Nitrogruppe sucht die sekundäre Stellung auf. Die Einwirkung von ultraviolettem Licht ist anscheinend nur dann von Wirkung, wenn der symmetrische Bau des Benzolrings durch Seitenketten gestört ist und damit Anlass zu Tautomerien und Bildungen anderer Systeme konjugierter Doppelbindungen gegeben ist. Monti, Martello, Franco¹⁾ nitrierten Acenaphthen, Fluoren, Diphenyl, Di- und Triphenylmethan mit nitrosen Gasen bei verschiedenen Temperaturen in Lösungen von Äther, Tetraäther, Eisessig, Ligroin und Benzol.

Nach Schaarschmidt²⁾ beschleunigen $AlCl_3$, $FeCl_3$ und $SnCl_4$ die Nitrierung von Benzol und Toluol mit N_2O_4 . Es entstehen Komplexverbindungen als Zwischenprodukte. Stickoxydul und HO reagieren in Gegenwart von $AlCl_3$ nicht mit Benzol. Die gebildeten Komplexe sind stabil; es gelingt daher nicht, den Gesamtprozess katalytisch zu leiten.



sehr unbeständig, zerfällt in



Toluol und die höheren Homologen unterliegen neben der Nitrierreaktion oxydierenden Einflüssen. Mit sinkender Temperatur steigt die Ausbeute an Nebenprodukten. Bei $AlCl_3$ - und $FeCl_3$ -Synthesen wurden nur Mononitroverbindungen gebildet. Toluol ergab nach Titow³⁾ mit $AlCl_3$ 80% der theoretischen Ausbeute. Mit $AgNO_3$ wurde unter 0° ein dunkler Niederschlag erhalten, der beim Erwärmen explodierte.

1) G. 66 (1936) 31; C 1936 I, 4719.

2) Angew. Chem. 59 (1926) 1457; 37 (1924) 286; B. 57 (1924) 2065.

3) C. 1938 I, 301.

Die Nitrierung von Naphthalin geht in Tetrachlorkohlenstoff besonders leicht vor sich; CCl_4 wirkt als Katalysator. Fierz, David, Sponagel¹⁾ nitrierten Naphthalin mit $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ bei 50-60° und erhielten 94% Mononitronaphthalin, das 5,6% 2-Nitronaphthalin und den Rest als 1-Nitronaphthalin enthielt. Ausserdem wurden 1.5- und 1.8-Dinitronaphthalin neben 2.4-Dinitro-1-naphthol gebildet.

Nach Titow²⁾ hat H_3PO_4 keine Wirkung, P_2O_5 begünstigt den vollständigen Ablauf und Bildung von Polynitroverbindungen. So gab Benzol in einer Lösung von N_2O_4 in 94%iger H_2SO_4 bei 50° während einer Stunde 98,4% der Theorie an Nitrobenzol. Toluol⁴⁾ gibt bei 0 - 15° 98% der Theorie; als Nebenprodukt entsteht 2.6-Dinitro-p-Kresol.

Bei der Untersuchung des Einflusses der Reaktionsbedingungen auf das Verhältnis der entstandenen Isomeren bei der Dinitrierung von Benzol wurde gefunden, dass durch Kochen mit rauchender HNO_3 oder Erwärmen mit $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ hauptsächlich m-Dinitrobenzol erhalten wird. Pounder, Masson³⁾ fanden, dass das Verhältnis der drei Isomeren bei der Nitrierung von Nitrobenzol unverändert bleibt, gleichgültig mit welcher Mischung von H_2SO_4 und HNO_3 nitriert wird:

Temp.	m-	o-	p-Dinitrobenzol
0°	93,7	5,8	0,5
35°	90,15	8,1	1,75
60°	87,3	11,5	1,2

Nur ein geringer Einfluss der H_2SO_4 macht sich bemerkbar. Bei Verwendung von Eisessig statt H_2SO_4 tritt bei 35° keine Nitrierung des Nitrobenzols ein. Für die Wirkung der H_2SO_4 wird eine Salzbildung mit dem Kation $\text{O}_2\text{H}_2\text{-NO}_2\text{-H}^+$ verantwortlich gemacht. Nach Hollemann⁴⁾ entstehen bei 0° und 40° mit konz. HNO_3 oder $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$

91-93,5%	m-Dinitrobenzol
4,8-8,1%	o- " "
ca. 1,7%	p- " "

Die Schwefelsäure beeinflusst die Ausbeute an m-Dinitrobenzol nicht, verschiebt aber das Verhältnis von o- zu p-Dinitrobenzol. Die energische Nitrierung von Dinitrobenzol gibt Trinitrobenzol.

Bei der Nitrierung von Toluol wird bei höherer Temperatur mit rauchender HNO_3 vorwiegend p-Nitrotoluol erhalten; bei niedriger Temperatur mit $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ o-Nitrotoluol. Nach Ullmann gibt die Nitrierung von Toluol mit Nitriersäure mit 20% H_2O hauptsächlich o- und p-Nitrotoluol und nur ca. 3% der m-Verbindung. Die Temperatur hat keinen grossen Einfluss auf die Zusammensetzung der Nitrierprodukte. Bei der weiteren Nitrierung des Gemisches der Mononitrotoluole entsteht hauptsächlich 2.4-Dinitrotoluol und wenig 2.6-Dinitrotoluol.

1) Helv. 26 (1943) 98.

2) C. 1937 I, 4089;

3) Soc. 1934 1352.

4) B. 39 (1906) 1715; Rec. 33 (1914) 10.

Weitere Nitrierung der beiden letzten gibt 2.4.6-Trinitrotoluol.
Nach Gibson, Duckham, Fairbairn¹⁾ gibt die Mononitrierung von Toluol

62 % o-Nitrotoluol
33 % p-Nitrotoluol
4,5 % m- " "

Ingold, Rothstein, Lapworth²⁾ erhielten bei der Nitrierung von Toluol mit Acetylnitrat oder HNO_3 58% o-, 4% m- und 38 % p-Nitrotoluol.

Die Dinitrierung³⁾ lieferte:

74,8 % 2.4-Dinitrotoluol
20,7 % 2.6- " "
2,5 % 3.4- " "
1,1 % 2.3- " "
0,9 % 2.5- " "

Bei der Trinitrierung wurden erhalten:

95,5 % 2.4.6-Trinitrotoluol
2,9 % 3.4.6- " "
1,3 % 2.3.4- " "
0,3 % 2.3.6- " "

Mizuta⁴⁾ nitrierte die Toluolfraction aus dem aromatischen Benzin des Synkkoko-Rohöls. Die aromatische Fraction des Rohöls hatte die Dichte 15/4 0,7848 und folgende Zusammensetzung:

Aromaten 47,04 %
Naphthene 20,04 %
Paraffine 32,92 %

Die Toluolfraction siedete bei 105-108°, hatte die Dichte 15/4 0,796 und die Zusammensetzung

49,10 % Aromaten (Toluol)
25,09 % Naphthene
25,81 % Paraffine.

Diese Fraction wurde mit konz. HNO_3 + H_2SO_4 (50:50) bei 26-30° nitriert und ergab 92 % der theor. Ausbeute⁴⁾ an Mononitrotoluol. Die Zusammensetzung des Nitrotoluols ist:

o-Nitrotoluol 60 Gew.%
p- " " 36 "
m- " " u. Verunreinigungen 4 Gew.%

Die Dinitrierung wurde mit HNO_3 + H_2SO_4 (55:45) vorgenommen und ergab 94 % d. theor. Ausbeute an³⁾ Dinitrotoluol (2.4-Dinitrotoluol)

Naphthalin gibt mit verd. HNO_3 1-Nitronaphthalin und bei weiterer Nitrierung 1.5- und 1.8-Dinitronaphthalin.

1) Soc. 1922, 270.

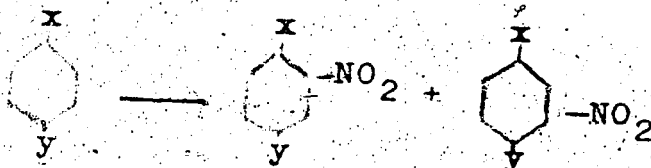
2) Soc. 1931, 1959; vgl. Holleman Rec. 33 (1914) 1.

3)

4) J. Soc. chem. Ind. Japan (Suppl.) 35 (1932) 519 B; 36 (1933) 117 B; 38 (1935) 723 B.

Brady, Day, Allam¹⁾ untersuchten den Einfluss von Alkylgruppen im Benzolring auf den Eintritt von Nitrogruppen. Bei der Nitrierung von Benzolderivaten ergaben sich bei den höheren Alkylgruppen Schwierigkeiten im Gegensatz zu Toluol und Xylol.

Der elektronenabgebende Charakter der Alkylgruppen wächst mit der Länge der Kette der Alkylgruppe; ausserdem ist die verzweigte Kette wirksamer als die gerade Kette. Wenn dies der ausschlaggebende Faktor bei der Nitrierung ist, dann müsste sich Äthyltoluol leichter nitrieren lassen als Toluol und Propylbenzol leichter als Äthylbenzol usw. Es scheint als wären in der Gleichung



die relativen Mengen an Reaktionsprodukten ein quantitatives Mass für den Einfluss der Gruppen x und y auf den Eintritt der Nitrogruppe. Die qualitativen Untersuchungen ergaben, dass Äthyl- und Propylbenzol nicht so leicht nitriert werden wie Toluol. 4-Isopropyltoluol gibt jedoch nur 2-Nitro-4-isopropyltoluol, was für das Vorhandensein weiterer Faktoren bei der Nitrierung spricht. Ausserdem gibt es eine Menge weiterer Tatsachen, deren Erklärung schwer ist; so gibt z.B. die Mononitrierung von Toluol 4,2-4,5 % m-Nitrotoluol; 6-Stellung stärker desaktivierend wirken als auf die 5-Stellung; es bildet sich aber kein 3,5-Dinitrotoluol. Bei der Mononitrierung mit Salpetersäure und Schwefelsäure unter Bedingungen, die Äthylbenzol vollständig mononitrieren, wurden bei p-Äthyltoluol 14 % unverändert wiedererhalten; ausserdem tritt Oxydation ein. Es entsteht mehr 2- als 3-Nitro-p-äthyltoluol. Bei weniger scharfen Bedingungen, die aber vollkommen ausreichen, um Toluol vollständig zu mononitrieren, wurden grössere Mengen p-Äthyltoluol unverändert zurückerhalten; auch hier ist 2-Nitro-p-äthyltoluol das Hauptprodukt der Nitrierung.

Bei der Dinitrierung wurde 2,3-Dinitro-p-äthyltoluol erhalten. Die Trinitrierung von p-Äthyltoluol ergab mehr 2,3,6-Trinitrotoluol als 2,3,5-Trinitro-p-Äthyltoluol, weil die Nitrierung der o-Stellung bei der Methylgruppe leichter ist als bei der Äthylgruppe.

Die Nitrierung höher alkylierter Benzole gibt eine Menge verschiedener Nitrierungs- und Oxydationsprodukte, die nicht ohne weiteres in reiner Form isoliert werden können. Schultz, Perl²⁾ führten eine Nitrogruppe in n-Propylbenzol ein und erhielten p-Nitro-n-propylbenzol. Konowaloff³⁾ erhielt bei der Einwirkung von verd.

1) Soc. 1928, 978; 1934, 114.

2) B. 42 (1909) 3614.

3) J. Russ. Phys. Chem. Soc. 25 (1894) 532.

HNO_3 drei Phenylnitropropane. Wolffenstein, Böters¹⁾ erhielten Nitrophenole bei der Nitrierung in Gegenwart von Quecksilber. Brady, Cunningham²⁾ erhielten bei der Dinitrierung von n-Propylbenzol als Hauptprodukt 2.4-Dinitro-n-propylbenzol; als Nebenprodukt entsteht 2.4.6-Trinitropropylbenzol.

Le Fèvre³⁾ erhielt bei der Nitrierung von p-Cymol (1-Methyl-4-isopropylbenzol) 91% 2- und 9 % 3-Nitrocymol. p-Äthyltoluol liefert bei der Nitrierung mit $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$ bei -3° 57% der Nitroverbindung mit der NO_2 -Gruppe in o-Stellung zur Methylgruppe und 43% in o-Stellung zur Äthylgruppe.

Pentamethylbenzol gibt nach Smith, Harris⁴⁾ bei der Nitrierung mit rauchender HNO_3 und konz. H_2SO_4 bei -5° o-Dinitro-prenitrol in 70%iger Ausbeute. Auch Hexamethylbenzol gibt o-Dinitroprenitrol, allerdings nur in 20%iger Ausbeute. Hexaäthylbenzol liefert bei der Nitrierung eine p-Nitroverbindung.

1) B.46 (1913) 585.

2) Soc.1934, 121

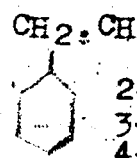
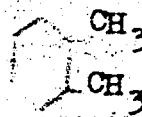
3) Soc. 1933, 980

4) Am.Soc.57 (1935) 1289.

Siedepunkte und Schmelzpunkte einiger Nitroaromaten.

Nitrobenzol	M: 5,7°	Kp: 209°
o-Dinitrobenzol	F: 118°	Kp: 319°
m-Dinitrobenzol	F: 89°	Kp: 303°
p-Dinitrobenzol	F: 173°	Kp: 299°
1.2.3-Trinitrobenzol	F: 127,5°	
1.2.4-Trinitrobenzol	F: 57,5°	
1.3.5-Trinitrobenzol	labile Form F: 61°	stabile Form: F: 122°
1.2.3.5-Tetranitrobenzol	F: 125-126°	

 o-Nitrotoluol	F: -9° und -4°	Kp: 222° (2 Modifikationen)
p-Nitrotoluol	F: 51,4°	Kp: 238°
m-Nitrotoluol	F: 16°	Kp: 228°
2.3-Dinitrotoluol	F: 63°	
2.4- " "	F: 71°	
2.5- " "	F: 52,5°	
2.6- " "	F: 65°	
3.4- " "	F: 61°	
3.5- " "	F: 93°	
2.3.4-Trinitrotoluol	F: 112°	
2.3.5- " "	F: 97,2°	
2.3.6- " "	F: 111°	
2.4.5-Trinitrotoluol	F: 104°	
2.4.6- " "	F: 82°	
3.4.5- " "	F: 137,5°	
2.3.4.6-Tetranitrotoluol	F: 136,5°	

 2-Nitroäthylbenzol	F: -23°	Kp: 223-224°
3- " "		Kp: 242-243°
4- " "	F: -32°	Kp: 245-246°
2.4-Dinitroäthylbenzol		Kp: 195,5°
2.4.6-Trinitroäthylbenzol	F: 37°	
 3-Nitro-o-xylol	F: 7-9°	Kp: 245-246°
4-Nitro-o-xylol	F: 29°	Kp: 254°
3.4-Dinitro-o-xylol	F: 82°	
3.5- " " "	F: 76°	
3.6- " " "		
4.5- " " "	F: 116°	
3.4.5-Trinitro-o-xylol	F: 115°	
3.4.6-Trinitro-o-xylol	F: 72°	

CH_3 2-Nitro-m-xylol Kp 744: 225°
 CH_3 4-Nitro-m-xylol Kp: 244°
 CH_3 5-Nitro-m-xylol F: 74°; Kp 739: 273°
 CH_3 2.4-Dinitro-m-xylol F: 82°
 CH_3 2.5-Dinitro-m-xylol F: 101°
 CH_3 4.5-Dinitro-m-xylol F: 132°
 CH_3 4.6-Dinitro-m-xylol F: 94°
 CH_3 2.4.6-Trinitro-m-xylol F: 182°
 CH_3 4.5.6-Trinitro-m-xylol F: 125°

CH_3 2-Nitro-p-xylol Kp: 239°
 CH_3 2.3-Dinitro-p-xylol F: 93°
 CH_3 2.5-Dinitro-p-xylol F: 147-148°
 CH_3 2.6-Dinitro-p-xylol F: 123°
 CH_3 2.3.5-Trinitro-p-xylol F: 139°

$\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ o-Nitro-n-propylbenzol Kp 26: 133-136°
 $\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ m-Nitro-n-propylbenzol Kp 16: 136°
 $\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ 2.3-Dinitro-n-propylbenzol F: 64°
 $\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$ 3.5-Dinitro-n-propylbenzol F: 51°

CH_3 CH_3 2.4.6-Trinitrocumol F: 109°

CH_3 2.4.6-Trinitro-1-methyl-3-äthylbenzol F: 86°

$\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$

CH_3 2-Nitro-p-äthyltoluol Kp: 248°
 CH_3 2.3-Dinitro-p-äthyltoluol F: 51.5°
 CH_3 2.3.6-Trinitro-p-äthyltoluol F: 93°

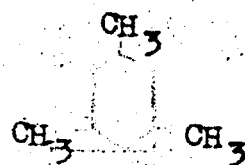
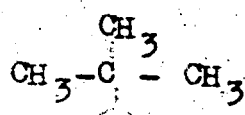
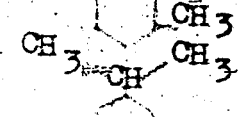
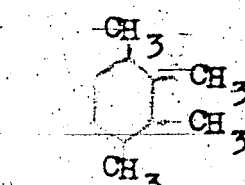
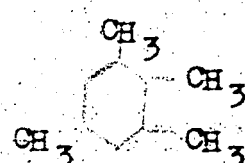
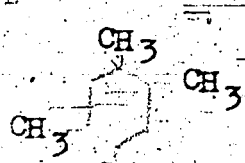
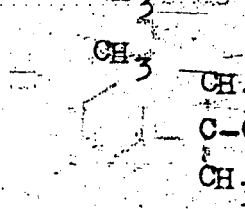
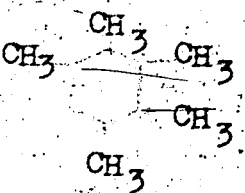
$\text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$

CH_3 3-Nitro-pseudocumol F: 30°
 CH_3 5- " " F: 71°
 CH_3 6- " " F: 20°
 CH_3 3.5-Dinitropseudocumol F: 171-172°
 CH_3 3.5.6-Trinitropseudocumol F: 185°

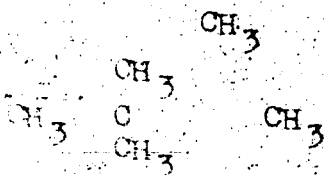
CH_3 4.5.6-Trinitro-hemellitol F: 209°

CH_3

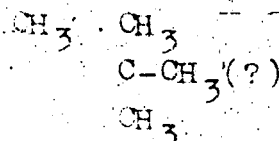
CH_3

	2-Nitromesitylen	F: 44°
	2.4-Dinitromesitylen	F: 86°
	2.4.6-Trinitromesitylen	F: 235°
	2-Nitro-tert-butylbenzol	Kp 738: 248°
	3- " " "	Kp 704: 250-252°
	4- " " "	F: 30°; Kp 738: 275°
	Dinitro-tert.-butylbenzol	F: 62°
	6-Nitro-m-isopropyltoluol	Kp: 255-265° (Zers.)
	3-Nitrocymol	F: 70°
	2.3-Dinitrocymol	F: 154°
	2.5-Dinitrocymol	F: 77-78°
	2.6-Dinitrocymol	F: 54°
	2.3.6-Trinitrocymol	F: 124-125°
	Nitroprehnitol	F: 61°
	Dinitroprehnitol	F: 178°
	Dinitroisodurool	F: 156°
	Dinitrodurool	F: 205°
	2.4.6-Trinitro-m-tert.-butyl-toluol	F: 97°
	Nitropentamethylbenzol	F: 154°

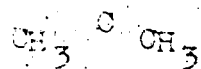
50



2.4.6-Trinitro-5-tert.-butyl-m-xylol,
dimorph F: 105-106° u. 112-113°



Dinitro-tert.-butyl-p-cymal F: 132,5°



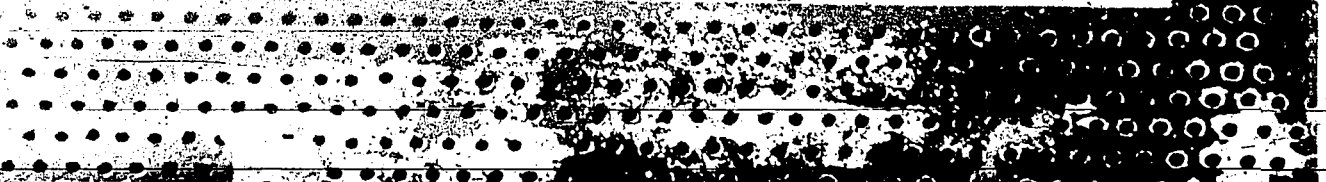
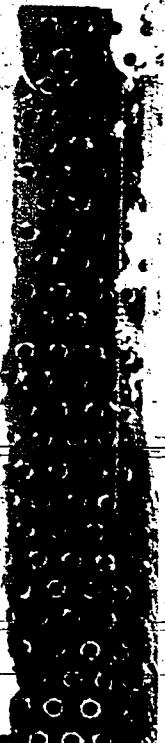
CH₃-CH₂ - CH₂-CH₃ -p-Dinitro-tetraäthylbenzol F: 143-145°





1977. 10. 17. / a.

Die Frage,
ob das
schaffen.
klungs-
sowohl elek-
trisch aus-
gezeichnete
von viel-



I. G. Ludwigshafen

Hauptlaboratorium

An

Herrn Dir. Dr. Pier

„Geheime Kommandosache“ 1402

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Nachricht vom

Unser Hausruf

Unsere Zeichen

Ludwigshafen a. Rh.

Dr. Hau/Hr.

23.11.43

Betreff

R - Kraftstoffe.

Unter Bezugnahme auf Ihre Besprechung am 4. d. M. mit den Herren der LFA München in der Länderbank und Ihren Vorschlag, aromaten-reiche nitrierte Kohlenwasserstoffe zu verwenden, möchten wir ~~hierbei~~ ^{hinweisen}, dass zwar eine hypergole Zündung z. B. mit Nitrobenzol allein nicht durchführbar ist, jedoch haben die nitrierten aromatischen Kohlenwasserstoffe im allgemeinen eine höhere Ladefähigkeit (cm pro Kal, gerechnet auf Brennstoff und äquivalente Menge H2O2-Säure) als die Kohlenwasserstoffe und benötigen einen kleineren Umsetzungsraum als diese.

Von besonderem Interesse sind diese Möglichkeiten im Augenblick geworden, da wir beabsichtigen, das vom HAP 11 entwickelte Gerät „Wasserfall“ auf hypergolen Start mit anschliessender Verbrennung von Kohlenwasserstoffen durch H2O2-Säure umzustellen. Dabei wird die Zündmischung in dem Zuleitungsrohr vom Tank zur Brennkammer untergebracht und durch Platzscheiben abgetrennt. Diese Anordnung läuft sehr befriedigend, nur tritt hinsichtlich der Ladefähigkeit und des benötigten Reaktionsraumes bei Verwendung von Benzin eine Verschlechterung ein. Versuche mit Nitrobenzol waren bei uns sehr aussichtsreich, jedoch ist Nitrobenzol als alleiniger Brennstoff nicht genügend gefrierfest. Es wird eine Gefrierfestigkeit bis -40° verlangt, die Viskosität soll bei -40° 40 Centistock nicht übersteigen.

Wir vermuten, dass sich Ihre nitrierten Öle hierin günstiger verhalten als Nitrobenzol und bitten Sie, uns eine 500 g-Probe zukommen zu lassen. Weiterhin wäre es zweckmässig, zutreffenden Falles auch Herrn Dipl. chem. Heller, Heimat-Artillerie-Park 11/E Karlshagen (Pommern) eine grössere Probe dieser Öle von etwa 100 kg zuzusenden, da die Lösung dieses durch die Umstellung entstandenen Problems äusserst dringend ist.

b.w.

Briefzettel
1000-200-412



DEUTSCHE VERSUCHSANSTALT FÜR LUFTFAHRT E.V. BERLIN-ADLERSHOF

Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E.V., Berlin-Adlershof, Postfach 2

Drahtwort
Luftfahrt Berlin

Fernsprecher
Obers. 63 12 11
Fern. 63 10 35

Güterstation
Berlin-Adlershof

G e h e i m !

10. Farbenindustrie AG.
an H. d. Herrn Dr.-Ing. Dehn
L u d w i g s h a f e n

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 RStGB.
2. Weitergabe nur geschlossen, bei Postbeförderung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter ~~geheimer Verschluss~~.

3 Ausfertigungen.

1 Ausfertigung.

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

DVL-Hausruf
621

DVL-Zeichen

W, Scheu/Gu

Berlin-Adlershof
Rudower Chaussee 16/25
13.11.1942

Betreff Vergleich verschiedener Flugzeugtriebwerke.

Unter Bezugnahme auf die fernmündliche Besprechung mit Ihrem Herrn Dr.-Ing. D e h n teilt Ihnen die DVL mit, daß Unterlagen über den Vergleich verschiedener Arbeitsverfahren für Flugzeugtriebwerke in folgenden Berichten enthalten sind:

1. Bericht Nr. 100 der Lilienthal-Gesellschaft über die Sonder-tagung in München am 23./24.8.1938 "Flugwerk und Triebwerk", insbesondere die Beiträge von Leist und von v. Schlippe.
2. Bericht Nr. 118 der Lilienthal-Gesellschaft über "Abgasstrahltrieb", Tagung in Dessau am 22.6.1939.
3. Bericht Nr. 128 der Lilienthal-Gesellschaft über "Abgas-turbinen", Tagung am 12./13.12.1940 in München, insbesondere die Beiträge von Hansen, Knörnschild, Franz x) und Speiser.
4. Bericht der Amtsguppe Entwicklung über eine Besprechung am 28.1.1942 im RLM "Entwicklungsfragen des Flugzeugbaus", insbesondere Beiträge von W. von der Nüll, F.A.F. Schmidt, K. Leist und K. Löhner.

Unterlagen über Frischgasturbinentriebwerke finden sich in den ZWB-Berichten FB 1069, 1195, 1214 und 1218.

Die genannten Berichte sind von der Zentrale für wissenschaftliches Berichtswesen der Luftfahrtforschung des General-luftzeugmeisters (ZWB), Berlin-Adlershof, herausgegeben. Die DVL schlägt vor, diese Berichte dort anzufordern, und hofft, Ihnen mit diesen Angaben gedient zu haben.

Institut für motorische Arbeitsverfahren
und Thermodynamik der
Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt, E.V.

- x) Bei den Betrachtungen von A. Franz ist das Triebwerk mit Abgas-turbolader etwas zu ungünstig behandelt, so daß sich beim Vergleich der Triebwerke mit Abgasturbolader und Abgasstrahl-schub die Verhältnisse etwas zugunsten der Abgasturbine ver-schieben (vgl. F.A.F. Schmidt, Lilienthal-Bericht Nr. 118, S.30)

Fernschreiben

I. G. Ludwigshafen
Fernschreiber Versand-Büro Op 200

aus

Nummer

Tag

Zeit

Empfänger

RPFS NR 734 13.11.43. 11,30

LN ST FRANKF M A -

LFVE NR 110 12.11.43. 18,30

= AN IG FARBENINDUSTRIE AG HERRN DR. HIRSCHBERGER =

ERBITTE BESUCH IN BRAUNSCHWEIG AM 19.11.43. VORMITTAGS.
SOLL ZIMMER BESTELLT WERDEN?

LUFTFAHRTFORSCHUNGSANSTALT BRAUNSCHWEIG =+

15. NOV. 1943

97522

15.11.

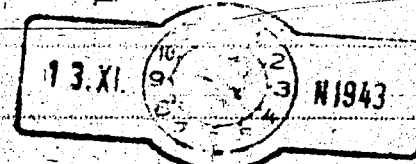
9125-50-473

77 3045

direktor

13.11.43

12.45



Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. P.

Herrn

Direktor Dr. A m b r o

In 1

Anbei erhalten Sie den mir freundlicherweise überlassene
Akt mit bestem Dank zurück.

Gleichzeitig füge ich eine Notiz über unsere Besprechung
mit Herrn Prof. Dr. Lutz in Berlin bei. Ich bitte, den Bericht an
Herrn Dr. Haussmann weiterzugeben.

gez. Pier

Anlagen. 4/17/

L. G. Ludwigshafen

Anlage von 17. 11.

Tag

Erledigt durch 17. 11. 19

Zeit

L. G. Ludwigshafen

Heimpremier, Lu. 1

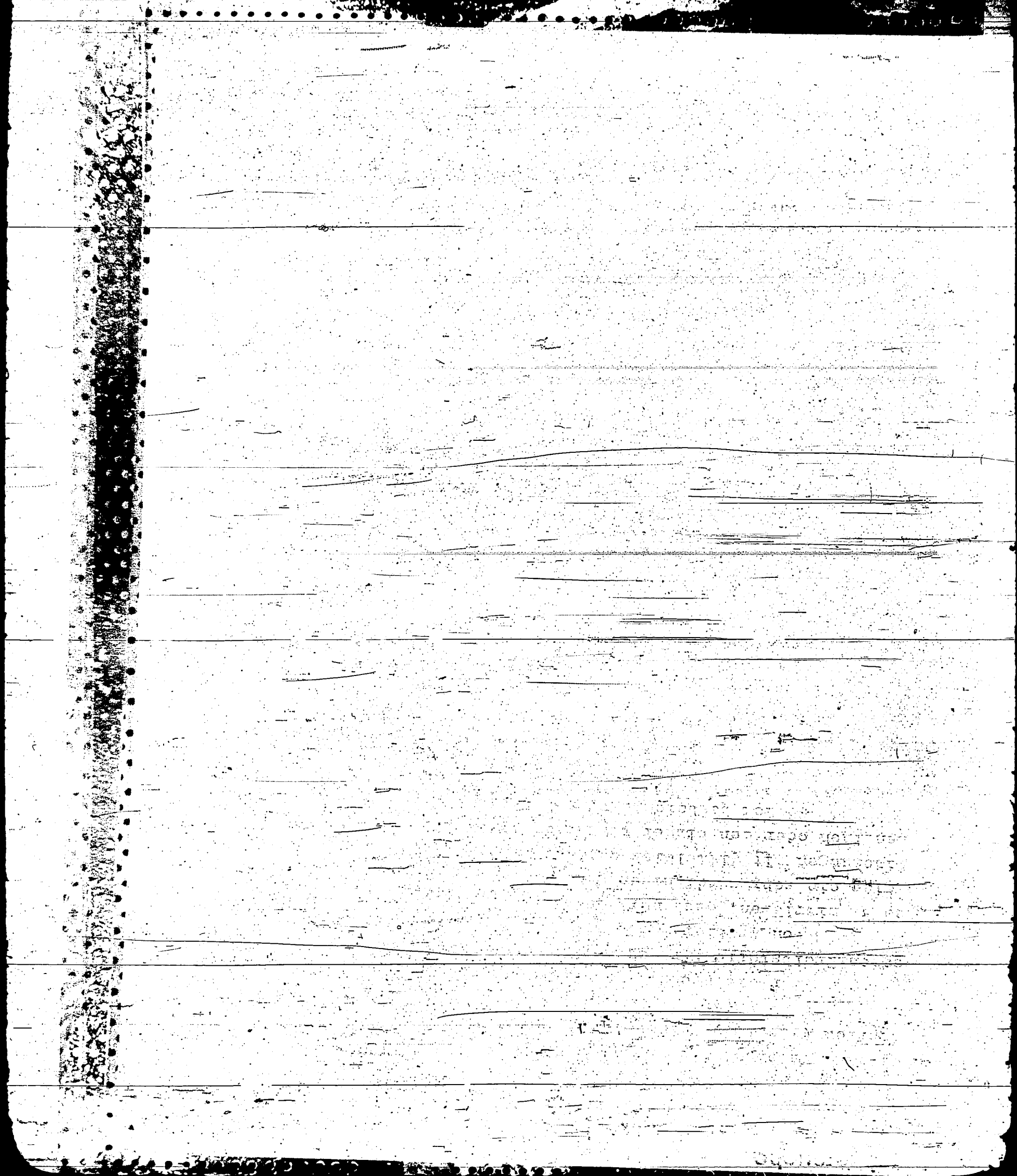
Aufgaben m. Fs. Nr.

Tag 4.11.44

in

Erledigt durch
4 110203
Zeit

60



I. G. Berlin NW 7

Unter den Linden 78

Fernschreiber

durch

Fernschrift aus ... +LU NR. 27 11.11.43 10.00 = NY =

Empfänger: DIREKTOR FIER KLENDERBANK BLW = DRINGEND =

INFOLGE STRECKENUNTERBRECHUNG BERLINER ZUG NICHT

ERREICHT, ERBITTE BENACHRICHTIGUNG UEBER BESPRECHUNGSERGEBNIS

DURCH DR. BOEGGERATH. = HAUSMANN LU +

09 5736 5 T. 491

<u>Michael</u>		Waffen - Wladimir		R-Kochschick	
8		70			
65		15		4	
12		50	8		
12		30	6	3	
12					
4-5					
Wladimir		Wladimir		Wladimir	
1000 t / 700 t		1000 t / 700 t		1000 t / 700 t	
Wladimir		Wladimir		Wladimir	
Wladimir		Wladimir		Wladimir	

30. Oktober 1943.

Herrn

Prof. Dr. Ing.-O. L u t z

B r a u n s c h w e i g

Postfach 390.

Zurück an
Verl. immer Dr. Dr. Pfler

Botr.: Hypergele Brennstoffe usw.

Sehr geehrter Herr Professor!

Für Ihr Schreiben vom 19.10.1943 und die Überwindung des Interesses
schen Berichtes danke ich Ihnen vielmals. Ich freue mich, die ein-
schlägigen Fragen bei der Besprechung am 4.11. in Berlin mit Ihnen
erörtern zu können. Wie ich Ihnen bereits telefonisch mitteilen liesse,
sind Herr Ambros und Herr Kappeler leider verhindert, an der Besprechung
teilzunehmen, dagegen wird Herr Dr. Hausmann mit mir nach Berlin kom-
men.

Mit freundlichen Grüßen und Heil Hitler!

Ihr sehr ergebener
Gez. M. Pfler.

Hochdruckversuche
Lu 1

Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 24 des B. G. in der Fassung des Gesetzes vom 24. 1. 34 (Reichsgesetzblatt 1943 P/Py 100).
2. Weitergabe wird verweigert, bei Bedarf Förderung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter geheimerem Verschluss.

Besuch in Spandau bei BMW am 28.10.1943

Teilnehmer: grosse Anzahl Herren, darunter Hauptmann von Krüger.

von der IG: Dir. Dr. Strombeck

Dr. Zorn

Dir. Dr. Müller-Cunradi

Dr. Pier.

