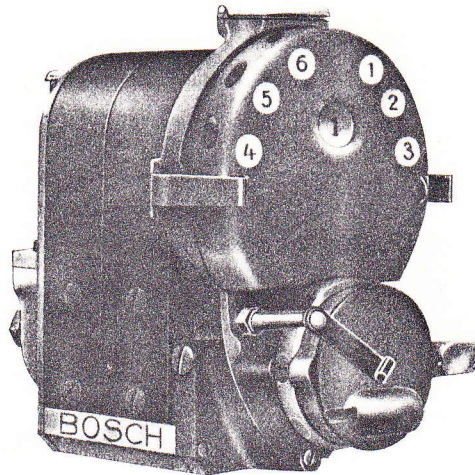


## BOSCH Lichtbogen-Zündung



„ZR6“

(2146)

(Abbildung etwa  $\frac{1}{3}$  natürlicher Größe)

**Verwendung:**

Apparate ohne Zündmoment-Verst. für 6-Zyl.-Motoren  
bis 130 mm Bohrung und 180 mm Hub.

Apparate mit Zündmoment-Verst. für 6-Zyl.-Motoren  
bis 120 mm Bohrung und 180 mm Hub.

**Stromart:** Hochspannung.

**Verteiler:** am Apparat.

**Zündkerze:** Bosch-Hochspannungs-Zündkerze.

**Kugellager.**

**Zündmomentverstellung:**  $0^\circ$  oder  $35^\circ$  an der  
Apparatachse.

**Antrieb:**  $1\frac{1}{2}$ fache Kurbelwellengeschwindigkeit.

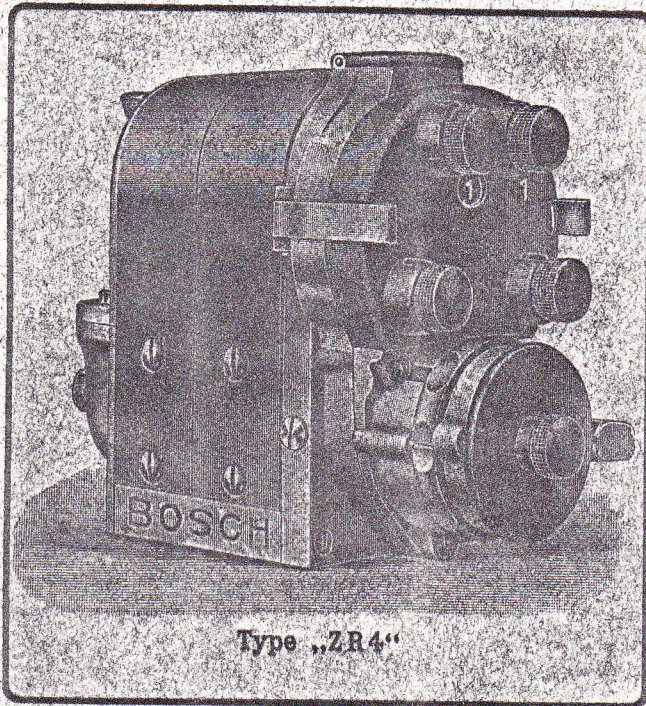
**Gewicht:** 8,500 kg.



Archiv/VTD

FEG - Archiv  
Bea 6 HZ

# BOSCH



Type „ZR4“

**Lichtbogen-Zündung**  
**Type „ZR4“ und „ZR6“**  
**für 4- und 6-Zylinder-Automobilmotoren**

1977-6



*Deutsche Ausgabe*

*Nr. 6.*



SCHUTZMARKEN

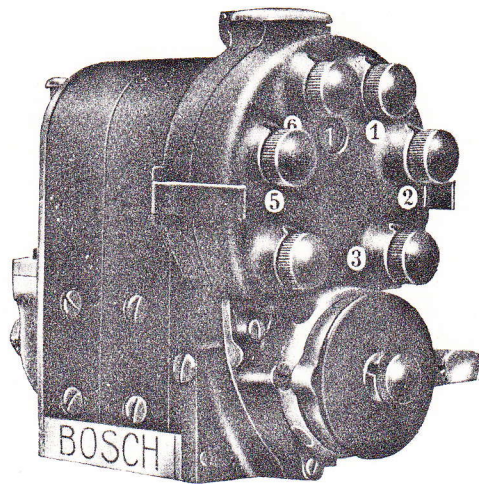
BOSCH  
ZÜNDUNG



# BOSCH

## Lichtbogen-Zündung

Typen „ZR4“ und „ZR6“

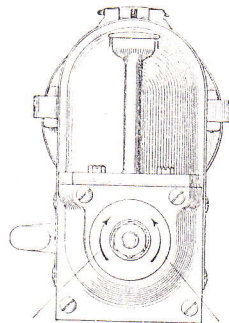


Type „ZR6“

**für 4- u. 6-Zylinder-Automobilmotoren**

*Fremdsprachliche Beschreibungen dieser Typen werden auf  
Verlangen gern zugesandt.*

**Zur Vermeidung  
von Rückfragen und Lieferungs-  
Verzögerungen ist anzugeben :**



**bei Bestellung von Apparaten**

1. Type des Apparats
2. Drehrichtung von der Antriebsseite aus gesehen
3. ob mit oder ohne Zündzeit-Verstellung
4. ob mit konischem oder zylindrischem Wellenend
5. daß nach Beschreibung Ausgabe 6 bestellt wird.

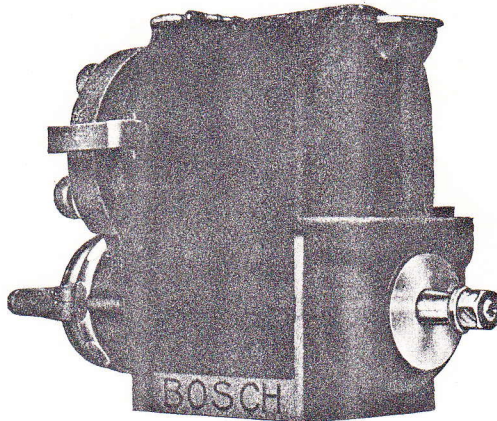
**bei Bestellung von Ersatzteilen**

1. Type und Nummer des Apparats
2. Nummer der Ersatzteile
3. daß nach Beschreibung Ausgabe 6 bestellt wird.



# Lichtbogen-Zündung

Typen „ZR 4“ und „ZR 6“



Diese Typen zeichnen sich insbesondere durch nachstehende Eigenschaften aus:

