

Berichts-Inhalt:

Schmierstoffuntersuchung im Einzylinder-Dieselmotor Juno 205.

Einfluß von Schmierstoff und Kraftstoff auf Rückstandsbildung und Feuerringverschleiß.

Tag der Berichts-  
Ausfertigung

12.5.43

Bearbeiter: Sauermilch  
OMV-Prüfstand Gerlach

Versuchstag  
Febr.-April 1943

Einleitung.

00780

Am Motor Juno 205 war bei der Erprobung von SS 1502 starke Rückstandsbildung auf den Kolbenplatten und Lackbildung auf der Zylinder-Lauffläche beobachtet worden. Als Ursache hierfür wurde eine unvollständige Mischung des im Kraftstoff K1 enthaltenen Spindelöles vermutet, sodass Einzelversuche angesetzt wurden, um den Einfluß der Einzelkomponenten des Mischkraftstoffes K1 auf die Rückstandsbildung zu klären.

Aus Verschleißuntersuchungen an Feuerringen<sup>2)</sup> war weiterhin bekannt, daß die Koksablagerung im Zylinder des Motors einen erheblichen Einfluß auf den Feuerringverschleiß hat. Mit diesen Schmierstoff- und Kraftstoffversuchen wurde daher als weitere Aufgabe die Klarstellung der Einzelnährnisse von Kraft- und Schmierstoff auf die Koksablagerung im Verbrennungsraum bzw. auf den Feuerringverschleiß verbunden.

Zusammenfassung.

In Einzylindermotor Juno 205 wurden verschiedene Schmierstoffe auf Rückstandsbildung und Verschleiß unter Berücksichtigung des Kraftstoffeinflusses untersucht.

Hinsichtlich Rückstandsbildung ist der Spindelölanteil SS 1502 in Verbindung mit synthetischem Kraftstoff K1 am wenigsten überlegen. Seine noch zu geringe Reinheit führt zu Abblagerungen auf der Kolbenplatte. Nachteilig ist seine unvollständige Wirkung auf mineralische Schmierstoffe bei SS 1502, wobei besonders bei höheren Anteilen Rückstandsbildung vorliegt.

Die Schmieröle ASMA, ASM und T-01 42 waren rückstandsmäßig gleichwertig.

Die Untersuchung der Einzelkomponenten des Mischkraftstoffes K1 ergab keinerlei ungünstigen Einfluß auf die Rückstandsbildung bei ASMA, während bei SS 1502 der Spindelölanteil verstärkende Wirkung auf die Rückstandsbildung haben wird.

Kraftstoffteile im Schmieröl zeigen keinen Einfluß auf die Rückstandsbildung.

Die Größe des Feuerringverschleißes wird allein durch die Kraftstoffart bestimmt. Die Naturkomponente SS 1502 verursacht Verschleiß um ca. 200 % höher als die synthetischen Komponenten. Für den Mischkraftstoff K1 stellt sich ein Mittelwert ein, der Verschleißeinfluß der untersuchten Schmierstoffe tritt dagegen völlig zurück.

Bearbeiter:

*Sauermilch*  
1) 1950-ND  
2) 1823-OD/8

OMV-Prüfstand  
Dieselflugmotoren

*Sauermilch*

Umfang: 4 Blätter, Anlagen: 2 Bildanlagen, 2 Schaubilder

Hinweis unter  
Versuchs-  
gruppe:

- Verteiler:  
Prof. Ma. - Br.  
H. Gimm -  
H. Gesche -  
Dr. Mi. - Wefo  
H. Mattos - Mimo  
RIM GL/C-E3  
RIM GL/A-M2  
St. Traven.  
St. Rechlin  
Henania-Ossa  
Antava  
Muhchemie  
Momonaka, Horash  
k. Vers.

Versuchsdurchführung und Ergebnis.

00781

Es wurden jeweils 24 Stundenläufe bei  $n = 2400 \text{ min}^{-1}$   
 $p_e = 9 \text{ kg/cm}^2$  ( $N = 800 \text{ PS}$  für den Vollmotor) durchgeführt. Die  
Laufbüchse (9-207.302-700.11 od. 9-207.305-700.11) und die  
Kolben (9-205.264-000.13) wurden nach jedem Lauf erneuert und  
die Ölaustrittstemperatur mit  $90^\circ$ , die Wasseraustrittstem-  
peratur mit  $70^\circ$  konstant gehalten.

1. Rückstandsbildung:

In Schaubild 1 sind in der Reihenfolge der Versuche  
die Verbrauchs- und Verschleißwerte der einzelnen Läufe, wie  
auch die Asche-, Koks- und Verseifungswerte der Schmieröle  
zusammengestellt. In der Fotobellage sind die verschiedenen  
Laufbüchsen und Kolben im Ausbauzustand wiedergegeben.

Als Ausgangsbasis wurde ein Lauf mit K1 und ASMd (Lauf 1)  
also mit normalen Betriebsstoffen gewählt (Bildanlage 1, 1a)  
und im Anschluß daran SS 1502 in Verbindung mit der synth.  
Komponenten des K1, -DT 901 erprobt. Obwohl nach diesem Lauf  
Kolbenkörper und Spülwabe einwandfrei sauber waren (Bild-  
anlage 2, 2a), war auf den Kolbenplatten ein gelblicher und  
sehr harter Rückstand aufgetreten, (Wefobericht 48 607) der  
bereits zu einem leichten Fresser am S-Feuerring geführt hat.  
Der hier fehlende Spindelblanteil des K1 kann also nicht  
Ursache der Ablagerung auf der Kolbenplatte sein.

Die Vermutung, daß diese Ablagerung allein durch den  
Schmierstoff verursacht wird, (hoher Aschegehalt) konnte durch  
den folgenden Lauf mit gleichem Kraftstoff und ASMd als  
Schmieröl (Lauf 3) bestätigt werden. Bei diesem Lauf waren die  
Kolbenplatten von Rückständen frei, jedoch trat unerwartet  
starke Verkokung an der Spülwabe und schwarze Lackbildung  
an der Lauffläche des Kolbenkörpers auf. (Bildanlage 3, 3a).  
Die gleiche Beobachtung konnte bei den folgenden Lauf mit  
ASMd und DT 150 (Lauf 4) gemacht werden (Bildanlage 4). Da  
durch die Änderung des Kraftstoffes keine Verminderung der  
Verkokung eingetreten war, wurde der Schmierstoff geändert  
(Lauf 5, 6, Bildanlage 5, 6). Aber auch hierbei trat, wenn  
auch geringere Verkokung der Spülwabe und Verlackung des  
Kolbenkörpers auf. Erst die dann folgenden Läufe mit ASMd und  
K1 bzw. ASMd und K1 (Lauf 7, 8) (Bildanlage 7, 8) zeigen  
wieder normales Aussehen von Spülwabe und Kolben.

Zur Bestätigung dafür, daß der Kraftstoff nicht Ursache  
der Verkokung ist, wurde der Lauf 4 mit ASMd und DT 150  
wiederholt (Lauf 9) Bildanlage 9, 9a) und diesmal ein normales  
Verhalten hinsichtlich Koksbildung an der Spülwabe erzielt.

Es lag die Vermutung nahe, daß Restmengen von SS 1502  
im Kreislauf Rückwirkung auf die Rückstandsbildung haben. Der  
folgende Lauf (Lauf 10) wurde daher mit ASMd und einer 10 %  
Beimischung von SS 1502 gefahren. Das Ergebnis war wieder  
starke Koksbildung an der Spülwabe (Bildanlage 10, 10a). Die  
bei den bisherigen Versuchen aufgetretene Spülwabenverkokung  
und Schwärzung der Kolben muß also auf geringe Restmengen von  
SS 1502 zurückgeführt werden, dessen Unverträglichkeit mit den  
mineralischen Schmierölen damit festgestellt ist.

Die folgenden Läufe mit DT 150 und T-Öl 42 (Lauf 11)  
Bildanlage 11) und mit K1 und ASMd (Lauf 12) Bildanlage 12)  
bestätigen nochmals dieses Ergebnis, obwohl die Kreislauf-

00733

reinigung sorgfältig durchgeführt war. Es müssen daher Restmengen von SS 1502 selbst in stärkster Verdünnung noch ausfällend auf die mineralischen Öle wirken. Erst nach dem dritten Ölwechsel waren wieder normale Verhältnisse vorhanden (Lauf 13, Bildanlage 13). Das betriebliche Verhalten des T-Öles 42 war einwandfrei und führte zu keinen Störungen.

Um die Rückstandsbildung an den Kolbenplatten zu verhindern, wurde das Schmieröl SS 1502 einer Reinigung in eigener Anlage unterzogen, jedoch gelang es nicht, den Aschegehalt auf den gewünschten Wert herabzusetzen. Die Rückstandsbildung an der Kolbenplatte konnte immerhin um ein beträchtliches Maß verringert werden (Lauf 14, Bildanlage 14), sodaß bei einwandfreier Reinigung die Rückstandsbildung wahrscheinlich vollkommen vermieden werden kann.

Um zu untersuchen, ob durch Eindringen von Kraftstoff in den Ölkreislauf verstärkte Verkokung auftreten kann, (laut Untersuchung der Wefo liegt bei einer Mischung von Gasöl K1 und ASMd ein Maximum der Koksbildung nach dem Conradson-Test bei 2,5 - 5 % K1-Gehalt der Mischung) wurde ein Lauf 15 angesetzt, bei dem dem Schmieröl ASMd 5 % K1 beigemischt war. Eine Änderung der Rückstandsbildung gegenüber reinem ASMd trat nicht ein (Bildanlage 15).

Die Gegenüberstellung der Laufergebnisse mit ASMd in Verbindung mit dem Kraftstoff K1 und seinen Einzelkomponenten DT 150 und DT 901 (vgl. Bildanlage 1, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 16, Schaubild 1) läßt gleichzeitig erkennen, daß auf die mengenmäßige Rückstandsbildung kraftstoffseitig kein Einfluß besteht. Dagegen wird bei Betrieb mit Schmierstoff SS 1502 eine ungünstige Wirkung des Spindelölanteiles in K1 zu erwarten sein.

Hinsichtlich der Verkokung des Kolbenkopfes und der Kolbenringpartie konnten bei den einzelnen Versuchsläufen keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden, nur bei Verwendung von SS 1502 war der Koksansatz an diesen Stellen etwas geringer und hatte lackartiges Aussehen.

Zusammenfassend ist über die Erprobung des SS 1502 im Dieselmotor festzustellen, daß die Rückstandsbildung, besonders in Verbindung mit synthetischen Kraftstoff, äußerst gering und besser als bei den ASM-Ölen ist. Die Ablagerungen auf den Kolbenplatten, die zu Laufstörungen führen können, sind allein auf den zu hohen Aschegehalt zurückzuführen. Als Hauptnachteil ist aber seine schlechte Verträglichkeit mit mineralischen Schmierölen anzusehen, wodurch bei Ölwechsel selbst bei geringsten Restmengen eine unzulässig starke Rückstandsbildung an den Triebwerksteilen eintritt.

Das Verhalten von ASMd und ASMv ist hinsichtlich Rückstandsbildung gleichwertig; ebenfalls konnten bei Verwendung von T-Öl 42 keine Nachteile beobachtet werden.

Die Zusammensetzung des Kraftstoffes K1 hat keine ungünstige Wirkung auf die Rückstandsbildung an den Triebwerksteilen bei mineralischen Schmierölen.

