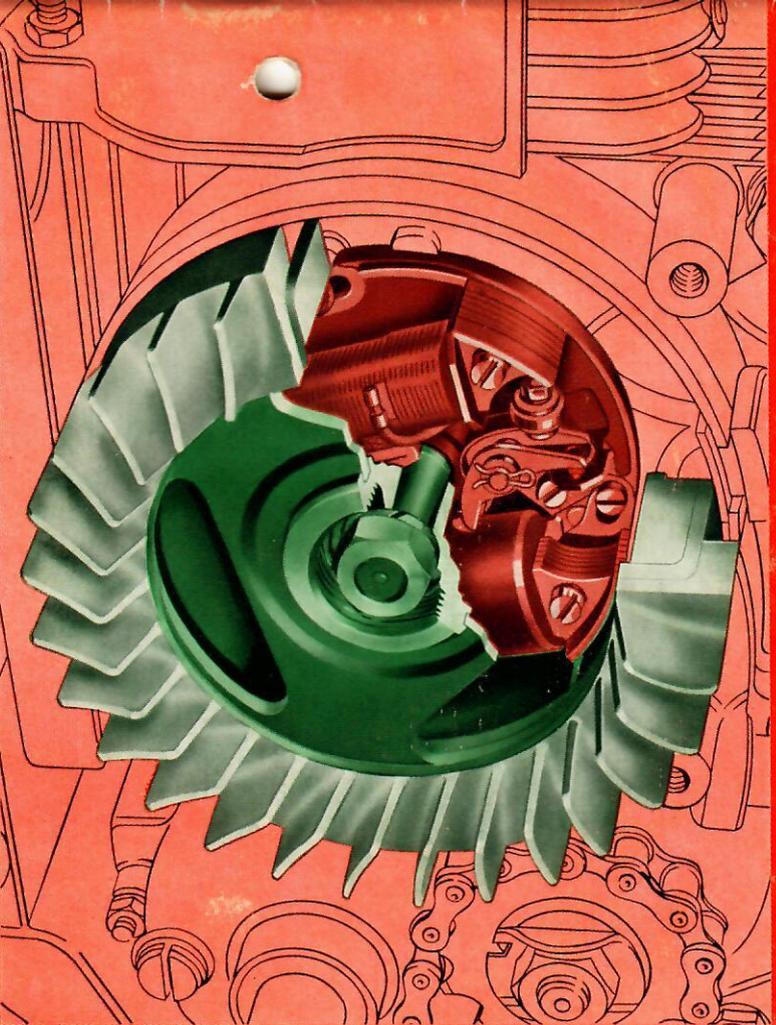


# BOSCH

## SCHWUNG- LICHTMAGNETZÜNDER UND SCHWUNG- MAGNETZÜNDER

für Zweirad-Motorfahrzeuge und stationäre Motoren



ROBERT BOSCH GMBH STUTTGART



Da es bei Motoren mittlerer Größe vorteilhaft sein kann, den Zündzeitpunkt zu verstellen, wurde mit dem **Typ LM/USB 1 V 143/16/..** ein Gerät mit Zündzeitpunktverstellung geschaffen. Dieser Schwunglichtmagnetzylinder, dessen Abmessungen vom letztgenannten Typ übernommen wurden, hat ein Schwungrad mit einem eingeschrubten dreipoligen Magnetsystem; der vierte Magnetpol ist durch ein Weich-eisenstück ersetzt. Das Zünderschungrad wird wie ein Magnetring konzentrisch zur Kurbelwelle mit Schrauben am Motorschwungrad befestigt. Auf der inneren Stirnseite des Schwungrads ist das um einen Bolzen schwenkbare Fliehkgewicht und die dazugehörige Rückholfeder eingebaut. Der Nocken ist drehbar und wird von drei Schrauben axial gehalten; die Führung des Nockens geschieht auf der Kurbelwelle. Mit zunehmender Drehzahl schwenkt das Fliehkgewicht immer mehr nach außen und überträgt seine Bewegung – über eine Nase, die in eine Aussparung des Nockens eingreift – auf den Nocken, der somit in Drehrichtung verstellt wird: man erhält Frühzündung. Die Verstellung des Nockens kann durch eine entsprechend ausgebildete Rückholfeder der verlangten Verstelllinie angepaßt werden.

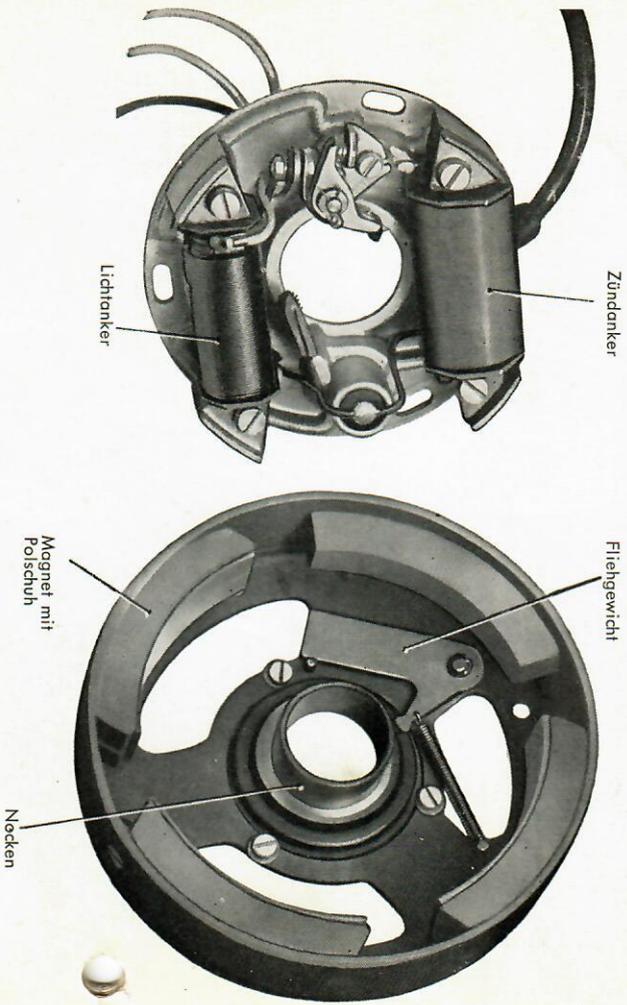


Bild 9 Bosch-Schwunglichtmagnetzylinder LM/USB 1 V 143/16/.. für 16 Watt Wechselstromlichtleistung und mit Fliehkgewicht zur Verstellung des Zündzeitpunkts.

Schwunglichtmagnetzylinder dieser Baugröße für Zweizylinder-Zweitakt- und -Viertaktmotoren haben wegen des knappen Raumes zwei Generatoranker, deren Wicklungen mit den Primärwicklungen der zugehörigen und am Fahrzeug oder am Motor befestigten Zündspulen verbunden werden. Über jedem Generator ist ein Lichtanker angebracht. Angaben über Ausführungen dieser Geräte werden auf Anfrage erteilt.

### Verwendung von Ladegleichrichtern

Zur Ladung einer Batterie bei Zweiradfahrzeugen oder auch bei stationären Motoren muß der im Zusatzanker des Schwunglichtmagnetzünders erzeugte Wechselstrom mit Hilfe eines Gleichrichters in Gleichstrom umgewandelt werden.

Hier die Verwendung der einzelnen Gleichrichtertypen

Schwunglichtmagnetzylinder Typ	Kapazität in Ah der 6-Volt-Batterie	Ladeleistung etwa Watt	Gleichrichter-Typ	Sicherung A
LM/URB1/116/17/5 .. LM/URC1/116/29/5 ..	4,5 bis 6,7	5	LEWJ 2 L 3 Z	1
LM/USB 1/143/16/..	8 bis 16	Tagfahrt 2 bis 3 Nachtfahrt 12 *	LWJ 1 Z 20 Z	—

\*) einschließlich der eingeschalteten Verbraucher

Die maximal zulässige Temperatur beträgt 70° C an den Gleichrichterplatten und beim Gleichrichter LWJ 1 Z 20 Z 60° C außen am Gehäuse.