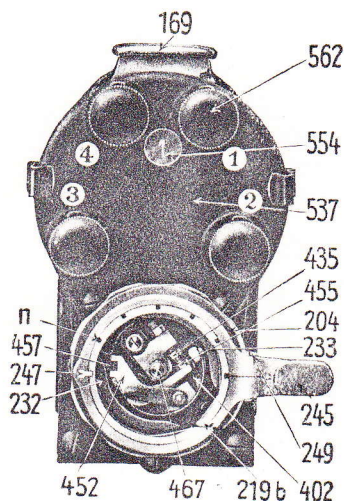
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Geschlossene Bauart.</b>       | Die vollständige Einkapselung, sowie die <b>Abdichtung aller Trennungsfugen</b> geben den Apparaten nicht nur ein gefälliges Aeußere, sondern tragen auch zur <b>Erhöhung der Betriebssicherheit</b> und zur Erzielung eines geräuschlosen Ganges bei. Das <b>Eindringen von Schmutz und Spritzwasser</b> in stromführende und gegen Wasser empfindliche Teile, wie Ankerwicklung, Kontakte, Kugellager, ist dadurch <b>unmöglich</b> , daher <b>keine Kurzschlüsse</b> innerhalb der Apparate. <b>Alle blanken Kontakte oder Leitungen außerhalb</b> der Apparate sind <b>vermieden</b> . |
| <b>Leichte Zugänglichkeit.</b>    | Trotz der <b>geschlossenen Bauart</b> , sind die Teile, die von Zeit zu Zeit nachgesehen werden müssen, wie <b>Verteiler, Schleifkohlen, Unterbrecher</b> , ohne <b>Zuhilfenahme besonderer Werkzeuge leicht zugänglich</b> .  |
| <b>Hohe elektrische Leistung.</b> | Die Apparate geben bei <b>geringen Abmessungen</b> zündfähige <b>Funken bei der niedrigsten vorkommenden Tourenzahl</b> des Motors bei <b>jeder Stellung</b> des Hebels zur <b>Verstellung des Zündzeitpunkts</b> , daher <b>leichtes Andrehen</b> .   |
| <b>Bequemer Einbau.</b>           | Der <b>Verstellhebel</b> kann in <b>jede beliebige Lage</b> gebracht werden, wodurch dem Konstrukteur die <b>Anordnung des Gestänges</b> für die Verstellung wesentlich <b>erleichtert</b> wird. <b>Einstellmarken</b> gestatten die <b>Einstellung der Zündung zum Motor</b> ohne <b>Abnahme des Verschlußdeckels am Unterbrechergehäuse</b> und der <b>Verteilerscheibe</b> .  |

## Verwendungszweck.

Die Type „ZR4“ ist für 4-Zylinder, die Type „ZR6“ für 6-Zylinder-Motoren bestimmt. Die Apparate ohne Verstellung des Zündzeitpunkts können für Motoren bis zu 130 mm Bohrung und 180 mm Hub, die Apparate mit Verstellung für Motoren bis zu 120 mm Bohrung und 180 mm Hub verwendet werden. Falls jedoch der Hub des Motors das  $1\frac{1}{2}$ fache der vorstehend angegebenen Bohrungen überschreitet, so ist jeweils die nächst größere Type (also „Z4“ für 4-Zylinder-, „Z6“ für 6-Zylinder-Motoren) zu wählen.

## Wirkungsweise.

Die Typen „ZR4“ und „ZR6“ sind Hochspannungs-Apparate. Der hochgespannte Strom wird in der Wicklung des Ankers selbst **ohne Verwendung einer besonderen Induktionsspule** erzeugt.



Zwischen den Polschuhen von zwei starken Stahlmagneten, die ein kräftiges magnetisches Feld bilden, dreht sich ein Doppel-T-Anker. Dadurch wird in der Wicklung dieses Ankers ein Wechselstrom erzeugt. Die Ankerwicklung besteht aus zwei Teilen, von welchen der eine — primäre — aus wenigen Windungen dicken Drahts besteht, während der andere — sekundäre — sich aus vielen Windungen dünnen Drahts zusammensetzt. Die Spannung des durch Drehung des Ankers erzeugten Stroms wird dadurch gesteigert, daß man den durch den Unterbrecher geschlossenen Primärstrom im geeigneten Zeitpunkt unterbricht. Nach jeder halben Umdrehung des Ankers wird eine solche Unterbrechung hervorgerufen und dadurch in der sekundären Wicklung des Ankers der hochgespannte Strom erzeugt. Durch den Hochspannungsverteiler (am Apparat) wird der Zündstrom den Zündkerzen am Motor zugeführt, an deren Elektroden er als **Lichtbogen** überspringt.

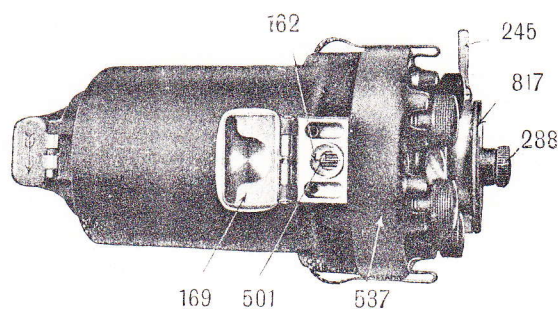
Die Verstellung des Zündzeitpunkts erfolgt am Apparat selbst, und zwar in der Weise, daß durch einen Verstellhebel die zum Öffnen des Unterbrechers dienenden Stahlnocken in geeigneter Weise verdreht werden, so daß die Unterbrechung des primären Stromes früher oder später stattfindet.



## Sicherheitsfunkenstrecke.

Um die Isolierung des Ankers und der stromführenden Teile des Apparats gegen gefährliche Überspannungen zu sichern, ist eine Sicherheitsfunkenstrecke vorgesehen. Über diese entlädt sich der hochgespannte Strom dann, wenn die Kabelleitungen nach den Kerzen unterbrochen oder wenn die Elektrodenabstände der Kerzen zu groß geworden sind (siehe unter Verhalten bei Störungen, Abschnitt 2). Die Entladungen dürfen aber nicht längere Zeit über die Sicherheitsfunkenstrecke gehen.

Ist der Motor mit einer zweiten Zündung versehen, die mittels eines Hochspannungsumschalters auf dieselben Kerzen arbeitet, so muß, wenn die zweite Zündung im Betrieb ist, unter allen Umständen durch Kurzschließen des primären Stromkreises des Apparats die Zündung abgestellt werden, da sonst ein dauerndes Überspringen der Funken an der Sicherheitsfunkenstrecke eintreten würde, was für den Apparat nachteilig ist.



## Einstellung der Zündung zum Motor.

Da der Magnetapparat nur bei einer bestimmten Ankerstellung Funken erzeugt, und da außerdem das Gasgemisch bei einer bestimmten Kolbenstellung entzündet werden muß, so ist der Magnetapparat **zwangsläufig**, am besten durch Zahnrad oder Kupplung, und zwar je nach der Zylinderzahl, in einem bestimmten Übersetzungsverhältnis zum Motor anzutreiben. Bei jeder Umdrehung des Ankers werden bei der Type „ZR4“, die für Vierzylindermotoren (4-Takt) bestimmt ist, zwei Funken erzeugt, und der Motor erfordert bei zwei Umdrehungen der Kurbelwelle 4 Zündfunken. Die Übersetzung zwischen Ankerwelle des Magnetapparats und Motorwelle muß daher bei der Type „ZR4“ im Verhältnis 1:1 erfolgen, **die Ankerwelle muß also mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Kurbelwelle des Motors umlaufen.**

Bei der Type „ZR6“, die für Sechszylindermotoren (4-Takt) bestimmt ist, werden bei jeder Umdrehung des Ankers ebenfalls zwei Funken erzeugt, während der Motor bei zwei Umdrehungen der Kurbelwelle 6 Zündfunken erfordert. Die Übersetzung zwischen Ankerwelle des Magnetapparats und Motorwelle muß daher bei der Type „ZR6“ im Verhältnis 3:2 erfolgen, **d. h. der Magnetapparat muß mit der 1 1/2 fachen Geschwindigkeit der Kurbelwelle des Motors umlaufen.**

Zur genauen Einstellung wird der Magnetapparat auf seinem Sitz am Motor festgeschraubt und das Antriebs-Element (Zahnrad oder Kupplung) (auf

die Ankerwelle aufgesetzt. Hierbei kommen zwei Fälle in Betracht, einmal die Befestigung des Antriebs-Elements auf einem Konus durch eine Mutter und dann die Befestigung durch Verkeilung. Während im ersten Falle das Zahnrad bzw. der auf der Ankerwelle zu befestigende Kupplungsteil **vor** der Einstellung der Zündung zum Motor **lose** aufgesetzt wird, muß im zweiten Falle — besonders bei Verwendung der Oldham- oder einer elastischen Federkupplung — der Kupplungsteil am Magnetapparat sofort **fest** — durch Verkeilung mit der Ankerwelle verbunden werden. Dagegen wird in beiden Fällen der am Motor zu befestigende Kupplungsteil zunächst lose aufgesetzt und erst nach erfolgter Einstellung festgezogen.