- 1) Kurzer Vortrag
- 2) Besichtigung
- 3) Besprechung über Kraftstoffe.

Allgemeine Einführung:

Es ist falsch wie bei Verbrennungsmotoren die Leistung in g PS/Std. an der Welle zu messen. Insbesondere gilt das bei grossen Geschwindigkeiten in Flugzeugen.
Schleppwiderstand; Motoren haben 800 km Geschwindigkeit/Std.
Bei Motorenflugzeugen ist der Schleppwiderstand gleich der Leistung.
BMW ging von B4 aus, Junkers von Dieselöl.
Bestreben auf billigere Öle zu gehen, auch Öl-Kohle-Gemische, Staubkohle.

Vortrag Dr. Östrich (?)

Drei Stadien: Verdichten - Verbrennen - Entspannen.
Konstanter Druck; konstantes Volumen;
Druckverhältnis der Verdichtung 1,4, später höher
4 atm Luft + Brennstoff 300°C
entspannt auf 2 atm in Turbine
Restgefälle Gase $v = 600$ m/sec.
Nutzerfekt: $v = 250-600$ m
Gesamtwirkung: die entströmende Luft wird auf höhere Geschwindigkeit gebracht. Geregelt durch Brennstoffzugabe.
Höhere Leistung wie Bodomotor, Folge der Kälte.
Brennstoff: Luftverhältnis = 1:3
20 kg/sec Luft
1200 kg/Std. Brennstoff
am Boden: höhere Leistung.
800 m $\frac{1}{2}$
2,1 1,8
Temperatur 800°C, im Mittel höher 900-950°C
Vor der Düse: 700°C
Vor der Turbine: 800°C
Nach der Expansion: 700°C
400 $\frac{1}{2}$
In 10 km Höhe Verbrauch von 1000 auf 430 kg zurück.
Schubring: 16 Düsen
maximal 50 atm, min. 2,5 atm.

Drehmoment 1100 m/sec.
Durchfluss 70 m/sec.
Primär 60%, sekundär 40%
E-ohne Blei
Gussöl etwas schlechter.
Zündung, Zylinder 1000 Touren Treibwerk
2000-Touren abgeschaltet
auf 9000 Touren.
2000 m Rev. Sensor
Nichtschaul 15 m.
50 km Geschwindigkeit
120 m/sec.

Leichte Siedekurve, hohe Brandsicherheit

11/10/68

Wolfgang Volungius-Lewerke

Very truly yours,

...der Versuchung werden zugeschickt

„Kerosenes“ 502 1 Gradie Höhe unbrauchbar, weil nicht

1950年12月21日

4-11-58 20-0000-10000

Einleitung für Versuche

... teilhaft wurde, von hier Benzin und Gasöl für sich

Teilung der Viskosität von -60°

Verfahren bei erhöhter Temperatur Versuche in Düsen

... können in der Zusammensetzung des Brennstoffs.

I. G. Berlin NW 7

Unter den Linden 78

Fernschreiber

22. Oktober 1943

durch: 115/16

Fernschrift aus

Empfänger:

170 21/10.

340 =

LAENDERBANK GLH L = DRINGEND

FÜHR HERRN DR PIER = HERR PROFESSOR

LIEFERT FERN SCHRIFTLICH AN, OB BESPRECHUNG

LAENDERBANK ZUSTANDE KOMMT, DR AMBROS UND DIR

SEIN DIENSTLETTEN ABER NOCH NICHT GEANTWORTET

AM 23.10. AD PROF. LUTZ GESCHRIEBEN, DASS

ICH HERRN DIR REPPE

BEZUG NEHMEN, BEZUG NEHMEN DASS AUSSER IHNEN UND

WAS SICH AN DER BESPRECHUNG TEIL NIMMT

7790 =

09 1128 30 T. 433

Reichspost-Fernschreiber

I. G.-Werk Ludwigshafen

Fernschrift

Nr. 116 Aufgen. durch 116 am 27.10.43 um 17 Uhr 45 Min

in Ludwigshafen

in st. frankf. m

+++ - a - Lfve nr. 290 26/10-1730. =

an i. g. - farbenindustrie Ludwigshafen / rhein. =

z. hd. herrn dr. pier. =

erb. mitteilung, ob bespr. am 4.11. in der laenderbank zustandekommt

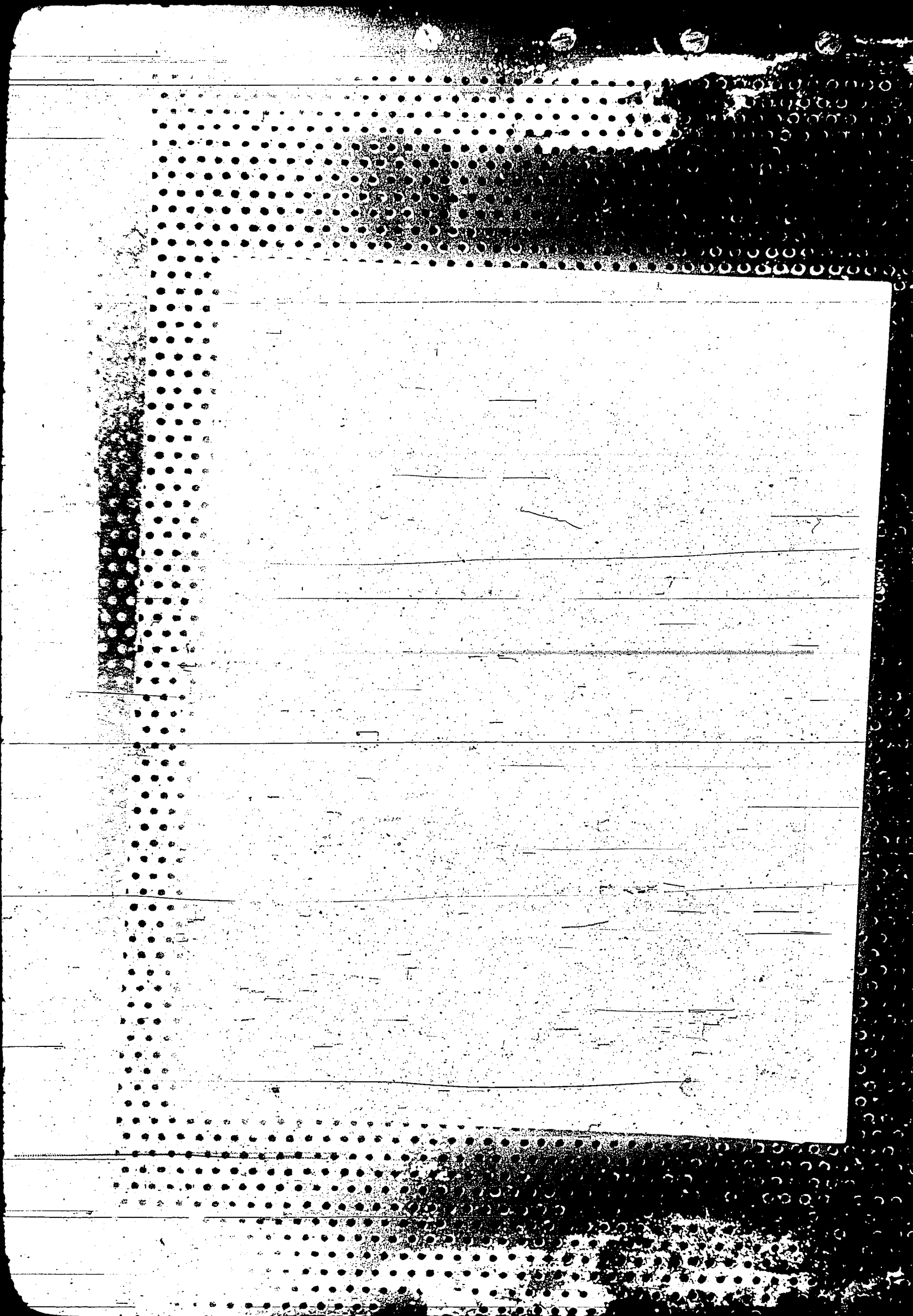
// zu xx zustandekommt. =

direktor ambron und direktor reppe sind verstaendigt haben

aber noch nicht geantwortet. =

gez. prof. lutz. l. f. a. hermann goering br. - voelkenrode+++

= vgl in inh. direktor ambros vgl -- ambros --





PROF DR JNG C 101

Herrn

Direktor
Vorstandsmitt.
Industrie A.
L u d w i g

Herrn
Sehr geehrte

Herrn!
über längere Zeit
ich eine Balance zu
zusammen für den 1. Okt.
4. 11. 15 hr. er wird
ihnen sehr verbunden sein.
Besprechung freimachen.

Als der Herr als
Dr. Pier und als vor

Herrn Direktor Heppel, der
gegebenfalls ein de

Mit verbindl. Gruß

11. 11. 15 hr. er wird
ihnen sehr verbunden sein.
Besprechung freimachen.

Mit verbindl. Gruß

Herrn Dr. Heppel

Mit verbindl. Gruß

Mit verbindl. Gruß

Herrn!

Abschrift aus "Der Große Brockhaus" 15. (1935)

R a k e t e .

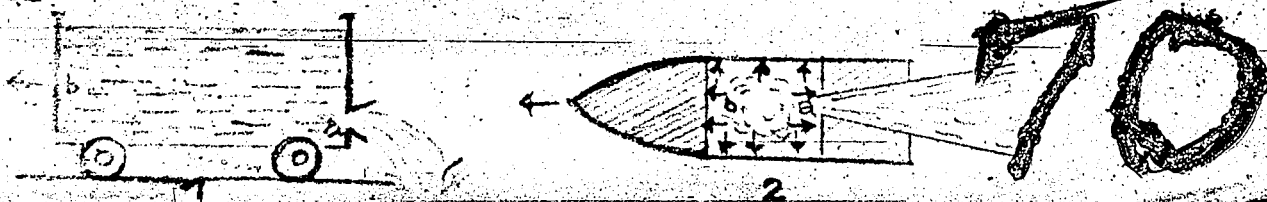
Aufbau und Wirkungsweise.

Die Rakete, wie sie in der Feuerwerkerei, als Signalgerät und neuerdings als Beförderungsmittel für Post und meteorologische Instrumente konstruiert wird, besteht in der Hauptsache aus einem zylindrischen Hohlkörper, der mit einem energiereichen Treibmittel (z.B. Schiesspulver, Schiesswolle oder flüssigem Sauerstoff und Methan) gefüllt ist. Am Ende dieses Hohlkörpers oder in seitlichen Ansätzen befinden sich eine oder mehrere Düsen, durch die die Verbrennungsgase mit grosser Geschwindigkeit austreten. Zur Steuerung dienen Stabilisierungsflächen.

~~Die Bewegung~~ der Rakete beruht auf dem Rückstoßprinzip. Zu dessen Veranschaulichung sei zunächst ein hydro-mechan. Beispiel angeführt: Man stelle sich einen Wagen auf Schienen vor, der mit Wasser gefüllt ist. In diesem Wagen wirkt auf jede Seitenfläche ein Druck, der der Rückstoß-Wassersäule entspricht. Macht man in den Behälter an einer (rechten) Seite ein Loch a, daß das Wasser abfließt, so ist der Widerstand, gegen den der Druck wirkte, aufgehoben. Dagegen wirkt der Druck auf der entgegengesetzten (linken) Seite noch wie vor weiter. Infolge dieses einseitigen Drucks (Überdruck) erfährt der Wagen einen Bewegungsantrieb, der ihn bei genügender Größe des Drucks in Richtung des Pfeiles vorwärtsbewegt. Da der Überdruck dem austretenden Wasserstrahl entgegengesetzt gerichtet ist, nennt man diesen einseitigen Druck auch Reaktions- oder Rückdruck.

Auf die Rakete angewandt, ergibt sich folgendes (Abb. 2): Im Innern der Rakete wird eine Treibstoffladung abgebrannt, wodurch grosse Gasmassen entstehen, die ihrerseits einen hohen Druck zur Folge haben. Bei geschlossener Rakete würde auf alle Wandungen ein gleichmässiger Druck ausgeübt werden. Die Rakete besitzt aber an dem einen Ende eine Öffnung (Bohrung oder Düse a), so daß die Verbrennungsgase dort austreten. Infolge des aufgehobenen Flächendrucks entsteht auf der gegenüberliegenden, inneren Wandung (b) ein Überdruck (Rückdruck), der die Rakete mit gleichmässig beschleunigter Geschwindigkeit vorwärtsbewegt. Die vielfach gemachte Annahme, dass die Wirkungsweise der Rakete auf dem Rückstoß (Aufprall) der ausströmenden Gase auf die umgebende Luft beruhe, ist falsch. Der Rückstoß erfolgt stets gegen die innere Wandung. Die Rakete kann daher auch im luftleeren Raum arbeiten. Hierauf beruht ihre Verwendungsmöglichkeit in der → Raum-schiffahrt.

Wissenschaftlich-physikalisch betrachtet, beruht die Wirkungsweise der Rakete auf dem Schwerpunktssatz, der besagt, daß der Schwerpunkt eines Systems - unbeschadet einer Änderung innerhalb des Systems - stets seinen Bewegungszustand beibehält, solange keine äusseren Kräfte auf das System einwirken. Verlässt die Treibgasmenge die Rakete, so muss, damit der Schwerpunktssatz gewahrt bleibt, der Raketenkörper einen Antrieb in entgegengesetzter Richtung erfahren, und zwar sind beide Impulse gleich gross. Der Raketenkörper wird durch den Rückdruck angetrieben.



Heim

15. Oktober 1943

Arbeitsplan des R-Mertel vor der Deutschen
Kommission für die Luftforschung.

Über R-Treibstoffe.

Entwickler setzen Energien in Schubarbeit um
lassen

1. Ziel

2. Zehnerpotenz grösser als C

3. Oxidationsreaktion: 1500 Kal/kg

4. bei organischem Stoff

5. als Verbrennungsstoff

6. als Verbrennungsstoff + O_2

7. Sauerstoff + Benzin + Ballaststoff

8. als Strahltriebwerke

9. als 1,4 auf HNO_3 -Basis Treibstoffe

10. als + Lagerfähigkeit

11. Spitze durch Sauerstoffträger

12. als + sonstige physikalische Eigenschaften

13. Verbesserungen sind nur noch wenige

14. R-Treibstoffe (innere und äussere Einflüsse)

15. Lagerung und Aufenthalt im Tank

16. gute Haltbarkeit

17. geringe Anzweifbarkeit Tank

18. niedriger Dampfdruck

19. Kältebeständigkeit -55° bis -40°

verschieden nach
Flugtriebwerk - andere
R-Triebwerke

20. gleiche Viskositätskurve möglichst gleich für Brennstoff
und Sauerstoffträger

21. noch wenig bekannt

22. gleiche Flugleistung notwendig wie bei Otto- und

23. diesel-ähnlich, oder anders

24. Tankraum, Verbrauch, Tankvolumen

25. Gewicht und niedriger Verbrauch

Kraftstoff Nr.	O ₂ fl. H ₂ fl. 27	O ₂ fl. CH ₃ OH 27	HNO ₃ Amine 27
Leertrockengewicht	220 kg	132 kg	110 kg
Gewicht d. Zelle	1520 kg	1432 kg	1410 kg
Leertrockengewicht	1680 kg	2166 kg	2390 kg
Gewicht	3200 kg	3600 kg	3800 kg
Spezifisches Gewicht	3,5 kg/ts	4,5 kg/ts	5 kg/ts
Spezifisches Gewicht	0,4 kg/Liter	1 kg/Liter	1,4 kg/Liter
Spezifisches Gewicht	4200 Liter	2170 Liter	1700 Liter
Spezifisches Gewicht	1,8 gm	1,2 gm	1 gm
Spezifisches Gewicht	15 gm	17 gm	18 gm
Spezifisches Gewicht	0,012	0,009	0,0083
Spezifisches Gewicht	19,5 min ¹)	20,5 min ¹)	19,5 min ¹ (

Verdampfungsverluste

hoher Heizwert + Ballastgas ?

sonst so hohe Verbrennungstemperatur, hohe Ausbreitung

in Verhältnis zur Fluggeschwindigkeit

geringer Wirkungsgrad und Energieverschwendung

Molekulargewicht der Verbrennungsgase möglichst klein,
damit Volumen gross.

Alle gasförmig

Metallverbrennung

Spezifische Wärme der Verbrennungsgase klein

Dissociation gering.

H₂ → H₂O

Wahl des Sauerstoffträgers hervorragende Bedeutung.

Möglichst kleines Kraftstoffvolumen pro Tonne-
Sauerstoffschub statt spez. Gewicht.

Grosser Treibstoffdurchsatz = grosse Reaktionsge-
schwindigkeit

Reaktionszeiten an Volumen und Gewicht möglichst klein.

Treibstoffe:

- a) normale mit Fremdzündung, nicht selbstreagierende
- b) selbst reagierende

Hypergole, z.B. H_2O_2 + Hydrazinhydrat 1. seiner Art

- c) Monergole Einstoffgemische
- gemischt

Nitroglycerin oder mehrere andere

Ein bekanntes Gerät wegen hohen Gefahrenmomentes, aber für Rakete oder ähnliche Zwecke (unbemannt)

Brennstoff: Mischung HNO_3 + Acetonitril
 " + Pyridin
 " + Cycloxyamin
 " + Äthylenchlorid (? Cl)

Entwicklung der Hypergole, weil einfachere Betriebssicherheit
 Treibstoffe müssen hohe Zündwilligkeit haben:

Verzögerung über 0,1 sec. bei Zimmertemperatur und bei -40°
 bis -55° untragbar.

Auch gleich hohe Verbrennungsgeschwindigkeit, ist aber nicht
 immer der Fall, z.B. zündwillige Amine haben schlechte Brenn-
 geschwindigkeit.

Geringe Zusätze eines selbstreagierenden Stoffes mit
 Sauerstoffträger, spez. Verbrauch gesenkt.

Reaktionsgeschwindigkeit herabgesetzt.

Temperaturforderung von $+60$ bis -55° innerhalb gewisser
 Grenzen, möglichst geringe Änderung der Viskosität. Wichtig,
 dass Viskosität von Sauerstoffträger und Brennstoff etwa gleich

Treibstoffe für hypergole Treibstoffe:

H_2O_2 - Hydrazinhydrat, nicht kaltebeständig.

Alkane, Ketene und sog. Visole

mit HNO_3 gute Grundeigenschaften

Durch Mischung verschiedener Stoffe physikalische
 Bedingungen erfüllt, wie von Viskosität.

Hydrographen, Doppelbindung.

Verwendung von HNO_3 als Sauerstoffträger

Aliphatische Amine bis C_5 gut mit HNO_3

n-Butylamin 1 sec. Verzögerung

Isobutylamin nicht mehr brauchbar.

Verzögerung wirkt reaktionsverzögernd.

Einfluss der Anzahl der Alkyle bei Aminen: erhöht Reaktions-
freudigkeit

Trialkylamin besser als
Dialkylamin
mehr noch als
Monoalkylamin.

Aromatische Amine sind durch FeCl_3 -Zusatz zur HNO_3 zu verbessern.
In U-Boot-Triebwerken von Bedeutung.

Xylidin-Molekül

7 ungünstiger - : 0,3 sec.

0,8 - 1,0
1 - 1,2
1 - 1,8

132 Xylidin
134 Xylidin

135
242 Xylidin
123 Xylidin

Mesithen = 3 Methylgruppen nicht mehr zündfähig.

Mit Stärke der Verzweigung d.h. Zahl der Seitenketten schlechter
ebenso mit der Länge der Seitenketten.

Benzin auch

- | | |
|-------------------|---------|
| a) Methylanilin | 0,5-0,6 |
| b) Dimethylanilin | 0,7-0,9 |
| c) Äthylanilin | 0,4-0,6 |
| d) Diäthylanilin | ca. 1,5 |
| e) Amylanilin | 0,8-1,3 |

durch Fe-Zusatz beeinflussbar.

Ungesättigte α/β Pinen (spez. Gewicht 1)

Terpene 3er, 4er Ring sollen weiterhin untersucht werden.

Ringspannung

Mit sinkender + geht Zündwilligkeit der Amine mit HNO_3 zurück (?)
während Visole deutlich zunimmt.

Visole nicht selbstentzündlich, aber sehr reaktionsfreudig,
kleine zusätzliche Energie zur Entzündung nötig.

Bei Aminen dürfte Salzbildung mit der Aminogruppe zu örtlicher
Reaktionswärme führen, durch die der labile zur restlichen
Oxydation führende Zustand herbeigeführt wird.

15. Oktober 1943.

Geheim!

Auszug aus Vortrag Dr-Hertel vor der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung.

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 StGB, in der Fassung des Gesetzes vom 1.10.1934 (RGBl. I S. 341 ff.).
2. Weitergabe nur schriftlich, bei Weitergabe als „Einschreiben“.
3. Weitergabe unter Verantwortung des Empfängers unter gleichzeitiger Deckung.

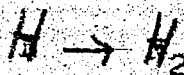
Über R-Treibstoffe.

Raketentriebwerke setzen Energien in Schubarbeit um O_2 eingeschlossen

a) Atomzerfall

b)

52 500



10 facher mehr
100-mehr (als c)

c) Oxydationsreaktion 1500 Kal/kg

bei organischem Stoff

nur c) kein Pulvertreibstoff

Treibstoff: Brennstoff + O_2

Sauerstoffbenzin
+ Ballaststoff

über O_2 -Träger

R-Triebwerke

spez. Gewicht 1,4

auch HNO_3

Basis

Treibstoffe

+ Versand-

+ Lagerfähigkeit

Spitze d. O_2 -Träger

Reaktionsfähigkeit + sonstige physikalische Eigenschaften
geringer Verbrauch

Stand der Entwicklung erreicht. Verbesserungen sind noch wenige
möglich. Arbeit dann weniger.

Thermodynamik.

Anforderungen an R-Treibstoffe (innere und äussere) Einflüsse,
Basis: Lagerung und Aufenthalt in Tank

a) gute Haltbarkeit

b) geringe Angreifbarkeit Tank

c) niedriger Dampfdruck

d) Kaltstarr. -55°

40°

e) flache Wirksamkeit

gleich Brennstoff + O_2 -Träger

höchste Flugleistung

Otto und Dieseltreibwerk

nicht oder keine

grosser Tankraum, Verbrauch, Tankvolumen

hohes spez. Gewicht und niedriger Verbrauch

	O ₂ fl. H ₂ fl.	O ₂ fl. CH ₃ OH	HNO ₃ fl.
	27	27	27
Flüssigkeitsgewicht	220 kg	132 kg	110 kg
Gewicht d. Zelle	1520 kg	1432 kg	1410 kg
Gesamtgewicht	1680 kg	2166 kg	2390 kg
Flüssigkeit	3200 kg	3600 kg	3800 kg
Flüssigkeit	3,5 kg/ts	4,5 kg/ts	5 kg/ts
Gewicht	0,4 kg/Liter	1 kg/Liter	1,4 kg/Liter
Flüssigkeit d. Tanks	4200 Liter	2170 Liter	1700 Liter
Flüssigkeit	1,8 qm	1,2 qm	1 qm
Flüssigkeit	15 qm	17 qm	18 qm
Flüssigkeit	0,012	0,009	0,0083
Flüssigkeit	19,5 min ¹⁾	20,5 min ¹⁾	19,5 min ¹⁾

Reinigungsfunktion verflüchtete

Heater Fuel + Ballast gas ?

hohe Verbrennungstemperatur, hohe Ausbreitung
 und Fluggeschwindigkeit.

Ertragsgrad und ~~Wasserspeicherkapazität~~ Wasserspeicherkapazität

... nicht klein, damit

14. 10. 1950.

1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 26

chemische Zusammensetzung des Verbrennungsgases klein

SECRET

1-70

... und die damit verbundenen hervorragende Bedeutung

kleinstes Kraftstoffvolumen pro Tonne-Sekundenschub

1944-1945

grosser Reibstoffverbrauch = grosse Reaktion von *schlimm*

... an Volumen und Gewicht möglichst klein.

Drei Arten Treibstoffe:

a) normale mit Fremdzündung
nicht selbstreagierende

b) selbst reagierende

Hypergole

z.B. H_2O_2 + Hydrazinhydrat

1. seiner Art

c) Monergole Einstoffgemische

gemischt

Nitroglycerin oder mehrere andere

Für bemanntes Gerät wegen hohen Gefahrenmomentes aber *gering*

oder ähnliches *schwer zu handhaben*

z.B. fl. Sprengstoff: Mischungen HNO_3 + Acetonitril

+ Pyridin

+ Cycloxyamin

+ Äthylenchlorid

(? Cl)

Entwicklung der Hypergole, weil *in der Praxis* mehrfache Betriebssicherheit
Treibstoffe hohe Grundgeschwindigkeit *haben*

Vorzüge über 0,1 sec bei Zimmertemperatur und bei $-40^\circ - 55^\circ$
untragbar.

Auch gleich hohe Verbrennungsgeschwindigkeit, *all dies* nicht *immer* der Fall
Zündwillige Amine = schlecht *schwer zu handhaben*

Geringe Zusatzmenge eines selbstreagierenden Stoffes
mit O_2 -Träger, spez. Verbrauch gesenkt.

D. im Reaktionsofen herabgesetzt.

Viskositätsforderung

+60

- 55° innerhalb gewisser Grenzen

parallel O_2 und Brennstoff

Brennstoffe für hypergole Treibstoffe

H_2O_2

- ~~Hydraz~~ Hydra zinhydrat

nicht kältebeständig.

Amine, Ketene und sog. Visole

mit HNO_3 gute Grundeigenschaften

Durch Mischung physikalische Bedingungen erfüllt
von HNO_3 freigesetzt

Aminogruppen, Doppelbindung

beide HNO_3 *als Reagenzien*

Aliphaten NH_2 bis C_5 gut mit HNO_3

n-Butylamin 1 sec. Verzögerung

Isobutylamin nicht mehr *mit Verzögerung*

Alkylalkyle um N_2 *erhöht Reaktionsfreudigkeit*

erhöht Reaktionsfreudigkeit

Alkylamin besser als

noch als

verbessern

zur HNO_3

Reaktion

Alkylamin

0,3 sec.

132

134

Xylidin

0,3 - 1,0

1,2

1,8

135

242

123

Xylidin

Xylidin

3-Methylgruppen nicht mehr *mit Verzögerung*

Verzögerung u. h. Zeit der *schlechter*

Methylanilin

Dimethylanilin

Methylanilin

Dimethylanilin

Anilin

0,5-0,6

0,7-0,9

0,4-0,6

ca. 1,5

0,8-1,3

Einfluss

ungesättigte u/E. Pflögen

(spez. Gewicht 1)

ebenso

Wipone 3er, 4er Ring

Wenn auch untersucht

Ringspannung

mit sinkender Zündwilligkeit der Amine

mit HNO_3 zurück

Während Visole deutlich zurück.

Visole nicht selbstzündlich, aber sehr reaktionsfähig

Wird durch mechanische Energie zur folgenden

Salzbildung mit der Aminogruppe zu

Stärkerer Reaktionswärme, durch die der labile zur restlichen
Oxidation führende Zustand herbeigeführt wird.

15-07804-1914-5.

Stamm von einer Besprechung mit Herrn Prof. Dr. H. J. S.:

1306

10000P33 - 4000K33888

7-7-60: 12-1-60

SECRET

Model III (Dr. Theil),

Walter Kugel

00-01

7-10-16-1982

Reppel - Neumann

Vlad

14-00000

7-101-4

Page 6 - in Auschut

10-10-1964

100-443887-1

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED

CHANDLER

5000-3111

1990

15. Oktober 1943.

Notizen aus einer Besprechung mit Herrn Prof. Dr. Lutz:

Mol-Gewicht Abgase

NH_3 - N_2O
 NH_3NO_3 NH_3

Hausmann Hydrazinhydrat - H_2O_2

R-Geräte

1 kg 1 Liter

160 kg Schub

1000 PS

1200 PS

- 400 kg Schub

Hydragele

flüssig anfahren

ausfällt - Pulverrakete

Kohle +

flüssig

15 atm

30-40 atm

Ehrmann

Halder

Riedel III (Dr. Theil)

O_2 - Benzin

O_2 Spiritus

Hyprogel Hydrazinhydrat - Walter Kiel

CH_2OH

H_2O_2

HNO_3

Amine

Vinyläther

Reppe - Hausmann

Visole

500 Moto Visol 6

600 Visol 4

1000 Moto Visol 6 in Auschwitz

500 Moto Visol 4 in Schkopau

Brenzöle oder Kantöl

Phenolöle Brück

Kantöl Hydrierung von Furfurol

"Wasserfall"

5000 Stück

2000 Moto

1200 Visol (Test 6 rot)

Vinylisobutyläther

400 Anilin

400 Benzöl und Fettöl (50:50)

2000 Moto

Brenzkatechin

Furfurol

Alkohol

statt dessen 400 Phenololvanextrakt

1) 600 Moto Lu. Jahr 1944

30 kg

2)

3) Cn Höchst Urdingen

Anilinfabrikation

Kraftstoff:

a) chemisch

0,005' sec.

b) wirtschaftlich

Beständigkeit

1) 3 Monat Alterung 50°

2) Erstarrung -40°

3) kleine 10 Centistock

4) Dampfdruck +40 Siedepunkt
höher

1000 Moto Erprobung

2000 Moto Einsatz

6000 Moto

Visolfabrik

Ungesättigte

Ambros: Visole Hausmann

Olefine: am wichtigsten

Michael

6000 Moto

Methylfuran

25
75

Sollgewinn

günstig

Anfang November

15. Oktober 1943

Über R-Motoren für Deutsche
Luftfahrtforschung.

Über R-Treibstoffe.

1. R-Motoren setzen Energien in Schubarbeit um

2. R-Motoren

3. R-Motoren

4. R-Motoren

5. R-Motoren Zehnerpotenz grösser als C

6. R-Motoren 1500 Kal/kg

7. R-Motoren organisches Stoff

8. R-Motoren

9. R-Motoren

10. R-Motoren Sauerstoff+Benzin+Ballaststoff

11. R-Motoren R-Triebwerke

12. R-Motoren R-Basis Treibstoffe

13. R-Motoren R-Triebwerke

14. R-Motoren R-Triebwerke

15. R-Motoren R-Triebwerke

16. R-Motoren R-Triebwerke

17. R-Motoren R-Triebwerke

18. R-Motoren R-Triebwerke

19. R-Motoren R-Triebwerke

20. R-Motoren R-Triebwerke

21. R-Motoren R-Triebwerke

22. R-Motoren R-Triebwerke

23. R-Motoren R-Triebwerke

24. R-Motoren R-Triebwerke

25. R-Motoren R-Triebwerke

26. R-Motoren R-Triebwerke

27. R-Motoren R-Triebwerke

28. R-Motoren R-Triebwerke

29. R-Motoren R-Triebwerke

30. R-Motoren R-Triebwerke

31. R-Motoren R-Triebwerke

32. R-Motoren R-Triebwerke

33. R-Motoren R-Triebwerke

34. R-Motoren R-Triebwerke

35. R-Motoren R-Triebwerke

36. R-Motoren R-Triebwerke

37. R-Motoren R-Triebwerke

38. R-Motoren R-Triebwerke

39. R-Motoren R-Triebwerke

40. R-Motoren R-Triebwerke

O ₂ Fl.	O ₂ El. CH ₃ OH	HNO ₃ Amine
27	27	27
100 kg	132 kg	110 kg
100 kg	1432 kg	1410 kg
100 kg	2166 kg	2390 kg
1000 kg	3600 kg	3800 kg
3,5 kg/ts	4,5 kg/ts	5 kg/ts
1 Liter	1 kg/Liter	1,4 kg/Liter
1 Liter	2170 Liter	1700 Liter
1,8 qm	1,2 qm	1 qm
17 qm	17 qm	18 qm
0,018	0,009	0,0083
20,5 min ¹⁾	20,5 min ¹⁾	19,5 min ¹⁾

Wird das Gas als Gas?

hohe Verbrennungstemperatur, hohe Ausbreitung
hohe Fluggeschwindigkeit

hohe Energieverschleuderung

Wird das Gas als Gas?

Wird das Gas als Gas?

Wird das Gas als Gas?

Wird das Gas als Gas?

Wird das Gas als Gas?

Wird das Gas als Gas?

3. Arten Treibstoff für

- a) normale mit Fremdzündung, nicht selbstreagierende
- b) selbst reagierende

Hypergole, z.B. H_2O_2 + Hydrazinhydrat 1. seiner Art
c) Monergole Einstoffgemische
gemischt
Nitroglycerin oder mehrere andere

nicht für bemanntes Gerät wegen hohen Gefahrenmomentes, aber
geeignet für Flakrakete oder ähnliche Zwecke (unbemannt)

z.B. 1. Sprengstoff: Mischung HNO_3 + Acetonitril
" + Pyridin
" + Cycloxyamin
" + Äthylenchlorid (? Cl)

Entwicklung der Hypergole, weil einfachere Betriebssicherheit
Treibstoffe müssen hohe Zündwilligkeit haben.

Verzüge über 0,1 sec. bei Zimmertemperatur und bei -40°
bis -55° untragbar.

Auch gleich hohe Verbrennungsgeschwindigkeit, ist aber nicht
immer der Fall, z.B. zündwillige Amine haben schlechte Brenn-
geschwindigkeit.

Geringe Zusatzmenge eines selbstreagierenden Stoffes mit
Sauerstoffträger, spez. Verbrauch gesenkt.

Durchsatz im Reaktionsofen herabgesetzt.

Viskositätsforderung von $+60$ bis -55° innerhalb gewisser
Grenzen, möglichst geringe Änderung der Viskosität. Wichtig,
dass Viskosität von Sauerstoffträger und Brennstoff etwa gleich

Brennstoffe für hypergole Treibstoffe:

H_2O_2 - Hydrazinhydrat, nicht kaltebeständig.
Amine, Ketene und sog. Viscole

Mit HNO_3 gute Grundeigenschaften

Durch Mischung verschiedener Stoffe physikalische
Bedingungen erfüllt, wie von Viskosität.
Alkoxygruppen, Doppelbindung.

Bei Verwendung von HNO_3 als Sauerstoffträger

Aliphatische Amine bis C_5 gut mit HNO_3

n-Butylamin 1 sec. Verzögerung

Isobutylamin nicht mehr brauchbar.

Äthylengruppe wirkt reaktionsverzögernd.

Einfluss der Anzahl der Alkyle bei Aminen: erhöht Reaktionsfreudigkeit

Trialkylamin besser als
Dialkylamin
mehr noch als
Monoalkylamin.

