

I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft
Ludwigshafen/Rhein
Techn. Prüfstand Op. 200
Bericht Nr. 425

B e r i c h t

über

die Schmierstoffprüfung im BNV-132-Einzyylinder.

B e r i c h t
über
die Schmierstoffprüfung im BMW-132-Einzylinder.

Übersicht.

Im vorliegenden Bericht werden die am BMW 132 vorgenommenen Änderungen, die Zusatzeinrichtungen sowie die Versuchsbedingungen für die Schmierstoffprüfung niedergelegt. Zweck der Änderung war eine Vereinfachung der Versuchsdurchführung.

Gliederung:

I. Einleitung.

II. Änderungen am Normalmotor.

- a) das Triebwerk
- b) der Steuerungsantrieb
- c) der Apparateteil
- d) Hilfseinrichtungen für die Betriebsstoffe
 - 1. Schmierung
 - 2. die Ansaugluft
 - 3. für den Kraftstoff
 - 4. die Zündung
 - 5. die Kühlluft

III. Messeinrichtungen.

- a) Ölverbrauchsmessung
- b) Kraftstoff- und Drehzahlmessung
- c) Leistungsmessung
- d) Temperaturmessung
- e) Gasdurchtrittsmessung

IV. Versuchsdurchführung.

Verteilung: RLM, GL 5. II.
E'stelle Rechlin.
Travenmünde.
DVL.
BMW München, Abt. Vorentwicklung.
Famo, Breslau.
Op. 200.

I. Einleitung.

Die I.G. Farbenindustrie, Techn. Prüfstand, führt in Übereinstimmung mit anderen Erprobungsstellen die motorische Prüfung von Flugmotorenschmierstoffen im BMW-132-Einzylinder-Flugmotor durch. Im Zuge einer notwendig gewordenen Aufstellung mehrerer Prüfanlagen wurden Änderungen hinsichtlich vorhandener Mängel vorgenommen. Diese Abänderungen und der jetzige Zustand der Anlage, sowie der Versuchsdurchführung werden beschrieben.

II. Änderungen am Normalmotor.

a) Das Triebwerk.

Der Motor besteht aus einem Sterngehäuse der älteren Baureihe A, auf das ein Zylinder der neueren Baureihe N mit Vollmotorleitblechen aufgesetzt ist. (Abb. 1) Um den bei Ölwechsel in der Maschine verbleibenden Rest von Altöl möglichst gering zu halten und die Schmierung auf die notwendigen Stellen zu beschränken, wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Der Hohlraum in der Kurbelwelle, der zur Luftschraubenverstellung dient (Abb. 2) ist mittels eines Einsatzstückes vom Ölkreislauf abgeschlossen (Abb. 3 und Blatt 7). Die Ausführung dieses Teils erlaubt den Durchtritt von Schmieröl für die auf dem Hauptlager sitzenden Ölspritzringe durch ein radial eingesetztes Stahlröhrchen. Die Bohrung zur Aufnahme dieses Röhrchens wird zusammen mit der Kurbelwelle vorgenommen. Weiter wurden im Hauptpleuel die Schmierlöcher für die 8 Nebenpleuel verschlossen. Die 8 übrigen Zylinderflanschöffnungen erhielten Einsätze, von denen Nr. 4 und 9 die Winkelböcke für die Motorbefestigung tragen und Nr. 3, 5, 6 und 8 Heizplatten von je 700 Watt enthalten (Abb. 4 und Blatt 8).

b) Der Steuerungsantrieb.

Am vorderen Gehäuseteil wurden die Bohrungen zur Aufnahme der Stößelführungen mit Paßstücken (Abb. 5) ausgefüllt und verschlossen. Die Ecken der un-

teren vier Versteifungsrippen des Gehäuses (Abb.5) wurden weggenommen, um auch hier ein Festsetzen von Ölrückständen zu verhindern. Das aussitzende Umsteuer-ventil für die hydraulische Luftschraubenverstellung wurde entfernt und die Anschlüsse mit einem Deckel (Blatt 9) verschlossen. Die dahin führende Leitung wurde weggenommen und der Anschluss am Verteilerstück in der vorderen Gehäusehälfte mit einem Gewindestopfen zugemacht (Abb.6). Die Schmierung der Ventile erfolgt mit Drucköl und ist durch Düsen, die vor den Schwinghebelbolzen eingesetzt sind, begrenzt. Das überschüssige Öl läuft zum Motorgehäuse zurück.

c) Der Apparateteil.

Um auch im Apparateteil die toten Räume zu verringern, wurden die Ölbohrungen in den Magnetantriebswellen (Abb.7) verschlossen. Ferner wurde die Anlasserwelle ausgebaut und ihre Lagerbüchse mit Stopfen (Abb.8) abgedichtet. Die Gemischladerkupplung wurde entfernt und hier am Lagerdeckel eine Blindscheibe eingesetzt (Abb.9), ebenso im Kurbelwellenende eine Abdeckscheibe (Blatt 10) angebracht. Die Spritzdüsen für die Schmierung des Gemischladerantriebs wurden verschlossen (Abb.10). Am Gemischladerteil (Abb.9) wurden die Anschlüsse für die 9 Überladeleitungen mit Paßstücken ausgefüllt und mit Deckel und Originalverschraubung geschlossen. Der Vergaseranschluss des Vollmotors ist mit einem Deckel (Blatt 11) verschlossen.

d) Die Hilfseinrichtungen.

1. Schmierung.

Um die für jeden Prüflauf notwendige Ölmenge klein zu halten, wurde als Hauptmassnahme der Ölkühler des Vollmotors entfernt und ein Ölsumpf (Abb.11 und 12 und Blatt 12) angebaut. Statt des Ölkühlers wurde ein Behälter angeschlossen, der ca. 8 Ltr. Öl aufnimmt. Aus diesem Behälter (Abb.13 und Blatt 13) saugt die Ölpumpe das Öl von unten weg und drückt es nach Durchgang durch den Motor oben über einen Schaumfänger wieder hinein. Ein weiterer auf einer Waage ange-

brachter Behälter gestattet eine fortlaufende Ergänzung und Messung der während des Laufs verbrauchten Ölmenge. Der im Umlauf liegende Behälter besitzt ein Standglas mit Überlauf zur Gleichhaltung der im Kreislauf befindlichen Ölmenge, einen Wassermantel zur Kühlung, sowie einen Tauchheizkörper (Blatt 14) zur Einhaltung einer bestimmten Öltemperatur. Eine zusätzliche Heizung ist, wie bereits unter IIa erwähnt, in den Zylinderblindflanschen der Zylinderöffnungen 3, 5, 6 und 8 eingebaut.

2. Ansaugluft.

Die Ansaugluft, die ebenfalls auf gleicher Temperatur gehalten wird, erhält der Motor teils über einen Wasserkühler, teils aus einem um den Auspuffdämpfer gelegten Durchströmerhitzer. Beide Zweige können mit umschaltbarer Klappe verschieden stark zur Lieferung benützt werden, um so eine bestimmte Temperatur einzustellen. Der Wasserkühler wird normalerweise nur bei zu hoher Temperatur der Aussenluft eingeschaltet. Es ist hier eine Abänderung vorgesehen, die reine Frischluft ansaugt und sie mittels elektrischer Heizung selbständig auf einer Temperatur hält, die über der höchsten im Sommer auftretenden liegt. Die Luft wird ausserdem durch Nassluft-Filter gereinigt.

3. Kraftstoff.

Der Motor wird mit Kraftstoffeinspritzung betrieben; die Einspritzung des Kraftstoffs erfolgt mit Bosch-Einzylerpumpe Type 1/110 V 635 und einer Düse DN 60 N 40 M 6 von 60 atü statischem Abspritzdruck. Die Pumpe wird von einer der horizontal liegenden Seitenwellen angetrieben und sitzt auf einem am Apparateträger angebrachten Konsol nach Blatt 15. Um Dampfblasenbildung in der Ansaugleitung zu verhindern, wird der Kraftstoff über eine Förderpumpe mit 0,8-1,0 atü zugeführt. Diese Förderpumpe, eine Graetzin ZE 135, wird vom unteren Ende der linken senkrechten Seitenwelle angetrieben.

4. Zündanlage.

Die Zündung ist als Batterie-Zündung mit einer 6-Volt-Doppelzündspule Bosch TC 6x2 ausgestattet. Der von Hand verstellbare Unterbrecher Bosch VU 1 C wird von der rechten senkrechten Seitenwelle angetrieben (Blatt 16 und 17) und besitzt einen Verstellbereich von 30° Kw. Eine Hochspannungsglimmröhre kann wahlweise zu jeder der beiden Kerzen parallelgeschaltet werden und gestattet so durch Beleuchtung einer am Schwungrad angebrachten Marke die Überwachung des Zündzeitpunktes sowie der Zündkerzen. Als Zündkerzen werden entweder Bosch DW 200G1 oder W 225/T6 benutzt.

5. Kühlluft.

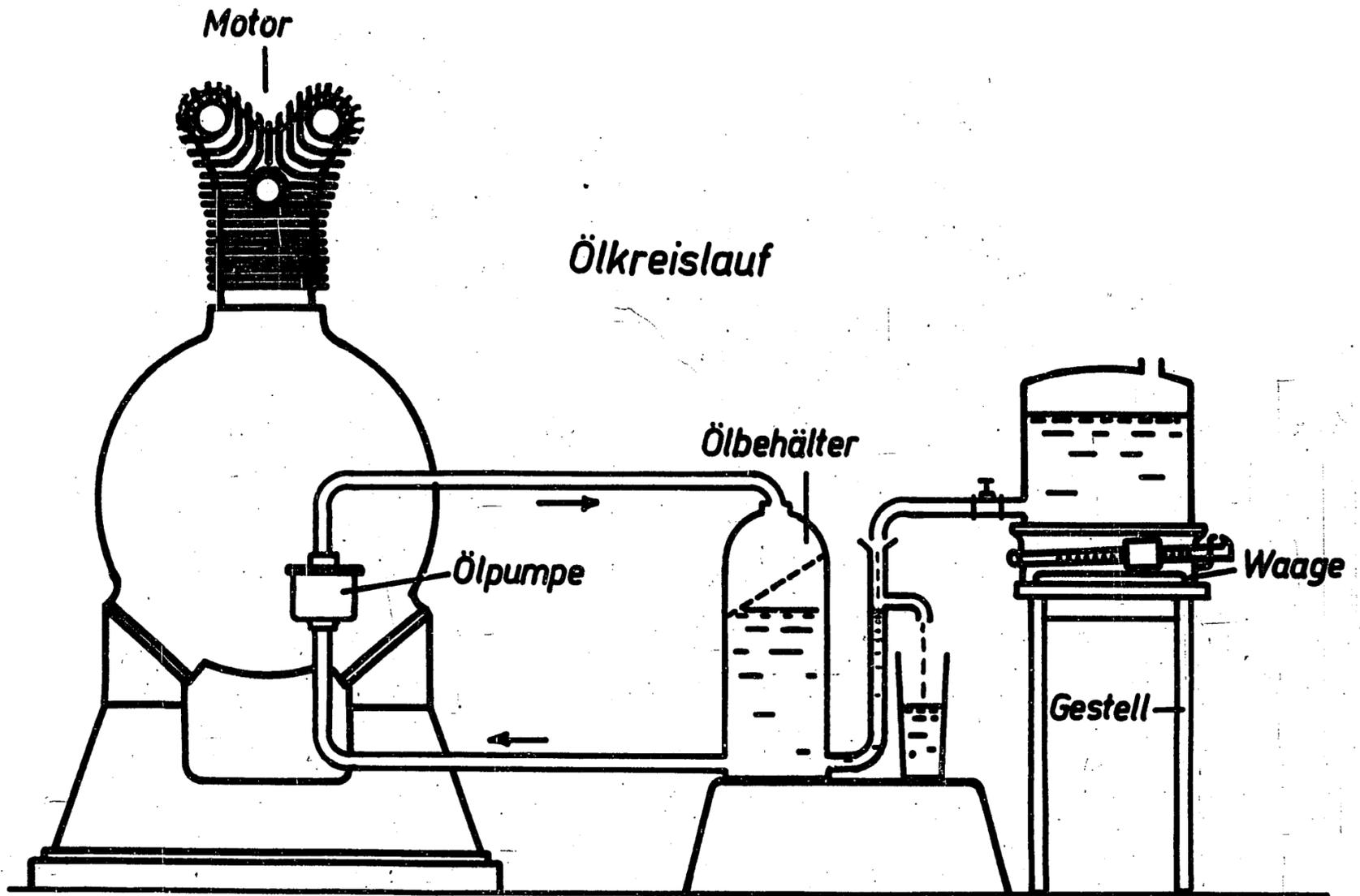
Die Kühlluft wird durch ein Schleudergebläse über einen im Querschnitt trapezförmigen Kanal dem Zylinder, der mit den serienmässigen Vollmotorenleitblechen versehen ist, zugeführt. Eine in der Druckleitung angebrachte regulierbare Abzweigung gestattet eine zusätzliche Raumbelüftung. Die heisse Luft strömt in den Raum. Es ist jedoch eine Anordnung vorgesehen, bei der, wie in einem Windkanal diese Luft vom Gebläse wieder abgesaugt wird. Eine regelbare Zuführung von nicht erhitzter Luft auf der Saugseite gestattet hier eine Gleichschaltung der Kühllufttemperatur. Das Gebläse wird auf der Saugseite mittels einer über Schnecke hand- oder motorbetätigter Drosselklappe geregelt.