Hierauf dreht man den Motor langsam von Hand so lange in der Richtung, die er im Betrieb hat, bis der Kolben des Zylinders Nr. 1 am Ende des Kompressionshubes in derjenigen Stellung der maximalen Vorzündung angelangt ist, in der der Motor die beste Leistung ergibt. Vielfach ist diese Stellung am Schwungrad markiert, wo nicht, ist sie vom Motorkonstrukteur anzugeben. Als Zylinder 1 wählt man am besten den zunächst dem Kühler gelegenen. Während der Drehung ist zu beobachten, daß der Zündapparat auch in der Richtung des Pfeils auf dem vorderen Ölerdeckel umläuft.

**Typen „ZR4“ u. „ZR6“  
mit Verstellung des  
Zündzeitpunkts.**

Der Anker wird nun so lange in der auf dem vorderen Ölerdeckel angegebenen Pfeilrichtung gedreht, bis die Zahl **1** hinter dem Fenster **554** der Verteilerscheibe **537** erscheint.

Jetzt klappt man den über der Verteilerscheibe **537** befindlichen Ölerdeckel **169** auf, um das Schauglas **162** für die Einstellung freizulegen. Durch das Schauglas sieht man das Verteilerzahnrad **501**. Steht der Anker des Apparats so, daß man die Zahl **1** durch das Fenster **554** der Verteilerscheibe **537** lesen kann, so bemerkt man unter den durch das Schauglas sichtbaren Zähnen einen Zahn mit roter Einkerbung. Man dreht nun die Ankerwelle des Magnetapparats so weit, bis diese Einkerbung mit der festen Marke im Schauglas zusammenfällt, und der Magnetapparat ist genau eingestellt. Hierauf zieht man das vor der Einstellung lose aufgesetzte Antriebs-Element fest, ohne dabei die Anker- oder die den Apparat antreibende Motorwelle aus ihrer Stellung zu verdrehen.

Erfahrungsgemäß hat sich für normale Automobilmotoren eine größte Frühzündung von  $30^{\circ}$  als richtig und zweckmäßig erwiesen, und demgemäß gestattet auch der Magnetapparat Type „ZR4“ eine Verstellung von  $30^{\circ}$ . Der Magnetapparat Type „ZR6“ gestattet eine Verstellung des Zündzeitpunkts von  $35^{\circ}$ , an der Apparatachse gemessen, was in bezug auf die Motorwelle einer Verstellung des Zündzeitpunkts von ca.  $24^{\circ}$  entspricht. Ist also der Einstellung der Zündung zum Motor eine maximale Frühzündung von  $30^{\circ}$  (Type „ZR4“) oder  $24^{\circ}$  (Type „ZR6“) zugrunde gelegt, so hat man Totpunktzündung, wenn man den Verstellhebel **245** in seine äußerste Spätzündungslage (durch Verdrehen in der Drehrichtung) rückt. Benötigt jedoch der Motor weniger als  $30^{\circ}$  oder  $24^{\circ}$  Frühzündung, so ist der Kolben des für die Einstellung benutzten Zylinders bei der Einstellung der Zündung nicht  $30^{\circ}$  oder  $24^{\circ}$  vor Totpunkt zu stellen, sondern im Sinne der Drehrichtung des Motors entsprechend der gewünschten Frühzündung näher dem Totpunkt. Ist andererseits mehr als  $30^{\circ}$  oder  $24^{\circ}$  Frühzündung erforderlich, so wird der Kolben bei der Einstellung entsprechend der gewünschten Frühzündung durch Drehung des Motors entgegengesetzt der Drehrichtung vor der Einstellung der Zündung weiter von der Totpunktlage weg bewegt.



**Typen „ZR4“ u. „ZR6“,  
ohne Verstellung des  
Zündzeitpunkts.**

Die Typen „ZR4“ und „ZR6“ ohne Verstellung des Zündzeitpunkts werden in genau der gleichen Weise eingestellt, d. h. der Kolben des für die Einstellung benutzten Zylinders **1** wird so viel vor Totpunkt eingestellt, als man Frühzündung geben will. In dieser Stellung wird dann der Magnetapparat, nachdem die Stellung des Verteilerzahnrades in der umstehend angegebenen Weise festgelegt ist, mit dem Motor festgekuppelt.

Als Anhalt möge dienen, daß normale Motoren mit unveränderlichem Zündzeitpunkt auf höchstens 25° Frühzündung, am Schwungrad gemessen, eingestellt werden, da bei früherer Einstellung beim Ankurbeln leicht Rückschläge eintreten.

Da bei den einzelnen Motorkonstruktionen der Kolbenhub außerordentlich verschieden ist, so können die Angaben über die richtige Einstellung der Zündung zum Motor nur nach Winkelgraden erfolgen. Es ist deshalb der Verstellungsbereich des Magnetapparats nach Graden (30°) angegeben. Vielfach ist es jedoch in den Motorfabriken üblich, die Frühzündung des Motors durch die Anzahl Millimeter, die sich der Kolben vor dem Totpunkt befinden soll, anzugeben. Es ist daher zweckmäßig, sich der Tabelle auf Seite 15 zu bedienen, welche für eine bestimmte Gradzahl und einen bestimmten Kolbenhub den Betrag der Frühzündung, und zwar als Kolbenweg bis zum Totpunkt in Millimetern abzulesen gestattet.

### **Anordnung des Hebels zur Verstellung des Zündzeitpunkts.**

Die Lage des Verstellhebelarms kann in einfacher Weise verändert werden, je nachdem dies die Anordnung des Gestänges erfordert.

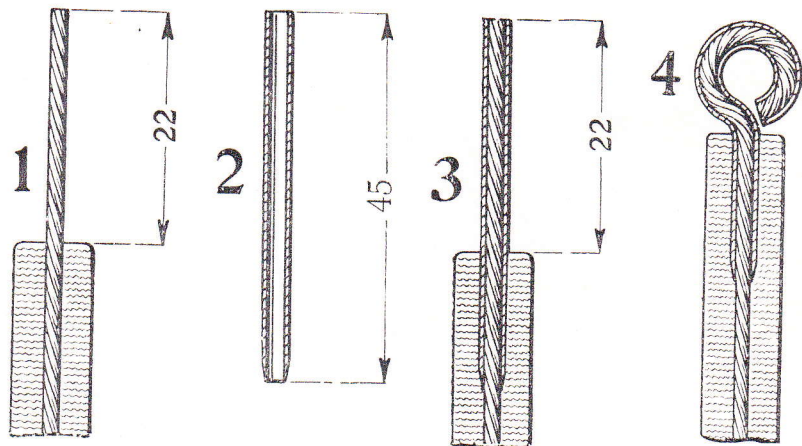
Wie aus der Abbildung auf Seite 4 ersichtlich, ist der die Unterbrecher-  
nocken tragende Ring **219 b** mit einer Anzahl Nuten **n** versehen, in welche eine am Verstellhebelring angeordnete Nase **247** in Eingriff gebracht werden kann. Soll der Verstellhebelring in eine andere Lage gebracht werden, so ist es nur nötig, die Klemmschraube **249** zu lösen, den Verstellhebelring **219 b** in der Achsenrichtung des Apparats abzunehmen und mit seiner Nase **247** in Eingriff mit einer der anderen Nuten **n** am Nockenring **219 b** zu bringen. Um den Verstellhebelring in seiner Lage festzuhalten, muß die Klemmschraube **249** wieder angezogen werden.