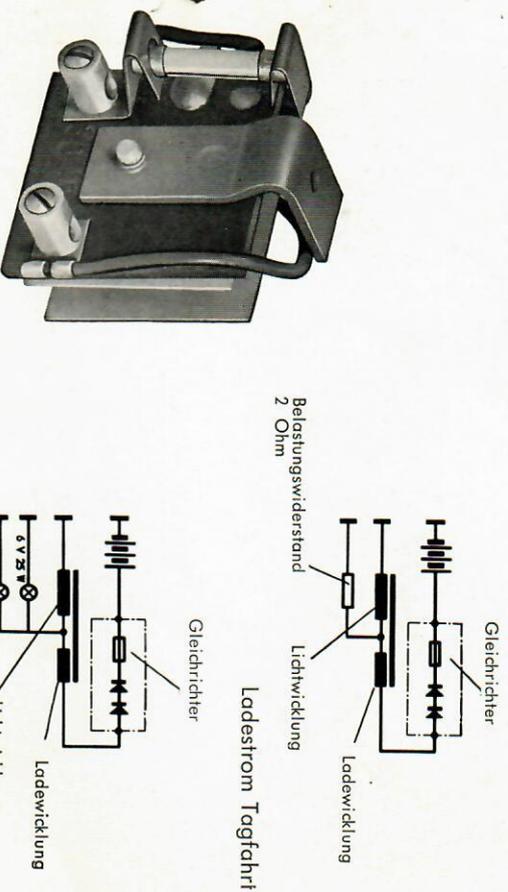


Bild 10 Gleichrichter LWJ 4Z 1Z für 0,5 A (2-Plattenreihenschaltung), Sicherung 1 A

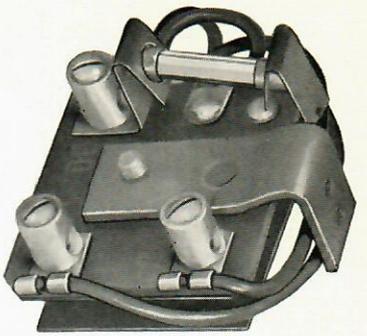


Bild 11 Gleichrichter **LMWJ 4Z 2Z** für Doppelwegschaltung 0,5 A, Sicherung 1,6 A; für Parallelschaltung 1 A, Sicherung 2,5 A

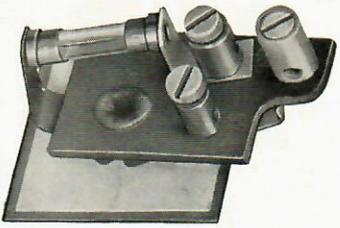
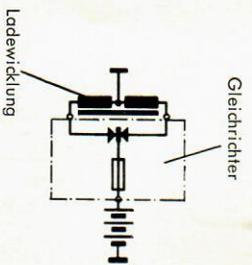


Bild 12 Gleichrichter **LEWJ 2L 3Z** für 0,5 A, Sicherung 1 A

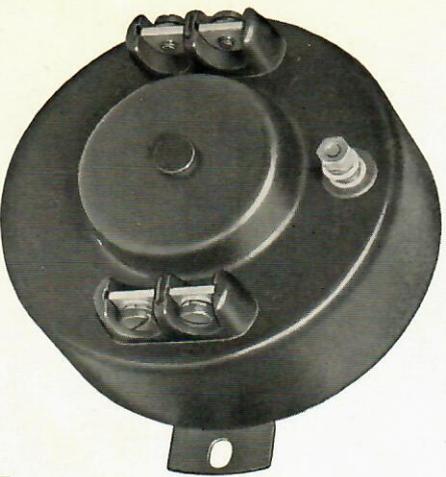
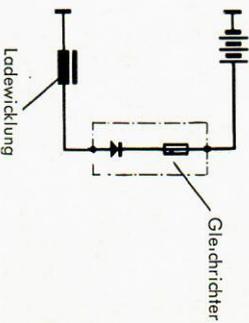
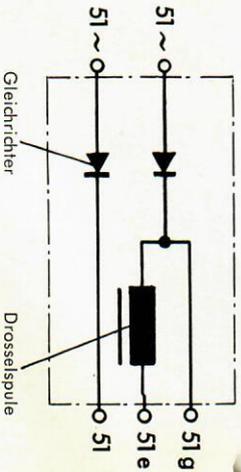


Bild 13 Gleichrichter **LMWJ 1Z 20Z**



### Zusätzliche Batterieladung bei Wechselstromanlagen

Das Zusatzladegerät **LMWJ 2Z 1Z** für Batterieladung wird dort verwendet, wo in Fahrzeugen, die mit einem BOSCH-Schwunglichtmagnetzünder ausgerüstet sind, zusätzliche Gleichstromverbraucher eingebaut werden (z. B. Beiwagenleuchten, Blinkleuchten, Horn), und daher die Batterieladung aus dem vorhandenen Ladeanker nicht mehr ausreicht. Aber auch dort braucht man das Zusatzladegerät, wo nachträglich eine Batterie in die Anlage eingebaut werden soll und der Einbau eines Ladeankers im Schwunglichtmagnetzünder nicht möglich ist. Die Batterie wird bei Totfahrt aus dem Lichtanker des Schwunglichtmagnetzünders über das Ladegerät zusätzlich geladen. Dabei sorgt eine Drossel im Zusatzladegerät, daß der Ladestrom in zulässigen Grenzen gehalten wird. Eine 1-Amp.-Sicherung schützt das Gerät gegen versehentlichen verkehrten Anschluß der Batterie. (Siehe Schaltplan Seite 30).

### Einbau

#### Befestigen des Zünders am Motor

Den ersten Einbau des Schwung(licht)magnetzünders nimmt der Motorhersteller vor. Ihm stehen besondere Einbauvorschriften mit Einbau-Maßen zur Verfügung. Wird jedoch aus irgend einem Grund (Instandsetzung oder Überholung des Zünders) die Ankerplatte vom Motor abgenommen, so muß später beim Wiederaufsetzen der Ankerplatte darauf geachtet werden, daß Nockengleitstück und Nockenschmierfilz nicht beschädigt werden. Das läßt sich leicht erreichen, wenn beim Überschieben der Ankerplatte über die Kurbelwelle Nockengleitstück und Nockenschmierfilz etwas angehoben werden.

Die Ankerplatte des Schwung(licht)magnetzünders wird in einem Einpaß des Motorgehäuses, zu dem die Kurbelwelle rundläuft, zentriert und mit zwei oder drei Schrauben in Langlöchern befestigt. Die Befestigungsschrauben der Ankerplatte werden in die Mitte der Langlöcher eingestellt und zunächst nur leicht angezogen. Fest angezogen werden sie erst dann, wenn die Zündung endgültig eingestellt ist.

Das Schwungrad wird mit seiner Nabe auf den Kegelezapfen der Motorwelle aufgesteckt, auf genauen Rundlauf geprüft und durch eine Mutter festgezogen (beim Aufstecken des Schwungrads Nockengleitstück und Schmierfilz nicht beschädigen!). Nuten und Keil bestimmen die Lage des Schwungrads zur Motorwelle.

Bei den modernen Schwungrädern aus gezogenem Stahlblech treten keine schädlichen magnetischen Streuflüsse auf. Der magnetische Kraftfluß verläuft hier im Schwungradmantel, und die zur Verkleidung dienenden Motorteile (Abdeckbleche oder Schutzbleche) können daher aus magnetischem Werkstoff angefertigt sein. Der aus Stahlblech gezogene Magnetring darf ohne Zwischenlagen direkt auf ein Motorschwungrad aus magnetischem Werkstoff aufgesetzt werden.

Bei allen Geräten, einerlei ob sie mit gezogenen Schwungrädern oder gezogenen Magnetringen ausgerüstet sind, muß der Teil des Motorgehäuses, in den die Ankerplatte eingelassen wird, aus unmagnetischem Werkstoff sein.

#### Anschließen der Zündleitung

Die Zündleitung wird bei den neuen Gerätetypen in den Schraubanschluß des mit Kunststoff umspritzten Zündankers eingeschraubt. Die Entfernung des mit einer PVC-Kappe abgedeckten Schraubanschlusses von Massteilen des Motors kann im Minimum 2 mm betragen, ohne daß die Gefahr eines Funkenüberschlags besteht. Es ist nur darauf zu achten, daß die Ankerplatte in beiden Richtungen zum Einstellen der Zündung genügend weit verdreht werden kann.

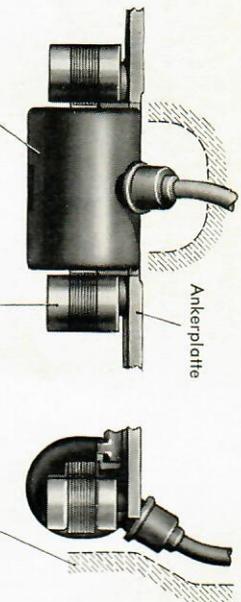


Bild 14 Kunststoffinspritzter Zündanker mit eingeschränkter Zündleitung und Schutzkappe. Der Mindestabstand von Motorbremse braucht nur 2 mm zu betragen.

### Gleichrichter

Die Gleichrichter und das Zusatzladegerät werden mit Schrauben am Fahrzeug so befestigt, daß sie vom Fahrtwind gekühlt werden, vor Spritzwasser geschützt bleiben und vom Motor nicht zusätzlich erwärmt werden können. Die angegebenen Batteriekapazitäten sollen eingehalten werden, damit die Batterie nicht überladen werden kann.

### Entstörung

Auf Wunsch werden alle Typen der BOSCH-Schwung(licht)magnetzähler mit einer teilabgeschirmten Entstörkappe für die Zündkerze samt dazugehöriger Dichtbuche und Regenschutzkappe geliefert. Durch diese Entstörkappe wird der Motor nach den Richtlinien der Fern-Entstörung (VDE 0879) ferrentstört.

