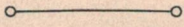
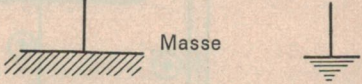
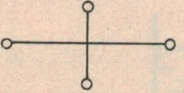
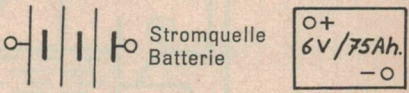
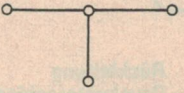



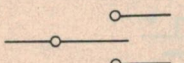
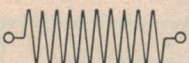

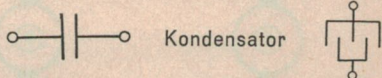
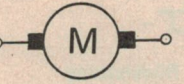
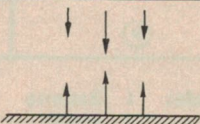
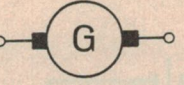
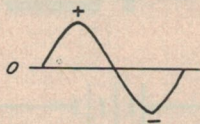
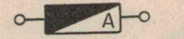
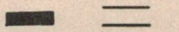
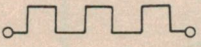

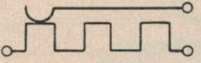
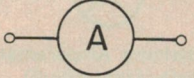


6000

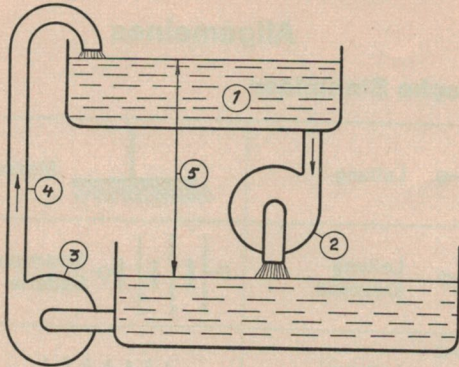
Elektrische Anlagen

6100

Allgemeines6110 **Schematische Sinnbilder**

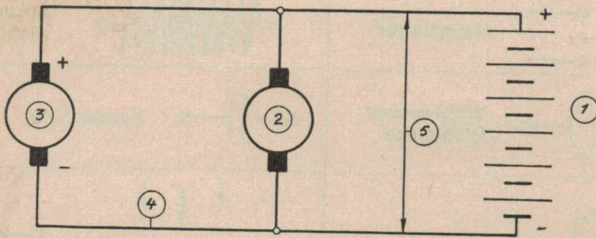
 Leitung	 Masse
 Leitung kreuzend	 Stromquelle Batterie 6V / 75Ah
 Leitung Abzweigung	 Wicklung
 Ein-Ausschalter	 Primärwicklung
 Umschalter	 Sekundärwicklung
 Verbraucher Glühlampe	 Kondensator
 Motor	 Funkenstrecke
 Generator	 Wechselstrom
 Schmelz- sicherung	 Gleichstrom
 Konstanter Widerstand	 Voltmeter
 Variabler Widerstand	 Ampèremeter

Wasserkreislauf



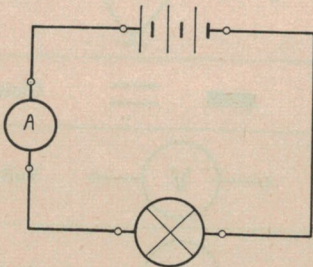
- Legende:**
- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Wasserbehälter (Reservoir) | 4 | Rückleitung |
| 2 | Turbine | 5 | Druckunterschied (Gefälle) |
| 3 | Pumpe | | |

Stromkreislauf

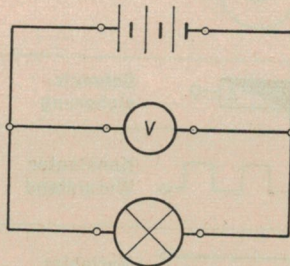


- Legende:**
- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Batterie | 4 | Rückleitung |
| 2 | Motor | 5 | Spannungs-Unterschied |
| 3 | Generator (Lichtmaschine) | | |

Schaltungen



Schaltung Ampèremeter (Serie-Hauptschluß)



Schaltung Voltmeter (Parallel-Nebenschluß)

6120 Definition der elektrischen Maßeinheiten

1. *Stromstärke* = Ampère = A = J

Das Ampère ist die Einheit der elektrischen Stromstärke (Stromdichte oder Strommenge)

2. *Spannung* = Volt = V = U

Das Volt ist die Einheit der elektromotorischen Kraft (EMK) (Spannung oder Druck)

3. *Widerstand* = Ohm = Ω = R

Das Ohm ist die Einheit des elektrischen Widerstandes

Ohmsches Gesetz

$$\boxed{J = \frac{U}{R}} \text{ in A} \quad \boxed{U = R \cdot J} \text{ in V} \quad \boxed{R = \frac{U}{J}} \text{ in } \Omega$$

4. *Leistung* = Watt = W = ~~N~~ P

Das Watt ist die Einheit der elektrischen Leistung

Für Gleichstrom gilt:

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ Volt} \cdot 1 \text{ Amp.} = 1 \text{ VA (Voltampère)}$$

$$736 \text{ W} = 1 \text{ PS}$$

$$1000 \text{ W} = 1,36 \text{ PS} = 1 \text{ KW}$$

$$\boxed{P = U \cdot J} \text{ in W} \quad \boxed{U = \frac{P}{J}} \text{ in V} \quad \boxed{J = \frac{P}{U}} \text{ in A}$$

5. *Wirkungsgrad* = η

Der Wirkungsgrad ist eine dimensionslose Zahl. Er wird als Verhältniszahl oder in Prozent angegeben

$$\eta (\text{Eta}) = \frac{\text{abgegebene Leistung}}{\text{aufgenommene Leistung}}$$

6200

Batterie

6210 **Aufgabe**

Die Batterie (Akkumulator) dient im Motorfahrzeug als Stromspeicher für die gesamte elektrische Anlage.

6220 **Arten**

Wir unterscheiden zwei Arten, die Blei-(Säure-) und die alkalische Batterie. Die Bleibatterie wird im Automobilbau aus preislichen Gründen und wegen ihres geringen Gewichtes häufiger verwendet.

In Schwerfahrzeugen (z. B. Panzerwagen) werden auch alkalische Batterien verwendet.

6230 **Aufbau der Blei-Batterie**

Kasten:

Säurebeständig Isolierstoff (Hartgummi, Glas, Asphaltzement).

Platten:

Bleigitter (ca. 85 % Reinblei und 15 % Antimon), welches mit Bleimenning PbO oder gemahlenem Blei Pb ausgestrichen wird. Wir unterscheiden positive- und negative Platten. Die Gesamtzahl aller Platten pro Element ist ungerade, da immer eine positive Platte zwischen zwei negative Platten zu stehen kommt. Je eine Anzahl positiver- oder negativer Platten werden zu einer Serie miteinander verbunden. Zwei oder mehrere Positiv- und Negativ-Platten ergeben ein Element von 2 Volt. Die gebräuchlichsten Batterien besitzen 3 (6 Volt) oder 6 (12 Volt) Elemente.

Separatoren:

Sie befinden sich zwischen den einzelnen Platten und müssen folgende Eigenschaften aufweisen: säurebeständig, säuredurchlässig, elastisch, wärmebeständig und elektrisch trennend. Sie bestehen aus Hartgummi, Holz, Zelluloid oder Glaswolle und werden in der Regel kombiniert verwendet.

Elektrolyt:

ist mit destilliertem Wasser verdünnte, reine Schwefelsäure. Die Säuredichte wird in Grad Baumé gemessen und ist vom Ladezustand der Batterie abhängig. (Im Handel bereits verdünnt erhältlich).

Spez. Gew. kg/l	° Bé	Zustand	Gefrierpunkt °C
1,05	6,9	entladen	— 3,3
1,10	13,2		— 7,5
1,15	18,8		— 15
1,20	24	halb geladen	— 26
1,24	27,9	geladen	— 49
1,25	28,8		— 52
1,27	30,6		— 60
1,285	32		— 65
1,300	33,3	überladen	— 70

6240 Spannung

Bei der Blei-Batterie beträgt die Zellenspannung (1 Element) ungefähr 2 Volt, sie ist stark vom Ladezustand abhängig. Die Minimal-Spannung beträgt 1,8 Volt pro Zelle, weitere Entladung verursacht übermäßige Sulfatierung. Die Maximal-Spannung beträgt 2,7 Volt pro Zelle (während und unmittelbar nach dem Ladevorgang).

6250 Kapazität

Das elektrische Speichervermögen einer Batterie wird in Ampèrestunden (Ah) gemessen.

$$1 \text{ Ah} = 1 \text{ Stunde} \cdot 1 \text{ Ampère}$$

Sie ist keine konstante Größe und steht in Abhängigkeit von Anzahl und Größe der Positiv-Platten und der Entladestromstärke. Je stärker der Entladestrom, umso kleiner die Kapazität.

Als Norm wird in Europa die 10-stündige, in Amerika die 20-stündige Dauerentladung, angegeben.

Beispiel: Einer 75 Ah-Batterie kann nach europäischer Norm während 10 Stunden ein Strom von 7,5 A entnommen werden. Der gleichen Batterie kann dagegen nach amerikanischer Norm während 20 Stunden ein Strom von 5 A entnommen werden.

Der Ampèrestundenwirkungsgrad liegt je nach Fabrikat zwischen 85 und 95 %. Demzufolge müssen 5 bis 15 % Ah mehr geladen werden, als bei der Entladung entnommen wird.

$$\eta \text{ (Eta)} = \frac{\text{Ah abgegeben}}{\text{Ah aufgenommen}}$$

Bei den einzelnen Motorfahrzeuggruppen werden Batterien mit nachfolgender Spannung und Kapazität verwendet:

Fahrzeugart	Spannung in Volt	Kapazität in Ah
Motorräder	6	8–10
Persohnwagen	6	42–140
Leicht-Lastwagen	12	33–105
Schwer-Lastwagen mit Dieselmotor	12	60–120
	24	80–160

6260 **Behandlungsvorschriften**

6261 **Reinigung und Wartung**

Beim Ausbau der Batterie zuerst das Massekabel entfernen. Beim Einbau dieses zuletzt befestigen, um Kurzschlüsse zu verhindern.

Batterie äußerlich immer sauber und trocken halten. Zur Reinigung nur Wasser und Bürste verwenden. Benzin, Petrol und Öl zerstören den Kasten.

Nie mit offenem Licht (Flamme oder Funke) die Zellen ableuchten, da Explosionsgefahr infolge Knallgas besteht.

Korrosionsrückstände an Batteriekasten und Träger entfernen und mit Rostschutzfarbe neu streichen.

Anschlußklemmen mit warmem Wasser und Bürste reinigen. Schaber, Drahtbürsten und ähnliche Werkzeuge beschädigen die Bleischicht, und es entsteht eine übermäßige Korrosion. Klemmen nach der Montage leicht einölen (Motorenöl), ölgetränkte Filzscheiben tragen ebenfalls zur Korrosionsverminderung bei. Auf einen guten und festen Klemmensitz der Anschlüsse achten.

Elektrolytstand je nach Fahrleistung und Außentemperatur alle zwei bis vier Wochen überprüfen. Die Platten, nicht die Separatoren, müssen 10 mm mit Elektrolyt überdeckt sein. Zum Nachfüllen nur destilliertes Wasser verwenden. Brunnen-, Leitungs- und Regenwasser sind schädlich.

6262 **Aufladung**

Batterie richtig an das Ladegerät anschließen, keine Polverwechslung. Zellendeckel vollständig entfernen.

Elektrolytstand kontrollieren. Beim Nachfüllen von verdünnter Schwefelsäure oder destilliertem Wasser Dichte erst nach kurzer Nachladung messen.

Normalladestrom = max. $\frac{1}{10}$ der Kapazität. Größere Ladeströme schaden der Batterie. Die Ladetemperatur darf 40° nicht übersteigen. Stark überhitzte Zellen sind auf Kurzschluß zu überprüfen. Batterie-Verschlußdeckel während dem Ladevorgang entfernen.

Die Batterie ist geladen wenn:

- a Die Spannung in allen Zellen 2,6 bis 2,7 Volt beträgt
- b Die Säuredichte in allen Zellen den vorgeschriebenen Baumé-Wert erreicht hat und während einer Stunde nicht mehr weiter ansteigt.
- c In allen Zellen eine lebhaft Gasentwicklung eingesetzt hat.

6263 Außerbetriebsetzung

Stillgelegte Batterien sind alle vier Wochen zu entladen und nachher wieder neu zu laden. Die Zellenspannung soll nicht unter 1,8 Volt gebracht werden. Die Batterien sind frostsicher aufzubewahren. Die tägliche Selbstentladung beträgt 1 bis 1,5 ‰ der Gesamt-Kapazität. Andere Stilllegungsarten sind nach speziellen Vorschriften vorzunehmen.

6264 Polaritätsbestimmung

Sind bei einer Batterie die Pole nicht bezeichnet, so können sie wie folgt bestimmt werden:

- a Mit Hilfe einer zweiten Batterie und einer Glühlampe, welche der Totalspannung der beiden Batterien entspricht, wird je ein Pol mit demjenigen der anderen Batterie verbunden. Bei übereinstimmenden Polen wird die Glühlampe nicht aufleuchten (Parallelschaltung), wohl aber bei ungleichen Polen (Serieschaltung).

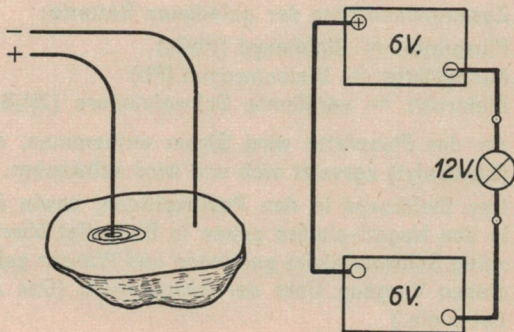
Diese Methode kann nur bei gleichspannigen Akkumulatoren angewendet werden.

- b Wenn an den unbekanntem Polstutzen je eine Leitung (Lichtkabel oder Draht) angeschlossen und dieselben in angesäuertes Wasser (Batteriesäure) gehalten werden, so entsteht an den blanken Enden lebhaft Gasentwicklung.

Stärkere Gasentwicklung = negativer Pol (Abgabe von zwei Atomen Wasserstoff).

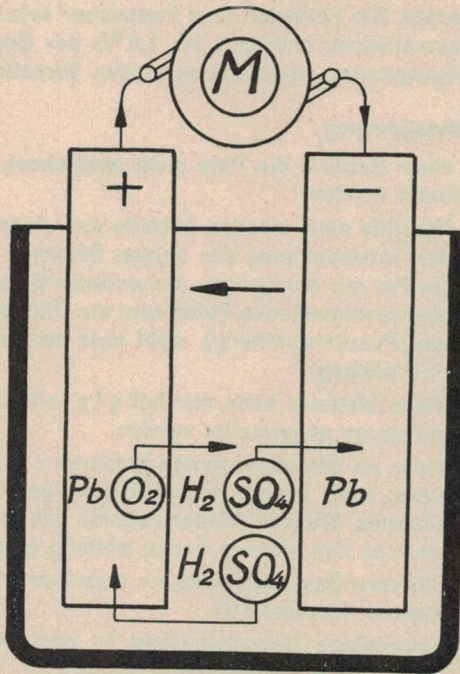
Schwächere Gasentwicklung = positiver Pol (Abgabe von einem Atom Sauerstoff).

- c Mit dem polarisierten Voltmeter oder Polaritätsindikator.
- d Wenn an den unbekanntem Polstutzen je eine Leitung angeschlossen und dieselben in eine frische, rote und entzweigeschnittene Kartoffel gesteckt werden, entsteht um den Plusleiter eine grünliche Verfärbung.