IXI. Messeinrichtungen.

a) Die Ölverbrauchmessung.

In dem im Abschnitt II d 1 beschriebenen Hauptölbehälter befindet sich eine konstante Ölmenge. Der Ölverbrauch wird durch einen auf einer Laufgewichtswaage stehenden Vorratsbehälter laufend ergänzt. Damit auch Schwankungen mitgemessen werden, wird die zulaufende Menge etwas höher als der Verbrauch eingestellt. Ein am Hauptbehälter befindlicher Überlauf mit Sammelgefäss hält den Stand im Hauptbehälter trotzdem auf gleicher Höhe. Bei der jede halbe Stunde er-

folgenden Messung wird zuerst das Überlaufgefäss in den Waagebehälter entleert, sodass nun der tatsächliche Verbrauch in g/Std. gemessen wird.



b) Die Kraftstoff- und Drehzahlmessung.

Die Kraftstoff- und Drehzahlmessung erfolgt mit einem Stichprober nach Seppeler in Verbindung mit einem Stichdrehzähler mit Stoppuhr. Der Zufluss zum Messgefäss erfolgt aus einem Hochbehälter von ca. 20 Ltr. Inhalt.

c) Die Leistungsmessung.

Die Leistung wird mit einer Wasserbremse mit Neigungsgewicht-Schnellwaage und bereits erwähntem Stichdrehzähler gemessen

d) Temperaturmessung.

Nach umfangreichen Versuchen an verschiedenen Messstellen ergab sich als günstigste Stelle für die Richttemperatur, nach der die Prüfläufe gefahren werden, die des Zylinderkopfscheitels. Eine Einbauzeichnung des dabei verwendeten Eisenkonstantan-Elementes zeigt Blatt 17. Es ist bei Handregelung des Gebläses möglich, diese Temperatur auf $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ gleich zu halten. Weiter werden überwacht die Temperaturen am Sitz der Auslasskerze, am Zylinderkopf unterhalb des Auslasskrümmers (Originalelement) und die Abgastemperatur. Die Temperaturen von Öl und Ansaugluft werden ebenfalls mit Widerstandsthermometern gemessen und konstant gehalten.

e) Gasdurchtrittsmessung.

Die Stärke des Gasdurchtritts an den Ringen wird mit Flüssigkeitsmanometer rein als Druckmessung erfasst und mittels eines durch Schwimmer betätigten Schreibers aufgezeichnet. Statt dieser beiden Geräte kann auch eine Ringwaage mit Schreiber verwendet werden. Um die Anzeige möglichst empfindlich zu machen, wurde Wert auf eine gute Abdichtung des Gehäuses sowie der einzelnen Lager, besonders des Luftschraubenlagers gelegt. Bild 14 zeigt die nach Art der DVL (Bericht UM546) vorgenommene Abdichtung mit Filzring und Abdeckring. Die einzelnen Gehäuseteile sind durch weite Rohrleitungen als Sammelleitungen für den Gasdurchtritt verbunden (Abb. 15). Im vorderen Bildteil ist hier auch ein Schlauchanschluss für das aus den Ventilkammern kommende Rücklauföl zu erkennen.

IV. Versuchsdurchführung.

Nach Beendigung eines Laufes wird das noch heiße Schmieröl mittels des Hahnes am Ölsumpf abgelassen und eine Ölprobe für die Untersuchung entnommen. Nach Abbau des Zylinders wird ein Spülzylinder sowie ein Spülkolben eingebaut. Der Spülzylinder besteht aus einer Laufbüchse, die oben durch einen Stahldeckel mit Löchern und vorgelagertem Ölfangblech verschraubt ist. Der Spülkolben ist ein mit eingelaufenen Ringen versehener normaler Kolben, dessen Kolbenboden in der

10 Minuten	1500 U/Min.	Leerlauf	Vorzündung	30°
5 "	1900 "	19 PS	"	34°
5 "	1300 "	38 "	"	34°
5 "	1900 "	57 "	"	34°

In den nächsten 10 Minuten werden Temperatur und Verbrauch auf die Sollwerte eingestellt und evtl. die Leistung korrigiert. Gemessen werden, wie schon oben erwähnt:

Jede Viertelstunde: Sämtliche Temperaturen sowie der Verbrauch und die Leistung,

" halbe Stunde: Der Ölverbrauch.

Ein Leistungsabfall von 2-3 % und ein gleichzeitiger starker Gasdurchtritt sind die Anzeichen für das Festsitzen der Ringe, worauf die Maschine abgestellt wird.

Für Öluntersuchungen, bei denen die Zeit bis zum Ringstecken zugrundegelegt wird, werden folgende Bedingungen eingehalten:

Drehzahl der Maschine	1900 U/Min.
Vorzündung	34° v.o.T.
Leistung	57 PS
Einspritzbenzin	30° n.o.T.
Brennstoffverbrauch	2200 kcal/PSh
Ölverbrauch	3,5-9 g/PSH
Öltemperatur	120°C
Ansauglufttemperatur	20(40)°C
Temperatur des Zylinderkopfscheitels	250°C.

V. Zusammenfassung.

Die beschriebenen Abänderungen, der jetzige Zustand der gesamten Anlage sowie die Versuchsdurchführung gestatten eine weitgehende Gleichhaltung der Betriebsbedingungen des Prüfmotors. Über die trotzdem noch auftretenden Streuungen der Ölkohlebildungszeit sowie der Zeit bis zum Ringstecken sind noch Versuche in der Durchführung. Nach Abschluss derselben wird darüber eigene berichtet werden.

Anlagen: 6 Blatt Abbildungen
11 Blatt Zeichnungen

Abb.1

Ansicht der Einzylinder-
Anlage ohne Anschlüsse.



Abb.2

Schnitt des Original-
motors mit Hohlräumen
der Ölführung.

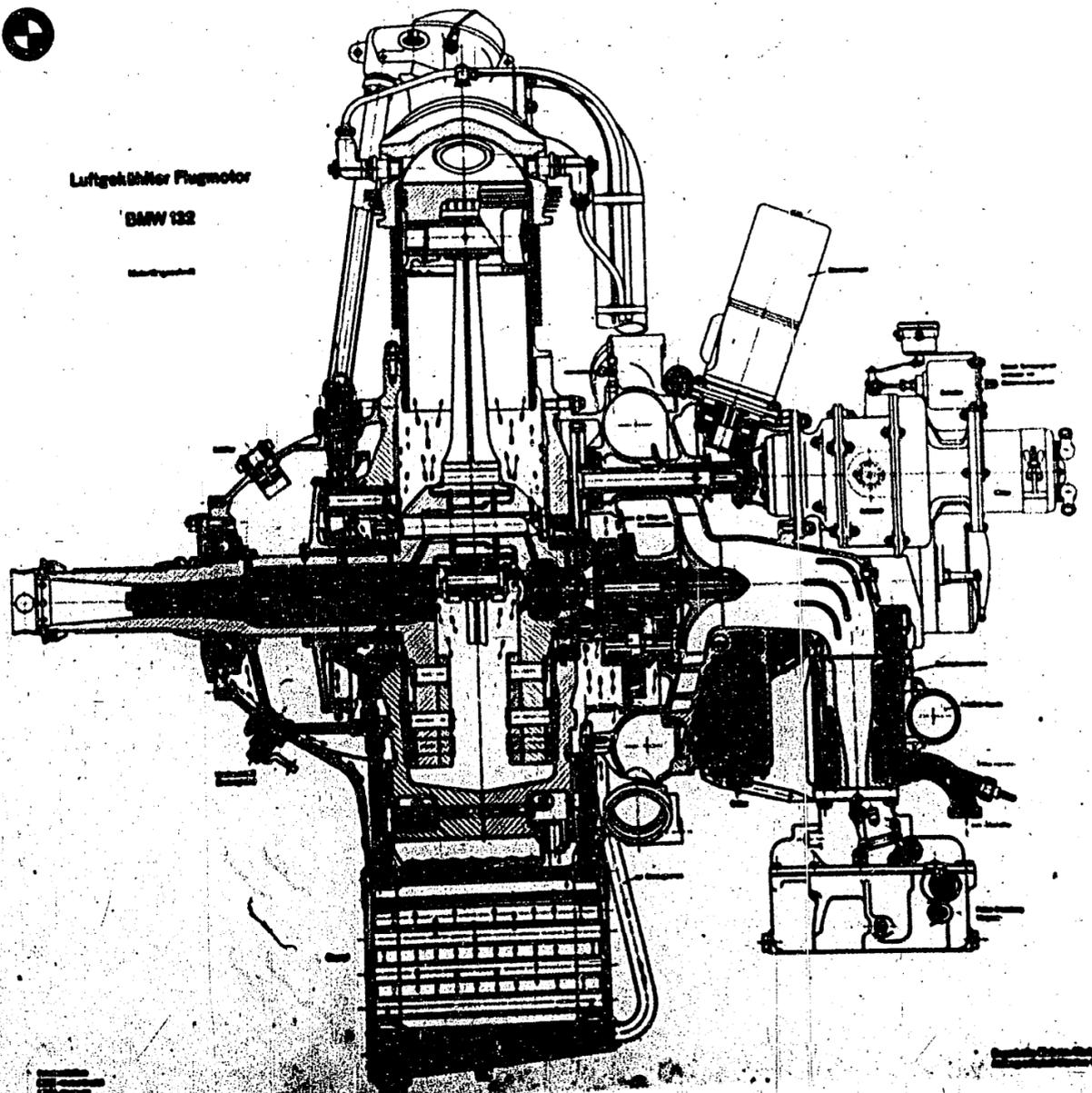


Abb.3

Kurbelwellenhälfte mit
Einsatzstück.

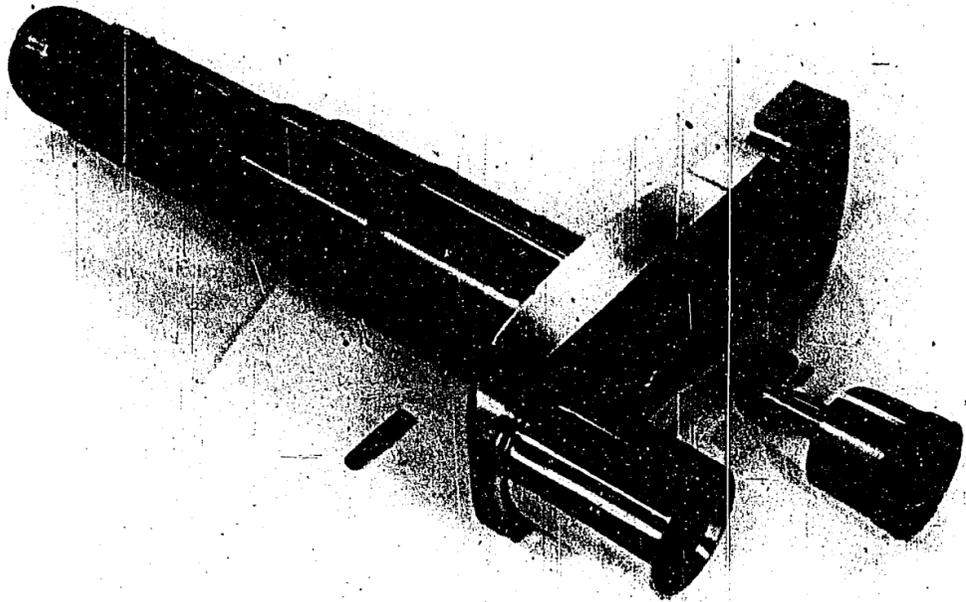


Abb.4

Heizelemente für Zylinder-
flanschöffnungen.