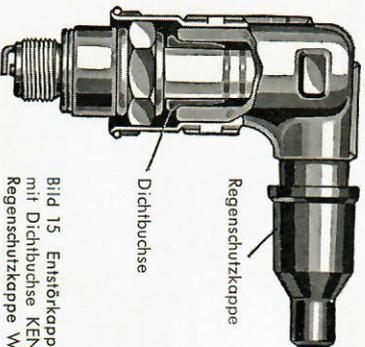


Bild 15 Entstörkappe EM/WFR 1... mit Dichtbuche KENB 1 J 2 X u. Regenschutzkappe WNK 1 Z... X

Bestellzeichen der Entstörkappen	für Zündkerze mit Gewinde	für Zündleitung mit Durchmesser	Regenschutzkappe
EM/WFR 1/1	14 mm	7 mm	WNK 1Z13X
EM/WFR 1/2	18 mm	7 mm	WNK 1Z13X
EM/WFR 1/3	14 mm	5 mm	WNK 1Z11X

## Die Zündeinstellung

Der Zündfunke muß bei einer bestimmten Stellung des Zylinderkolbens an den Elektroden der Zündkerze überspringen und das Kraftstoff-Luft-Gemisch entzünden. Diese Kolbenstellung wird vom Motorhersteller festgelegt und in mm Kolbenweg oder in Grad Kurbelwellendrehung vor OT angegeben. Der Schwung(licht)magnetzähler ist so am Motor anzubauen, daß in dem Augenblick, wo die Unterbrecherkontakte durch den Unterbrechernocken geöffnet werden, also im Augenblick der Zündung, der vorgeschriebene Abriß eingehalten wird. Unter Abriß versteht man den Abstand zwischen der ablaufenden Polschuhkante des Schwungrads und der nächstliegenden Polschuhkante des Zündankers im Augenblick der Kontaktöffnung. Es bestehen somit die Forderungen, daß im Augenblick der Kontaktöffnung am Zylinder (Zündzeitpunkt) einerseits der Zylinderkolben in der vorgeschriebenen Stellung vor OT steht und andererseits das Maß für den Abriß eingehalten wird.

Man erreicht dies folgendermaßen:

1. Für die Befestigung der Ankerplatte am Motorgehäuse ist so viel Spiel vorgesehen (Langlöcher), daß durch Verdrehen der Ankerplatte das Öffnen der Kontakte bei vorgeschriebener Kolbenstellung eingestellt werden kann.

2. Der auf die Nabe des Schwungrads aufgeschliffene Nocken oder der auf die Kurbelwelle aufgeschliffene oder aufgesetzte Nocken und die Polshuhe des Schwungrads müssen eine vorgeschriebene Lage zueinander haben. Dadurch wird der richtige Abstand zwischen Polschuhkante des Schwungrads und Polschuhkante des Zündankers im Augenblick der Kontaktöffnung durch den Nockenböcker, also der richtige Abriß, eingehalten.

Die Einbauvorschrift für den Schwung(licht)magnetzähler enthält die Einbaumasse für Schwungrad und Ankerplatte. Diese Maße müssen beim Einbau genauestens eingehalten werden, wenn die einwandfreie Arbeitsweise des Zünders gewährleistet sein soll.

### Einstellen des Kontaktabstandes

Bei Einbau und Wiedereinbau der Ankerplatte prüft man als erstes den Abstand der Unterbrecherkontakte. Der richtige Abstand der Unterbrecherkontakte muß je nach Gerätetyp bei voller Öffnung zwischen 0,4 und 0,5 mm, 0,35 und 0,45 mm oder 0,3 und 0,4 mm betragen. Zum Prüfen verwendet man eine saubere und fettfreie Blechlehe von entsprechender Stärke. Wenn der Abstand nachgestellt werden muß (abgenutzte Kontakte), löst man die Befestigungsschraube des Kontaktträgers und verstellt den Kontaktträger mit Hilfe eines Schraubenziehers, der im Einstellschlitz und an den Warzen abgestützt wird; hernach zieht man die Befestigungsschrauben wieder an.

Beim Anziehen der Feststellschraube kann sich der Kontaktabstand verändern, weshalb nach dem Anziehen der Kontaktabstand nochmals geprüft werden muß.

## Einstellen des Zündzeitpunktes

Der Kolben oder die Motorwelle wird auf die vom Motorbauer vorgeschriebene Stellung vor OT gebracht. Hierauf verdreht man die Ankerplatte nach Lösen der Befestigungsschrauben so lange, bis man die Stellung erreicht, bei der sich die Unterbrecherkontakte eben öffnen. Dieser Augenblick der Kontaktöffnung läßt sich feststellen, wenn man zwischen die Kontakte einen sauberen und fettfreien Blechstreifen von 0,03 mm Stärke schiebt, der sich im Augenblick der Kontaktöffnung leicht herausziehen läßt. Kein Papier verwenden! Noch genauer kann man den Augenblick der Kontaktöffnung mit dem BOSCH-Zündzeitpunkt-Einstellgerät EFAW 87 ermitteln.

Hat man die richtige Stellung der Ankerplatte ermittelt, so zieht man die Befestigungsschrauben in den Langlöchern fest an.

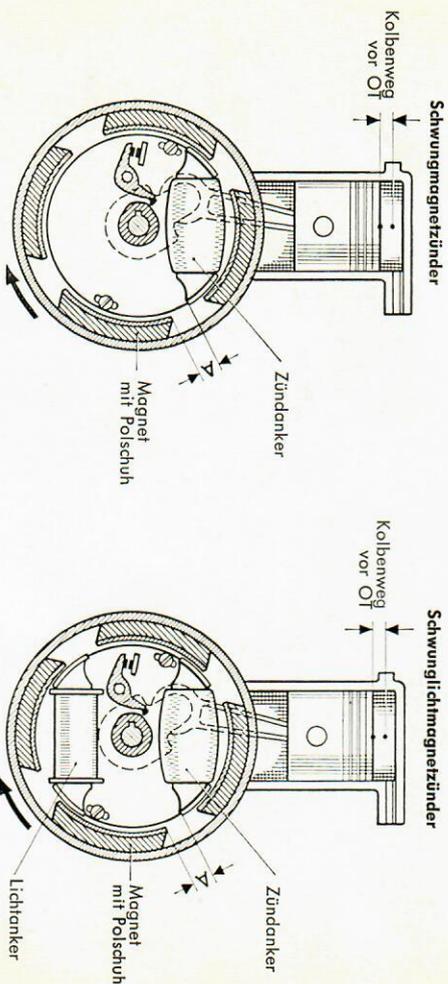


Bild 16 Messen des Abbrisses

Nun prüft man den Abriß, d. h. den Abstand der Polschuhkante des Schwungrads von der Polschuhkante des Zündankers: dieser Abstand, der sich nach Drehung des Schwungrads in Drehrichtung im Augenblick der Kontaktöffnung ergibt, muß für jede Geräteeusführung einen bestimmten, vorgeschriebenen Wert haben, der in der Regel zwischen 7 und 12 mm liegt. Stimmt der Abriß nicht, obwohl der Kontaktabstand richtig eingestellt ist, so ist entweder die Ankerplatte im Einpaß nicht genau zentriert, oder die Kurbelwelle läuft nicht genau zentrisch zum Einpaß; vielleicht schlägt auch die Kurbelwelle. Zu großer Abriß bewirkt schwache Zündung beim Start, zu kleiner Abriß verursacht Zündaussetzer bei hohen Drehzahlen.

Es sei noch bemerkt, daß der Zündzeitpunkt nie durch Verändern des vorgeschriebenen Kontaktabstandes richtiggestellt werden darf. Dadurch würde sich der Abriß ändern und die Zündleistung des Zünders sinken.

BOSCH

22

## Wartung

### Unterbrecher

Bei normalen Verhältnissen muß nach jeweils etwa 5000 Fahrkilometern der Kontaktabstand nachgeprüft werden. Dabei geht man genau so vor, wie oben (Einstellen des Kontaktabstandes) beschrieben wurde. Nach jeder Neueinstellung des Kontaktabstandes muß auch die Einstellung des Zündzeitpunktes nachgeprüft und evtl. neu vorgenommen werden.

An den Unterbrecherkontakten bilden sich im Laufe des Betriebs Abbrandstellen und kleine Erhöhungen und Vertiefungen (sog. Kontaktwanderung). Diese Erscheinungen stören den Betrieb in der Regel nicht. Sollten jedoch Zündungsstörungen durch stärker abgebrannte Kontakte auftreten, so muß man diese ausbauen und mit einem Ölstein abziehen (keine Feilen und kein Schmirgelpapier verwenden). Kontakte nach dem Abziehen sorgfältig mit Benzin reinigen, damit keine Fett- und Ölreste an ihnen haften bleiben. Aus diesem Grunde dürfen die Kontakte auch nicht mit verschmutzten Fingern berührt werden. Bei zu starker Abnutzung und bei der Grundüberholung des Motors sollen die Unterbrecherkontakte bei einer Fachwerkstatt erneuert werden. Hierbei wird dann auch der Fettvorrat für die Unterbrecher-Schmierung ergänzt.

### Gleisstück

Das Gleisstück des Unterbrecherhebels nützt sich unter normalen Betriebsverhältnissen nur unmerklich ab. Gelangt jedoch in den Unterbrecherraum Schmutz, Staub oder feiner Sand, so bildet sich zusammen mit dem Fett, das zur Schmierung des Nockens dient, eine Art Schmirgelmasse, die eine frühzeitige Abnutzung des Gleisstücks hervorruft. Es muß daher darauf geachtet werden, daß kein Schmutz auf den Nocken gelangt. Auch durch Abnutzung des Gleisstücks ändert sich der Kontaktabstand und muß daher u. U. nachgestellt werden.

### Schmierung

Der Schwung(licht)magnetzündler braucht während des Betriebes nicht geschmiert zu werden. Bei der Grundüberholung des Motors ist die Nachprüfung des Schwung(licht)magnetzünders durch eine Fachwerkstatt zu empfehlen, wobei dann gleichzeitig der Fettvorrat ergänzt wird.

