

1. November 1943

Seite 1

Versuchsbericht P 140

Der letzte halbjährliche Vergleichsversuch über die Klopfmessung hat ergeben, dass bei der Motormethode im CFR-Motor die Oktanzahl von Synthesebenzin, abgesehen von den erheblichen Streuungen die zwar auch bei der Researchmethode auftreten, im Durchschnitt etwa 4 Einheiten höher liegt, als im IG-Motor, während bei der Research-Methode bekanntlich die Mittelwerte beider Motoren nicht wesentlich verschieden sind. Zur Aufklärung dieser Feststellung wurden vom Prüfstand zunächst Messungen bei verschiedenen Betriebstemperaturen, sowie auch mit 4 verschiedenen Zylinderköpfen am IG-Motor durchgeführt. Es zeigt sich, dass dadurch der Unterschied zwischen IG- und CFR-Motor nicht wesentlich verringert werden konnte, wie aus Zahlentafel 1 hervorgeht.

Zahlentafel 1.

Oktanzahlen mit Synthese-Benzin und Benzin/Benzolgemisch im IG-Motor mit verschiedenen Zylinderköpfen.

| Zylinder-Kopf | Datum  | Synthese-Benzin<br>Nr. 6145 | Eichbenzin-Benzol-<br>gemisch 50/50 |
|---------------|--------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1             | 1.9.43 | 50,2                        | 68,9                                |
|               | 8.9.43 | 52,1                        | 68,7                                |
| 2             | 2.9.43 | 52,3                        | 68,7                                |
|               | 3.9.43 | 52,4                        | 69,1                                |
| 3             | 3.9.43 | 52,7                        | 68,6                                |
|               | 4.9.43 | 52,9                        | 68,7                                |
|               | 6.9.43 | 52,3                        | 68,9                                |
| 4             | 9.9.43 | 52,3                        | 68,1                                |

Nach einer Mitteilung des Prüfstandes von Rheinpreussen zeigte sich dort im IG-Motor ein auffallendes Verhalten der Synthese-Benzine bei Änderung der Zündstellung. Zur Nachprüfung dieser Beobachtung wurde vom Prüfstand der RGH der Einfluss der Zündstellung auf das zulässige Verdichtungsverhältnis für gleiche Klopfstärke und damit auf den Klopfwert in beiden Motoren geprüft. Nach der allgemeinen Arbeitsvorschrift bleibt beim IG-Motor die Zündung konstant auf 22° vor oberem Totpunkt eingestellt, während sie beim CFR-Motor (Motormethode) abhängig vom Verdichtungsverhältnis in einem verhältnismässig engen Bereich automatisch verändert wird, wie aus Kp 434 hervorgeht. Bei unseren Untersuchungen wurde also die normale Zündstellung verlassen und in einem Bereich von 10 bis 40° vor oberem Totpunkt verändert. Der Einfluss dieser Änderung wurde für ein Synthesebenzin (ROH-Prüfprodukt 6145), ein Natur-Benzin (Saku-Benzin) und ein Eichbenzin/Benzolgemisch (50/50) beobachtet. Für das Synthesebenzin wurde ausserdem der Einfluss der Vorwärmung des Kraftstoffluftgemisches und der Drehzahl einer kurzen Untersuchung unterworfen.

Die Proben wurden wie üblich in ihrem Klopfverhalten mit Eichmessungen aus IG-Eichbenzin und Eichstoff 2 verglichen und daraus mit Hilfe der normalen Eichkurve die Oktanzwerte ermittelt. Bei den Messungen

1.11.43

Seite 2

Versuchsbericht P 740

wurde zunächst auf den Klopfmessausschlag 30 eingestellt und die richtige Oktanzahl ( bei normaler Verdichtung und Zündung) bestimmt. Nun wurde die Zündung in dem oben angegebenen Bereich von 10 zu 10° Kurbelwinkel verändert und die Verdichtung so nachreguliert, dass der Klopfmessausschlag bei 30 blieb. Das Gemisch war jeweils auf stärksten Klöpfen eingestellt. Die so gefundenen Oktanwerte entsprechen natürlich nur für die normale Einstellung des Zündpunktes der eigentlichen Oktanzahl.

