

B-83
Korral Meyer

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN.
Technischer Prüfstand Oppau.

Geheim

K u r z b e r i c h t Nr. 3 6 6

über

Die Eignung von Diisopropyläther als Flugkraftstoff.

Abgeschlossen am 30. März 1943 L.

Bearbeiter: Dipl. Ing. W. Witschakowski
Dr. Roth.

Die vorliegende Ausfertigung 8 enthält
6 Textblätter, 1 Bildblatt.

27797

Die Eignung von Diisopropyläther als Flugkraftstoff.

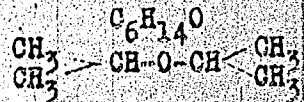
Über die Eignung von Diisopropyläther als hochklopf-
fester Flugkraftstoff ist in der von der Standard Oil Developmen
Company herausgegebenen Schrift "Isopropyläther, ein neuer hoch-
klopfester Kraftstoff für Flugmotoren" von H. E. Buc und
E. E. Aldrin, ausführlich berichtet worden.

1.) Allgemeines über Diisopropyläther.

Die wichtigsten Analysendaten des Diisopropyläthers
sind in der folgenden Tabelle kurz zusammengestellt.

Summenformel

Strukturformel



C-Gehalt

70,58 Gew. %

H-Gehalt

13,72 Gew. %

O-Gehalt

15,70 Gew. %

Mol-Gewicht

102

Dichte bei 15°C

0,725

Viskosität bei 20°C

0,32 cent

Brechungsindex bei 20°C

1,3680

Siedepunkt

+69°C

Erstarrungspunkt

-86°C

Verdampfungswärme

68,4 kcal/kg

Dampfdruck nach Reid bei 40°C

0,37 ata

oberer Heizwert

9390 kcal/kg

unterer Heizwert

8660 kcal/kg

Motor-Oktanzahl ohne Blei

99,5

Motor-Oktanzahl mit 0,12 Vol.-% BTÄ

114,0

Bleiempfindlichkeit

15

Löslichkeit von Wasser in Äther bei 20°C

0,4 Gew. %

Löslichkeit von Äther in Wasser bei 20°C

0,52 Gew. %

Danach sind die Nachteile des Diisopropyläthers einmal sein geringer Heizwert, zum anderen die allen Äthern eigentümlich wenn auch unbedeutende Gefahr der Löslichkeit von Wasser. Demgegenüber steht als Vorteil seine hohe Klopfestigkeit, von der bekannt ist, daß sie die von ET 110 noch übertrifft.

2.) Klopffverhalten bei Überladung.

Die vom Techn. Prüfstand nach dem DVL-Überladungsverfahren wiederholt von unverbleitem und mit 0,12 Vol% BTA verbleitem Diisopropyläther im Vergleich zu ET 110 aufgenommenen Klopfgrenzkurven ergaben stets eine klopfmäßige Überlegenheit des Diisopropyläthers dem ET 110 gegenüber. Das ET 110 findet normalerweise nur als klopfverbessernder Zusatz zum Fliegerbenzin Verwendung. So werden beispielsweise dem DHD-Benzin, einem 50%igen Aromatenkraftstoff, 20 Vol% ET 110 zugesetzt, um einen C 3-Kraftstoff (mit etwa 40% Aromaten) zu erhalten. Anstelle des ET 110 wird auch das etwas weniger klopfeste AT 244 genommen. Aufgrund des günstigen Klopffverhaltens von Diisopropyläther ist es ohne weiteres möglich, das ET 110 bzw. AT 244 ganz oder teilweise durch ersteren zu ersetzen. Dies beweisen auch Überladeveruche des Techn. Prüfstandes, bei denen 20% des zugesetzten ET 110 bzw. AT 244 aus Diisopropyläther bestanden. Folgende beiden aus drei Komponenten bestehende Mischungen wurden untersucht:

DHD-Benzin + ET 110 + Diisopropyläther 80:16:4 Vol%

DHD-Benzin + AT 244 + Diisopropyläther 80:16:4 Vol%

Auch in der geringen Konzentration von 4 Vol% läßt sich die klopfverbessernde Wirkung des Diisopropyläthers noch feststellen, wie das Schaublatt TPrS 2792 zeigt.

