

### A) Beschreibung der Apparatur.

Abbildung 1 zeigt den Aufbau dieser Apparatur. Der Brennstoff durchströmt auf der Saugseite der Förderpumpe G vom Vorratsbehälter A aus die Heizschlange B und tritt unmittelbar hinter dieser in die Förderpumpe ein. Die Temperatur in der Förderpumpe wird gemessen (F). Die Förderpumpe drückt den Brennstoff -wie am Motor- in das Schwimmergehäuse eines Vergasers M. Aus diesem fließt der Brennstoff durch eine regulierbare Drosselstelle P und einen Durchflussmesser Q über einen Überlauf R in den Auffangbehälter unten ab. Der Behälter C wird normalerweise mit Wasser gefüllt, während man bei einer Abreisstemperatur über  $90^{\circ}\text{C}$  als Heizflüssigkeit Glycol verwenden muss.

### B) Eichung des Durchflussmessers.

Die am Durchflussmesser angezeigten Zahlen sind nur Relativwerte, sodass die wahren Durchflussmengen durch Eichung ermittelt werden müssen. Dabei ist das spez. Gew. des Kraftstoffes zu berücksichtigen, da dieses die Anzeige beeinflusst. Dem Gerät ist eine Eichkurve beigelegt, aus der für Dichten von  $0,660$  bis  $0,900 \text{ g/cm}^3$  die wahre Durchflussmenge abgelesen werden kann. Es ist zweckmässig, von Zeit zu Zeit einen Punkt der Eichkurve mit Benzin bestimmter Dichte zu wiederholen.

Die Kontrolle des Durchflussmessers wird in folgender Weise vorgenommen:

Man nimmt den Ablauf R aus dem Überlaufbehälter unten heraus und setzt ein Messgefäß (1000er Messzylinder) darunter. Dann wird in A ein Benzin mit bekannter Dichte eingefüllt und ohne Heizung die Pumpe angestellt. Durch entsprechende Regulierung an P werden verschiedene Durchflussmengen eingestellt und abgestoppt, in welcher Zeit eine bestimmte Kraftstoffmenge in den Messzylinder eingeflossen ist.

### C) Versuchsdurchführung.

Um das Verhalten eines Benzins bei der Dampfblasenbildung zu kennzeichnen, müssen die Abreisstemperaturen bei verschiedenen Durchflussmengen gemessen und daraus eine Abreisstemperaturkurve festgelegt werden. Im allgemeinen wird die Messung bei 4 Verbrauchspunkten genügen, wenn sie sich etwa gleichmässig auf den infrage kommenden Bereich verteilen. Ein Beispiel für eine derartige Abreisstemperaturkurve ist in Abbildung 3 angegeben. Bei anderen Messungen haben sich die Einstellungen 2, 4, 6 und 10 am Durchflussmesser als zweckmässig erwiesen.

Bei den Messungen wird das zu prüfende Benzin in A eingefüllt. Dabei ist zu beachten, dass die Temperatur des eingefüllten Benzins nichts höher als  $+15^{\circ}\text{C}$  ist. Bei einem unbekanntem Benzin wird man, um einen zu hohen Verbrauch bei der Messung zu vermeiden, zweckmässigerweise zuerst die Abreisstemperatur für einen niedrigen Durchflusswert (z.B. Durchflussmessereinstellung 2) ermitteln. Da dieser bei den üblichen Fahrbenzinen im allgemeinen über  $70^{\circ}\text{C}$  liegen dürfte, heizt man das Heizgefäß mit der Heizeinstellung

Prüfstand Schb/Vi.