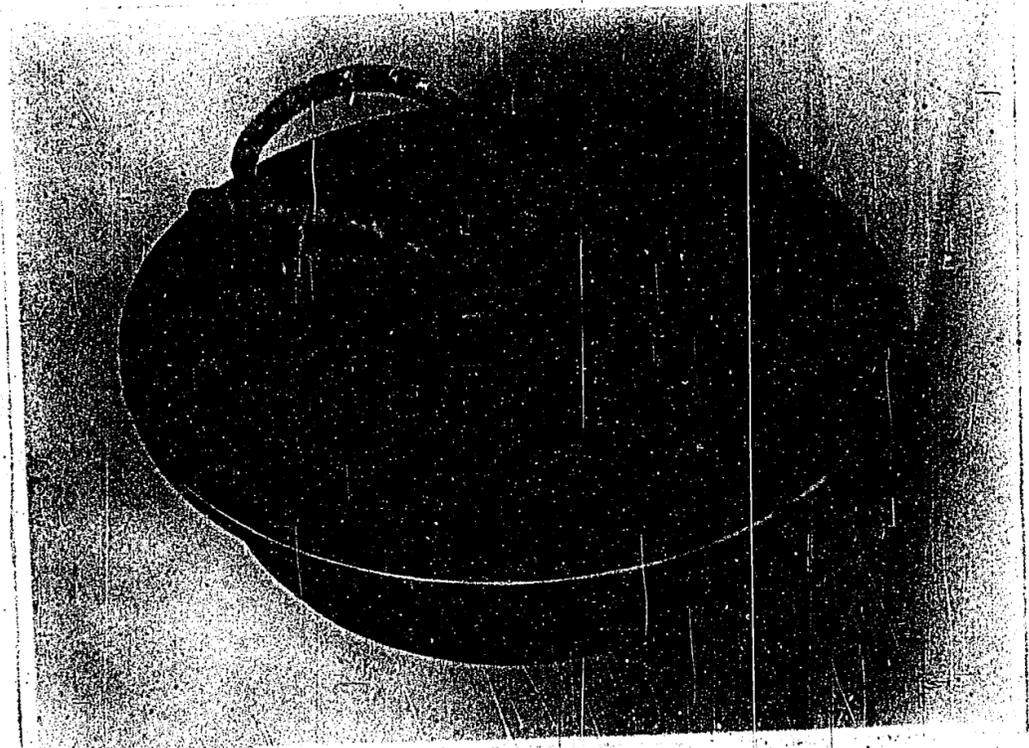


Abb.5

Steuergehäuse mit Stößel-
führungen, Blindstopfen u.
abgeschrägten Rippen.

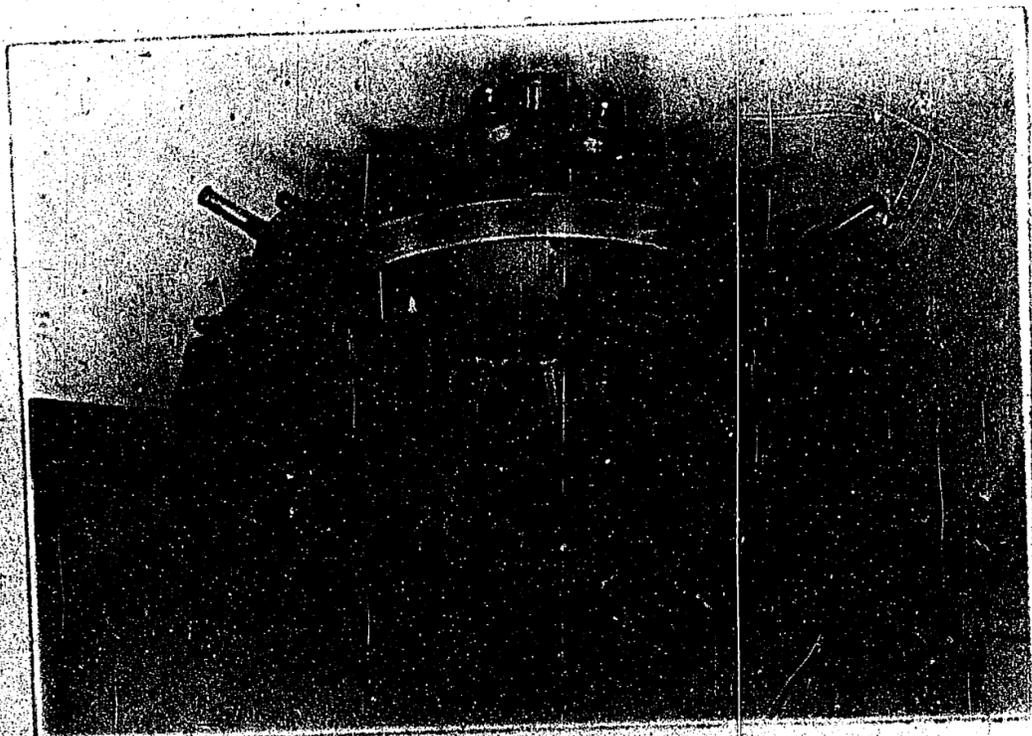


Abb.6.

Vordere Gehäusehälfte mit
blindgemachtem Ölverteiler-
stück.

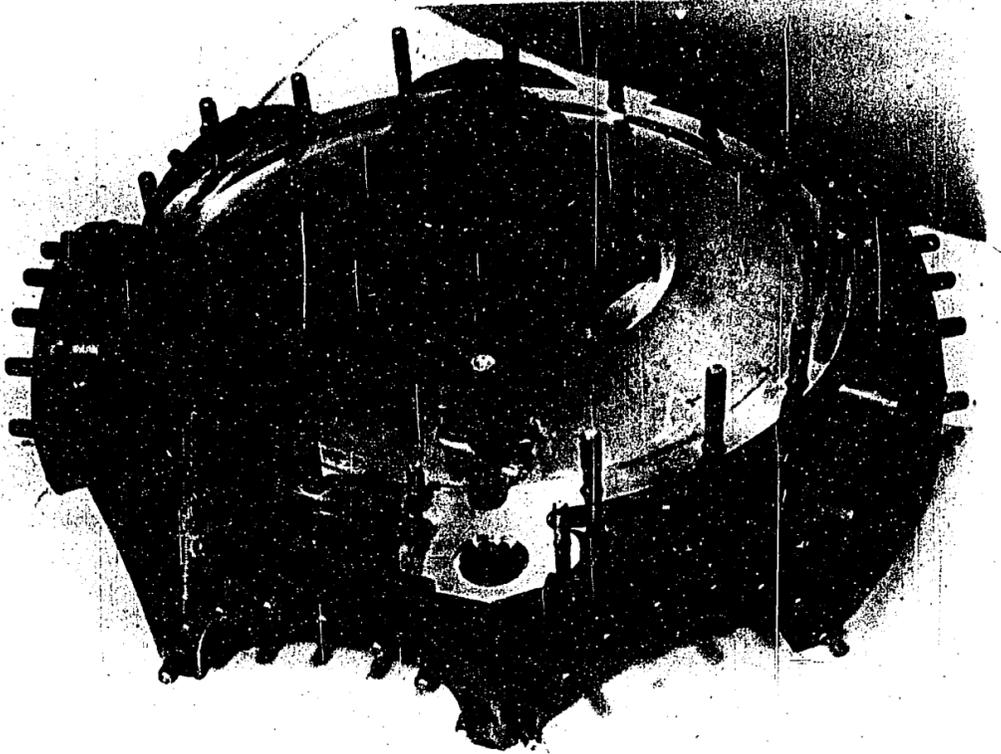


Abb.7

Magnetantriebswelle mit ver-
schlossenen Ölbohrungen.

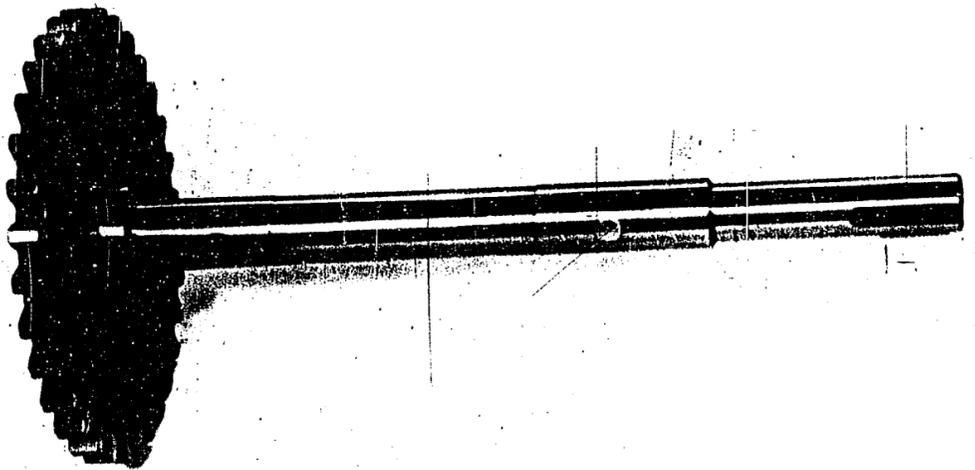
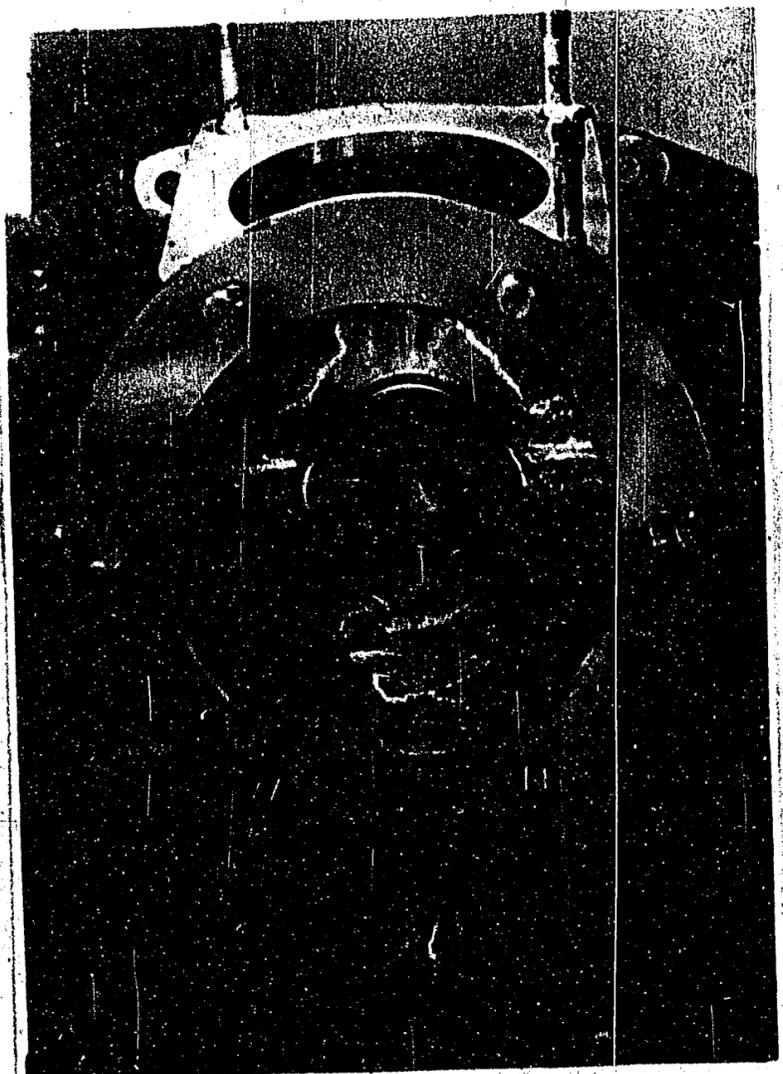


Abb.8

Apparateträger mit verschlossenem
Anlasserantriebs-Lager.



Zu Bericht Nr.425 v.25.7.1940.