BOSCH

23





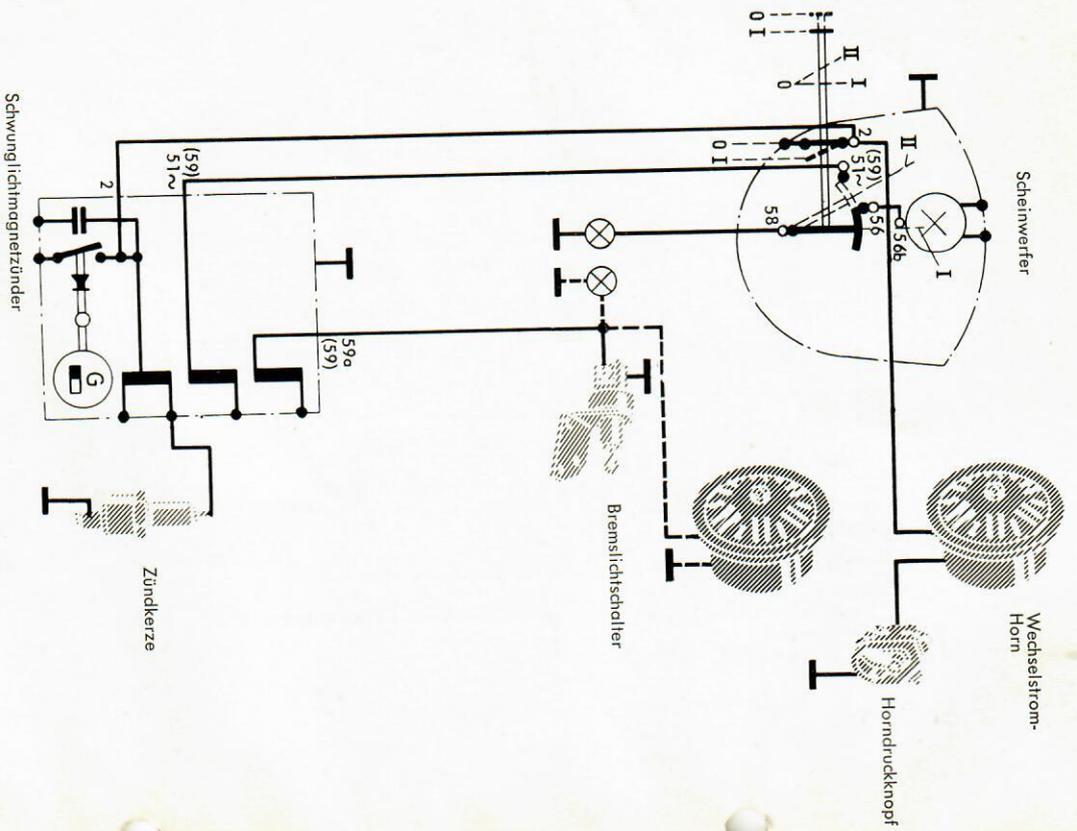


Bild 20 Anlage für Moped und Mokick (Inland) mit Dauerblendlicht und ohne Batterie. Schwunglichtmagnetzündler LM/URB 1/116/17/5... mit oder ohne Bremslicht, mit Schlublicht und Wechselstromhorn (wenn kein Bremslicht vorhanden, wird das Wechselstromhorn am Zusatzanker angeschlossen; ist Bremslicht vorhanden, dann kann ein geeignetes Wechselstromhorn an Klemme 2 angeschlossen werden).  
Schalterstellungen: 0 Aus, I Tagfahrt, II Fahrlicht.

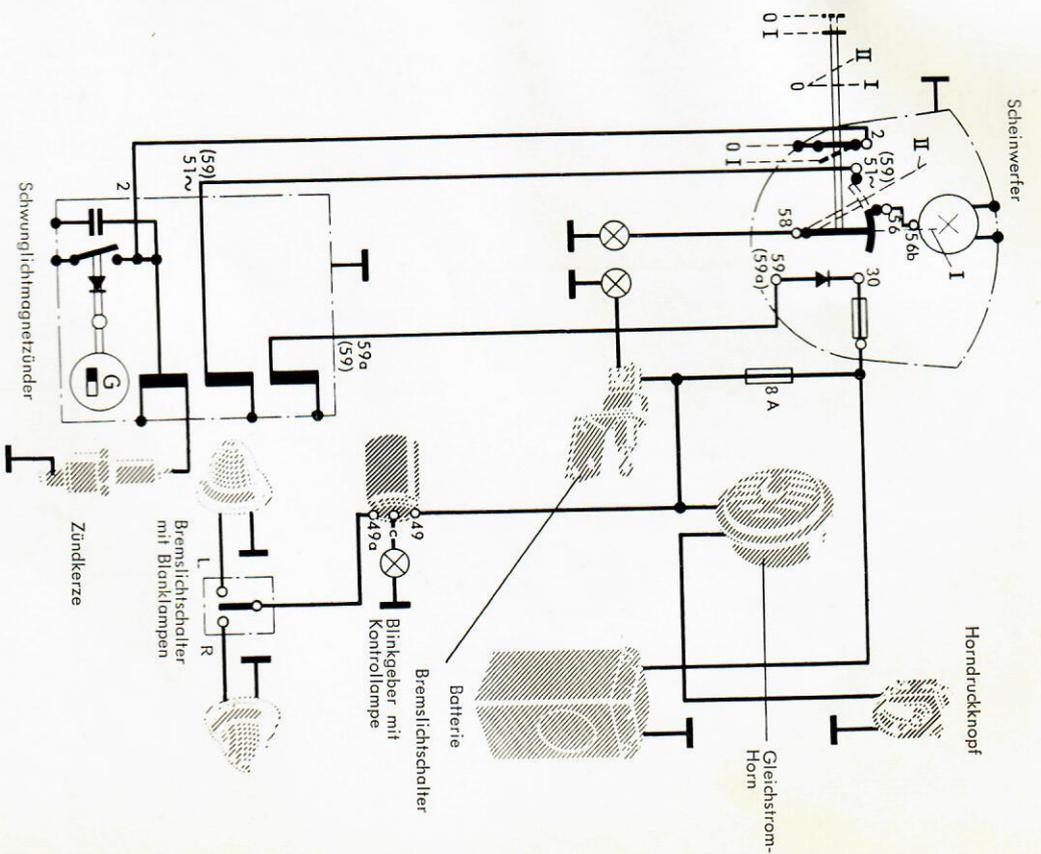


Bild 21 Anlage für Moped und Mokick (Inland) mit Batterieladung, Bremslicht, Schlublicht u. Blinkanlage. Die Kontrolllampe am Blinkgeber ist laut StVZO für Zweiradfahrzeuge nicht vorgeschrieben.  
Schalterstellungen: 0 Aus, I Tagfahrt, II Fahrlicht.

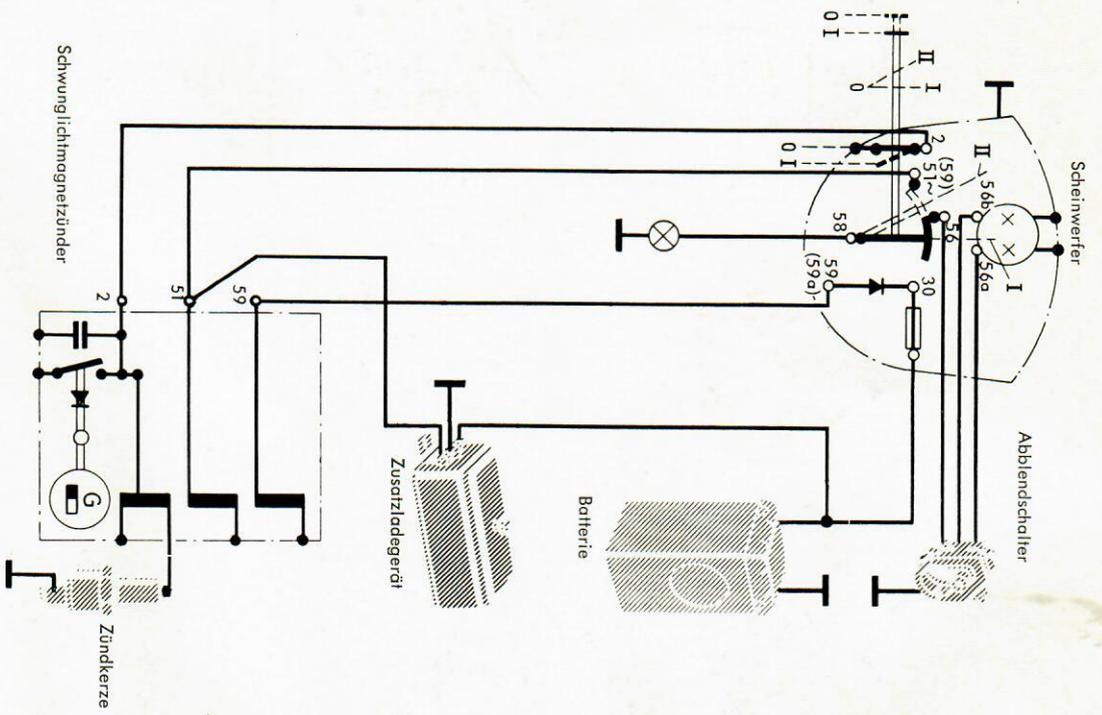


Bild 22 Anlage mit Zusatzladegerät (Beispiel).  
 Schalterstellungen: 0 Aus, I Tagfahrt, II Fahrtlicht.