### **Kurze Anleitung zur Verschiebung des Verstellhebelarms.**

1. Schraube **249** am Verstellhebelring **219 b** lösen.
2. Verstellhebelring **219 b** in der Achsenrichtung des Apparats abziehen.
3. Verstellhebelring mit seiner Nase **247** in diejenige der Nuten **n** einführen, deren Lage der gewünschten Lage des Verstellhebelarms entspricht.
4. Schraube **249** festziehen.

## Kabelverbindungen.

Nach der Einstellung und Kupplung des Magnetapparats mit dem Motor werden die Kabel an die Verteilerscheibe und an die Zündkerzen angeschlossen.



### Herstellung der Kabelösen.

Zur Befestigung der Kabel sind an ihren Enden Ringösen anzubringen, die folgendermaßen hergestellt werden:

1. Kableseele auf eine Länge von 22 mm (nicht mehr) freilegen. Es geschieht dies am besten mit Hilfe der Bosch-Entisoliervorrichtung (siehe Zubehöriteilkatalog.)
2. Messingröhrchen am angeschärften Ende mit Talg an fetten.
3. Messingröhrchen mit dem angeschärften Teile voraus über die Kableseele schieben und so weit unter die Weichgummiisolation drücken, bis das Messingröhrchen gerade noch 22 mm hervorsteht.
4. Öse anbiegen. Am besten verwendet man hierzu die Bosch-Ösenbiegevorrichtung (siehe Zubehöriteilkatalog).

Bei der Befestigung der so hergestellten Kabelösen an den Klemmen der Verteilerscheibe ist besonders darauf zu achten, daß die Weichgummiisolation des Kabels noch von der Befestigungsmutter mit erfaßt wird, so daß das Kabel gewissermaßen als Sicherung der Befestigungsmutter gegen Abfallen bei auftretenden Erschütterungen dient. Wird bei der Herstellung der Bosch-Kabelöse mehr von der Weichgummiisolation als oben angegeben entfernt, so wird dieser Zweck nicht erreicht. Außerdem kann dann sehr leicht Wasser an die stromführenden Teile gelangen.

### Befestigung der Kabel.

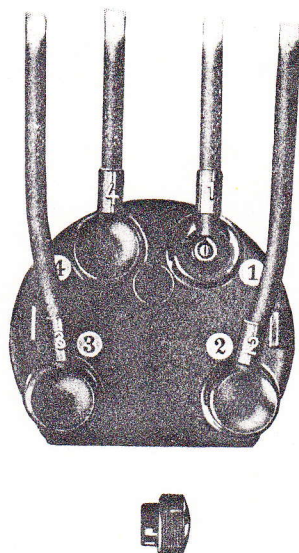
Neben den einzelnen Kabelanschlüssen stehen je nach der Zylinderzahl des Motors die Zahlen 1-4 oder 1-6. Die Zahl 1 steht an der Klemme rechts oben.

Bei rechtslaufenden Apparaten erfolgt die weitere Numerierung von der Klemme 1 im Sinne des Uhrzeigers, bei linkslaufenden Apparaten im ent-



gegengesetzten Sinne (Apparat von der Verteilerscheibe aus betrachtet). Die Bosch-Kabel tragen an jedem Ende Hülsen mit gleichen Zahlen.

Sind auch die Zylinder der Zündfolge entsprechend numeriert, so ist die richtige Kabelverlegung sehr einfach. Man schließt das Kabel mit den



Hülsen 1 einerseits an die Verteilerklemme 1 und andererseits an die Zündkerze des Zylinders 1, das Kabel mit den Hülsen 2 an die Verteilerklemme 2 und an die Zündkerze des Zylinders 2 an etc. (Siehe auch Schaltungsskizzen auf Seite 11.) Die Verteilerscheibe braucht dabei nicht abgenommen zu werden.

Wie hieraus hervorgeht, werden die Kabelverbindungen nicht in der Reihenfolge vorgenommen, in der die einzelnen Zylinder räumlich hintereinander angeordnet sind, sondern nach der Explosionsfolge. Der Magnetapparat ist jetzt betriebsfertig.

### Betriebsvorschriften.

#### Abstellung der Zündung.

Um die Zündung abzustellen, muß der Primärstromkreis des Magnetapparats dauernd kurzgeschlossen werden. Dies geschieht, indem man einen an die Kurzschlußklemme 821 angeschlossenen isolierten Draht zu einem Ausschalter führt, dessen zweite Klemme mit dem Motorkörper metallische Verbindung hat. Sobald durch diesen Ausschalter eine stromleitende Verbindung zwischen der Klemme und dem Motorkörper hergestellt wird, ist der Primärstromkreis über diese Klemme 821 und der Unterbrecherbefestigungsschraube 467 dauernd kurzgeschlossen, wodurch die Wirkung des Unterbrechers aufgehoben ist.

#### Kontrolle des Unterbrechers.

Der empfindlichste Teil des Magnetapparats ist der Unterbrecher (Siehe Ersatzteilliste I Nr. 401 und 402). Er ist deshalb von Zeit zu Zeit nachzusehen. Durch Abnahme des Verschlußdeckels 817, welcher mittels Sprenglings am Unterbrechergehäuse festgehalten wird, ist der Unterbrecher zur Besichtigung, vor

allem aber zur Nachkontrolle des Abstands der Platinkontakte, zugänglich. Während der Unterbrechung, d. h. während der Fibernocken 457 des Unterbrecherhebels 452 (451) auf dem Stahlnocken 232 und 233 des Nockenringes 219 b aufläuft, dürfen die Platinkontakte 435 und 455 des Unterbrechers nicht mehr als 0,4 mm voneinander entfernt sein. Diese Entfernung kann durch Nachstellen der Platinschraube 435 geregelt werden.

Soll eine neue Platinschraube eingesetzt oder sonst ein auswechselbarer Ersatzteil ausgetauscht werden, so muß man den Unterbrecher herausnehmen. Dies geschieht in folgender Weise:

Man dreht den Verschlußring 244, der durch Bajonettverschluß festgehalten wird, um eine Vierteldrehung nach links oder rechts und zieht dann den gesamten Verstellhebel (Hebelarm 245, Nockenring 219 b und Verschlußring 244) in der Achsenrichtung ab, wodurch der Unterbrecher vollständig freigelegt wird. Nachdem sodann die Befestigungsschraube 467 gelöst ist, kann man den Unterbrecher selbst leicht herausnehmen.

Beim Wiedereinbringen des Unterbrechers ist darauf zu achten, daß er wieder in seine richtige Stellung kommt, welche durch Keil und Keilnutte bestimmt ist.

Auch beim Wiedereinbringen des gesamten Verstellhebels ist darauf zu achten, daß zunächst die Aussparung am Nockenring 219 b gegenüber dem Anschlagstift am Unterbrechergehäuse zu liegen kommt, und weiter, daß eine der beiden am Umfang des Verschlußringes 244 befindlichen roten Strichmarken während des Aufbringens sich oben befindet, und zwar gegenüber einer festen Strichmarke am Unterbrechergehäuse. Alsdann wird der Verschlußring 244 um eine Vierteldrehung nach links oder rechts gedreht, bis die beiden Verschlußknöpfe an dem Unterbrechergehäuse in die beiden Einkerbungen des Verschlußringes 244 einschnappen, was bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu bemerken ist.