00783

2. Verschleißergebnisse:

Im 2. Schaubild wurden die Feuerring-Verschleißwerte der gleichen Versuchsläufe, jedoch nach Kraftstoffen zusammengefaßt, eingetragen; sie lassen folgendes Ergebnis erkennen. Bei Betrieb mit den einzelnen Komponenten des Kraftstoffes K1 traten wesentliche Unterschiede im Feuerringverschleiß auf. Während bei Betrieb mit der Naturkomponente DT 150 der Verschleiß annähernd bei 0,9 g/24 Std liegt, ergibt sich für die synthetischen Komponente DT 901 0,3 g/24 Std. Für den Mischkraftstoff K1 ergibt sich als ungefähres Mittel ca. 0,5 g/24 h. Die Verschleißänderungen, die durch Wechsel der Schmierölart hervorgerufen werden, sind gering. Den Haupteinfluß auf den Feuerringverschleiß übt daher die Kraftstoffart aus.

Die erheblichen Verschleißunterschiede lassen sich dadurch erklären, daß der Brennstoff die Art und Härte der sich in der Feuerring-Umkehrzone am Verbrennungsraum ansetzenden Koks-schicht bestimmt. Eine vergleichende Betrachtung der Rückstands- und Verschleißwerte zeigt eindeutig, daß die Größe des Feuerringverschleißes weder von der Menge bzw. Stärke der Koks-schicht am Totraum noch von der starken Verkokung der Spülwabe abhängig ist. Entscheidend für den Verschleiß muß der strukturelle Aufbau des Rückstandes sein, d.h. Korngröße und Kornhärte. Der synthetische Kraftstoff zeigt in dieser Hinsicht eine eindeutige Überlegenheit.-

00.04

**Schmierstoff und Kraftstoff Versuche**

Lauf	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kraftstoff	K1	DT901	DT901	DT150	DT150	DT901	K1	K1	DT150	DT150	DT150	K1	K1	DT901	K1	DT901	
Schmierstoff	ASMd	SS1502	ASMd	ASMd	ASMV	ASMV	ASMV	ASMd	ASMd	ASMd	TÖL42	ASMd	ASMd	SS1502 gereinigt	ASMd + 5%K1	ASMd	
Kraftstoffverbrauch:																	
Schmierstoffverbrauch:																	
Feuerringverschleiß:																	
Schmierölwerte:																	
Verseifungszahl:																	
Koks (Conradson Test)																	

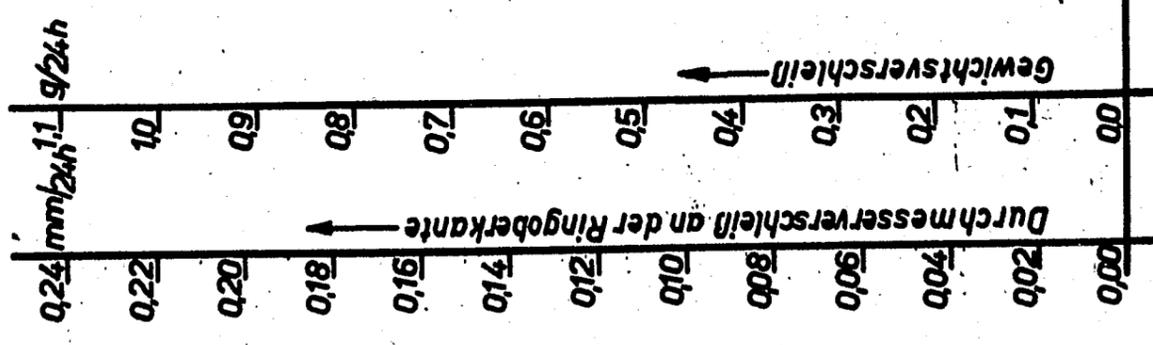
Schmieröl 1

**Einfluß von Schmierstoff und Kraftstoff auf den Feuerring-Verschleiß**

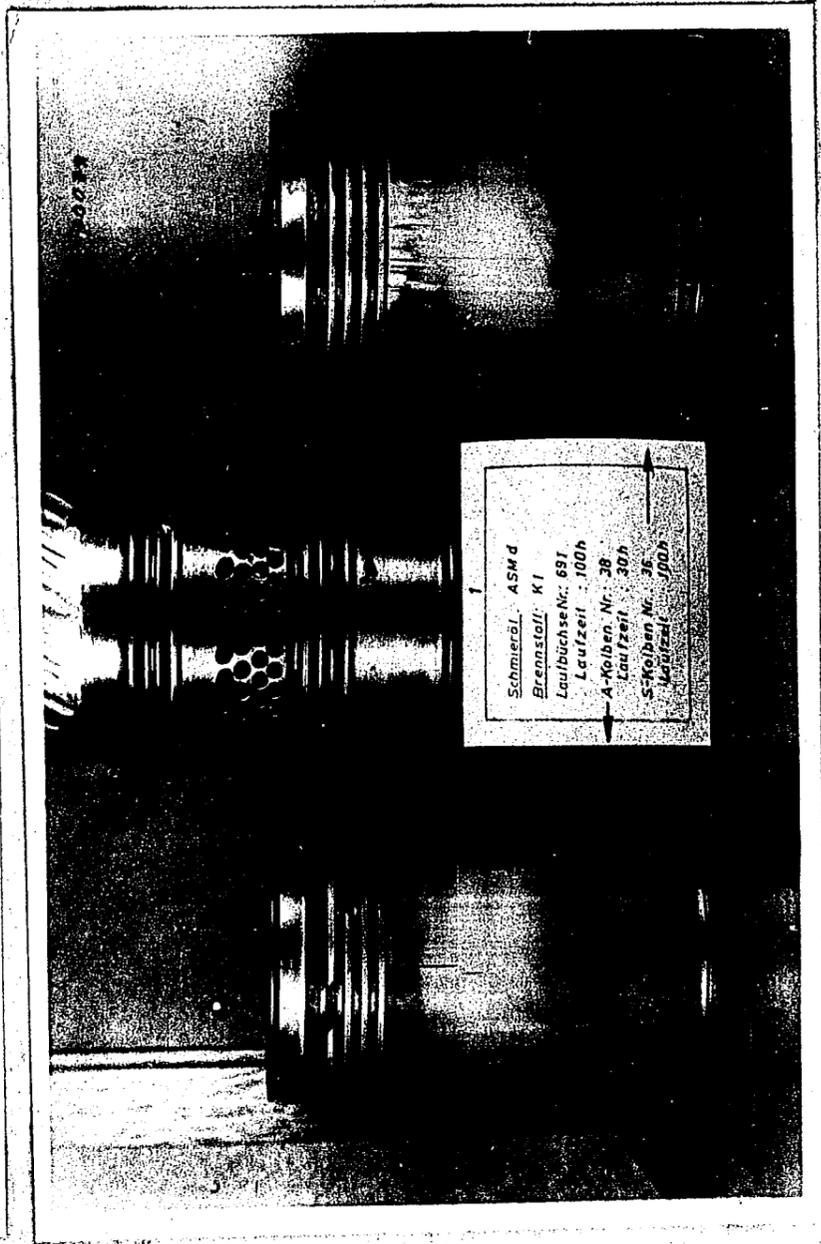
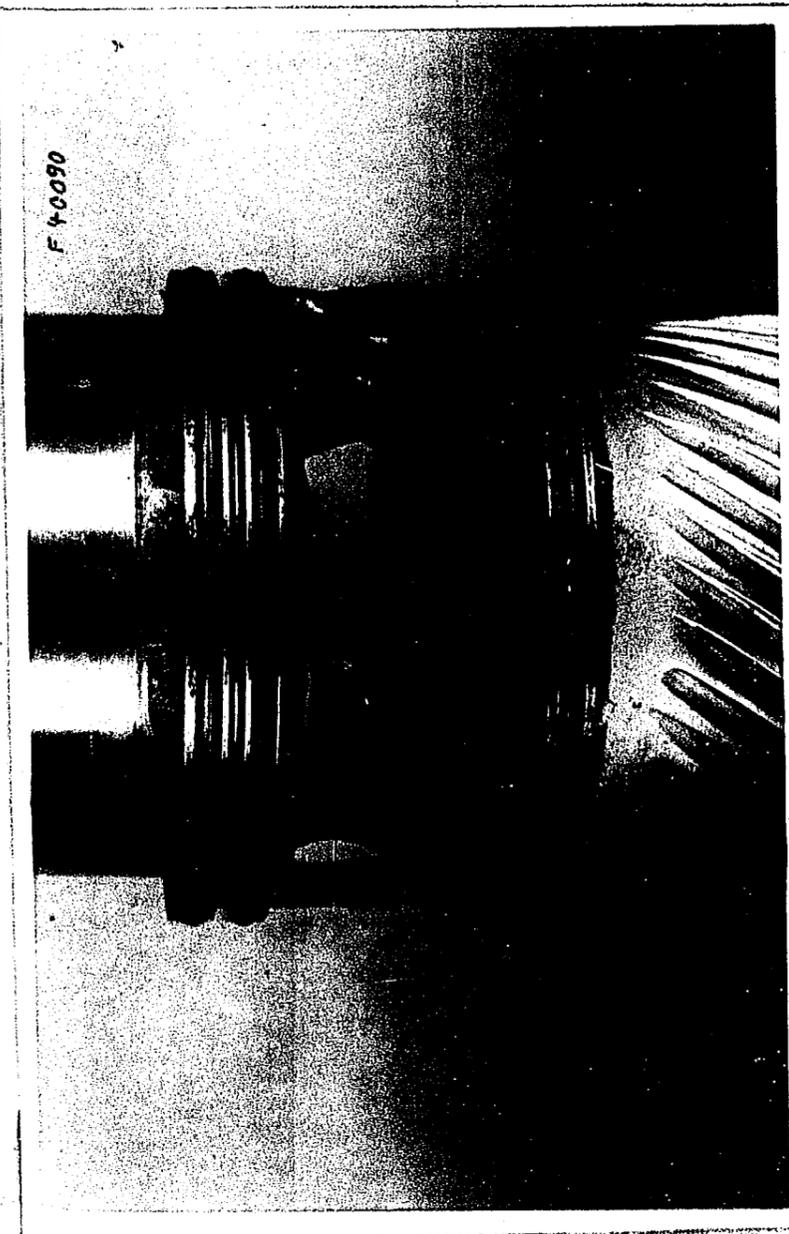
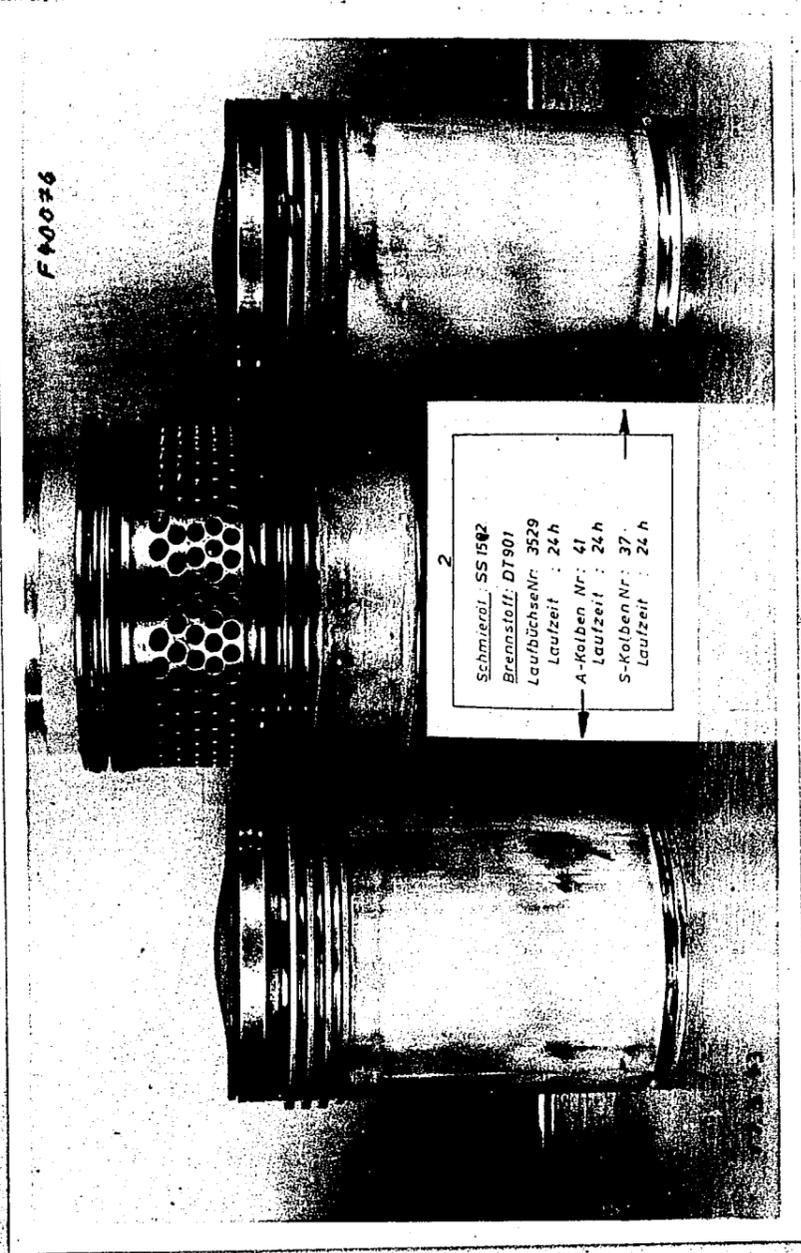
00785