6270 Chemische Vorgänge

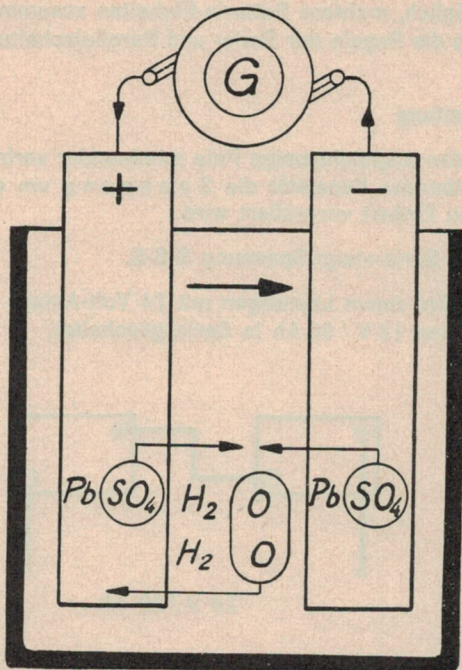
6271 Entladen



Legende: Pb = Blei
 H = Wasserstoff
 O = Sauerstoff
 S = Schwefel

- a Zusammensetzung der geladenen Batterie:
 Plusplatte = Bleidioxid (PbO_2)
 Minusplatte = Bleischwamm (Pb)
 Elektrolyt = verdünnte Schwefelsäure ($2\text{H}_2\text{SO}_4$)
- b An der Plusplatte wird Strom entnommen, die Füllflüssigkeit (Elektrolyt) zersetzt sich und wird schwächer.
 Das Bleidioxid in den Positivplatten, sowie der Bleischwamm in den Negativplatten gehen in Bleisulfat über, während gleichzeitig Schwefelsäure gebunden und Wasser gebildet wird. Durch diesen Vorgang sinkt der Säuregehalt. (Das Aräometer taucht tiefer ein.)

6272 Laden



Legende: Pb = Blei
 H = Wasserstoff
 O = Sauerstoff
 S = Schwefel

a Zusammensetzung der entladenen Batterie:

Plusplatte = Bleisulfat (PbSO_4)

Minusplatte = Bleisulfat (PbSO_4)

Elektrolyt = verdünnte Schwefelsäure ($2\text{H}_2\text{O}$)

b Der Plusplatte wird Strom zugeführt, die Füllflüssigkeit wird verstärkt. Aus dem Bleisulfat in den Positivplatten entsteht wieder Bleidioxid und in den Negativplatten Bleischwamm. Gleichzeitig wird Schwefelsäure gebildet, und das Wasser entweicht gasförmig in Form von Wasserstoff und Sauerstoff ins Freie.

Der Säuregehalt steigt wieder. (Das Aräometer taucht weniger tief ein.)

6280 Schaltungsarten

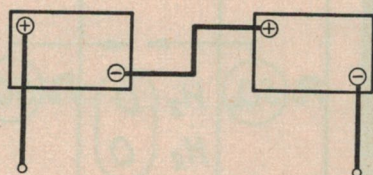
Es ist möglich, mehrere Batterie-Einheiten zusammenzuschalten. Hierfür gelten die Regeln der Serie- und Parallelschaltung.

6281 Serieschaltung

Hier werden ungleichnamige Pole miteinander verbunden, wodurch bei gleichbleibender Kapazität die Spannung um den Wert der zugeschalteten Einheit vergrößert wird.

Merksatz: Serie-steigt-Spannung S-S-S.

Beispiel: Bei einem Lastwagen mit 24 Volt-Anlage werden 2 Batterien von 12 V / 90 Ah in Serie geschaltet.

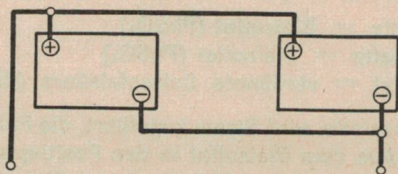


24 V / 90 Ah

6282 Parallelschaltung

Hier werden gleichnamige Pole miteinander verbunden, wodurch bei gleichbleibender Spannung die Kapazität um den Wert der zugeschalteten Einheit vergrößert wird.

Beispiel: Bei einem Motorfahrzeug mit einer Holzgas- oder Holzkohlengas-Anlage werden 2 Batterien 6 V / 75 Ah parallel geschaltet.



6 V / 150 Ah

Bei beiden Schaltungsarten wenn immer möglich Batterien mit gleicher Leistung, gleicher Marke und gleichen Alters zusammenschalten.

6290 **Vergleichstabelle**
Blei- (Säure) und Stahl- (Alkali) Batterie

	Blei	Stahl
Ruhe-spannung pro Zelle	2 Volt	1,4 Volt
Mittlere Entladespannung pro Zelle	1,95 Volt	1,25 Volt
Spannung im geladenen Zustand pro Zelle	2,6–2,7 Volt	1,7–1,8 Volt
Spannung am Ende der Entladung	1,75 Volt	1,0 Volt
Ampèrestundenwirkungsgrad	85–95 %	70 %
Wattstundenwirkungsgrad	70–80 %	50 %
Füllflüssigkeit (Elektrolyt)	verdünnte Schwefelsäure	alkalische Lauge
Elektrolyt-Dichte im geladenen Zustand (Spez. Gewicht)	1,28	1,18–1,21 (ändert nicht mit dem Ladezustand)
Gefrierpunkt: geladen entladen	–50 bis –65 – 5 bis –11	–20 bis –25 –20 bis –25
Nachfüllung mit	dest. Wasser	dest. Wasser
Leistungsabfall bei tiefer Temperatur	stark sinkend 1 % / 1° C	stark sinkend 1 % / 1° C
Lebensdauer	1 bis 4 Jahre	10 bis 15 Jahre
Lagerfähigkeit und Wartung bei Nichtgebrauch	begrenzt alle 4 Wochen teilentladen und nachladen. Bei Nichtgebrauch geht die Batterie zu Grunde	beliebig lange Lagerfähigkeit. Geringe Wartung, ca. alle 18 Mo- nate Lauge er- neuern
Empfindlich gegen: Überladung Erschütterung	ja ja	nein nein

Zündanlage

6310 Allgemeines

6311 Aufgabe

Für die Entzündung des im Zylinder verdichteten Benzin-Luft-Gemisches benötigen wir an der Zündkerze einen Hochspannungsfunken, welcher durch besondere Zündapparate geliefert wird.

Wir unterscheiden im Motorfahrzeugbau folgende Zündsysteme:

- a Batteriezündung mit: Einfachunterbrecher (bis 6-Zylinder-Motoren); Doppelunterbrecher (6- und Mehrzylinder-Motoren)
- b Magnetzündung mit: feststehendem Magnet / rotierender Spule; rotierendem Magnet / feststehender Spule
- c Vertex-Magnetzünder: System Scintilla

6312 Arbeitsweise

In einer Zündspule, die aus der Primär- und Sekundärwicklung besteht, benötigen wir einen Primärstrom von relativ kleiner Spannung, der entweder durch den Akkumulator (6 oder 12 V) bei der Batteriezündung geliefert, oder durch Induktion (10 bis 60 V) bei der Magnetzündung erzeugt wird.

Sobald der Primärstromkreis unterbrochen wird, wird durch das Zusammenfallen des Kraftlinienfeldes in der Sekundärwicklung ein Hochspannungsstromstoß (bis 30 000 V) induziert, der über den Zündverteiler an die Zündkerzen weitergeleitet wird. Der Unterbrecherkontakt steuert durch Öffnen und Schließen der Kontakte im Primärstromkreislauf den Zündvorgang. Beim Öffnen des Unterbrecherkontaktes wird jeweils ein Sekundärstromstoß induziert. Der bewegliche Kontakt (Unterbrecherhammer) wird durch den Unterbrechernocken bei der Batteriezündanlage pro Umdrehung so oft vom Gegenkontakt abgehoben, als Zylinder im Motor vorhanden sind. Die Öffnungs- und Schließzeiten der Unterbrecherkontakte sind für die Zündfunkenstärke von großer Bedeutung. Bei großer Umdrehungsgeschwindigkeit verzögert die Eigenschwingung des Unterbrecherhammers das Schließen der Kontakte wesentlich.

Die Schließdauer eines Kontaktes bei einer Sechskant-Verteilernocke ist bei 3000 U/min. = 0,0025 Sekunden. Dieser Umstand bedingt absolut präzisen Aufbau und Einstellung des Unterbrechers. Für mehrzylindrige und schnellaufende Motoren verwendet man meistens Doppelunterbrecher, welche jedoch synchronisiert werden müssen. Mit Doppelunterbrechern kann die Schließzeit wesentlich verlängert werden.

6320 **Zündspule**

6321 **Aufbau**

Die Zündspule (Induktionsspule) stellt einen kleinen Transformator dar. Sie enthält die Primär- und Sekundärwicklung, beide um einen Weicheisenkern gewunden. Wenn z. B. die Primärwicklung einer 6-V-Zündspule (Batteriezündung) aus zirka 160 Windungen von 0,7 bis 0,9 mm dickem Draht besteht, setzt sich die Sekundärwicklung aus zirka 24 000 bis 30 000 Windungen bei einer Drahtdicke von 0,02 bis 0,03 mm, inklusive Isolation, zusammen.

Die Zündspannung einer normalen Zündspule beträgt im Mittel 12 000 bis 15 000 Volt, diejenige einer Hochleistungs-Zündspule bis 30 000 Volt.

6322 **Prüfung**

Die Zündfunkenlänge soll im Minimum 5 mm betragen.

6323 **Montage**

Anschlußnummern beachten, besonders wenn 3 Anschlüsse vorhanden sind.

6330 **Zündverteiler**

6331 **Aufgabe**

Der Zündverteiler ermöglicht die reihenmäßige Verteilung des Zündstromes an die entsprechenden Zündkerzen.

6332 **Aufbau**

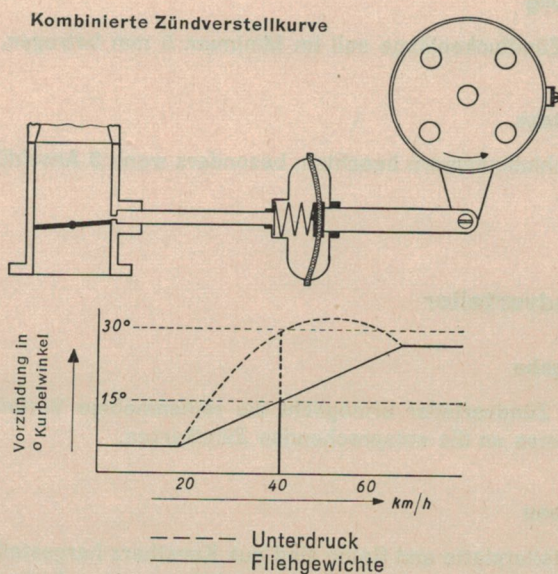
Verteilerplatte und Rotor sind aus Kunstharz hergestellt. Dieses Material muß einen einwandfreien Isolationswert aufweisen. Zur Vermeidung von Verschleißspuren wird heute allgemein die Elektrodenverteilung angewendet. Rotor und Verteilerplatte berühren einander nicht, jedoch soll zwischen denselben zur Verhütung von Spannungsabfall ein möglichst kleiner Abstand bestehen (maximal 0,5 mm). Staubige oder feuchte Niederschläge auf den hochspannungsführenden Teilen verursachen Kriechströme, somit mangelhafte Zündung und Zerstörung der betreffenden Teile (Rotors beachten). Als Kontaktmaterial wird Wolfram oder eine Wolframlegierung verwendet (Sm. 3300 ° C).

6333 Zündzeitpunkt

Der Verbrennungsmotor kann nur dann seine Höchstleistung abgeben, wenn der Zündzeitpunkt richtig eingestellt ist. Da das Treibstoff-Luft-Gemisch eine gewisse Zeit bis zur völligen Verbrennung braucht, muß der Zündzeitpunkt nach der Charakteristik des Motors, seiner Tourenzahl und der verlangten Leistung sowie auch entsprechend der Qualität des verwendeten Treibstoffes früher oder später erfolgen.

Für die Zündmomentverstellung sind folgende Verfahren üblich:

1. Willkürliche Verstellung von Hand
2. Selbstverstellung durch Fliehgewichte
3. Selbstverstellung durch den Unterdruck in der Ansaugleitung
4. Kombinierte Selbstverstellung Fliehgewichte/Unterdruck



Die Zündverstellung durch Fliehgewichte ist nur von der Drehzahl, diejenige durch Unterdruck nur von der Motorbelastung abhängig.

Die kombinierte Selbstverstellung (b) wird heute fast ausschließlich verwendet.

Jede Einstellung am Zündverteiler und des Zündzeitpunktes muß nach den Fabrikangaben erfolgen.

Die gebräuchlichsten Einstellmarken für den Zündzeitpunkt auf dem Schwungrad sind:

Herstellungsland	Kurzzeichen
Amerika und England	J G N T C (mit entsprechender Gradangabe) S eingepreßte Stahlkugel
Frankreich	A A A 1 A A L
Deutschland	Z Z P

Die normalen Zündreihenfolgen sind:

Zylinder und Anordnung	Zündfolgen
4-Zylinder-Motoren:	1-2-4-3 1-3-4-2
6-Zylinder-Motoren:	1-5-3-6-2-4 1-4-2-6-3-5
8-Zylinder-Motoren: in Linie: in V:	1-6-2-5-8-3-7-4 1-4-7-3-8-5-2-6 1-5-4-8-6-3-7-2 (Ford) 1-8-4-3-6-5-7-2

6334 Einstellvorgang

- Kolben von Zylinder 1 auf den Zündzeitpunkt stellen (Fabrikvorschrift, Schwungradmarke)
- Abstand der Unterbrecherkontakte einstellen (0,35—0,5 mm)
- Zündverteiler einbauen, Unterbrecherkontakte geschlossen (Lage der Schmiervorrichtung kontrollieren)
- Zündverteilergehäuse gegen die Drehrichtung verschieben, bis der Unterbrecherkontakt öffnet (Kontrolllampe)
- Zündverteilergehäuse fixieren
- Zündkabel entsprechend der Zündreihenfolge montieren
- Zündzeitpunkt bei Motorleerlaufdrehzahl mit der Zündestellampe überprüfen.

Vorschrift:

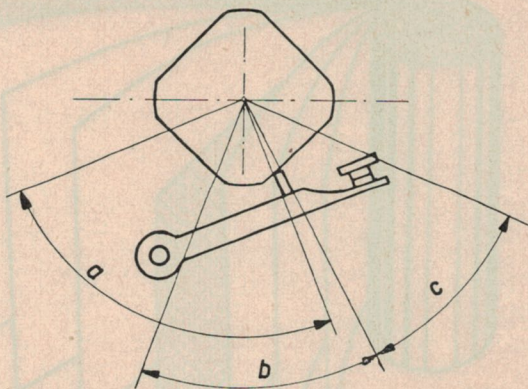
Drehzahlverhältnis

Kurbelwelle : Zündverteilerwelle = 2 : 1

Für alle Batteriezündverteiler bei 4-Takt-Motoren.

- Drehrichtung des Zündverteilers durch die Fliehkewichte oder beim Durchdrehen des Motors feststellen
- Auf richtigen Abrißwinkel achten
- Zündverteiler mit Doppelunterbrecher immer synchronisieren
- Lagerspiel der Zündverteilerwelle kontrollieren
- Gute und dauerhafte Kabelverbindung im Primärstromkreis herstellen
- Einwandfreies Arbeiten der automatischen Zündmomentverstellung überprüfen.

