

A-3

Berichte des Technischen Prüfstandes Oppau

Bericht Nr. 446

**Klopfverhalten und Klopfwertangaben
von Kraftstoffen**

8434



**I. G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT
LUDWIGSHAFEN AM RHEIN**

Bericht des Technischen Prüfstandes Oppau

Nr. 446

Klopffverhalten und Klopffwertangaben

von Kraftstoffen.

Übersicht: Das Klopffverhalten von unvermischt untersuchten Leichtkraftstoffen wird allgemein durch die "Oktanzahl" angegeben. Werden diese Stoffe aber in Mischung mit einem anderen untersucht, so wird ihr Klopffverhalten verschieden bezeichnet. Zur Vermeidung von Missverständnissen wird hierfür der Ausdruck "Mischwert" vorgeschlagen und angegeben, in welcher Weise er zu bestimmen ist. Der Unterschied zwischen den Begriffen "Oktanzahl" und "Mischwert" wird anhand von ausgewählten Beispielen erläutert.

Abgeschlossen am: 3. Februar 1941

Bearbeiter: Ing. Singer

Die vorliegende Ausfertigung 20 enthält

6 Textblätter

2 Bildblätter

Verteiler

Nr.	am	Empfänger	Nr.	am	Empfänger
1	20. 2. 41	Me. Hydrierung, Herrn Dr. Ester	10	✓	Hochdruck, Herrn Dr. Hirschberger,
2	20. 2. 41	Me. Benzindruckbetriebe, Herrn Dipl. Ing. Kneß,	11		Kokerol-D-Vers. Herrn Dr. Kühn
3	21. 2. 41	Ammonlabor, Herrn Dr. Büchel,			über Herrn Dir. Müll. r.
4		Ammonlabor, Herrn Dr. Janek,			Canrad,
5		Ammonlabor, Herrn Dr. Schlenk,	12		K. V. Vers. Herrn Dr. Häuber,
6		Ammonlabor, Herrn Dr. Thiam,	13		Kokerol-D-Vers. Herrn
7		Crack-Vers. Herrn Dr. Stern,			Dr. Beroh,
8		Herrn Dr. Zinkler, Op.	14		" Herrn Dr. Sönksen,
9		Hochdruckvers. Herrn Dr. Dehn	15		Herrn Dr. Ostwald,
			16	20. 2. 41	Techn. Prüfstand, Herrn
					Dr. Aoth,
	26. 2. 41	Techn. Prüfstand, Herrn	17	20. 2. 41	Herrn Ing. Singer,
	27. 2. 41	Dr. Heilmann, Oppau	18		Techn. Prüfstand
			19		
			20		

Dieser Bericht ist unser Eigentum, alle Rechte aus dem Urheberrechtsgesetz vom 19. 6. 1901 stehen uns zu. Der Inhalt darf weder im Ganzen noch in Einzelheiten vervielfältigt oder dritten Personen ohne unsere ausdrückliche Genehmigung mitgeteilt werden.

Klopferhalten und Klopfwertangaben

von Kraftstoffen.

Einleitung.

Früher bestimmte Klopfwerte von reinen Stoffen decken sich nicht immer mit den heutigen Angaben, weil sich in der Zwischenzeit Prüfmotor, Prüfweise und Klopfwertangabe geändert haben. Heute wird das Klopferhalten von Leichtkraftstoffen nur noch durch die "Oktanzahl" (OZ) oder durch den "Mischwert" (MW) angegeben. Die Bestimmung des Mischwertes erfolgt aber noch nicht einheitlich. In sprachlicher und begrifflicher Hinsicht müssen diese beiden Klopfwertangaben sorgfältig auseinander gehalten werden; Missverständnisse führen leicht zu Fehlbeurteilungen.

Schrifttumsangaben über Klopfwerte von reinen Stoffen.

Hier fällt auf, dass in vielen Fällen die angegebenen Werte weit über die übliche Genauigkeitsgrenze hinaus streuen. Die Ursachen sind entweder im verschiedenen Reinheitsgrad der untersuchten Stoffe, oder im unterschiedlichen Prüfverfahren zu suchen. Da im letzten Jahrzehnt diese Verfahren sowohl hinsichtlich des Motors als auch der Prüfweise sehr entwickelt worden sind, haben sich naturgemäß in Verbindung damit die erhaltenen Werte geändert. Sofern es sich um die Untersuchung von unvermischten Kraftstoffen handelt, dürften heute die an verschiedenen Prüfstellen bei gleicher Methode erhaltenen Oktanzahlen praktisch miteinander übereinstimmen. Wird jedoch der Kraftstoff in Mischung mit einem anderen untersucht, und von diesem Mischverhalten auf die Oktanzahl des unvermischten Stoffes geschlossen, dann können je nach dem

Mischungsverhältnis und dem gewählten Grundkraftstoff stark von einander abweichende Werte erhalten werden. Um hier Klarheit zu schaffen, wurden für solche Untersuchungen in der Betriebsvorschrift zum I.C.-Prüfmotor genaue Richtlinien aufgestellt, sodass die hiernach bestimmten "Mischwerte" unter sich vergleichbar sind. Es sind jedoch in Schrifttumsangaben vor allem in älteren und in ausländischen, Zahlenangaben veröffentlicht, denen eine andere Prüfweise zugrunde gelegen hat. Solche Werte sind untereinander nicht vergleichbar. Da sie zudem oft als "Oktanzahlen" angegeben werden, können sie die Ursache von Missverständnissen bilden.