Aromatische Amine sind durch FeCl_3 -Zusatz zur HNO_3 zu verbessern.
In U-Boot-Triebwerken von Bedeutung.

Xylidin-Molekül

2, ungestörter	0,5 sec.	132 Xylidin
		134 Xylidin
0,8	- 1,0	135
1	- 1,2	242 Xylidin
1	- 1,8	123 Xylidin

Messungen 3 Methylgruppen nicht mehr zündfähig.

Mit Stärke der Verzweigung d.h. Zahl der Seitenketten schlechter
Stärke mit der Länge der Seitenketten.

Einfluss auch

Methylanilin	0,5-0,6
Dimethylanilin	0,7-0,9
Trimethylanilin	0,4-0,6
Diäthylanilin	ca. 1,5
Äthylanilin	0,8-1,3

durch Fe-Elemente beeinflussbar.

Einfluss der α/β Pinen. (spez. Gewicht 1)

Einfluss der Ring sollen weiterhin untersucht werden.

Ringspannung

Mit sinkender + geht Zündwilligkeit der Amine mit HNO_3 zurück (?)
Während Viscose deutlich zunimmt.

Viscose nicht selbstentzündlich, aber sehr reaktionsfreudig,
kleine zusätzliche Energie zur Entzündung nötig.

Einfluss der Selbstbildung mit der Aminogruppe zu örtlicher
Reaktionswärme führen, durch die der labile zur restlichen
Oxydation führende Zustand herbeigeführt wird.

Weekly Mental Accounting

Income from salary in bank account

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

10/1/64

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

Chapman and R. T. Trenchard

12 km 0.6

12 km	120 g	
12 km	1520	1520
12 km	1680	2460
12 km	1100	3600
12 km	3.5 g/hr	4.5 g/hr
12 km	0.4 g/hr	1.4 g/hr
12 km	4200 g/hr	2770
12 km	1.8 m ²	1.2 m ²
12 km	1.5 m ²	17 m ²
12 km	0.012	0.009
12 km	19.5 m ²	20.5 m ²

12 km

Wanderung
... + ...?

... Wanderung ...
...
... Wanderung ...

...
...
...

...
...
...

...
...

...
...

...

...

...

... ..
... ..
... ..

... ..

Hydrogole

2 H₂O + Hydrogen hydroxide

... ..

Hydrogole

... ..

Hydrogole

... ..

... ..

... ..
+ Pyridine

Cyclohexane

+ Alkyl chloride
(C₂H₅)

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. Pier
den 8.10.1943.

Herrn

Professor Dr. Ing. O. L u t z
B r a u n s c h w e i g
Postfach 390 (LFA)

Sehr geehrter Herr Professor!

Ich bestätige dankend den Eingang Ihres Schreibens vom 6.10.1943. Heute versuchte ich Sie telefonisch zu erreichen, hörte aber von Ihrem Büro, dass Sie bei einer Tagung in Heidenheim sind. Ich bin nächste Woche von Dienstag bis Donnerstag in Berlin, allerdings am Dienstag und Mittwoch Nachmittag schon besetzt, und würde mich sehr gerne mit Ihnen treffen. In der übernächsten Woche bin ich von Montag bis Donnerstag wieder in Ludwigshafen. In Berlin bin ich erreichbar über die Länderbank (Telefon: Fern 126401, Ort 120021, Frau Kuntze). Hoffentlich klappt es dieses Mal mit unserem Treffen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

gez. M. Pier

Deutsche Reichspost

Telegraphenamt

BR AUNSCHE IG F 20 11 1445

Aufgenommen 12/10 1200	DRINGEND =	Übermittelt Zeit:
VERS. L/SSR	DR PIER HOTEL ESPLANADE BERLIN	durch:
Haupttelegraphenamt Berlin		

BIM DONNERSTAG IN BERLIN UND RUFE GEGEN 1130 IN DER LAENDERBANK

PROF. LUTZ

PROF. DR. ING.-O. TULL

BRAUNSCHWEIG

Fernruf 7780 (ITA)
Postfach 350 (ITA)
Dir. Dr. Pier

8/10

112, Eisenstraße, Postfach 350 (ITA)

Dir. Dr.-Ing.-e.h. Dr. M. Pier,
Berg

Meine Nachricht vom

Mein Zeichen

Tag

L/Dr.

6.10.43

Sehr geehrter Herr Dr. Pier!

Es würde mich freuen, wenn wir nun demnächst
unsere schon lange beabsichtigte Besprechung durchführen
könnten. Vielleicht sind Sie so freundlich und schreiben
mir, wann Sie demnächst in Berlin zu tun haben, ich würde
dann für diesen Termin freimachen.

Mit der Hoffnung, daß Sie völlig wieder hergestellt
sind, verbleibe ich Ihnen verbindlichst

Ihr

Tutz

Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. Pier

Herrn Dr. Hausmann,
Hauptlaboratorium.

Dr. Hau/Er. 27.7.43

P/Lu 558 21.8.1943.

Pf.

Ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

In Abwesenheit von Herrn Dr. Pier bitten
wir die beabsichtigte Besprechung bis nach Rück-
kehr des Herrn Dr. Pier zu verschieben.

Hochdruckversuche

gez. Simon

Einschreiben

I. G. Ludwigshafen

Hauptlaboratorium

Geheim! 1076

An

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 StGB.
2. Weitergabe nur mit schriftl. Anweisung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter gesichertem Beschluß.

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Nachricht vom

Unser Hausruf

Unsere Zeichen

Ludwigshafen a. Rh.

Dr. Hau/Er. 29. Juli 1943

Betreff

Ungesättigte Kohlenwasserstoffe.

Am 21.7. im RAP 11/EW Karlshagen machte
Herr Dr. Dr. Ambros die dortigen Bearbeiter auf ungesättigte Ben-
zole aufmerksam und batte eine Aussprache mit Ihnen über die be-
stehenden Wünsche und technischen Möglichkeiten auf Ende August an.
Ich bitte um Mitteilung, ob eine derartige Besprechung bei Ihnen
abgehalten kann und welches Datum hierfür am geeignetsten erscheint.
In der Vertraulichkeit der Angelegenheit bitten wir, hierzu nur
die für diese Arbeiten verantwortlichen Herren zuzuziehen.

Orig. H. Dir. Dr. Pier
1. D. H. Dir. Dr. Ambros
S. D. Art. Hauptlabor.

Hausmann

Geheim!

Abschrift !

Deutsche Akademie
der Luftfahrtforschung
Generalsekretariat
Tgb.Nr.420/7/43g
Dikt.Z.Dr.Lö/Va
Betr.Arbeitstagung am 5.8.1943

Berlin SW 11, als 14.7.43

Einschreiben
G e h e i m !

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des
§ 30 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über das
Verfahren bei der Aufklärung des Geheimnisses
vom 24. 4. 34 (RGBl. I S. 641 ff.).

2. Weitergabe nur befähigten, bei Postbe-
rathung als 14.7.43

3. Aufbewahrung unter Verantwortung des
Einschreibenden unter geheimer Verwahrung.

Sehr geehrter Herr Direktor!

Im Auftrage des Kanzlers der Deutschen Akademie der
Luftfahrtforschung, Ministerialdirigent Baemker, beehrt
sich das Generalsekretariat der Akademie, Sie zu einer

Arbeitstagung über R-Antriebe

am Donnerstag, dem 5. August 1943

9-12 Uhr und 14-18 Uhr

im Sitzungssaal der Akademie

Berlin SW 11, Prinz-Albrechtstrasse 5, Haus der Flieger, I. Stock
einzuladen. Das Programm der Tagung liegt bei. Die Einladung
gilt nur persönlich, Vertretung ist nicht gestattet.

Es wird besonders darauf hingewiesen, dass die Durch-
führung dieser Tagung streng geheim ist.

Wegen des besonderen Charakters der Arbeitstagung und
im Hinblick auf den grundsätzlichen Befehl des Führers kann
nur ein zahlenmässig auf das Äusserste beschränkter Kreis
von Persönlichkeiten geladen werden. Die Leitung der Akade-
mie bittet daher dringend, von Wünschen auf Hinzuziehung
weiterer Teilnehmer abzusehen.

Es wird darum gebeten, die beiliegende Antwortkarte dem
Generalsekretariat mit Zu- oder Absage zu der Arbeitstagung
möglichst bald zugehen zu lassen. Die Rücksendung der Ant-
wortkarte gilt zugleich als Bestätigung des Empfangs dieser
Einladung und des Programms.

Dieses Einladungsschreiben und das Programm sind am
Schluss der Tagung dem Generalsekretariat zurückzureichen.
Bei Absage sind Einladungsschreiben und das Programm dem
Generalsekretariat zusammen mit der Antwortkarte zurückzu-
senden.

Anlagen
Programme 430/43g 11. Ausf.
Antwortkarte

Heil Hitler!
i. A. gez. Löhner

-Herrn Direktor Dr. Matthias Pier, Heidelberg

Abschrift!

Deutsche Akademie der Luftfahrtforschung

Sitzungsperiode 1943/44

Arbeitstagung über R-Antriebe

am 5. August 1943

9-12 und 14-18 Uhr

Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 24 U.S.G.B. in der Fassung des Gesetzes vom 24. 4. 34 (RGBl. I S. 341 ff).
2. Weitergabe nur schriftlich, bei Postübermittlung als „Einschreiben“.
3. Weitergabe unter Drucksetzung des Empfänger unter gleichem Vorbehalt.

P r o g r a m m

Herr Hedwig, Berlin

Einleitung

Herr Lutz

Überblick und allgemeine Betrachtungen zu den R-Antrieben

Herr Hertel, Berlin

Über R-Treibstoffe

Herr Walter, Kiel

R-Gerät mit H_2O_2

Herr Zborowski, Berlin

R-Gerät auf der Salpetersäure-Basis

Berücksichtigung des Einflusses der verschiedenen Treibstoff-Förderverfahren auf das Antriebsgewicht

Herr Busemann:

R-Gerät mit Sauerstoff

Herr Klein:

Pulver-Raketen

Herr Lippisch

Der Einfluss des Triebwerks auf die Flugzeuggestaltung

Herr Wagner

Anwendung des R-Antriebes bei Gleitbomben

Aussprache:

Eine rege Beteiligung an der Aussprache ist erwünscht. Die Sprechzeit für jeden Teilnehmer ist auf höchstens 10 Minuten festgesetzt.

Zur Vorführung von Bildmaterial stehen ein Diaskop (für 8,5 x 8,5; 8,5x10 und 9x12 cm) ein Episkop (bis höchstens 20 x 20 cm) ein Schmal- und ein Normalfilmgerät mit Tonanlage zur Verfügung.

Literatur über Strahlantrieb und Rückstoßmotore.

Verschiedene Bauarten:

1. Heinkel-Hahn. Der Luftverdichter wird durch die mit ihm zusammengebaute Gasturbine angetrieben; der Kraftstoff wird in eine unter Druck stehende, von einem Teil der Verdichtungsluft durchströmte Brennkammer eingespritzt. Ein anderer Teil der Luft umströmt die ringförmige Brennkammer, wobei diese gekühlt und die abgegebene Wärme wieder zurückgewonnen wird. Die Verbrennungsgase vermischen sich mit einem Teil der unmittelbar aus dem Verdichter am Auslass der Brennkammer austretenden Verdichtungsluft und mit der Kühlluft, wodurch die Abgastemperatur vor Eintritt in die Gasturbine auf das vom Werkstoff tragbare Maß herabgesetzt wird. Die Abgase aus der Turbine strömen nach Abgabe der Antriebsleistung des Verdichters mit einer zur Gewinnung des Flugzeugvortriebs in einer Rückstoßdüse ausreichenden Energie aus.

Flight 41, Nr. 1730, 153
 Interavia 1942, Nr. 810/11, 11.

Flight 41 (1941) Nr. 1730, 153
 40 (1941) Nr. 1705, 115
 40 (1941) Nr. 1719, S.c.
 Flyg Tidningen 3 (1941) Nr. 10, 9
 Air Progress 1 (1942) Nr. 1, 11
 Interavia Nr. 733 (v. 28.10.40) S. 6

(Luftverdichtet, Entzündung im Brennraum, Ausdehnung in Strahldüse)

(Verdichtete Luft tritt im Brennraum durch eine Düse innerhalb des Brennstoffs aus, Ausdehnung des entzündeten Gemischs; Ansaugen von Luft, Vermengen mit Luft und Ausströmen.)

Flight 40 (1941) Nr. 1709, 190, 201.

(entspricht dem Flugzeug von Campini unter 2)
 Interavia (1942) Nr. 800, 100.
 Interavia 1942 Nr. 810/11, 11.

(Luft wird an der Brennstoffdüse vorbeigeführt und in einem erweiterten Brennraum entzündet und strömt durch die Strahldüse in ein Rohr aus, in dem durch Ansaugen von Luft ein Unterdruck entsteht)

Flight 40 (1941) Nr. 1709, 190, 201.

9. Raumschiff/Raketen:

a. Ein ineinander gebautes System von Raketen wird nacheinander während des Flugs gelöst, wodurch die Restmasse verkleinert wird.

b. Die Restmasse bleibt dabei konstant.

Phil. Magazine 31 (1941) Nr. 204, 24

Anordnung der Raketen

Flight 41 (1942) Nr. 1729, S. d.

Prüfung von Pulverraketen

Astronautics 1939 Nr. 43, 4, 12

Ausnutzung der Abgasenergie:

Ausnutzung der Abgasenergie entweder in Form von Abgasturbinen oder durch Anwendung der Reaktionsenergie der Abgase.

Flying 20 (1942) Nr. 1b, S. IV, Beilage.

Über die Rückstoßkraft der Auspuffgase von Viertaktmotoren.

Ala d'Italia 19 (1941) Nr. 23, 36

Vermischung der einströmenden Luft mit den Motorabgasen und adiabatische Entspannung des Gemisches in der Rückstoßdüse.

Aeronautics 7 (1942) Nr. 1, 48

Durchströmen der im vorderen Teil des Flugzeugs angesaugten Luft durch den Rumpf, Verdichtung und Anwärmung durch die Abgas- und Ausströmen durch eine hintere Düse mit hoher Geschwindigkeit infolge der Ausdehnung.

Intervista 1941 Nr. 777, 13.

Leistungszahl:

Berechnung der Grundgleichung für die Höchstfluggeschwindigkeit aus dem Impulssatz.

Flugwehr und Technik 3 (1941) Nr. 6, 156

Aero-Revue 16 (1941) Nr. 6, 14.

Nutzen der Bewegungsenergie der ausströmenden Verbrennungsgase in Vortriebsleistung des Raketenkörpers.

Flight 40 (1941) Nr. 1702, 78.

Idealer und realer Arbeitsprozess eines Heißluftstrahltriebwerkes

Techn. Woch. Flota 14 (1940) Nr. 6, 40.

Die Strahltriebwerke, die Kraftstoff mit angesaugter Luft verwenden, sind wirtschaftlicher als Raketen.

Flyg Tidningen 3 (1941) Nr. 10, 9.

Ableitung des thermischen Wirkungsgrades des idealen Kreisprozesses und dessen Änderung in Abhängigkeit von der Ausströmungsgeschwindigkeit.

J. Franklin Inst. 230 (1940) Nr. 4, 433

Verhältnis für die verfügbare Strahlenergie

Flight 39 (1941) Nr. 1686, 285

Vergleich des Wirkungsgrades von Raketenantrieb und Rückstoßantrieb mit Äthylalkohol und flüssigem O₂

Astronautics 1940 Nr. 45, 4, 16

Prüfung von Pulverraketen auf Prüfständen.

Astronautics 1939, Nr. 43, 4, 12

Bewegung von Schwerfeldern

Flight 41 (1942) Nr. 1729, S.d.

Stoffe.

Äthylalkohol und flüssiger Sauerstoff

Astronautics 1940 Nr. 45, 4, 16

Wasserstoff und flüssiger Sauerstoff

J. Franklin Inst. 230 (1940) Nr. 4, 433

Aero-Review 16, (1941) Nr. 6, 14

Wasser, Wasserstoff

Aero-Review 16 (1941) Nr. 6, 14

Wasserstoff: flüssig oder fest

Flight 41 (1942) Nr. 1729, S.d.

Wasser

Flight 40 (1941); Nr. 1702, 58.

Wasser

Wasser als Raketenantriebs als Hilfsmittel zur Erhöhung der Leistung, bzw. als Mittel zur Verkürzung der Landestrecke beim Absetzen.

Flight 40 (1941) Nr. 1706, 135

Geräte von Wright, Rolls Royce, Merlin, Bristol-Hercules, Junkers Ju 52, Daimler-Benz DB-601A.

Flight 41 (1942) Nr. 1732, 199.

Überschallströmung (theoretische Grundlagen).

Rückstoß von Gasstrahlen, verschiedene Raketenarten.

Raketenkanone (Davies, Delamare-Maze), Reichweite, Druckschwankungen, zusätzliche Explosionen. Automatischer Strahlantrieb.

Publ. Scient. et techn. du Min. de l'air 1939 Nr. 157, 83.

Geräte in Betrieb der mit Dauerverbrennung arbeitenden Motoren.

Flight 42 (1942) Nr. 1754, 155.

Handwritten signature

Hochdruckversuche
Lu 558

Geheim

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 StGB. In der Fassung des Gesetzes vom 24. 4. 84 (RGBl. I S. 341 ff).
2. Weitergabe nur verschlossen, bei Postbeförderung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter gesicherter Verschlusshaltung.

29. 6. 1943. Hb/Pf.

Über den Wirkungsgrad des Strahlantriebs.

=====

Im Vergleich mit den anderen Antriebsarten kann man für den Strahlantrieb allgemein etwa folgende Werte angeben (n. Bericht Dr. v. 18.12.42):

Otto-Flugmotor (Vergaser- und Einspritzmotor)	0,3 bis 0,35 1)
Diesel-Flugmotor	0,35 bis 0,4 1)
Gasturbine	0,25
Strahlantrieb (TL-System)	z.Z. 0,15 bis 0,2
(Verdichtung durch Gasturbine)	

Im Einzelnen:	Verdichter	0,8 bis 0,85
	Brennkammer	0,9
	Gasturbine	0,7
	Strahl	abhängig von der Ausströmgeschwindigkeit

- 1) die oberen Werte gelten bei Ausnützung der Abgasenergie in Strahldüsen oder Abgasturbinen.

In der Literatur finden sich über den Wirkungsgrad von Strahlantriebsmaschinen noch folgende Angaben:

Astronautics (April 1940). Nr. 45 S. 4/8 u. 16; R. Healy

Athylalkohol + flüssiger O₂ als Starthilfe in Rakete erzeugt 200 kg Schub pro Kilo verbranntes Kraftstoffgemisch, wogegen die besten Pulverraketen nur ein Schubverhältnis von 1: 50 ergaben. Dank seiner Leichtigkeit müßte ein Raketenmotor auf 1 Kilo Motorgewicht 50 kg Schub entwickeln können gegenüber 2,5 bis 3 Kilo Schub je kg Triebwerksgewicht bei üblicher Luftschrauben und Motor. Trotzdem sind bisher bei obigem Wirkungsgrad von 200 Kilo Schub je Kilo Kraftstoffgemisch 300 Kilo Treibstoffgemisch für 1000 Kilo Schub notwendig. Der Wirkungsgrad läßt sich durch Anwendung der Venturi-Anordnung auf das 5-fache steigern.

Techn. Wosd. Flota (russ) Ig. 14 (1940) Nr. 6, S 40/49; Warschawskij. und Makaron.

Rechnerische Untersuchung des idealen und realen Arbeitsprozesses eines Heißluft-Strahlantriebs. Gefunden wurden: Wirkungsgrad des Diffusors 0,85, der Rückstoßdüse 0,99; thermischer Wirkungsgrad 0,17, effektiver 0,06.

Flight Bd. 39 (1941), Nr. 1686, S. 285/286; Lanhester.

Ausgehend von der Größe des „Verlustgipfels“ des Indikator-
diagramms von Flugmotoren, der ein Maß für die überhaupt zu
gewinnenden Arbeit durch eine Abgasrückstoßdüse ist, und bei
selbst ansaugenden Motoren 20 % der Restfläche, bei überladenen
(2:1) aber 50 % ausmacht, wird ein Gewinn von 10 % für den
überladenen Motor errechnet. Allgemein soll die Formel:

$$\text{verfügbare Strahlenergie} = \frac{V \cdot \sqrt{R}}{4 \cdot \sqrt{E}} \quad \text{gelten,}$$

wo V die Fluggeschwindigkeit, R das Verhältnis des Verlust-
gipfels zur Arbeitsfläche, E die Energie (in Fußpfund) je
(engl.) Pfund der Ladung bedeuten.

Interavia Nr. 733 (1940) S. 6.

Das Campini-Triebwerk habe auch bei normalen Geschwindigkeiten
den gleichen Wirkungsgrad wie das System Motor-Luftschraube.

Flight Bd. 40 (1941) Nr. 1702, S. 78/80; Lanhester.

Unter der Voraussetzung einer Gasgeschwindigkeit von 1800 msec⁻¹
(s.B. durch Schwarzpulver erzeugt) und einer Fluggeschwindigkeit
von 180 msec⁻¹ ist der Wirkungsgrad eines Raketenmotors etwa 20%.
Bei Verwendung eines Ottomotors mit 33 % und einer Luftschraube
mit 60 % Wirkungsgrad ist das Verhältnis der Vortriebsenergie
(bei gleicher Fluggeschwindigkeit) von üblichem Motor: Raketen-
motor = 26,5 : 1.

Aero-Revue Jg. 16 (1941) Nr. 6, S. 14/16; Stemmer.

Der innere Wirkungsgrad des Rückstoßmotors liegt bei 70-85 %;
bei Modellflugversuchen ergaben sich im Überschallgebiet Werte
bis 50 %, bei normalen Geschwindigkeiten nur 2 %.

Astronautics (1930) Nr. 43 S. 4/11; Parsons u. Forman.

Wirkungsgrad von Raketen läßt sich durch Drucksteigerung im Ver-
brennungsraum stark erhöhen.

Charakteristisch für den Strahlantrieb ist hohe (innere) Leistung
bei geringem Gewicht und kleinerer Raumbeanspruchung als beim Otto-
motor. Man baut Strahltriebwerke bislang wesentlich nach 3 Systemen:

- a) Strahlrohr (für Kurz-, Start- und Notleistungen) (ein
Strahlrohr von 30 cm Ø soll 600 kg Schub erzeugen)
- b) TL-System: Verdichter - Brennkammer - Gasturbine (diese
treibt den Verdichter)-Strahldüsen; wobei s.B. 50 % der
Energie über die Gasturbinen dem Verdichter, 50 % den
Düsen zugeführt wird.
- c) PTL-System, wie b, doch treibt die Gasturbine auch noch
eine Luftschraube für Langsamflug.

Am genauesten beschrieben ist bisher das Campini-Flugzeug (TL-System) : Geschwindigkeit 208 Km/h, Motor 440 PS bei 2 000 U/min in 4 000 m, Flug Mailand - Rom glatt gelungen. Ausströmdüse im Rumpfheck. (Flight, Bd. 41, (1941) Nr. 1730, S. 153; Smith).

Laut Bericht Dr. Hirschberger vom 26.3.43 sagte Herr Mücklich, daß Stoffe für Strahlantrieb (TL-System) gesucht wurden; TL gehört jedoch bislang zur Gruppe Chemie.

Sch
Göpf

Abschrift!

Generelle Kommandosache

Berlin, den 28. Juni 1943

1) Pulver-Rakete (für Heer).

Bei der Pulver-Rakete hat man früher Schwarzpulver verwandt. Diese Treibsätze wurden rissig, gaben dadurch für die Verbrennung grössere Oberflächen frei und führten zu Explosionen. Das Schwarzpulver entwickelte ausserdem zu viel Rauch.

Darum ging man zum Diglykol-Pulver über; dies ist nicht genügend temperaturbeständig. Deshalb Tendenz, Glyzerin-Pulver zu nehmen bzw. Butan-Trioltrinitrat.

Die Form des Preßlings hat verschiedene Entwicklungen durchgemacht.

1) Vollkörper 

2) Vollkörper mit Bohrungen (grössere Oberfläche)

3) Einzelpreßkörper (rund Stäbe) zu einer gesamten Raketenladung gebündelt (noch grössere Oberfläche)

4) ähnlich wie 3), nur in der Längsrichtung nochmals unterteilt und gegenseitig - radial und axial - durch Einlagen getrennt.

5) die sog. Siebenröhrenanordnung: 

Die Entwicklung beeinflusste auch die Abbrennzeit (früher: 1-3 sec, jetzt: etwa bis 1,2 sec).

Die max. Geschwindigkeit wird durch folgende Formel errechnet:

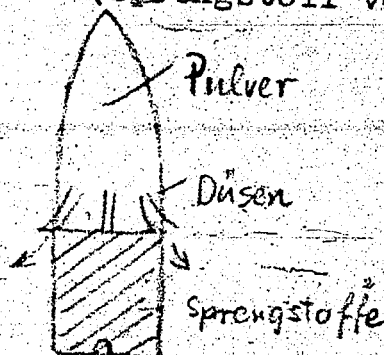
$$v_{\max.} = c \cdot \ln \frac{m}{m_0} \quad \begin{array}{l} \text{mit Pulverladung} \\ \text{ohne Pulverladung} \end{array}$$

Zur besseren Abbrennung und sonstiger Vorteile wird bei verschiedenen Typen der Pulvermasse feines Eisenpulver zugegeben. Dieserhalb muss sich die WASAG, die sich bisher wegen Beschaffung des Eisenpulvers an Schering-Kahlbaum gewandt hat, mit der I.G. (Dr. Ambros) in Verbindungssetzen.

Der Pulverbedarf beträgt etwa

5 Gramm/kg/Sec. Schub

Die ausserordentlich gute Wirkung bei den deutschen Pulver-Raketen war die Verlegung der Sprengstoffladung an das Ende der Rakete. Vgl. folgende Skizze: Mehr Minenwirkung gegenüber den russischen Raketen (Sprengstoff vorn).



Im Einsatz sind z.Zt. folgende Kaliber:

15 cm, Schussweite 6,7 km

21 cm " 9 "

28/32" " 2 "

Wichtig ist die Entwicklung der Firma Wolf & Co. auf dem Gebiet des gießbaren Pulvers. Die Zusammensetzung ist

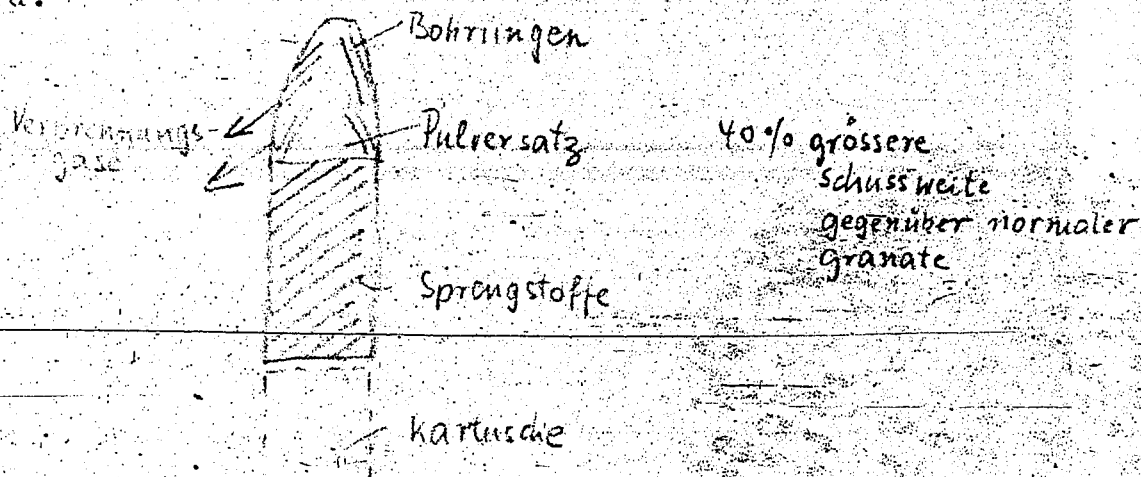
55 % Tri

27 % Nc

17 % Diglykol

der Rest Stabilisatoren.

Durch das Giessen des Pulvers können die verschiedensten Formen von Giesslingen hergestellt werden, die sonst normalerweise nicht gepresst werden könnten. Vgl. beispielsweise folgenden Satz, der auf eine normale aus einer Kanone geschossenen Granate aufgesetzt wird.



Die Streuung bei Giesslingen ist etwa 30 m bei 5 km Schussweite.

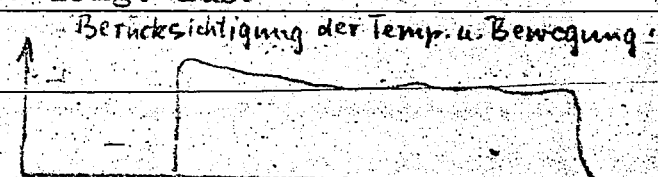
Ein Mass für die Rakete ist die sogenannte Klemmung Kl:

$$Kl = \frac{O \text{ cm}^2}{D \text{ cm}^2}$$

O : Pulveroberfläche

D : Düsenquerschnitt

Die Druck-Zeit-Diagramme sehen wie folgt aus:



Die Temperaturbeständigkeit der Rakete muss zwischen $-40 + 70^{\circ}$ liegen. Die müssen transport- und rüttelsicher sein

(Angabe von Tetranitrocarbazol ?)

Pulver-Flak-Rakete (für Luftwaffe)

Die Pulver - Flak-Rakete wird von Rheinmetall und DAG entwickelt.

Die Schusshöhe beträgt 6 km, Sprengstoffinhalt (geschätzt: 50-100 kg). Die Rakete ist noch in der Entwicklung. Die Unterhaltung mit der DAG-Düneberg ergab, dass auch eine Pulver-Rakete mit einer Schussweite bis zu 150 km entwickelt werden kann. Der Pulver-Bedarf beträgt dann etwa 4 kg Pulver pro kg Sprengstoff. Weiter fragte die DAG an, ob Blei oder Antimon für die Pulver-Rakete für hohe Schussweiten zur Verfügung gestellt werden kann. (Dr. Leunig-Düneberg; Einzelheiten dort noch erfragen).

E) Flak-Rakete C 2 (Kennwort :Wasserfall)

Forderung der Luftwaffe bei der Entwicklungsstelle A 4 (Heimatartilleriepark 11, Peenemünde-Ost).

Entwicklung erst Ende 1943 abgeschlossen, da Auftrag erst neuerdings wieder erteilt. Vorschläge der Entwicklungsstelle A 4 für Flak-Rakete lagen schon vor 2 Jahren vor.

Bisher wurde jedoch bei der Luftwaffe kein Interesse hierfür gezeigt. Vgl. übersandte Tabelle (für Brennstoffbedarf und Brennstoffkosten).

Für die Flak-Rakete sollen Hoko + Brennstoff, davon mindestens etwa 1400 moto Visole, verwandt werden (bei 5000 Geräten pro Monat). Um die Verwendung von Sonderstählen zu vermeiden, wird die Verwendung von Mischsäure vorgeschlagen. Bei Mischsäure tritt jedoch bei Zugabe von Aminen keine Zündung ein; deshalb Forderung nach Visolen.

Dimensionen der Rakete:

Länge 7 m

Durchmesser 880 mm (0,88 m)

4 Flügel

1,4 to Hoko-Bedarf pro Gerät

0,5 to Visol und sonstige Brennstoffe (vgl. ausser-
dem Tabelle 4 (1 und 4) der von Peenemünde
übergebenen Unterlagen)

Sprengstoffladung etwa 100 kg pro Gerät.

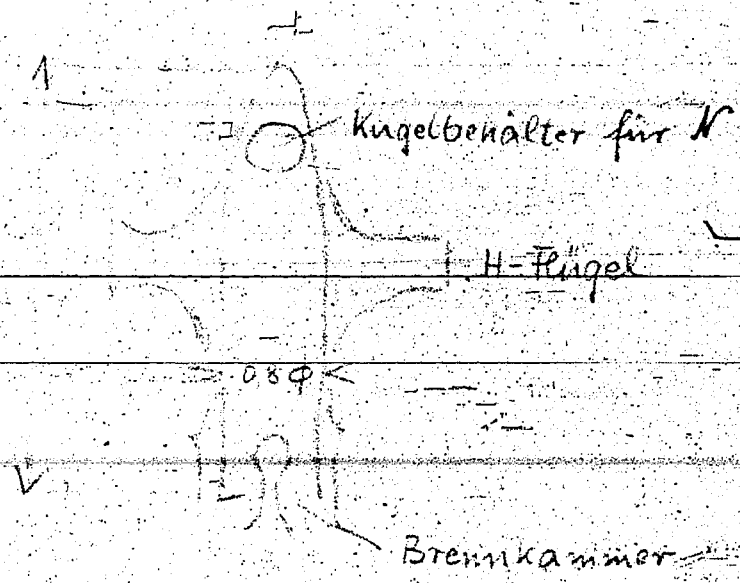
Der Visol-Bedarf beträgt 1 400 moto (av 1.1.44 = 300 moto,
1. Oktober 1944: 1 400 moto). Von der I.G. Ludwigshafen a. Rh.
müssen raschestens 800 moto zur Verfügung gestellt werden. Hier-
für müssen jedoch 50 Schlosser von der Luftwaffe sofort freige-
stellt werden. Über die Verwendung von Aminen findet am Donner-
stag, den 1. Juli 1943, eine Besprechung beim OKW statt.

Der Visol-Ausbau in Ludwigshafen muss die DE-Stufe freigege-
ben. Der weitere Ausbau von Visolen ist wahrscheinlich
bedingungslos. Die endgültige Entscheidung in der Besprechung am 1.7.43

Der Bau der I.G. Ludwigshafen a. Rh. soll als Verbindungs-
station des GF-Chef in Peenemünde eingesetzt werden.

Die Reichweite etwa 15 km, Schussweite bis 45 km. Steuerung durch
Fernbedienung, d.h. also bei Anflug von Flugzeugen kann der Beschuss
bei einer Anflugsentfernung von 45 km begonnen werden.

Das Gerät selbst ist ein Kugelbehälter, mit Stickstoff gefüllt (zum Drücken der Holo und der Brennstoffe in die Brennkammer).



Gerät: Entwicklung abgeschlossen. Verwendung von 75% Sprit flüssigen Sauerstoff, für Zündung: Hydrazinhydrat.