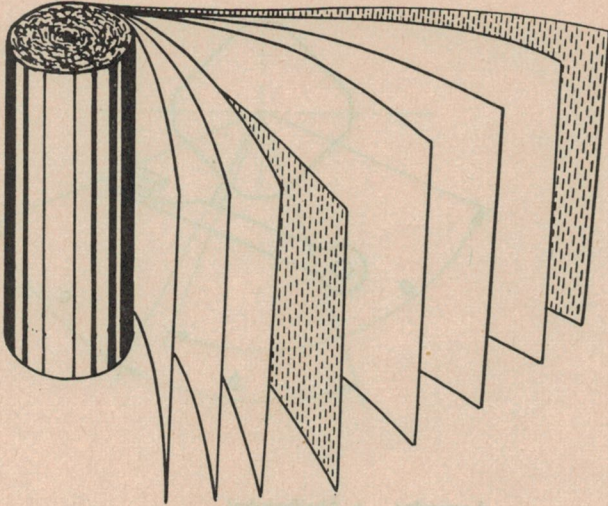
Unterbrechernocken



Legende: a Abrißwinkel
b Öffnungswinkel
c Schließwinkel

6335 Störungen

- Kurzschluß im Unterbrecher (Isolation defekt) = kein Zündfunke
- Unrund laufender Nocken = unregelmäßiger Lauf
- Abgenütztes und ungleiches Kontaktmaterial = starkes Unterbrecherfeuer und schlechter Zündfunke (Aussetzer)
- Zu großer Unterbrecherkontaktabstand = Aussetzen der Zündung bei hoher Drehzahl
- Ausgelaufene Unterbrecherhebel = unregelmäßiges Öffnen der Kontakte (Aussetzer)
- Schlecht angezogene Fixierschrauben = Aussetzer
- Ausgelaufene Antriebsachsen und Lager = unregelmäßige Zündung
- Mangelhaft synchronisierte Unterbrecher = schlechte Motorleistung
- Zu geringer Schließdruck der Unterbrecherfeder = schlechte Maximalleistung (Aussetzer bei hoher Tourenzahl), normaler Schließdruck: 500—600 g, bei hochtourigen Motoren bis 900 g.

6340 **Kondensator**6341 **Aufgabe**

Der Kondensator bezweckt die Unterbindung des Unterbrecherfeuers und somit die Verringerung des Verschleisses (Abbrand) des Kontaktmaterials. Er dient somit als Funkenlöscher und erwirkt damit gleichzeitig eine genauere und bessere Zündung durch Absorbieren des in der Zündspule entstehenden Selbstinduktionsstromes. Er wird parallel zu den Unterbrecherkontakten geschaltet.

6342 **Aufbau**

Der Rollenkondensator, welcher heute hauptsächlich verwendet wird, besteht aus 2 Streifen Metallfolie (Al) sowie mehreren Streifen paraffiniertem Papier. Das Ganze wird zu einer Rolle gewickelt und zum Schutze in ein Aluminium-Gehäuse eingeschlossen.

6343 **Kapazität**

Bei der Batteriezündanlage 0,18—0,35 μ F

Beim Magnet-Zündapparat 0,05—0,25 μ F

Wichtig:

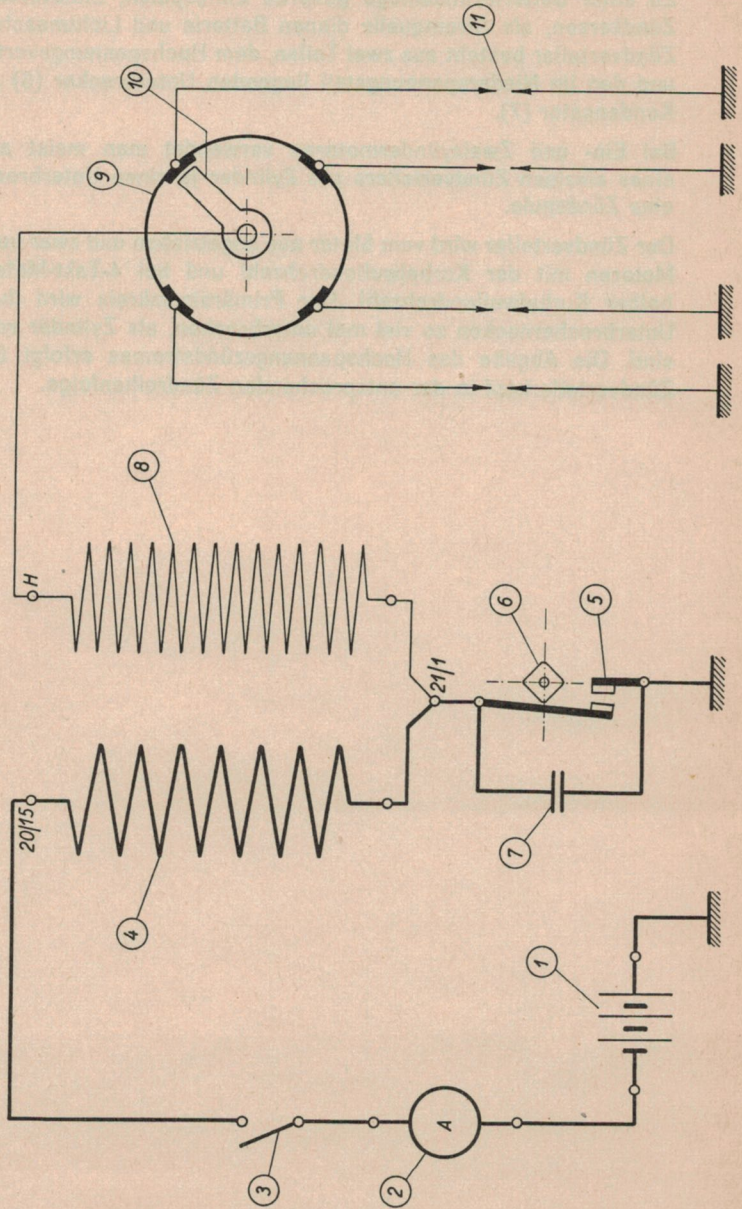
- Guter Masseanschluß ist erforderlich
- Übermäßige Abnutzung der Unterbrecherkontakte weisen auf einen defekten Kondensator hin

Legende Batteriezündungsschema:

1 Batterie	5 Unterbrecherkontakte	9 Zündverteilerkopf
2 Ampèremeter	6 Unterbrechernocken	10 Rotor
3 Zündschalter	7 Kondensator	11 Zündkerzen
4 Primärwicklung	8 Sekundärwicklung	

6350 Batteriezündanlage

Batteriezündungsschema



6351 **Aufbau**

Zu einer Batteriezündanlage gehören Zündspulen, Zündverteiler und Zündkerzen, als Stromquelle dienen Batterie und Lichtmaschine. Der Zündverteiler besteht aus zwei Teilen, dem Hochspannungsverteiler (9) und den im Niederspannungsteil liegenden Unterbrecher (5) mit dem Kondensator (7).

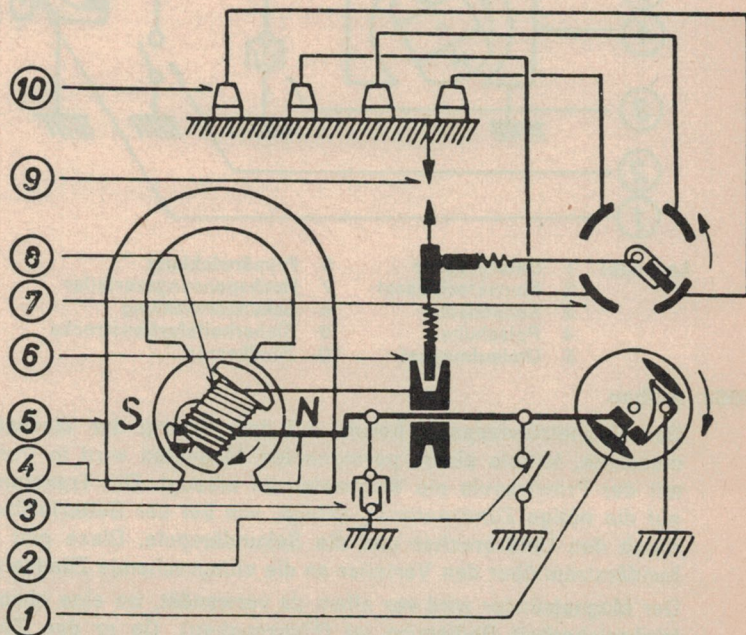
Bei Ein- und Zweizylindermotoren verwendet man meist an Stelle eines einzigen Zündverteilers pro Zylinder je einen Unterbrecher und eine Zündspule.

Der Zündverteiler wird vom Motor aus angetrieben und zwar bei 2-Takt-Motoren mit der Kurbelwellendrehzahl und bei 4-Takt-Motoren mit halber Kurbelwellendrehzahl. Der Primärstromkreis wird durch den Unterbrecherrnocken so viel mal unterbrochen, als Zylinder vorhanden sind. Die Abgabe des Hochspannungszündstromes erfolgt über den Zündverteilerkopf in der entsprechenden Zündreihenfolge.

6360 **Magnetzündapparat**6361 **Arten**

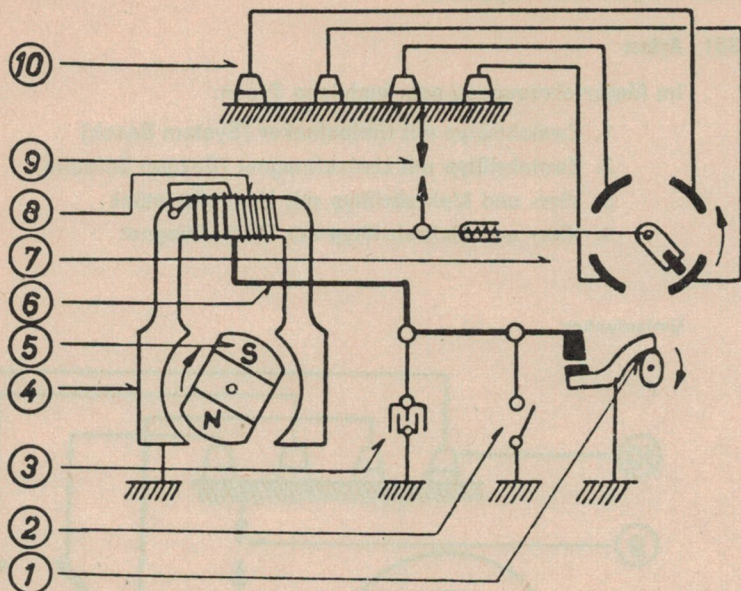
Im Motorfahrzeugbau gebräuchliche Typen:

1. Zweiabrißtyp mit Umlaufanker (System Bosch)
2. Zweiabrißtyp mit Umlaufmagnet (System Scintilla)
3. Vier- und Mehrabrißtyp mit Umlaufleitstück
4. Vier- und Mehrabrißtyp mit Umlaufmagnet

Umlaufanker

- Legende:**
- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1 Unterbrecher | 6 Schleifkontakt |
| 2 Kontaktschlüssel | 7 Hochspannungsverteiler |
| 3 Kondensator | 8 Sekundärwicklung |
| 4 Primärwicklung | 9 Sicherheitsfunkenstrecke |
| 5 Hufeisenmagnet | 10 Zündkerzen |

Umlaufmagnet



- Legende:**
- | | | | |
|---|------------------|----|--------------------------|
| 1 | Unterbrecher | 6 | Primärwicklung |
| 2 | Kontaktschlüssel | 7 | Hochspannungsverteiler |
| 3 | Kondensator | 8 | Sekundärwicklung |
| 4 | Polschuhe | 9 | Sicherheitsfunkenstrecke |
| 5 | Umlaufmagnet | 10 | Zündkerzen |

6362 **Aufbau**

Der Magnetzündapparat beruht auf dem Prinzip der Wechselstrommaschine. Mittels einem permanenten Magneten wird in Verbindung mit der Primärspule ein Wechselstrom erzeugt. Die Transformierung auf die nötige Zündspannung erfolgt, wie bei der Batteriezündanlage, durch den Unterbrecher und die Sekundärspule. Diese gibt den Sekundärstrom über den Verteiler an die entsprechende Zündkerze ab.

Der Magnetzünder wird vor allem da verwendet, wo eine absolute Betriebssicherheit Bedingung ist (Flugzeugbau). Da er den Zündstrom selbst erzeugt, ist er von jeder fremden Stromquelle unabhängig.

Es ist Bedingung, daß der Unterbrecher an ganz bestimmter Stelle, gegenüber den Abrißkanten auf dem Umlaufanker oder Umlaufmagnet fixiert wird. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Verteilerzahnräder beim Zusammenbau wieder auf die richtige Kennmarke eingestellt werden. Als Kontaktmaterial dient wie bei der Batteriezündanlage Wolfram, für besonders hohe Anforderungen wird hingegen eine Platin-Iridiumlegierung verwendet. Als Anlaßhilfe zur Erreichung eines besseren Zündfunken werden sogenannte Schnappkupplungen verwendet.

6363 Unterhalt

- Gleitlager des großen Verteilerrades an der markierten Stelle schmieren (Alle 5000 Fahrkilometer 10 Tropfen Motoröl).
- Beim Arbeiten an der elektrischen Anlage oder am Magnet-Zündapparat soll vorerst die Kurzschlußleitung des Apparates entfernt werden, damit dieser beim Eintritt eines Kurzschlusses nicht entmagnetisiert wird.
- Maximale Verstellmöglichkeit beachten
- Veränderungen an den entsprechenden Anschlüssen dürfen unter keinen Umständen vorgenommen werden
- Der Magnetzündapparat soll jährlich einmal überholt werden. Anlässlich dieser Revision ist der Magnet wieder neu zu magnetisieren
- Rotor auf Isolationsfehler, gebrochene Feder oder Kohle kontrollieren
- Angebrannte Segmente der Verteilerplatte weisen auf falsch eingestellte Verteilerzahnräder oder gebrochene Verteilerkohle hin
- Größere Reparaturen und Revisionen sind dem Spezialisten zu überlassen

6370 Vertex-Magnetzünder

6371 Aufbau

Der Vertex-Magnetzünder unterscheidet sich von den übrigen Magnetzündapparaten dadurch, daß er mit der gleichen Drehzahl wie die Nockenwelle läuft. Je nach Motortyp besitzt er ein 4-, 6- oder 8-teiliges Polrad. Infolgedessen haben wir pro Umdrehung die genau gleiche Zündfunkenzahl wie bei der Batteriezündanlage. Der Vertex-Zündapparat kann demzufolge an Stelle eines normalen Zündverteilers eingebaut werden.