3 bis auf etwa  $60^{\circ}\text{C}$  auf. Die Förderpumpe wird erst in Gang ge-  
setzt, wenn man ca.  $10^{\circ}\text{C}$  unterhalb der etwa zu erwartenden Ab-  
reisstemperatur angelangt ist. Dann heizt man unter Rückschal-  
tung auf Stellung 2 weiter. Während des Versuches soll die Heiz-  
geschwindigkeit nicht zu hoch sein, um das Abreißen besser ver-  
folgen zu können, obwohl sie an sich auf die gemessenen Abreis-  
temperaturen keinen nennenswerten Einfluss hat. Sie betrug bei  
unseren bisherigen Messungen z.B.  $1,2^{\circ}\text{C}$  in der Minute.

Der gewünschte Stand im Durchflussmesser Q wird nach Einschalten  
der Pumpe durch Regulieren am Nahn P eingestellt. Dabei ergibt  
sich in L ein bestimmter Flüssigkeitsstand. Die am Durchfluss-  
messer Q ursprünglich eingestellte Anzeige (beispielsweise 2)  
fällt anfangs etwas ab und wird einmal nachreguliert. Sie bleibt  
dann im allgemeinen unverändert und fällt erst in der Nähe des  
Abreispunktes ab. Man beobachtet nun bei steigender Temperatur  
den Stand von L und schreibt diesen, sowie die Temperatur, bei  
welcher der erste Abfall von diesem Stand eintritt, auf.  
Von da ab fällt der Stand im Schwimmergehäuse zuerst langsam  
und dann immer schneller ab und man notiert die Temperaturen,  
bei denen der Flüssigkeitsspiegel verschiedene Marken, z.B.  
30, 20, 10, 0 durchschreitet. Als Abreisstemperatur gilt der  
Wert, bei welchem die Flüssigkeit im Standglas L nicht mehr  
sichtbar ist (Stand 0). In diesem Zeitpunkt fällt auch die  
Einstellung an Q ab. In Abbildung 2 sind für ein Beispiel der  
Stand im Schwimmergehäuse und die Durchflussmenge aufgezeich-  
net. Man sieht, dass das Fallen in beiden Fällen ziemlich schnell  
erfolgte, sodass der Abreisstemperaturpunkt exakt bestimmt wer-  
den kann. Die ersten Anzeichen für ein Abfallen beobachtet man  
bei niedrigen Verbrauchswerten etwa  $4-5^{\circ}\text{C}$  unterhalb der Abreis-  
temperatur und bei hohen etwa  $2-3^{\circ}\text{C}$  unterhalb derselben. Die  
Abreisstemperatur wird auf die ursprünglich eingestellte und  
einmal am Anfang nachregulierte Durchflussmenge bezogen.

Hat man so einen Punkt der Abreisstemperaturkurve ermittelt,  
dann kann man, da die Neigung der Kurven im grössen und ganzen  
nicht zu sehr variiert, nach einiger Übung ungefähr abschätzen,  
wo für die anderen Verbrauchswerte die Abreisstemperaturen in  
etwa zu erwarten sind. Man heizt, bzw. kühlt dann bis auf ei-  
nige Grade unterhalb des zu erwartenden Wertes bei stehender  
Pumpe und geht dann wieder in der beschriebenen Weise vor.

Wenn die Lage der Abreisstemperaturkurve in etwa bekannt ist,  
dann kann man die Messungen auch bei der grössten Verbrauchsein-  
stellung beginnen und braucht dann für die weiteren Messungen  
bei kleinen Verbräuchen unter Umständen nicht mehr abzukühlen,  
sodass die gesamte Messung verhältnismässig schnell vor sich  
geht. In der Anlage 1 ist als Beispiel ein Versuchsprotokoll  
wiedergegeben, wie es sich bei unseren Messungen bisher bewährt  
hat und das als Muster empfohlen wird.

Nach Beendigung der einzelnen Abreisstemperaturmessungen soll  
der Regulierhahn am Durchflussmesser gleich geschlossen werden,  
damit im Schwimmergehäuse ein gewisser Flüssigkeitsstand er-  
halten bleibt und in die Abflussleitung zum Regulierventil  
keine Luft gelangt. Sollte dies trotzdem vorkommen, so sind

etwaige Luftblasen aus der Leitung zu entfernen. Dabei wird von den beiden Öffnungen auf dem Deckel des Schwimmergehäuses die eine mit der Hand zugehalten und durch die andere mit Hilfe eines Druckballen Druck auf die Leitung gegeben und die Luft herausgeblasen.