Abb.9

Gemischladerteil mit Lagerdeckel, eingesetzter Blindscheibe und verschlossenen Laderanschlüssen.

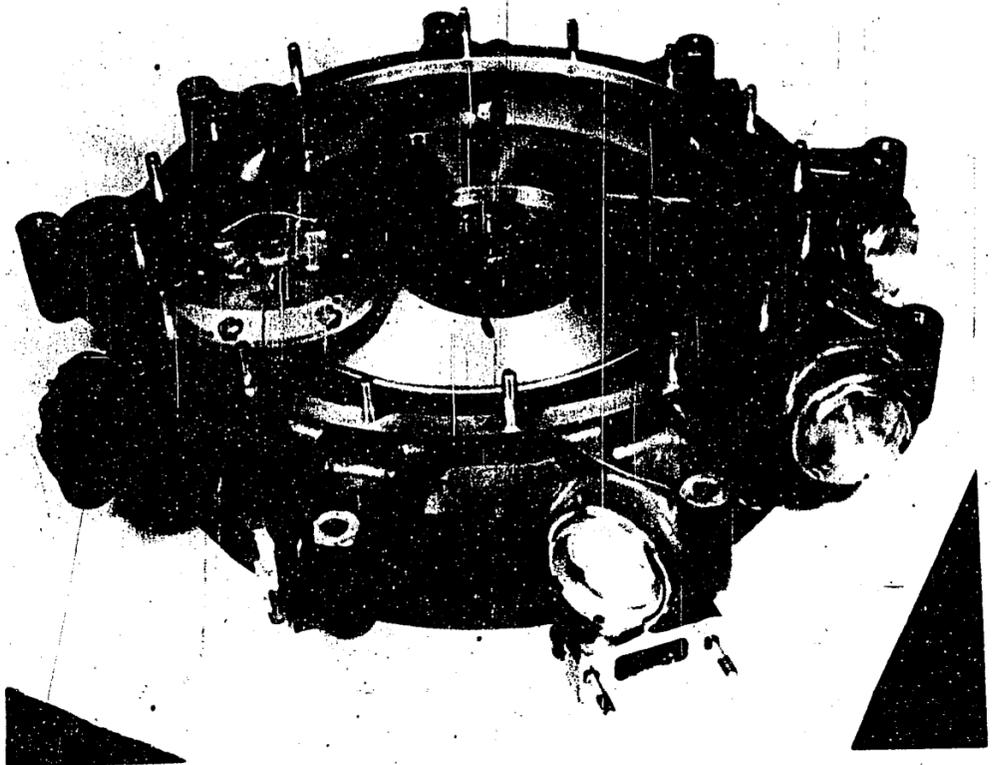


Abb.10

Gemischladerteil Innenseite mit Ölspritzdüsen.

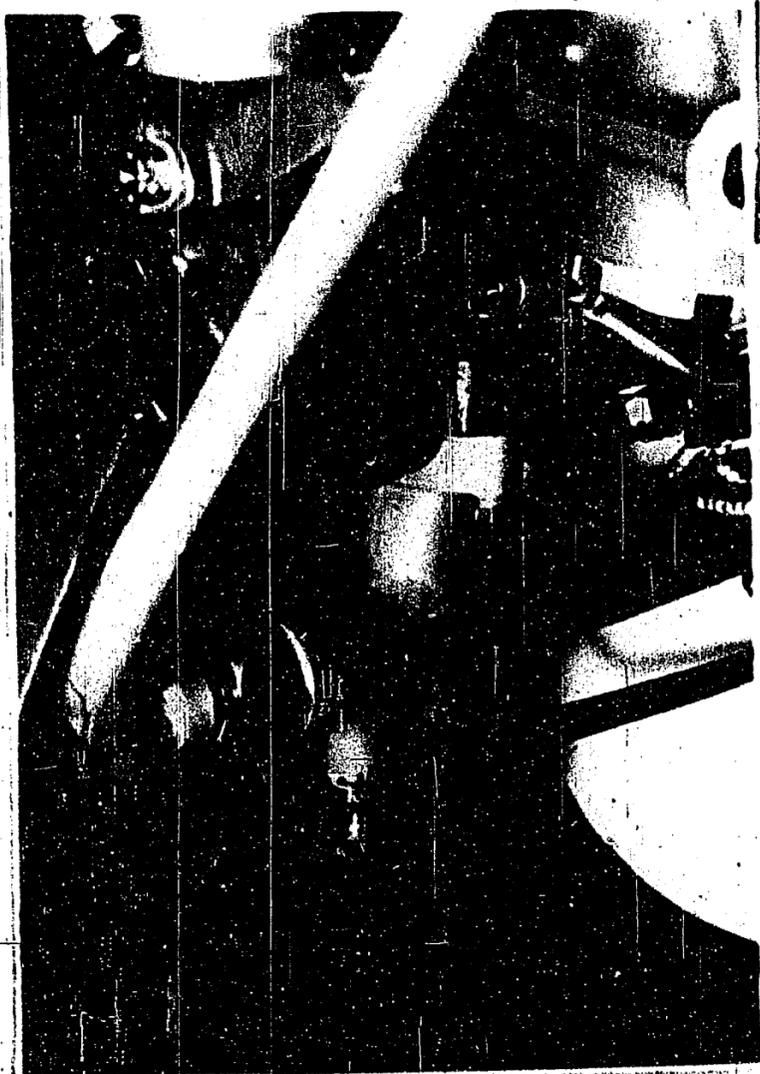
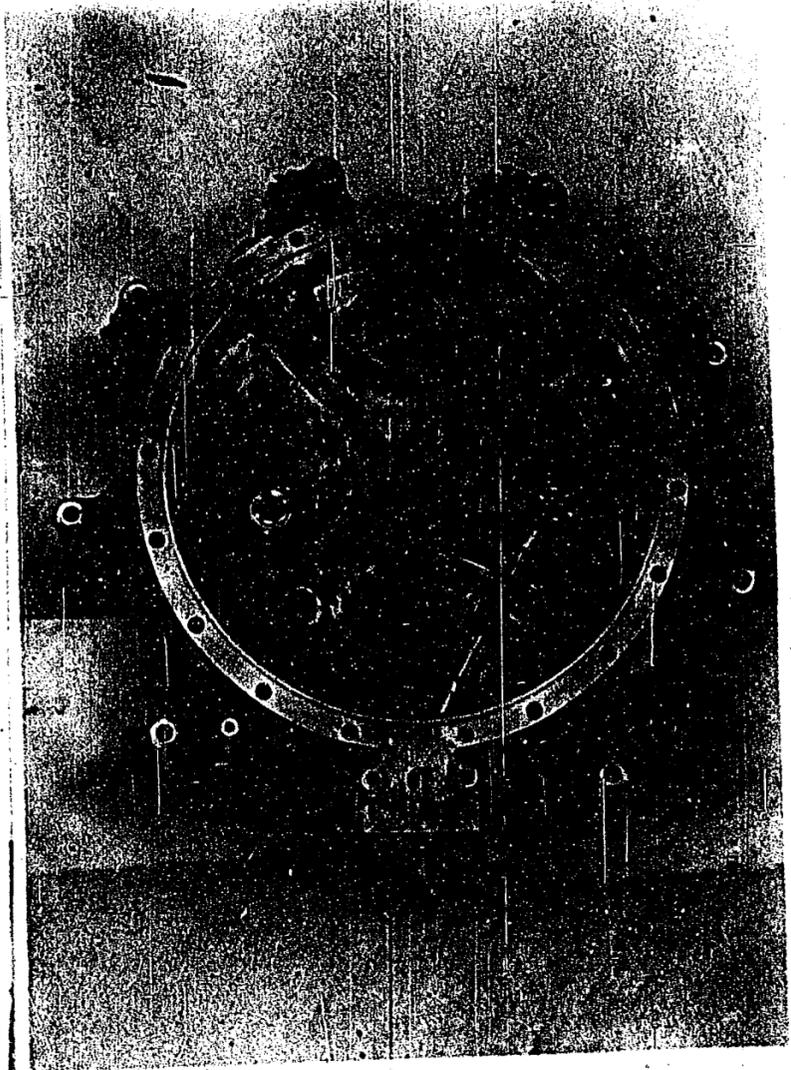


Abb.11

Ölsumpf mit Ablasshahn.

Zu Bericht Nr.425 v.25.7.1940.

Abb.12

Ölsumpf mit Anschlüssen für
Manometer, Ventilschmierung
und Einspritzpumpenschmierung.

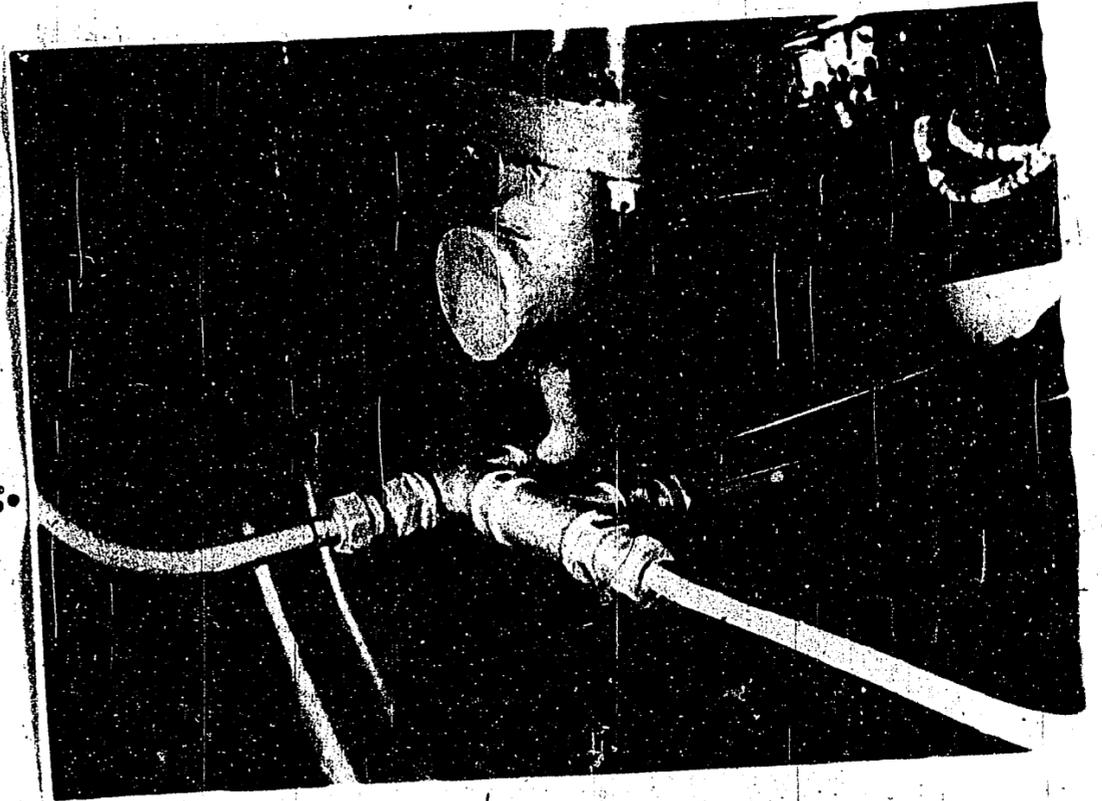


Abb.13

Ölbehälter mit Kühlmantel und
Anschluss für Widerstands-
thermometer.