6372 Einstellvorgang

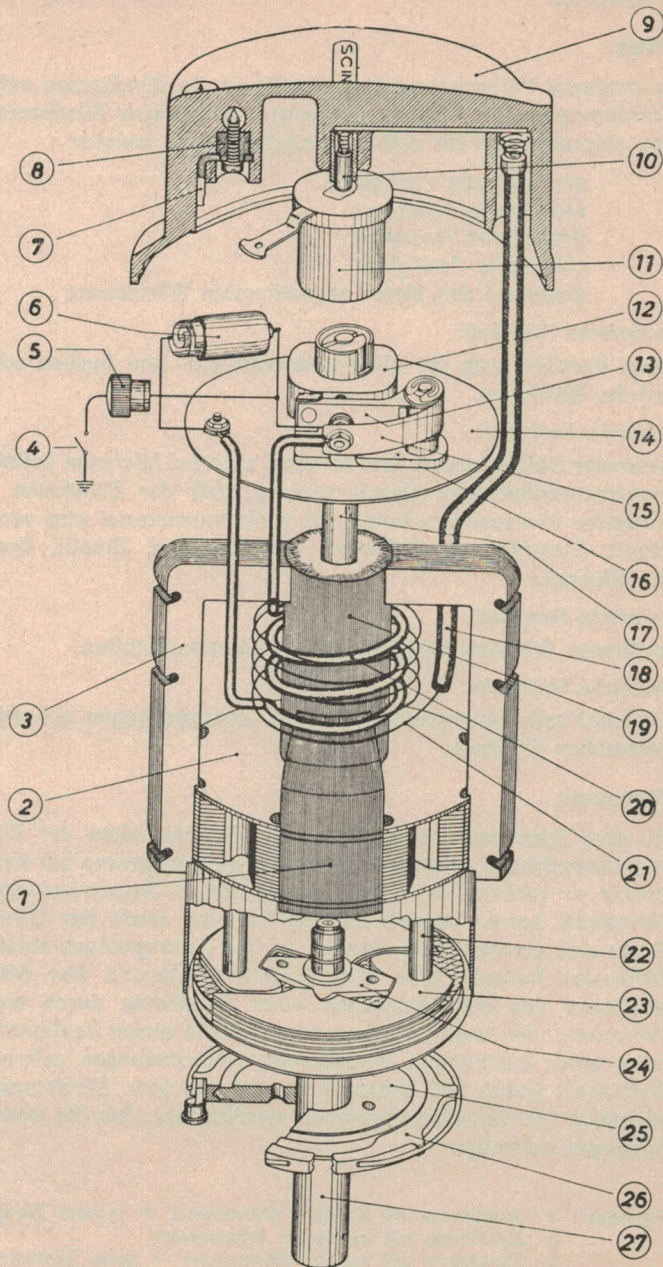
- Durch das Einsetzen eines Stiftes (2 mm) in das Einstelloch, werden Polrad und Antriebstopfen miteinander blockiert
- Die Markierungen von Unterbrechernocke und Ölschutzring sind miteinander in Übereinstimmung zu bringen
- Unterbrecherkontaktabstand einstellen (0,3—0,4 mm)
- Zündkerzenelektrodenabstand kontrollieren (0,4—0,5 mm)
- Fixieren des Vertex-Zündapparates. Zündzeitpunkt gleich wie bei der Batteriezündanlage.

6373 Unterhalt

- Alle 2000 Fahrkilometer schmieren (Staufferbüchse einmal ganz eindrehen)

Legende:	1 Polschuh (kurz)	16 Kontaktträger
	2 Magnet (Polrad)	17 Rotorachse
	3 Polschuh (lang)	18 Hochspannungs-
	4 Zündschalter	verbindung
	5 Primäranschluß	19 Spulenkern
	6 Kondensator	20 Primärwicklung
	7 Abnehmerkontakt	21 Sekundärwicklung
	8 Zündkabelbefestigung	22 Führungsstift
	9 Stromverteilerkopf	für Lamellenbündel
	10 Zentralkohle im	23 Fliehgewichte
	Verteilerkopf	24 Auslösnocken
	11 Rotor	25 Bremsscheibe
	12 Unterbrechnocken	26 Bremsring
	13 Unterbrecherhebel	27 Antriebswelle
	14 Unterbrecherplatte	
	15 Feder zu Unter-	
	brecherhebel	

Vertex-Magnetzünder



6380 Zündkerze**6381 Aufbau**

Der moderne Verbrennungsmotor stellt an die Zündkerzen sehr hohe Anforderungen. Die Arbeitsbedingungen, denen eine Zündkerze unterliegt, erfordern von ihr und hauptsächlich vom Isolator

mechanische Festigkeit
 elektrische Festigkeit
 thermische Festigkeit
 chemische Festigkeit
 einen auf den Motor abgestimmten Wärmewert

Mechanische Festigkeit:

Gegen Beschädigung der Zündkerze beim Ein- und Ausbau oder während des Betriebes.

Elektrische Festigkeit:

Maximaler Isolationswert des Isolators auch bei höchsten Drücken und Temperaturdifferenzen (Gewährleistung, daß der Zündfunke an den Elektroden überspringen kann). Als Isolationsmaterial wird verwendet: Pyranit, Sinterkorund, Sillimanit, Hartporzellan, Steatit, Speckstein oder Glimmer.

Thermische Festigkeit:

Bestimmte Wärmeleitfähigkeit des Isolatorwerkstoffes.

Chemische Festigkeit:

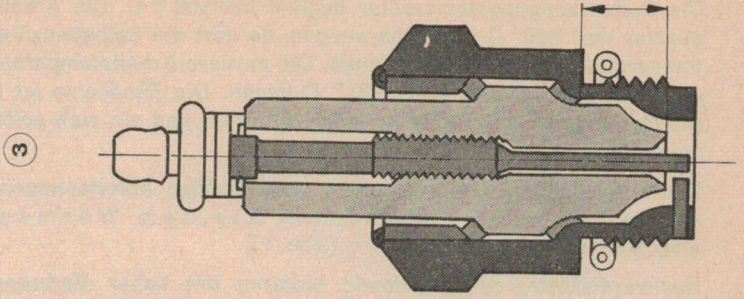
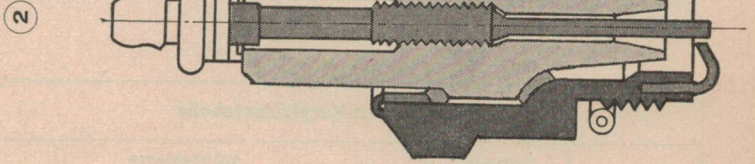
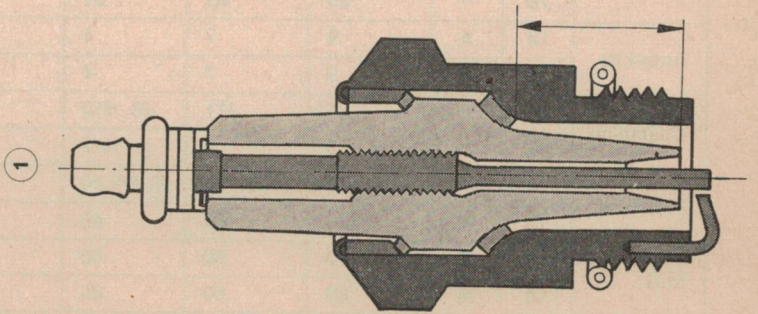
Möglichst hohe Unempfindlichkeit des Isolators gegen alle möglichen chemischen Einflüsse.

6382 Wärmewert

Mit dem Wärmewert bezeichnet man das Verhalten der Zündkerze unter thermischen Grenzbedingungen (Funktionsgrenze bei tiefer Temperatur = verölen, bei hoher Temperatur = Selbstzündungen). Der Wärmewert beruht darauf, daß der Isolator sowie der Zündkerzenkörper eine gewisse Wärmemenge an das Motorgehäuse ableiten. Der Wärmewert bedeutet also **Wärmeableitwert**. Der Wärmewert bezeichnet das Wärmeverhalten einer Zündkerze durch einen Vergleichswert, der angibt, nach welcher Zeit in einem bestimmten Prüfmotor unter bestimmten Bedingungen Glühzündungen auftreten. Der Wärmewert Bosch 145 besagt z. B., daß die betr. Zündkerze in dem Prüfmotor 145 Sekunden betrieben werden kann, bis die ersten Glühzündungen auftreten.

- Legende:**
- 1 Zündkerze mit kleinem Wärmewert = warme Zündkerze
 - 2 Zündkerze mit mittlerem Wärmewert
 - 3 Zündkerze mit hohem Wärmewert = kalte Zündkerze

Zündkerzen-Wärmewerte



Die Selbstreinigungstemperatur beginnt bei 500 ° C. Die Arbeitstemperatur darf 880 ° C nicht übersteigen, da dort die Selbstentzündungstemperatur des Gemisches beginnt. Die mittlere Arbeitstemperatur soll zwischen 500 ° C und max. 800 ° C liegen. Die Zündkerze ist richtig gewählt, wenn keine Glühzündungen auftreten und sie sich selbst reinigen kann.

Nieder verdichtete Motoren haben auch niedrige Arbeitstemperaturen und benötigen daher Zündkerzen mit kleinem Wärmewert, also warme Zündkerzen (Abb. 1).

Hochverdichtete, schnellaufende Motoren mit hoher Verbrennungstemperatur benötigen auch Zündkerzen mit hohem Wärmewert, also kalte Zündkerzen (Abb. 3).

6383 Zündkerzenwahl

Zur richtigen Auswahl muß unter allen Umständen eine Zündkerzentabelle zu Rate gezogen werden.

Für die Beurteilung des Zündkerzenbildes ist ein richtig eingestellter Motor Voraussetzung (Richtiges Zündkerzenbild hat braunen Isolator und hellgraue Elektrode). Neigt eine Zündkerze zu Glühzündungen infolge Überhitzung (verbrannter Isolator mit Perlbildung), so ist sie durch eine kältere Zündkerze mit größerem Wärmeableitwert zu ersetzen.

Zündkerzen-Vergleichstabelle

Fabrikat	Gewinde		Wärmeklasse			
	mm	Bez.	Warm ←			→ Kalt
Bosch	14	W	95	125 145	175	225 245
	18	M	95	145	175	225 250
AC	14	—	48	46	44	43 42
	18	—	85	83	81	
Auto-Lite	14	A	9	7	4	3
	18	B	9	7	4	3
Champion	14	—	J5	J11	J8 H10	J10
	18	—	9 8	7	H17	
Firestone	14	F	120	105 80	65 50 40	
	18	M	120	80	40	
KLG	14	F	20	50	80	
	18	M	30	50	80	

Eine Zündkerze, welche durch zu starke Wärmeableitung aussetzt (feucht, verrußt, verölt) ist durch eine warme Zündkerze mit geringerem Wärmeableitwert zu ersetzen.

6384 Elektrode

Einen wesentlichen Einfluß auf die Gangart des Motors im Leerlauf und bei Vollast üben Elektrodenform und der Elektrodenabstand aus.

Form:

Wir unterscheiden 4 Elektrodenformen: Stirnelektroden, Ringelektroden, Hakenelektroden und die vertieften stumpfen Elektroden. Die Ringelektroden haben die größte Lebensdauer, sind aber großer Verschmutzungsgefahr ausgesetzt. Hakenelektroden ergeben guten Leerlauf und gute Leistung, nützen sich aber stärker ab.

Abstand:

Regel: Bei Magnetzündung 0,3—0,7 mm
Bei Batteriezündung 0,5—1,2 mm

Dabei sind die Vorschriften des Konstrukteurs zu beachten.

Grundsätzlich gilt:

1. zu kleiner Elektrodenabstand =
guter Start, aber schlechter Leerlauf und ungenügende Leistung im mittleren Drehzahlbereich.
2. zu großer Elektrodenabstand =
schlechter Start, aber guter Leerlauf und bessere Leistung im mittleren Drehzahlbereich.

Material:

Nickellegierungen, Wolfram und Platinlegierungen.

6385 Wartung

- Infolge der großen Beanspruchung der Zündkerze muß ihrem Unterhalt besondere Beachtung geschenkt werden
- Alle 5000—7000 Fahrkilometer sind die Zündkerzen eingehend zu prüfen, wobei der Elektrodenabstand neu eingestellt wird und eine äußerliche, und wenn notwendig auch innere Reinigung erfolgt. Bei allzuhäufigem Sandstrahlen speziell mit grobem Quarzsand wird der Isolationskörper aufgeraut und neigt zu vermehrtem Rußansatz (Kriechströme). Wird der Isolationskörper allzustark angegriffen, so ändert auch der Wärmeableitwert der Zündkerze
- Normalerweise sind die Zündkerzen nach 15 000—20 000 Fahrkilometern auszuwechseln (normale Alterung).

Wichtig:

- Unregelmäßiger Leerlauf oder Abstellen des Motors nach erfolgtem Gaswegnehmen kann sehr oft behoben werden, indem der Elektrodenabstand der Zündkerze um etwa $\frac{1}{10}$ mm vergrößert wird. (Richtige Vergasereinstellung vorbehalten)
- In den Verbrennungsraum hineinragende Zündkerzen bewirken eine Zündverstellung im Sinne von Frühzündung (Glühzündung)
- An undichten Stellen überhitzt sich die Zündkerze und verursacht dadurch Glühzündungen
- Zündkerzensitz und Elektrodenabstand periodisch kontrollieren
- Im gleichen Motor nur einen einzigen Zündkerzentyp verwenden.

6400

Lichtmaschinen

6410 Stromerzeugung

1. a Nach dem Induktionsprinzip wird eine elektrische Spannung in einem Leiter erzeugt, wenn dieser in einem magnetischen Kraftlinienfeld bewegt wird und dabei Kraftlinien schneidet. Besteht dieser Leiter aus einer geschlossenen Drahtschleife, dann fließt in derselben bei Bewegung im Kraftlinienfeld ein elektrischer Strom.
 - b Umgekehrt wird ein magnetisches Kraftlinienfeld erzeugt, wenn elektrischer Strom durch einen Leiter fließt. Das Kraftlinienfeld kann stark erhöht werden, wenn der Leiter um einen Eisenkern gewickelt ist, indem dieses Eisenstück die Eigenschaft hat, alle ringsum erreichbaren Kraftlinien in sich zu sammeln und dabei zu einem Magneten zu werden (Elektromagnet, Ankerkern, Polschuhe).
 - c Die Spannung in einem Leiter ist abhängig von der Dichte des Kraftlinienfeldes, der Geschwindigkeit, mit welcher der Leiter darin bewegt wird, sowie dessen Windungszahl. Umgekehrt ist die Stärke des Kraftlinienfeldes abhängig von der Stärke des die Spule durchfließenden Stromes und der Windungszahl (Ampèrewindungen).
2. a Bei der Lichtmaschine wird wie beim Magneten durch Drehen einer Spule in einem magnetischen Feld in der Ankerwicklung ein Strom induziert. Das magnetische Feld eines permanenten Magneten ist zur Erzeugung eines kräftigen Kraftlinienfeldes zu schwach, weshalb bei der Lichtmaschine Elektromagnete verwendet werden.
 - b Diese Elektromagnete (Polschuhe der Feldwicklung) sind einmal mittelst Gleichstrom magnetisiert worden. Der darin zurückbleibende Restmagnetismus genügt, um im drehenden Anker eine Anfangsenergie zu erzeugen. Dieser schwache Anfangsstrom wird vom Anker mittelst Kohlebürsten abgenommen und durch die Feldwicklung geleitet, wodurch sowohl der Elektromagnetismus wie auch das Kraftlinienfeld der Feldwicklung verstärkt und demzufolge wieder ein stärkerer Strom in der Ankerwicklung induziert wird. Diese Induktion nennt man Selbsterregung.
 - c Der Strom eines Ankers, erregt durch ein magnetisches Feld, ergibt durch wechselnde Bewegung der Wicklung im Kraftlinienfeld einen Wechselstrom, womit aber eine Batterie, welche mit Gleichstrom geladen werden muß, nicht aufgeladen werden kann. Dieser Wechselstrom wird durch den Kollektor als Stromwender gleichgerichtet und über die Kohlenbürsten auf das Netz abge-

geben. Die Ankerwicklung wird so geschaltet, daß auf einer Kollektorlamelle das Ende der einen und der Anfang der folgenden Spule verbunden ist, was zur Folge hat, daß der erzeugte Strom immer in gleicher Richtung und in gleichem Wert abfließt (Gleichstrom).