Spezifikation: 3,9 to (75%) pro Gerät, ergibt bei 900 Geräten pro Monat 7700 Moto = 6.100 moto 95% Sprit.

Spezifikation: 490 moto.

Spezifikation: muss eine Konzentration haben von $80,8 \pm 0,3 \%$.

Natriumpermanganat: 37 moto in wässriger Lösung = 12 moto 100%ige Ware

Nitrosylhydrazin: 1 moto Bedarf.

Bei Spirit soll eine Anlage von 3000 moto projektiert werden.

Der Anstoß der A-4-Geräte kann evtl. bis 1500 Geräte pro Monat gesteigert werden (Engpass: Steuer- und Radio-Geräte)

Das A-4-Gerät hat ausserdem noch eine Weiterentwicklung.

mit 4-Flügel für weitere Entfernungen (bis 700 km).

Entwicklung jedoch erst in 2-3 Jahren abgeschlossen.

Der Sauerstoff-Bedarf muss unterteilt werden in den Bedarf für

die A-4-Geräte; hierfür sind vorhanden Anlagen in Peene-

werke (1200+800+1950 moto), Friedrichshafen (2300 moto) und

Worms (1650 moto). Diese Anlagen haben zusammen eine

Leistung von etwa 5700 - maximal 7000 moto flüssigen Sauerstoff.

Für die Produktion werden etwa 7000 moto benötigt.

Die Anlagen sind 5 Anlagen zu je 1600 moto mittlere Leistung

und bis Mitte 1944 fertig werden. Der Höchstbedarf für

flüssigen Sauerstoff beträgt 9700 moto. Es ergibt sich somit eine Fehl-

menge von 2000-2500 moto. Diese Fehlmenge soll durch Zur-

verfügungstellung von flüssigem Sauerstoff aus den Werken Leuna,

Worms, Peene und Zeitz gedeckt werden.

Es ist zu erwarten, dass trotz der Zurverfügungstellung von

flüssigem Sauerstoff aus den Hydrier- und Stickstoffanlagen von

Peene noch weitere Sauerstoff-Anlagen errichtet werden sollen

(1. und 2.).

Der Sauerstoff-Verlust in den Transportwagen beträgt

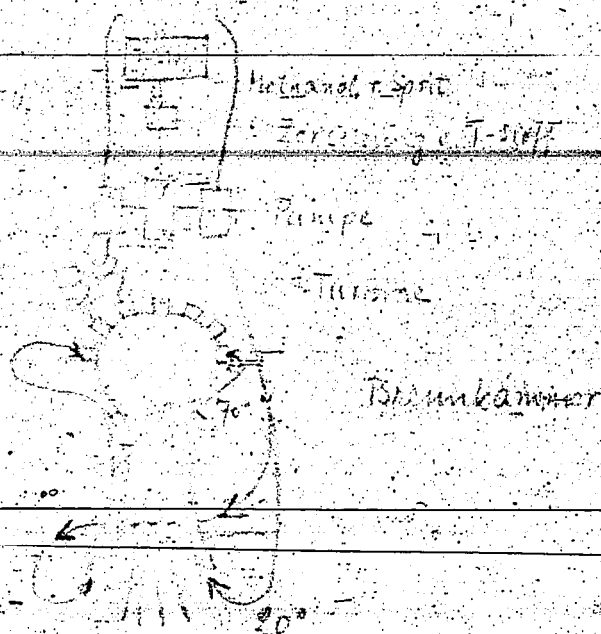
bei stehenden Wagen 1,2 to pro Tag und bei fahrenden Wagen 1,5 to

100-44311-4-3

1. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841.

Die Zündung des flüssigen Brennstoffes in die
Zylinderkammer erfolgt von 600° K. Der Generator
des flüssigen Brennstoffes wird erhitzt, während

... von 20° an



Die Zeitdauer der Strahlwirkung ist 66 Sec.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 84

... (Vorteile usw.) Die Pflanze
... 12 m. Die Steuerung erfolgt
... durch Selbststeuerung.

... ist. ... die Lichtstrahlenergie ist
... 280 km = 1,8 km, die Längsrechnung = 1,2 m
A ... 1,8 km = etwa 300 ...

... 24- und A 9-Gerätes auf noch weitere
... (Amerika-Gerät).

...
... etwa 1,2 m, ... über 200 km.
... besser als bei A 4-Gerät
... (2-1000 ...).

... Dieselöl-Pulsationsmotor
... Das Gerät wird von einem
... ist entwickelt und würde
... bei den 2.2t. laufenden Ver-
... eingesetzt. Es ist
... weiter entwickelt
... Mitte Juni 1943 bei
... war Stapsing, Hedwig.

... wahrscheinlich ein-
...

... T-Stoff
... parallel zum T-Stoff
... (Superbündel).

... Kavalit abgeschossen.

... die Firma Walter

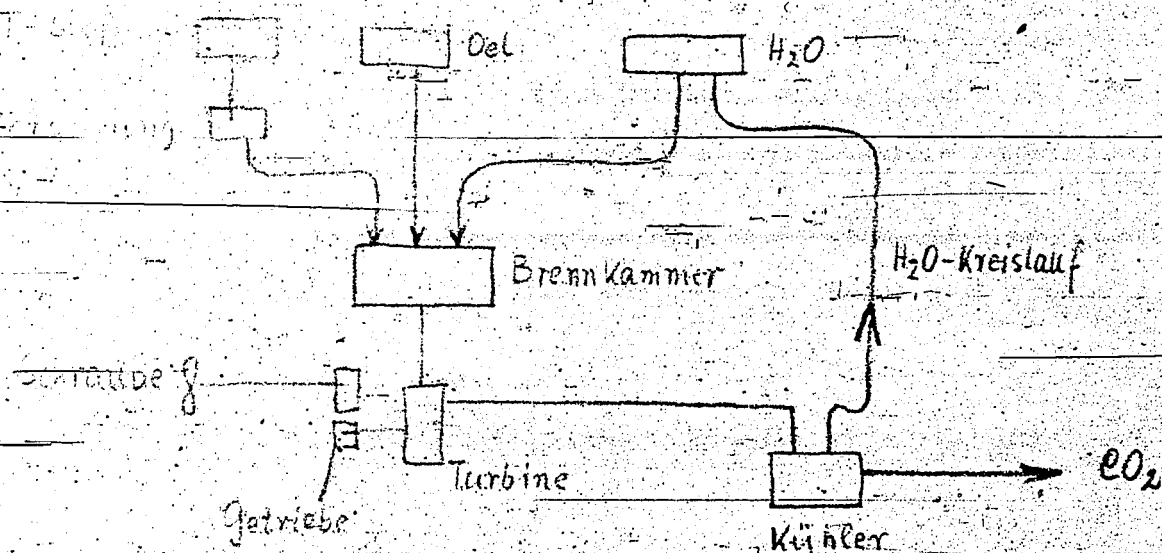
...hin, dass hierfür auch T-Stoff-Katalysate
benutzt werden können (ähnlich wie bei Fi 103).

Folgende Bemerkungen:

Bei der Firma Walter werden z.Zt. folgende Entwicklungen be-
trifft:

- 1) Flügel mit T-Stoff, Methanol- und Bertolin-Gemisch
- 2) T-Boot mit T-Stoff und Fischer-Tropsch-Ölen,
- 3) Elektrobombe mit T-Stoff- und Katalysator,
- 4) Schleuder mit T-Stoff und Katalysator,
- 5) Gift-Torpedo,
- 6) Wasser-Torpedo,
- 7) Sturzhilfe.

Bei der Walter-Entwicklung wird der T-Stoff zum Antrieb von
Motoren (Verbrennung oder Zersetzung von T-Stoff) sowie
auch von Turbinen und Kolben-Motoren benutzt. Beispielsweise
ein T-Stoff-U-Boot-Turbine wie folgt aus:



Über die einzelnen Verfahren der Walter-Entwicklung wird die
Firma Walter dem EB-Sachen noch Unterlagen übersenden.

Gekammte Kammerkammer

Inhalt.

1. Einleitung

2. Mitarbeiter des R-Gebietes

3. Allgemeine Berichte

4. Kaufmann: Entwicklung und derzeitiger Stand der Arbeiten über Hypergol-Treibstoffe,

5. Abrundung des Vortrag Thiel.

6. Einzelunterlagen

7. Brief vom 10.7.1942

8. Besprechung Kaufmann 26.7. (mit Nennung Dr.Pier)

9. Besprechung

10. Besprechung der Amine

11. Vordr.- und -einprogramm

12. Vordr.-verfahren

13. letztes Treibstoffuntersuchungs-Programm

14. Besondere Stoffe

15. Treibstoffbeschriftung R-Geräte

16. Besondere der Firma Walter

Gemeine Kommunikation

Geheim!

Abschrift!

Decknamen

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 88 StGB, in der Fassung des Gesetzes vom 24. 4. 34 (RGBl. I S. 341 ff).
2. Weitergabe nur verschlüsselt, bei Weiterleitung als „Einschreiben“.
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter geheimer Verschlüsselung.

der Luftfahrtforschungsanstalt Hermann Höring, Braunschweig.

BMW und Walter, Kiel, verwenden zum Teil andere, hier unbekannte Decknamen.

| | |
|----------------|--------------------------------|
| Ignol | = HNO_3 98%ig |
| 1.) Gola | = Organisches Amin (allgemein) |
| 2.) Gola 1 R | = Anilin |
| 3.) Gola 1 MR | = Methylanilin |
| 4.) Gola 1 KA | = Rohxyldih |
| 5.) Gola 6 R | = Cyclohexylamin |
| 6.) Gola 7 R | = Dimethylcyclohexylamin |
| 7.) Gola 3 K | = Triäthylamin |
| 8.) Gola 5 P | = Pyrrolidin |
| 9.) Visol A | = Vinyläther (allgemein) |
| 10.) Visol 1 A | = Vinyl-n-butyläther |
| 11.) Visol 2 A | = Vinylisobutyläther |
| 12.) Visol 3 A | = Vinylisobutyläther roh |
| 13.) Visol 4 A | = Butandiol-di-vinyläther |
| 14.) Visol 5 A | = Butandiol-diäthyläther |
| 15.) Visol 6 A | = Vinyläthyläther |
| 16.) Visol 6 H | = Äther |
| FCI | = Eisencarbonyl |
| Losifen | = Soligen-Eisen |

Spezifische Verbrennungswärmen folgender Flüssigkeiten bei konstantem Druck

| | | | |
|--------------|-----------|------------------|-------------|
| Methanol | 5,4 Kal/g | Methylvinyläther | ~ 7,8 Kal/g |
| Äthylalkohol | 7,1 Kal/g | Äthylvinyläther | 8,5 " |

Methylvinyläther ist wasserlöslich und siedet bei 8°.

Äthylvinyläther nimmt bis etwa 30 % Wasser auf und siedet bei 34°.

gez. Haussmann

20.6.1943

Dr. Haussmann

2068

Teilnehmer / Liste

Präsident Körner, Prof. Krauch, Ministerialrat Steffler,
Dr. Müller, Dr. Sauer, Dr. Pier, Dr. Ahl.
Generaldirektor Seeling, Dr. Stegemann
Generaldirektor Bornberger, Dr. Thiel, Dr. von Braun
Generaldirektor F. Müller, Dr. Ambros (vorabsichtlich)

Zusammengefasst sind hierzu die Prokuristen eingeladen; ausser-
dem Dr. Bader, Dr. Hartmann, Fremeroy.
Dr. H. Schuck, Halbach, Dr. Rüttner, Kreiselmayer, Dr. Oschmann,
Dr. B. Schneider, Dr. Schultz, Zimmermann.

Stutt *Pennsylv*

Programm für den Besuch von Staatssekretär Körner
und Prof. Krauch am 23.6.43 um 13 bis 15 Uhr

Teilnehmer siehe Anlage

Ankunft 13 Uhr, Vortrag im Bau 11 (Sitzungszimmer)

Voraussichtlicher Rundgang: Zu Fuss Bau 230 - (Dr. Oschmann) -

Zu Fuss nach: Kraftwerk I, Bau 165 (Fahrstuhl aufs Dach)

- (Dr. Blümel, Matr. Luft) -

- Zu Fuss nach: Maschkau 260

Zu Fuss nach: Strasse 4, Bau 355, 340 - (Dr. Schmitt, Dr. Diepen-
bruck, Dr. Ehrke, Nesselor usw.)

Zu Fuss nach: Hauptwerkstatt 310 - (Dipl. Ing. Wessel) -

Auto: Lehrwerkstatt - (Cornely) -

Auto: Strasse 7, - und evtl. Str. B durch Norddeutsche Mineralöl-
werke und zurück Str. 6 - (Für Freihaltung dieser Ein-
bahnstrasse muss gesorgt werden)

Wache 4, am Pommernlager vorbei, evtl. Lager-Tobruk (Auf-
enthaltabaracke)

Zurück Jäsonitzer-Chaussee nach Tölitz, Bahnübergang links
durch Düdensiedlung, Strasse "Am neuen Feld", Haardt-Str.,
Speiererstrasse, Rheinstrasse-West, Pfälzer-Ring, Fabrikein-
gang, Bau 12 kurze Besichtigung - Ende 15 Uhr.

Für Fahrzeuge und Verkehrsregelung verantwortlich: S a n d e r

Geheime Kommunikation

194

~~2. Haftbewahrung unter Verantwortung des~~
~~Empfanges unter aufweisbarem Verbleib.~~

Recommendations:

Abgang: Herrmann Göring, Braunshweig.

Inhaber der grundsätzlichen
Schutzrechte gem. Anlage (z.T.
gemeinsam mit der LPA)

Gemeinsam mit der LFA

... ..

Journal of Management Education 30(6)p.789-804

1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.

4. Aufgabe: Einstellung eines für HNO_3 brauchbaren
Katalysators aus in Frage kommenden Stoffen für
Katalysator, Reaktor im Brennstoff.

Enrico Linde b. 11 Jan 1881

SECRET

• Farnikel-E-Boot und Kufersseitjäger; Starthilfe für Wasser-
Anschaltung, besonders von Hyperkol-II (Hydrazin-Metha-

CONFIDENTIAL: HALL OF RECORDS

... von ...

$$\text{Fe}^{2+} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{HNO}_2$$

1. Thrombozytopenie (↓ Plättchen: Hyperfibrinolyse)

Flammkohl-MKO, Betrieb mit Hypergol
Start

CONFIDENTIAL

100-443886-100

[Faint handwritten notes at the bottom of the page]

1. 2,4-Dinitrophenol oder N-alkylierte Aromaten + HNO_3

Die Konstruktionen, insbesondere für Flakzwecke

1. The first step in the process is to identify the problem or issue that needs to be addressed. This involves gathering information and understanding the context of the problem.

Harry Whiel

Cham. Heller

1992-1993

John Deere & Co. Inc.

Chemikalien von Giftol-Brennstoffen:

2. 100 g. von schwefelsäurehaltiger Salpeter-
säure (90% HNO_3 , 98%ig, 10% SO_2 , 70% SO_3).

Prof. Hausmann

Ludwigshafen/ Rh., 7.6.43
Dr. Hau/Hr.

Gefahrlose Kommunikation

über den gegenwärtigen Stand der Arbeiten über
Hydrazin-Treibstoffe.

(für den internen Gebrauch.)

Die Verwendung von Wärmekraftmaschinen unter Luftmangelverhältnissen ist als Verwendung von Sauerstoffträgern, wie Salpeter- oder Wasserstoffsperoxyd als Ersatz für den fehlenden Sauerstoff. Dies ist erforderlich bei Unterwasserfahrzeugen, U-Booten, sowie bei kurzzeitig betriebenen Maschinen. Die Vermeidung der Gefahr der Kompressionsarbeit zu Leistungssteigerung bei grosser Vereinfachung des Antriebsgerätes führt, zurzeit, zur Starthilfe für Wasserflugzeuge oder Raketen.

Die Wärmekraftmaschinen dabei in üblicher Form mit Wärmekraftmaschinen, wie Turbinen oder Turbinen, z.B. bei Unterwasserfahrzeugen, oder Raketen (Raketen) bei Flugzeugen oder anderen Maschinen verwendet werden. Während für den ersten Fall eine Temperatur des Arbeitsgases erforderlich ist, die bei Strahltriebwerken hohe Temperaturen zweckmässig und möglich sind, ist bei Strahltriebwerken ein hoher thermodynamischer Wirkungsgrad in Form der Antriebsmittel.

Die Verwendung von Sauerstoff mit den Sauerstoffträgern müssen jedoch sorgfältig kontrolliert werden. Ein Versagen der Zündung eines hochexplosiven Gemisches aus Sauerstoff und Sauerstoffträgern, das in den meisten Fällen bei der Zündung die völlige Zerstörung der Geräte durch Explosion bewirkt.

Theoretischen Vorarbeiten von Herrn Prof. Lutz und Dr. Losgerath wurde deshalb mit Genehmigung der Werksleitung in ausführlicher Zusammenarbeit vorgeschlagen, welche Sauerstoff zu verwenden, die mit den Sauerstoffträgern spontan unter Entzündung reagieren. Im Verlauf dieser Arbeiten wurde diese Eigenschaft als "Hydrazin" nach dem ersten Vertreter dieser Reihe (Hydrazin-Peroxyd) bezeichnet. Nachdem auch die Bedeutung der Eigenschaft bekannt war und die Mitverwendung üblicher

Brennstoffe sich als möglich erwiesen hatte, gelang es als Hypergol II ein System mit Methanol als Zusatzbrennstoff unter Verwendung von Kupferkatalysatoren aufzubauen, das auch heute noch infolge seiner niederen Umsetzungs- und Abgastemperatur für den Betrieb von Antriebsmaschinen in Unterwasserfahrzeugen Bedeutung hat, obwohl es durch den Stickstoffgehalt seines Brennstoffes noch nicht völlig wasserlösliche Abgase ergibt und damit bei grösseren Motoren eine Spur im Wasser hinterlässt. Die Firma Walter hat auf unsere diesbezüglichen Schutzrechte Lizenz genommen und ist in ihren Geräten von der Verwertung der Zerfallsenergie des Wasserstoffsuperoxyds, die sie bisher allein ausnützte, zu Hypergol II-Reaktion übergegangen. Substituierte Hydrazine, wie Phenylhydrazin oder asymmetrisches Dimethylhydrazin sind weniger geeignet, sie sind reaktionsträger und giftig. Synthetische Dialkylhydrazine wurden noch nicht untersucht.

Wenn die Restspur auch bei den relativ kleinen Antriebsgeräten von Torpedos noch erträglich ist, müssen doch für die erheblich grösseren Antriebsgeräte bei U-Booten neue Wege zur Schaffung spurfreier Brennstoffe eingeschlagen werden.

In letzter Zeit sind diese Arbeiten weitergeführt worden und haben zunächst die Möglichkeit der Lösung dieses Problems ergeben. Die eingehende Durcharbeitung steht noch aus. Als mögliche Stoffe stehen zurzeit in Bearbeitung: Crotonaldehyd, mehrwertige Phenole, Furfuralkohol.

Als allgemein gültige Regel hat sich im Verlauf unserer Arbeit ergeben, dass Hypergol alle organischen Verbindungen zu reagieren vermögen, die

- a) basische Stickstoff- oder Phosphoratome und insbesondere Iminogruppen enthalten oder
 - b) wässrige KMnO_4 -Lösung bereits in der Kälte zu reduzieren vermögen.
- Ein mehrfaches Vorkommen basischer oder reduzierender Gruppen im Molekül wirkt steigend auf reine hypergole Eigenschaften, während die Einführung inaktiver Gruppen meist zu deren Abschwächung führt. Hydrazin ist sowohl mehrfach basisch, als auch reduzierend und besitzt keine inaktiven Gruppen. Eine Begrenzung der Stoffe erfolgt durch die Forderungen, dass

120

1. der Schmelzpunkt gegebenenfalls auch in Gemischen unter -40° liegen muss (Höhenflug, Winter),
2. die Viskositätstemperaturkurve sich nicht zu stark von der der Salpetersäure- bzw. des Wasserstoffsperoxyds unterscheiden darf, damit bei der allein in Frage kommenden Drosselregelung keine Änderungen in der Zusammensetzung der Brennstoffkomponente und damit der Abgase mit der äusseren Temperatur erfolgen kann,
3. der Siedepunkt der Stoffe möglichst über 50° liegt und
4. die Stoffe möglichst ungiftig sein sollen.

Weitere Begrenzungen treten ein, wenn nicht 100%iges Wasserstoffsperoxyd (zur Senkung der Abgastemperatur und Verbesserung der Haltbarkeit) oder Schwefelsäure-haltige Salpetersäure (aus Korrosionsgründen) verwendet werden müssen.

Für Unterwasserfahrzeuge werden als zusätzliche temperatursenkende Brennstoffe vorzugsweise Methanol oder Äthanol mitverwendet. Als Katalysatoren dienen Kupfer, Mangan- und Vanadium-Verbindungen.

Für Strahlantriebe (Rakete) kommen anstatt der Alkohole die energiereicheren Kohlenwasserstoffe, insbesondere Benzin, Benzol als zusätzliche Brennstoffe in Frage, da der Wirkungsgrad der Geräte von dem nutzbaren Wärmegefälle abhängt. Als Katalysatoren eignen sich besonders Eisenverbindungen, wie Eisencarbonyl oder Soligen-Eisen. Bei Diketen (Walter), Pyrrol und Furfuralkohol ist es voraussichtlich möglich, die drei- bis vierfache Menge Benzin mitzuverwenden. Aber sowohl die eingehendere Ausarbeitung dieser Stoffe, als auch die Frage ihrer Beschaffbarkeit und der sonstigen Eigenschaften dieser Produkte ist noch zu klären.

Biszeit kommen für den Strahltrieb nur zwei technisch sofort greifbare Stoffgruppen in Frage, bei denen zusätzliche Brennstoffe nicht in erheblicher Menge mitverwendet werden können:

1. Als "reduzierende" Verbindungen die Vinyläther von Äthylalkohol (Visol 6), Butylalkohol (Visol 1), Isobutylalkohol (Visol 2), und Butandioldivinyläther (Visol 4), vielleicht auch noch die entsprechenden Äther aus Vinylacetylen sowie alkylierte Brenzkatechine. Für sich allein reagieren mit HNO_3 "hypergol" bereits Visol 6 u. 4. Die übrigen benötigen einen gewissen Amin-Zusatz (ca. 10%). Sie haben aber allgemein auch grössere Mengen von Aminen (Anilin vor allem als einfachste Komponente) in die Brennstoff-Gemische eingeht, um die Rohstoff-Basis zu verbreitern (Heranziehung der Benzol-Basis).

2. Als "basische" Verbindungen die aromatischen Amine oder hydroxyaromatischen Amine, wie Anilin, Methylanilin, Xylidin, Cyclohexylamin, sowie kleinere Mengen Triäthylamin, Butylamin, Pyrrolidin und Isobutyroamin.

Die Mangelanlage auf dem Gebiet der aromatischen Kohlenwasserstoffe und die ungünstigen Viskositätseigenschaften der aromatischen Amine führte bei unseren Arbeiten dazu, die Visole zum Aufbau geeigneter Brennstoffe bevorzugt zu verwenden, während die BMW in Kenntnis unserer Arbeiten versuchte, die Eigenschaften der aromatischen Amine durch Beimischung kleineren Mengen aliphatischer Amine (Isobutyroamin) und von 15-20 Vol. aromatischer Kohlenwasserstoffe (Xylol) hinsichtlich ihrer Viskosität zu verbessern, was auch in gewissem Umfange gelang.

Die Visole besitzen bei diesen Verwendungszwecken auch im Hinblick auf die künftige Entwicklung den Vorteil, dass sie rohstoffmässig billiger vergrössert werden können und hinsichtlich Viskosität und Zündwilligkeit einwandfrei dastehen. Sie können als Lösungsmittel zwischen Benzin und zahlreichen organischen Verbindungen verwendet werden und sind sicher auch in späteren, benzinhaltigen Brennstoffgemischen von besonderem Wert.

Die Amine sind demgegenüber im Hinblick auf die künftige Entwicklung rohstoffmässig stark im Nachteil, da die Entwicklung der Amine auf der engster Seite im "Cyclamit" mengenmässig hohe Anforderungen stellen dürfte. Darüber hinaus besitzen sie eine so hohe Giftigkeit, dass es von gewerbehygienischer Seite nicht erwünscht werden kann, durch diese Stoffe für nachzutankende Motoren, wie Kurzzeitjäger, einzusetzen.

Wir empfehlen daher, in der künftigen Entwicklung die aromatischen Amine nach Möglichkeit vollständig für diesen Anwendungszweck auszuschalten, um sie nur in kleiner Menge für Verlustgefahr heranzuziehen.

Auf Seiten der Gerätebauer sind die Vorzüge der hypergolten Brennstoffe inzwischen voll anerkannt worden. Die Einfachheit der Bedienung und ihre leichte Regelbarkeit sind neben ihrer Betriebsfähigkeit als Hauptvorteile zu nennen.

Eine Senderentwicklung führte dazu, neben dem reinen Hypergolbetrieb auch den gemischten Hypergolbetrieb zu studieren, bei dem zum Start Hypergol angefahren wird, um sodann mit gewöhnlichem Brennstoff weiterzuarbeiten. BMW. Wir nehmen an, dass bei einer Weiterentwicklung und material- und aufwandsmässigen Verbilligungen der hypergolen Brennstoffe diese Entwicklungsform, die eine unnötige Komplizierung und Unsicherheit mit sich bringt zum Erliegen kommen wird. Als Brennstoff wird hierbei Methanol verwendet (BMW). Als Vorteil wird diesem Gerät von der BMW eine gewisse Beschussicherheit nachgerühmt, die aber sehr problematisch ist, da ein Tropfen in Brennstoffbehälter doch zum Brand führen wird, gleichgültig, ob gleichzeitig auch Sauerstoffträger ausfliesst oder nicht, die gleichzeitige Zündung beim Leckwerden der Behälter bei hypergolen Treibstoffen lässt sich durch geeignete räumliche Trennung vermeiden. Die reinen Hypergolgeräte werden daher von der BMW gleichzeitig bearbeitet. / Bei dem augenblicklichen Stand der Arbeiten sind daher Hydrazin für Unterwasserfahrzeuge und die Visole für Luftfahrzeuge die bevorzugt in Frage kommenden Stoffe. Die Entwicklung von anderen spurfreien und brenzhaltigen Brennstoffen ist eine Folge des Forschungs- und Materialeinsatzes auf diesem Arbeitsfeld. Die einmal geschaffenen Kapazitäten für Hydrazin und Visole können nicht stets zum Einsatz kommen können, wenn auch der weitere Ausbau in nächster Zeit in anderer Richtung erfolgen sollte.

Da eine besonders leichte Konstruktion erfordern, wird man sich sehr wohlwollend gegenüber Hydrazin abgehen wollen. Für die hypergolen Anwendungen sollte man bei weiterem Ausbau die Vorzüge der stofffreien Verbindungen auf Basis stickstofffreier Verbindungen berücksichtigen, die als chemische Anlagen bestehen, geschaffen werden. Beispiele liegen vor z.B. Crotonaldehyd + H_2O_2 , Hydrochimone (?) + H_2O_2 , Purfuralkohol sowie Pyrrol + HNO_3 . In den ersten beiden Fällen (Purfuralkohol und Pyrrol) sind bis zu 400 % in Benzol oder Toluol möglich. Wieweit dies bei Crotonaldehyd etc. möglich ist, müssen die Versuche zeigen. In allen Fällen müssen infolge Mischungslücken bei tiefen Temperaturen (unter -20°C) Visol als Lösungsvermittler zugesetzt

Heeres-
Versuchsstelle
Peenemünde

Geheime Kommandofache

36
Seite 1

Archiv Nr 110/6 gKdos.

Dieser Bericht umfaßt
7 Seiten

+ 1 Tabellen

6. Aufg.

J. G. Thiel

Dir. Dr. Thiel

Auszug

aus dem Vortrag von Dr.-Ing. Thiel
in Karlshagen am 24. Juni 1943

vor Staatssekretär Köhner und Prof. Dr. Krauch.

Sachbearbeiter:

Dipl. Chem. Heller.

HAP 11/EW/ET

Dir. Dr.-Ing. Thiel.

Beurteilung und Auswahl von Treibstoffen für

R-Antriebe.

1) Sauerstoffträger.

Das R-Prinzip ist grundsätzlich nur für den Einsatz für Unterwasser- oder Feststellungsmissionen geeignet. Für Unterwasser- oder Feststellungsmissionen müssen daher Sauerstoffträger mitgenommen werden. Als Sauerstoffträger können folgende in Frage kommen:

- Tetranitromethan
- Salpetersäure
- Stickstofftetroxyd
- Flüssig Sauerstoff
- 30%iges Wasserstoffsuperoxyd
- Stickstoffoxydul.

2) Gesichtspunkte zur Beurteilung der O-Träger.

a) physikalische Eigenschaften:

- Grenzen für Siedepunkt $60 - 120^{\circ}$
- Grenzen für Schmelzpunkt -40° (bei höherem Schmelzpunkt Zusätze zur Gefrierpunkts-erniedrigung)
- Dichte möglichst hoch
- Spezifische Wärme möglichst hoch für Kühlwecke.

Falls der O-Träger als Kühlwecke nicht geeignet, muß mit Wasser gekühlt werden, da die Kühlung durch reinen Brennstoff meist nicht ausreicht.

b) chemische Eigenschaften:

- hohe thermische Energie
- positiv oder negativ geringe Zersetzungswärme
- keine Korrosion
- stabil
- lagerfähig
- nicht explosiv.

c) Leistung:

Notwendig ist geringer spezifischer Verbrauch G/R, hohe-mittlere Dichte von O-Träger und Brennstoff.

d) Günstigste Rohstoff- und Beschaffungslage:

Die vorhandenen O-Träger erfüllen alle nicht die gestellten Forderungen. Zur Entscheidung notwendig ist die Vor- und Nachteile der Stoffe gegeneinander abzuwägen. Grundsätzlich sind alle Mängel, die durch physikalische oder chemische Eigenschaften bedingt sind, bei der Beurteilung ist die Leistung einer Treibstoffmischung, also geringer Verbrauch, hohe Dichte, andere Eigenschaften mitzubedenken. Die chemischen Mängel der Treibstoffe bedingen die Notwendigkeit zu ihrer Beseitigung.

2) Beurteilung der O-Träger.

- a) Tetranitromethan ist der beste zurzeit bekannte O-Träger. Er hat geringen spezifischen Verbrauch (5,04 kg/t.s) bei 15 atü) und hohe mittlere Dichte (mit Gasöl $\rho_m = 1,46$). Nachteilig für die Anwendung ist der hohe Schmelzpunkt, der sich jedoch durch NO_2 -Zusatz auf -30° erniedrigen läßt. Die Beschaffung ist z.Zt. noch nicht gesichert. Als Rohstoffe sind Acetylen oder Benzol und Salpetersäure notwendig.
- b) 100%ige Salpetersäure (HNO_3) ist der z.Zt. beste technisch greifbare O-Träger. Der Verbrauch ist zwar 5% geringer als bei Mischungen mit Sauerstoff. Wegen der wesentlich höheren Dichte, die etwa 33% über den Gemischen mit Sauerstoff liegt, ergibt sich für HNO_3 eine wesentlich größere Leistung.
- c) Stickstofftetroxyd (N_2O_4) ist rein leistungsmäßig besser als HNO_3 . Zur Überwindung der technischen Nachteile ist jedoch ein erhöhter Aufwand notwendig. Durch den niedrigen Siedepunkt von $+21^\circ$ ist zusätzliche Kühlung mit Wasser notwendig.
- d) Sauerstoff (O_2). Dem Vorteil des geringen spezifischen Verbrauches und der Billigkeit steht eine relativ niedrige mittlere Dichte und die Schwierigkeiten mit einem verflüssigten Gas gegenüber. Sauerstoff ist jedoch der O-Träger, mit dem die größten Erfahrungen vorliegen und mit dem die technische Entwicklung z.Zt. am weitesten gediehen ist.
- e) T-Stoff (30%iges H_2O_2) hat geringere Leistung als die bisher genannten O-Träger. Sämtliche übrigen Eigenschaften sind jedoch günstig.
- f) Stickstoffoxydul (N_2O) scheidet wegen zu geringer Leistung aus.

3) O-Träger für die Geräte A4 und C2.

Für das A4 ist flüssig Sauerstoff als O-Träger festgelegt. Auf Grund der langjährigen Erfahrungen und des weitgediehenen Standes der zusätzlichen Entwicklung ist Sauerstoff für das Gerät A4 der günstigste O-Träger.

Für das Gerät C2 ist 100%ige Salpetersäure als O-Träger festgelegt. Für die Entscheidung kommt nur ein O-Träger in Frage, der beliebig lange lagerfähig und in großen Mengen beschaffbar ist. Die technischen Schwierigkeiten in der Verwendung von HNO_3 sind bereits überwunden. Durch geeignete Wahl der Brennstoffe sind beim HAP 11 die wesentlichen Fragen gelöst.

Zur Lösung des Korrosionsproblems besteht noch die Möglichkeit, Mischsäure aus 90% Salpetersäure und 10% Schwefelsäure zu verwenden. Dabei können gewöhnliche unlegierte Stähle verwendet werden. Leistungsverlust beträgt 4%.

Neuere Entwicklungen von Brennstoffen.

Für die meisten Brennstoffe gelten dieselben Förderungs-
physikalischen Daten wie bei den O-Trägern.

Die Verwendung von O_2 , H_2O_2 , N_2O usw. als O-Träger muß
das Stoffgemisch gekühlt werden. Meist noch Zusatz

von Brennstoff selbst

Interessieren sich meist nur unwesent-
lich. Deshalb ist die Brennstoffentschei-
dung von grundlegender Bedeutung wie die der

in Frage kommenden Brennstoffe
sind bei 1,8, 2,8, 3,8.

Die meisten sind ebenfalls nicht sehr ver-
träglich mit O-Trägern, wie HNO_3 oder

von Brennstoffen sind die
Günstigste Zün-
den mit hypergolen (-selbst-
zündend, Haussmann, Lutz und

hypergolen Anfahren,
weil sich großen
Vorteile bei der Vorstufe notwendig,
bei der Geruchfunktion.

Die meisten Brennstoffe,
die allen Anforderun-

den entsprechen (s. 3)
sind Brennstoffe

von der Gw. RÜ-Amt
wurde von der Zugrundelegung
für die hypergolen Treib-
stoffe, die Abzweigung von
den anderen Sektoren

von Amin-Brennstoffen für
Zündengeräte geplant ist, er-
fordernd, für das
entwickelte Gerät C2 eine
Stoffbasis zu schaffen.