Die Ergebnisse für die verschiedenen Kraftstoffe, die abgesehen vom Zündpunkt unter den Bedingungen der Motormethode gefunden wurden, sind in Kurvenblatt KPr 435 zusammengestellt. Sie zeigen für das Baku-Benzin und Benzin/Benzolgemisch in beiden Motoren zunächst eine übereinstimmende Abhängigkeit des Verdichtungsverhältnisses für gleiche Klopfstärke von der Zünd-einstellung. Die Verdichtungskurven haben bei etwa 25 bis 30° Vorzündung ein Minimum, bei früherer Einstellung steigen sie ganz schwach an, während sie erwartungsgemäß mit später werdender Zündung eine merkliche Erhöhung zeigen. Die Klopfwerte der beiden Proben verändern sich mit der Zünd-einstellung in verhältnismäßig engen Grenzen. Sie zeigen einen Anstieg mit später werdender Zündung. Es kann hieraus geschlossen werden, dass die Abhängigkeit der Klopfstärke von der Zünd-einstellung bei den Proben etwa ähnlich wie die der verwendeten Eichgemische ist.

Bei dem Synthesebenzin zeigt sich zunächst auch ein schwacher Abfall der zulässigen Verdichtung mit später werdender Zündung bis zu dem Minimum bei etwa 25° v.o.T. Mit späterer Zünd-einstellung steigt aber im Gegensatz zu den beiden anderen Proben die zulässige Verdichtung nur noch sehr wenig oder nicht mehr an. Hier tritt also praktisch keine Verminderung der Klopfstärke für spätere Zünd-einstellung ein, wie es zu erwarten wäre, und wie es bei anderen Benzinen normalerweise auch der Fall ist. Beim Vergleich mit Eichmischungen ergibt sich deshalb ein steiler Abfall des Klopfwertes mit späterer Zündung. Dieses Verhalten zeigte sich mit guter Übereinstimmung in beiden Motoren, wenngleich die Absolutwerte bei gleicher Einstellung verschieden waren.

Nach diesen auffallenden Beobachtungen mit dem Synthesebenzin wurden mit diesem weitere Messungen über den Einfluss der Zünd-einstellung bei geänderten Betriebsbedingungen angestellt. Es wurde noch unter folgenden Bedingungen geprüft:

| IG-Motor  | Gemischtemperatur | Kühlmittel | Drehzahl  |
|-----------|-------------------|------------|-----------|
| a         | mit Vorwärmung    | 150°C      | 900 U/min |
| b         | ohne "            | "          | "         |
| c         | "                 | "          | 600 "     |
| d         | mit " 150°        | "          | " "       |
| CPH-Motor |                   |            |           |
| a         | mit Vorwärmung    | 100°C      | 900 U/min |
| b         | ohne "            | "          | "         |

|   |   |                       |
|---|---|-----------------------|
| Ruhchemie Aktiengesellschaft<br>Oberhausen-Holten | Die Klopfassung von Synthesebenzinen abhängig von der Zünd-einstellung. | Prüfstand<br>Schb/Vi. |
| 1.11.43   | Seite 3   | Versuchsbericht P 140 |

Die Ergebnisse dieser Messungen sind im Kurvenblatt KPr 436 dargestellt. Man erkennt, dass unabhängig von der gewählten Drehzahl und vom Motor das Verhalten des Synthesebenzins bei nicht vorgewärmtem Gemisch von dem mit Vorwärmung grundsätzlich abweicht. Jetzt steigt die Klopfstärke mit später werdender Zündung, ebenso wie es für die anderen Proben bei Vorwärmung beobachtet wurde, merklich an, und der Klopfwert ändert sich in verhältnismässig geringen Grenzen. Die Drehzahl ist hierbei offenbar von untergeordneter Bedeutung.

Aus den bis jetzt vorliegenden Versuchen können zumindest schon zu einem Teil die bei der Motormethode zwischen IG- und GFR-Motor gefundenen Oktanwertunterschiede für Synthesebenzin erklärt werden. Sie dürften im wesentlichen durch die steile Abhängigkeit des Klopfwertes von der Zündeneinstellung bei Gemischvorwärmung verursacht sein. Zu klären bleibt noch der eigentliche Grund für dieses Verhalten des Synthesebenzins. Vermutungen hierüber können zwar angestellt werden. Diese müssen aber zunächst durch weitere Versuche bestätigt werden. Zu diesem Zwecke ist in Aussicht genommen, die Messungen noch bei anderen Gemischtemperaturen fortzusetzen, ferner den Einfluss der Gemischzusammensetzung im Vergleich mit anderen Stoffen zu beobachten.

RUHCHEMIE AKTIENGESELLSCHAFT

Prüfstand

*K. and. E. Meyer*

Verteilers:

Herrn Prof. Dr. Martin  
 " Dir. Dr. Hagemann  
 " Dir. Dr. Schuff  
 " Dr. Velde  
 " Dr. Schaub