6420 **Stromregulierte Lichtmaschine**

6421 **Aufbau**

Die nach diesem Prinzip gebauten Lichtmaschinen besitzen außer den beiden Hauptkohlebürsten eine dritte, verstellbare Hilfskohlebürste für die Regulierung des Erregerstromes. Durch Verschieben der Hilfskohlebürste wird der Ladestrom indirekt beeinflußt. Die stromregulierte Lichtmaschine darf nicht ohne Batterie in Betrieb gesetzt werden, da diese Maschine die Spannung nur in Verbindung mit einer solchen einigermaßen konstant hält. Diese Bauart von Lichtmaschinen wird heute nur noch selten verwendet, da sie dem Ladezustand der Batterie entgegen arbeitet.

Entladene Batterie = schwacher Ladestrom

Gut geladene Batterie = stärkerer Ladestrom

6422 **Einstellvorgang**

- a Ladezustand der Batterie kontrollieren (muß vollständig geladen sein).
- b Einstellen des Ladestromes durch verschieben der Erregerkohlebürste (Ampèremeter einschalten). Verschieben mit der Drehrichtung mehr und gegen sie weniger Ladestrom.
- c Feldsicherung auf ihre Ampèrezahl kontrollieren (max. 5 A).

Wichtig:

- Nur Original-Ersatzmaterial verwenden (zu harte Kohlenbürsten = Kollektorverschleiß)
- Kollektor muß rund laufen. Zum Überdrehen desselben nur auf den Lagerstellen führen
- Glimmer- und Kupferrückstände zwischen den Lamellen ausstoßen
- Kontaktabstand vom Ladeschalter nicht kleiner als 1 mm, da sonst das Abschalten des Batteriestromes gefährdet ist
- Masseverbindung vom Ladeschalter beachten
- Rückstrom 0,5—5 Ampère (8 A)
- Schmierung der Kugellager mit Heißlagerfett
- Schmierung der Gleitlager nur mit Öl
- Loser Ventilator- und Lichtmaschinen-Antriebsriemen ergibt ungenügende Leistung der Lichtmaschine
- Schlechte Leistung, Erwärmung, Kollektorfeuer = verstellte Kohlebürste, unrichtiger Federdruck, schlechter Kontakt auf dem Kollektor
- Kohlebürsten-Federdruck nach Fabrikvorschrift kontrollieren (300 bis 1000 g).

6430 Spannungsregulierte Lichtmaschine

6431 Aufbau

Die Spannungsregulierung beruht auf dem Prinzip, die Maschinenspannung ohne Batterie auf einem bestimmten Wert konstant zu halten. Dies wird durch den Spannungsregler erreicht.

Der Spannungsregler ist im Prinzip ein kleiner Elektromagnet mit einem Kontakt- und Federsystem. Die spannungsregulierte Lichtmaschine besitzt eine gerade Kohlebürstenzahl (2 oder 4). Sie weist den Vorteil auf, daß der Ladestrom mit zunehmender Spannung der Batterie automatisch reduziert wird.

Der Spannungsregler tritt an Stelle der Erregerkohlebürste, so daß diese zwecklos wird.

Einstellarbeiten und Korrekturen am Regler sind nur durch Fachpersonal zulässig.

Entladene Batterie = starker Ladestrom

Geladene Batterie = schwacher Ladestrom

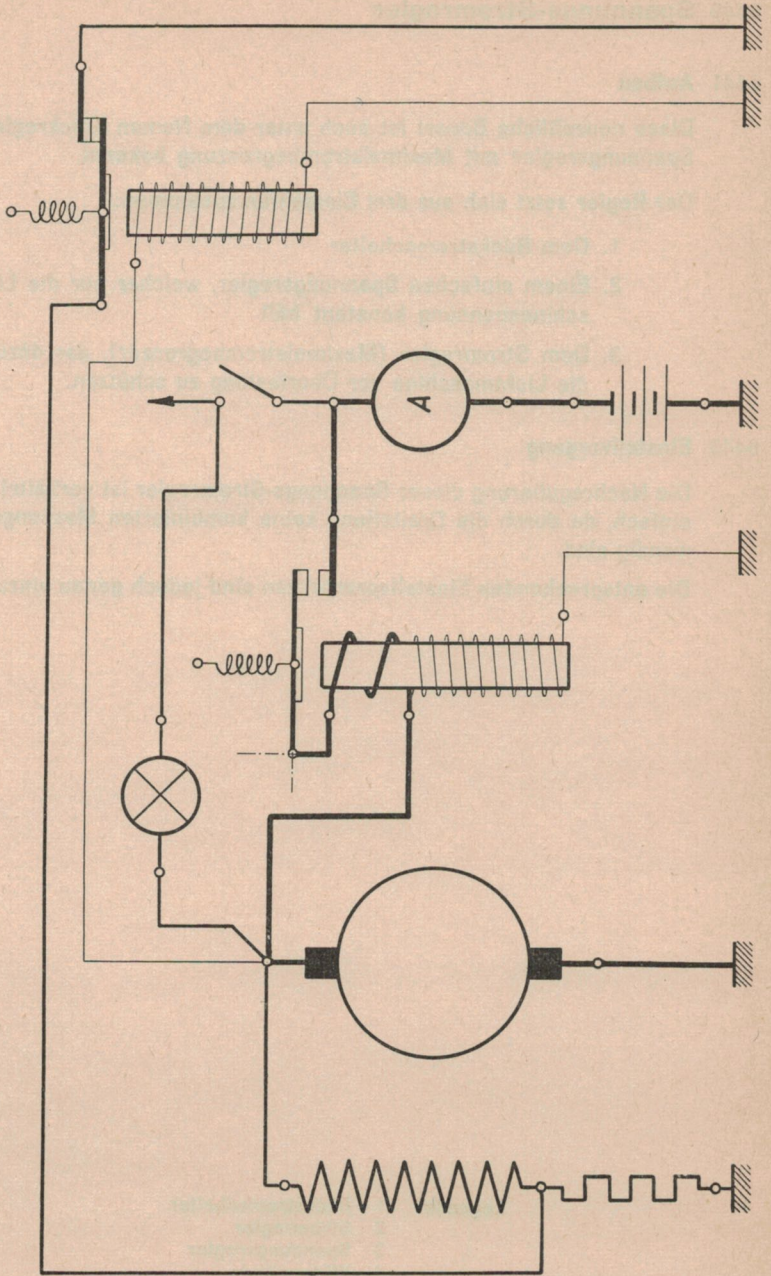
Wichtig:

Siehe auch gleiches Kapitel bei der stromregulierten Lichtmaschine.

— Ohne Spezialkenntnisse, Prüfinstrumente (genaues Volt- und Ampèremeter) und Fabrikangaben darf an Spannungsreglern nicht gearbeitet werden

— Regler vor Feuchtigkeit schützen

Spannungsregulierte Lichtmaschine



6440 **Spannungs-Stromregler**

6441 **Aufbau**

Diese neuzeitliche Bauart ist auch unter dem Namen Knickregler oder Spannungsregler mit Maximalstrombegrenzung bekannt.

Der Regler setzt sich aus drei Elementen zusammen:

1. Dem Rückstromschalter
2. Einem einfachen Spannungsregler, welcher nur die Lichtmaschinespannung konstant hält
3. Dem Stromregler (Maximalstrombegrenzer), der dazu dient, die Lichtmaschine vor Überlastung zu schützen.

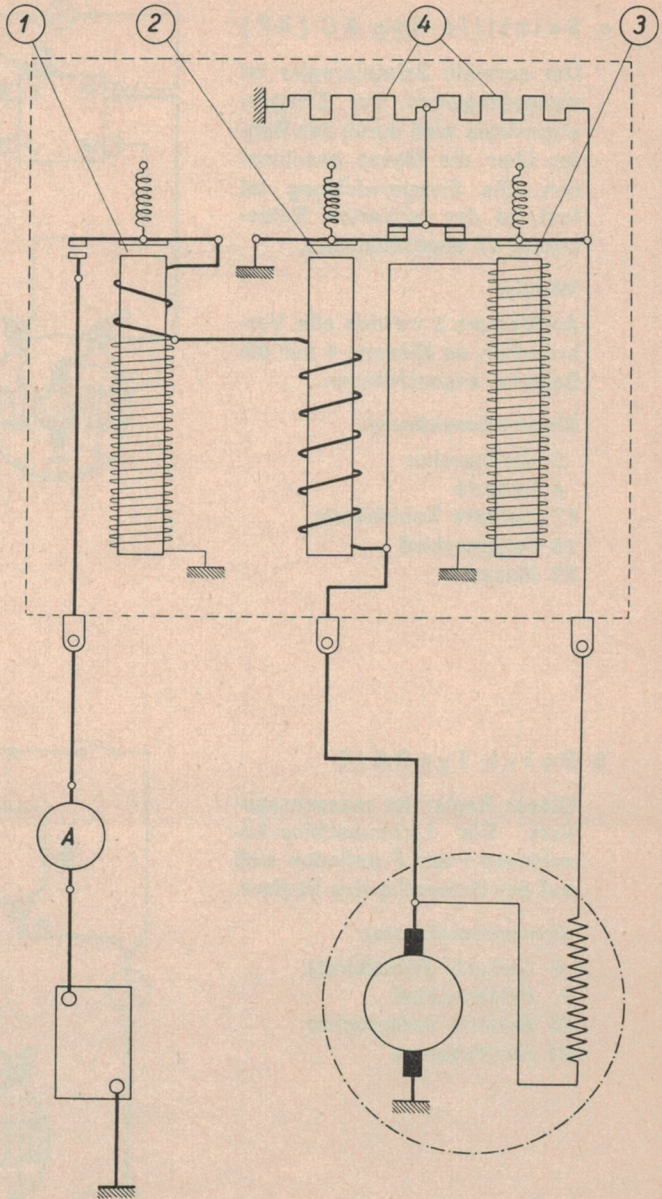
6442 **Einstellvorgang**

Die Nachregulierung dieser Spannungs-Stromregler ist verhältnismäßig einfach, da durch die Dreiteilung keine kombinierten Messungen notwendig sind.

Die entsprechenden Einstellvorschriften sind jedoch genau einzuhalten.

- Legende:**
- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Rückstromschalter |
| 2 | Stromregler |
| 3 | Spannungsregler |
| 4 | Widerstände |

Spannungs-Stromregler



6443 Anschluß-Schema

a Scintilla Typ XC (XP)

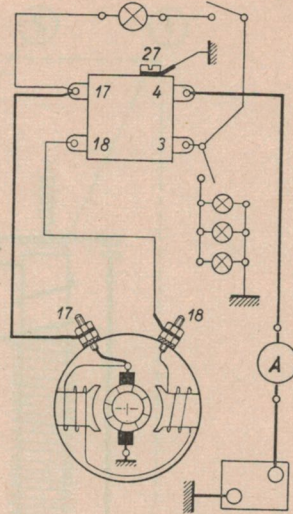
Der normale Scintillaregler ist massenreguliert. Der Erregerstromkreis wird durch den Regler über die Masse geschlossen. Die Erregerwicklung ist fest an der isolierten Kohlebürste 17 angeschlossen.

Wichtig:

An Klemme 3 werden alle Verbraucher, an Klemme 4 nur die Batterie angeschlossen.

Klemmenbezeichnung:

- 3 Verbraucher
- 4 Batterie
- 17 isolierte Kohlebürste
- 18 Feldanschluß
- 27 Masse

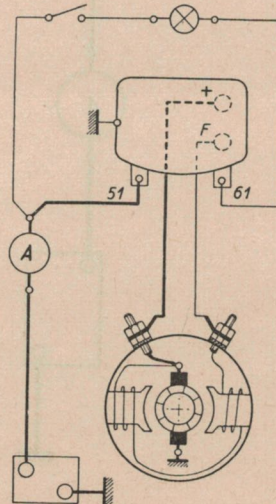


b Bosch Typ RS/G

Dieser Regler ist massenreguliert. Die Lichtmaschine-Anschlüsse + und F befinden sich auf der Unterseite des Reglers.

Klemmenbezeichnung:

- + isolierte Kohlebürste
- F Feldanschluß
- 51 Batterie-Verbraucher
- 61 Kontrolllampe



c Dreielementenregler plusreguliert

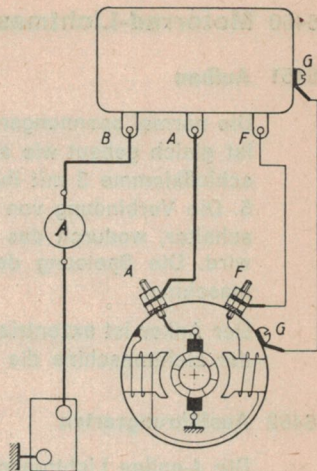
Das Erregerfeld ist fest mit der Masse verbunden. Der Stromkreis schließt sich über den Regler mit der isolierten Kohlebürste.

Gute Massenverbindung zwischen Lichtmaschine und Regler ist Bedingung, da sonst beide zerstört werden.

Wichtig:

Auf Polarität achten, Plus an Masse, da sonst die Reglerkontakte, da ungleiches Material, zerstört werden.

Bei Ersatz der Lichtmaschine oder des Reglers auf Regulierungsart achten.



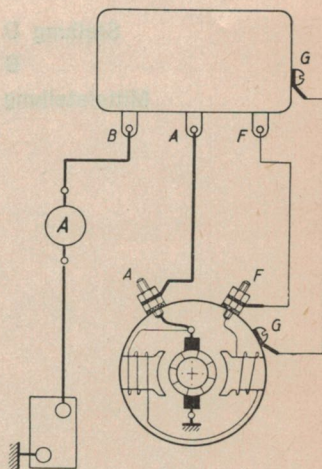
d Dreielementenregler massenreguliert

Das Erregerfeld ist fest an der isolierten Kohlebürste A angeschlossen. Der Stromkreis wird durch den Regler über die Masse geschlossen.

Wichtig:

Auf Polarität achten, Minus an Masse, da sonst Kontaktzerstörung.

Bei Ersatz der Lichtmaschine oder des Reglers auf Regulierungsart achten.



Klemmenbezeichnung:

- | | |
|------------|-------------------------|
| A = Arm | = isolierte Kohlebürste |
| B = Bat. | = Batterie |
| F = Field | = Feldanschluß |
| G = Ground | = Masse |

6450 Motorrad-Lichtmaschine**6451 Aufbau**

Die normal spannungsregulierte Lichtmaschine des Motorrades A 680 ist gleich gebaut wie alle andern, mit Ausnahme der umlegbaren Anschlußklemme 3 mit ihrer Verbindungsmöglichkeit zu Klemme 4 oder 5. Die Verbindung von Klemme 3 zu Klemme 5 überbrückt den Ladeschalter, wodurch das Starten und Fahren ohne Batterie ermöglicht wird. Die Speisung der Zündanlage erfolgt direkt durch die Lichtmaschine.

Der Anker ist exzentrisch im Gehäuse gelagert, wodurch beim Drehen der Lichtmaschine die Antriebskettenspannung verändert wird.

6452 Ausführungsarten

Die 4-polige Lichtmaschine vom Armeemotorrad A 580 unterscheidet sich von den übrigen Typen durch den fliegend auf der Kurbelwellen-Verlängerung befestigten Anker. Der getrennt angeordnete Spannungsregler ist auf dem Motorgehäuse unter dem Gehäusedeckel montiert.