Wird der Diisopropyläther ebenfalls nur als klopfverbessernder Zusatz zum Fliegerbenzin verwendet, so werden seine

Einige Nachteile: niedriger Heizwert und Gefahr der unvollständigen, teilweise verflüchtigen. Damit ist Diisopropyläther ebenso wie ET 110 oder AT 246 als Klopferbrennstoff für Flugmotoren geeignet.

3. Eigenschaften

Es gehören aus Diisopropyläther und Benzol Gemischen zu den bekannten Mischungen aus Benzol und Benzin. Sie sind eine geringe Wassermenge auf, die sich beim Abkühlen abzuscheiden und zwar je nach der Reinheit der verwendeten Stoffe als die 100% als flüssige fein verteilte Tröpfchen. Bei den geringen Wassermengen geraden noch kleinere Spuren von Verunreinigungen, um die Abscheidung flüssig zu erhalten. Bei technischen Tröpfchen wird der Gehalt an verunreinigenden Stoffen vermindert zu Benzol, doch möglicherweise bereits bei 10% bestimmt oder 100% als Abscheidung der gesamten flüssigen Wassermenge zu rechnen. In folgenden werden Versuche, die auf dem Techn. Prüfstand mit Diisopropyläther, Benzol und ET 110 durchgeführt wurden, wiedergegeben. Die Unsicherheit der Messungen beträgt bei 20°C circa 0,005 Gew.-%. Infolge der Unmöglichkeit, die Tröpfchen durch Zugabe von Wasser-Alkohol-Tröpfchen sauber abzuscheiden sind die Fehler bei 10°C noch größer. Die Messungen bei 50°C sind noch brauchbar.

Mischungen				Löslichkeit in Gew.-% bei		
Diisopropyläther	Benzol	ET 110	Diisopropyläther	20°C	10°C	50°C
80 Vol.-%		0	20	0,037	0,032	0,030
40 "		12	8	0,029	0,017	(0,017)
20 "		16	4	0,020	0,018	(0,021)
20 "	40			0,020	0,015	

Die Messungen stimmen recht gut mit den von der Standard Oil Development Company durchgeführten und in der eingangs genannten Druckschrift beschriebenen Untersuchungen über die Wasseraufnahmefähigkeit von Diisopropyläther überein. Die Gewichtsprocente sind so gering, daß bei der Verwendung von Diisopropyläther als Zusatz zu Flugkraftstoffen hinsichtlich der Wasseraufnahme kaum Bedenken bestehen. Flugbenzin-Diisopropyläther-Mischungen dürften sich in der Wasseraufnahmefähigkeit von den gebräuchlichen Benzin-Benzol-Mischungen nur unwesentlich unterscheiden.

4. Lagerbeständigkeit

Der Technische Prüfstand verwendet schon seit Jahren Diisopropyläther bei seinen Überladeversuchen. Dabei wurde stets festgestellt, daß sich sowohl der Oktanzahl nach als auch bei Überladung das Klopfverhalten nicht geändert hat und auch stets mit neuen Lieferungen übereinstimmte. Der Diisopropyläther hat, wie alle Äther die Neigung, durch Sauerstoffaufnahme in Peroxyde überzugehen. Als Verdunstungsrückstand wurde das hochexplosible und reibempfindliche Aceton-Peroxyd festgestellt. Der Diisopropyläther wäre demnach mit einem Inhibitor zu versetzen, auch der Zusatz von einigen Prozent hochsiedenden Benzins ist ratsam.

