

07170

I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN

Technischer Prüfstand Oppau

75

Kurzbericht Nr. 372

über

Untersuchungen an dem Korrosionsschutzmittel H8 1/136Na

Abgeschlossen am 20. August 1943 Gr.

Bearbeiter: Dipl. Ing. W. Lauer

Die vorliegende Ausfertigung **1** enthält
8 Textblätter.

Untersuchungen an dem Korrosionsschutzmittel H8 1/136Na

Ein Korrosionsschutzmittel der I.G. Farben Höchst "H8 1/136Na" auf Natriumbasis, das als Benzinzusatz die Korrosion von Tanks und Behältern besonders bei Anwesenheit des sogenannten Sumpfwassers verhindern soll, wurde hinsichtlich Korrosion, Verhalten im Motor, sowie Beeinflussung der Kraftstoffeigenschaften untersucht.

1.) Korrosion

Das Mittel wurde in 0,05 und 0,1%iger Lösung in 0,12% verbleitete Flugbenzin mit 10% Wasser geprüft. Das Bi-Wassergemisch war durch Schütteln ins Gleichgewicht gebracht worden. Die Korrosions-Metallstreifen von 50 x 10 mm waren bei einer Temperatur von etwa 25°C vollständig mit Wasser bedeckt.

Die verwendeten Metalle waren: Eisen, Eisen verzinkt und Aluminium gemeinsam, sowie getrennt: Eisen, Eisen verzinkt, Aluminium, Kupfer, Messing, Elektron und Blei. Als Vergleich dienten die entsprechenden Mischungen mit unbehandeltem Benzin, sowie solchen mit Zusätzen von H8 1/136 C (Cyclohexaminbasis) und einem Leunaprodukt "KSE Leuna" auf Estergrundlage, wobei jeweils die gleichen Anteile zugesetzt wurden.

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse bei 0,1% Zusatz in gr/m^2 Oberfläche. Man sieht die gute Wirkung aller drei Mittel gegenüber dem Versuch mit unbehandeltem Benzin. Ein ähnliches Bild ergibt sich bei Lösungen von 0,05% der beiden höchsten Mittel bei Tabelle 2, besonders bei Eisen. Hervorzuheben ist die bei Kupfer und Messing verstärkte Korrosion sämtlicher drei Mittel, die, wie eine Nachprüfung der mit +) in Tabelle 1b versehenen Werte bei H8 1/136 zeigt, sicher vorhanden ist. Zu bemerken ist, dass die Lösungen von H8 1/136 stets Trübung zeigten.

Tabelle 1

Korrosion bei 0,1% H₂ 1/136 Na, H₂ 1/136 C und KSE Leuna in mg/m² gegen:

a) Eisen, Eisen verzinkt und Aluminium gemeinsam

Stunden	H ₂ 1/136 Na 430	H ₂ 1/136 C 340	KSE Leuna 430	Bi unbehandelt 430
Fe	-0,35	+0,18	-0,25	-11,4
Fe verz.	-2,1	-0,21	-3,1	-17,4
Al	-0,8	-0,18	-0,3	+13,2

b) Eisen, Eisen verzinkt, Aluminium, Zinn, Kupfer, Messing, Elektron und Blei getrennt:

Stunden	H ₂ 1/136 Na 430	H ₂ 1/136 C 340	KSE Leuna 430	Bi unbehandelt 430
Fe	-0,5	+0,10	-0,4	-14
Fe verz.	-1,1	-0,49	-1,2	-27
Al	-0,91	-0,30	-0,54	-0,4
Zn	-1,37	-0,34	-0,9	-20
Cu	-0,84	-0,63 +)	-1,1	-0,2
Ms	-1,0	-0,42 +)	-0,5	-0,2
Elektron	-0,8	-	-1,1	+1,1
Pb	-5,5	-	-4,1	-15

Tabelle 2Korrosion bei 0,05% H₂ 1/136 Na, H₂ 1/136 C und Benzol unbehandelt gegen:a) Eisen, Eisen verzinkt und Aluminium gemeinsam

Stunden	H ₂ 1/136 Na	H ₂ 1/136 C	Bi unbehandelt
	450	540	200
Fe	+0,7	+0,1	+0,1
Fe verz.	-0,9	-0,4	-2,8
Al	-0,2	-0,3	+1,2

b) Eisen, Aluminium, Kupfer und Elektron getrennt

Stunden	H ₂ 1/136 Na	H ₂ 1/136 C	Bi. unbehandelt
	300	300	200
Fe	-0,3	-1,3	-4,0
Al	-0,5	-0,1	-0,3
Cu	-0,4	-0,6	-0,2
Elektron	+0,2	-0,3	+0,4

2.) Rückstandsbildung

Aus der zugesetzten Menge von je 1 g/ltr konnte auf einen hohen Schalentest geschlossen werden, der sich bei 220°C zu

25 - 40 mg bei H8 1/136 Na

7,5 mg bei H8 1/136 C und

30 - 40 mg bei KSE Leuna.

ergab. Der günstige Wert von H8 1/136 C dürfte dabei auf seine organische Basis zurückzuführen sein.