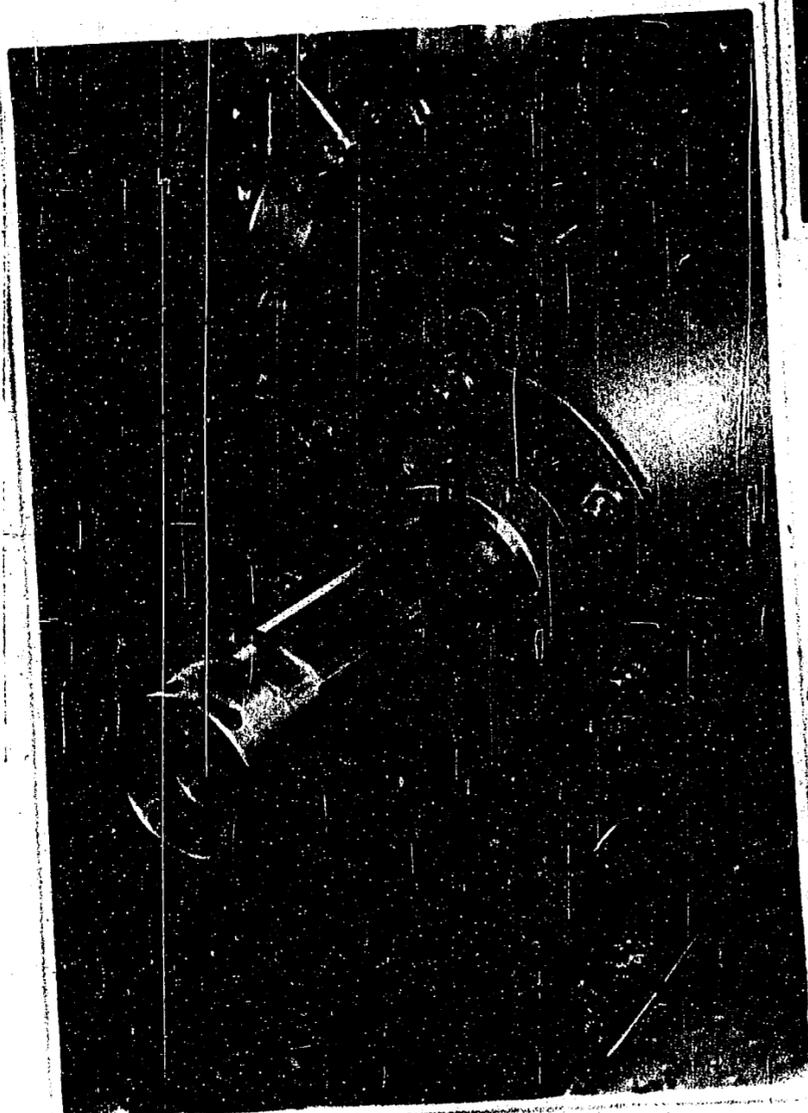


Abb.14.

Motor von Luftschraubenseite mit
Kurbelwellenabdichtung.

Zu Bericht Nr.425 v.25.7.1940.

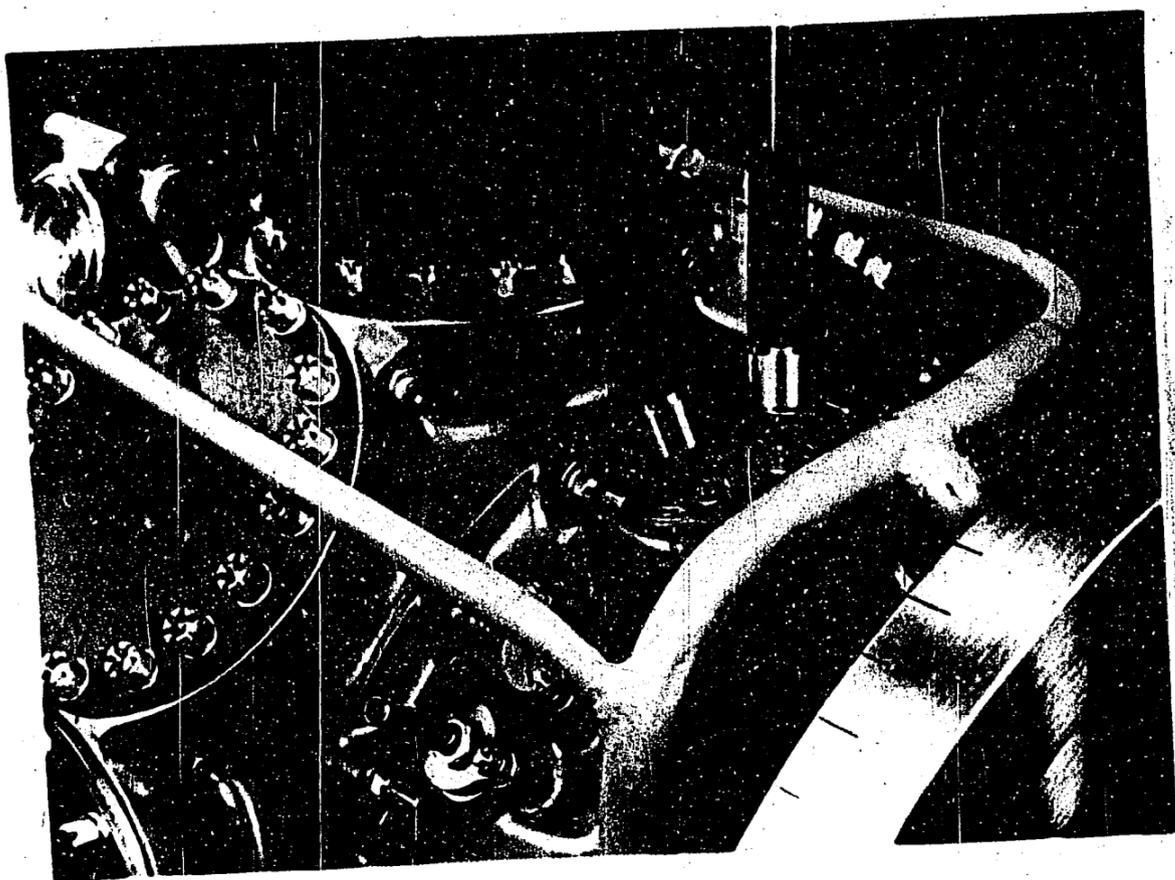


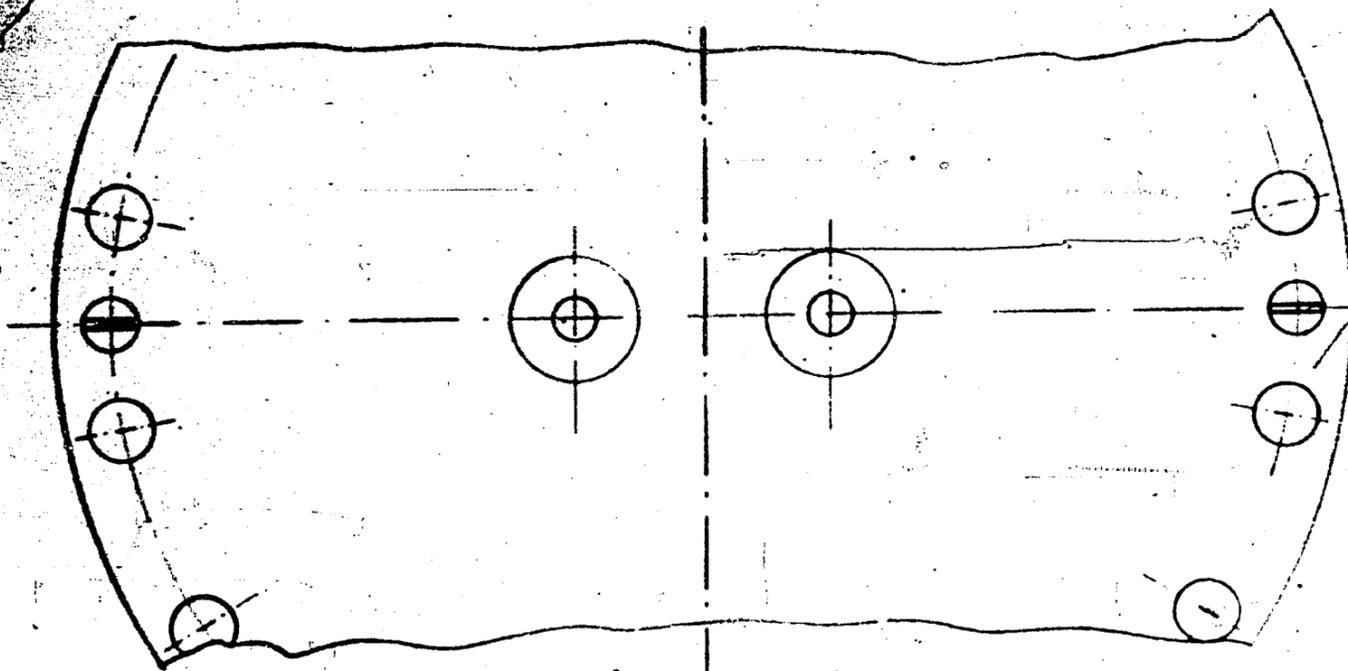
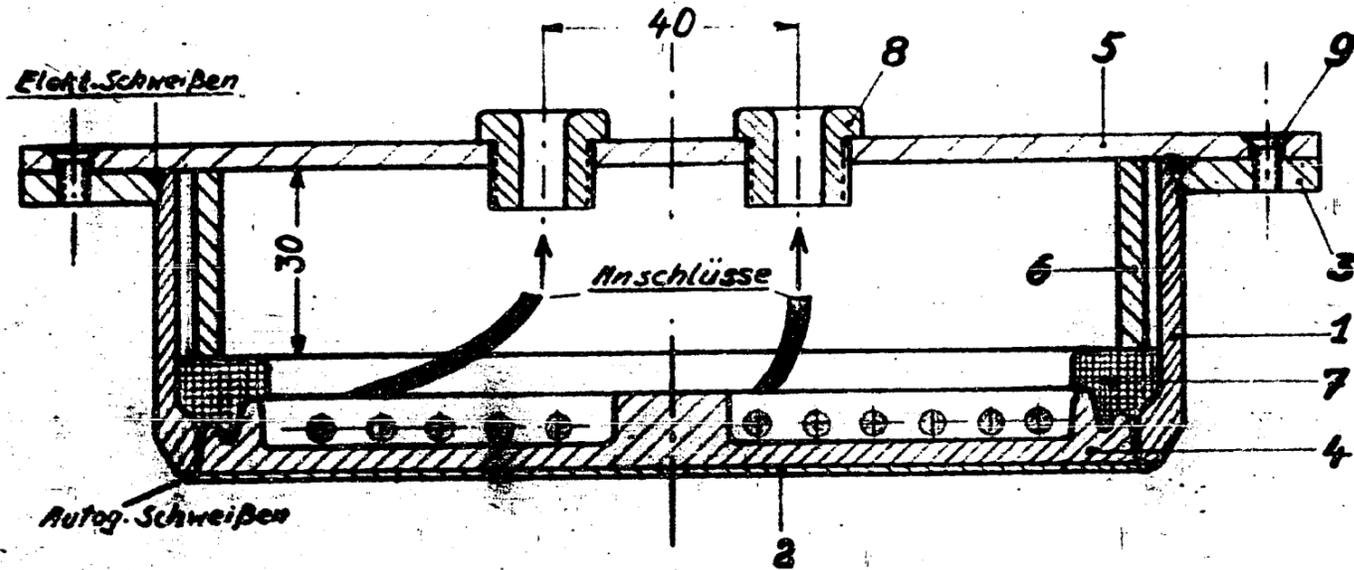
Abb.15

Motor mit Sammelleitungen für Gasdurchtritt und Anschluss für Ventilschmierungs-
rücklauf in der Stößelführung.

Zu Bericht Nr.425 vom 25.7.1940.

Zugehörige Zeichnungen

Zchg. Nr.



Stückzahl	Bezeichnung	Teil	Material	Maßstab	Gezeichnet	Geprüft
1	Gehäuse	1	Stee	1:1		
1	Boden 148 φ, 1,5 dick	2	"			
1	Ring aussen φ 201-	3	"	1:1		
1	Heizplatte HPL 145	4		3561		
1	Blinddeckel von BMW	5		24.12.11		
1	Rohrstück 146 auss., 138 inn.	6	Stee	5		
1	Asbestschnur 14 mm	7	Asb.			
2	Isol.-Nippel M16 x 1,5	8	Nipol	24.12.11		
2	Senkschrauben M4	9				

Teil 5 dient als Bohrlehre für Teil 3

Bestell Nr.	Doc. Nr.	Bestellung	Besteller	Jahr
Polygen		Betriebsdruck	all	Probdruck
Erdgasleitung				
Druck				
Temperatur				
Skizze		20-16-TPr. 1170		
Verfasser:		I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Laboratorium am Rhein		
1:1		Datei für Erstellt durch		

Alle Rechte an den Urheberrechten von I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft sind vorbehalten. Die Zeichnung ist nach dem Stand der Technik zu verstehen. Sie darf weder ververvielfältigt, noch in irgendeiner Weise verbreitet oder in ähnlicher Weise benutzt werden. Strafe von 1. & 1000 § 42, Strafmaß 200 M.