Die meisten entsprechen nicht den
Anforderungen, die an den Treibstoff für
Zündengeräte gestellt werden.
Für Mischungen geeignet,
als Treibstofflicher Katalysator

Die meisten Komponenten, kompli-
ziert.

...auf
...durchge-
...wiesen werden, das die Visol-Erenn-
...Anforderungen gen. In über
...wurden die wissenschaft-
...erhalten.

...Amin-...leuten noch
...BPA unter 11. Die Amin-
...Reserve...vorzusehen werden.
...Dichloracetylen.

...Kohlenstoffe.

...3.6.43 sofort

...1 1/2 Jahr
...moto

...steigern auf
...steigern auf

...Vertigung stehen:

7-1-1944 1000 gms Ethyl Alcohol 10000 mg
7-1-1944 1000 gms Ethyl Alcohol 10000 mg
7-1-1944 1000 gms Ethyl Alcohol 10000 mg

Der Anteil der Auftragskosten für die Abfertigung beträgt 1,4%
 der Auftragskosten für die Abfertigung beträgt 0,3%
 Der Anteil der Auftragskosten für die Abfertigung beträgt 1,1%

Representing: beträgt 250 mto, -
 also 1.248 einm. art. bisher also
 1.248 mto. 1.248 mto.

1-Stoff A und 2-Stoff B
 K_2MnO_4 $\text{Co}(\text{MnO}_4)_2$

und liegen die Abstände bei 3-Stoff C
Kurve - Kurve laufen unter-
einander, um die beim
Kurve - Kurve

$$\text{NaH} + 0,75 \text{O}_2$$

HYDRAULIC

Methanol 2. Zusatz

44. Kalium-Nupfer-
oxyd als Katalysator.

... ..: Bertolin

... .., in production

... 100 photo
... .. Kenne

$$X = 1.0000 \text{ mm} + 12.00'' + 0.25''$$
$$\frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) = 1, \text{ but } \frac{1}{2} + \frac{1}{2} < 0,5 \text{ e/}$$

100-443887-100

- 2-Stoff: a) Konzentration $33 \pm 1\%$
Leistungsschwankung $\pm 0,1\%$
b) Temperatur $30^\circ \pm 30^\circ$
Leistungsschwankung $\pm 0,3\%$
c) weitere Bedingungen:
rostbeständig bis 0°
keine Kristallausscheidung.

1. Treibstoffe für Hauptantrieb notwendig:
3-Stoff (Salpetersäure + Salbei)
Viscol
2. Treibstoffe für Nebentrieb: N_2 oder Luft.

3. Treibstoffe für Nebentrieb festgelegt:

1. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, wahrscheinlich mit Zusatz von 10% Schwefelsäure.

2. Treibstoffe für Nebentrieb: Viscol, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

3. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

4. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

5. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

6. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

7. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

8. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

9. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

10. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

11. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

12. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

13. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

14. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

15. Treibstoffe für Nebentrieb: 100% Salpetersäure, bestehend aus einem Gemisch von Vinylacetylen und Anilin, unter Zusatz einer im Brennstoff 1 solchen Eisenverbindung als Katalysator.

130

Übersicht über die wichtigsten Sauerstoffträger (oder analoge Stoffe) für Flüssigkeits-R-Antrieb

| Stoff | Formel | O ₂ -Geh. in % | Spez. Gew. (15°) | Siede-
punkt °C | Smp.
°C | Spez. Wärme
kcal/kg gr | Verd.
Wärme
kcal/kg | Zersatz-
Wärme
kcal/kg | Verbrennung mit Gasöl bei p _i = 15 atü
Opt im m w _g th
-Br/O-Tr
m/s | prakt. Ver-
brauch G/R
kg/t sec | Gemisch
dichte, des A4 km
des A4 km | Schubweite |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------|--------------------|------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|--|---------------------------------------|---|------------|
| Tetranitromethan | C(NO ₂) ₄ | 65,3 | 1,65 | 126 | +13 | - | 47 | +457 | 0,16 | 524 | 1455 | 400 |
| Salpetersäure | HNO ₃ | 63,5 | 1,52 | 86 | -42 | 0,42 | 115 | -200 | 0,20 | 536 | 1337 | 356 |
| Stickstoff-tetroxyd | N ₂ O ₄ | 69,5 | 1,48 | 21 | -10 | - | 93 | -56 | 0,25 | 519 | 1295 | 365 |
| Sauerstoff | O ₂ | 100 | 1,14 Sp | -183 | -218 | 0,41 | 51 | 0 | 0,32 | 484 | 0992 | 326 |
| T-Stoff 80% | H ₂ O ₂ | 37,6 | 1,35 | 134 | -22 | 0,66 | 482 | +552 | 0,092 | 562 | 1222 | 284 |
| Stickst.-oxydul | N ₂ O | 36,4 | 1,23 | -90 | -102 | - | 110 | +386 | 0,13 | 588 | 1185 | 260 |
| Chlortri-fluorid | ClF ₃ | - | 1,77 | +11 | -80 | - | - | -567 | 0,182 | 519 | 143 | - |

+ Zersetzung zu gasförmigem N₂, O₂, H₂O, Cl₂, F₂

3-Komponentensystem 50% ClF₃ u. 50% HNO₃
0,182 2220

Übersicht über die Brennstoffe für Flüssigkeits-R Antriebe.

| Stoff | Formel | oberer Heizwert Kcal/Kg | Wichte flüss. | Schmp. °C | Siedep. °C | spez. Wärme flüss. | Verdampf. Wärme Kcal/Kg. |
|---------------|----------------------------------|-------------------------|---------------|-----------|------------|--------------------|--------------------------|
| Wasserstoff | H ₂ | 33900 | 0,0717/sdp. | -259 | 253 | — | 114 |
| Acetylen | C ₂ H ₂ | 11970 | 0,621 | -84 | -84 | 7,23 | 164 |
| Benzin | (CH ₂) _n | 10100 | 0,70 | -60 | 70-120 | 0,50 | 62 |
| Dieselöl | (CH ₂) _n | 10600 | 0,80-87 | -30 | 150-300 | 0,40 | 80 |
| Benzol | C ₆ H ₆ | 10040 | 0,879 | +55 | 80,5 | 0,40 | 104 |
| Äthylalkohol | C ₂ H ₅ OH | 7080 | 0,789 | -114 | 78 | 0,55 | 224 |
| Methylalkohol | CH ₃ OH | 5690 | 0,791 | -97 | 65 | 0,57 | 289 |
| Spiritus 75% | | 5320 | 0,861 | -80 | 80 | 0,77 | 247 |
| Ammoniak | NH ₃ | 5340 | 0,64 | -77 | -33 | 1,05 | 327 |

Verbrenung mit HNO₃ bei p_i = 75 atü.

| Stoff | Optim. m • Br/O ₂ | W _a th m/sec | Verbrauch G/R kg/t sec. | Gemisch-Dichte Kg/dm ³ | Verbr. Temp. T. °K | Schubweite des A+ Km |
|---|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------------|
| H ₂ | mit O ₂ 0,060 | 2340 | 4,90 | 0,612 | 2960 | 160 |
| C ₂ H ₂ | 0,23 | 2360 | 4,89 | 1,195 | 3400 | — |
| Benzin/Dieselöl | 0,20 | 2753 | 5,36 | 1,337 | 2960 | 356 |
| C ₆ H ₆ | 0,23 | 2730 | 5,42 | 1,338 | 3000 | 354 |
| C ₂ H ₅ OH/CH ₃ OH | 0,35 | 2775 | 5,50 | 1,244 | 2770 | 342 |
| 75% Spir. | mit O ₂ 0,66 | 2272 | 5,08 | 0,957 | 2960 | 293 |
| NH ₃ | 0,56 | 280 | 5,54 | 1,22 | 2700 | — |

Treibstoffbedarf der Geräte A4 u. C2

| A4 | Bedarf
je Gerät | Bedarf für 900 Geräte/Monat | | |
|----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| | | Erprobung
moto | Einsatz
moto | Gesamt
moto |
| O ₂ | 6.0 l | 7260 | 7000-9700 | 14260-17000 |
| Spiritus 75 % | 3.9 l | 3850 | 3850 | 7700 |
| T-Stoff 80 % | 165.0 kg | 325 | 165 | 490 |
| Z-Stoff 33 % | 12.5 kg | 25 | 12 | 37 |
| C-Stoff 50 % | 0.5 kg | 0.5 | 0.5 | 1 |

| C2 | Bedarf
je Gerät | Bedarf in moto
für 5000 Geräte/Monat + Erprobung | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|---|-----|------|---------------------------|-----------------|-----|------|------|--|
| | | Erprobung | | | Einsatz
ab
Mitte 44 | Gesamt | | | | |
| | | 43 | 44 | 45 | | 43 | 44 | 45 | | |
| | | A8 | | | | ohne m.Eins. A8 | | | | |
| Salpetersäure | 1400kg | 120 | 600 | 1200 | 7000 | 120 | 600 | 7600 | 8200 | |
| Schwefelsäure | 140 kg | 12 | 60 | 120 | 700 | 12 | 60 | 760 | 820 | |
| Visol 41 A | 290kg | 25 | 125 | 250 | 1450 | 25 | 125 | 1575 | 1700 | |
| Anilin | 60kg | 5 | 25 | 50 | 300 | 5 | 25 | 325 | 350 | |
| Eisenkatalysator | 7kg | 0,6 | 3 | 6 | 36 | 0,6 | 3 | 39 | 42 | |

Erzeugungsanlagen für FI-O₂.

| Nr | Bezeichnung | Größe
in kg/Stunde | Tages-
Tonnen | Monatstonnen
max. min. | Anlauf |
|-----------------------|-------------|-----------------------|------------------|---------------------------|---|
| 1 | HAP / EW | 2 x 540 | 26 | 780 | in Betrieb
in Betrieb
Aug.-Dez. 1943
März - Mai 1944 |
| 2 | HAP / VW | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| 3 | HAP / F | 6 x 540 | 78 | 2340 | |
| 4 | Rax | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| insgesamt für Prüfung | | | 234 | 7020 | |
| 5 | KN W | 5 x 540 | 65 | 1950 | Nov. - Dez. 1943
Nov. 43 - März 44 |
| 6 | WL | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| 7 | WX | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| 8 | WX | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| 9 | WZ | 5 x 540 | 65 | 1950 | |
| 10 | Reserve I | 1 x 540 | | | |
| 11 | Reserve II | 1 x 540 | | | |
| insgesamt für Einsatz | | | 325 | 9750 | 8000 |

Sauerstoffbedarf für Prüfung der Geräte 44

1.) Für den Einzelversuch

| | | |
|------------------------|-------------|--------------|
| a) Heizbehälterversuch | 6,1 to 6,0 | 6,3 to 4,5 |
| b) Spritzversuch | 1,5 to 1,50 | 1,25 to 1,40 |
| c) Gesamtgerätversuch | 6,45 to | 6,55 to |

2.) Prüfplan

| Werk | Ausstoß in
Geräten/Tag | Heizbehälter | Versuche/Tag | | Werk | Tagestonnen | | Monatstonnen | |
|----------------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|------|-------------|------|--------------|------|
| | | | Spritz | Gesamtgerät | | max. | min. | max. | min. |
| VW | 10 | 10 | 20 | 1 | VW | 98 | 81 | 2940 | 2430 |
| F | 10 | 10 | 20 | 2 | F | 104 | 87 | 3120 | 2610 |
| Rax | 10 | 10 | 20 | - | Rax | 91 | 74 | 2730 | 2220 |
| insgesamt: 293 | | | | | 242 | | 8790 | | |

3) Verbrauch

4.) Fehlbedarf in Monatstonnen

O₂-Anlage

| Werk | Maximale Leistung | | Minimale Leistung | |
|-----------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| | Normalversuche | Kurzversuche | Normalversuche | Kurzversuche |
| VW | 990 | 480 | 1340 | 830 |
| F | 780 | 270 | 1220 | 710 |
| Rax | 780 | 270 | 1130 | 620 |
| insgesamt: 2550 | | 1020 | 3690 | 2160 |

5) I.G.-Liefermöglichkeiten

| Nr | Werk | moto | Lieferbeginn |
|-----------------|------------|------|--------------|
| 1 | Leuna | 800 | sofort |
| 2 | Zeitz | 500 | sofort |
| 3 | Brüx | 400 | Oktober 1943 |
| 4 | Heidebrock | 400 | Ende 1943 |
| 5 | Auschwitz | 400 | Juli 1943 |
| 6 | Magdeburg | 180 | sofort |
| 7 | Oppau | 150 | sofort |
| insgesamt: 2830 | | | |

| Sauerstoffbedarf im Einsatz des Gerätes A4 | | |
|---|--|--|
| <p>1.) Für das Einzelgerät</p> <p>a) KNW, eigene Produktion 6,0 to
 b) KNW, Anlieferung 7,5 to
 c) Mot, ungünstiger Fall 11,0 to
 d) Mot, wirtschaftl. Ausnutzung 8,5 to</p> <p>2.) Gleichmäßiges Verschießen
 von 900 Geräten / Monat</p> <p>durch KNW 600 Geräte
 durch Mot 300 Geräte</p> <p>O₂-Verbrauch insgesamt 6500-7500 moto
 d.h. außer KNW u. WL sind weitere 2 Anlagen zur Deckung des O₂-Bedarfes notwendig.</p> <p>3.) Überfallschießen</p> <p>Maximale Schußzahl bedingt durch die Lagerkapazität:</p> <p>a) KNW 600 to
 b) 54 Eisenbahntankwagen à 25 to 1350 to
 insgesamt 1950 to</p> | | <p>Durchschnittsverbrauch der Geräte = 8 to</p> <p>Max. Schußzahl = 250</p> <p>Wegen der durch die Lagerung bedingten Verluste ist das nur möglich, wenn insgesamt 5 Anlagen für den Einsatz arbeiten</p> <p>4.) Gegenüberstellung des O₂-Verbrauches
 bei 900 Geräten / Monat</p> <p>Gleichmäßiges Verschießen = 7000 moto
 Überfallschießen
 bei dem Maximum von 250 Geräten
 = 9750 moto</p> |

Die wichtigsten Typen hypergoler Treibstoffe für Flüssigkeits-R-Antriebe

| Brennstoff | Zusammensetzung
Gew. % | unt. Heizw.
(zu CO ₂)
kcal/kg | Gew. Verh.
Br/ST
(Oxidation CO ₂) | unt. Gem.
Heizwert
kcal/kg | Wichte 20°
g/cm ³ | Zündverzögerung
mit Fe-Äthylat
bei 20° sek | theoret. Ausdehnung
geschw. nach der
Dr.- 15 atü |
|--|---------------------------|---|---|----------------------------------|---------------------------------|--|--|
| I Sauerstoffträger : 80 % H₂ O₂ | | | | | | | |
| C-Stoff: | | | | | | | |
| Hydrazinhydrat | | 3270 | 0,37 | 1285 | 0,99 | 0,001 | 2045 |
| Methanol 1:1 | | | | | | | |
| II Sauerstoffträger: Salpetersäure 98 %ig | | | | | | | |
| Amin - Brennstoffe: | | | | | | | |
| LFA Nr. 478 | | | | | | | |
| Pyrazin | 25 | | | | | | |
| Anilin | 25 | | | | | | |
| Triäthylamin | 25 | | | | | | |
| Rohbenzol | 25 | 9025 | 0,218 | 1430 | 0,87 | 0,03 | 2130 |
| BMW Nr. 106 | | | | | | | |
| Acetylen | 20 | | | | | | |
| Anilin - Gem. | 20 | | | | | | |
| i-Hexylamin | 20 | | | | | | |
| i-Butylamin | 20 | | | | | | |
| Schwefelsäure | 10 | 9000 | 0,22 | 1450 | 0,87 | 0,03 | 2140 |
| Lös.-Benzol | 10 | | | | | | |
| Visol - Brennstoff: | | | | | | | |
| LFA Nr. 1062 | | | | | | | |
| Visol 1 | 52,5 | | | | | | |
| Visol 4 | 25,0 | | | | | | |
| Anilin | 15,0 | 8925 | 0,24 | 1465 | 0,85 | 0,03 | 2130 |
| Eisencarb. | 17 | | | | | | |
| Diketen - Brennstoff | | | | | | | |
| HWK Nr. 181 | | | | | | | |
| Benzin B4 | 55 | | | | | | |
| Aceton | 15 | | | | | | |
| Diäthylamin | 8 | | | | | | |
| Diketen | 14 | 8485 | 0,22 | 1370 | 0,80 | 0,03 | 2080 |
| Eisen-carbonyl | 8 | | | | | | |

| Die wichtigsten zu Salpetersäure-lyngergenen Brennstoffkomponenten
für Flüssigkeits-R-Antriebe. | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--|---------------|------------------------------|---------------------|--|
| Stoff | Formel | sd. Gew. Molekulargew.
Hauptkz. 20° | Siedep.
°C | Erstp. Viskos.
°C c-Poise | Zündwilligkeit | |
| Amine: | | | | | | |
| Triäthylamin | $(C_2H_5)_3N$ | 102.86 | 0.73 89 | -115 0.4 | sehr gut | |
| Pyrrolidin | $CH_2-(CH_2)_3NH$
CH_2-CH_2-NH | 94.00 | 0.85 87 | -60 0.8 | sehr gut | |
| Zyklohexylamin | $C_6H_{11}NH_2$ | 97.70 | 0.87 132 | -17 - | sehr gut | |
| Anilin | $C_6H_5NH_2$ | 88.20 | 1.02 182 | -6 3.5 | gut | |
| Methylanilin | $C_6H_5NHCH_3$ | 90.95 | 0.96 196 | -57 2.5 | gut | |
| Xylidin | $(CH_3)_2C_6H_3NH_2$ | 93.00 | ca 1.0 212-26 | ca -40 - | sehr gut | |
| Visole: | | | | | | |
| Visol 1 =
Vinyl-n-butyl-äther | $C_4H_9O.CH:CH_2$ | 93.90 | 0.78 94 | -40 0.5 | nicht alleinzündend | |
| Visol 2 =
Vinyl-i-butyl-äther | $C_4H_9O.CH:CH_2$ | 93.90 | 0.77 82 | -110 0.5 | nicht alleinzündend | |
| Visol 4 =
Butandiol-divinyl-äther | $CH_2:CH.O.C_4H_8.O.CH:CH_2$ | 80.90 | 0.90 141 | - 1.4 | fast alleinzündend | |
| Karboylverbindungen: | | | | | | |
| Diketen | $CH_3.CO.CH:C.O$ | 59.50 | 1.09 114 | - 7 - | gut | |
| Eisenpentacarbonyl | $Fe(CO)_5$ | 196.5 | 1.45 103 | -20 0.7 | gut | |

Lackeinsatz im Gerät A4

| Bezeichnung: | Basis: | Firma: | Verbrauch pro 1 Ger. | Verbrauch b. 900 Stück |
|---|--|---------------------------------------|----------------------|------------------------|
| Jkarol - Tarnfarbe
524 / 2
(Aussenanstrich) | Kunstharz
(Bindemittel)
Pigment: Chromoxyd | Warnecke & Böhm
Berlin-Weissensee | 17 kg | 15,3 moto |
| Stendoplast-rot
Punktschweißfarbe | hochmolekulare Fettsäuren
Pigment: Eisenoxyd | Kurt-Herbert
Wuppertal | 25 kg | 22,5 moto |
| Jkarol-Punktschw-Farbe
grün 524 / 3
(Innenanstrich
Ausweichlösung) | Kunstharz
(Bindemittel)
Pigment: Chromoxyd | Warnecke & Böhm
Berlin-Weissensee | 25 kg | 22,5 moto |
| Sprimo-Schwarzlack
V-1378
(T-Stoff) | Bitumen | Springer & Möller
Leipzig-Leutzsch | 600 gr | 0,54 moto |
| Sprimoflex-Klarlack
1387
(Z-Stoff) | Kunstharz | Springer & Möller
Leipzig-Leutzsch | 250 gr | 0,25 moto |
| Heeresfarbe E 3 M
(Stahl-Rohrleitungen) | Nitrozellulose | Herbig, Haerhaus A.G.
Köln | 175 gr | 0,15 moto |

Rohstoffbedarf A4 Baureihe B

| Stahl und
Eisenart | unlegiert
legiert | Bedarf/Gerat | | Bedarf/Monat | |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | | Mechan. Elektr. Teil | Gesamt | Mechan. Elektr. Teil | Gesamt |
| Stahl-
legierung
in kg | Chrom | 252951 | 018161 | 27111 | 27111 |
| | Nickel | 214211 | 002456 | 21666 | 21666 |
| | Kobalt | 42 kg | 0059 | 4259 | 4259 |
| | Vanadium | 022 | 241 | 263 | 263 |
| | Kupfer | 001 | - | 001 | 001 |
| | Mangan | 05 | - | 05 | 05 |
| NE-
Metalle
in kg | Aluminium | 02 | - | 02 | 02 |
| | Magnesium | 443 | 01444 | 44444 | 44444 |
| | Anfimon | 6505 | 532 | 7037 | 7037 |
| | Titan | 173 | 17 | 19 | 19 |
| | Blei | 008 | 22533 | 23333 | 23333 |
| | Kupfer | 005 | - | 005 | 005 |
| Edelmetalle
in kg | Nickel | 29 | 245 | 274 | 274 |
| | Zink | 675 | 6213 | 12963 | 12963 |
| | Zinn | 001 | 265 | 266 | 266 |
| | Chrom | 4131 | 1705 | 5835 | 5835 |
| | Kadmium | 05 | 1796 | 2296 | 2296 |
| | Kobalt | 0005 | 00405 | 00405 | 00405 |
| Sonder-
werkstoffe
in kg | Wolfram | - | 0407 | 0407 | 0407 |
| | Konstantan | - | 01 | 01 | 01 |
| | Selen | - | 0002 | 0002 | 0002 |
| | Silber | - | 0007 | 0007 | 0007 |
| | Gold | - | 00015 | 00015 | 00015 |
| | Gesamt | 0147 | 0147 | 0147 | 0147 |
| Gummi | Sinterit | 585450 | 47883 | 633300 | 633300 |
| | Mipolam | 15570 | 1530 | 17100 | 17100 |
| | Kunstharzwerkstoff S | 72 | 2028 | 2100 | 2100 |
| | Turpax | 45 | - | 45 | 45 |
| | Harzgewebe | 7870 | 22057 | 24067 | 24067 |
| | Harzpapierfaser | 60750 | 55917 | 116667 | 116667 |
| Textilhilfsstoffe | Reinz Deuma | 9 | 2391 | 2400 | 2400 |
| | Asbestgraphit | 31770 | 16163 | 53333 | 53333 |
| | Asbest | 450 | 1617 | 2067 | 2067 |
| | Eisenasbest | 45 | 365 | 41 | 41 |
| | Leichtmetall mit Asbestfüllung | - | 367 | 367 | 367 |
| | Glaswolle | - | 90 | 90 | 90 |
| Kunststoffe | Chromleder | - | 18 | 18 | 18 |
| | Sperrholz | - | 367 | 367 | 367 |
| | Buchen- u. Buchholz | - | 9 | 9 | 9 |
| | Kalzit Keramik | - | 367 | 367 | 367 |
| | Trolitul | - | 9 | 9 | 9 |
| | Paraffin | - | 18 | 18 | 18 |
| Elektrolyse | Elektrolysemasse | - | 367 | 367 | 367 |
| | Quarz | - | 9 | 9 | 9 |
| | Bernstein | - | 18 | 18 | 18 |
| | Hand oder Flach | - | 367 | 367 | 367 |
| | Feuerfest | - | 9 | 9 | 9 |
| | Graphit | - | 18 | 18 | 18 |
| Sonstiges | Sonstiges | - | 9 | 9 | 9 |
| | Gesamt | 0147 | 0147 | 0147 | 0147 |
| | Gold | - | 00015 | 00015 | 00015 |
| | Silber | - | 0007 | 0007 | 0007 |
| | Wolfram | - | 0002 | 0002 | 0002 |
| | Konstantan | - | 0007 | 0007 | 0007 |

Rohstoffbedarf für Gerät C2 bei Ausbringung von 5000 Stück / Monat

| Rohstoff | kg / Gerät | | | t / Monat | | |
|---------------------------|--------------|--------------|---------|--------------|--------------|---------|
| | Mechan. Teil | Elektr. Teil | Gesamt | Mechan. Teil | Elektr. Teil | Gesamt |
| Eisen und Stahl | | | | | | |
| Walzwerk unlegiert | 1113,5 | 82,5 | 1196,0 | 5567,5 | 412,5 | 5980,0 |
| Walzwerk legiert | 787,5 | 7,3 | 794,8 | 3937,5 | 36,5 | 3974,0 |
| Guß unlegiert | - | 2,5 | 2,5 | - | 12,5 | 12,5 |
| Guß legiert | - | - | - | - | - | - |
| Stahl-Leg. Metalle | | | | | | |
| Chrom | 5,75 | 0,05 | 5,80 | 28,75 | 0,25 | 29,0 |
| Nickel | 2,70 | 0,10 | 2,80 | 13,50 | 0,50 | 14,0 |
| Molybdän | 0,50 | 0,01 | 0,51 | 2,50 | 0,05 | 2,55 |
| Kupfer | 0,40 | - | 0,40 | 2,00 | - | 2,00 |
| Mangan | 16,10 | 0,10 | 16,20 | 80,50 | 0,50 | 81,00 |
| Vanadium | 0,10 | 0,01 | 0,11 | 0,50 | 0,05 | 0,55 |
| Konstantan | - | 0,003 | 0,003 | - | 0,015 | 0,015 |
| Edelmetalle | | | | | | |
| Silber | - | 0,055 | 0,055 | - | 0,275 | 0,275 |
| Gold | - | 0,00011 | 0,00011 | - | 0,00055 | 0,00055 |
| Nichteisen-Metalle | | | | | | |
| Alu und Leg. | 25,0 | 32,5 | 57,5 | 125,0 | 162,5 | 287,5 |
| Antimon | - | 0,9 | 0,9 | - | 4,5 | 4,5 |
| Blei | 0,3 | 3,5 | 3,8 | 1,5 | 17,5 | 19,0 |
| Cadmium | - | 0,02 | 0,02 | - | 0,10 | 0,10 |
| Kupfer | 5,0 | 55,5 | 60,5 | 25,0 | 277,5 | 302,5 |
| Nickel | - | 0,8 | 0,8 | - | 4,0 | 4,0 |
| Zink | 4,0 | 8,0 | 12,0 | 20,0 | 40,0 | 60,0 |
| Zinn | 0,2 | 1,2 | 1,4 | 1,0 | 6,0 | 7,0 |
| Sonderwerkstoffe | | | | | | |
| Kautschuk | 4,0 | 23,5 | 27,5 | 20,0 | 117,5 | 137,5 |
| Kunststoffe | 4,8 | 30,5 | 35,3 | 24,0 | 152,5 | 176,5 |
| Selen | - | 0,015 | 0,015 | - | 0,075 | 0,075 |
| Graphit | 25,0 | 0,03 | 25,03 | 125,00 | 0,15 | 125,15 |
| Sprengstoff | | | 90,0 | | | |

Unterlage zu dieser Tabelle: Archiv-Bericht Nr 116/1

A b s c h r i f t !

Der Reichsminister der Luftfahrt
und Oberbefehlshaber der Luftwaffe
Technisches Amt

Berlin W 8, den 10. Juli 1942
Leipziger Str. 7.

As. 74 f Nr. 12 354/42 g (GL/C-B 7 VI)

Firma

I.G. Farbenindustrie A.G.
Generaldirektion

Frankfurt/Main

1. Dies ist ein Entwurf eines Prototypen einer Bombe der Art 400 230/42.
2. Weitere Einzelheiten sind in der Bombenbeschreibung ab 1.5.42.
3. Die Bomben sind in der Versuchsanstalt des Generalstabes unter geführtem Beschuss.

Betr.: Erfahrungsaustausch über die Entwicklung auf dem Sprengstoffgebiet.

Die Entwicklung neuer Sprengstoffe bzw. Sprengstoffmischungen für die Luftwaffen-Munition mit dem Ziel einer grösstmöglichen Wirkungsteigerung bei gleichzeitiger Beibehaltung der Handhabungssicherheit und Entlastung der Rohstoffbasis für Trinitrotoluol und Hexogen erfordert die engste Zusammenarbeit aller beteiligten Stellen.

Ich bitte Sie daher, an einer Besprechung über die ^{se}Sprengstofffragen, die am

Freitag, 31.7.42, 10 Uhr vormittags,

bei meiner Dienststelle GL/C-3 7 VI im RLM, Berlin W 8, Leipziger Str. 7, Zimmer 4379, stattfindet, teilzunehmen.

Es sollen dabei von seiten der Industrie und der Forschungsinstitute Ihre neuen Entwicklungen mit entsprechenden Unterlagen vorgelegt bzw. Vorschläge für neue Arbeiten auf diesem Gebiet gemacht werden.

Besonderer Wert wird ausserdem auf die Stellungnahme zur Frage der Einführung von Zwei- bzw. Mehrkammerbomben gelegt.

Ihre Herren Direktor Dr. Kränzlein und Oberkriegsverwaltungsrat Dr. Andrussow haben persönliche Einladungen erhalten.

Die Vermittlungsstelle W, Berlin, hat Durchdruck dieses Schreibens erhalten.

Im Auftrag

An

Firma I.G. Farbenindustrie A.G.
Vermittlungsstelle W
Berlin NW 7, Unter den Linden 82

Durchdruck mit der Bitte um Kenntnissnahme.
gez. Unterschrift

Besprechung am 21.7.43 mit HAP 11/Kaltrahagen
Poenemünde-Ost über Visole.

Anwesend: Dr. Heller }
Dr. Schwechten } HAP
Dr. v. Braun }
Lt. Dr. Haase }
Dr. Noeggerath } LPA
Dir. Dr. Ambros } IG
Dr. Haussmann }

Anhand der Niederschrift über die Besprechung am 9.7.43 wurden die in der Zwischenzeit erhaltenen Ergebnisse durchgesprochen.

1. Richtlinien für die weiteren Treibstoffuntersuchungen.

Visol 2 scheidet nach den inzwischen angestellten Versuchen als Brennstoffkomponente aus, da in dem Brennstoffgemisch LFM 1158 mit Visol 2 anstelle mit Visol 1 bei Mischsäure keine befriedigenden Schmelzzeitverläufe erhalten werden können. Nach den Ludwigshafener Erfahrungen erscheinen die Unterschiede so unwesentlich, dass eine noch-malige Nachprüfung unabhängig von den getroffenen Entscheidungen erforderlich erscheint. Die als Ausweichlösung bereits vorgeprüfte Frage des Ersatzes von Visol 1 durch Visol 6 ist in der Zwischenzeit von Braunschweig weiter geprüft worden, wobei sich herausstellte, dass Visol 6 rein seinen vorzüglichen Ersatzstoff darstellt, der sogar hinsichtlich der Reaktion noch Vorzüge gegenüber Visol 1 besitzt. Visol 6 ist dagegen in dem Brennstoffgemisch LFM 1158 nicht verwendbar, sodass auf die in dem Ludwigshafener Vorprojekt für Auschwitz nicht mehr vorgesehene Waschanlage nicht verzichtet werden kann. Es muss daher ein Nachtrag zu der Baureifeerklärung der neueren Ergebnisse gemacht werden.

Die Mengen n-Butanol, die für eine Herstellung von 200 Moto Visol 1 benötigt würden, stehen selbst bei vollständiger Ausnutzung aller Butanolkapazitäten und bei Ausserachtlassung aller zum Teil auch kriegswichtiger Bezieher nicht zur Verfügung. Der Austausch von Visol 1 gegen Visol 6 ist daher für die Durchführung des Verfahrens entscheidend.

... Abgang des Brennstoffes von Viscol 4 durch andere
... Pantel 53, Brenzkatechin, Pyrrol und ähnliche
... noch nicht vor. Die Be-
... ist nach wie vor ausserordentlich gün-
... die Zündzeitverzögerung des
... noch weiter herunter zu drücken. Da das neue
... seines Aufbaues nicht mehr mit programm-
... sondern mit einfachen Plattscheiben ausge-
... steigen die Anforderungen an die Zündzeit-
... obgleich durch die Verwendung der
... eine Verschlechterung
... eingetreten ist.
... Braunschweig eingehender unter-
... Zusatz werden ausserordent-
... sodass schon jetzt die For-
... Pantel 53 erhöhen werden muss, ob-
... über ein Produkt mit kür-
... Am Brenzkatechin
... in Peenemünde die
... wie in Ludwigshafen, wobei
... dass die Zündzeitverzögerung bei
... noch weiter herab-
... gleichen Schreibens von Lud-
... Herr Dr. Hoegerath erbeten
... allerdings als nicht
... von den Herren des Gebe-
... war. Genauere Unterlagen feh-
... kann höchstens mit einigen
... mit 1000 Koto-Anfall gerechnet

... werden.
... machte Herr Dr. Ambros den Vorschlag, die im K. I. B. bei der Kolonialen Gerbstoffgesellschaft anfallenden Extraktückstände auf ihre Verwendbarkeit zu Furfurol hin zu untersuchen. Herr Dr. Pierling soll ersucht werden, sich mit dieser Frage zu beschäftigen. Ein grosser Posten Sonnenblumenöl aus dem Osten hatte für diese Zwecke gleichfalls benutzt werden können, wenn nicht in der Zwischenzeit bereits eine solche Verwendung erfolgt wäre. Es ist festzustellen, ob diese Angelegenheit geschehen ist. Die in Wolfen bei der Aufstellung einer Destillationskolonne erzielbaren Mengen an Michael sollen unbedingt ausgenutzt werden, Wolfen ist um die nötigen Anlagen wegen Lieferung einer Destillationskolonne umzubringen.

Herr Dr. Ambros machte sodann als weitere Ausweidlösung auf Kohlenwasserstoffe von Herrn Dir. Dr. ... Diese ungesättigten Benzine sind zum Teil als ... in die Untersuchungen schon einbezogen worden, ... Möglichkeit dieser Lösung der Visolfrage ... Ergebnisse erzielt werden konnten. Herr ... wies darauf hin, dass ausser den Michael-Benzinen noch weitere noch interessante ungesättigte Kohlenwasserstoffe ... anfallen. Zur Unterrichtung über die Möglichkeiten der Synthese und die Anforderungen der Verbraucher ... eine Besprechung mit Herrn Dir. Dr. Pierling ... sowie den dertigen Sachbearbeitern in der ... Herr Dr. Heller aus Peenemünde wird ... gleichfalls anwesend sein.