## Stromerzeugungsanlage für Zweirad-Motorfahrzeuge und stationäre Motoren

443  
BT

### Inhaltsübersicht

	Seite
Stromerzeugungsanlagen für Zweirad-Motorfahrzeuge und stationäre Motoren . . . . .	3
BOSCH-Schwunglichtmagnetzündler und -Schwungmagnetzündler	4
Aufbau . . . . .	6
Wirkungsweise . . . . .	7
Magnetzündler . . . . .	7
Lichtstromerzeugung . . . . .	8
Zusätzliche Stromerzeugung . . . . .	9
Schwunghmoment des Polrads . . . . .	9
Beispiele für Geräteausführungen . . . . .	10-16
Verwendung von Ladegleichrichtern . . . . .	17
Zusätzliche Batterieladung . . . . .	19
Einbau . . . . .	19
Zündeneinstellung . . . . .	21
Wartung . . . . .	23
Störungssuche . . . . .	24
Schaltpläne . . . . .	25-30
Farbige Leihrtafel . . . . .	25-30

Die Stromerzeugungsanlage dient dazu, Zündstrom für die Zündkerze, Lampenstrom für Scheinwerfer, Schlußlicht, Bremslicht und Blinklicht, sowie Betriebsstrom für elektrisches Horn und Standlicht zu erzeugen. Sie soll klein und einfach, aber doch betriebsicher sein, ohne daß an die Wartung große Anforderungen gestellt werden dürfen.

Die wichtigsten Ausführungen aus der großen Zahl von Bauarten, die im Laufe der Zeit entwickelt worden sind, lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Anlagen, bei denen Zündler und Lichtmaschine getrennt sind. Das sind entweder Batteriezündanlagen, die, vom Kraftwagen her bekannt und für schwere Motorräder weiterhin verwendet, aus einer Gleichstrom-Lichtmaschine mit Reglerschalter, einer Batterie und einer Zündspule mit Unterbrecher bestehen, oder ältere Anlagen, die einen Stand-Magnetzündler und eine getrennte Lichtmaschine haben.
2. Anlagen, bei denen alle Teile mit Ausnahme der Batterie in einem einzigen Gerät zusammengefaßt sind. Das sind entweder Lichtbatteriezündler und Lichtmagnetzündler älterer Bauart, eingelagert mit nur einem Antrieb, dafür aber oft mit einem Getriebe innerhalb der Maschine, oder Lichtbatteriezündler neuerer Bauart ohne Zwischenglieder, Getriebe und Lager, deren umlaufender Teil, der Lichtmaschinenanker, freitragend auf die Kurbelwelle des Motors aufgesetzt wird.
3. Anlagen mit Schwunglichtmagnetzündern, die dort verwendet werden, wo der Zündzeitpunkt in Abhängigkeit von der Drehzahl nicht stetig verstellbar zu werden braucht und wo eine mittlere, auf einen konstanten Wert festgelegte Lichtleistung ausreicht. Dies ist im allgemeinen bei leichten und mittelschweren Motorrädern, bei Motorfahrrädern, Mopeds oder Motorrollern der Fall, die mit Einzylinder-Zweitakt- oder -Viertaktmotoren bis zu 500 cm<sup>3</sup> Zylinderinhalt ausgerüstet sind und bei stationären Motoren gleicher Größe. Bei diesen kann der von der Anlage gelieferte Lampenstrom zum Betrieb einer bei Bedarf anzubringenden beliebigen Standleuchte vorgeschriebener Leistung dienen.

29.90

## BOSCH-Schwunglichtmagnetzünder und -Schwungmagnetzünder

Der Schwunglichtmagnetzünder ist anspruchlos im Betrieb und vereinigt in sich als ein geschlossenes Ganzes die folgenden Teile:

1. Zündstrom-Erzeuger: Magnetzünder mit feststehendem Anker und feststehendem Unterbrecher;
2. Lampenstrom-Erzeuger: Wechselstromgeneratoren mit feststehenden Wicklungen für Scheinwerfer und Schlusslicht und je nach Ausführung auch für Blinklicht und für Bremslicht oder für das Wechselstromhorn.
3. Ladestrom-Erzeuger: Ein weiterer gleichartiger Wechselstromgenerator für die Batterieladung (über einen Trockengleichrichter).
4. Motor-Schwungrad.

Der Schwungmagnetzünder vereinigt in sich nur den Zündstrom-Erzeuger und das Motor-Schwungrad.

Die Vorteile des BOSCH-Schwung(licht)magnetzünders sind:

### Einfache Konstruktion

Der umlaufende Teil, der Läufer, enthält das Magnetsystem und ist fliegend unmittelbar auf die Kurbelwelle aufgesetzt oder am Schwungrad des Motors angeschraubt; Zwischenglieder, Getriebe und Lager sind nicht vorhanden.

Dieser Läufer ist zugleich Motor-Schwungrad und liefert einen beträchtlichen Teil des für den Motor erforderlichen Schwungmoments; die Schwungmasse an den Kurbelwangen kann daher klein gehalten werden.

Der Schwung(licht)magnetzünder wird in Scheibenbauart ausgeführt, d. h. axial kurz, so daß er wenig Platz beansprucht und sich organisch in die übliche Form des Motors einfügt.

### Hohe Betriebssicherheit

Zündteil und Lichtteil arbeiten ohne Batterie und sind deshalb unabhängig von deren Lade- und Wartungszustand.

Der Lichtteil, die Wechselstrom-Lichtmaschine, ist selbstregelnd, braucht also keinen Spannungsregler mit empfindlichen Kontakten. Das mehrpolige Magnetsystem liefert schon bei niederen Motordrehzahlen, z. B. im Leerlauf, die notwendige Voraussetzung für eine gute Beleuchtung eine ausreichende Lampenspannung. Bei hohen Motordrehzahlen trägt die erhöhte Frequenz des Wechselstroms zur Selbstregelung der Lampen-

spannung bei. Die auf dem feststehenden Teil untergebrauchten Ankerwicklungen unterliegen keinen Schleuderkräften; Erregerwicklungen entfallen durch die Verwendung von Dauermagneten.

Wo es darauf ankommt, können BOSCH-Schwungmagnetzünder mit absoluter Rücklaufsicherheit verwendet werden. Diese Sicherheit gegen das Anspringen des Motors in unerwünschter Drehrichtung läßt sich durch eine Spezialmagnetisierung des Magnetsystems im Schwungrad erreichen. Zugleich erzielt man dadurch ein besonders gutes Betriebsverhalten bei hohen Drehzahlen.

Zündung, Beleuchtung und Batterieladung sind völlig unabhängig voneinander, so daß bei Ausfall eines Teiles die anderen für sich betriebsfähig bleiben. Da der Schwung(licht)magnetzünder keine Lager, keine umlaufenden Wicklungen, keinen Regler, keinen Kollektor, keine Schleifringe und keine Kohlebürsten hat, bleibt nur ein Teil, das der Abnutzung unterworfen ist: der Unterbrecher. Auch der Ladegleichrichter bedarf keiner Wartung. Die Anlage ist also jederzeit startbereit und braucht bei hoher Betriebssicherheit wenig Pflege und Wartung.

### Einfache Batterieladung

Für das Standlicht und zum Betrieb eines Gleichstrom-Horns, sowie für eine Blinkanlage und evtl. für das Bremslicht, ist eine Batterie erforderlich, für die eine Lademöglichkeit vorhanden sein muß. Hierzu dient eine einfache Gleichrichterplatte, die praktisch unbegrenzt haltbar ist und keinerlei Wartungsbedarf. Da der im Schwunglichtmagnetzünder erzeugte Wechselstrom mit seiner hohen Frequenz den Ansprüchen vollkommen genügt, die an die Beleuchtungsanlage von leichten und mittelschweren Motorrädern oder an eine Standleuchte eines stationären Motors gestellt werden, wird nur der für die Batterieladung benötigte Teil des Stromes gleichgerichtet und der Batterie zugeführt.

Zu diesem Zweck haben einige Ausführungen der BOSCH-Schwunglichtmagnetzünder einen besonderen Ladeanker, der vom Lichtteil getrennt ist, und der unabhängig von Tag- oder Nachtfahrt einen nur von der Drehzahl abhängigen Ladestrom liefert. Im Scheinwerfer kann der einfache Lichtschalter verwendet werden, der auch bei Gleichstrom-Anlagen oder bei Wechselstrom-Anlagen ohne Batterie üblich ist.

Die Batterie kann klein, also auch leicht sein (in der Regel 4,5–6,7 Ah, bei Einachserschleppern 8–12 Ah); sie ist auf den Strombedarf von Horn und Standlicht, ev. auch von Blinklicht und Bremslicht abgestellt.

## Aufbau

Bei den Schwung(licht)magnetzündern ist der umlaufende Teil (Läufer) außen und der feststehende Teil innen angeordnet.

### Läufer

Der unmittelbar auf die Kurbelwelle aufgesetzte Läufer ist als Polrad und Schwungrad ausgebildet.

Bei aus Stahlblech gezogenen, mehrpoligen Schwungrädern sind die Polschuhe und die Dauermagnete radial angeordnet und bilden ein System von sich ablösenden Nord- und Südpolen. Dieser Aufbau setzt voraus, daß das Schwungradmaterial magnetisch leitfähig ist; er ist daher nur bei Schwungrädern aus gezogenem Stahlblech anzutreffen. Das Schwungrad bildet zusammen mit den Dauermagneten und Polschuhen eine zusätzliche Schwungradmasse für den Motor.