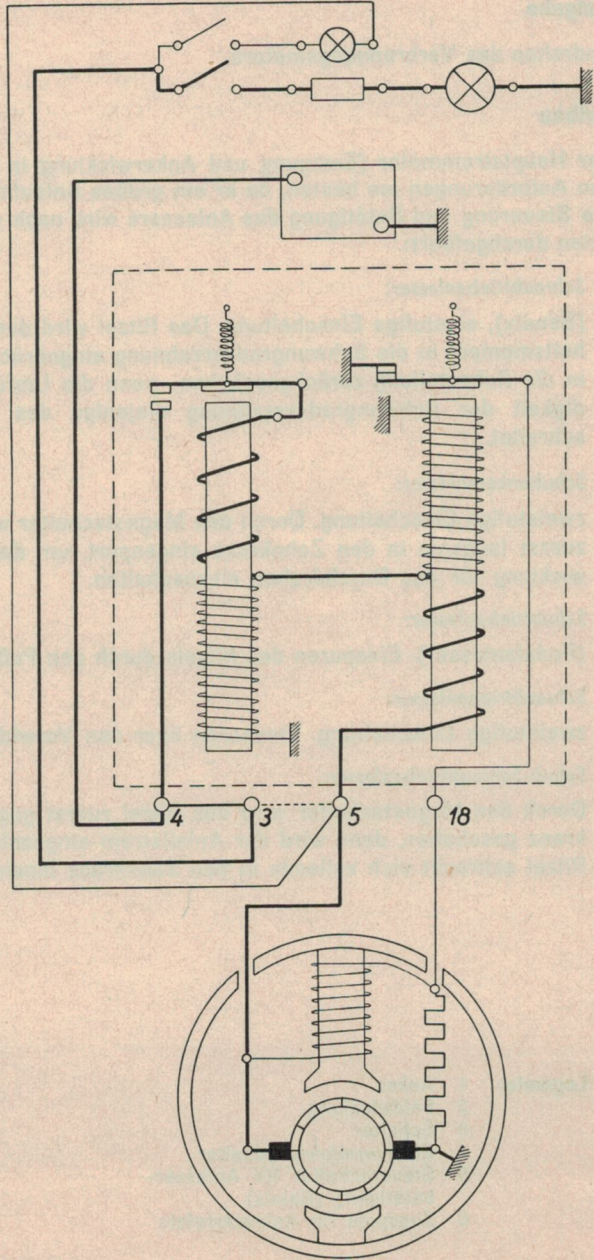
Die Umschaltvorrichtung Dynamo—Batterie ist auf der Unterseite des Scheinwerfers angebracht.

Stellung D = Dynamo direkt

B = über Batterie

Mittelstellung = ganze Anlage stromlos

Motorrad-Lichtmaschine A 680



6501 Aufgabe

Andrehen des Verbrennungsmotors.

6502 Aufbau

Der Hauptstrommotor (Erregung und Ankerwicklung in Serie) genügt den Anforderungen am besten, da er ein großes Anlaufmoment liefert. Die Steuerung und Betätigung des Anlassers wird nach verschiedenen Arten durchgeführt:

1. *Schraubtriebanlasser:*

(Bendix), einstufige Einschaltung. Das Ritzel wird durch sein Trägheitsmoment in die Schwungradverzahnung eingedrückt und wieder in die Ruhestellung zurückgeschoben, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Schwungradverzahnung diejenige des Ritzels überschreitet.

2. *Schubankeranlasser:*

zweistufige Einschaltung. Durch den Magnetschalter wird das Ritzel zuerst langsam in den Zahnkranz eingespurt, um dann die Hauptwicklung für das Durchdrehen einzuschalten.

3. *Schubtriebanlasser:*

(Pedalanlasser). Einspuren des Ritzels durch den Fußhebel.

4. *Schraubtriebanlasser:*

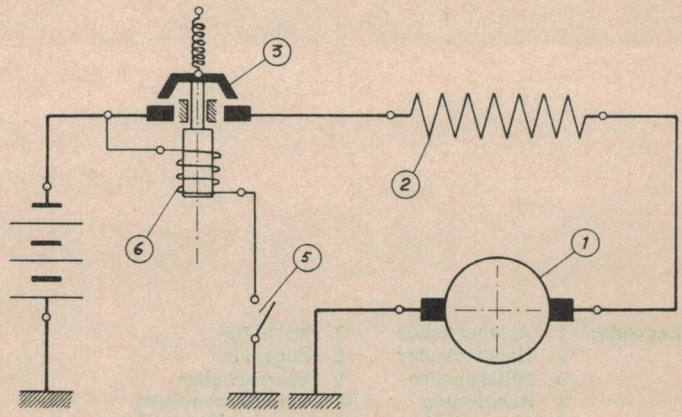
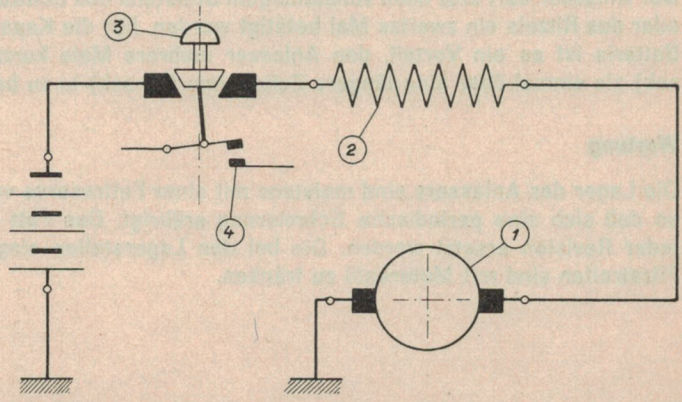
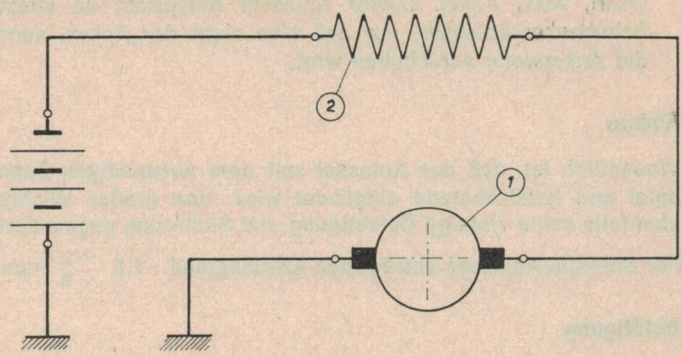
zweistufige Einschaltung. Einspuren über den Vorwiderstand.

5. *Schub-Schraubtriebanlasser:*

Durch den Magnetschalter wird das Ritzel zuerst gegen den Zahnkranz geschoben, dann wird der Anlaßstrom eingeschaltet und das Ritzel schraubt sich vollends in den Zahnkranz hinein.

- Legende:**
- 1 Anker
 - 2 Feldwicklung
 - 3 Schalter
 - 4 Zündverstärker-Schalter
 - 5 Steuerschalter für Anlasserbetätigung (Relais)
 - 6 Zugspule für Anlasserrelais

Anlasserschaltungen



6. *Scintilla*-Anlasser:

(AGR, AGT, AJW). Dieser Anlasser entspricht im ehesten dem Schubanker-Anlasser, nur daß hier nicht der Anker, sondern nur die Ankerwelle verschoben wird.

6503 **Einbau**

Wesentlich ist, daß der Anlasser mit dem notwendigen Zahnflankenspiel und Axial-Abstand eingebaut wird. Von großer Wichtigkeit ist ebenfalls seine richtige Befestigung und Sicherung gegen Verdrehung.

Für *Scintilla*-Anlasser beträgt der Axialabstand $1,5 \begin{matrix} +0,5 \\ -0 \end{matrix}$ mm

6504 **Betätigung**

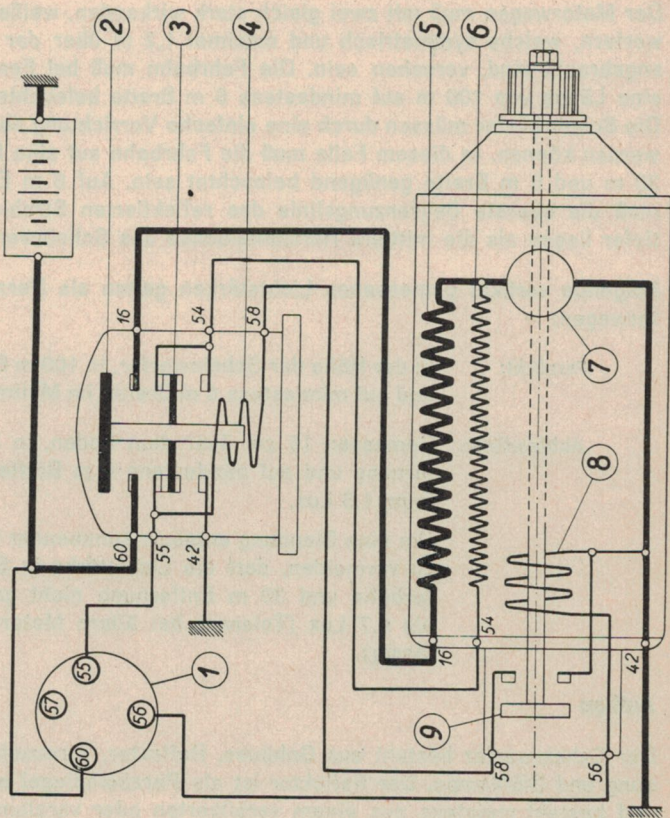
Der Anlasser darf erst nach vollständigem Stillstand des Schwungrades oder des Ritzels ein zweites Mal betätigt werden. Für die Kapazität der Batterie ist es ein Vorteil, den Anlasser mehrere Male kurzzeitig (5 sek) als einmal über eine längere Zeitspanne (20 sek) in zu betätigen.

6505 **Wartung**

Die Lager des Anlassers sind meistens mit einer Fettreserve versehen, so daß sich eine periodische Schmierung erübrigt. Das Fett muß bei jeder Revision ersetzt werden. Die bei den Lagerstellen eingebauten Filzstreifen sind mit Motorenöl zu tränken.

Legende:	1	Anlaßschalter	7	Kollektor
	2	Hauptschalter	8	Zugspule
	3	Hilfsschalter	9	Sperrschalter
	4	Relaispule	10	Zahnflanken-Spiel
	5	Hauptwicklung	11	Abstand Ritzel—Zahnkranz
	6	Hilfswicklung		

Anlasser Scintilla



6610 Scheinwerfer**6611 Aufgabe**

Der Scheinwerfer muß folgende Eigenschaften besitzen:

Große Reichweite bei Fernlicht, gute und gleichmäßige Fahrbahnbeleuchtung, keine übermäßige Nahbeleuchtung, gute Seitenstreuung und eine genügende, nicht zu große Höhenstreuung. Seine Lage und die lichttechnischen Eigenschaften sind durch das MFG festgelegt.

6612 Gesetzliche Vorschriften

Der Motorwagen muß mit zwei gleich stark wirkenden, weißen Scheinwerfern, welche symmetrisch und maximal 1,2 m über der Fahrbahn angebracht sind, versehen sein. Die Fahrbahn muß bei Fernlicht auf eine Länge von 100 m auf mindestens 6 m Breite beleuchtet werden. Die Scheinwerfer müssen durch eine einfache Vorrichtung abgeblendet werden können. In diesem Falle muß die Fahrbahn auf eine Länge von 30 m und 6 m Breite genügend beleuchtet sein. Auf 6 m Entfernung muß die oberste Begrenzungslinie des reflektierten Strahlenbündels tiefer liegen als die mittlere Horizontalachse des Scheinwerfers.

Folgende vertikal gemessenen Lichtstärken gelten als Norm für Motorwagen:

Fernlicht: In der Höhe der Scheinwerfer, in 100 m Entfernung und auf mindestens 6 m Breite, im Minimum 1 Lux.

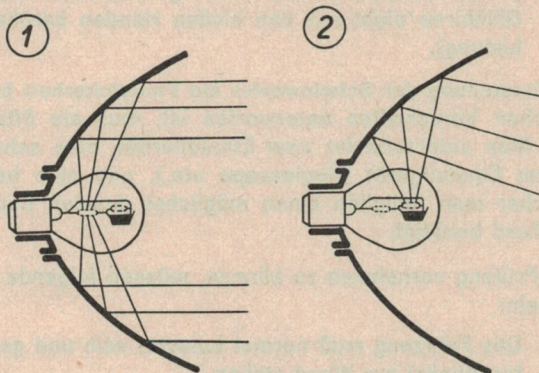
Ablendlicht: Gemessen 15 cm über dem Boden, in 30 m Entfernung und auf mindestens 6 m Breite, im Minimum 1,5 Lux.

Um eine Blendung entgegenkommender Fahrzeuge zu vermeiden, darf die Lichtstärke in Scheinwerferhöhe und 30 m Entfernung nicht größer sein als 0,7 Lux (Toleranz bei älteren Motorwagen zulässig).

6613 Aufbau

Der Scheinwerfer besteht aus Gehäuse, Reflektor, Streuscheibe, Fassung und Glühlampe. Der Reflektor ist als Parabolspiegel ausgebildet und besteht meistens aus einem versilberten oder veraluminisierten, auf Hochglanz polierten Metallspiegel. Glühlampe und Reflektor sind

unverstellbar, der Fernlichtfaden der vorgeschriebenen Glühlampe kommt in den Brennpunkt (Fokus) zu liegen. Verwendet man eine falsche Glühlampe, so ändert der Brennpunkt, und das Licht tritt nicht mehr als paralleles Strahlenbündel aus.



Legende: 1 = Fernlichtfaden eingeschaltet
2 = Ablendfaden eingeschaltet

Reflexionsvermögen des Spiegels

Zink	poliert	74 ‰	
Aluminium	poliert	65 ‰	
Aluminium	aufgedampft	89 ‰	
Silber	poliert	93 ‰	
Silber	aufgedampft	96 ‰	

6614 Einstellvorgang

Vor dem Einstellen sind folgende Kontrollen vorzunehmen:

- a Kontrolle bei gerippten Streuscheiben, ob dieselben senkrecht stehen. Die Streuscheibe darf nicht gespalten sein.
- b Zustand des Reflektorspiegels überprüfen.
- c Spannung zwischen Sockel und Masse des Scheinwerfers überprüfen. Sie darf bei 6-Volt-Anlagen nicht unter 5,5 Volt, bei 12-Volt-Anlagen nicht unter 11,5 Volt und bei 24-Volt-Anlagen nicht unter 23 Volt sein.

- d Fernlicht- und Abblendfaden der Glühlampe müssen gerade und symmetrisch sein. Schlecht fokussierter Glühfaden macht die Glühlampe unbrauchbar, ihre optische Eignung ist jedoch von bloßem Auge kaum feststellbar (unregelmäßige Strahlung). Richtige Lage der Scheinwerferglühlampe kontrollieren (Abblendschirm mit der Öffnung nach oben und waagrecht). Glühbirne nicht mit den bloßen Händen berühren (Fleckenbildung).

Da die Einstellung der Scheinwerfer die Fahrsicherheit beeinflusst und gesetzlichen Vorschriften unterworfen ist, muß sie öfters überprüft werden. Man unterscheidet zwei Einstellarten, eine sehr genaue mit optischem Einstellgerät (Regloscope etc.), und eine behelfsmäßige, bei welcher man lediglich einen möglichst dunklen Raum mit einer freien Wand benötigt.