Diese gegenüber reinem Benzin mit 0,5 - 1,0 mg recht hohen Rückstände lassen eine Rückstandsbildung auch im Motor erwarten, wie die folgende überschlägige Berechnung zeigt. Es ergibt sich nämlich:

- 1.) 1 g/ltr H8 1/136 Na liefert 0,057 g Na-Sulfat entsprechend 34 mg Sod also 1,8% Na.
- 2.) 1 cm³/ltr = 1,65 g Bleiäthyl liefern 1,85 g flüchtiges Bleibromid.
- 3.) 1 cm³/ltr = 1,46 g Eisencarbonyl liefern 0,63 g Eisenoxyd.

3.) Einfluss der Zusätze auf die Lagerbeständigkeit und künstliche Alterung

Die nachstehende Aufstellung zeigt einige Ergebnisse von Versuchen, die die Lagerbeständigkeit der mit H8 1/136 und zum Vergleich mit KSE behandelten Benzine hinsichtlich Oktanzahl und Abscheidungen prüfen sollten.

Tabelle 3

	O.Z.		
	frisch	gelagert ¹⁾	nach Test ²⁾
<u>Reihe 1</u>			
0,05% H8 1/136 Na in IG.103	89,9	88,0	-
104	89,4	88,2	-
0,05% H8 1/136 C in IG.103	89,4	88,5	-
104	89,2	88,5	-
<u>Reihe 2</u>			
ohne Zusatz B 4	89,5	-	87,8
0,1% H8 1/136 Na in B 4	88,9	-	88,4
1% H8 1/136 C in B 4	90,5	-	90,4
<u>Reihe 3</u>			
ohne Zusatz in B 4	90,3	89,6	88,2 3) 6)
0,1% H8 1/136 Na in B 4	90,3	89,4	79,5 4) 6)
0,1% H8 1/136 C in B 4	90,3	89,4	89,5 5) 6)
0,1% KSE in B 4	90,3	89,3	89,1 6)

1) 2 Monate gelagert

2) 4 Stunden bei 100°C mit 7 atü Sauerstoff behandelt z. künstl. Alterung

3) keine Abscheidung von Bleisalz

4) starke Abscheidung von Bleisalz

5) schwache " "

6) Test nach 6 Wochen Lagerung ausgeführt.

Man erhält bei sämtlichen Proben eine Abnahme der Oktanzahl nach Lagerung, die jedoch zu einem gewissen Anteil auf eine zeitliche Veränderung des Prüfmotors zurückzuführen ist. Dies geht aus den Werten für B 4 ohne Zusatz in Reihe 3 hervor, welches sich, wie bekannt, nicht verändert. Darüber hinaus zeigen die mit Zusatz versehenen Benzine allgemein eine Abnahme der Oktanzahl um etwa 0,5 - 1 Einheit. - Bemerkenswert ist die Bleiabscheidung bei Reihe 3, die bei Na-Salz wieder stärker war als bei C-Salz. Die sehr starke Abnahme der OZ nach künstlicher Alterung ist unwahrscheinlich und bedarf noch der Nachprüfung.

4.) Verhalten im Motor

Das Mittel wurde deshalb entsprechend den vorerwähnten Korrosionsversuchen in 0,1%iger Lösung in Flug-B 4 (0,12 Vol% BTÄ) gefahren. In größerem Umfang durchgeführte Vollast-Dauerläufe in Viertaktmotoren kleiner Ausführung, entsprechend den im Nachrichtenwesen verwendeten Aggregaten, zeigten zum Teil Betriebsstörungen durch starke Verpichungen bzw. Verklebungen der Einlassventile zwischen 2 und 8 Betriebsstunden. Die nachstehende Tabelle 4 gibt eine kurze Zusammenstellung der Ergebnisse, wobei Versuch 1 - 9 mit hoher, die folgenden mit normaler Zylindertemperatur gefahren wurden.