Beim ersten Anfahren wird die Luft, die in der angegebenen Leitung ist, in der gleichen Weise entfernt. Man setzt hierzu die Pumpe in Gang, bis im Schwimmergehäuse ein gewisser Stand erreicht ist, stellt wieder ab und drückt mit dem Druckball solange Benzin durch die Leitung, bis die Luftblasen durch den Durchflussmesser und das Überlaufgefäß herausgeperlt sind.

#### D) Fehlermöglichkeiten.

Es soll noch auf folgende Fehlerquellen hingewiesen werden:

1. Die Apparatur ist nicht dicht.  
Sie ist daraufhin besonders sorgfältig und laufend zu prüfen, da schon geringfügige Undichtigkeiten auf der Saugseite die Abreistemperatur stark beeinflussen. Undichtigkeiten treten seltener im Leitungssystem, sondern eher an der Pumpe selbst auf. Hier können sie dadurch ermittelt werden, dass man auf dem Pumpendeckel etwas Flüssigkeit (Benzin oder Seifenwasser) giesst und durch Lufteinblasen einen geringen Überdruck in der Pumpe erzeugt. Etwaige Undichtigkeiten zeigen sich durch kleine Bläschen, besonders an der Thermometerverschraubung oder an der Befestigungsschraube des Deckels. Undichtigkeiten zeigen sich ferner an der Förderleistung der Pumpe, wie weiter unten ausgeführt wird.
2. Die Leitungen sind durch Fremdkörper verunreinigt oder verstopft.  
Fremdkörper sind zu entfernen und Verunreinigungen zu beseitigen. Auf die Entfernung von etwaigen Luftblasen in der Leitung zwischen Schwimmergehäuse und Durchflussmesser würde in Abschnitt C eingegangen.
3. Die Membran arbeitet nicht einwandfrei, bzw. ist undicht.  
In diesem Fall ist sie durch eine neue zu ersetzen. Dies tritt verhältnismässig selten ein. Ersatzmembranen sind von der Firma W. Feddeler in Essen unter Angabe des Verwendungszweckes zu beziehen. Es ist nicht ratsam, andere Membranen einzubauen, weil diese in ihrer Beschaffenheit sehr verschieden sind und zu Fehlern führen können.
4. Die Durchflussmessung ist fehlerhaft.  
Dies kann durch kleine Verunreinigungen verursacht sein. Der Durchflussmesser kann durch Ausspülen und Durchblasen mit Luft gereinigt werden.

#### E). Überprüfung der Apparatur.

Zur Vermeidung von Fehlmessungen bestehen folgende Kontrollmöglichkeiten:

1. Laufende Nachprüfung der Förderleistung der Pumpe mit Benzin und Luft. Die oben angegebenen Fehler wie Undichtigkeiten,

Verstopfungen oder fehlerhafte Membran zeigen sich durch Ver-  
ringerung der Förderleistung an. Diese kann auch durch zu ge-  
ringen Membranhub verursacht sein, wie umgekehrt zu hohe För-  
derleistung auf einen zu grossen Hub hinweisen.

Bei der Ablieferung des Gerätes ist die Luftfördermenge auf  
 $420 \pm 5$  l/h und die von Benzin auf  $90 \pm 10$  l/h durch entsprechen-  
de Anordnung von Pumpe und Antriebsexzenter, wobei sich ein  
bestimmter Membranhub (etwa 6,4 mm) ergibt, festgelegt. Bei ab-  
weichenden Kontrollwerten soll dieser möglichst nicht verändert  
werden, da die Ursache für veränderte Förderleistung nur in den  
seltesten Fällen hier zu suchen ist. Die Einhaltung der oben  
angegebenen Luftfördermenge ist von besonderer Bedeutung für  
eine gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Undichtigkeiten  
auf der Saugseite der Apparatur zeigen sich im allgemeinen  
durch einen verhältnismässig starken Abfall der Benzinförder-  
menge an, während die Luftfördermenge hierauf weniger empfind-  
lich ist.