Laufzeit 24 Std.,  $n = 2400 \text{ min}^{-1}$ ,  $p_e = 9 \text{ kg/cm}^2$

Kraftstoff:	DT 150				K1				DT901			
	ASMd+10% SS 1502	ASMd	ASMV	TÖI 42	ASMd	ASMV	ASMd	ASMV	SS 1502	ASMd	ASMd	ASMv
Schmierstoff:	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kolben	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

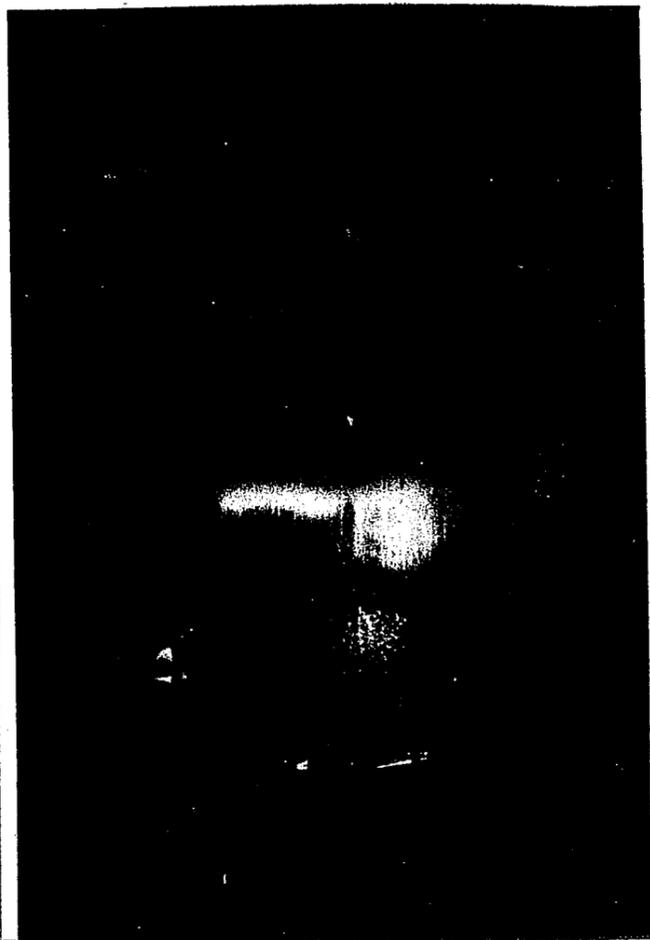


00786



00787

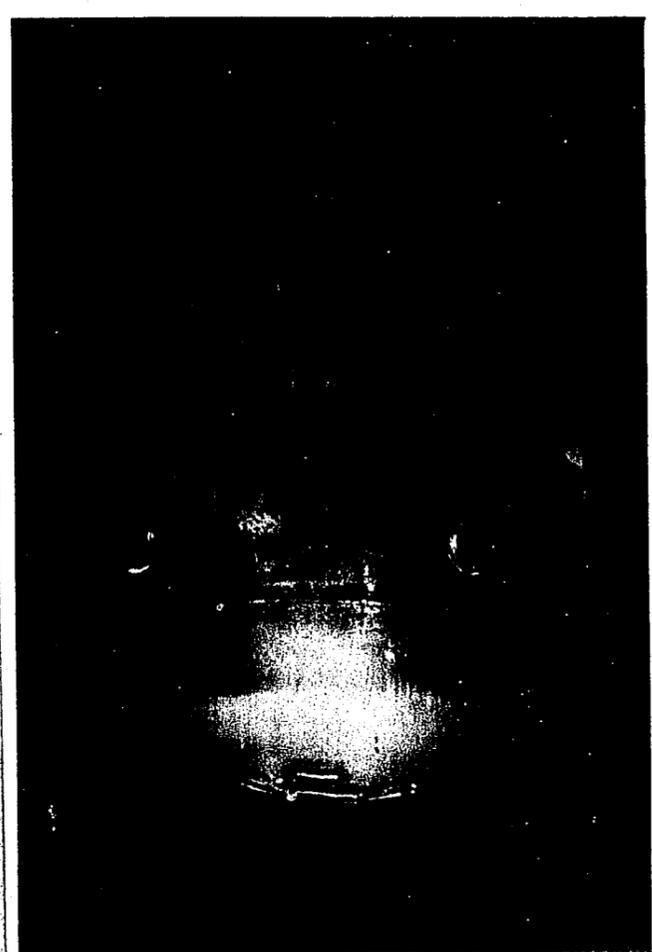
Auslaßseite:



Totraum der Laufbüchse  
6101 nach 24 h Laufzeit.

Brennstoff: K1  
Schmieröl : ASMd.

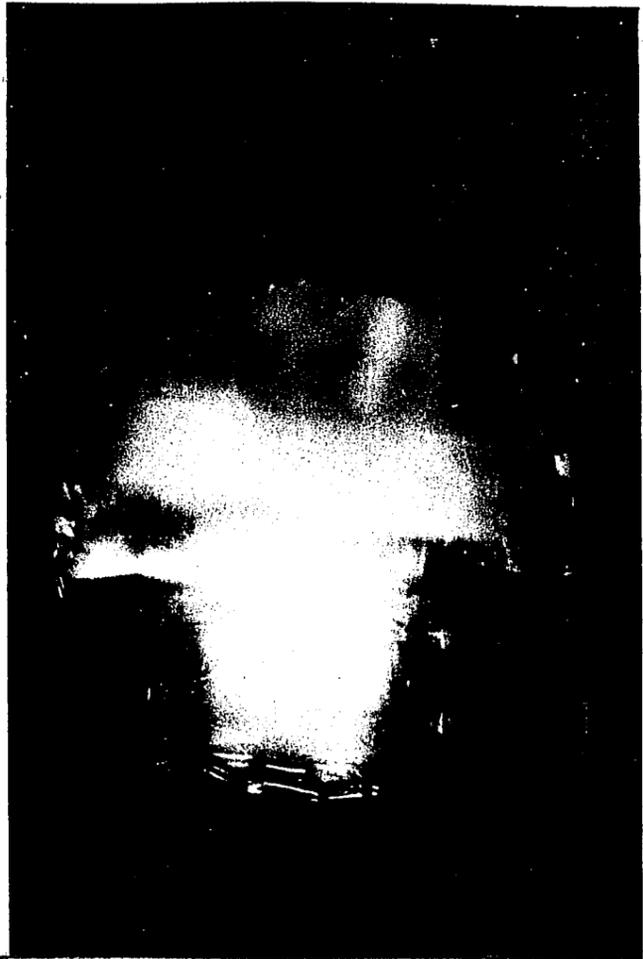
(Blende 5,6 Belicht.5 sek)



Spülseite



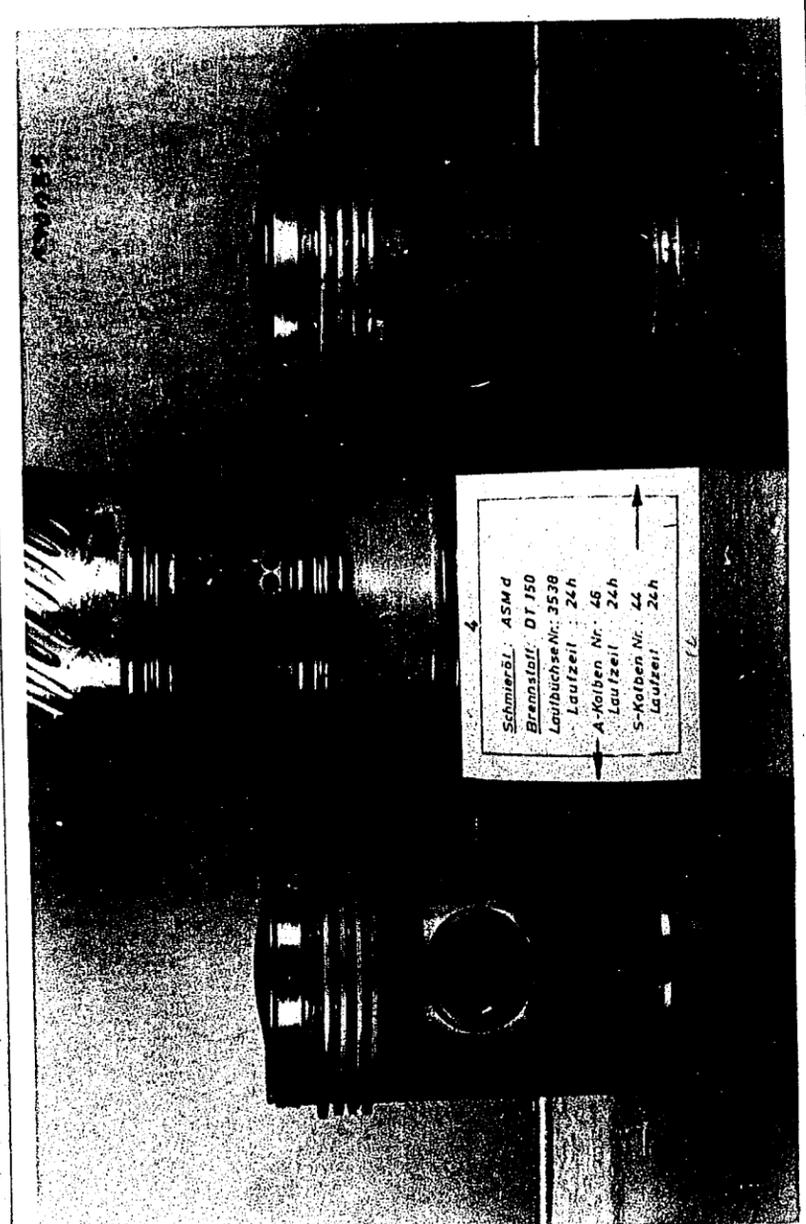
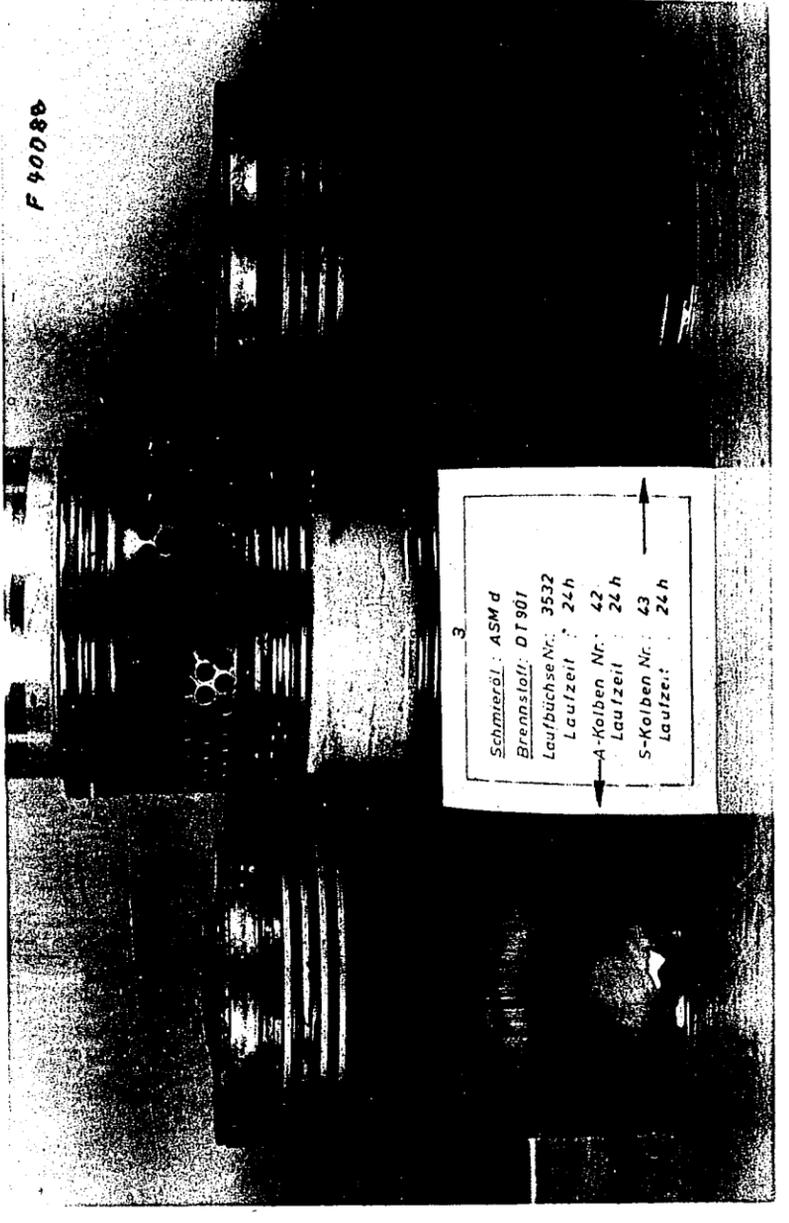
00788