Begriff der Oktanzahl und des Mischwertes.

Definitionsgemäss besagt die Oktanzahl eines Kraftstoffes, dass er in einem anerkannten Prüfmotor und unter festgelegten Prüfbedingungen das gleiche Klopfverhalten zeigt wie eine Oktan-Heptan-Mischung die soviel Raumprocente Oktan enthält, wie die Oktanzahl des Kraftstoffes angibt.

Beispiel: Ein Benzin mit OK 74 ist klopfgleich einer Mischung von 74% Oktan + 26% Heptan.

Aufgrund dieser Festlegung kann die Oktanzahl also nur für solche Kraftstoffe angegeben werden, die unvermischt untersucht worden sind.

Nun ist es nicht immer möglich, den Klopfwert unmittelbar zu bestimmen. Manchmal reicht die zur Verfügung stehende Probenmenge nicht aus; in anderen Fällen liegt der Klopfwert über der Messmöglichkeit des Prüfmotors. Oft soll auch der Kraftstoff nicht rein, sondern nur zum Aufmischen von schlechten Benzinen verwendet werden. In solchen Fällen hilft man sich durch Angabe des "Mischwertes". Gemäss der Betriebsvorschrift zum I.C.-Prüfmotor wird der Mischwert folgendermassen bestimmt:

Man stellt zunächst fest, um wieviel Oktanzahlen der Klopfwert von Eichbenzin sich ändert, wenn man dieses in Mischung mit 25 Vol. Probe untersucht. Dann errechnet man die Verbesserung bei einem 4x25-igen Zusatz, also bei 100% und zählt diese Zahl zu dem Grundwert des Eichbenzins. Die erhaltene Summe ist der in Oktanzahlen ausgedrückte Mischwert der zugesetzten Probe. Bei der Bestimmung des Mischwertes geht man also von der Annahme aus, dass die Klopfwertzunahme dem Mischungsverhältnis verhältlich ist. Es ist bekannt, dass diese Annahme in der Regel nicht zutrifft.

Der Mischwert ist also ein Rechenwert, für den nur die Oktanzkala mitbenutzt wird, und kein unmittelbar gefundener Klopfwert. Der Ausdruck "Oktanzahl" widerpricht also der Art seiner Ermittlung. In den meisten Fällen wird der "Mischwert" und die "Oktanzahl" eines Kraftstoffes verschieden große Werte aufweisen; nur bei paraffinischen Stoffen wird zwischen diesen beiden Angaben kein wesentlicher Unterschied bestehen (Zahlentafel 1). Gewöhnlich wird der Mischwert oft in Verbindung mit der Oktanzahl benutzt, um die Kraftstoffart zu charakterisieren (vgl. Bild 1).

Zahlentafel 1. Zusammenhang zwischen Oktanzahl und Mischwert.

Kraftstoff	MOZ	ROZ	MLZ	RMZ
Reinbenzol	115	über 120	83	103
Eichstoff 2	97	100	97	100
Alkohol	95	über 120	120	200

Aus der Natur des Mischwertes heraus ergibt sich weiter, dass er viel ungenauer bestimmt werden kann als die Oktanzahl. Gibt man, wie üblich, für diese eine Messgenauigkeit von ± 1 OZ an, so beträgt sie beim Mischwert ± 8 OZ.

Aus diesen Gründen sind Oktanzahl (OZ) und Mischwert (MZ) nicht nur begrifflich, sondern auch sprachlich streng auseinander zu halten. Der da und dort anstelle von "Mischwert" gebrauchte Ausdruck "Mischoktanzahl" wird besser vermieden, weil er zu Verwechslungen Anlass geben kann.

Zu diesen beiden Angaben tritt noch diejenige der Prüfmethode. Der Technische Prüfstand Oppau setzt bei Bestimmungen nach der Research-Methode den Buchstaben "R", bei solchen nach der Motor-Methode den Buchstaben "M" vor den entsprechenden Ausdruck, wie in der Zahlentafel 1 angegeben ist.

Sonstige Klopfwertangaben.

Früher konnten Klopfwertbestimmungen über OZ 90 kaum durchgeführt werden. Man half sich bei Untersuchungen von sehr klopfesten Stoffen, z.B. Benzol, damit, dass man eine Eichkurve soweit als möglich aufstellte, und sie dann extrapolierte. Der so erhaltene Klopfwert wird am besten als "Extrapolationswert" EW, angegeben. Nach der Motor-Methode weist er für Reibenzol den MEW = 105 auf (Bild 2). Solche Bestimmungen sind aber heute nicht mehr üblich.