Bei den Arbeiten über Ausweidlösungen wird gefordert, dass ... Brennstoffgemisches bei 0°C nicht ... 0,27.

... abgeschrieben.

Kc

Geherr
KommunaleAktenauszug.

Für das R-Programm waren am 6.5.1943 folgende Amine vorgesehen:

| | | |
|--|-------|------|
| Anilin | 1 000 | moto |
| Gemisch von Anilin, Mono- und etwas Dimethylanilin gen. Anis-Manis | 2 000 | " |
| Monomethylanilin | 800 | " |
| Dimethylanilin | 600 | " |
| Nitrobenzol | 1 200 | " |
| Triethylamine | 200 | " |
| Ammoniak | 100 | " |
| Isobutylamin | 800 | " |
| Isobutyronitril | 800 | " |

Zusätzlich werden für ihre Herstellung benötigt:

| | | |
|-----------------|-------|------|
| Benzol | 3 515 | moto |
| Aceton | 1 430 | " |
| 3-ter. l. u. g. | 3 715 | " |
| Spiritus | 780 | " |
| Alkohollöser | 365 | " |

17.6.43/5

4. Juni 1943

5. Ausfertigungen
3. Ausfertigung

geheim
Kommunikations

... der Schwachheit
... D. F. Myreck

... 43-40

... Bericht: Gesamtprogramm.

... auf die Unterhaltung in Ihrem Amt am 1.6.1943
... das Ergebnis unserer Ermittlungen bekannt:
... Anlage.

... 43-40 und 43-41.

... liefert 20 moto Monomethylamin und 10 moto
... sonstige Fabrikationen zu-
... und ausgeliefert werden.

... weist eine Kapazität von 300-400 moto
... auf, die für den Eigenbedarf des Werkes
... sind der Meinung, dass diese
... etwa 200 moto Mono-
... erzeugen und für neue
... Verfügung zu stellen.
... aus der vorhandenen
... 10 moto in einigen Monaten (nach
... geliefert werden.

... des Werkes ist es möglich, aus
... anfallenden Nebenprodukten wie
... Isoheptylalkohol und dgl. 200 bis
... aliphatischen Amine herzu-
... Benzinmenge verzichtet.

... kann wahrscheinlich das direkte
... unter Druck angewandt werden,
... ist. Lemma nimmt an, dass die
... in der gleichen Apparatur erfolgen kann,
... durchgeführt wird, sodass nur

...Ergänzungen erforderlich sind, die
...stellt sein könnten.

...Isobutyl-101-Verfahren in Oppau, Heydebreck
...nach dem gleichen Verfahren Amino-
...in den genannten vier Werken zur
...höheren Alkoholen usw. sowie
...Apparaturen wählen ausreichen, um insgesamt
...höhere aliphatische Amino (Isobutyro-
...Isobutylamin und dergl.) auf Kosten der entsprechen-
...gezeugen-

...Kapazität zur Herstellung von Nitro-
...zu Anilin beträgt in

...1000 tona (Ausweich-Anlage)
...700 tona

...Stabilisator-Ausweichanlage in
...1949) einen Teil der oben ge-
...Versorgung (bis zu

...können
...1000 tona
...Anilin
...1000 tona
...1000 tona
...1000 tona
...1000 tona

...20 tona Kone-
...10 tona Anilin nach Urängen ge-
...freigemacht
...diese Erzeugung

...Einsatz könnten bei Stilllegung
...150 tona Rohpyridin F er-
...in Leverkusen eine Reduzier-
...100 tona Rohpyridin frei, die entsprechende

Nitrier-Kapazität müsste jedoch noch beschafft oder anderweitig freigelegt werden.

III. Visole

Ludwigshafen kann durch Aufstellung vorhandener Apparate in vorhandenen Bauten eine Anlage zusammenstellen, die es gestattet, 200 bis 300 meto Visole (Butylvinyl-Ether bzw. Butandiol-Divinyl-Ether) zu erzeugen. Die erforderlichen Rohstoffe, insbesondere die Acetylenbasis, sind im Rahmen der Buna-Fabrikation in Ludwigshafen ausreichend vorhanden.

Die Montage der Apparatur würde in etwa 6 Monaten durchführbar sein.

Pyrolidin, Diketen

Es sind nach bisher vorliegenden Meldungen freie ohne weiteres Kapazitäten nicht vorhanden.

Die vorhandene Kapazität in Ludwigshafen/Oppau ist imstande, über den laufenden Bedarf an Eisenpulver bzw. Nickelpulver hinaus 1.000 meto Eisenkarbonyl zusätzlich zur Verfügung zu stellen.

In Oppau bei Rathenow ist eine Ausweichanlage im Bau.

Immerhin wird RHM versuchen, aus den oben angeführten Rohstoffen und Brennstoffmengen geeignete Treibstoff-Gemische zusammenzustellen. Vorläufig sollten nur die Stoffe und Mengen in die Versuche eingebracht werden, die in vorhandenen oder bereits anderweitig im Bau befindlichen Anlagen erzeugt werden können oder für die zur Realisation die erforderliche Apparatur im wesentlichen vorhanden ist oder etwa innerhalb von 6 Monaten erzeugungsfähig gemacht werden kann (s. Anlage).

Die Anlagen und Anlagen mit grösseren Apparaturen beanspruchen unter heutigen Verhältnissen eine Bauzeit von 2-3 Jahren.

Mit beschleunigten Neubau-Möglichkeiten selbst folgt die Sonder-aufstellung im Rahmen des T-Stoff-Programms.

Heide Bitler!

ImmAuftrage

gez. Diekmann

Vorläufige Rückseite

| | | | | | |
|---|-------------|------|---------|-----|-----|
| Leipzig | Mono-10, 20 | 300 | 100-200 | 100 | 600 |
| Hochst | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Offen | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Merseburg | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Leverkusen | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Ludwigshafen | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Heydebreck | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Ausschwitz | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Döberitz | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Mühlhausen | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Frankreich | Mono-10, 20 | 300 | 200-300 | 150 | 600 |
| Summe | | 1500 | 1300 | 90 | 250 |
| erst ab 1945 als Nebenprodukte aus Stabilisatoren | | | | | 600 |
| ab 1945 ca. 500 moto für Stab. Auschwitz | | | | | 600 |

erst ab 1945 als Nebenprodukte aus Stabilisatoren
ab 1945 ca. 500 moto für Stab. Auschwitz

*Geführte
Kammerkammer*

4 e

Abschlusssatz aus Bericht auf Rohstoffamt OKH
über Besprechung am 1.7.43

Trennstoffgemisch für Wasserfall auf Visol-Basis:

| | |
|---------------|--------|
| Visol 1 A roh | 57,5 % |
| " 4 A | 25,8 " |
| " 2 R | 15,0 " |
| Katalysator | 1,7 " |

Standard-Summe:

| Visol | Gola 1 R | Katalys. | Hoko-S. |
|-------|----------|----------|---------|
| 25 | 5 | 0,6 | 120 |
| 120 | 25 | 3 | 600 |
| 325 | 39 | | 7 700 |

Abschlusssatz für Sondereinsatz auf Aminbasis

| | |
|----------------|-------------------|
| Standard-Summe | 50 moto |
| 1.000 | " |
| 230 | " |
| 250 | " |
| 1.500 | " |
| <u>Summe</u> | <u>3.000 moto</u> |
| | 4.500 moto. |

4 f
Abschrift!

Dr. Otto Ambros
Mitglied des Vorstandes
I.G. Farbenindustrie A.G.

Ludwigshafen a. Rh. 1.10.43/31
Fernsprecher 6496

Herrn Professor Dr. Krauch
Reichsamt für Wirtschaftsausbau
Berlin-W9

Herrn Staatsrat Dr. Schieber
Rüstungslieferungsamt
Berlin-Charlottenburg 2

Geheime Kommandosache

Herrn Oberreg. Rat Dr. Ehmann
Oberkommando des Heeres
Berlin W 35

Herrn Oberstleutnant Halder
Heereswaffenamt
Berlin-Charlottenburg 2

Herrn Direktor Kiesel III
Heimartilleriepark 11
Ludwigshafen a. Usedom

2.11. Visol-Vorhaben

Sehr geehrte Herren!

Die Entwicklung der Arbeitseinsatzlage in den letzten Monaten sowie eine Überprüfung der Fabrikationsmöglichkeiten unserer Werke mit Hinblick auf die nach neuestem Stand der Planungen voraussichtlich verfügbare Rohstoffdecke veranlassen mich, zu dem Vorhaben Visol folgende grundsätzliche Stellung zu nehmen:

Unter dem Eindruck der Aussprache bei HAP 11/EW glaubten wir im Juli in Eile grosse Kapazitäten an verschiedenen Standorten beschaffen zu müssen, um das vorgesehene Programm auch von der chemischen Seite her zu sichern. Es wurden folgende Beschlüsse gefasst:

- 1) Beschleunigte Montage der bauseitig bereits fertiggestellten Anlage Ludwigshafen für eine Kapazität von 500 bestensfalls 600 Moto Visol oder die gleiche Menge Visol 4.

Die zur Durchführung dieses Vorhabens erforderlichen Fachkräfte wurden uns versprochen und diese Zusage nachträglich bestätigt vom G/O Flak E. In Wirklichkeit war es bisher jedoch nur unmachtseinheiten benachbarter Garnisonen zu verdanken, dass wir aus Flak- und Panzereinheiten leihweise Kräfte für diese Montage zur Verfügung gestellt bekamen. Trotz grösster Willigkeit dieser Mannschlosser, da die Truppen ja gleichzeitig Nachtdienst in der Flak zu leisten haben und durch die verschiedenen schweren Angriffe der letzten Zeit stark in Anspruch genommen waren. Erst am 23.9.43 kamen von den hiesigen Garnisonen verlangten Wiederabzug der Kräfte ein Beispiel dafür, wie ausserordentlich schwierig es ist, unter heutigen Voraussetzungen solche Projekte noch durchzuführen. Wir hoffen, diese Anlage bis zum Frühjahr 1944 fertigstellen und dann wenigstens für die laufenden Grossversuche genügend Material liefern zu können.

- 2) Errichtung einer Anlage zur Herstellung von 1000 Moto Visol 6 in Auschwitz und einer Anlage zur Herstellung von 500 Moto Visol 4 in Schkopau.

Diese Planzahlen entsprechen einer Auflage von 5000 Stück des Geräts "Wasserrfall" im Monat. Diese Zahl war zwischendurch auf 10000 erhöht worden, wurde dann aber infolge der bekannten Schwierigkeiten wieder auf 5000 herabgesetzt. Die vorgesehene Verteilung der Kapazitäten auf Schkopau und Auschwitz wurde gewählt, weil man

- a) für Visol 4 die vorhandene Reppe-Anlage in Schkopau aktivieren kann und
- b) für Visol 6 in Auschwitz eine ausreichende Karbidbasis hat.

Inzwischen gingen die Forschungen des Hauptlaboratoriums Ludwigshafen zusammen mit Herrn Prof. Dr. O. Lutz vom Luftfahrt-Forschungsinstitut Braunschweig und dem HAF II weiter und brachten wichtige Ergebnisse, nach denen es möglich ist, die Visol-Verbindungen z.T. zu ersetzen. Auf den Einsatz von Visol 4 kann verzichtet werden, wenn man an seiner Stelle Brenzöl einsetzen kann.

Die Brenzöle stellen phenolische Verbindungen dar, wie sie bei den Schwelanlagen von Brück anfallen und durch das Phenolsolvent entfernt werden. Es besteht sogar noch die Möglichkeit, dass man statt der Destillate die rohen Extrakte einsetzen kann. Der Anfall genügt, um den Bedarf für die Herstellung des Brennstoffgemisches zu decken.

Das Fantol wird durch Hydrierung von Furfurol erzeugt, das seinerseits durch Hydrolyse und Heraus destillation aus der Buchenholz-Sulfitablauge in Wäfen gewonnen werden kann.

Für die Isolierung ist dort noch die Aufstellung einer Destillationsanlage notwendig. Die Hydrierung des Furfurols zu Fantol selbst kann in einem unserer Werke durchgeführt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Fortschritte und in Abstimmung zur Rohstofflage mache ich folgende Vorschläge für eine endgültige Planung auf dem Visol-Gebiet:

Der Einsatz für das Gerät "Wasserfall" wird auf die Zahl von 5000 Stück pro Monat festgelegt und als Brennstoff dafür eine Menge von 2000 Moto vorgesehen. Die Zusammenstellung des Brennstoffes ist folgende:

| | | |
|------|------|----------------------------|
| 1200 | Moto | Visol (Typ 6 roh) |
| 400 | " | Anilin |
| 400 | " | Brenzöl und Fantol (50:50) |

2000 Moto Brennstoff

Gemäss den obigen Erläuterungen besteht die Möglichkeit, statt Brenzöl und Fantol nur 400 Moto Phenosolvanextrakt einzusetzen. Hier geben laufende Versuche in Bälde die Entscheidung. Jedenfalls ist es möglich, statt früher Visol 4 Brenzöle und Fantol allein oder in Gemischen einzusetzen.

Dieses Programm scheint mir bei der heutigen Lage allein realisierbar zu sein und verlangt nunmehr folgende Massnahmen und Beschlüsse:

1) Der Arbeitseinsatz für die Anlage Ludwigshafen mit 600 Moto wird sofort verstärkt, damit diese Anlage Frühjahr 1944 anlaufen und möglichst bald Ware zur Einlagerung bringen kann.

2) Die Planung für Visol 4 in Schkopau wird verlassen und alle Kräfte konzentriert zum Ausbau der Visol 6-Anlage mit 1000 Moto in Auschwitz. Die Baureife-Erklärung wurde am 8.9. eingereicht. Die Terminlage hängt von den jetzt im IV. Quartal fälligen Zuteilungen an Materialien usw. ab. Die Visol 6-Anlage in Auschwitz wird vereinfacht, indem darin nur 1000 Moto Visol 6, und zwar in reiner Form hergestellt werden sollen.

3.) Die Werke Ludwigshafen, Höchst und Uerdingen erhöhen ihre Anilin-Fabrikation so weit, dass keine neuen Fragen des Arbeitseinsatzes aufgerollt werden. Nach einer Vorprüfung gelingt es, damit einige Hundert Moto Anilin zur Einlagerung zur Verfügung zu stellen, vorausgesetzt, dass die Reichsstelle die dafür notwendige Menge an Benzol und vor allem Salpetersäure freigibt. Wir bitten das OKH, Mun.3, Herrn Dr. Ehmann, diese Belieferung zu beantragen.

./.

Am 3. März, Herr Dr. Ehmann, veranlaßt die Sicherstellung
des Beschlusses für diesen Zweck. Wegen der Festlegung der Typen
sollte sich Herr Dr. Haussmann, Ludwigshafen, mit Herrn Dr. Ehmann
in Verbindung, sobald die von Herrn Prof. Dr. Lutz und HAP 11
beabsichtigten Durchführenden Versuche über den Einsatz von
Bomben abgeschlossen sind.

Ich schreibe diese Zeilen in Übereinstimmung mit Herrn
Prof. Dr. Lutz und nehme an, dass auch Sie sich zustimmend zu
diesem Projekt einstellen. Sollten Sie noch Einwendungen dazu
haben, so erwarten wir in den nächsten Tagen Ihre Stellungnahme.
Sollten wir diese Projektierung als den einzig z.Zt.
besten Weg von uns aus weiter durch.

Ich verbleibe mit Heil Hitler!

Ihr ergebener

gez. Otto Ambros

Prof. Dr. Lutz, Ludwigshafen
Dr. Haussmann, Do

49
Helmholtz
Königsberg

Aktenauszug

aus der Besprechung in Karlshagen am 9.7.43.

Leitlinien für die weiteren Treibstoffuntersuchungen:

a) Die Visolbrennstoffe auf Basis Visol I und II in Verbindung mit Visol IV und Anilin werden zum Abschluss gebracht. Als Katalysator dienen 2 % Soligeneisen.

b) Als Abweichungen kommen in Frage:

1. Visol IV statt Visol I und II

2. Ersatz von Visol IV durch rohstoffmässig günstigere

Produkte wie Pantol-V S

3. Brenzcatechin und deren Vinyläther

4. auf weitere Sicht: Amine

z.B. Pyrrol und Furfurylamine,

als Zusätze zu Spiritus, Methanol,

Benzin und Benzol, auch Dichloräthylen.

Das spez. Gewicht des fertigen Treibstoffs darf nicht

höher als 0,75 g/cm³ betragen.

Gewinn Kommando- Sache

Karlshagen
den 11.10.43

4 C

... über die Besprechung
in Berlin

Anwesend:

Dr. Sorg G.B.Chem

Dipl.Chem.Heller HAP 11

... von Beschaffungsmöglichkeit
... insbesondere der Brenz-
... fall.

... 400 moto Brenzel
... mit Brenzel O von
... Steel-Brennstoffe mit
... sich allen bis-
... Die Zündver-
... nur 3-4/100
... werden eben-
... Um die Treibstoffbasis
... wurde von Herrn Dr.
... für unsere Zwecke
... verschiedens. Proben (von
... HAP 11 Karlshagen/Pom-

... verschiedene Marke
... die Anwendung die-
... als Brennstoffkomponenten mög-

lich, jedoch hängt der Einsatz auch von den physikalischen Eigenschaften der Gemische ab. Im Bereich von -40° bis $+50^{\circ}$ muss die Beständigkeit und Lagerfähigkeit der gemischten Brennstoffe gewährleistet sein. Die Stoffe dürfen besonders in der Kälte nicht hochviskos werden.

2.) Herstellungskapazität:

3.3t. 500 moto ~~in~~ Rohprodukt in Brück, davon sind

50 % einwertige Phenole

40 % zweiwertige "

Die von Ammoniakwerk Merseburg hergestellten Brenzöle enthalten:

Brenzöl 60 etwa 40-50% Brenzkatechin

Brenzöl 40 " 35-40% "

Brenzöl 20 " 25% "

Bis Ende 1944 ist eine Erhöhung der Produktion auf 1000 moto beabsichtigt. Es wurde von Herrn Dr. Sorg zugesagt, dass die für das Carls Wasserfall geforderten 400 moto Brenzöl für Ende 1944 sichergestellt werden.

In Leuten kann ab März 1944 350 moto Extrakt hergestellt werden.

In Eilitz a. St. 250 moto Extrakt, davon 25 % zweiwertige Phenole. Ab 1.1.44 erhöht sich die Produktion auf 300 moto.

In Bleichhammer können 100 moto Extrakt hergestellt werden.

Dr. Sorg teilte weiterhin mit, dass bei den ASW (Allgemeine Sächsische Werke) sich noch etwa 1000 moto Phenosolvan-Extrakt gewinnen lassen. (Werk in Böhlen, Espenhain, Hirschfelde). Es wurde Herrn Dr. Sorg mitgeteilt, dass für den Ausbau dieser Anlagen seitens des HAF-IL Interesse vorhanden ist, dass aber zunächst nur die Forderung auf 400 moto gestellt wird. Die Anwendung der Brenzöle erscheint so aussichtsreich, dass ihre Gewinnung an Stelle der bisherigen Mineralöl-gewinnung durchaus vertretbar erscheint.

3.) Bevorratung.

Herr Dr. Sorg wies darauf hin, dass die sofortige Anlegung von Vorratslagern zweckmässig erscheint, um das Anlaufen der Brenzöl- und Phenol-Gewinnung im Gang zu bringen und um sich sofort als Bedarfsträger einzuschalten. Dipl. Chem. Heller be-

tente, dass diese Bevorratung, insbesondere mit Rücksicht auf die notwendige Alterung der Brenzöl-Treibstoffe, erforderlich ist.

Während das Brenzöl ein bereits grosstechnisch hergestelltes Produkt ist, besteht z.Zt. für Furfurol noch keine grosse Anlage. Der Bau der Anlage würde etwa 1 1/2 Jahr erfordern, ausserdem wird die für die Herstellung des Furfurols notwendige Menge Sulfitablauge für die synthetische Eiweissgewinnung benötigt. Von der Verwendung von Pantol für das Gerät Wasserfall wird daher von Seiten des I.B.Chem. abgeraten.

gez. Heller
(Heller)

→ Vache

2) Gemischtes Bleisulfat-Präparat vom 18.6.43 zeigt eine Färbung
bei Zugabe von Vanadylchlorid mit Antihydrolyse
-Lösung mit H_2O_2 , nicht aber mit HNO_3 . Es zeigt
keine Färbung bei Zugabe von Antihydrolyse.

160

Abchrift 1.

1. C. Ludwigshafen
Hauptlaboratorium

1 Ø f. Akt. Hauptlabor.

Geheime Kommandosache

Herrn Direktor-Dr. Ambros.

Dr. Hau/Sch.

13. Oktober 1943.

Spez. Treibstoffbedarf für R-Geräte.

Neben Geräten mit kleinerem Bedarf an Sondertreibstoffen, wie Torpedo, Starthilfe und Beschleunigungsbombe laufen zur Zeit folgende Entwicklungen, für die ein grösserer Bedarf an Sondertreibstoffen aufzutreten wird:

1. Gruppe: A4-Gerät

Gleichzeitig mit dem A4-Gerät wird der Kirschkern mit Argus-Pulsations-motor entwickelt. Aufwand an Fertigungskosten und Treibstoffeinsatz (Benzin) bei diesem nur ein Bruchteil von A4. Konstruktion in letzter Zeit stark vorangekommen.

2. Gruppe: C2-Gerät (Wasserfall)

Bei Walter wird ein Gerät "Enzian" entwickelt, dessen Start durch Abschuss erfolgt und bei dem hierdurch Treibstoff eingespart wird. BMW entwickelt den Schmetterling, über den näheres nicht bekannt ist. Rheintochter ist eine ähnliche Entwicklung auf Sprengstoffbasis.

Zum Einsatz kommt voraussichtlich nur ein Gerät. Bei Ermittlung des Bedarfs an Sondertreibstoffen genügt es daher, den Wasserfall zu berücksichtigen. Die Sprengstoffbasis wird voraussichtlich nur für Geräte mit einer Antriebsdauer von wenigen Sekunden eingesetzt werden (Starthilfe etc.)

3. Gruppe: R-Jäger.

a) Walter entwickelt R-Jäger auf reiner Hypergol-Basis, insbesondere Hydrazin und Wasserstoffsuperoxyd. Zur Leistungserhöhung und wegen des zu hohen Siedepunktes des Wasserstoffsuperoxyds wird seit längerer Zeit auch Hoko-Säure als Sauerstoffträger bearbeitet. Die Geräte sind bereits flugfähig.

b) BMW entwickelt R-Jäger mit Zündflamme. Hierzu wird nur ein Teil des Brennstoffes zur hypergolen Zündung benötigt. In diese Flamme wird sodann Alkohole und Hoko-Säure eingespritzt. Geräte sind noch im ersten Versuchsstadium.

c) BMW hat den Auftrag, in Konkurrenz zu Walter auch einen reinen Hypergoljäger zu entwickeln. Über dieses Gerät sind noch keinerlei Einzelheiten bekannt geworden.

-/-

Es besteht der Eindruck, dass nur eine dieser Parallelentwicklungen zum endgültigen Einsatz gelangen wird. Der Verbrauch eines R-Jägers pro Einsatz beträgt etwa 500 kg Brennstoff und 2500 kg Sauerstoffträger.

In der Anlage sind die Bedarfswerte für die einzelnen Verwendungszwecke sowie der sich hieraus ergebende Gesamtbedarf den verfügbaren Stoffmengen gegenübergestellt.

gez. Haussmann

Anlage zum Memo vom 13.10.1943 an Herrn Dir. Dr. Ambros.

Treibstoffe für R-Einsatz.

1.) A4-Gerät

| | | |
|---------------------------|-------|----------------------|
| Spiritus | 75%ig | 7700 Moto |
| Wasserstoffsuperoxyd | 80%ig | 490 " |
| wässr. NaMnO ₄ | 33%ig | 37 " |
| Hydrazin in Methanol | 50%ig | 1 " |
| Gann Sauerstoffbedarf | | 14 250 - 17 000 Moto |

2.) Brennstoff Kallshagen "384 d 15"

| | | |
|-----------------|-------|-----------|
| Gesamtbedarf | | 2000 Moto |
| Viscol 6 roh | 65 % | 1300 " |
| Anilin | 15% | 300 " |
| Brenzöl | 20% | 400 " |
| | 100% | 2000 Moto |
| hierfür | | |
| Hokosäure | 98%ig | 8300 Moto |
| dazu Monohydrat | | 830 Moto |

3.) Brennstoff BMW Nr. 106

(letzte bisher mitgeteilte Zusammensetzung)

| | | |
|--------------------------|-------|-----------|
| Angeblicher Gesamtbedarf | | 4500 Moto |
| Rohxylidin | 20% | 900 Moto |
| Anilin-Methyl- | | |
| Anilin-Gemisch | 20% | 900 " |
| n-Hexylamin | 20% | 900 " |
| n-Butylamin | 20% | 900 " |
| Schwerbenzin | 10% | 450 " |
| Lösungsbenzol | 10% | 450 " |
| | 100 % | 4500 Moto |

Hierfür war Bedarf Hoko-säure 98%ig 2100 Moto
 Die obigen Zahlen wurden auf der Sitzung am 1. Juli als
 unerschütterlich bezeichnet. Die von Dr. Hertel zum 15. Juli
 1943 zugesagte berichtigte Bedarfsmeldung für BMW ist
 bisher nicht in unsere Hände gelangt.

Monohydrat (C-Stoff)

Stand 1. 1. 1944: 300 Moto, Erweiterung vorgesehen.

| | <u>ab 1944</u> | <u>nach Erweiterung</u> |
|----------------|----------------|-------------------------|
| Monohydrat 50% | 300 Moto | 1300 Moto |
| 30% | 300 Moto | 1300 Moto |
| 10% | 600 Moto | 2600 Moto. |

Stand 1. 1. 1944: T-Stoff (H_2O_2 80%ig)

| | <u>ab 1944</u> | <u>nach Erweiterung</u> |
|--|----------------|-------------------------|
| | 1800 Moto | 7200 Moto T-Stoff. |

Bedarf an Hoko-Säure:

Die folgende Mitteilung von Herrn Dr. Noeggerath

bezieht sich auf Erweiterung von C-Stoff um 1000 Moto

und T-Stoff um 6000 Moto die Verwendung eines

von C-Stoff basierten Permitt-Basis mit Salpetersäurevor.

Die Zusammensetzung des Brennstoffes steht

folgendermaßen fest:

| | |
|----------------------|------------|
| 30% | 1000 Moto |
| 20% | 400 Moto |
| 17,9% | 350 Moto |
| 10% | 200 Moto |
| 2,5% | 50 Moto |
| 100% | 2000 Moto |
| Bedarf an Hoko-Säure | 11000 Moto |
| Bedarf Monohydrat | 1100 Moto |

Aktenauszug

Glennie Kommando
Walter

aus Besuchsbericht Dr. Hausmann bei der Firma
Walter K.G. in Kiel am 17./18.8.1943.

Die Firma Walter betreibt Forschungsaufgaben im Auftrage der drei Wehrmachtsteile bis zur Serienfertigung. Ihre Arbeitsgebiete gliedern sich wie folgt:

1. Katalytische Wasserstoffsuperoxydzersetzung.

Als Katalysator gilt Permanganatlösung,

2. Katalytische Wasserstoffsuperoxydzersetzung mit anschließender Verbrennung in dem erzeugten Sauerstoff.

Dekalin zündet beim Einspritzen in das obige Gemisch von selbst. Durch Einspritzen von Wasser in die Verbrennungsgase wird die Abgastemperatur soweit erniedrigt, dass der Turbine ausnützen lässt.

Anwendung: im Unterseeschnellboot.

3. Katalytische Wasserstoffsuperoxydzersetzung mit gleichzeitiger Verbrennung unter hypergoler Zündung.

Wasserstoffsuperoxyd, Dekalin und Natriumpermanganat werden gleichzeitig in eine Brennkammer eingespritzt.

Anwendung: als Starthilfe für Flugzeuge.

4. Umsatz von Wasserstoffsuperoxyd mit Hydrazin (Hypergol 1).

Als Katalysator dient Kaliumkupfercyanür.

Anwendung: bei Lufttorpedos.

5. Umsatz von Wasserstoffsuperoxyd mit Hydrazin und Methanol als Zusatzbrennstoff (Hypergol 2).

Das Gemisch besteht aus 50 % Methanol, 50 % Hydrazin-Hydrat-Gemisch + Kaliumkupfercyanür als Katalysator.

Anwendung: in R-Jägern der Luftwaffe.

11

1

1

1

1

Aktennotiz betreff Lagerbeständen
von Tl-Kraftstoffen.

7.2.45.

Herrn Dr. P. P. P.
H. H. H.
H. H. H.

Nach Aus-Kunft von Lab. Walther, der bei Dr. Hirschberger die Versuche über Tl-Kraftstoffe durchgeführt hat, liegen im Bunker 758 zwei Fässer mit den Nr 220 und 249 mit 200 und 100 Litern eines Kraftstoffes mit der Bezeichnung J₂.

In einem Ausweishlager (wahrscheinlich Heidelberg, Auskunft Gundel oder Roos) liegen die beiden Fässer Nr. 224 und 216 mit je 200 Litern des gleichen Kraftstoffes.

Bei diesem Kraftstoff handelt es sich um ein Mittelloel, Kesselwagen Nr. 515978, aus Braunkohlenteer, DHD-Raffination, Kammer 504, Periode 275, 100-280°.

Von diesem Kraftstoff sind 3 to an Junker, Dessau abgegeben, weitere 200 kg an den technischen Prüfstand Oppau (in diesem Fall wurden wahrscheinlich nur 100 kg geliefert), weitere 400 Liter an Prof. Holfelder, Gadow. Der Kesselwagen selbst ist zerstört.

Die analytischen Daten des Produktes sind:

Stockpunkt: -35°

Spez. Gew. 0,857 bei 15°

AI 22,8

Trüb.pkt. +2° leichte Trübung

Krist.beginn -31°

Flammpkt. +45°

Brennpkt +52°

Visc. bei -30° 1,49 E°

Elementaran. H₂ = 11,78

Heizwert: 10623

u. 9987

Basenzahl: 208,8 mg NH₃/Li

Phenole : 0,01

Schizahl : 3,2

S : 0,041

N : 0,048

Cetanz. : 30,5 (Nr. 489H)

FlieBvermögen bei -36° nicht mehr flättrierbar
bei -34° in 17 sec (50ccm)

Siedekurve :

Siedebeginn: 113°

125 : 2,5%

150 : 14,5

160 : 22,0

170 : 26,0

180 : 32,0

200 : 39,0

225 : 54,0

250 : 77,5

275 : 97,0

280 : 98,0

R : 1,2

V : 0,8

Anal.Nr. 492H

Bei Vergleichbare Versuche bezüglich des Stockpunktes scheinen nicht durchgeführt zu sein.

gez. Wittmann

W

BERLIN N 54

BERLIN N 54

N 54

① BERLIN N 54

Verkehrsamt Oefo

Erzeugnisfabrik 181100

170

G2-12-1944 H1/Ha

Aktennotiz

Besprechung über Lieferung von Böhler Produkt als
Tl-Versuchsstoff am 21.12.44 im RLM Berlin.

Anwesend: Stabsing. Dr. Waldnitzky
 Dr. Dehn
 Dr. Hirschberger.

Aufgrund von Vorversuchen, die in Braunschweig mit den verschiedensten von Lu zur Verfügung gestellten Stoffen durchgeführt waren, wurde in einer Besprechung am 14.11.1944 in Heidelberg als Versuchsstoff für Tl-Verlustgeräte Böhler a+s-Benzin + Mittelöl vorgeschlagen und sofort eine solche Probe für Braunschweig besorgt. Die Untersuchung dort ergab, dass das Produkt im Allgemeinen entsprach (siehe Aktennotiz von Besprechung mit Dr. Eglhaft, Berlin, 1.12.44), lediglich ein gewisser Wassergehalt des Produkts wurde als ungünstig angesehen und Trocknung gewünscht. Nach Rücksprache mit dem Werk Böhlen, enthält das auf normale Weise entwässerte Produkt 0,2% Wasser und hat einen Kristallisationsbeginn -18° , eine weitergehende Trocknung kommt technisch nicht in Frage.

Dr. Waldnitzky nahm dies zur Kenntnis und erklärte sich bereit, das technische Produkt unter der Bezeichnung **HB 8001** einzusetzen. Folgende Versuchsmengen sollen eiligst zum Versand gebracht werden:

- 1.) 1 Kesselwagen = ca. 15 000 kg an Elektromechanische Werke Karlshagen (Pommern), z.Hd.v. Dipl. Chem. Heller.
- 2.) 1000 kg an Untersuchungsstelle des RLM München-Unterpfaffenhofen, in den Versandpapieren anzugeben: bestimmt für BMW-Allach.
- 3.) 1200 kg an BMW-Zühlendorf, in den Versandpapieren anzugeben: bestimmt für Vierjahresplan-Institut Dr. Konrad.
- 4.) 1000 kg an Firma Walter in Beerberg bei Marklissa (Lausitz) bei Görlitz, z.Hd.v. Dr. von Döhren.
- 5.) 200 kg an Luftfahrtforschungsanstalt Braunschweig-Völkenrode, z.Hd.v. Dr. Naggerath.

Durchschlag aller Versandpapiere an Dr. Waldnitzky, OKL/Tl R/M-2/II, Rufnummer 120047/81/1291.

Dr. Waldnitzky wird an das Werk Böhlen eine Bescheinigung des RLM schicken, dass die Sendungen unter dem Stichwort "Panzer" laufen sollen. Böhlen muss damit an das zuständige Rüstungskommando und dann zur Reichsbahn zur Nummer-Zuteilung.

Bei Schwierigkeiten im Versand oder bei der Beschaffung der notwendigen Fässer soll sofort Dr. Waldnitzky angerufen werden.

Sofort im Anschluss an die Besprechung habe ich die Aufträge an Herrn Dr. Schmidt, Berlin, zur Übermittlung an das Werk Böhlen weitergegeben und darauf hingewiesen, dass er sich bei Schwierigkeiten sofort mit Dr. Waldnitzky in Verbindung setzen möchte.

Anschrift,

Fernschreibstelle

Geheim

Geheime Kommandosache

Fernschreibname

Laufende Nr.