Zur Messung der Luftleistung löst man das Verbindungsrohr  
von A nach B ab und setzt ebenfalls eine Schlauchtülle auf,  
die man durch einen Gummischlauch mit einer normalen Flüssig-  
keitsgasuhr von 3-5 ltr Volumen verbindet und stoppt dann an  
der Gasuhr den Durchgang ab.

Die Benzinfördermenge wird gemessen, in dem man das Rohr K  
von der Pumpe löst und dafür die mitgelieferte Schlauchtülle  
aufsetzt, an der man einen Bunaschlauch anbringt. Man stoppt  
nun wieder ohne Aufheizung die durchfliessende Benzinmenge mit  
einem Messzylinder ab.

## 2. Aufstellung der Abreisstemperaturkurve für ein bestimmtes Eichbenzin.

Ein solches ist von der RCH (Ruhrchemie A.G. Oberhausen-Höfen)  
zu beziehen. Es muss möglichst kühl belagert werden. Ergeben  
sich zu hohe Werte, dann ist dies im allgemeinen auf eine  
Änderung des Benzins zurückzuführen. Es kann zwar auch ein zu  
grosser Förderhub die Ursache sein. In diesem Falle wird auch  
die Luftfördermenge höher als normal sein. Sind die Abreis-  
temperaturen zu niedrig, dann ist mit einem der oben angegebe-  
nen Fehler zu rechnen.

## Sonstiges.

Es ist mehrfach beobachtet worden, dass am unteren Ende des  
Durchflussmessers Undichtigkeiten auftreten. Diese sind nicht  
durch die Wahl des Dichtungsmaterials bedingt, sondern im all-  
gemeinen durch schlechtes Aufziehen der Überwurfmutter. Die  
mitgelieferten Klängeritdichtungen haben sich an sich als  
benzindicht erwiesen.

Die Einstellung der Durchflussmenge durch den Schieberhahn ist  
bei anfänglichem Gebrauch etwas schwierig und Übungssache. Der  
Schieberhahn wurde deshalb an verschiedenen Stellen durch  
einen Kükenhahn ersetzt. Ein solcher ist jedoch, bes. bei warmem,

<b>Ruhrchemie Aktiengesellschaft</b> <b>Oberhausen-Holten</b>	Beschreibung und Betriebsan- leitung zur Dampfblasenappa- ratur der Ruhrchemie. (DRP 735 795)	Seite 5
Prüfstand Schb/Vi.		

Benzin schwer dicht zu erhalten, sodass wir die Belassung  
des Schieberahns in der Apparatur empfehlen, solange nicht  
in jeder Beziehung befriedigende Feinregulierhähne beschafft  
werden können.

<b>Ruhrchemie Aktiengesellschaft</b> <b>Oberhausen-Holten</b>	Beschreibung und Betriebsan- leitung zur Dampfblasenappa- ratur der Ruhrchemie. (DRP 735 795)	Seite 6
Prüfstand Schb/Vi.		

Anlage 1

Messprotokoll für Abreisstemperaturkurve.

Apparat Nr. 1	Durchflusseinstellung: wahre Durchflussmenge l/h:	2	4	6	10	Bemer- kungen
Benzin: F 213 Förderleistung Benzin: 90 l/h Luft: 425 " Datum: 26.8.43 Prüfer: Pfs.	Standglas	→ Temperatur an der Pumpe °C				
	45	76	66	63	60	
	40	76,5	66,5	63,5	60,5	
	30	77	67	64	61,5	
	20	77,5	67,8	64,5	62	
	10	78	68,5	65	62,3	
Abreisstemperatur:	0	78,5	69,3	65,5	62,5	