#### **Kontrolle des Verteilers.**

Die Verteilerscheibe 537 ist von Zeit zu Zeit abzunehmen, um zu untersuchen, ob sich an ihrem inneren Umfang Kohlenstaub infolge Abnutzung der Verteilerschleifkohle 533 niedergeschlagen hat. Hat sich Kohlenstaub gebildet, so ist dieser mit einem Tuch wegzureiben. Bei sehr starkem Kohlenstaubniederschlag ist die Verteilerscheibe durch Ausreiben mit einem in Benzin getauchten Tuch zu reinigen. Nach der Reinigung mit Benzin muß die Schleiffläche mit einem Ölhauch versehen werden, um eine rasche Abnutzung der Verteilerkohle zu verhindern. Hierdurch wird vermieden, daß zwischen den einzelnen Segmenten eine stromleitende Verbindung hergestellt wird, die den Zündfunken unter Umständen in den falschen Zylinder leitet, was Aussetzer verursachen könnte.

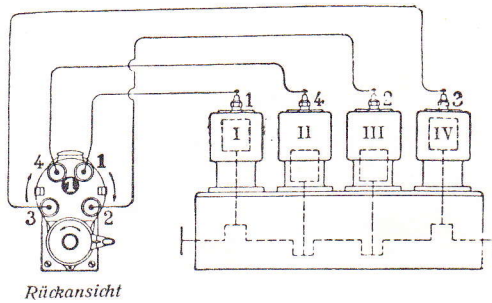
#### **Ölung des Apparats.**

Der Anker läuft auf Kugellagern, welche nur einer außerordentlich geringen Ölmenge zur Schmierung bedürfen. Diese soll mit nicht zu dünnflüssigem Öl erfolgen und muß, entsprechend dem Betrieb des Apparats, in regelmäßigen Zeiträumen vorgenommen werden. Das Lager des Verteilers ist als Gleitlager für Dochtschmierung ausgebildet und bedarf deshalb einer etwas reichlicheren Ölmenge. Die Größe der Öllöcher ist ein Maßstab für die an jeder Schmierstelle benötigte Ölmenge. Das Lager des Verteilers ist dementsprechend mit dem größten Ölloch versehen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei täglichem Betrieb des Motors die Öllöcher etwa alle 14 Tage aufgefüllt werden müssen. Vor der erstmaligen Inbetriebnahme des Apparats hat eine etwas reichlichere

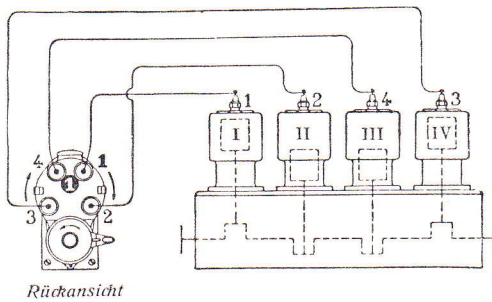


Schaltungsskizzen für Vierzylinder-Motoren verschiedener  
Drehrichtung und Explosionsfolge.

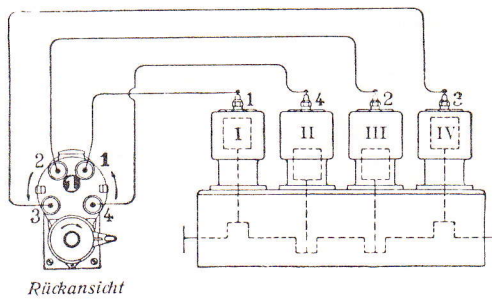
Zündapparat rechtslaufend:  
Explosionsfolge  
I, III, IV, II



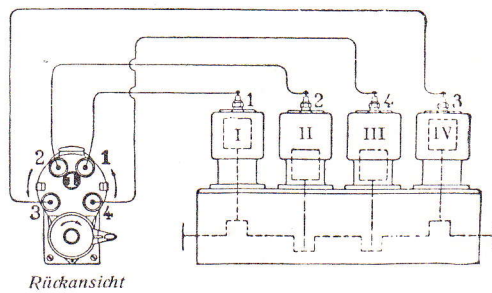
Zündapparat rechtslaufend:  
Explosionsfolge  
I, II, IV, III



Zündapparat linkslaufend:  
Explosionsfolge  
I, III, IV, II



Zündapparat linkslaufend:  
Explosionsfolge  
I, II, IV, III



Schmierung des Verteilerlagers zu erfolgen; eine dreimalige Auffüllung des kleinen Hohlraums ist genügend.

Ganz besonders ist zu berücksichtigen, daß an die Platinkontakte des Unterbrechers kein Öl gelangt. Durch Verbrennung des Öls zwischen den Kontakten wird eine viel raschere Abnutzung derselben herbeigeführt, und außerdem wird der Apparat, da Öl ein Nichtleiter ist und deshalb einen schlechten Kontakt herbeiführt, ungleichmäßig arbeiten.

### Verhalten bei Störungen.

Bei auftretenden Störungen hat man sich zunächst davon zu überzeugen, ob der Fehler am Apparat selbst oder an den Kerzen zu suchen ist.

Im allgemeinen ist ein Fehler an den Kerzen dann sehr wahrscheinlich, wenn fortgesetzt nur **ein** Zylinder versagt. Das Auswechseln der betreffenden Kerze wird hier Gewißheit schaffen.

Die an den **Kerzen** hauptsächlich vorkommenden **Fehler** sind:

1. Kurzschluß zwischen den Übergangsstellen der Funken, herbeigeführt durch Verbrennungsrückstände, wie Ölkohle, wodurch die leitende Verbindung zwischen den Elektroden gebildet wird. Dieser Fehler ist leicht festzustellen und wird durch Entfernen der Ölkohle sofort behoben.

2. Zu große Abstände zwischen den Elektroden. Der normale Abstand beträgt 0,5—0,6 mm; größere oder kleinere Abstände sind für die Zündung nachteilig. Der richtige Abstand kann jederzeit durch Biegen der einzelnen Körperelektroden hergestellt werden. Bei zu großem Elektroden-Abstand springt der Funke an der Sicherheits-Funkenstrecke statt an den Kerzen über, so daß das Gasgemisch im Zylinder nicht mehr entzündet wird. An herausgeschraubten Kerzen springen selbst bei zu großen Elektroden-Abständen die Funken über, so daß aus diesem Umstand nicht ohne weiteres geschlossen werden kann, daß die Abstände richtig sind. Derartige Untersuchungen müssen vielmehr mit eingeschraubten Kerzen und solange der Motor im Betrieb ist, vorgenommen werden. Das Gasgemisch steht nämlich im Augenblick der Zündung unter Kompression und demgemäß ist der elektrische Widerstand der Funkenstrecke größer als in freier Luft. Der elektrische Funke wird also in freier Luft einen größeren Zwischenraum überspringen als im Kompressionsraum.

3. Verrußen der Zündkerze. Die Gefahr des Verrußens ist bei den Bosch-Kerzen kaum zu befürchten; sollte jedoch ein Verrußen vorkommen, so können die den Explosionsgasen ausgesetzten Isolierflächen sehr leicht gereinigt werden, indem man sie mit Benzin auswäscht.

**Versagt die Zündung plötzlich**, so ist ein Kurzschluß in der Leitung des an die Mutter 288 angeschlossenen Kabels, das zum Abstellen der Zündung dient, wahrscheinlich. Es kann dies durch Abnehmen dieses Kabels von Kurzschlußklemme 288 festgestellt werden. Gleichzeitig ist die Verteilerschleifkohle 533 nachzusehen, was nach Abnahme der Verteilerscheibe 537 leicht geschehen kann.

**Unregelmäßige Zündung** kann durch mangelhaftes Arbeiten des Unterbrechers herbeigeführt werden. Um dies zu untersuchen wird der Verschlussdeckel 817 abgenommen und nachgesehen, ob die Befestigungsschraube 467 gut angezogen ist, sowie ob die Unterbrechernocken 232, 233, wie auch die beiden Platinschrauben 435 und 455 fest sitzen.