Angenommen
Aufgenommen

Datum:

19

um:

Uhr

von:

durch:

Defördert:

Datum:

19

um:

Uhr

an:

durch:

Rolle:

Bemerkte:

LUDWIGS-ABF. 12/12 (1605) =

angeht

1. - TEILUNG DR. NOEGGERATH LFM

STOFF DEN BEDINGUNGEN FRAGE: KOENNEN DIE
 MENGEN MONATLICH GELIEFERT WERDEN UND WELCHES
 STAETTER? BEJAHENDENFALLS 1 EKW AN WIEF
 500 KG AN MRW-ALLACH, STATIO
 PERN HENEGATZ ABSENDEN. VERSAND
 AN HIESIGE DIENSTSTELLE STOFF FUEHRT. DIE

101. =
 (2). NR. 1302/44 DR. FL STANNING RAUER+

Nicht zu übermitteln:

Unterschrift des Aufgebers

Fernsprech-Anschluß des Aufgebers

6162

Hr. 6. Braunschweig-München-Berlin

Fernschreibstelle

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

39

Fernschreibname Laufende Nr.

Geheime Kommando

Angenommen
Aufgenommen

Datum: 19

um: Uhr

von: 19

durch:

Befördert:

Datum: 19

um: Uhr

an:

durch:

Rolle:

Bemerkte:

Fernschreiben

15/12 1929 = *TK*
 KONTAKT, DR. HIRSCHBERGER LUDWIGSHAFEN RH. =

: 1001 (ERG1). =

12/12 1382/44 GEH. WURDE VON DIESEM STOFF
 FÜR BMW FÜR 500 KG FÜR BMW ANGEFORDERT.

ES SICH ZIT DIESE MENGE. =

GLEICHHEIT, DIESE SENDUNGEN TROTZ

ANZUSENDEN. =

IN FOLGE ERSETZEN. =

12/12 1382/44 GEH. DE FEYER +

Nicht zu übermitteln:

Unterschrift des Aufgebers

6161

TL

Luftfahrtforschungsanstalt
München e.V.
ST - Institut

Braunschweig, den 11.12.44
ST - R, Wi/Egh.

An die
I.G. Farbenindustrie A.G.
z.Hd. Herrn Dr. Hirschberger
18 Ludwigshafen a.Rh.
=====

Da der Stoff 417H + 418H, dessen Abgang von Ihrem Werk Sie uns
mit Schreiben vom 13.10.44 mitteilten, bis heute nicht erhielten,
~~biten wir, dem Überbringer dieses Schreibens von dem genannten~~
Stoff ca 10 Kg für dringende Versuche auszuhändigen. Eine schrift-
liche Bestellung geht Ihnen nachträglich durch unsere Abteilung
Einkauf nachträglich zu.

Luftfahrtforschungsanstalt
München
ST-Institut

J.A. Gellert

Mitarbeiter: Dr. Wilcke

Triebstoffe für Raketenmotoren, die aus dem Luftfahrtministerium sind.

Hypergol-Bericht 8: Vergleichende chemische Untersuchungen über das Zündverhalten.

3. Teil: Einfluss der jeweils verwendeten Paraffine, Naphtene und Olefine auf das Zündverhalten zu Gunsten von Gemischen aus Hypergolen Katalysatoren und Paraffinen, Naphtenen und Olefinen.

Ausgang:

Gemisch PA 114 war das Zündverhalten von Gemischen aus Initiatoren mit verschiedenen Aromaten untersucht worden. Es wurde schon festgestellt, dass das Zündverhalten von Gemischen aus Initiatoren mit verschiedenen Paraffinen, Naphtenen oder Olefinen untersucht werden. Die Auswahl der Stoffe erfolgte durch IG-Luftfahrt, Reichswehrmacht, auf Grund der Besprechungen am 19.5.44 und am 25.8.44.

Fragen:

- Bei den aus verschiedenen Paraffinen, Naphtenen oder Olefinen mit jeweils gleichem Initiator angereicherten Brennstoffgemischen sowohl die einzelnen Gruppen untereinander, als auch die einzelnen Stoffe einer Gruppe beträchtliche Unterschiede auf. Irgendeine Gesetzmäßigkeit lässt sich nicht erkennen.
- Der Gang der Zündversäge ist abhängig von dem angewendeten Initiator. Jedoch sind die Unterschiede nicht so gross wie im IPR-PA 114, da Brennstoffe mit Pantol 58 als Initiator wegen seiner schlechten Löslichkeitsverhältnisse nicht untersucht werden konnten.
Als besonders günstige Verdüner haben sich erwiesen:
für Gola 1MR - Styrol; Optan 67 - n-Pentan und Isoketen;
Gola 5K - Tetralin, Styrol und Ceten;
für sämtliche Gola-Initiatoren das techn. Produkt 4181 (Mittelöl aus der Steinkohlen-Sumpffase-Hydrierung).
- Die im PA 114 aufgestellte molare Verdünnungstheorie wird bestätigt. Jedoch sind die untersuchten Stoffe von so verschiedenen chemischen Charakter, dass ein Vergleich ihrer Zündgesetze im Hinblick auf ihr Molekulargewicht ausgeschlossen ist.
- Die Zündwilligkeit der mit Xylol, also dem höher molekularen, als Lösungsmittel angereicherten Brennstoffe ist im allgemeinen besser als die der mit Benzol angereicherten (s. Abb. 1-3).

| | |
|-------------------------------|---|
| Ursachen: Protokollbuch 49 | 3. Teil: Vergleichende chemische Untersuchungen über das Zündverhalten. |
| Dazugehörige Berichte: PA 114 | |
| Bearbeiter: Wilcke | |
| Für den Text: Wilcke | |

Untersuchungsmethode

Von IG-Lu waren LFM mit Schreiben vom 21.6.44 (Hi/Fe Hochdruckversuche F/Lu 1 5208) nachstehend aufgeführte Stoffe (mit Ausnahme von Obol-09 und Obol 10) übersandt worden. Von sämtlichen Stoffen wurden die Siedepunkte und die Dichten bestimmt:

| Nr. | Stoff | Mol-Gew. | Dichte | Siedepunkt |
|-------|-------------------------------|----------|--------|---------------|
| 419 H | Cyclohexan | 84 | 0,772 | 80,0 - 81,2 |
| 420 H | Methylcyclohexan | 98 | 0,768 | 101,0 - 101,5 |
| 422 H | Tetralin | 132 | 0,974 | 207,0 - 208,5 |
| 421 H | Dekalin | 138 | 0,884 | 191,8 - 194,5 |
| 426 H | n-Pentan (n-Heptan?) | 72 | 0,683 | 98,0 - 98,5 |
| 427 H | Isooktan | 114 | 0,692 | 99,0 - 100,0 |
| 428 H | Dodekan | 170 | 0,756 | 176,0 - 189,0 |
| 429 H | Cetan | 226 | 0,776 | 292,0 - 310,0 |
| 430 H | Cyclohexen | 82 | 0,809 | 82,5 - 84,0 |
| 431 H | Styrol | 104 | 0,909 | |
| 431 H | Ceten | 224 | 0,787 | 286,0 - 290,0 |
| 412 H | Schwerbenzin | | 0,884 | 151,0 - 212,0 |
| 418 H | Mittelöl | | 0,970 | 217,0 - 305,0 |
| 423 H | Produkt über 130° | | 0,840 | 165,0 - 266,0 |
| 424 H | Produkt über 180° | | 0,882 | 219,0 - 303,0 |
| 425 H | CV ₂ -B-Restbenzin | | 0,760 | 103,0 - 160,0 |
| 432 H | Rohes Schmelzbenzin | | | |
| | Obol 09 | | 0,694 | 33,0 - 99,0 |
| | Obol 10 | | 0,727 | 91,0 - 150,0 |

Bemerkungen zu vorstehender Tabelle:

Die gefundenen Daten stimmen bei 419 H - 422 H gut mit den Literaturangaben überein. Bei Stoff 426 H, der LFM als n-Pentan deklariert wurde, liegt offenbar ein Irrtum vor. n-Pentan siedet bei 36°C und hat eine Dichte = 0,626; vermutlich liegt hier n-Heptan (Kp: 98,4°; D = 0,684) vor.

Das Isooktan von den angegebenen Daten ist in der Literatur nicht verzeichnet, es ist jedoch identisch mit einem handelsüblichen, zur Eichung bestimmten Isooktan mit der OZ 100 (Bütfisch gibt in seinem Vortrag vor der Deutschen Akademie der Luftfahrtforschung vom 10.5.39 als Eichstoff mit der OZ 100 das 2.2.4-Trimethylpentan, Kp: 109°, an).

Die übrigen Stoffe sind Gemische von Isomeren. Ein Vergleich mit den Angaben der Literatur ist daher zwecklos.

Da diese Stoffe zum grössten Teil mit den verwendeten Initiatoren nicht mischbar sind, wurden Benzol und Xylol als Lösungsvermittler zugesetzt. Gemäss wurden zunächst folgende Mischungen bereitet:

- a) 50 GT Benzol + 50 GT des untersuchten Stoffes;
- b) 50 GT Xylol ++ 50 GT des untersuchten Stoffes.

Mit diesen Mischungen wurden folgende hypergolen Brennstoffe bereitet:

- Ia) 50 GT Optan 67 + 50 GT der Mischungen a;
- Ib) 50 GT Optan 67 + 50 GT der Mischungen b;
- IIa) 80 GT Gola 1MR + 20 GT der Mischungen a;
- IIb) 80 GT Gola 1MR + 20 GT der Mischungen b;
- IIIa) 50 GT Gola 3 K + 50 GT der Mischungen a;
- IIIb) 50 GT Gola 3 K + 50 GT der Mischungen b.

Treibstoffe für Wärmekraftmaschinen, die von der Aussenluft unabhängig sind.

Hypergol-Bericht 8: Grundsätzliche chemische Untersuchungen über das Zündverhalten.

3. Teil: Einfluss der jeweils verwendeten Paraffine, Naphtene und Olefine auf das Zündverhalten zu Salbei von Gemischen aus hypergolen Initiatoren und Paraffinen, Naphtenen und Olefinen.

Aufgabe:

Gemäss PA 114 war das Zündverhalten von Gemischen aus Initiatoren mit verschiedenen Aromaten untersucht worden. Im Anschluss hieran soll das Zündverhalten von Gemischen aus Initiatoren mit verschiedenen Paraffinen, Naphtenen oder Olefinen untersucht werden. Die Auswahl der Stoffe erfolgte durch IG-Ludwigshafen, Hochdruckversuche, auf Grund der Besprechungen am 19.5.44 und am 25.8.44.

Ergebnis

1. Bei den aus verschiedenen Paraffinen, Naphtenen oder Olefinen mit jeweils gleichem Initiator angesetzten Brennstoffmengen sowohl die einzelnen Gruppen untereinander, als auch die einzelnen Stoffe einer Gruppe beträchtliche Unterschiede auf. Irgendeine Gesetzmässigkeit lässt sich nicht erkennen.
2. Der Gang der Zündverzögerung ist abhängig von dem angewandten Initiator, jedoch sind die Unterschiede nicht so gross wie im LFM-PA 114, da Brennstoffe mit Pantol 58 als Initiator wegen seiner schlechten Löslichkeitsverhältnisse nicht untersucht werden konnten.
Als besonders günstige Verdünnungen haben sich erwiesen:
für Gola 1MR - Styrol; Optan 67 - n-Pentan und Isooktan,
Gola 3K - Tetralin, Styrol und Ceten;
für sämtliche Gola-Initiatoren das techn. Produkt 418H (Mittelöl aus der Steinkohlen-Sumpfphase-Hydrierung).
3. Die im PA 114 aufgestellte molare Verdünnungstheorie wird zunächst nicht bestätigt. Jedoch sind die untersuchten Stoffe von so verschiedenem chemischen Charakter, dass ein Vergleich ihrer Zündigenschaften im Hinblick auf ihr Molekulargewicht ausgeschlossen ist.
4. Die Zündwilligkeit der mit Xylol, also dem höher molekularen, als Lösungsvermittler angesetzten Brennstoffe ist im allgemeinen besser als die der mit Benzol angesetzten (s. Abb. 1-8).

Protokollbuch 49

zugehörige Berichte: PA 114

Bearbeiter: W. L. K.

Tag: 15.11.44

3 Textseiten,

8 Bildseiten,

Zahlentafeln

8 Ausfertigungen

4 Ausfertigung

Geheime Kommandosache

V. B. Nr. T 406/4454

Ein Brennstoff mit Fantol 5S als Initiator (analog PA 114) konnte nicht
bereitet werden, da bisher kein für alle untersuchten Stoffe geeigneter
Lösungsvermittler gefunden wurde.

Diese Brennstoffe wurden im LFM-Tester B bei RT mit folgenden Sauer-
stoffträgern gezündet:

- Ia mit Salbeik C4 (s. Abb. 1)
- Ib mit Salbeik C4 (s. Abb. 2)
- IIa mit Salbeik C4 (s. Abb. 3)
- IIb mit Salbeik C4 (s. Abb. 4)
- IIIa mit Salbeik C4 (s. Abb. 5)
- IIIb mit Salbeik C4 (s. Abb. 6)
- IIIa mit Salbei 98 (s. Abb. 7)
- IIIb mit Salbei 98 (s. Abb. 8)

Weitere Arbeitsrichtung:

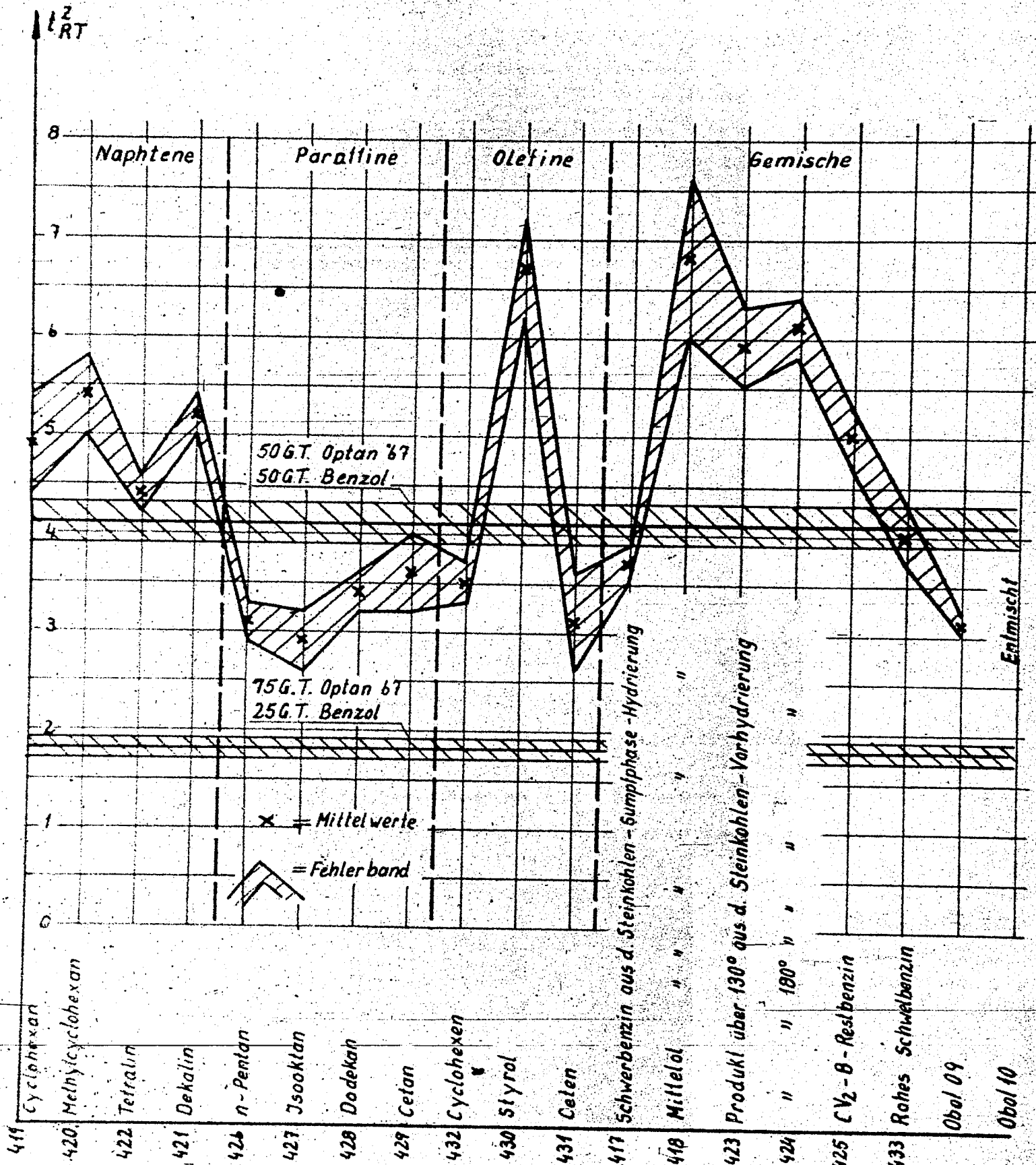
Vergleich der Zündwilligkeit in folgenden Reihen:

1. Cyclohexan - Δ^4 -Cyclohexadien - Δ^5 -Cyclohexadien - Cyclohexen-
Benzol.
2. Äthylbenzol - Styrol.
3. Decalin - Tetralin - Naphtalin.

Luftfahrtforschungsanstalt
München
ST-Institut
Abteilung R

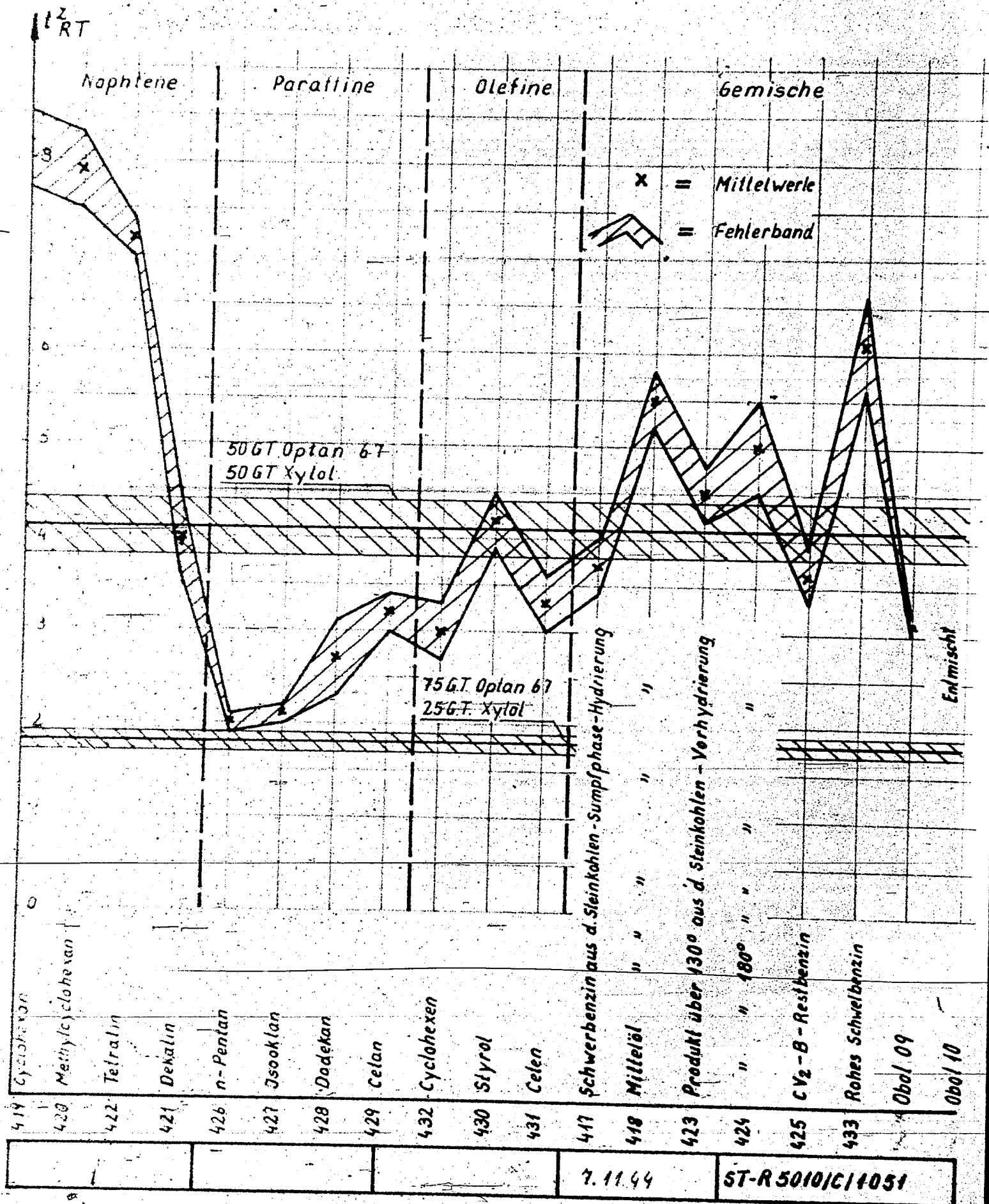
50 G.T. Oplan 67 + 25 G.T. Benzol + 25 G.T. Stoff
Hypergol - Tester B, Salbeik C4

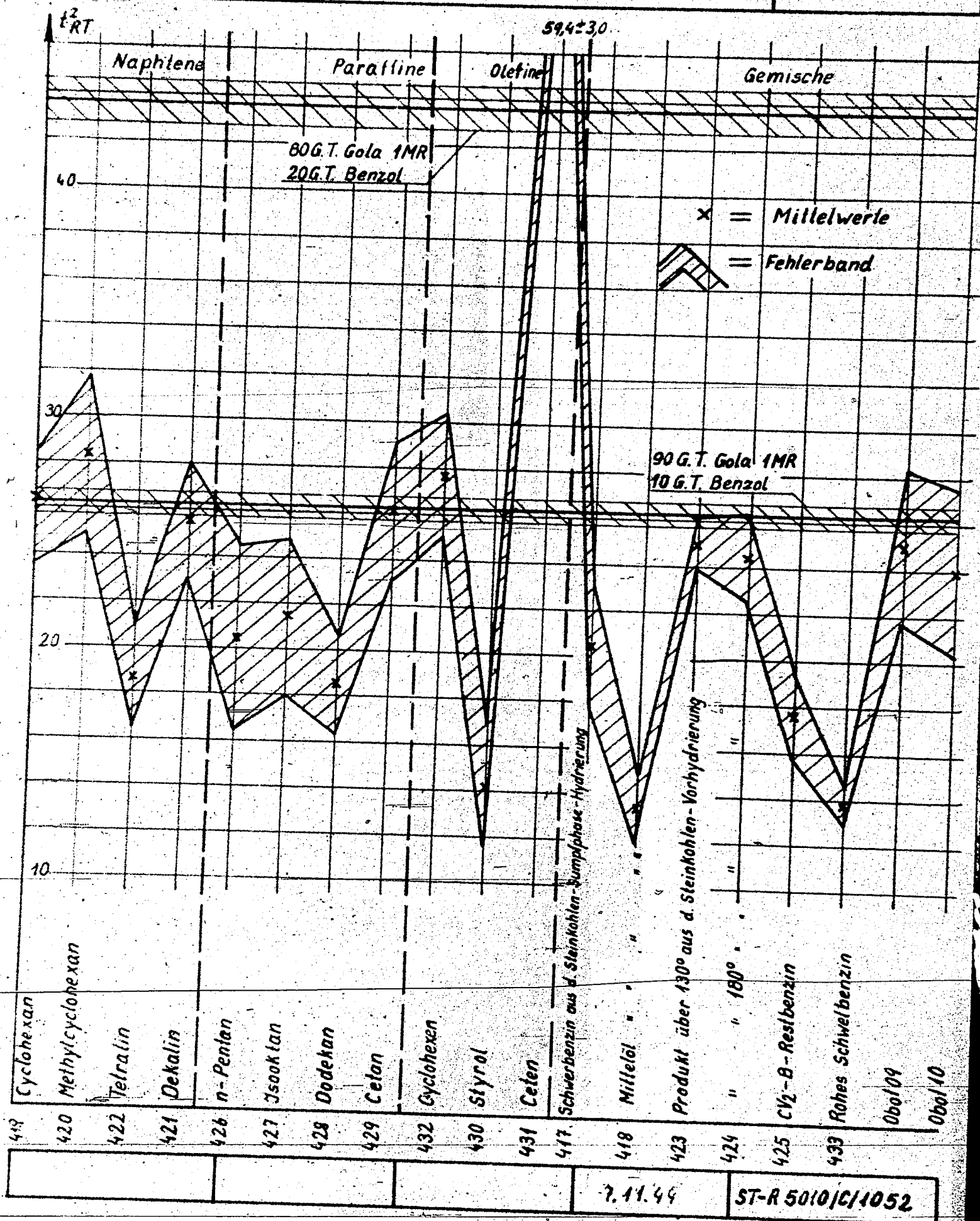
Abb. 1



180

7.11.44 ST-R5010/C/1050

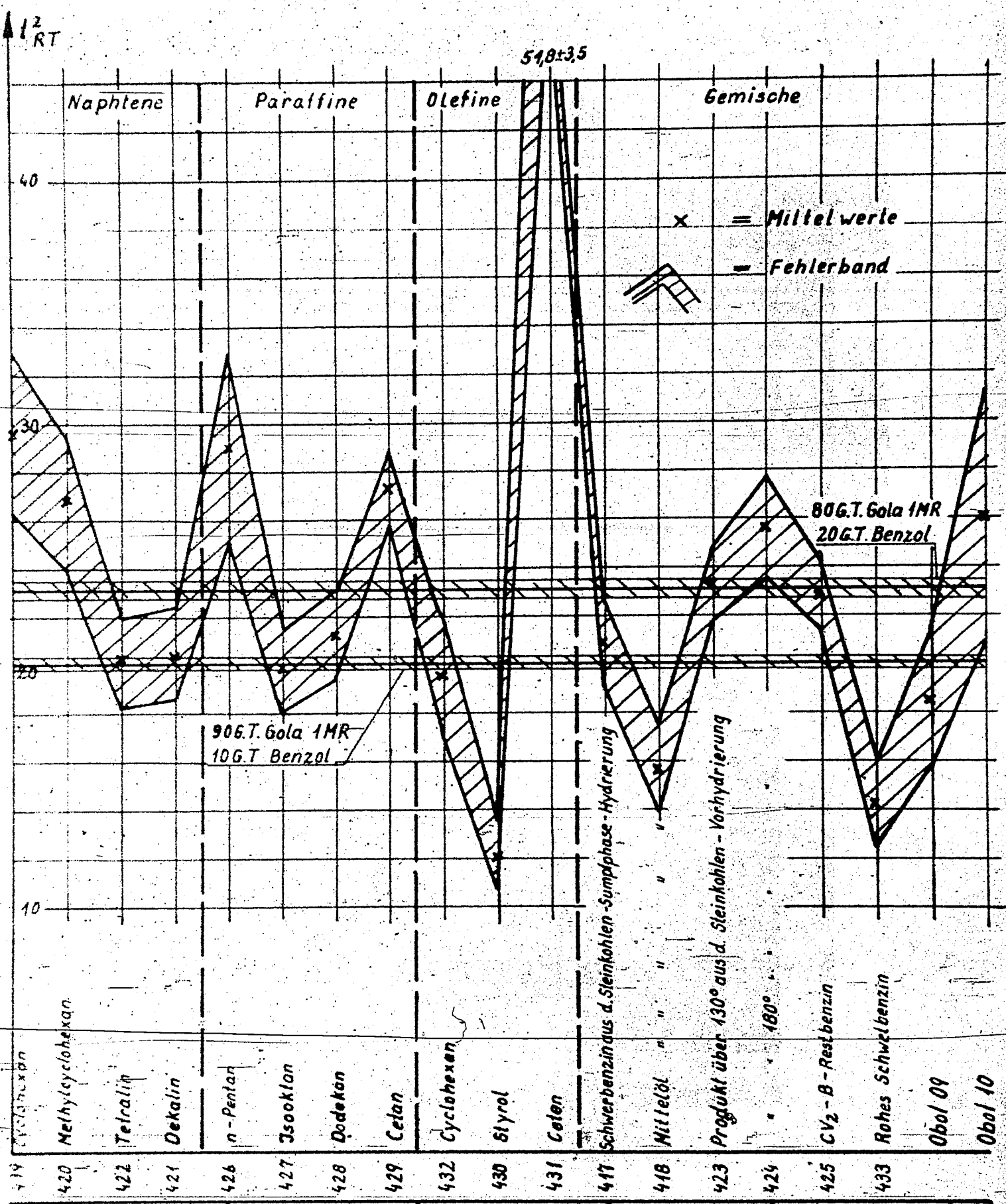




Forschungsinstitut
 München
 ST-Institut
 Abteilung R

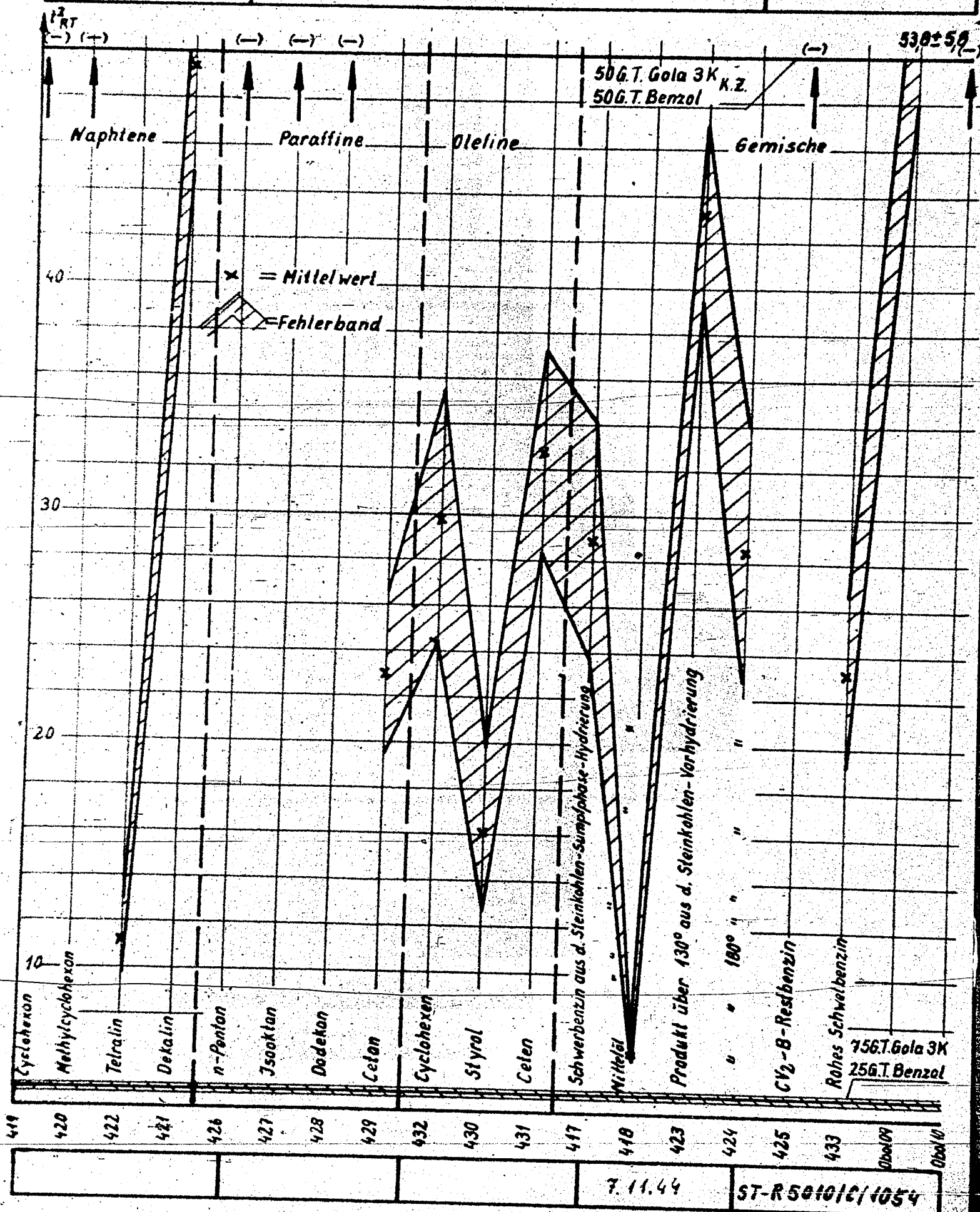
80 G.T. Gola 1MR + 10 G.T. Xylol + 10 G.T. Stoff
 Hypergol-Tester B; Salbeik C4

Abb. 4



7. 11. 44

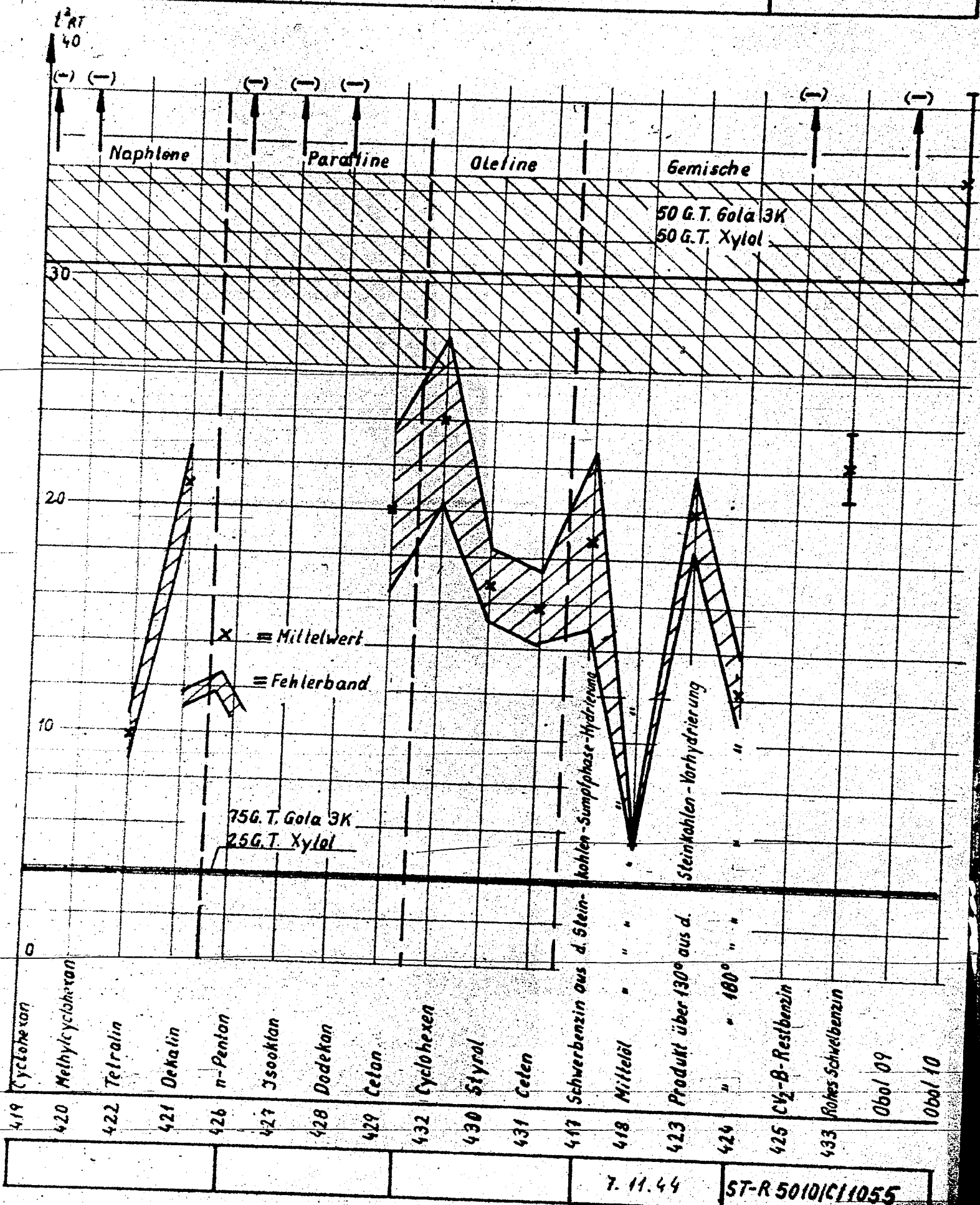
ST-R5010/C/1053



Ludwig-Forschungsanstalt
München
ST-Institut
Abteilung R.