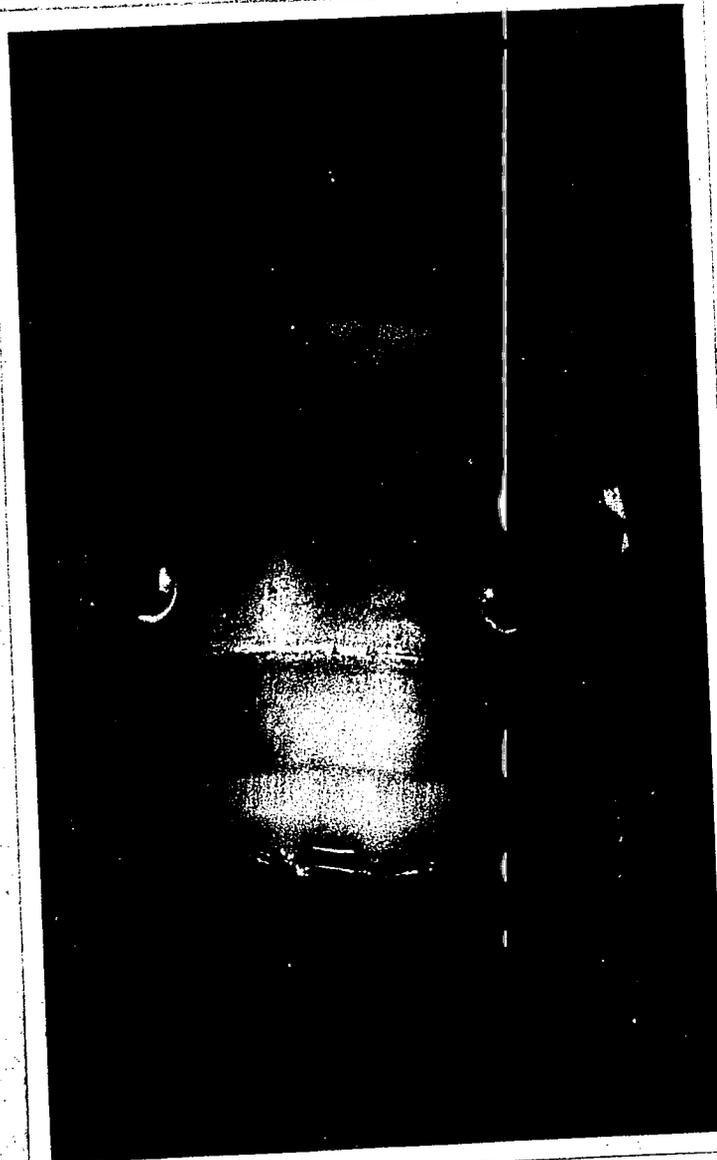
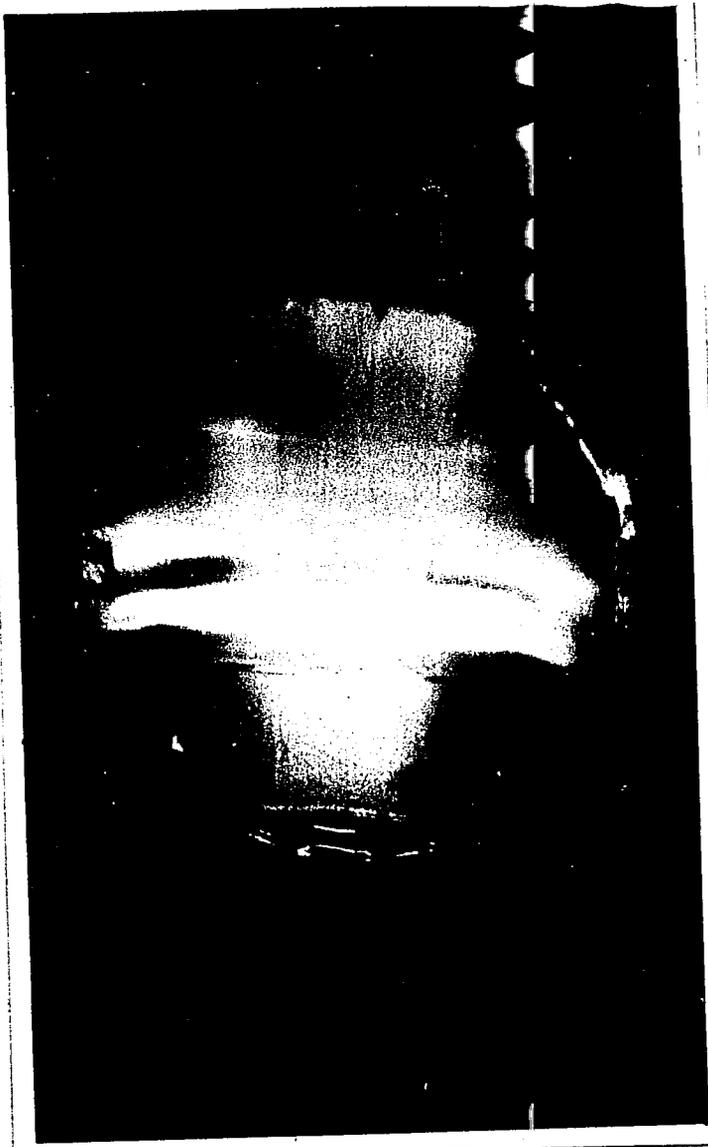
Tetraum der Laufbüchse  
3529 nach 24 h Laufzeit.