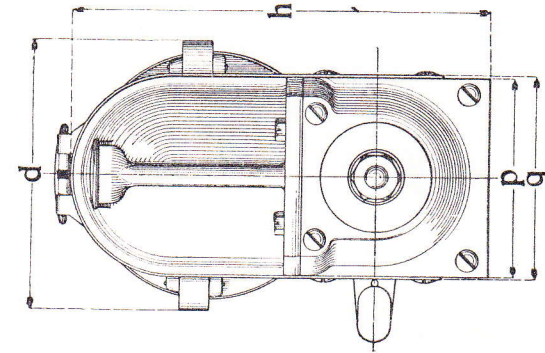
Ferner ist nachzusehen, ob die Platinkontakte beim Auflaufen des Hebels auf die Nocken um genau 0,4 mm auseinandergezogen werden, andernfalls ist diese Entfernung richtig zu stellen. Die Platinkontakte sind gegebenenfalls sorgfältig von Öl und Schmutz zu reinigen, und wenn sie uneben sind, **aber nur dann**, mit einer feinen Feile eben zu feilen.

Besonderes Augenmerk ist auf die leichte Beweglichkeit des Unterbrecherhebels **452 (451)** zu richten, die Achse dieses Hebels ist mit Rücksicht darauf, daß sie nicht geschmiert werden kann, in einer Fiberbüchse gelagert. Bei neuen Apparaten tritt zuweilen durch die Veränderung der Fiberbüchse ein Klemmen der Achse und Hemmung in der Bewegung des Unterbrecherhebels ein. Eine kleine Vergrößerung der Bohrung der Fiberbüchse durch Reibahle beseitigt dauernd diesen Übelstand.

Hat sich bei keiner der angegebenen Untersuchungen ein Fehler gezeigt, und ist der Motor durch kein Mittel in Gang zu bringen, so ist die Einstellung der Zündung zum Motor nach der auf Seite 5 und 6 gegebenen Vorschrift zu untersuchen. Ist auch die Einstellung richtig, so empfiehlt sich die Einsendung des Apparats an die Fabrik, da ein Zerlegen desselben nicht ratsam ist.



Abmessungen der Typen „ZR4“ und „ZR6“.



Konusabmessungen:

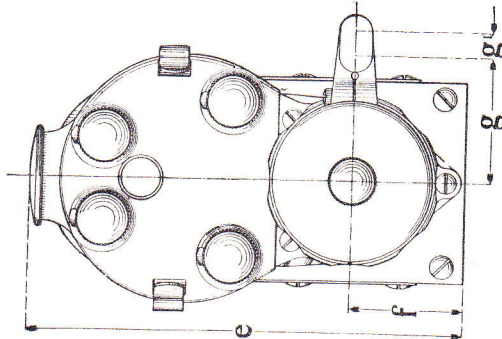
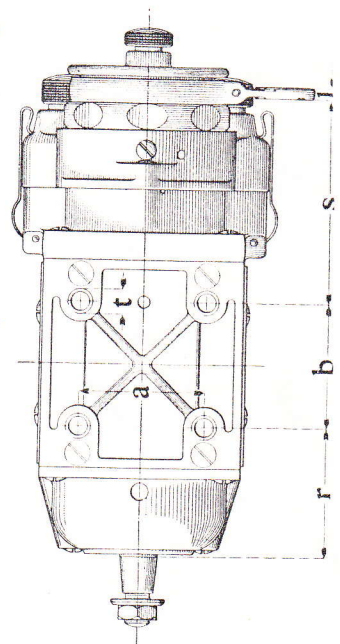
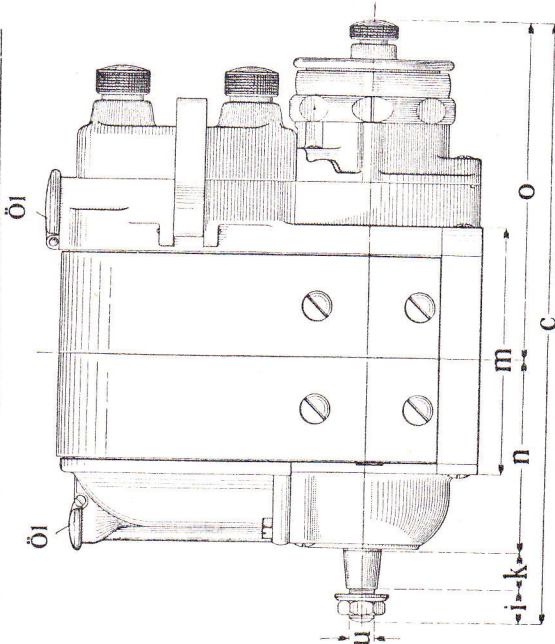
Type ZR4: Großer Durchm. 15 mm  
Kleiner Durchm. 12 mm  
Steigung 1 : 5

Type ZR6: Großer Durchm. 15,88 mm  
Kleiner Durchm. 14,25 mm  
Steigung 11 : 1,65

Abmessungen der zylindr. Adöse:

Type ZR4: Durchm. 15 mm  
Länge 12 mm

Type ZR6: Durchm. 17 mm  
Länge 15 mm

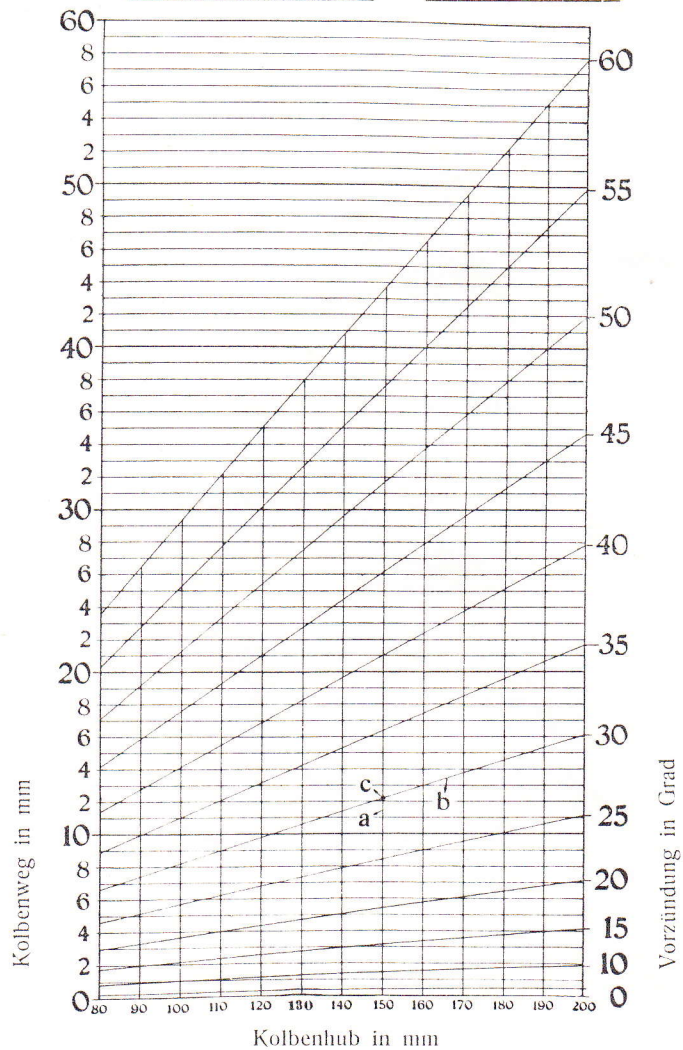


Maße in Millimetern.