Zum Bericht Nr. 425 vom 15. 7. 1934

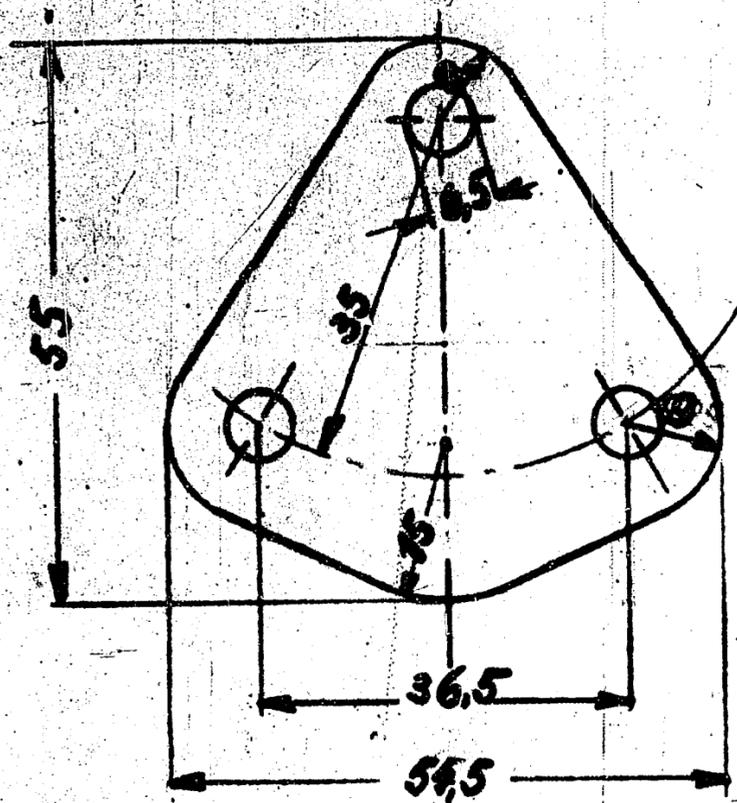
Blatt 8

Anmerkungen:

Ca. 56

Betrieb: Techn. Prüfstand

Gegenstand: Heizkörper zum BMW Motor.



5mm Stark

Bearbeitung. ▽

Mat. : St 00

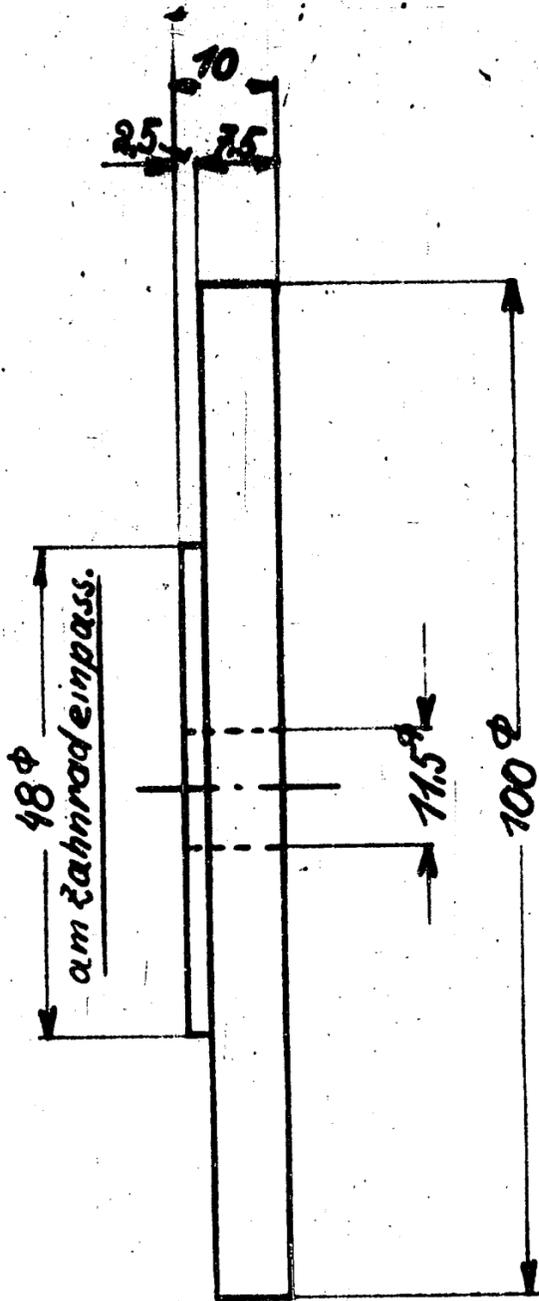
I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft.
Luftschiffbau am Rhein
Tel. 16, 2, 31 ... am Rhein

Maßstab
1:1

Blinddeckel zur Propellerverstellung

80-1-TPi. 1167

Zum Bericht Nr. 425 vom 25.7.1940



Bearbeitung ∇∇

Mat.: St00

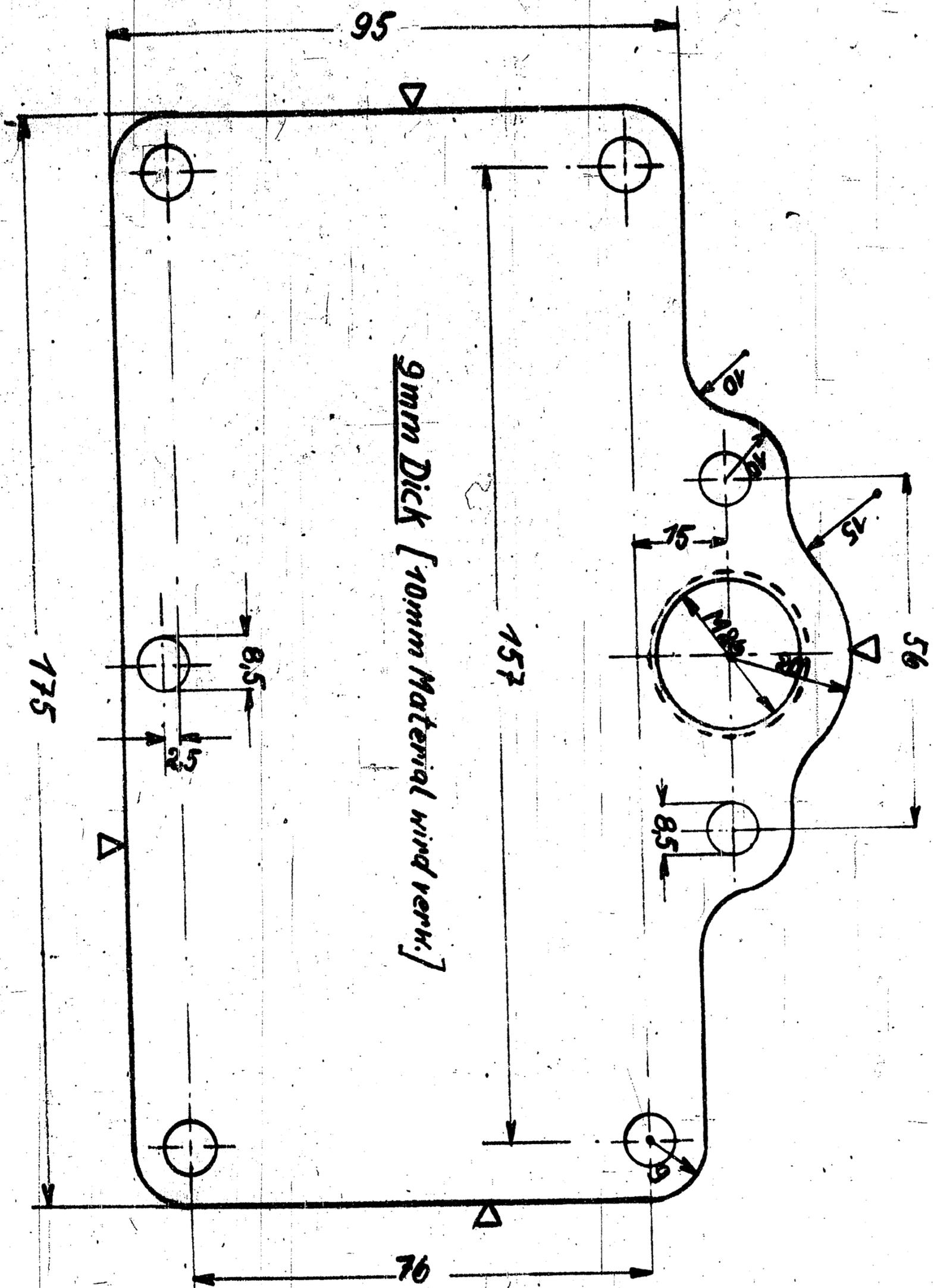
L. & F. Fabriktechnik Abteilung
L. & F. Fabriktechnik am
11. 7. 39. Kurbel.

Mas.
1:1

Abdeckscheibe f. Kurbelw.
Abdeckscheibe aus St 00

20-1-TPi 1159

Zum Bericht Nr. 425 vom 25.7.1940.