Tabelle 4

Vers. Nr.	Kraftstoff	Laufzeit Std. min	Störung	Befund
1	B 4 + H ₂ O	4 h 45'	EV hängt	sehr starke Verklebung
2	"	4 h 55'	EV hängt	sehr starke Verklebung
3	B 4	11 h 30'	AV hängt	geringe Verkokung
4	"	12 h 30'	AV hängt	geringe Verkokung
5	B 4 + H ₂ O	3 h 30'	EV hängt	
6	"	11 h	EV hängt	
7	"	11 h	keine	geringe Verklebung
8	"	10 h 15'	keine	geringe Verklebung
9	"	18 h 45'	keine	mittlere Verklebung
10	"	4 h 30'	EV hängt	mittlere bis starke Verklbg
11	"	2 h 45'	EV hängt	mittlere bis starke Verklbg
12	"	5 h 30'	EV hängt	mittlere Verklebung
13 ^{*)}	"	12 h	keine	geringe Verklebung
14	"	2 h	EV hängt	sehr starke Verklebung
15	"	11 h 45'	keine	mittlere Verklebung
16	B 4	13 h 45'	keine	geringe Rückstände
17	"	16 h 20'	keine	geringe Rückstände

*) niedere Zylindertemperatur

In der Mehrzahl der Fälle treten aber trotz merklicher Rückstände keine Betriebsstörungen ein. Es wurden deshalb ein Opelmotor im Kraftfahrzeug und ein gleicher Motor im Standversuch jeweils über eine Zeit von 8 Stunden entsprechend etwa 500 km Fahrstrecke mit einem mit HÖ 1/136 Na versetzten Benzin wieder mit 0,1% Zusatz betrieben. Bemerkenswerterweise zeigte auch hier der mit gleichmässiger Dauerlast betriebene Motor an den Saugventilen und besonders im Ansaugrohr starke Verklebungen, während der bei Wechsellast betriebene Motor im Fahrzeug keinerlei Störungen erkennen liess. Bei dem im Stand betriebenen Motor trat darüber hinaus eine starke Kaltkorrosion nach dem Ausbau des Motors an den Brennraumwänden auf, die bei einem Kontrolllauf mit gleichem Betriebsstoff ohne Zusatz nur etwa halb so stark war. Die gefundenen Rückstände im Öl waren in Reihenfolge der Mengen Fe_2O_3 , Kupfer und bei Mischung von HÖ 1/136 Na noch Spuren von Na. Um das Verhalten des Zusatzes auch in Flugmotoren kennen zu lernen, wurden noch Prüfläufe in BMW 132 Einzylindermotoren durchgeführt. Die Motoren wurden dabei einmal mit Vergaser, zum anderen Mal mit Einspritzung des Kraftstoffes in den Saughub betrieben, um auch den Einfluss der Gemischbildung zu überprüfen. Bei dem Prüflauf mit Vergaserbetrieb und Normallast ergaben sich keine besonderen Rückstände, lediglich im Schmieröl wurden nach 7 Stunden Betrieb neben Spuren von Fe und Cu rd. 34 mg Na_2SO_4 je Liter festgestellt.

Die mit Einspritzbetrieb und höherer Belastung durchgeführten Läufe zeigten ebenfalls keine Rückstände, nur wurde ein erhöhter Elektrodenabbrand der Zündkerzen festgestellt. Zu bemerken wäre noch, dass, obwohl bei direkter Einspritzung des Kraftstoffes ein Verkleben der Ventile nicht erwartet werden konnte, nach einem der Läufe ein Hängenbleiben des Einlassventils auftrat. Nach einem weiteren Lauf gingen die beiden oberen Kolbenringe fest, beides Störungen die sonst nie auftreten.

Die bei normalen Betriebsbedingungen, besonders aber bei gleichmässiger Belastung sich ergebenden Rückstände in den Saugkanälen und an den Einlassventilen sind reine Abscheidungen der beigemischten

07177

Kurzbericht Nr. 372 des Techn. Prüfstandes Oppau, Seite 8

Substanz. Abscheidungen auf dem Kolben sowie an der Ringpartie sind wahrscheinlich so zu erklären, dass das entstehende Na_2SO_4 bei der andauernd reduzierenden Atmosphäre im Motor in Na_2S übergeführt wird. Dieses bildet dann mit CO_2 Na_2CO_3 . Die Soda nimmt den 6 mg-Mol Bleibromid, die sich bei 1,2 cm³ BTA bilden würden, 6,5% des Broms weg, um NaBr und nicht flüchtiges PbO zu bilden. Dieser Nachteil könnte jedoch wahrscheinlich durch entsprechend höhere Zugabe von Äthylenbromid behoben werden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse ist zu sagen, dass Störungen nur bei gleichmässiger und besonders höherer Belastung der Motoren auftreten. Es erscheint deshalb eine Verwendung des H₈ 1/136 Na bei Betriebsbedingungen, wie sie besonders bei Funkaggregaten, Scheinwerfermaschinensätzen, Bordanlagen und Flugmotoren im Reiseflug auftreten nicht angeraten.

W. Lauer