Der Druckoxydationstest von unverbleiten Diisopropyläther-Mischungen ergab bei 100°C Temperatur und vier Stunden Einwirkung einen geringen Druckabfall, der jedoch verschwand, wenn ein Inhibitor, z. B. das Benzylaminophenol oder Inhibitor Bf 5 zugesetzt wurden. Beim Zusatz von Ethylfluid wurde eine geringe Menge Blei ausgeschieden, Harzrückstände wurden dagegen nicht festgestellt. Von einer unverbleiten und von einer verbleiten Benzin-Diisopropyläther-Mischung von C 3-Beschaffenheit, die mit

Inhibitor veraschen waren, wurden die Oktanzahlen vor und nach dem Druckoxydationstest aufgenommen. Wie die folgende Gegenüberstellung zeigt, ist der Oktanzahlunterschied gering und liegt innerhalb der Meßgenauigkeit.

Probe	Oktanzahl	
	vor u. nach vor	Druckoxydationstest nach
DHD-Bi+Diisopropyläther 80:20 Vol%, unverbleit	84,7	84,4
DHD-Bi+Diisopropyläther 80:20 Vol% mit 0,12 Vol% verbleit	97,5	97,4

Danach zu urteilen, dürften gegen die Verwendung von Benzol-Diisopropyläther-Mischungen hinsichtlich der Lagerbeständigkeit keine Bedenken bestehen.

Handwritten signature and initials

Klopfgrenzkurven nach dem Überladeverfahren

Motormuster: **BMW 1234**

Verdichtungsverh.: **2.5**

Motornummer:

Ladelufttemperatur: **220 °C**

Versuchstag: **2.5.43**

Zündzeitpunkt: **20 v. O. T.**

Vergl.-Kraftstoff: **CE. Nr. 2009**

Versuch Nr.: **430**

Prüfkraftstoff: **BNB-BL + ET 170, 20:80 v. M.**

Versuch Nr.: **431**

Prüfkraftstoff: **• • • AT 200, • • • • •**

Versuch Nr.: **432**

Prüfkraftstoff: **• • • ET 170 + Borel + M., 20:80 v. M.**

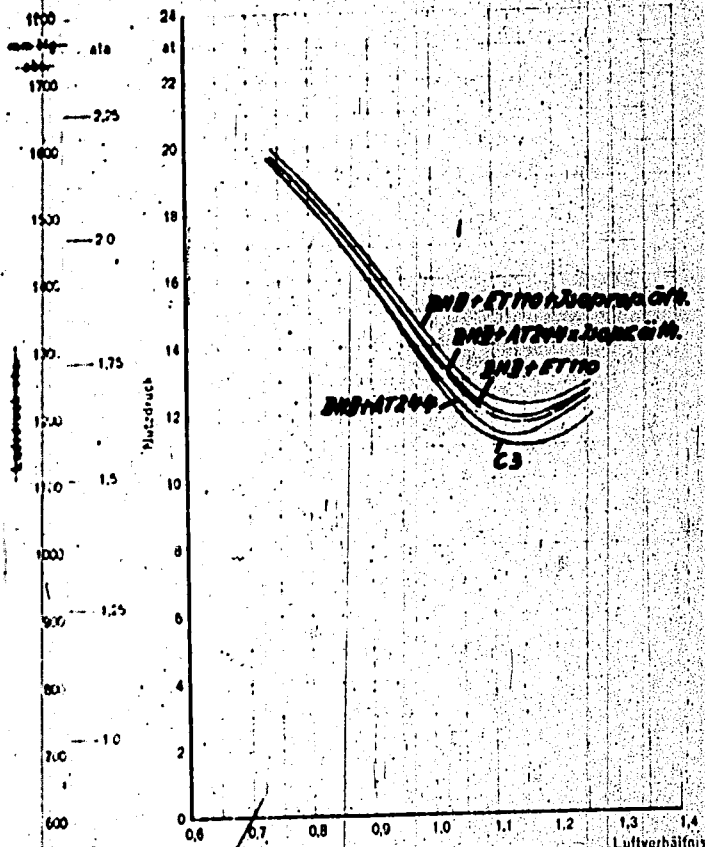
Versuch Nr.: **433**

Prüfkraftstoff: **• • • AT 200, • • • • •**

Versuch Nr.: **434**

Prüfkraftstoff:

Versuch Nr.:



27803