Manchmal könnte man auch die Wirkung verschiedener Klopfbremsen miteinander vergleichen. Hierzu stellt man fest, welche Menge nötig ist, um ein Oktan/Hepnan-Gemisch von OZ 65 auf OZ 75 zu bringen. Die erhaltenen Raumprozentage in der Mischung mit OZ 75 liefern dann die gewünschten Verhältniszahlen. Da diese außerordentlich stark von der willkürlich angenommenen Oktanzahlsteigerung um 10 Einheiten abhängen, haben sie nur einen sehr bedingten praktischen Wert und werden deshalb selten bestimmt. Nachstehend sind einige dieser Vergleichswerte nach der Research-Methode angegeben:

Zahlentafel 2: Wirkung solcher Zusatzmengen

Bleitetraäthyl	0,03-Raum%
Eisenkarbonyl	0,09 "
Alkohol	12 "
Motorenbenzol	~ 30 "

Folgerungen:

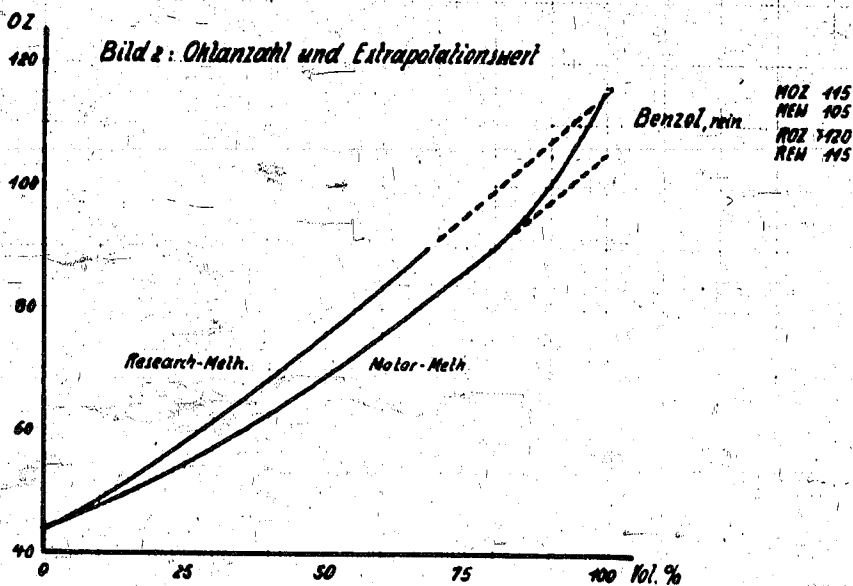
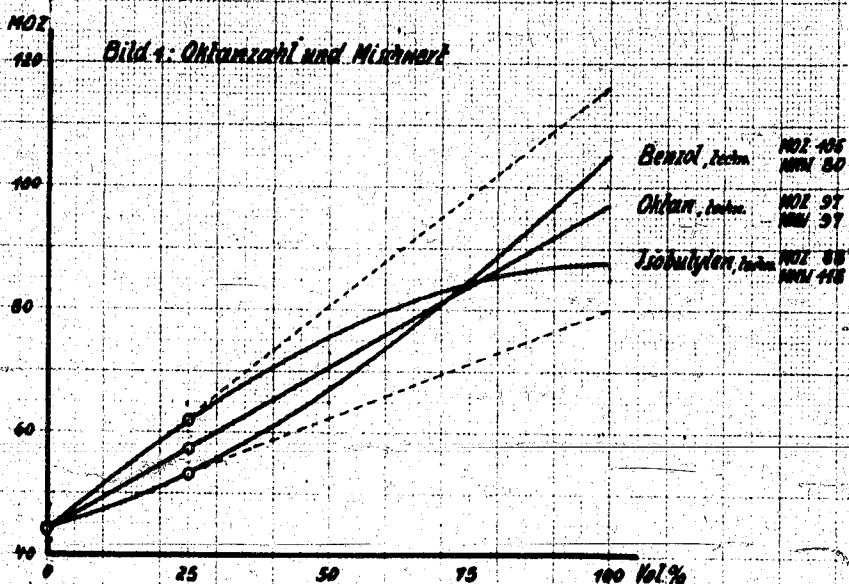
Prüfmotor und Prüfbedingungen sind genormt, und im allgemeinen wird der Kraftstoff unvermischt untersucht. Den Messwerten dieses Regelfalles soll der Ausdruck "Oktanzahl" vorbehalten bleiben.

Soll jedoch aus irgendwelchen Gründen der Kraftstoff nur in Mischung untersucht werden, so soll die Versuchsdurchführung und -bewertung ausschliesslich nach den Richtlinien in der Betriebsanleitung geschehen, und die so erhaltenen Ergebnisse zur Vermeidung von Missverständnissen als "Mischwerte" bezeichnet werden.

Die jeweilige Prüfweise ist durch Voranstellen der Buchstaben "M" (Motormethode) bzw. "R" (Researchmethode) anzugeben.

Nach diesen Gesichtspunkten wird der Technische Prüfstand Oppau alle erreichbaren reinen Kohlenwasserstoffe einer Nachprüfung unterziehen

lingen



8491

23.1.1941 Gf.

Zum Bericht Nr. 446 vom 3.2.41 TPr S 981