50 G.T. Gola 3K + 25 G.T. Xylol + 25 G.T. Stoff
Hypergol-Tester B; Salbeik C4

Abb. 6



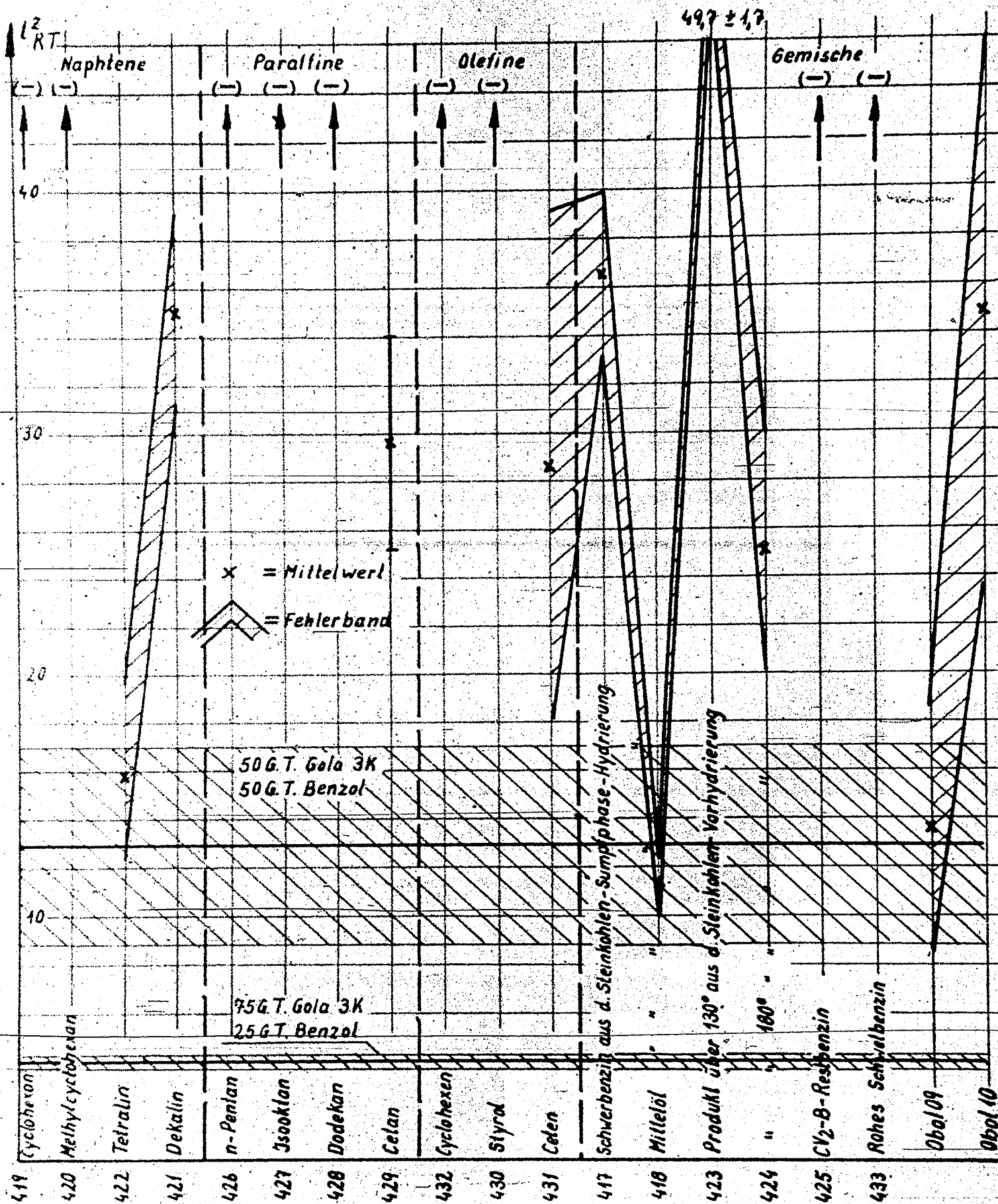
7. 11. 44

ST-R 5010/C/1055

Luftfahrtforschungsanstalt
München
ST-Institut
Abteilung R

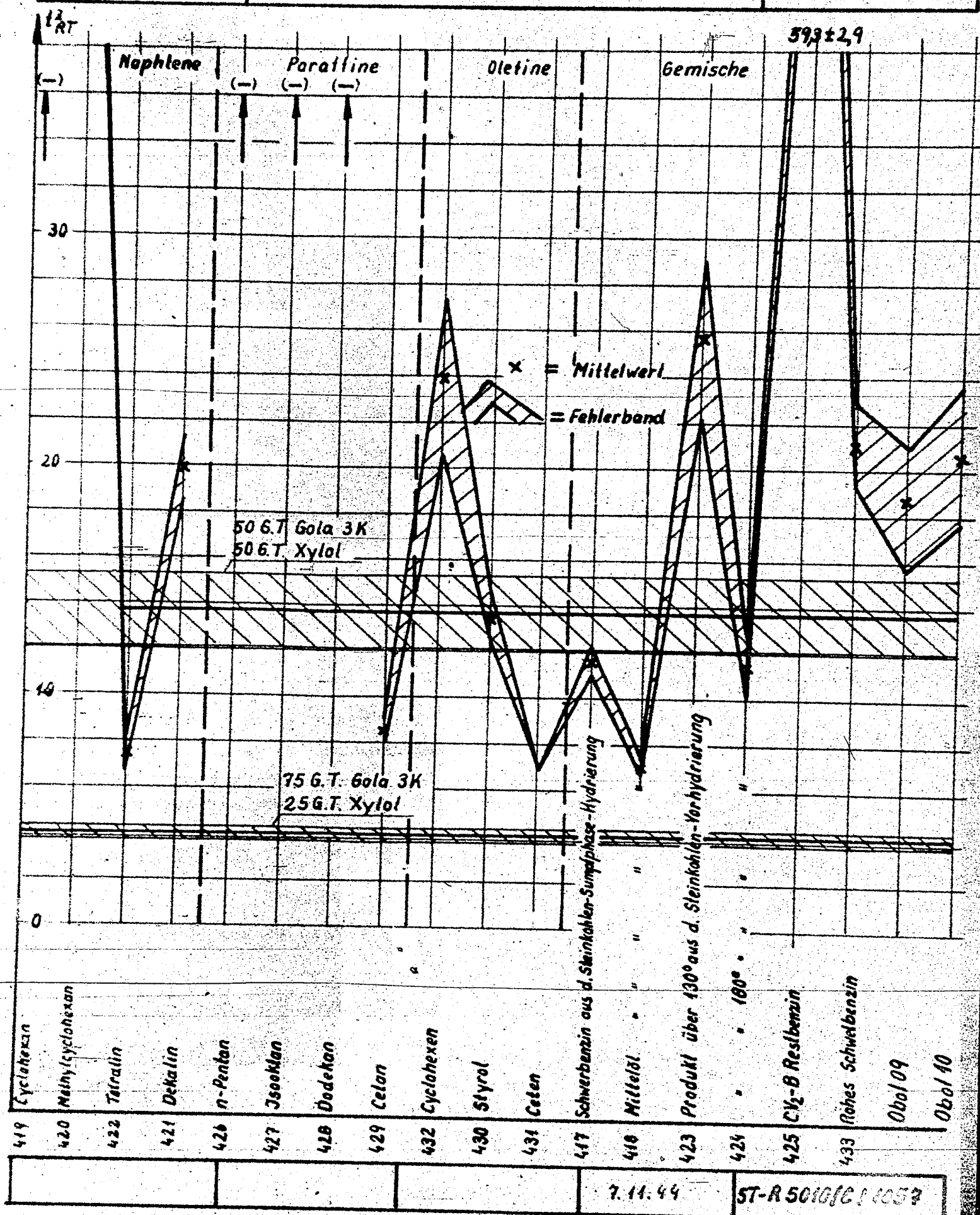
50 G.T. Gola 3K + 25 G.T. Benzol + 25 G.T. Stoff
Hypergol-Tester B, Salbei 98

Abb. 7



7.11.44

ST-R50101C/1956



LUFTFAHRTFORSCHUNGSANSTALT MÜNCHEN E. V.

ST-INSTITUT

IG-Farbenindustrie AG.
Hochdruckversuche
z.Hd.v.Herrn Dir.Dr. Pier

(18) Ludwigshafen/Rhein

Wert: RM. 1100.--
Elfhundert Reichsmark

~~Geh. Kommandosache~~
hinsichtlich der Anlage!

Ihre Zeichen

Ihr Schreiben

Unsere Zeichen

Brief Nr.

ST-R/Noe/H.

BRAUNSCHWEIG, 22.11.44

Fernruf 7790 (LFA)

Postfach 390 (LFA)

Betreff: Übersendung BN 241.

In der Anlage übersenden wir unsere Niederschrift über die
am 14.11. in Heidelberg stattgefundene Besprechung zur Kenntnis-
nahme und zum Verbleib.

Luftfahrtforschungsanstalt München
ST-Institut

Kurt A. Richter

Anlage
Br.B.Nr. T 381/44 g.K., 2.Ausf.
1 Empfangsschein

Bearb.: Noeggerath

Bankkonto: Reichsbank 6/14 663 - Deutsche Bank, Filiale München 43 675 - Postcheckkonto: München 5512

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| LFM-ST
Abt. R | | Besprechungs-Niederschrift
Geheime Kommandosache | | Nr.: 241
Braunschweig,
den: 16.11.44 | |
| Brb. Nr.: T381/44 gK
6 Aufschümpfen
2. Ausfertg. | | 2. S. Text
..... Zahlentafeln
..... Bilder
..... Nr.
..... Zeichnungen
..... Nr. | | Besprechg., Besichtigung, Vorführg., Ferngespr.
Betreff: Auswahl eines geeigneten Brennstoffes für R-Antriebe, der durch hypergolen Vorlauf gezündet wird (Ergin).
Ort: Heidelberg Tag: 14.11.44 | |
| Abgelegt: | | Verteiler:
1 x Vorschungsführung
1 x IG-Hochdruckversuche
1 x IG-Hauptlabor
1 x ST
1 x STR
1 x Reserve | | Anwesend die Herren:
Dir. Dr. Pier }
Dr. Hirschberger } IG-Hochdr. Vers.
Dr. Dehn }
Dr. Rud. Becker, IG
Dr. Noeggerath, LFM
Dr. Wilcke, LFM | |
| <p>Die durch die Besprechung bei OKL-TLR/M 2 am 4.11.44 geschaffene neue Lage (Ersatz hypergoler Treibstoffe durch hypergolen Vorlauf und nicht hypergolen Brennstoff für alle munitionsartigen Geräte) wird von Seiten LFM dargelegt. Anhand der von LFM mit den von IG übersandten Brennstoffen (Glefinen, Naphthenen, Paraffinen und technischen Produkten) durchgeführten Quarzschalenversuche, aus denen die verschiedene Reaktionswilligkeit der Stoffe gegenüber Hoko, katalysierter Hoko und MS 10 ersichtlich ist, wird diskutiert, welcher technisch greifbare Stoff für den vorgesehenen Verwendungszweck am geeignetsten ist.</p> <p>Dr. Pier stellt die Frage, ob die in der Quarzschale festgestellte Reaktionswilligkeit überhaupt ein Kriterium für die Verwendbarkeit im Gerät sei, da hier doch Reaktionsgeschwindigkeiten ganz anderer Grössenordnung massgeblich seien. Dr. Noeggerath bestätigt, dass Unterlagen hierüber nicht vorliegen, und dass LFM gerade aus diesem Grunde beabsichtigt, eine grössere Versuchereihe im Brennraum vorzunehmen. Nach den Angaben von EW, wonach hypergole und auch schlechte hypergole Stoffe (Ergoline) einen günstigeren Ausbrand als völlig inerte Stoffe ergeben haben, kann vorläufig jedoch angenommen werden, dass eine gewisse Reaktionswilligkeit mit Hoko günstig sein wird.</p> <p>Auf Grund der gefundenen Ergebnisse und in Anbetracht der zu erwartenden Beschaffungslage wird von Seiten Dr. Pier zunächst ein Braunkohlenteermittelöl mit einem Gehalt von etwa 20% an Schwerbenzin (etwa 150-210) vorgeschlagen (das Produkt fällt im Gemisch an). Sollte die geforderte Viscosität (40 cSt. bei -40°, gegebenen-</p> | | | | Erledigungsvermerk
Betrifft Erledigt | |
| Sichtvermerk | | | | bearbeitet
von Noeggerath
am 16.11.44 | |

Gelsenberg Benzin

Aktiengesellschaft

Brief Tgb.-Nr. 4435



An die

J.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft

Ludwigshafen/Rhein

Geheim!

Anschrift: Gelsenkirchen, Postfach 15
Drahtwort: Gelsenbenzin
Fernsprecher: Gelsenkirchen 37251
Fernschreiber: 03740 Gelsenberg, Essen

1. Dieses ist ein Staatsgeheimnis im Sinne des § 1 des Reichsgeheimnisgesetzes.
2. Weitergabe nur nach Befehl der Postbeförderung als "Einfuhrzeug".
3. Aufbewahrung unter Verantwortung des Empfängers unter besonderem Verschluss.

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Hochdruckversuche
P/Lu 1

19.10.

In der Antwort angeben:

Unsere Zeichen

DS

Unser Hausruf
8260

Gelsenkirchen
7.11.44

Betreff:

TL-Produkt.

Wir teilen Ihnen mit, dass bei uns kein Produkt für TL-Versuche mehr greifbar ist, nachdem bei einem der letzten Fliegerangriffe der letzte Rest an diesem Produkt, den wir hier noch in einigen Fässern liegen hatten, vernichtet wurde.

Heil Hitler!

Gelsenberg Benzin
Aktiengesellschaft

[Handwritten signature]

1933

1940

Geheime Kommandoangelegenheit

Entwicklung der TL-Kraftstoffe.

Am 12.10.43 fand im RLM eine Besprechung statt, in der die I.G. (Leuna und Ludwigshafen) mit der Entwicklungsstelle des RLM für TL-Geräte zusammengebracht wurde. Zweck der Besprechung war, die Kraftstoffseite mit der Wirkungsweise und den Anforderungen der in den Jahren entwickelten TL-Geräte bekanntzumachen und über die Beschaffung des für die neuen TL-Flugzeuge benötigten Kraftstoffs zu beraten. Die Entwicklung der TL-Geräte war bis zu diesem Zeitpunkt mit Benzin (BMW-Spandau) bzw. Dieselöl (Junkers) ausgeführt worden. Auf Grund der Feststellung, dass das TL-Verfahren an die Klopffestigkeit der Kraftstoffe keine besonderen Anforderungen stellt, glaubte die Entwicklungsstelle des RLM, künftig hierfür Stoffe verwenden zu können, die für Otto- und Dieselmotoren nicht verwendbar sind und zog daraus wieder die Folgerung, dass es möglich sei, die gesamte Beschaffung der TL-Stoffe zusätzlich zu dem laufenden Treibstoffprogramm durchzuführen.

Im Laufe der Besprechung stellte sich heraus, dass über die Qualitätsanforderungen an den TL-Kraftstoff noch keine Klarheit vorhanden war, insbesondere die geäußerten Wünsche nicht miteinander vereinbar waren (z.B. hoher Flammpunkt und niedrige Viskosität). Bezüglich der Ansicht, dass die für die TL-Jäger benötigten Treibstoffmengen zusätzlich zu dem Fliegerbenzinprogramm beschafft werden könnten, wurde von I.G.-Seite darauf hingewiesen, dass schon die geforderte Spitzenkurve des Fliegerbenzinprogramms nicht erfüllt werden kann und jeder neu hinzukommende Kraftstoffbedarf auf Kosten eines anderen Sektors gedeckt werden muss. Lediglich die beim Raffinationsprozess der Hydrierung entfallenden 10-20% des Rohstoffes könnten günstigstenfalls eingespart werden.

Zur Klärung der Anforderungen an den Kraftstoff wurden nunmehr in Zusammenarbeit der I.G. (Lu u. Leuna) mit den vom RLM eingeschalteten Stellen (Junkers, BMW-Spandau, Prof. Holfelder, Erprobungsstelle Rechlin) die verschiedensten Kraftstofftypen auf ihre Eignung geprüft. Ausser den zunächst in Frage kommenden Produkten aus der Vorhydrierungsstufe der Braun- und Steinkohlehydrierung^{x)} wurden rohe und raffinierte Produkte aus der Sumpfphasehydrierung von Braun- und Steinkohle, Schmelzere, rohe Erdölprodukte, Mischungen aus Extrakten und Schwerölen geprüft. Neben guten Brenneigenschaften ergaben sich als

x) Um die Beschaffungsmöglichkeit von Produkten aus Hydrierung zu ermitteln, wurden von der I.G. (Dr. Bütetisch) sämtliche Hydrierwerke zu einer Besprechung in Leuna am 14.4.44 geladen.

wichtigste Anforderungen ein gutes Kälteverhalten und niedrige Viskosität, sodass hochsiedende und zähe Produkte ausschieden und der ursprüngliche Wunsch einer guten Beschuss-Sicherheit fallen gelassen werden musste. Da unseres Erachtens die Verwendung hochsiedender Stoffe in erster Linie auch eine Frage der Kraftstoffaufbereitung ist, wie sich auch aus den Versuchen von Prof. Holfelder ergibt, hätte man bereits im ersten Entwicklungsstadium des TL-Geräts dies berücksichtigen müssen. Auch bezüglich der Zündung von Stoffen mit sonst guten Brenneigenschaften ergaben sich beträchtliche Schwierigkeiten, die vorläufig nur durch Anfahren mit Benzin und durch einen gewissen Anteil von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen im Kraftstoff behoben werden konnten. Andere Vorschläge zur Behebung der Zündschwierigkeiten, die geringe konstruktive Änderungen erfordert hätten, konnten wegen des bevorstehenden Anlaufs der Serienherstellung nicht mehr berücksichtigt werden. So versprachen z.B. die von der I.G. auf Vorschlag von Dr. Pier mit Zündhütchen durchgeführten Versuche, sowie ein vom Techn. Prüfstand Op ausgearbeitetes Zündverfahren gute Aussicht auf Erfolg. Die Basis der in Frage kommenden TL-Kraftstoffe wurde weiterhin dadurch eingeengt, dass zur Vermeidung von Korrosionsschäden und Erzielung einer gewissen Lagerfähigkeit auch an den Reinheitsgrad des Kraftstoffs Anforderungen gestellt werden (Begrenzung des Phenol- und Schwefelgehalts), sodass rohe Sumpphaseprodukte zur Verwendung nicht in Frage kommen.

Auf Grund der durchgeführten Versuche wurden nachstehende Qualitätsanforderungen für TL-Kraftstoffe (J₂-Stoffe) festgelegt:

| | |
|---|-------------------------------|
| Dichte: | mindestens 0,800 |
| Viskosität: a) b. +20°C | nicht unter 1°E |
| b) " -20°C | nicht über 3°E |
| Kristallisationsbeginn: | unter -25°C |
| Filterierbarkeit nach Hammerich
b. 400 mm Unterdruck | nicht über 120 sek. b. -20°C |
| Dampfdruck nach Reid | (37,8°C) höchstens 0,2 kg/qcm |
| Unterer Heizwert: | nicht unter 9000 kcal |
| Conradsontest: | max. 1,5 Gew. % |
| Aschegehalt: | höchstens 0,5 Gew. % |
| Schwefelgehalt: | " 1,5 " |
| Phenolgehalt | " 1 Vol. % |
| Aromatengehalt | " 45 Vol. % |
| Korrosionstest: a) | Cu-Streifen negativ |
| b) | Zinkstreifen höchstens 4 mg |

Zur Vergrößerung der Beschaffungsmenge wurde für Prüfstands-läufe ein Einlauf-J₂ mit folgenden Erleichterungen zugelassen:

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Dichte: | mindestens 0,760 |
| Kristallisationsbeginn: | unter 0°C |
| Filtrierbarkeit nach Hammerich: | max. 120 sek. b. 0°C |
| Dampfdruck: | max. 0,5 kg/cm ² |

Die übrigen Anforderungen bleiben die gleichen wie oben.

Demnach kommen für die Beschaffung folgende Produkte in Frage:

a) als Grundstoff:

Vorhydrierungsprodukte aus der Erdöl-, Braunkohle- und Steinkohlehydrierung. Für diese Produkte, die künftig die Bezeichnung JT 102 erhalten, wurden etwas verschärfte Gütebedingungen festgelegt, um weniger geeignete Produkte als Streckmittel beimischen zu können.

b) als Streckmittel:

Sumpfphaseprodukte aus der Braun- und Steinkohlehydrierung, asphaltische Erdöle, Kracköle, Stein- und Braunkohlenteeröle und ähnliche Produkte. Der Prozentsatz für die zugesetzten Streckmittel ist dadurch begrenzt, dass die Mischungen die J₂-Bedingungen erfüllen müssen.

John Kemble

LUFTFAHRTFORSCHUNGSANSTALT MÜNCHEN E. V.

ST-INSTITUT

IG-Farbenindustrie AG.
Hochdruckversuche
z.Hd.v.Herrn Dir. Dr. Pier

(18) Ludwigshafen/Rhein

Ihr Schreiben

Unsere Zeichen
STR/Ege/H.

Brief Nr.

BRAUNSCHWEIG

Fernruf 7790 (LFA)

Postfach 350 (LFA)

Tag 27.10.44

Betreff Bitumen.

Soeben erhalten wir die mit Ihrem Schreiben vom 9.9.44 angekündigten Proben IG-fu 425 716/1 und 2. Wir bitten Sie, uns die bis jetzt bekannten physikalischen und chemischen Daten der Stoffe zukommen zu lassen.

Luftfahrtforschungsanstalt München
ST-Institut

Handwritten signature

Handwritten signature

Beauf. Egelhaaf

Zurück an
Vorzimmer Dir. Dr. Pfla

HOCHDRUCKVERSUCHE 19.10.1944 L/K1
P/Lu 1

wunschgemäß sandten wir heute an Ihre Institut in Gatow und Schussen-
ried je ein Fas eines durch Hydrierung raffinierten Braunkohlenteer-
mittelöles, wie wir es vor einiger Zeit zur Prüfung an Junkers-Dessau
geliefert haben. Das Produkt ist als "Dieselkraftstoff 489 H" dekla-
riert, die Fässer wie folgt gezeichnet:

für Schussenried I.G. Lu 582
224

für Gatow I.G. Lu 582
216.

Die Leerfässer bitten wir uns möglichst bald zurückzusenden.

Heil Hitler!

435 I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

gez. I. V. Simon

an
Technische Akademie der Luftwaffe
H. d. V. Herr Professor Dr. Helfelder,

Berlin - Gatow

Geheim!

1. Dies ist ein Sonderdruck aus dem
Jahrbuch 1944, in der Ausgabe
vom 24. 4. 34 (GASB. 1. 34)
2. Die Angabe muss vollständig, bei
Fehlern als "Einfachdruck"
3. Aufbewahrung unter Verschluss
Gruppierung unter Verschluss.

Vorzimmer Dir. Dr. Pfla

HOCHDRUCKVERSUCHE 19.10.1944 L/K1
P/Lu 1

Hierdurch bitten wir Sie uns mitzuteilen, ob bei Ihnen noch 2-3 t
des seinerzeit für HL-Versuche nach Leuna gelieferten von 130-300
giganten Vorhydrierungsabstreifers verfügbar sind.

Wir benötigen das Produkt für dringende Versuche.

Heil Hitler!

435 I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

gez. I. V. Simon

an
Gelsenberg Benzin
Aktiengesellschaft,

Gelsenkirchen

Postfach 15

Geheim!

1. Dies ist ein Sonderdruck aus dem
Jahrbuch 1944, in der Ausgabe
vom 24. 4. 34 (GASB. 1. 34)
2. Die Angabe muss vollständig, bei
Fehlern als "Einfachdruck"
3. Aufbewahrung unter Verschluss
Gruppierung unter Verschluss.

5201

Zurück an
HOCHDRUCKVERSUCHE Vorzimmer Dir. Dr. Pier
Lu 1

Geheim!

1. Dies ist ein Staatsgeheimnis im Sinne der
§ 88 Abs. 3. in der Fassung des Gesetzes
vom 19. Oktober 1944 (RGBl. S. 341 ff.).

2. Weitergabe nur verschlossen, bei Postbe-
förderung als „Einschreiben“.

3. Aufbewahrung unter Verantwortung des
Empfängers unter geheimer Verschluss.

Besprechung bei Professor Holfelder am 11. 10. 44 in
Berlin - Gatow.

Anwesend: Prof. Dr. Holfelder, Techn. Akademie der Luftfahrt
Dr. Hirschberger, } I.G. Ludwigshafen.
Dr. Dehn.

TL-Antrieb/Ottomotor.

Zur Kennzeichnung der heutigen Lage teilte Prof. Holfelder mit, daß man noch vor 8 Tagen darüber beraten habe (Geilenberg), ob man nicht ausschließlich TL-Flugzeuge bauen wolle, da klopffeste Kraftstoffe infolge des Ausfalls der Hydrieranlagen nicht vorhanden seien. Er habe jedoch energisch dagegen Stellung genommen, da für Nachtjäger zur Zeit der TL-Antrieb nicht in Frage komme, sondern nur Otto-Motoren. TL-Jäger hätten eine Gesamtflugzeit von höchstens 1 1/2 Stunden, was für die Nachtjagd nicht genüge.

TL-Jäger sind bei Tage jetzt schon mehrfach eingesetzt worden, allerdings noch in verhältnismäßig geringer Zahl. Ein durchschlagender Erfolg gegen die Terrorangriffe sei nur möglich, wenn gegen die Bomber Jäger eine überlegene Anzahl von Jägern eingesetzt würde. Bei einzelnen TL-Jägern können die Bomberpuls ihre ganze Feuerkraft darauf konzentrieren, sodass sie abgeschossen werden, bevor sie an den Verband herankommen. Der Erprobungsleiter für die TL-Jäger (Thierfelder) sei vor kurzem abgeschossen worden. Zur Zeit würden mehrere Tausend TL-Jäger pro Monat produziert. Bei der gegenwärtigen Lage wäre es notwendig, die Braunkohlenteeröl, deutsches Rohöl, Schieferöl. Vor einer Verwendung von Steinkohlenteeröl warne er (Schwierigkeit des Ausbrennens, lange Flammen, Gefährdung der Turbinenschaufeln).

Für die Nachtjagd kämen hauptsächlich die zweimotorige Ju 88 (mit Sumo-Motoren), für die sogenannte "Wilde Sau" (freie Nachtjagd, d.h. ohne Leitung vom Boden aus), die einmotorige FW 190 (mit BMW 801) zum Einsatz. Weiterhin solle auch bald die 188, die ebenfalls mit BMW 801-Motoren ausgerüstet sei, Verwendung finden. Der BMW 801 sei der einzige deutsche Motor, der noch C₃ benötigt; es seien jedoch Versuche im Gange, auch diesen auf B₄ + Methanol/Wasser umzustellen. Den Kraftstoffverbrauch der Nachtjäger schätzte Prof. Holfelder folgendermaßen: täglicher Einsatz 200 Flugzeuge, Verbrauch je Einsatz 4 t, monatlicher Verbrauch demnach 24 000 t). Der gesamte Verbrauch für die Luftwaffe sei im vergangenen Monat etwa viermal so hoch gewesen als er hätte sein dürfen. Was an Flugzeugen zur Zeit eingesetzt wird und an Kraftstoffen hierfür benötigt wird, könne nur der Generalquartiermeister angeben.

Streckung von B₄ durch Steinkohlenteeröl.

Zur Streckung von B₄ kommt Steinkohlenteeröl nach den Versuchen von Prof. Holfelder höchstens in einem Zusatz von 10 % in Frage, insbesondere wegen der auftretenden Schmierölverdünnung. Die Ansicht,

2) Nach Ansicht des RLM und auch von Junkers kommt ein Zusatz von Steinkohlenteeröl zu B₄ überhaupt nicht in Frage.

in das Schmieröl restlos in das Schmieröl gehe, sei nicht richtig, sondern es verbrenne größtenteils vollkommen, wie er durch Abgasanalysen feststellt habe. Das aus der Schwelung stammende Teeröl (Prozessabgas) sei im Motor hinsichtlich des Klopffverhaltens besser als das aus der Hydrierung stammende, dagegen das letztere hinsichtlich der Koksstandsbildung günstiger. Die Bleiempfindlichkeit von Steinkohlenteeröl sei entsprechend seinem aromatischen Charakter hinsichtlich der Zugszahl geringer, dagegen hinsichtlich der Überladefähigkeit besser. Am Steinkohlenschwelteer stünden jährlich etwa 65 000 t zur Verfügung. Ein Zusatz von Steinkohlenteeröl komme in erster Linie für den Schmierbetrieb in Frage, wo man das verdünnte Schmieröl häufig auswechseln könne. Es sei noch ein Verfahren nötig, nach dem man auf einfache Weise das Steinkohlenteeröl aus dem Schmieröl wieder entfernen könne.

Julius Franke

TLR/M 2 az 358 Nr. 485/445(A)
20.7.1944
H-Krautstoff.

Vorzimmer Dir. Dr. Pier
HOCHDRUCKVERSUCHE
Hg/Lu 1
5. Oktober 1944 Py

Wir bestätigen Ihr obiges Schreiben und danken Ihnen für die Übersendung der Aktennotiz über die Besprechung am 24.8.1944 bei Juno-Dessau. Ihrem Wunsche entsprechend werden die Herren Dr. Hirschberger und Dr. Dehn am Dienstag, den 10.10.1944, nachmittags bei Ihrer Dienststelle vorsprechen.

Heil Hitler!
I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

W. Pier *W. v. Hering*

Oberkommando der Luftwaffe
Chef der Technischen Luft-
rüstung

(1) Berlin 8

Leipzigerstrasse 7

Gegenfrage für den Dienst
Der Generalbevollmächtigte
für Sonderfragen der chemischen Erzeugung

Geheim!

I Dr. R/Schö/B8.
9770/44 g.

Ihr Schreiben vom 19.9.44 an Gebochen,
Schreiben Dr. Kranepuhl - 9015/44 g - vom 12.9.44 an Sie.
Strahlantrieb.

Verteiler: 27. Sept. 44
Dr. Pier, I.G. Ludwigshafen
Dr. Beyer, RLM
Hauptmann v. Krüedener, RLM
Prof. Krauch/Dr. Ritter
I Minöl
Dr. Sennwald

Einschreiben

Herrn

Professor Dr. Holfelder
Technische Akademie der Luftwaffe
B e r l i n - Gatow

Sehr geehrter Herr Professor!

Der obige Schriftwechsel hat verschiedene Fragen angeschnitten und scheinbar Mißverständnisse in der Auffassung gegeben. Ich darf Ihnen daher zur Bereinigung dieser Angelegenheit kurz einige Ausführungen machen:

Herr Dr. Sennwald, der die Erzeugung von Schieferöl in meiner Dienststelle betreut, war gebeten worden, gemeinsam mit Herrn Hauptmann v. Krüedener, mit dem er in diesen Fragen zusammenarbeitet, bei der Luftwaffe besondere Aufmerksamkeit auf die Fragen der direkten Verwendung von Schieferöl und anderen Mineralrohprodukten für den Strahlantrieb zu lenken. Auf Grund dieser Rücksprachen wurde eine kurze interne Aktennotiz angefertigt, die lediglich in wenigen Stichworten die mögliche Entwicklungsrichtung beim Strahlantrieb wiedergab. Diese Notiz wurde von Herrn Dr. Kranepuhl, der die Fragen der Treibstoffherzeugung durch Hydrierung - also alle Fragen der Qualitätsflugtreibstoffe in meiner Dienststelle behandelt, leider ohne eine vorausgegangene Abstimmung mit Herrn Dr. Sennwald, der sich gerade auf Reisen befand, zu einer ins Einzelne gehenden Anfrage an Sie verwertet.

Ich darf annehmen, daß mit dieser Erklärung der Zusammenhänge die Mißverständnisse ausgeräumt sind, und darf Sie bitten,

falls Sie mit Dr. Beyer oder anderen Herren über die Frage gesprochen haben, diese vom Inhalt meines Schreibens ins Bild setzen zu wollen.

Zur Frage der Geheimhaltung des damaligen Schreibens Dr. Kranepuhl vom 12.9.44 wurde unmittelbar nach Abgang des Briefes, von dem nicht festgestellt werden konnte, ob er geheim herausgegangen ist, mit Ihrem Büro telefonisch gesprochen, um sicherzustellen, daß er bei Ihnen nachträglich geheim gestempelt würde, falls dies unterblieben sein sollte.

Heil Hitler!

gez. Ritter

200