Auf der Radnabe des Zünderschwungrads ist der Unterbrecherrnocken aufgeschliffen. Polschuhe und Unterbrecherrnocken haben eine genau festgelegte Lage zueinander. Bei Motoren, insbesondere bei stationären Motoren, die infolge ihres verdeckten Einbaus oder infolge schlechter Kühlung zusätzlich gelüftet werden müssen, erhält der Zünder ein Lüfterrad, das auf dem Polrad zentriert und mit drei oder vier Schrauben befestigt wird.

Als weitere Ausführung des Polrads werden auch Magnetringe aus gezogenem Stahlblech verwendet. Die Polschuhe und Dauermagnete dieser mehrpoligen Magnetsysteme sind wie bei den Zünderschwungrädern radial angeordnet. Der Zündunterbrecher-Nocken muß, da keine Nabe vorhanden ist, an der Kurbelwelle angeschliffen oder auf das Ende der Kurbelwelle als Nockenbuchse aufgesetzt und gegen Verdrehung gesichert sein.

### Ankerplatte

Die Ankerplatte wird in einem zur Kurbelwelle konzentrischen Einpaß des Motorgehäuses befestigt. Sie trägt den Zündanker, den Unterbrecher mit Kondensator und den Schmierfilz für den Unterbrecherrnocken. An dem mit Kunststoff umspritzten Zündanker mit Primär- und Sekundärwicklung ist der Schraubanschluß für die Zündleitung

angebracht. Statt des Zündankers haben einzelne Schwunglichtmagnetzündern einen Anker mit Generatorwicklung, die mit der Primärwicklung einer außerhalb des Geräts unterzubringenden Zündspule verbunden wird. Ferner trägt die Ankerplatte einen Anker mit der Lichtwicklung und bei Bedarf einen weiteren Anker mit einer Zusatzwicklung für die Batterieladung oder für das Bremslicht. Zum Gleichrichten des Ladestroms dient ein Gleichrichter, der an einer vom Fahrwind beschriebenen Stelle des Fahrzeugs untergebracht wird.

Im Abschnitt Einbau auf Seite 19 sind Einzelheiten über das Befestigen des Polrads und der Ankerplatte am Motor angegeben.

## Wirkungsweise

### Magnetzündern

Bei Drehung des Polrads entstehen im Zündanker des Geräts in der Regel vier Flußwechsel, von denen zur Erzeugung des Zündfunken nur einer je Umdrehung ausgenutzt wird. Nach Schließen des Unterbrechers beginnt in der Primärwicklung des Zündankers ein Strom zu fließen, der im Zündungsofenblick bei seinem Höchstwert unterbrochen wird (Abriß-Stellung). Der Fluß im Zündanker ändert dabei schlagartig seine Richtung, und in der Sekundärwicklung entsteht eine hohe Spannung, die zum Funkenüberschlag an der Kerze führt. Der zum Unterbrecher parallel geschaltete Kondensator unterdrückt die Funkenbildung an den Unterbrecherkontakten, wodurch diese geschont werden und der Primärstrom exakt abreißen kann.

Die Maschine erzeugt in der Regel je Umdrehung einen Zündfunken. Da sie mit Kurbelwellendrehzahl umläuft, entspricht dies den Forderungen des Einzylinder-Zweitaktmotors. Beim Viertaktmotor entsteht bei jedem zweiten Umlauf ein sogenannter gesteuerter „falscher Funke“, der aber in den Ausstoßhub fällt und unwirksam ist. Schädliche „falsche Funken“ können nicht entstehen, weil die Schließungsdauer des Unterbrechers entsprechend groß gewählt wird.

Will man die Zündung bei laufendem Motor abstellen, so verbindet man die aus dem Gerät herausgeführte schwarze Leitung über den Zündschalter mit Masse. Wo diese Leitung nicht vorhanden ist, dient in der Regel der Dekompressionshel zum Abstellen des Motors.

### Vierpoliges gezogenes Schwungrad mit Oxydmagneten

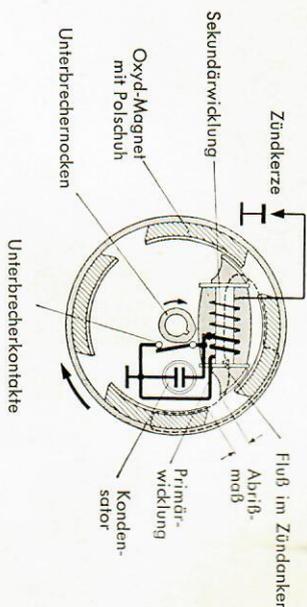


Bild 1 Abrisß-Stellung des vierpoligen Schwungrads

### Lichtstrom-Erzeugung

Der vom Polrad erzeugte Magnetfluß durchsetzt auch den Lichtanker. Polrad und Lichtanker bilden zusammen einen Wechselstrom-Generator, d. h. bei rotierendem Polrad und geschlossenem Stromkreis (eingeschalteten Glühlampen) fließt in den Lichtwicklungen ein Wechselstrom. Die Lampenspannung wird durch die Rückwirkung des Wechselstroms auf den Magnetfluß des Polrads und durch den induktiven Spannungsabfall in der Lichtwicklung selbsttätig geregelt.

### Vierpoliges gezogenes Schwungrad mit Oxydmagneten

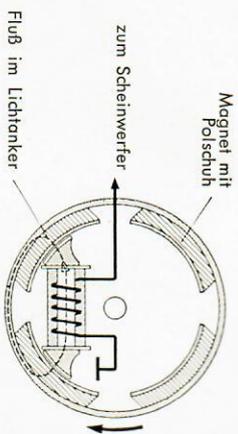


Bild 2 Bei rotierendem Schwungrad ändert der Fluß im Lichtanker Größe und Richtung und induziert dadurch eine Wechselspannung in der Lichtwicklung

Durch diese selbsttätige Regelung wird einerseits das Durchbrennen der Glühlampen bei hohen Motor Drehzahlen verhindert, andererseits wird aber auch schon bei geringer Motor Drehzahl eine Spannung erzielt, die für eine gute Fahrbahnbeleuchtung ausreicht.

**Die selbsttätige Regelung ist jedoch nur wirksam, wenn die vorgeschriebene Belastung eingehalten wird, d. h. wenn Glühlampen mit vorgeschriebener Spannung und Leistung verwendet werden.**

### Zusätzliche Stromerzeugung

Dazu zählt die Stromerzeugung für die Batterieladung, das Blinklicht, das Gleichstromhorn, das Wechselstromhorn, das Bremslicht und das Schlußlicht. Die modernen vierpoligen BOSCH-Schwungradmagnetzündler erfüllen alle diese Forderungen nach zusätzlicher Stromerzeugung.

Ist eine Batterie vorhanden, wird die zur Ladung notwendige Leistung in einem Zusatzanker mit Wicklung erzeugt, der mit dem Polrad zusammen einen vom eigentlichen Lichtteil unabhängigen Wechselstromgenerator bildet. Der Ladestrom wird durch einen Einweg- oder Zweiweggleichrichter in Gleichstrom umgeformt und der Batterie zugeführt. An die Batterie, die in der Regel eine Kapazität von 6,7 bis 12 Ah hat, kann auch ein Gleichstromhorn, das Blinklicht und das Bremslicht angeschlossen werden. Ist keine Batterie vorhanden, entfällt die Gleichrichtung und der in der Wicklung des Zusatzankers erzeugte Wechselstrom kann direkt zum Betrieb des Bremslichts oder auch eines Wechselstromhorns dienen.

Die Unterbringung des Zusatzankers oder Bremslichtankers ist eine reine Frage der zweckmäßigen Konstruktion. Er kann entweder über dem Lichtanker oder über dem Zündanker angebracht sein.

Im Ausland gelten zum Teil andere Vorschriften für die Zulassung im Straßenverkehr als im Bundesgebiet. Eine dieser abweichenden Vorschriften (Schweden) verlangt, daß das Schlußlicht auf jeden Fall weiterbrennen muß, wenn das Hauptlicht aus irgendeinem Grund ausfallen sollte. Dieser Vorschrift kann ohne weiteres entsprochen werden, wenn BOSCH-Schwungradmagnetzündler mit separatem Schlußlichtanker verwendet werden.

### Schwungmoment des Polrads

Es wurde schon erwähnt, daß die Masse des Polrads eine erwünschte zusätzliche Schwungmasse für den Motor abgibt, dessen Schwungmassen entsprechend kleiner gehalten werden können. Ein Maß für die Schwungmasse des Polrads ist sein sogenanntes Schwungmoment  $S = 4 \text{ g K}$ , wobei für die Erdbeschleunigung  $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  und für das Trägheitsmoment des Polrads  $K = m r^2$  zu setzen ist ( $m$  bedeutet die gesamte Masse des Polrads, die man sich punktförmig im Abstand  $r$  von der Drehachse angebracht denken muß). Man erhält somit für das Schwungmoment  $S = 4 \text{ g K} = 4 \text{ mg r}^2 = \text{Gd}^2$ . Hierin ist  $G$  das Gesamtgewicht des Polrads in  $\text{kp}$  und  $d$  der sogenannte Trägheitsdurchmesser in  $\text{cm}$ .

## Ausführungen von BOSCH-Schwunglichtmagnetzündern LM/U..1/. und BOSCH-Schwungmagnetzündern MZ/U..1/..

Die vielerlei Ausführungen der BOSCH-Schwung(licht)magnetzündler sind jeweils den betreffenden Motortypen angepaßt.