Brennstoff: DT 901  
Schmieröl : SS 1502

00789

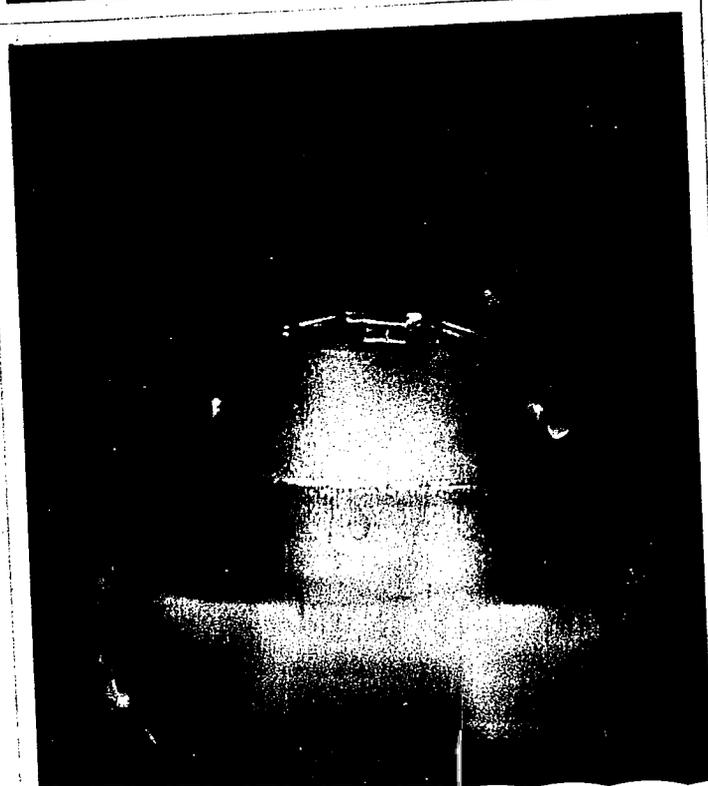


00790



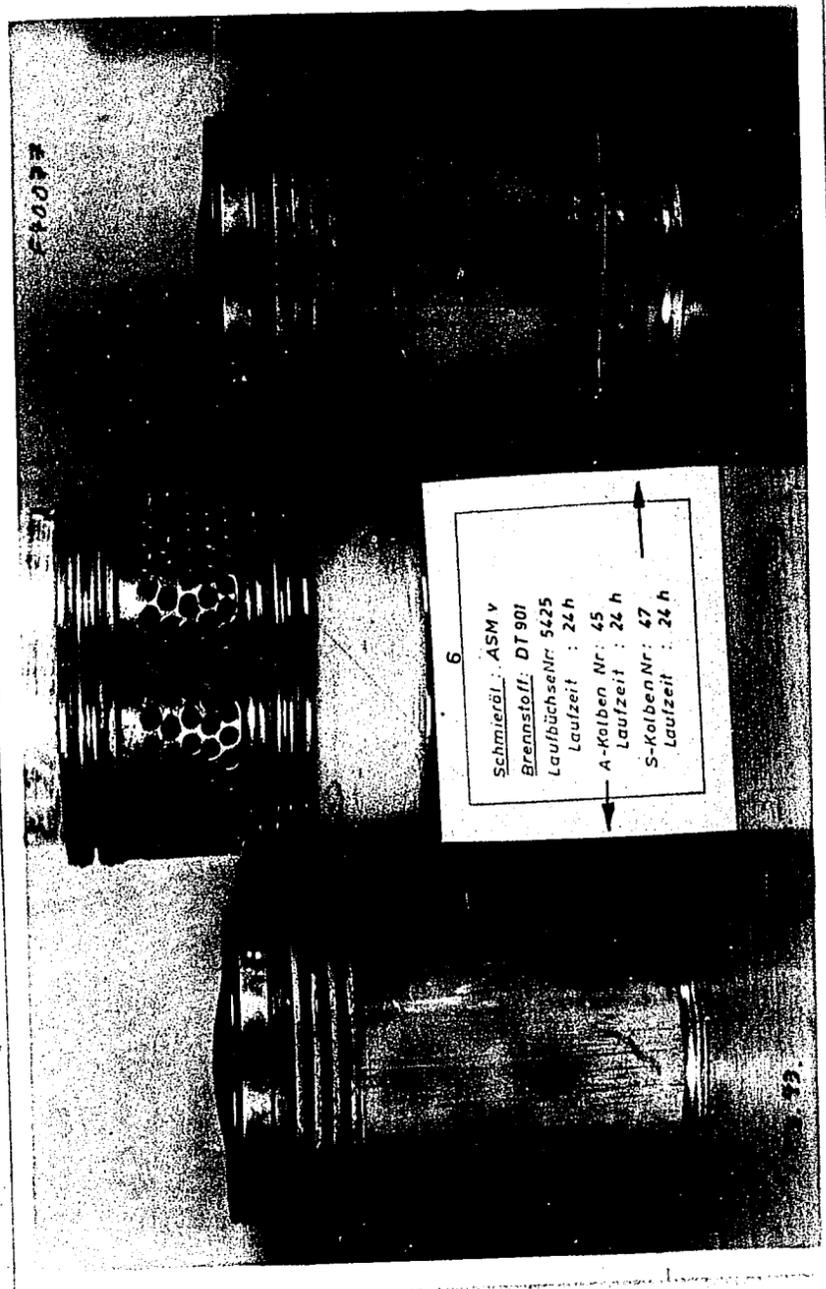
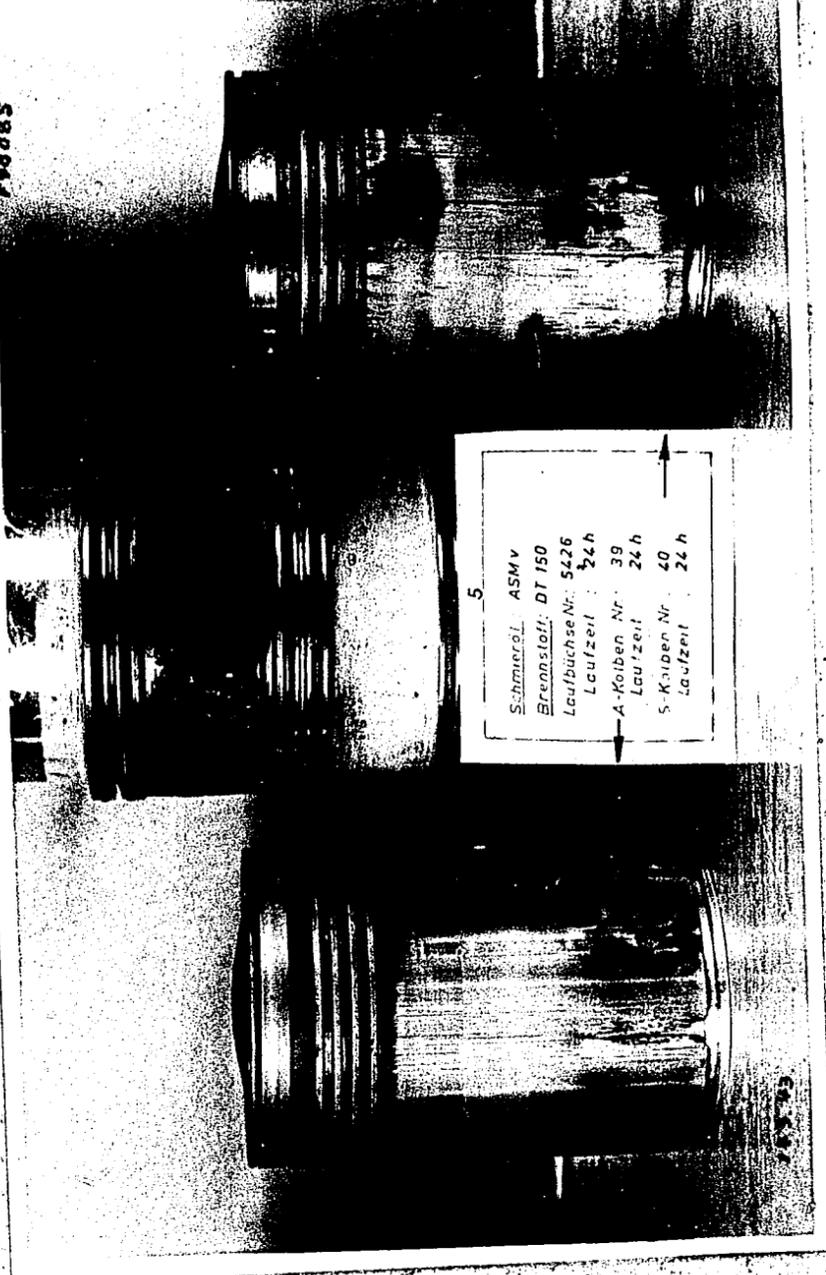
Totraum der Laufbüchse  
3532 nach 24 h Laufzeit

Brennstoff: DT 901  
Schmieröl : ASMd

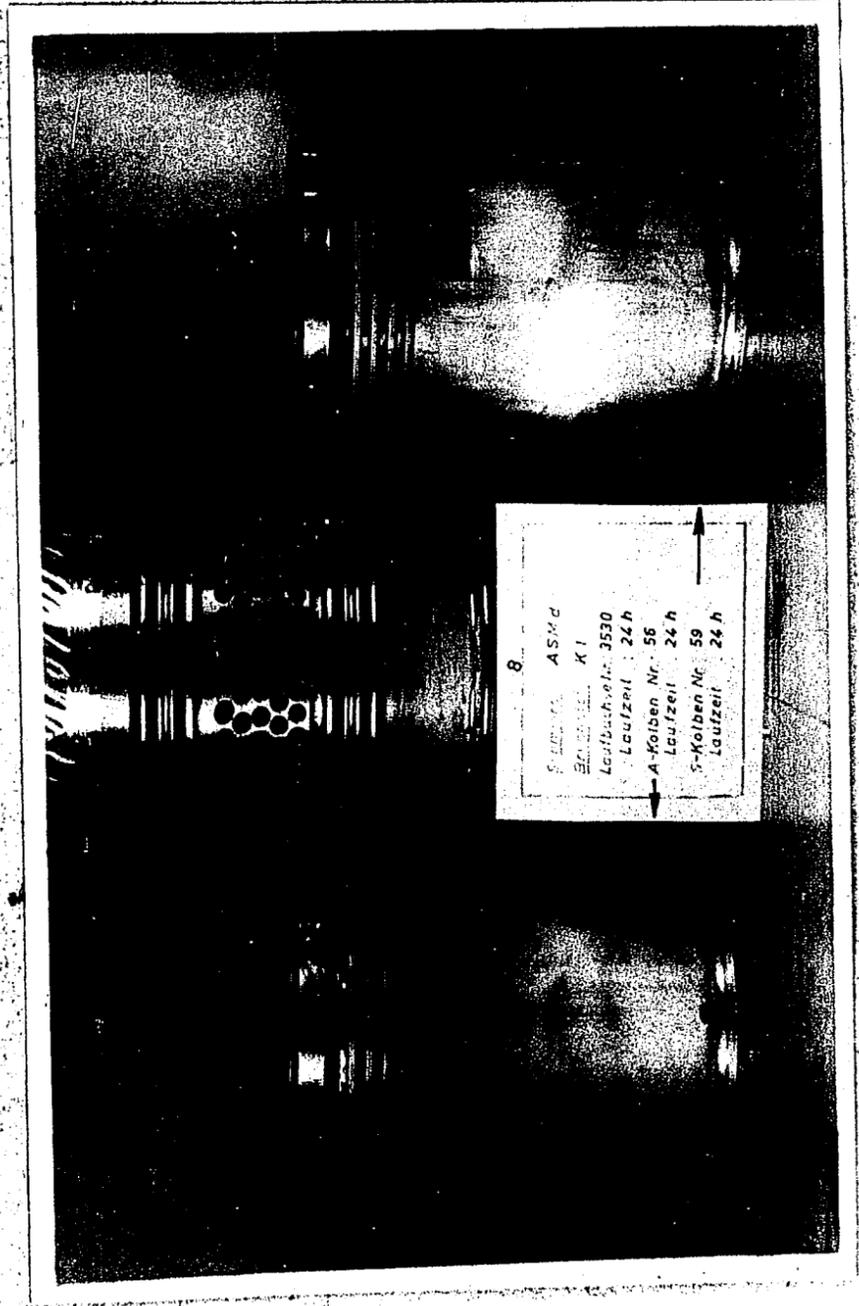
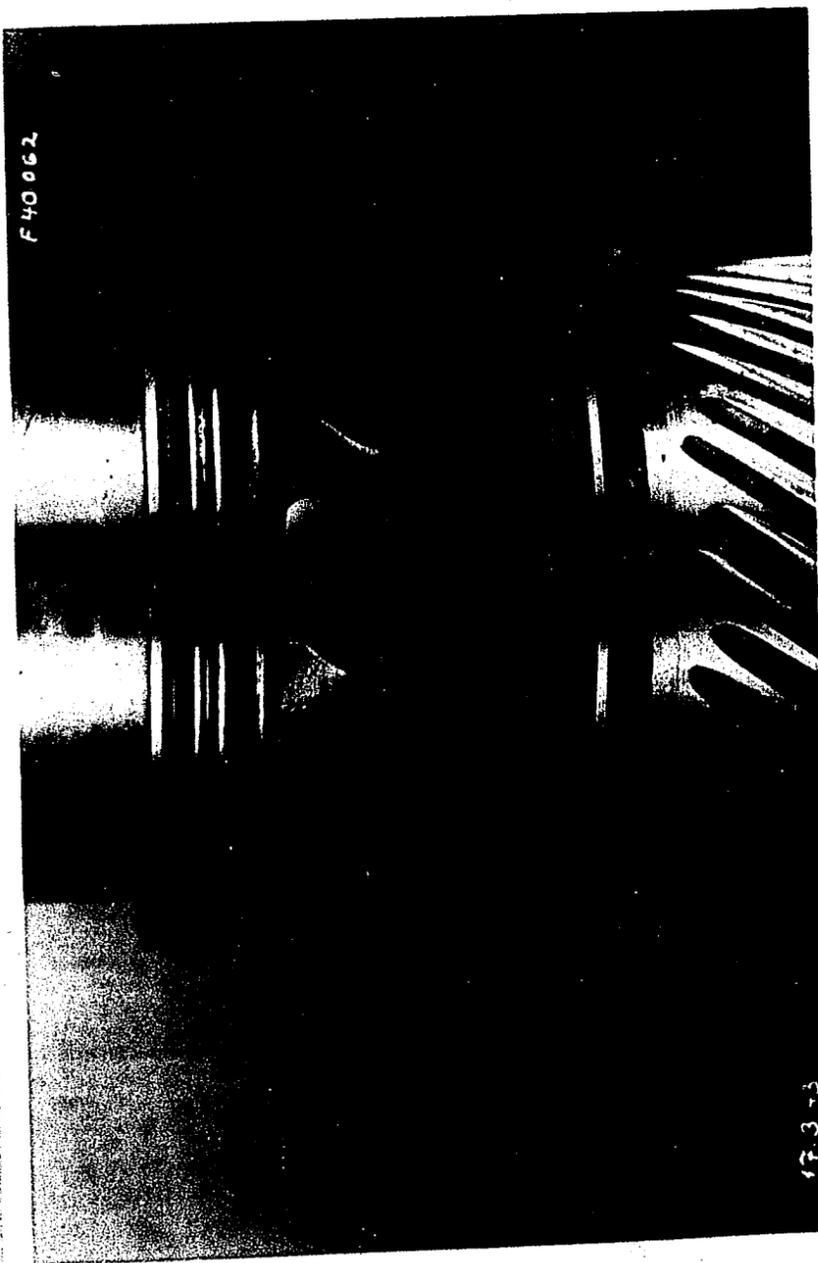
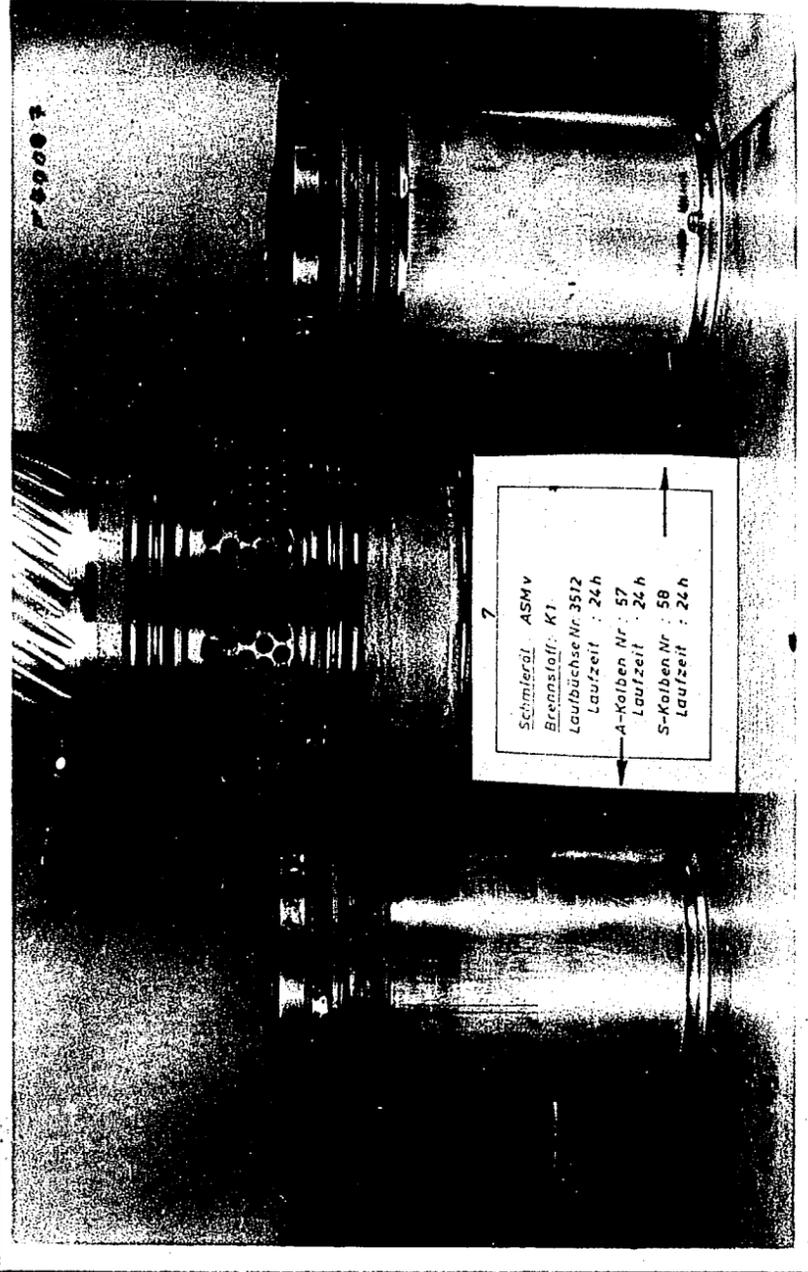