Material: St 00

Eine Seite muss bearbeit sein

I. Q. Fabrikindustrie Abt. Fertigungstechnik
Lehrstuhl für Fertigungstechnik
Prof. Dr. Ing. H. H. K. K. K.

Maßstab
1:1

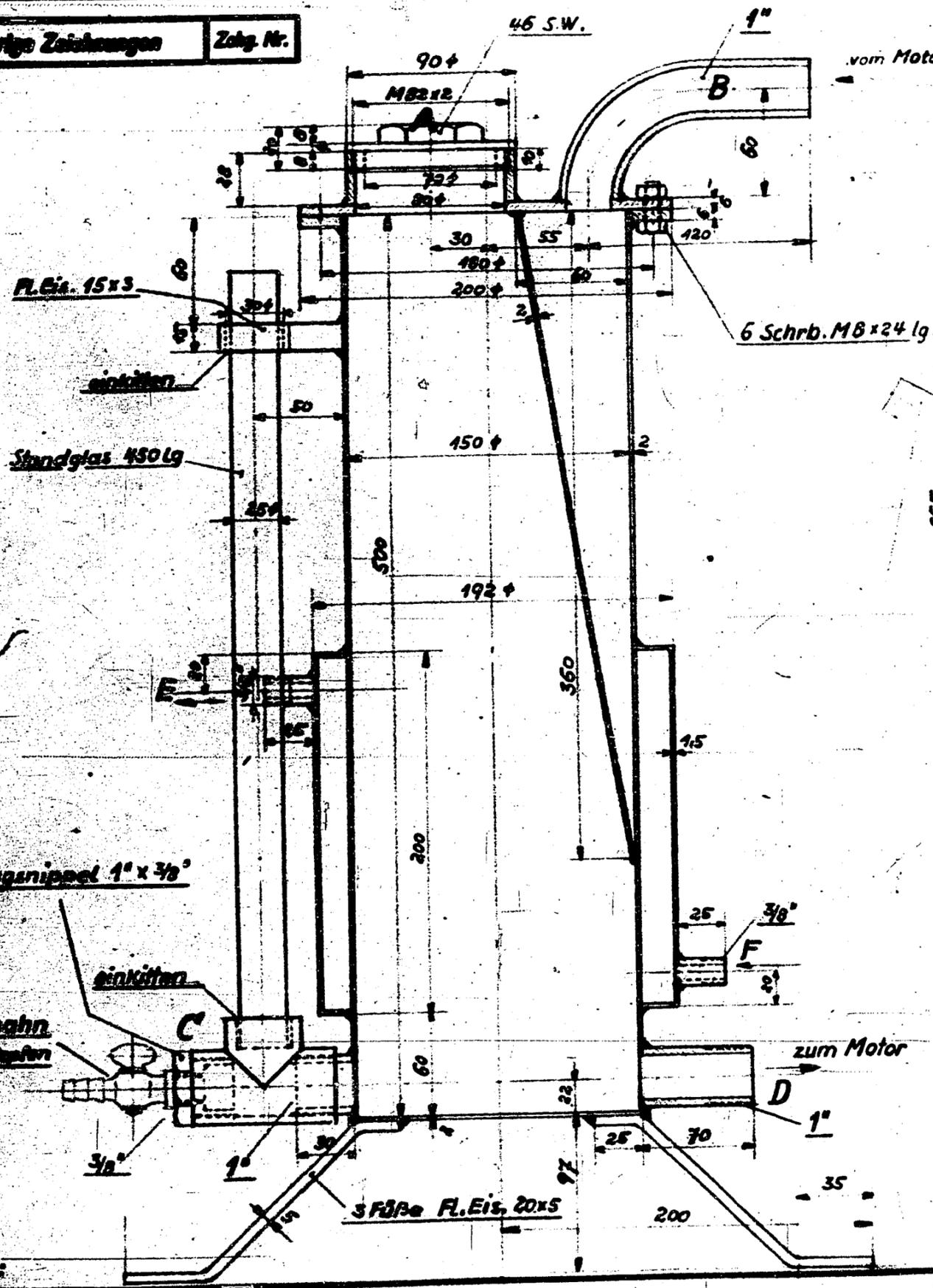
Deckel für Vergaserabdeckung

20-1-TP. 1166

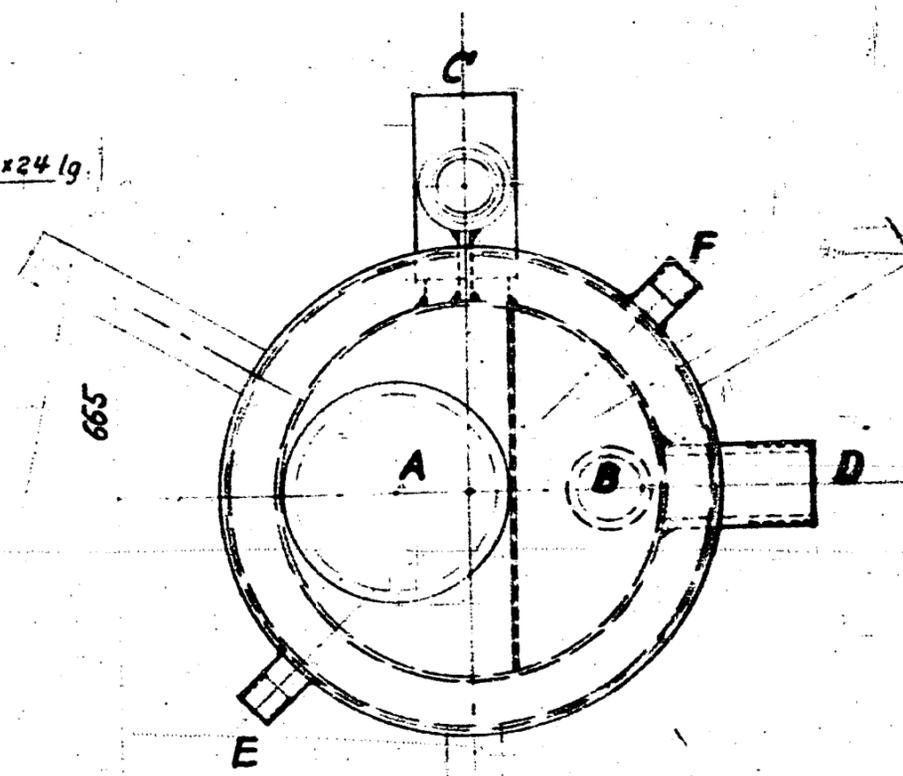
Zugehörige Zeichnungen

Zähl. Nr.

Standort	Bemerkung	Teil	Zeichn. Nr.	Legen Nr.	Gr. Nr.
----------	-----------	------	-------------	-----------	---------



Für die Anordnung der Stützen
ist der Grundriß maßgebend.



Bestell Nr.	Des. Nr.	Bestellung	Besteller	Jahr
Polystyren Einkaufsbezug		Betriebsdruck	alt	Probezeit
Datum: 1.7.39 Unterschrift: [Signature] Name: [Name]		210-1-G-TPr 1270		
Preis: 1:2,5 I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein		Seite für [Blank]		
<small>Alle Rechte an den Erfindungsgegenstand von I. G. Farben vorbehalten. Die Erfindung ist durch Patent geschützt. Sie darf weder vervielfältigt, im Ganzen oder auszugsweise weitergegeben, noch in irgendeiner Weise veröffentlicht werden. (Patent vom 7. 6. 1939) I. G. Farbenindustrie AG.</small>				

Zun. D. 12.11.39 Nr. 42.5

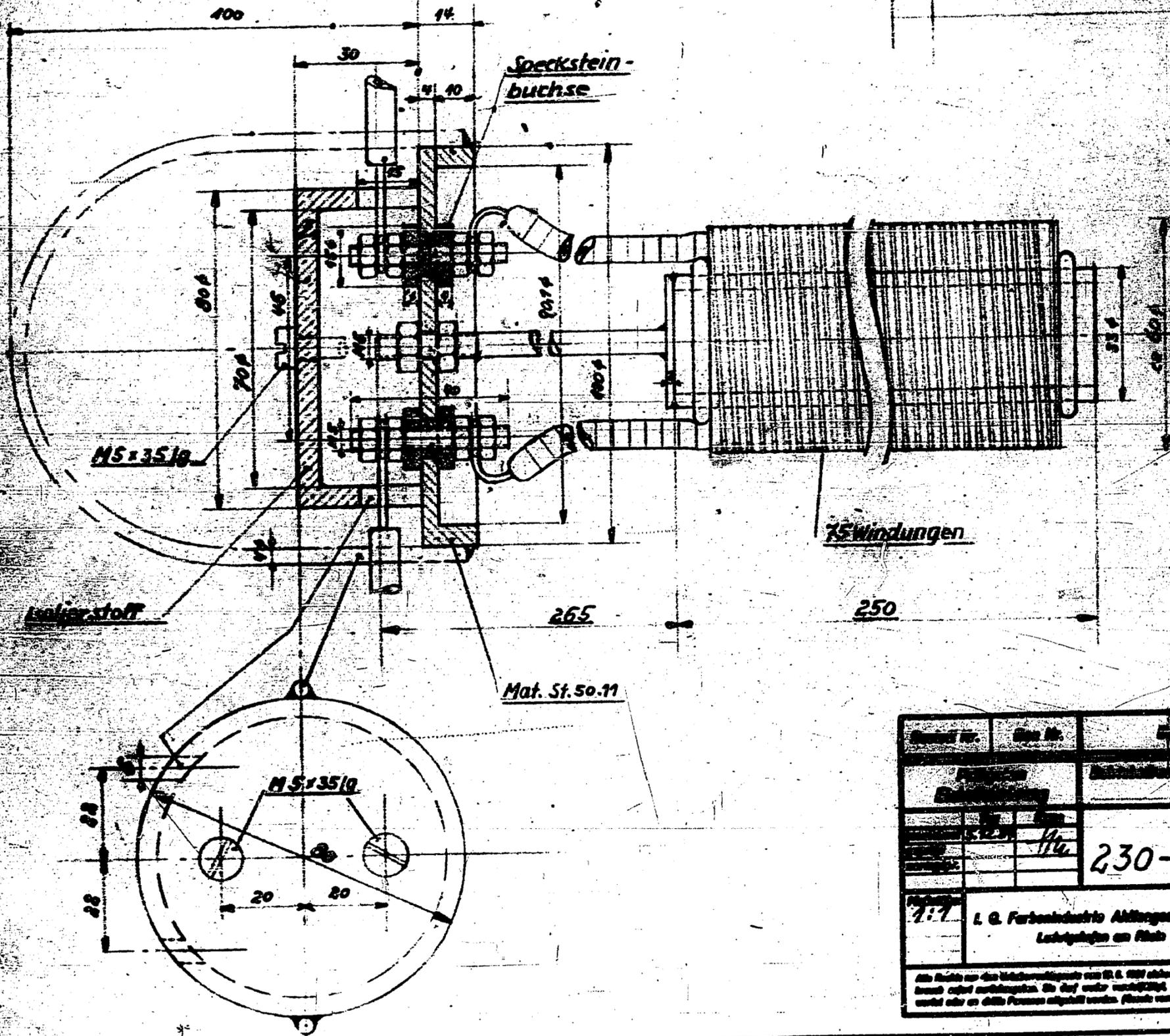
Techn. Prüfstand Oppau

Blatt 13

Des. Nr. Op 56

Betrieb: Techn. Prüfstand

Gegenstand: Ölbehälter für BMW



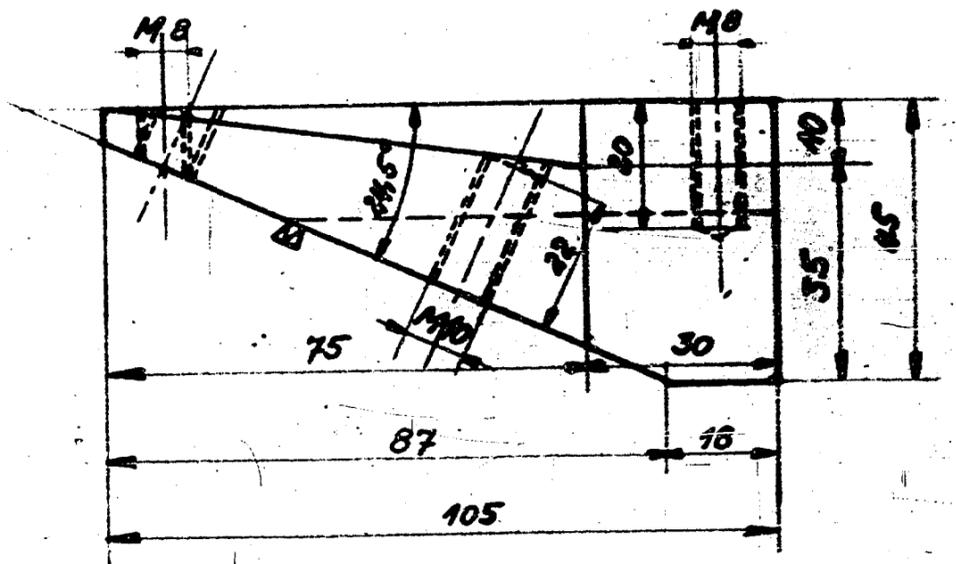
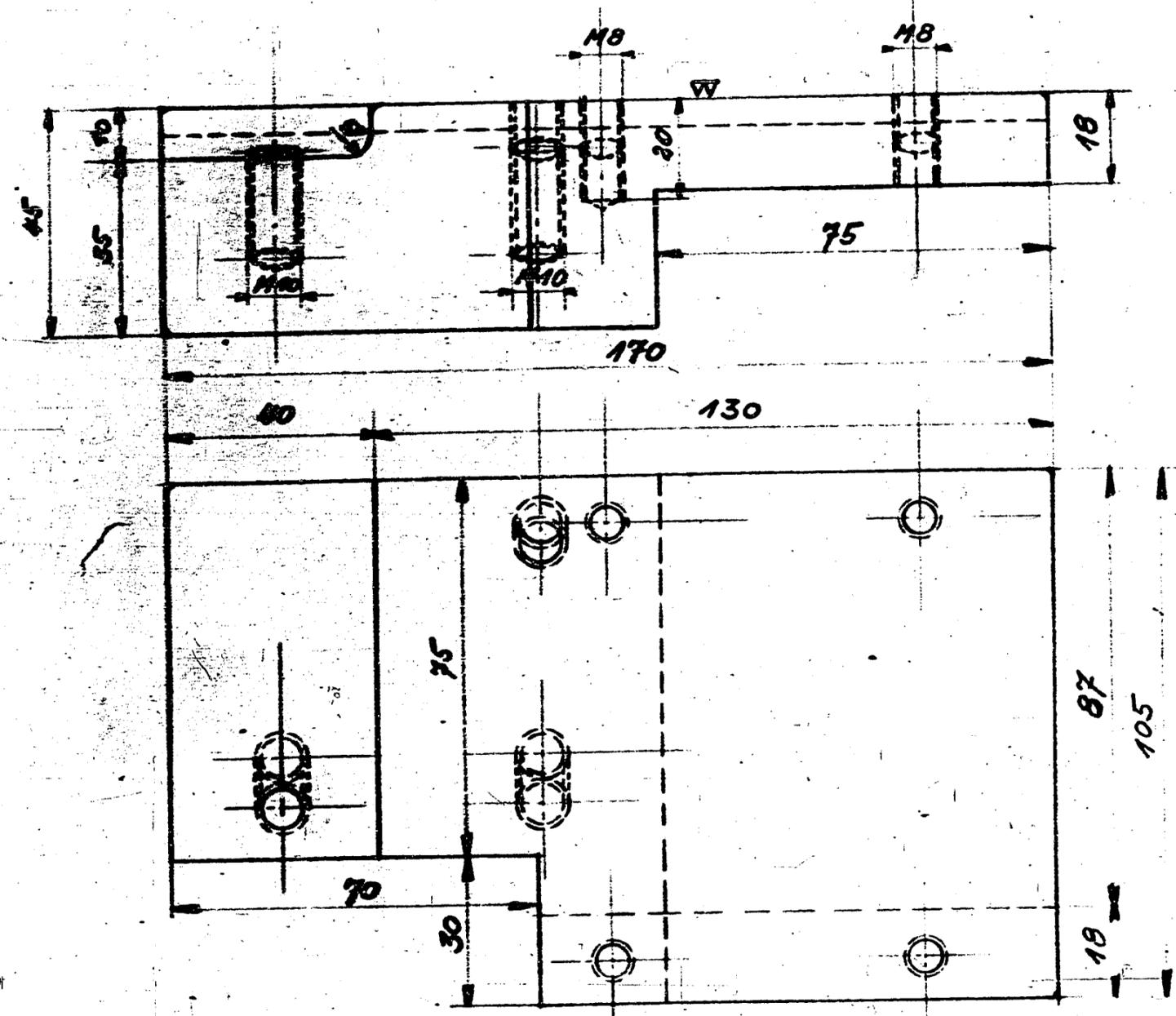
Stückzahl	Bezeichnung	Material	Maßstab
1	Heizkörper 230 Volt, 3,5 KW		