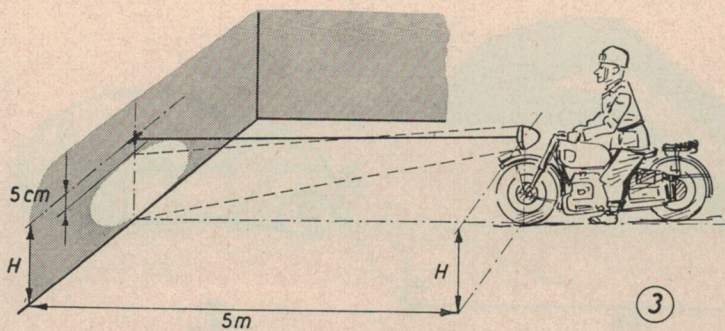
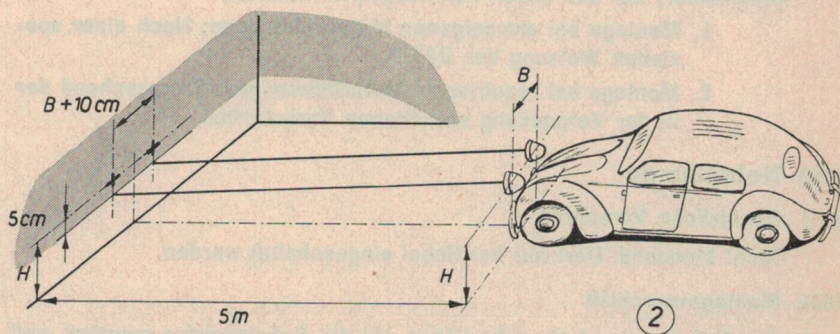
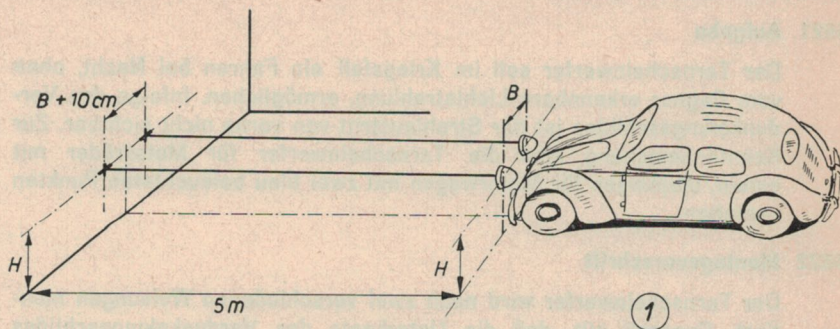
Um die Prüfung vornehmen zu können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- a Das Fahrzeug muß normal belastet sein und genau im rechten Winkel zur Wand stehen.
- b Der Luftdruck der Bereifung muß den Vorschriften entsprechen.
- c Der Boden muß eine ebene Fläche sein.

Die nebenstehenden Bilder zeigen, wie bei den einzelnen behelfsmäßigen Prüfungen vorzugehen ist.

1. Fahrzeug in 5 m Entfernung von der Wand aufstellen. Auf der Wand werden zwei Einstellkreuze in der Höhe H (Scheinwerfermitte) und im Abstand $B + 10$ cm beidseits der Längsachse angebracht.
2. Fernlichteinstellung bei Personen- und Lastwagen (1). Bei jedem Scheinwerfer durch abdecken des andern kontrollieren, ob sich der Lichtfleck mit dem entsprechenden Einstellkreuz überdeckt. Bei Lastwagen müssen die Lichtflecken 5 cm tiefer liegen.
3. Abblendlichteinstellung bei Personen- und Lastwagen (2). Die Hell-dunkelgrenze soll waagrecht und mindestens 5 cm unter der Scheinwerferhöhe H verlaufen. Beide Scheinwerfer zusammen prüfen.
4. Fernlichteinstellung bei Motorrädern. Das Motorrad muß dabei auf dem Boden und nicht auf dem Ständer stehen. Das Lichtbündel muß waagrecht verlaufen, d. h. der Lichtfleck soll das Einstellkreuz überdecken.
5. Abblendlicht bei Motorrädern (3). Die obere Hell-dunkelgrenze soll mindestens 5 cm unter der Scheinwerfermitte sein.

Scheinwerfer-Einstellung



6620 Tarnscheinwerfer**6621 Aufgabe**

Der Tarnscheinwerfer soll im Kriegsfall ein Fahren bei Nacht, ohne vom Gegner erkennbare Lichtstrahlung, ermöglichen. Infolge des Verdunkelungsschildes ist der Strahlaustritt von vorne nicht sichtbar. Zur Kenntlichmachung sind die Tarnscheinwerfer für Motorräder mit einem, diejenigen für Motorwagen mit zwei blau beleuchteten Punkten versehen.

6622 Montagevorschrift

Der Tarnscheinwerfer wird nach zwei verschiedenen Weisungen montiert. Generell gilt, daß die Unterkante des Verdunkelungsschildes nicht unter 80 cm und nicht über 120 cm Höhe ab Boden kommt. Die anzustrebende Idealhöhe liegt zwischen 90 cm und 110 cm. Der Tarnscheinwerfer wird bei allen Fahrzeugen, mit Ausnahme der Motorräder, auf der linken Fahrzeugseite montiert.

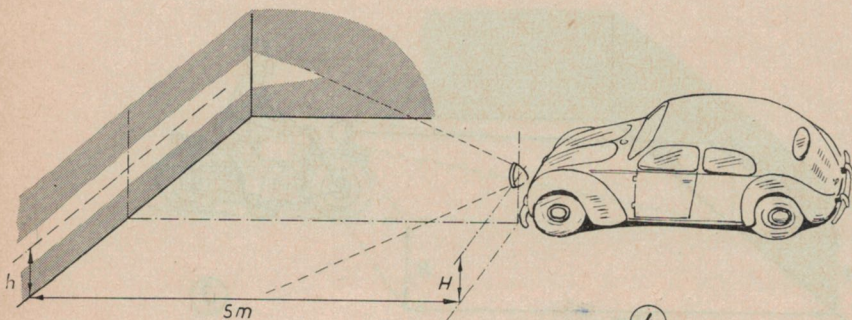
1. Montage bei armeerigen Motorfahrzeugen: Nach einer speziellen Weisung der DAMP.
2. Montage bei requirierten Motorfahrzeugen: Entsprechend der in der Verpackung enthaltenen Vorschriften.

6630 Nebellampe**6631 Gesetzliche Vorschrift**

Nicht blendend. Darf nur bei Nebel eingeschaltet werden.

6632 Montagevorschrift

Die Nebellampe darf nicht höher als die Scheinwerfer montiert und nur über Ablend- (1 Nebellampe) oder Stadtlicht (2 Nebellampen) geschaltet werden.

6633 Einstellvorschrift

Normal belastetes Motorfahrzeug auf einer ebenen Fläche in 5 m Entfernung von einer Wand im rechten Winkel dazu aufstellen. Die Einstellung wird ähnlich wie beim Scheinwerfer überprüft. Die Höhe h der Einstelllinie soll $0,5 \cdot H$ betragen, wobei H die Höhe der Nebellampe über dem Boden ist. Der Lichtfleck soll sich gleichmäßig über und unter die Höhe h verteilen (4).

6700

Leitungsnetz

6710 **Kabel**

Für das einwandfreie Arbeiten der elektrischen Anlage im Motorfahrzeug ist die richtige Auswahl der Kabel von besonderer Wichtigkeit. Nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die gebräuchlichsten Leitungsquerschnitte und die dafür zulässigen Stromstärken.

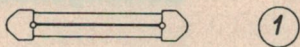
Kabel	Querschnitt in mm ²	Zulässige Stromstärke in A	Sicherungsstärke in A
Verbraucher	0,5	7,5	8
	0,75	9	8
	1	11	10
	1,5	14	15
	2,5	20	20
	4	25	25
	6	31	30
	10	43	45
	16	75	75
	25	100	100
Anlasser	25	370	
	35	500	
	50	740	
	70	1000	
	95	1350	
	120	1700	

Dieser Tabelle liegt die Belastung von 6—10 Ampère pro mm² Kabelquerschnitt zugrunde. Die angeführten Stromstärken gelten als Maximalwerte.

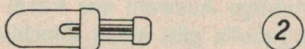
Bei Verbrauchern, die nicht schon durch ihre Befestigungsart eine gute Verbindung mit dem Fahrgestell haben, muß eine besondere Rückleitung (Massenverbindung) erstellt werden.

6720 **Sicherungen**6721 **Arten**

- 1 Schmelzsicherung (Normal-Ausführung)
- 2 Scintilla Schmelzsicherung (Spezial-Ausführung)
- 3 Schmelzsicherung (Französische Fahrzeuge)
- 4 Thermo­sicherung (Bimetall)



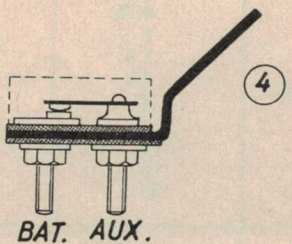
1



2



3



4

Farbbezeichnung der Scintilla-Schmelzsicherungen

Farbe	Nennstrom in A
grün	2,5
schwarz	3,5
violett	5
weiß	8
braun	15
rot	25
orange	40

6730 Klemmenbezeichnungen

6731 Scintilla

Nr.	Klemmenbedeutung	Klemme befindet sich am	ist zu verbinden mit
B	Batterieanschluß	Blinkautomat	Tableau Kl. 10 oder 12/Batterie
H	Hochspannungsanschluß	Magnet od. Vertex	Anlaßmagnet, Summer oder Hochspannungsumschalter
		Batterie-zündverteiler	Zündspule oder Hochspannungsumschalter M. MB
HB	Hochspannungsanschluß	Hochspannungsumschalter M, MB	Hochspannungsanschluß an Zündspule
HM	Hochspannungsanschluß	Hochspannungsumschalter M, MB	Hochspannungsanschluß an Magnet
M	Massenanschluß	diversen Apparaten	Masse oder Batterie (-)
P	Primäranschluß (Kurzschlußklemme)	Magnet od. Vertex	Tableau Kl. P, Kurzschlußschalter oder Hochspannungsumschalter M, MB
	Primäranschluß (Kurzschlußklemme)	Anlaßmagnet	Kurzschluß-Schalter D oder MM
1	Massenklemme	diverse Tableaux oder Schalter	Masse
3	Stromzuführung	Tableau	Ein- und Ausschalter oder Regler Kl. 3
4	Batterieanschluß	Regler	Batterie
5	Kontrollampenanschluß	Tableau	Regler, Kl. 5 oder 17; Ein- und Ausschalter, Kl. 5
		Regler	Tableau oder Kontrollampe
6	Volllicht links	Tableau GN	Scheinwerfer links, Volllicht
		Tableau PN	Scheinwerfer links und rechts, Volllicht
	Volllicht links und rechts	Tableau C	Scheinwerfer links und rechts, Volllicht
	Volllicht und Abblendung	Tableau C usw.	Abblendschalter, BE Kl. 38
7	Volllicht rechts	Tableau GN	Scheinwerfer rechts, Volllicht
	Abblendung links und rechts	Tableau PN	Scheinwerfer links und rechts, Abblendung

Nr.	Klemmenbedeutung	Klemme befindet sich am	ist zu verbinden mit
8	Stadtlicht links	Tableau GN, PN	Scheinwerfer links Stadtlicht
	Stadtlicht links und rechts	Tableau C	Scheinwerfer links und rechts Stadtlicht
9	Stadtlicht rechts	Tableau GN, PN	Scheinwerfer rechts, Stadtlicht
10	Schlußlicht (Polizeilicht)	diverse Tableaux	Schlußlampe
10	Diverse Verbraucher	Lichtschalter LK	diverse Verbraucher oder Abzweigdose
	Stromanschluß	Anhängerstecker	
11	Spritzwand- beleuchtung	Tableau Tableau	Spritzwandlampe Benzinpumpe
12	Stromanschluß	Tableau	diverse Verbraucher
	Stromanschluß	Zeitschalter JTH	Batterie oder Tableau
13	Verbindungsklemme	Tableau GN	diverse zusätzliche Verbraucher
14	Anlasserbetätigung	Tableau Schalter K3 Anlasser	Anlasser Anlasser Tableau
	Signalhornanschluß	Tableau	Signalhorn und andere Verbraucher
16	Hauptstromanschluß	Anlasser	Batterie resp. Anlasserrelais
17	Stromklemme	Dynamo Regler	Regler Kl. 17 Dynamo Kl. 17, Tableau Kl. 5
17 D	Stromspulenanfang	Polarisiertes Relais FPR	Dynamo Kl. 17
17 R	Stromspulende	Polarisiertes Relais FPR	Regler Kl. 17 R resp. 17
18 D	Feldspulenanschluß	Regler XMC	Dynamo Kl. 18
18	Feldspulenanschluß	Dynamo	Regler Kl. 18
19	Zusatzklemme	Tableau GN	diverse Verbraucher
20	Primäranschluß	Zündspule	Tableau Kl. 20 oder separater Zünd- schalter
21	Primäranschluß	Zündspule	Batterieverteiler, Unterbrecher
22	Primäranschluß für das Anlassen	Zündspule Anlasser	Tableau Kl. 22 oder Schalter Zündspule Kl. 22
23	Stromzuleitung	Rollverdeckmotor- schalter R	Batterie

Nr.	Klemmenbedeutung	Klemme befindet sich am	ist zu verbinden mit
24	Rückleitung (Massenanschluß)	Scheinwerfer- fassung	Batterie (-) oder Masse
25	Endschalter- anschluß	Rollverdeckmotor- schalter R	Endschalter RE-I
26	Endschalter- anschluß	Rollverdeckmotor- schalter R	Endschalter RE-I
27	Rückleitung (Massenanschluß)	Dynamo	Regler Kl. 27, Bat- terie (-) oder Masse
		Regler	Batterie (-) oder Masse
29	Blinklicht	Blinkautomat	Schalter für Fahr- richtung
31	Spulenanschluß	Hochspannungs- umschalter M, MB	Spule Kl. 21
32	Verteileranschluß	Hochspannungs- umschalter M, MB	Batteriezündverteiler Kl. 21
33	Signalhornanschluß	Fahrrichtungs- anzeigerschalter BE	Signalhorn
		Abblendschalter BE	Signalhorn
34	Stromzuleitung	Fahrrichtungs- anzeigerschalter BE	Tableau Kl. 12 oder 15
		Abblendschalter BE	Tableau Kl. 12 oder 15
35	Rückfahrlicht- anschluß	Fahrrichtungs- schalter BE	Blinkautomat Kl. 28
36	Fahrrichtungs- anschluß rechts	Zeitschalter, Fahrrichtungs- schalter BE	Blinker, Winker oder Kontrollampe rechts
37	Fahrrichtungs- anschluß links	Zeitschalter, Fahrrichtungs- schalter BE	Blinker, Winker oder Kontrollampe links
38	Stromanschluß	Abblendschalter BE	Tableau Kl. 6
39	Vollichtanschluß	Abblendschalter BE	Scheinwerfer, Vollicht
40	Abblendlicht- anschluß	Abblendschalter BE	Scheinwerfer, Abblendlicht
41	Schlußlicht- anschluß	Tableau	Stoptlampe
42	Massenanschluß	Anlasser Anlasserrelais Glühkerzenrelais Schalter DHN	Batterie (-) od. Masse Batterie (-) od. Masse Batterie (-) od. Masse
43	Massenanschluß	Glühkerzenrelais FRS	Batterie (-)
44	Stromzuleitung	Glühkerzenrelais FRS	Glühkerzen