00791

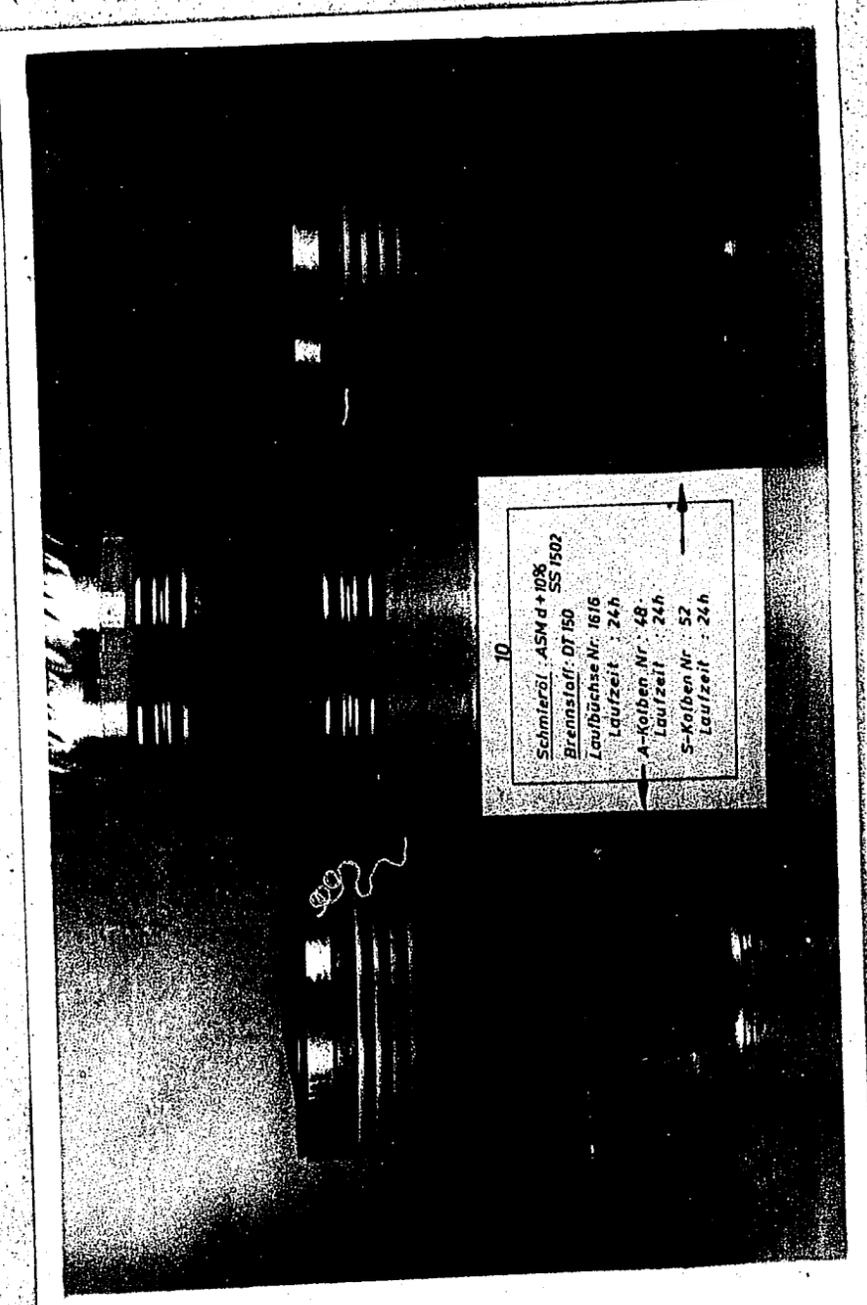
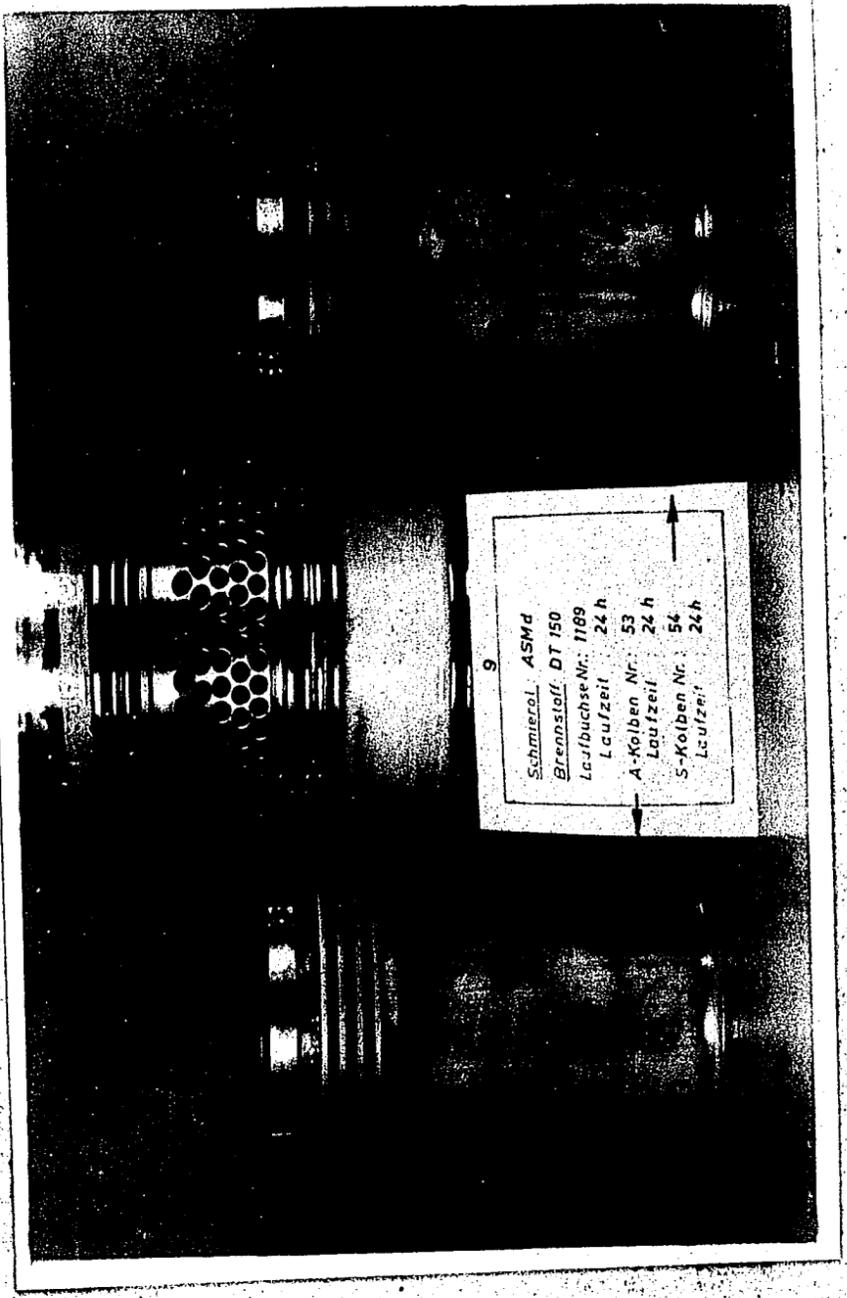
Bildanlage 5 und 6

