

M-15

Untersuchungen über Ventilkorrosionen durch verbleite Fliegerkraftstoffe B 4 an Ventilstählen.

(Fortsetzung zum vorläufigen Bericht vom 18. März 1943; Bericht motorische Versuche von Ing. Winck).

Mit dem Ziel noch höhere Abgastemperaturen zu erreichen und schneller zu Versuchsergebnissen zu kommen, wurden für weitere Versuche folgende Betriebsbedingungen geschaffen:

Drehzahl	1 580
Überladung	960 mm
	c. 9
Abgastemp.	~ 750° C
Kühlwasser-	
austritt:	100° C

Brennstoff mittels Boschpumpe in die Saugleitung eingespritzt (ohne Vergaser).

Des Weiteren wurde eine stärkere Auslaßventilfeder eingesetzt, da sich bei Vorversuchen mit Reindenzin erwiesen hatte, daß die bislang verwendete Feder bei der höheren Drehzahl versagte. Diese verstärkte Feder wurde bei allen folgenden Versuchen beibehalten.

Bei einem dieser Versuche (Nr. 5 Versuchsreihe I) mit B 4 normal, war nach 20 Betriebsstunden das Auslaßventil undicht und zeigte an 2 gegenüberliegenden Punkten schwarze Brandstellen. Der Ventilteller war mit gelblich weißen bis krapproten Rückständen überzogen. Die Rückstandbildung am Einlaßventil, Kolben (Ringe frei) und dem Verdichtungsraum, in normalen Grenzen.

6. Versuch mit AT 702 (ohne Blei und Brom)

Ein Blindversuch zeigte keinerlei Korrosionen am Auslaufventil.

7. Versuch mit B 4 + 1 %o Äthylen-Bromid

Motor läuft ohne Störung und ohne Ventilstecken 20 Stunden.

Das Auslaßventil zeigt nur geringste Spuren von punktförmigen Einschlüssen. Die Tellerober- und Unterseite ist gleichmäßig dünn rotbraun gebrannt. Geringe Verkokung am Ventilschaft. Die Rückstandbildung am Einlaßventil, Kolben (Ringe frei) ist geringfügig und ohne Besonderheiten.

8. Versuch mit B 4 normal ohne Überladung Vergaserprinzip

Drehzahl	1580 U/min
Abgastemperatur	650°
Kühlwasser-	
austritt:	100° C
Versuchsdauer	60 Stunden

Der Auslaßventilkegel ist gleichmäßig mattgrau gebrannt und mit hauchdünner gelblichweißer Rückstandsschicht überzogen. Korrosionen sind nicht feststellbar. Das Ventil ist in jeder Hinsicht als gut zu bezeichnen. Am Einlaßventil-Kolben (Ringe frei) keine außergewöhnlich starke Rückstandsbildung.

Versuch 9 mit B 4 normal ist ein Kontrollversuch zu Versuch 1 (Versuchsreihe I). Die Betriebsbedingungen sind ebenfalls gleich, mit Ausnahme der Kühlwasseraustrittstemperatur, welche  $100^{\circ}$  betrug.

Der Ausbaubefund zeigt an allen interessierten Bauteilen dieselbe Erscheinung wie bei Versuch 1. Das Auslaßventil zeigt wiederum die gleichen chromoxydgrün aussehenden Korrosionsstellen, der Teller den rotbraunen emailleartigen Rückstand, das Ventil ist undicht.

Versuch 10. Bedingungen entsprechen Versuch 9, jedoch mit  $1580$  U/min und infolge der höheren Drehzahl eine Abgastemperatur von  $650^{\circ}$  C.

Das Auslaßventil zeigt nur ganz geringfügige punktartige Einschläge am Kegel. Teller mit  $0,5$  mm starkem rötlichweißem Belag. Tellerunterseite gleichmäßig braun gebrannt. Uebrige Teile ohne Besonderheit.

#### Zusammenfassung:

Durch die Ergebnisse der Versuche mit höherer Drehzahl und damit mit höherer Abgastemperatur, konnte die merkwürdige Feststellung gemacht werden, daß die Ventilkorrosionen zurückgingen bzw. überhaupt nicht mehr auftraten. Zusätze von Äthylen-Bromid bewirkten bei höheren Temperaturen (schärferen Bedingungen) ein Zurückgehen der Korrosion. Ventil- und Ringstecken und damit die bei milden Bedingungen eingetretenen Schwierigkeiten für die Kolbensmierung traten bei schärferen Bedingungen (Überladungsversuche) ebenfalls nicht mehr auf. Hier ist jedoch noch nicht einwandfrei erwiesen, ob das Festbrennen der Ringe bei den ersten Versuchen nicht auf die höhere Zylinderwandtemperatur (Kühlmittel Glycol, Austritt  $150-155^{\circ}$ ) zurückzuführen war.

Bei milden Bedingungen die praktisch dem Leerlauf von Motoren entsprechen dürften, waren hingegen, wie die Versuche zeigten, die Ventilkorrosionen am stärksten. Zusätze von Äthylen-Bromid haben hier auch keine Abhilfe schaffen können.

Aus dieser Erscheinung könnte man folgern, daß die Ventilkorrosion zu nächst beim Leerlauf der Motoren eingeleitet wird und erst später, wenn bereits kleine Ventilschäden vorhanden sind allgemein und bei allen Betriebsbedingungen rasch zunimmt. Derartige Betriebsbedingungen, d.h. lange Leerlaufzeiten mit folgender stärkster Beanspruchung, dürften beim Panzermotor häufig gegeben sein.

Die Versuche im I.G.-Prüfmotor zeigten damit eindeutig ein Maximum der Korrosion bei milden Bedingungen. Nur ein Überladungsversuch, der nur bedingt zu verwerten ist, deutet auf ein 2. Maximum hin. Weitere Versuche sollen zeigen, ob es bei schärferen Bedingungen (jedoch ohne Überladung) ein 2. Maximum gibt.