	ZR4		ZR6	
	ZR4	ZR6	ZR4	ZR6
a	50	50	l	c
b	50	50	m	g
c	240	248	n	102,5
d	109	125	o	78
e	174	188	p	135
f	45	45	q	136
g	50	50	r	80
g'	10	10	s	82
h	108	108	t	53
i	12	15	u	81
k	15	19		3/8"
				3/8"



*Tabelle zur Umrechnung der Vorzündung  
von Graden Drehwinkel in mm Kolbenhub.*



**Beispiel:** Einzustellende Vorzündung = 30°, Hub des Motors  $2r = 150$  mm.

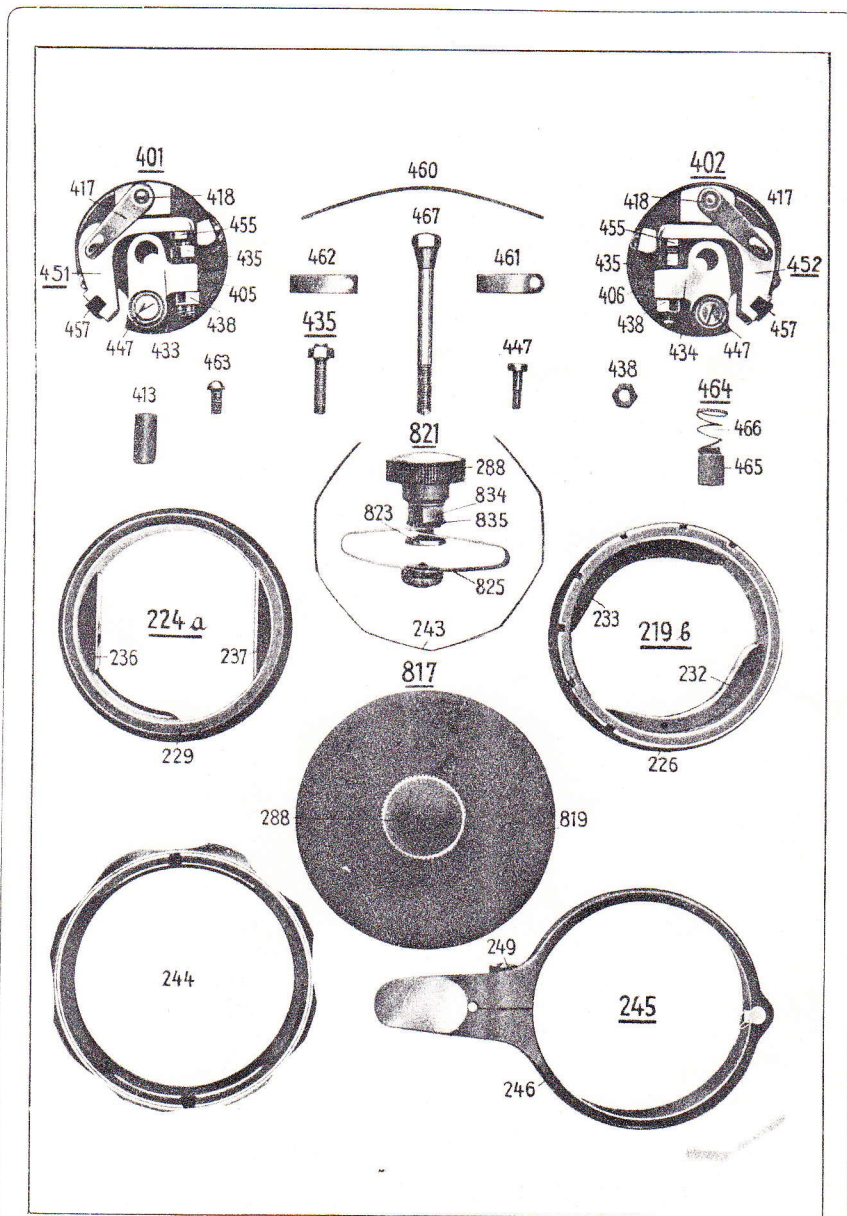
Unter der Rubrik „Kolbenhub in Millimetern“ suche man die Zahl 150, verfolge die dazugehörige senkrechte Linie **a** bis zur Linie **b**, welche die Vorzündung von 30° angibt. Von diesem Schnittpunkt **c** gehe man wagrecht nach links und lese den Kolbenweg in mm ab. In diesem Falle ist er 12,2 mm, d. h. einer Vorzündung von 30° entspricht bei einem Motor von 150 mm Hub und einem Kolbenstangenverhältnis  $r:1 = 1:4,5$  ein Kolbenweg von 12,2 mm.

## Auswechselbare Ersatzteile der Typen „ZR 4“ und „ZR 6“.

ZR 4	ZR 6	
		<b>I. Unterbrecher und Nockengehäuse.</b>
219 b	219 b	Nockengehäuse für Apparate mit Verstellung.
224 a	224 a	Nockengehäuse für Apparate ohne Verstellung.
226	226	Nockengehäuse ohne Nocken für Apparate mit Verstellung.
229	229	Nockengehäuse ohne Nocken für Apparate ohne Verstellung.
232	232	Nocken mit Schmierung im Unterbrechergehäuse 219 b.
233	233	Nocken ohne Schmierung im Unterbrechergehäuse 219 b.
236	236	Nocken mit Schmierung im Unterbrechergehäuse 224 a.
237	237	Nocken ohne Schmierung im Unterbrechergehäuse 224 a.
243	243	Sprengring zum Halten des Verschußdeckels.
244	244	Überwurfmutter zum Festhalten des Nockengehäuses.
245	245	Verstellhebel zum Aufstecken auf das Nockengehäuse 219 b (nur für Apparate mit Zündmomentverstellung).
249	249	Schraube zum Befestigen des Verstellhebelrings 245.
288	288	Mutter zum Unterklemmen des Kurzschlußkabels.
401	401	Vollständiger Unterbrecher für linkslaufende Apparate.
402	402	Vollständiger Unterbrecher für rechtslaufende Apparate.
405	405	Unterbrecherscheibe mit Fiberbüchse u. Feder 417 für linkslaufende Apparate.
406	406	Unterbrecherscheibe mit Fiberbüchse u. Feder 417 für rechtslaufende Apparate.
413	413	Fiberbüchse für das Lager des Unterbrecherhebels.
417	417	Blattfeder zum Niederdrücken des Unterbrecherhebels.
418	418	Unterlagscheibe für Blattfeder 417.
433	433	Kontaktstück für den Unterbrecher 401.
434	434	Kontaktstück für den Unterbrecher 402.
435	435	Lange Platinschraube.
438	438	Gegenmutter für Platinschraube 435.
*439	*139	Große Isolierbüchse im Kontaktstück.
*440	*440	Kleine Isolierbüchse im Kontaktstück.
*441	*411	Dicke Glimmerisolation unter dem Kontaktstück.
*442	*442	Dünne Glimmerisolation unter dem Kontaktstück.
447	447	Befestigungsschraube für das Kontaktstück 433 und 434.
451	451	Vollständiger Unterbrecherhebel für linkslaufende Apparate.
452	452	Vollständiger Unterbrecherhebel für rechtslaufende Apparate.
455	455	Kurze Platinschraube im Unterbrecherhebel 451 und 452.
457	457	Ablenknocken aus Fiber im Unterbrecherhebel 451 und 452.
460	460	Lange Blattfeder für Unterbrecherhebel 451 und 452.
461	461	Verstärkungsfeder am Unterbrecherhebel 451 und 452.
462	462	Verstärkungsfeder am Zapfen der Unterbrecherscheibe 405 und 406.
463	463	Befestigungsschraube für die Federn 460, 461 und 462.
464	464	Körperkohle mit Feder auf der Rückseite des Unterbrechers 401 bzw. 402.
465	465	Körperkohle für den Unterbrecher.
466	466	Spiralfeder zur Körperkohle 465.
467	467	Unterbrecherbefestigungsschraube.
817	817	Vollständiger Verschußdeckel mit Kurzschlußklemme.
819	819	Deckel ohne Kurzschlußklemme.
821	821	Vollständige Kurzschlußklemme.
823	823	Gewindebolzen für die Kurzschlußklemme.
825	825	Kurzschlußfeder mit Kontaktplatte.
834	834	Sechskantmutter für die Kurzschlußklemme.
835	835	Unterlagscheibe für die Mutter 834.