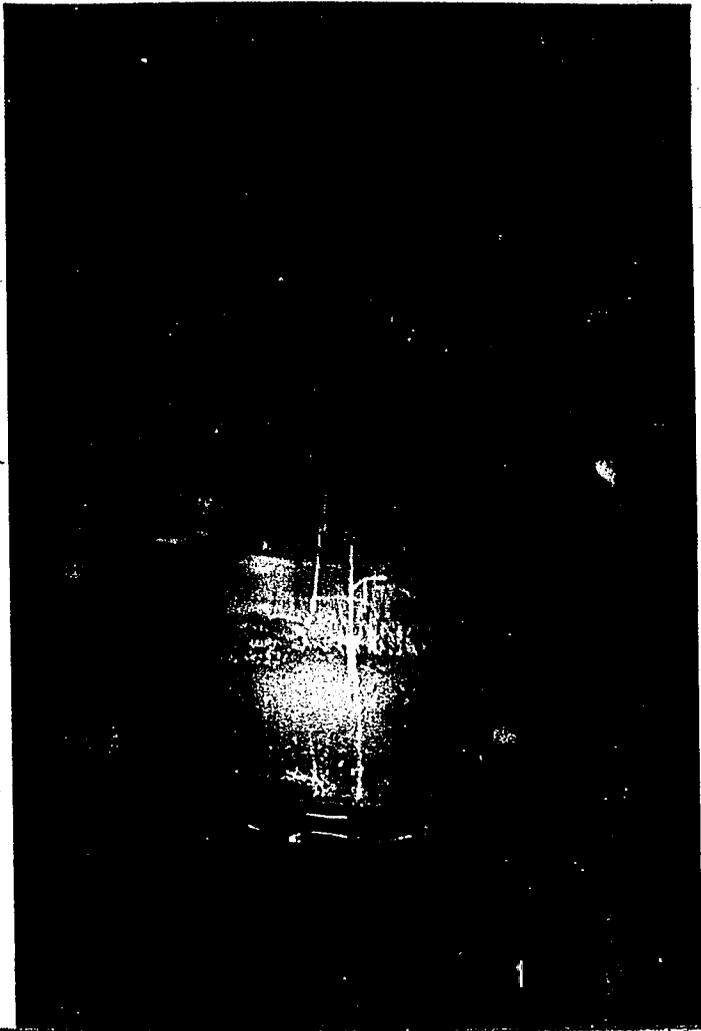


00192



00793

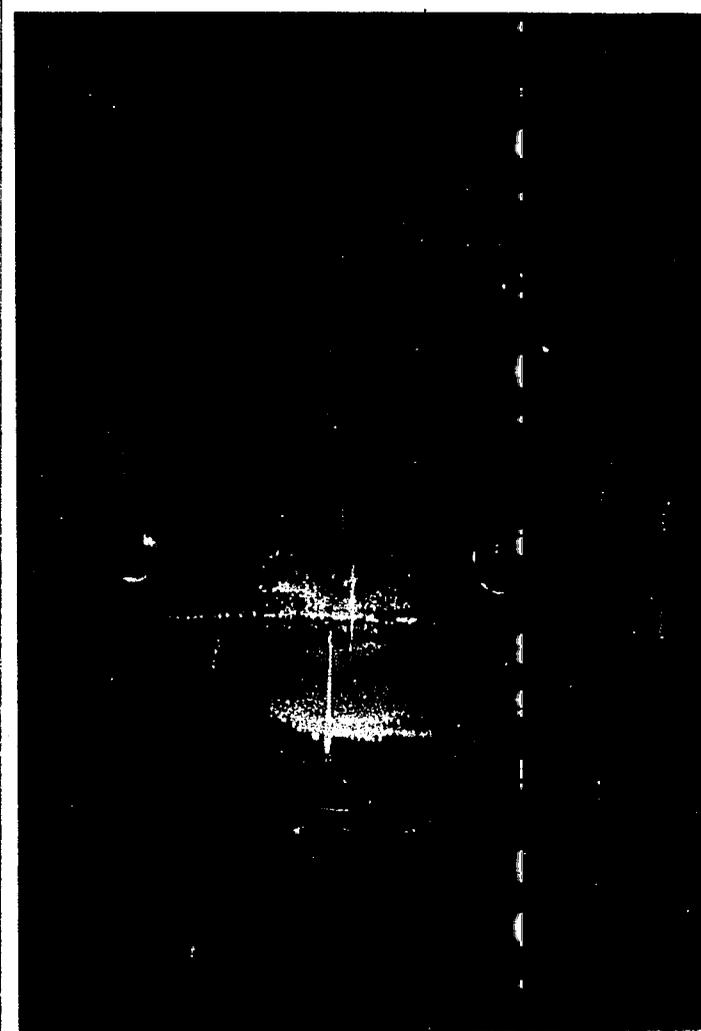




Bildanlage 9a

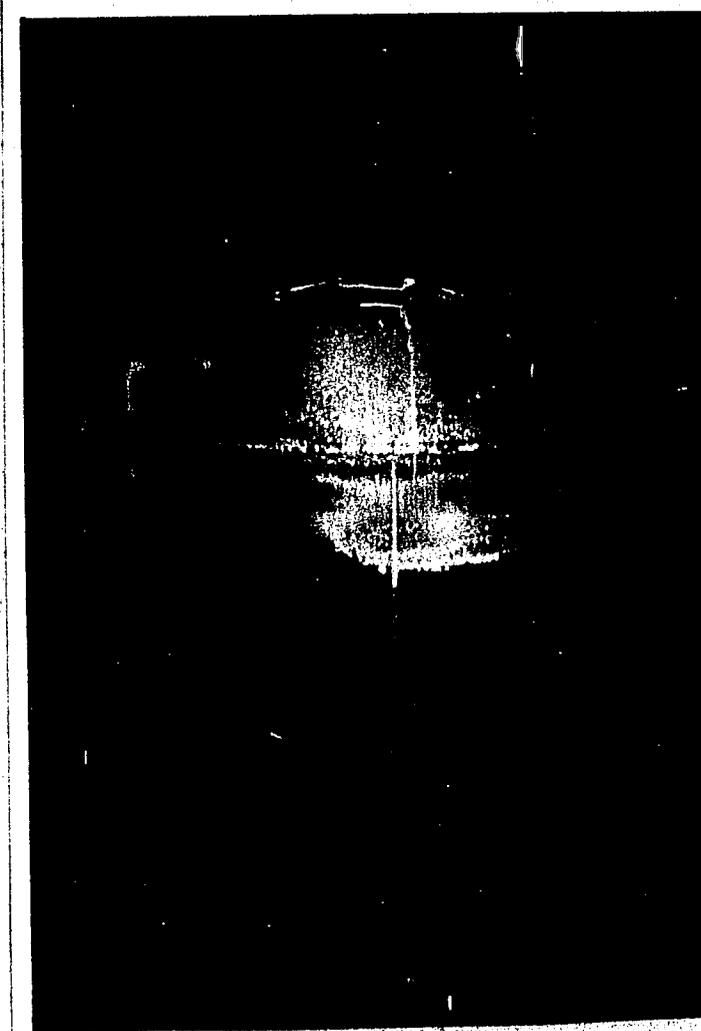
00794

Auspußseite



Totraum der Laufbüchse  
1189 nach 24 h Laufzeit

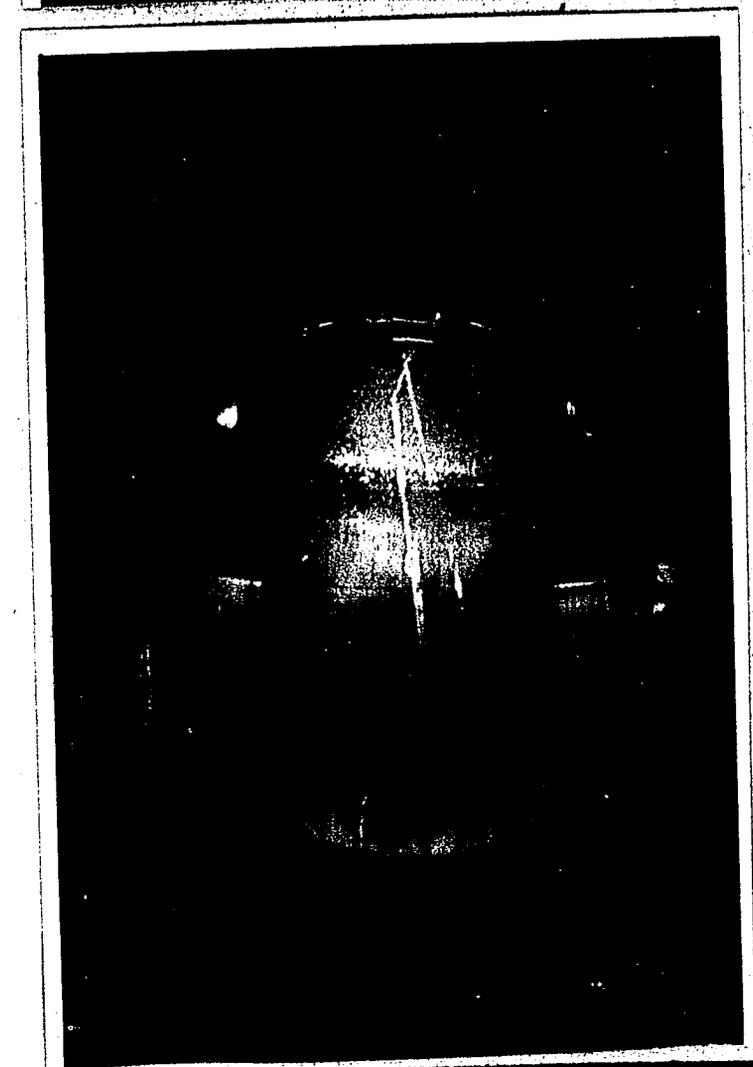
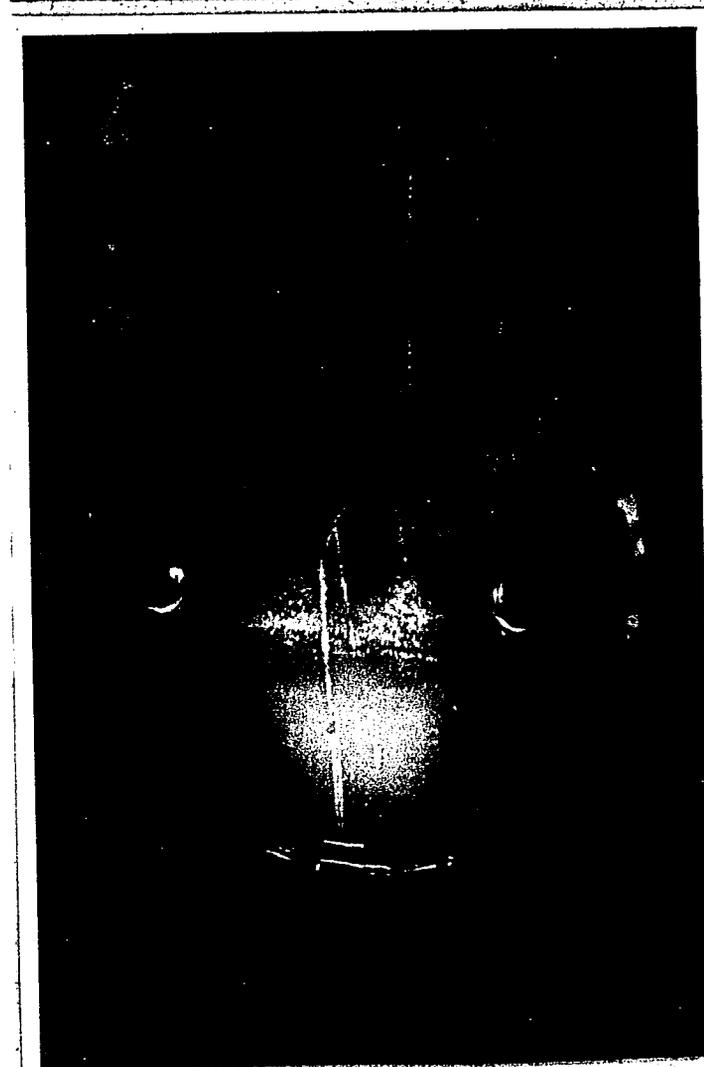
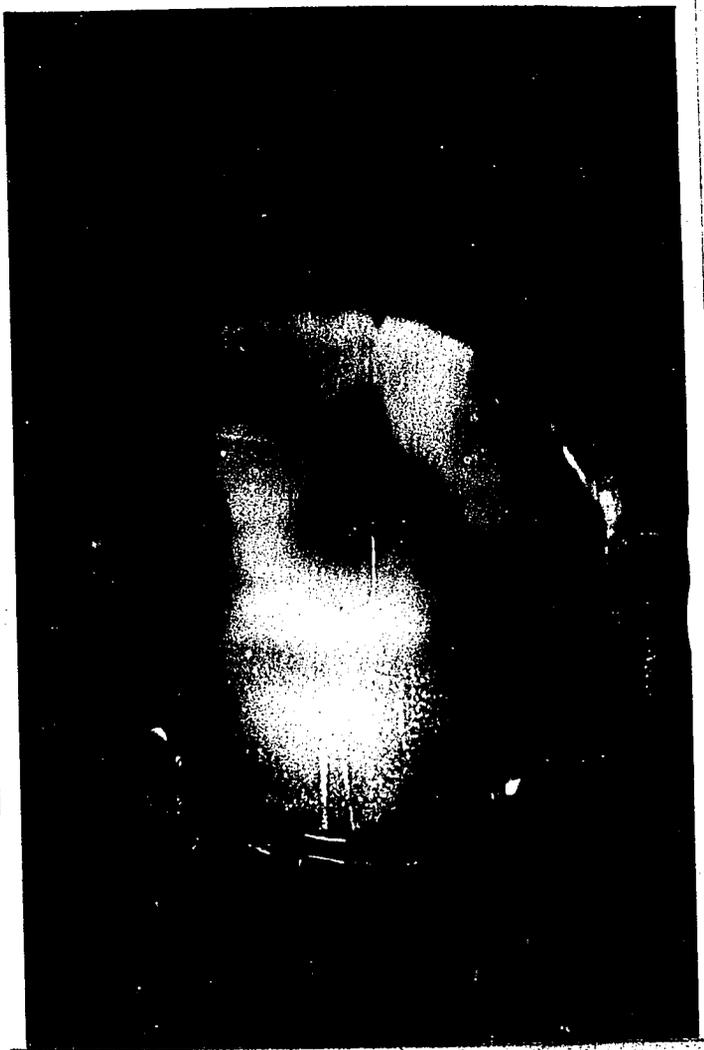
Brennstoff: DT 150  
Schmieröl: ASMd