Stück Nr.	Zeich. Nr.	Bezeichnung	Material	Maßstab
		230-1-G-TPr 1272		
L. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Lehrfabrik am Rhein				

Best.-nr.	Bezeichnung	Teil	Werkstoff	Lager Nr.	Gr.-nr.	Zeichnung
-----------	-------------	------	-----------	-----------	---------	-----------

Zugehörige Zeichnungen	Zähl.-Nr.
------------------------	-----------

Die Löcher sind bei Montage zu bohren



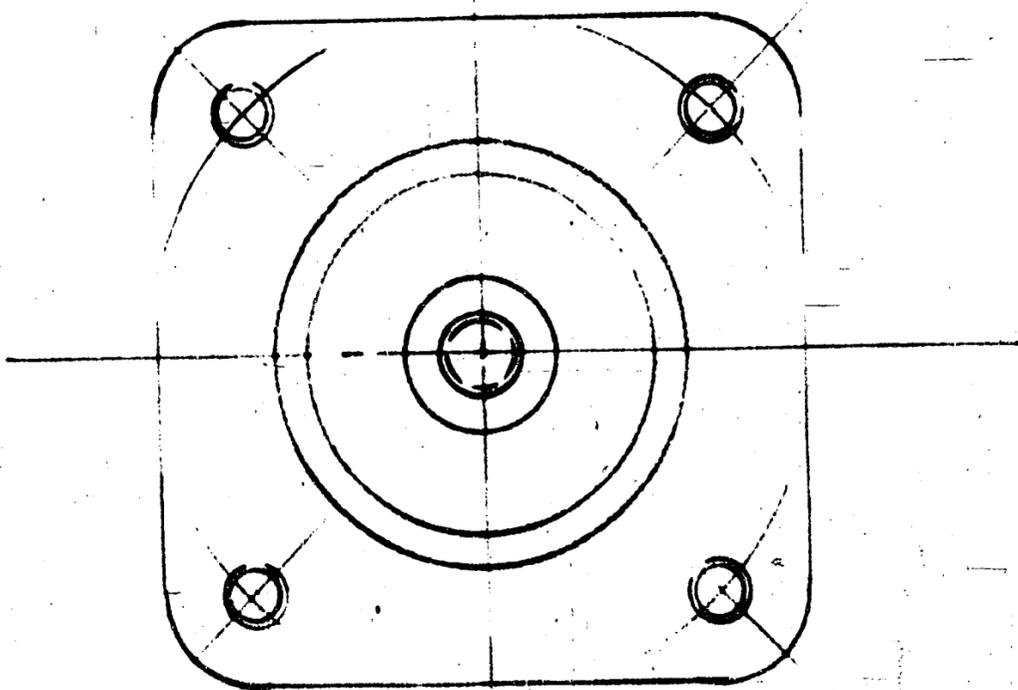
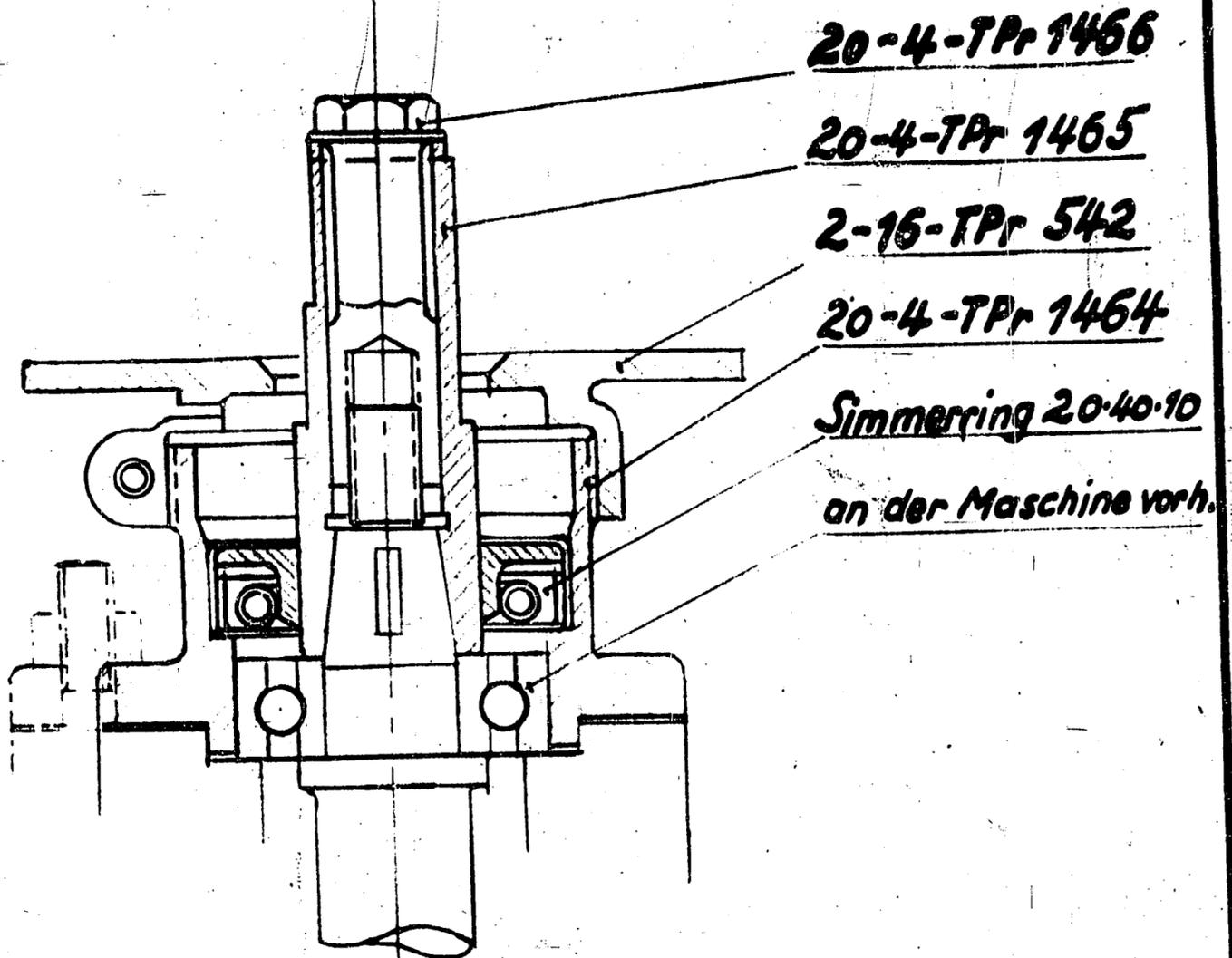
Bearbeitung ▽

Material: St. 50.11

Bestell Nr.	Bau Nr.	Bestellung	Besteller	Jahr
		Polysolan Einkaufsbüro	Betriebsdruck	all
			Produkt	all
Menge		20-1-TPr 1268		
Menge		I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein		
Menge		1:1		

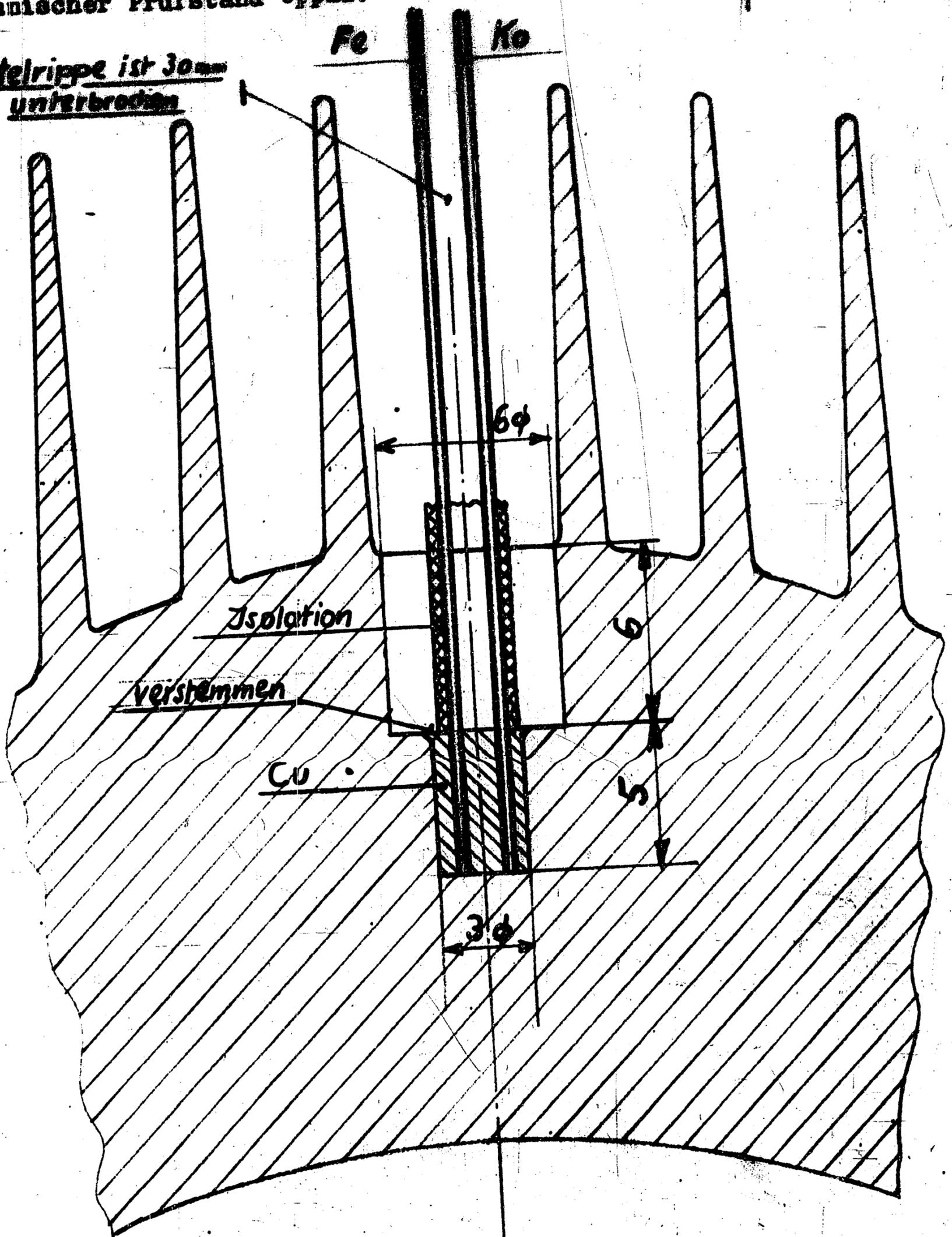
Änderungen:

ZUM Bericht Nr 425 vom 25.7.1940



Antrieb zum Unterbrecher für BMW 132 N

Mittelrippe ist 30mm unterbrochen



Einbau des Scheitelements