Der Zylinderinhalt des Motors verlangt eine entsprechende Zündleistung des Geräts, und die Größe des zusätzlichen Schwungmoments für den Motor bestimmt die Abmessungen des Schwungrads und sein Herstellungsmaterial (Aluminium oder Stahl). Der Umfang der Beleuchtungsanlage eines Motorfahrzeugs, z. B. eines Einachsanhängers oder eines stationären Motors, ist maßgebend für die Lichtleistung des Geräts. U. a. sind auch noch die Einbauverhältnisse am Motor zu berücksichtigen, weil von ihnen der Durchmesser von Ankerplatte und Schwungrad und die Längen der Zünd- und Lichtleitungen abhängen.

Die im folgenden angeführten Zündertypen sind im allgemeinen für Einzylinder-Zweitaktmotoren von 25 cm<sup>3</sup> bis 500 cm<sup>3</sup> Zylinderinhalt bestimmt. Ihre Eignung als Zündstromquelle für Motoren jeweils höheren Inhalts kann jedoch im einzelnen Fall erprobt werden.

Die Temperaturgrenzen der Geräte betragen für das Schwungrad oder Polrad 80° C, am Umfang des Rades gemessen; für die Ankerwicklungen ebenfalls 80° C, ermittelt aus der Widerstandserhöhung der Wicklung infolge Erwärmung.



Bild 3 Bosch-Schwungmagnetzündler MZ/UKB 1/102 L 2

Typ LM/UKB 1/102/17 .. und MZ/UKB 1/102... , für Rechts- und Linkslauf, dient als Zünd- und Lichtstromquelle in der Hauptsache für Mopeds mit Einzylinder-Zweitaktmotoren bis etwa 50 cm<sup>3</sup> oder als reine Zündstromquelle für stationäre Motoren bis ca. 100 cm<sup>3</sup>. Im Schwungrad aus gezogenem Stahlblech ist das vierpolige Oxidmagnetsystem von Kunststoff umspritzt und durch Spritznieten gehalten. Der magnetische Kraftfluß verläuft im Schwungradmantel, was für den Einbau des Zünders im Motorgehäuse Vorteile mit sich bringt: die zur Verkleidung des Schwungrads dienenden Motorteile (Abdeckbleche oder Schutzbleche) brauchen nicht aus unmagnetischem Werkstoff angefertigt sein, und der Mindestabstand des Zünderschwungrads von diesen Motorteilen ist ausschließlich mechanisch bedingt. Die Nabe mit angeschliffenem Unterbrechermocken ist auf der Stirnseite des Schwungrads durch Schälrinnetung befestigt. Der Zündanker ist ebenfalls mit Kunststoff umspritzt und hat einen Schraubanschluß für die Zündleitung. Der Durchmesser des Schwungrads ist 102 mm, der Einpaßdurchmesser der Ankerplatte 80 mm. Das Schwungmoment beträgt 40 kpcm<sup>2</sup>. Die Lichtleitung ist angelötet und herausgeführt, desgleichen bei einzelnen Geräteausführungen die Leitung (0,75 mm<sup>2</sup>) zum Zündschalter. Die Höchstdrehzahl des Geräts liegt elektrisch bedingt bei 6000 U/min, mechanisch bedingt bei 9000 U/min.

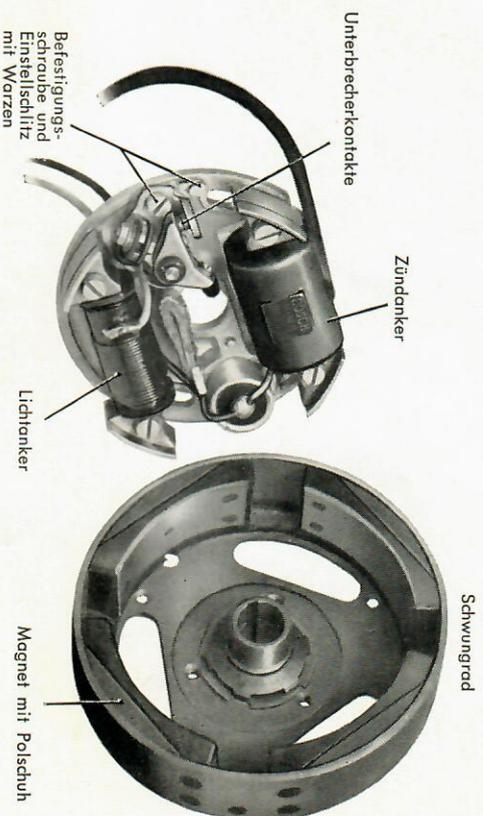


Bild 4 Bosch-Schwunglichtmagnetzündler LM/UKB 1/102/17 .. mit einer Lichtleistung von etwa 17 Watt bei ca. 5000 U/min. (Scheinwerferlampe 6 Volt, 15 Watt; Schlußlampe 6 Volt, 2 Watt). Beim genauso aufgebauten Bosch-Schwungmagnetzündler MZ/UKB 1/102 .. fehlt lediglich der Lichtanker.

**Typ LM/URB 1/116/.../..., LM/URC 1/116/.../... und MZ/URB 1/116/.../...**, für Rechts- und Linkslauf, dient als Zünd- und Lichtstromquelle in der Hauptsache für Zweiradfahrzeuge mit Einzylinder-Zweitaktmotoren bis etwa 175 cm<sup>3</sup> oder als reine Zündstromquelle für stationäre Motoren gleicher Größe. Die Ausführung entspricht der modernsten Bauweise mit Stahlschwungrad und vierpoligem Oxidmagnetsystem, das von Kunststoff umspritzt ist und durch Spritznieten gehalten wird; mit ebenfalls von Kunststoff umspritztem Zündanker mit eingeschraubter Zündleitung und mit schälgenierter Nabe und angeschliffenem Unterbrecherrocken. Schwungraddurchmesser 116 mm, Einpaßdurchmesser der Ankerplatte 90 mm. Das Schwungradmoment beträgt entsprechend 80 kp·cm<sup>2</sup>. Die Lichtanker liefern je nach Ausführung eine Lichtleistung von 17 bis 29 Watt. Ein Zusatzanker für das Bremslicht mit 5 Watt und ein weiterer Zusatzanker für getrenntes Schlußlicht mit 3 Watt können angebracht werden. Die elektrisch bedingte Höchstdrehzahl des Geräts beträgt 6000 U/min, die mechanisch bedingte Höchstdrehzahl 9000 U/min.

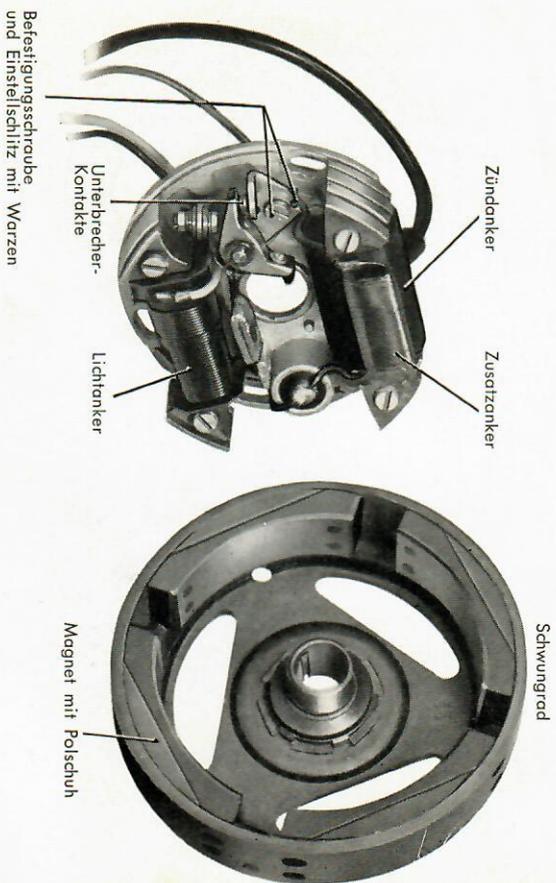


Bild 5 Bosch-Schwunglichtmagnetzünder LM/URC 1/116/29/5... mit Zusatzanker für Batterieladung oder Wechselstromhorn oder Bremslicht.

Geräteausführungen		Lichtleistung
LM/URB 1/116/17... Scheinwerferlampe Schlußlampe	6 Volt 15 Watt 6 Volt 2 Watt	etwa bei ca. 3500 U/min
LM/URB 1/116/17/5... Scheinwerferlampe Schlußlampe Zusatzanker für Wechselstromhorn oder Bremslicht*	6 Volt 15 Watt 6 Volt 2 Watt 6 Volt 5 Watt	etwa bei ca. 4000 U/min
LM/URC 1/116/29... Scheinwerferlampe Schlußlampe	6 Volt 25 Watt 6 Volt 4 Watt	etwa bei ca. 4500 U/min
LM/URC 1/116/29/5... Scheinwerferlampe Schlußlampe Zusatzanker für Wechselstromhorn oder Bremslicht*	6 Volt 25 Watt 6 Volt 4 Watt 6 Volt 5 Watt	etwa bei ca. 4500 U/min

\*1) wird der Zusatzanker zur Batterieladung verwendet, ergibt sich eine Ladeleistung von etwa 3,5 Watt.