Spülseite

Bildanlage 10 a

00795

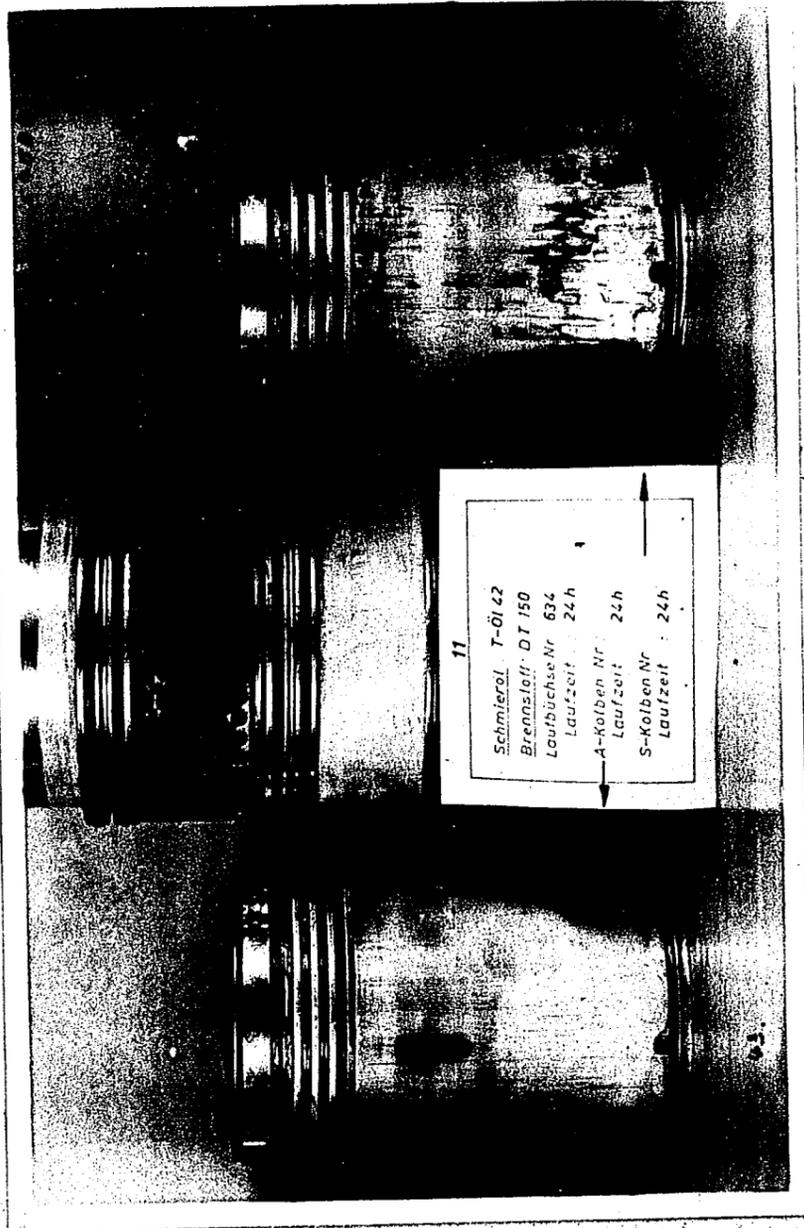
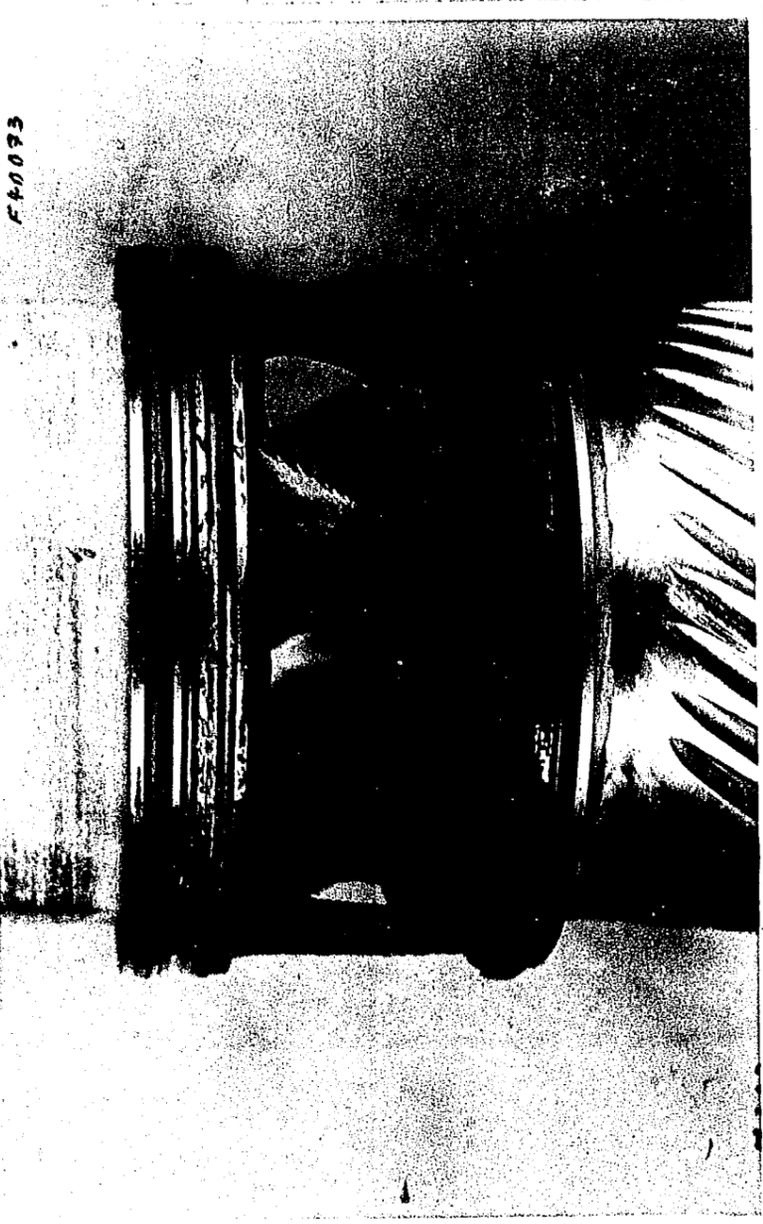


Totraum der Laufbüchse  
1616 nach 24 h Laufzeit.

Brennstoff: DT 150  
Schmieröl : ASMa u. 10%  
SS 1502

00796

F40093

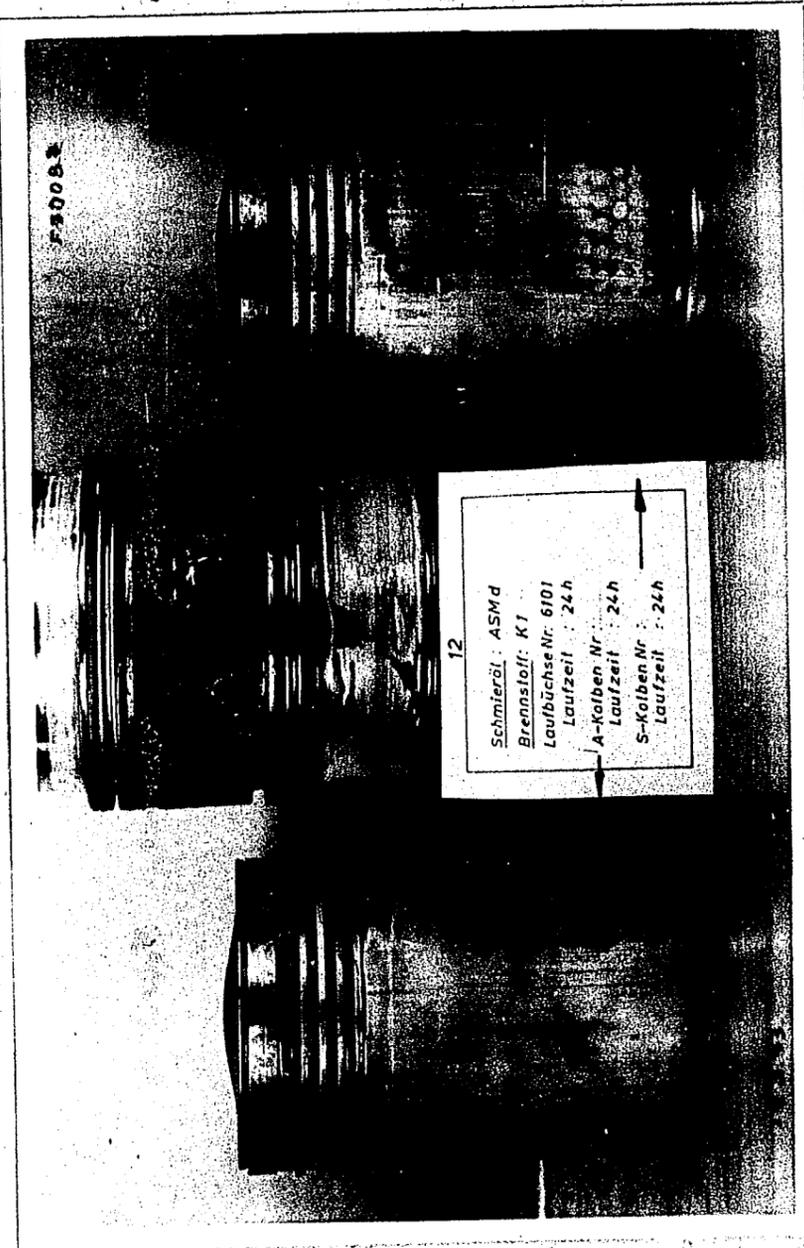


11

Schmieröl	: T-Öl 42
Brennstoff	: DT 150
Laufbüchse Nr	: 634
Laufzeit	: 24 h
A-Kolben Nr	: 24h
S-Kolben Nr	: 24h
Laufzeit	: 24h

F40092

12



12

Schmieröl	: ASMd
Brennstoff	: KT
Laufbüchse Nr	: 6101
Laufzeit	: 24 h
A-Kolben Nr	: 24h
S-Kolben Nr	: 24h
Laufzeit	: 24h

00797