*Die mit \* versehenen Teile sind nicht abgebildet.*





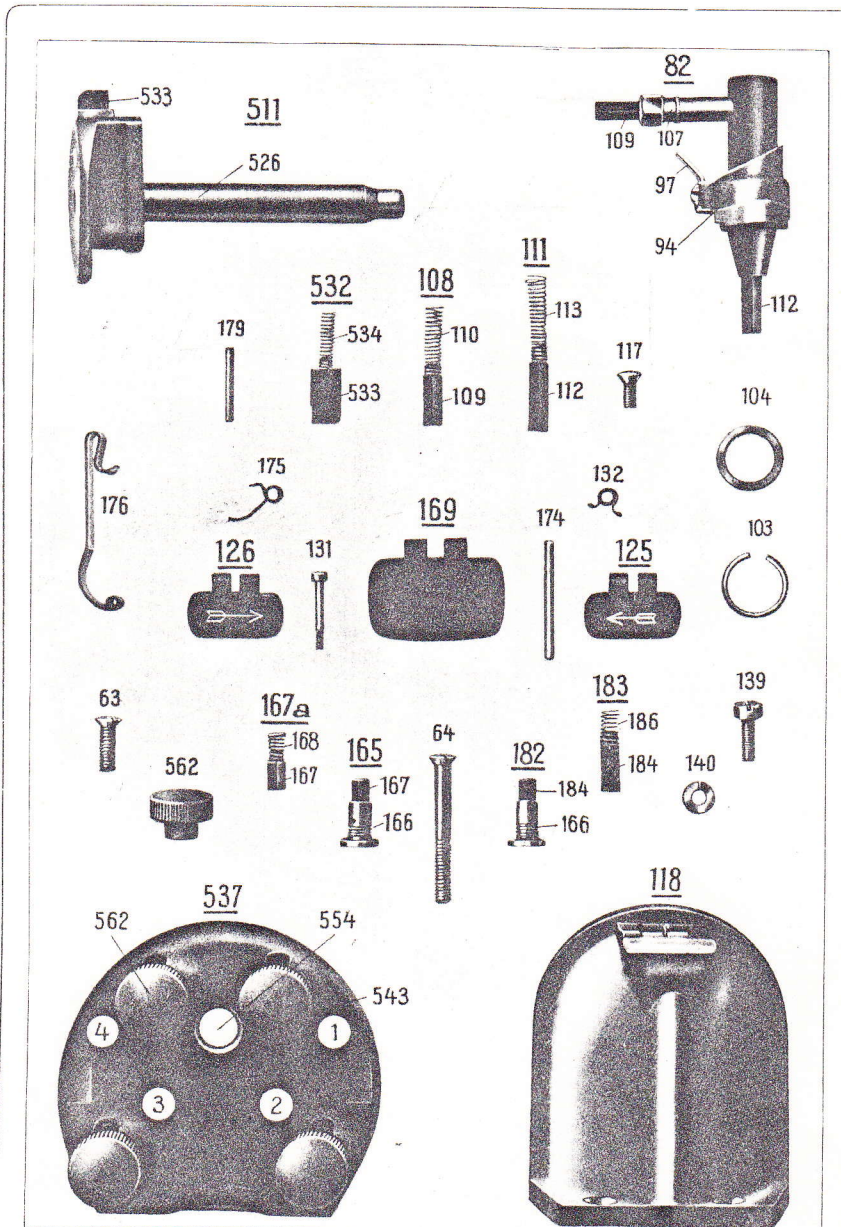
*Bei Bestellung ist außer Nummer und Bezeichnung der gewünschten Ersatzteile anzugeben, daß sie für Type „ZR 4“ oder „ZR 6“ bestimmt sind, und daß sie nach Beschreibung Ausgabe 6 bestellt werden.*

## II. Verteilerscheibe, Verteilerstück und Teile am Apparatgehäuse.

ZR 4	ZR 6	
63	63	Untere Befestigungsschraube für die vordere Seitenplatte.
64	64	Obere Befestigungsschraube für die vordere Seitenplatte.
82	*83	Vollständiger Stromabnehmer mit Sicherheitsfunkenstrecke.
*88	*89	Stromabnehmer (Isolation) ohne Zubehör.
94	*95	Messingstück zur Sicherheitsfunkenstrecke.
97	97	Zunge für die Sicherheitsfunkenstrecke.
103	103	Sprengring im Messingstück des Stromabnehmers.
104	104	Filzscheibe im Messingstück des Stromabnehmers.
107	107	Stromüberführungsrohr ohne Kohle und Feder.
108	108	Schleifkohle mit Feder zur Stromüberführung.
109	109	Schleifkohle zur Stromüberführung.
110	110	Spiralfeder für die Schleifkohle 109.
111	111	Schleifkohle mit Feder zur Stromabnahme.
112	112	Schleifkohle zur Stromabnahme.
113	113	Spiralfeder zur Schleifkohle 112.
117	117	Schraube zur Befestigung des Stromabnehmers.
118	118	Vollständige Staubkapsel mit Dichtungen und Ölerdeckel.
125	125	Vollständiger Ölerdeckel für linkslaufende Apparate.
126	126	Vollständiger Ölerdeckel für rechtslaufende Apparate.
131	131	Befestigungsschraube für den Ölerdeckel.
132	132	Spiralfeder für den Ölerdeckel 125 und 126.
139	139	Befestigungsschraube für die Staubkapsel.
140	140	Untertagscheibe für die Schraube 139.
165	165	Körperkohlschraube mit Kohle und Feder.
166	166	Körper- und Öldochtschraube.
167	167	Kohle für die Körperkohlschraube.
167 a	167 a	Körperkohle mit Feder in der hinteren Seitenplatte.
168	168	Spiralfeder für die Kohle 167.
169	169	Vollständiger Ölerdeckel für die hintere Seitenplatte.
174	174	Bolzen zur Befestigung des Ölerdeckels.
175	175	Spiralfeder für den Ölerdeckel 169.
176	176	Feder zum Halten der Verteilerscheibe.
179	179	Befestigungsbolzen für die Haltefeder 176.
182	182	Vollständige Öldochtschraube mit Docht und Feder.
183	183	Filzdocht mit Feder.
184	184	Filzdocht.
186	186	Spiralfeder für den Filzdocht.
*510	*512	Vollständiges rotierendes Verteilerstück für linkslaufende Apparate.
511	*513	Vollständiges rotierendes Verteilerstück für rechtslaufende Apparate.
526	*527	Rotierendes Verteilerstück ohne Kohle.
532	532	Verteilerkohle mit Feder.
533	533	Verteilerkohle.
534	534	Spiralfeder für die Verteilerkohle 533.
537	*539	Vollständige Verteilerscheibe mit Anschlußklemmen.
543	*544	Verteilerscheibe ohne Anschlußklemmen, jedoch mit Anschlußbolzen.
554	554	Glimmerfenster in der Verteilerscheibe.
562	562	Isolierte Kabelanschlußmutter.

*Die mit \* versehenen Teile sind nicht abgebildet.*





*Bei Bestellung ist außer Nummer und Bezeichnung der gewünschten Ersatzteile anzugeben, daß sie für Type „ZR4“ oder „ZR6“ bestimmt sind, und daß sie nach Beschreibung Ausgabe 6 bestellt werden.*