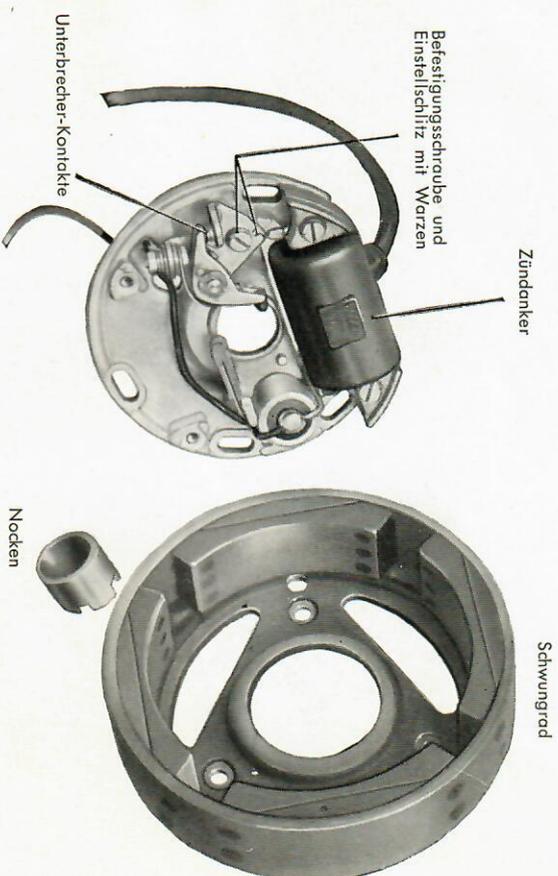
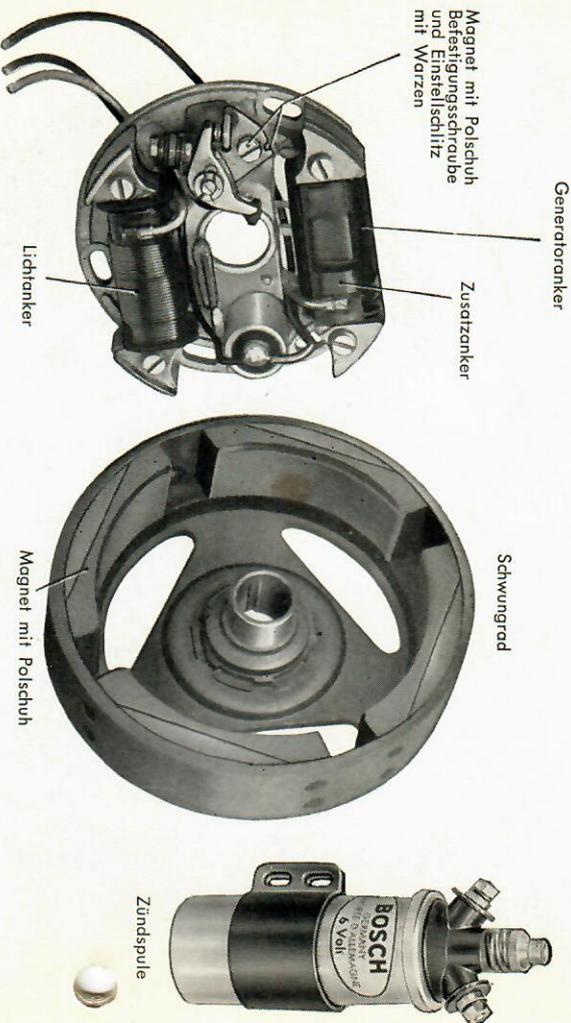


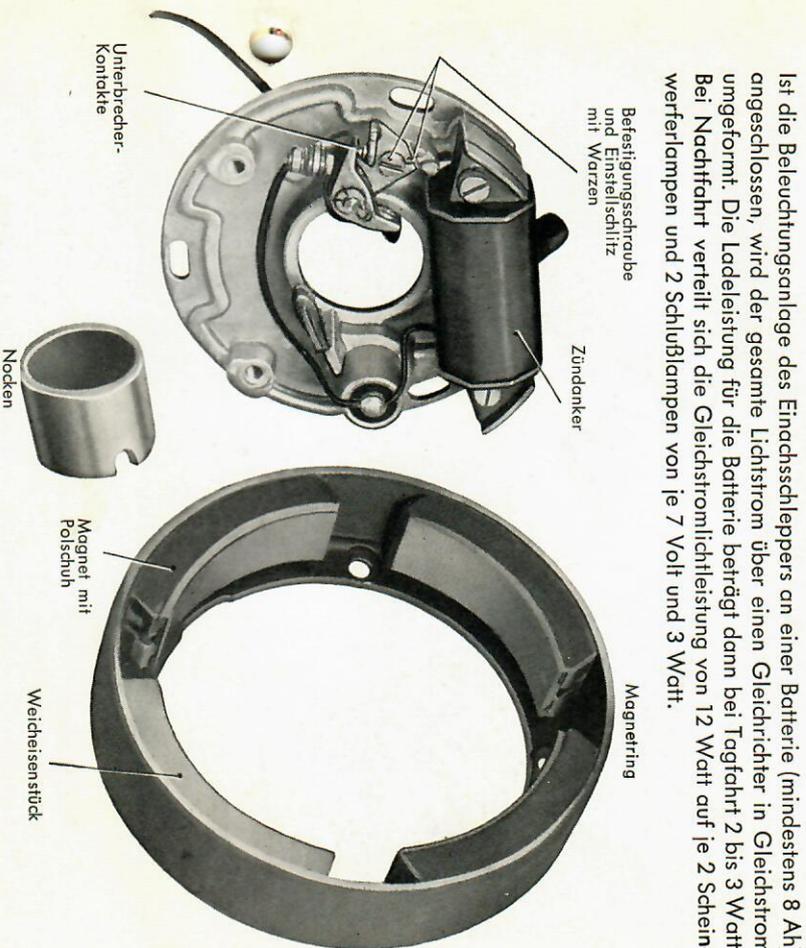
Bild 6 Schwungmagnetzünder MZ/URB 1/116.../...

**Typ LM/URCP 1/116/29/18...**, für Rechts- und Linkslauf, dient als Zünd- und Lichtstromquelle für Kleinkraftroller, Roller und Motorräder mit Einzylinder-Zweitaktmotoren bis etwa 175 cm<sup>3</sup>. Das Gerät hat einen Lichtanker für 29 Watt und einen Zusatzanker für 18 Watt. Wegen der größeren Erwärmung infolge der erhöhten Lichtleistung kann nur ein Zündanker ohne Sekundärwicklung (also nur mit Generatorwicklung) eingebaut werden, wodurch zugleich Platz für einen Zusatzanker für Bremslicht oder Batterieladung oder Wechselstromhorn gewonnen wird. Bei diesem Zünder, dessen sonstiger Aufbau dem Grundtyp LM/URC1/116/... entspricht (gleiche Abmessungen und Schwunghmoment von 90 kpcm<sup>2</sup>), ist also der Zusatzanker über dem Zündanker angebracht, dessen Generatorwicklung (blaue Leitung) mit der Primärwicklung einer am Fahrzeug befestigten Zündspule (Typ TJ 6/6...) elektrisch verbunden wird. Die grüne Bremslichtleitung z. B. führt über einen Bremslichtanker zur Bremsleuchte (siehe Schaltbild Seite 25).



**Bild 7** Bosch-Schwunglichtmagnetzünder LM/URCP 1/116/29/18... mit getrennter Zündspule TJ 6/6... (Scheinwerferlampe 6 Volt 25 Watt, Schlußlampe 6 Volt 4 Watt und Zusatzanker 6 Volt 18 Watt; insgesamt etwa 47 Watt bei 4000 U/min)

**Typ LM/USB 1/143/16/... und MZ/USB 1/143/...** unterscheidet sich von den bisher besprochenen Typen hauptsächlich durch den Läufer, der hier die Form eines Magnetrings oder Polrings hat. Die Dauermagnete sind zusammen mit den Polschuhen in einem aus Stahlblech gezogenen Ring radial angeordnet und verschraubt. Der Magnetring wird konzentrisch zur Kurbelwelle am Motorschwungrad angeschraubt und der Unterbrecherrücken muß vom Motorhersteller auf die Kurbelwelle mitgeschliffen werden. Der Unterbrecherrücken kann jedoch auch als Nockenbuchse mitgeliefert werden und wird dann auf die Kurbelwelle aufgesetzt und gegen Verdrrehung gesichert. Durchmesser des Magnetrings 143 mm; Einpaßdurchmesser der Ankerplatte 110 mm; Schwunghmoment 180 kpcm<sup>2</sup>. Das Gerät dient als Zünd- und Lichtstromquelle hauptsächlich für Einachsplepper oder für stationäre Motoren bis zu 500 cm<sup>3</sup> Zylinderinhalt. Beim Schwunglichtmagnetzünder beträgt die Wechselstromlichtleistung 16 Watt bei 3000 U/min (2 Scheinwerferlampen zu je 6 Volt und 5 Watt und 2 Schlußlampen zu je 7 Volt und 3 Watt). Auf Wunsch kann eine Geräteausführung mit 36 Watt Wechselstromlichtleistung geliefert werden.



**Bild 8** Bosch-Schwungmagnetzünder MZ/USB 1/143/... Die Ankerplatte des Bosch-Schwunglichtmagnetzünders LM/USB 1/143/16/... trägt zusätzlich einen Lichtanker.