Nr.	Klemmenbedeutung	Klemme befindet sich am	ist zu verbinden mit
49	Massenklemme	Relais	Masse
53	Stromzuleitung	Schalter K3, K4	Tableau Kl. 12
54	Anschluß für Rücklaufspule	Anlasser	Anlasserrelais
55	Verbindungsklemme	Anlasserschalter	Anlasserrelais
55 B	Verbindungsklemme	Relais DRK, FDK	Batterie (+)
55 W	Verbindungsklemme	Relais DRK, FDK	Regler Kl. 4
56	Zugspulenanschluß	Anlasser	Anlasserschalter
57	Anschluß für Relaissteuerung	Anlasserschalter	Glühkerzenrelais Kl. 57
58	Verbindungsklemme	Anlasser	Anlasserrelais Kl. 58
60	Stromzuführung	Anlasserschalter und Relais	Batterie (+)
61	Abblendlicht rechts	Tableau GN	Scheinwerfer rechts Abblendlicht
62	Stoplichtanschluß	Stopschalter	Stoplampe
63	Rückfahrlichtanschluß	Rückfahrtsschalter	Rückfahr Lampe
64	Anschluß für Sommerbetrieb	Regler	Leer oder an Potentiometer, wenn vorgesehen
65	Anschluß für Winterbetrieb	Regler	Leer oder an Potentiometer, wenn vorgesehen
66	Fahrtrichtungsanschluß rechts	Fahrtrichtungsanzeigerschalter BE	Winker oder Blinker rechts
67	Fahrtrichtungsanschluß links	Fahrtrichtungsanzeigerschalter BE	Winker oder Blinker links
68	Benzinpumpenanschluß	Anlasserschalter	Benzinpumpe
69	Zusatzklemme	Tableau GN, Stecker	Anhängerbeleuchtung
70			
71	Abblendlicht links	Tableau GN	Scheinwerfer links, Abblendung
73	Anschlüsse der Steuerspule	Relais DRAN, DRAG	Kontroller oder Schalter
75	Hauptstromanschluß	Relais DRAN, DRAG	Motor Kl. 97 oder Kontroller
83	Zugspulenanschluß	Anlasser	2. Anlasser, Kl. 83
96	Kabinenbeleuchtung	Deckenlampe	Tableau Kl. 11
97	Kompoundwicklungsanschluß	Kompoundmotor	Kontroller oder Relais
98	Hauptstromanschluß	Kompoundmotor	Kontroller

6732 Bosch

Klemmenbezeichnung	von	nach	Bemerkungen
1	Zündspule	Zündverteiler	Niederspannungsleitung
2	Magnetzündler	Zündschalter oder Schaltkasten	Kurzschlußleitung
4	Zündspule	Zündverteiler	Hochspannungsleitung
15	Zündschalter oder Schaltkasten	Zündspule	
15/54	Zündschalter oder Schaltkasten	Zündspule (15) Winker, Wischer, Signalhorn, Heizscheibe, Wagenheizung Stoplicht und Anhängersteckdose (54) Reifenwächter und Anhängersteckdose (52) Benzinuhr Öldruckschalter Anlasser (50) Glühanlaßschalter	für Fz. mit Dieselmotor
15 a	Schaltkasten	Signalhorn, Winker, Wischer	bei 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
17	Glühanlaßschalter	Glühüberwacher (Ende Widerstand)	Glühkerzen-Kurzschlußleitung
19	Glühanlaßschalter	Glühüberwacher (Anfang Widerstand)	
30	Batterie (+)	Lichtschalter oder Schaltkasten	für 6-Volt- und 12-Volt-Anlagen
	Lichtschalter oder Schaltkasten	Steckdose für Handlaterne, Autoradio	
	Batterie I (+)	Anlaß-Umschalter	für 12/24-Volt-Anlagen
	Lichtschalter	Zündschalter	
30 a	Batterie II (+)	Anlaß-Umschalter	für 12/24-Volt-Anlagen mit 1 Anlasser
		Anlaß-Umschalter	für 12/24-Volt-Anlagen mit 2 parallel geschalteten 24-Volt-Anlassern

Klemmenbezeichnung	von	nach	Bemerkungen
30 f	Hauptfeld des Anlassers I	Hauptfeld des Anlassers II	für 12/24-Volt-Anlagen mit 2 parallel geschalteten 24-Volt-Anlassern
30 h	Anlasser	weggebauter, zweistufiger Magnetschalter	
30/51	Zündschalter oder Schaltkasten am Motorrad-Scheinwerfer	Lichtmaschine und Batterie	
31	Fahrzeugmasse	Batterie (-)	
	Lichtschalter oder Schaltkasten	Masse	
	Anlaß-Umschalter	Masse	
	Anhängersteckdose	Masse	
31 a	Anlaß-Umschalter	Batterie II (-)	für 12/24-Volt-Anlagen
31 i	Schaltkasten	24 Volt Batterie (-)	für 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
31 B -	weggebauter Reglerschalter	Batterie (-)	
42	weggebauter zweistufiger Magnetschalter	Anlasser	für Einzugwicklung
44	Ausgleichspule des Reglerschalters I	Ausgleichspule des Reglerschalters II	für 2 parallel geschaltete Lichtmaschinen
47	Druckknopfschalter für Anlasser-Rücklauf	Anlasser	zum Rückdrehen des Anlassers bei eingeklemmtem Ritzel
50	Glühanlaßschalter (50 a)	Anlasser	
	Anlaßdruckknopf	Magnetschalterspule (+) im Anlasser	
	Anlaß-Umschalter	Magnetschalterspule (+) im Anlasser	für 12/24-Volt-Anlagen mit 1 Anlasser
		Magnetschalterspule (+) im Anlasser I	für 12/24-Volt-Anlagen mit 2 parallel geschalteten 24-Volt-Anlagen
50 a	Glühanlaßschalter	Anlaß-Umschalter	für 12/24-Volt-Anlagen
50 b	Klemme für zweite Schaltstufe im Anlasser I	Magnetschalterspule (+) im Anlasser II (50)	für 12/24-Volt-Anlagen mit 2 parallel geschalteten 24-Volt-Anlassern

Klemmen- bezeich- nung	von	nach	Bemerkungen
51	Klemme für zweite Schaltstufe im Anlasser II Lichtmaschine	Hauptfeld des An- lassers II (30 f) Anlasser (30) Anlaß-Umschalter	für 6/12-Volt-Anlagen für 12/24-Volt- Anlagen
51 B+	weggebauter Reglerschalter	Anlaß-Umschalter (51) Batterie (+)	
52	Anhängersteckdose	Reifenwächter	
53	Anhängersteckdose	Vorfahrtssignal und dgl.	
54	Anhängersteckdose Zündschalter oder Schaltkasten (15/54)	Stoplicht Winker, Wischer, Signalhorn, Heizscheibe, Wagenheizung Stoplicht Benzinuhr Öldruckschalter	
56	Lichtschalter oder Schaltkasten	Abblendschalter	
56/1	Schaltkasten	Abblendschalter und Scheinwerfer I	bei 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
56/2	Schaltkasten	Abblendschalter und Scheinwerfer II	bei 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
56 a	Abblendschalter	Fernlichtfaden im Scheinwerfer, Fern- licht-Kontrollampe	
56 b	Abblendschalter	Abblendfaden im Scheinwerfer	
57	Lichtschalter oder Schaltkasten	Standlicht Nebellampe	
57/1	Schaltkasten	Standlicht I	bei 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
57/2	Schaltkasten	Standlicht II	bei 24-Volt-Anlagen mit 2 getrennten Stromkreisen
58	Lichtschalter oder Schaltkasten	Schlußlicht, Nummer- schildbeleuchtung, Begrenzungslichter, Anhängersteckdose	

Klemmenbezeichnung	von	nach	Bemerkungen
59	Wechselstromerzeuger (Lichtmagnetzündler)	Anhängerzugzeichen, Breitstrahler, Deckenbeleuchtung, Schaltbrettbeleuchtung Anhängerschlußlichter Gleichrichter	
61	Schaltkasten oder Lenkschloß mit eingebauter Ladeanzeigelampe	Lichtmaschine oder weggebauter Reglerschalter	
61 a	Zündschalter	Lichtmaschine (61)	für angezapfte Reglerspannungsspule bei erhöhter Ladespannung
63	Schaltkasten	Reglerschalter	
78	Anhängersteckdose Anhängersteckdose	Summer Druckknöpfe für Summer	
85	Relais Relais über Signaldruckknopf	Masse Masse	
86	Ablendschalter 56 a bzw. 56 b	Relais	
87	Lichtschalter 15/54	Relais	
	Relais	Scheinwerfer (56 a bzw. 56 b)	
D +	Lichtmaschine (+)	Signalhorn 1 und über Ausschalter zu Signalhorn 2 und 3 weggebauter Reglerschalter	
D -	weggebauter Reglerschalter	Lichtmaschine (-)	
DF	weggebauter Reglerschalter	Lichtmaschinenklemme für Feldwicklung	
DF 1	weggebauter Reglerschalter	Lichtmaschinenfeldwicklung 1	
DF 2	weggebauter Reglerschalter	Lichtmaschinenfeldwicklung 2	
K	Anzeigelampe für Winkerschalter	Winker	
L	Winkerschalter	linker Winker	
R	Winkerschalter	rechter Winker	

6733 Autolite und Delco-Remy

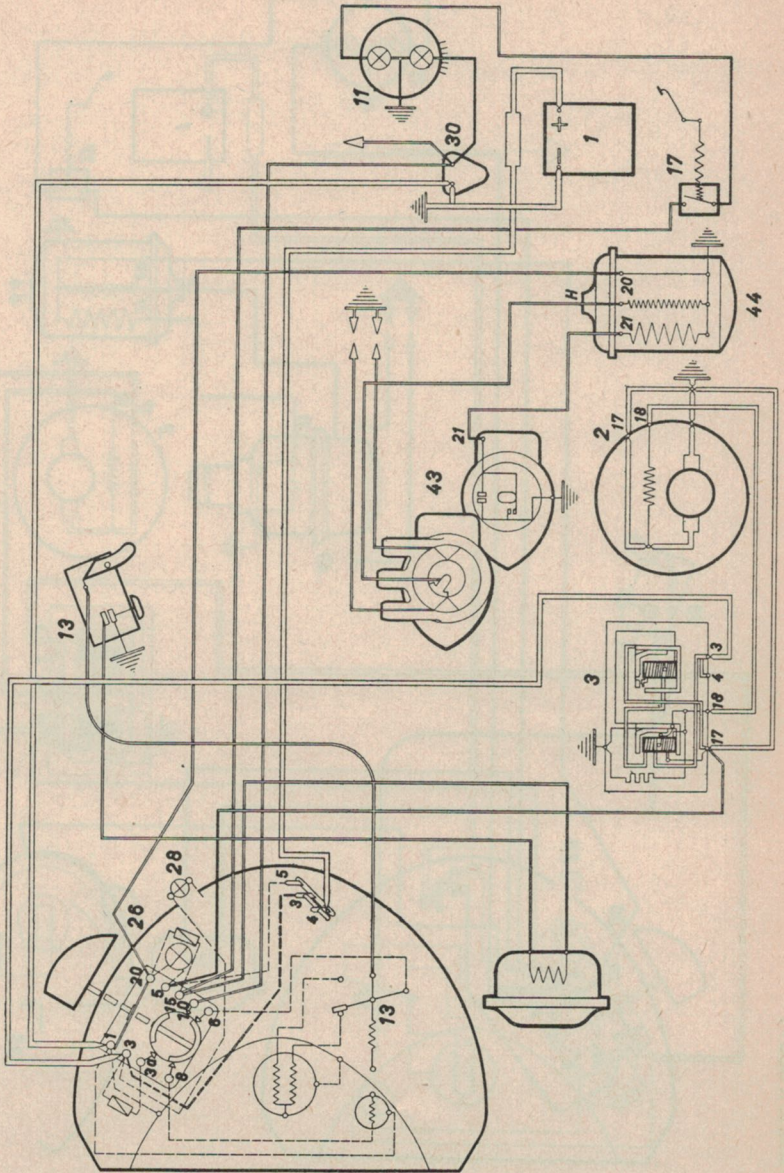
Klemmen- bezeich- nung	englisch	deutsch
B	Batt.	Batterie
A	Arm.	isol. Kohle der Lichtmaschine
F	Field	Dynamo Feldanschluß
G	Ground	Masse
SW		Schlußlicht
BHT		Stadtlicht
HT		Scheinwerfer und Ablendung (Abblendschalter)
TT		Anhängerbeleuchtung (Steckdose)
S		Signal und Verdunkelungsleuchten hinten
SS		Signal und Verdunkelungsleuchten hinten
BS		Signal und Verdunkelungsleuchten hinten

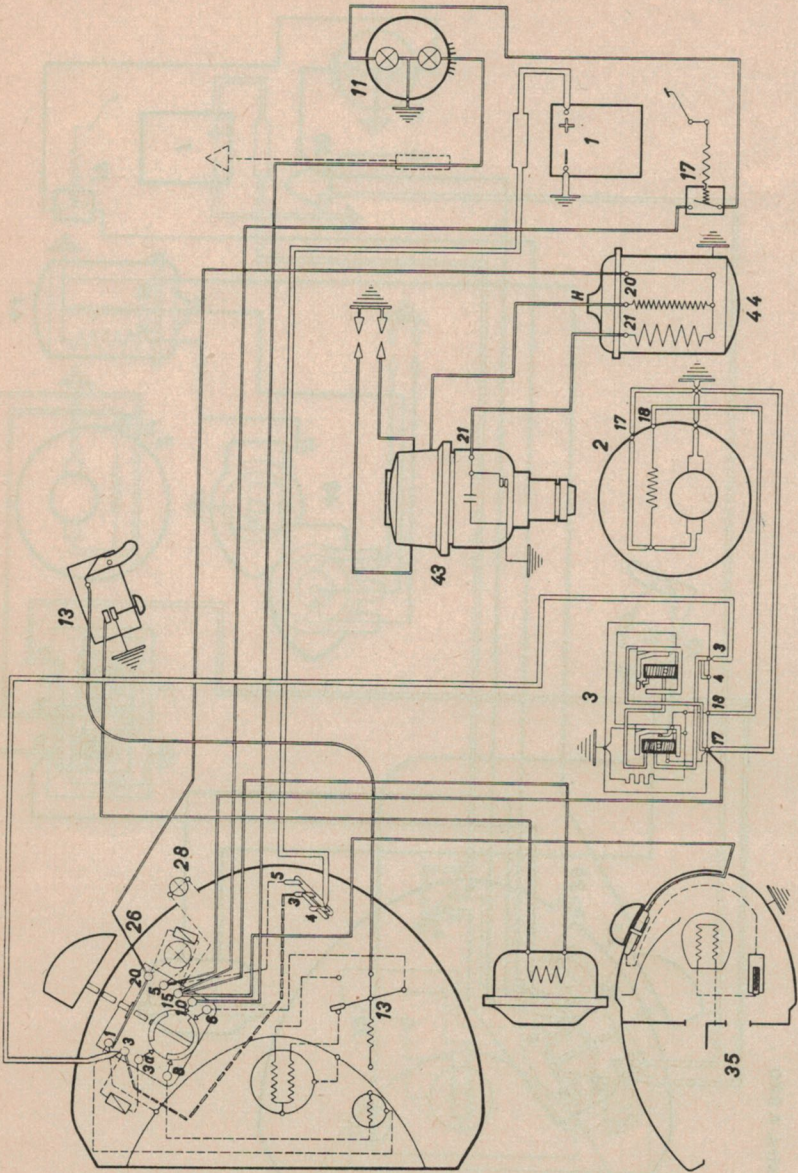
6740 **Schaltschemas**6741 **Elektrische Anlage****Legende der Apparate-Bezeichnungen:**

1	Batterie	27	Scheinwerfer-Kontrollampe
2	Lichtmaschine	28	Öldruck-Kontrollampe
3	Regler	29	Schalter (Öldruckkontroll- lampe)
4	Anlasser	30	Verbindungsklemme
5	Anlasserrelais	31	Heizungsmotor
6	Anlasserbetätigung	32	Signalhorn-Relais
7	Lichtschalter	33	Signalhorn-Umschalter
8	Stadtlichtkontrollampe	34	Signalhorn-Druckschalter
9	Blinkrelais	35	Tarnscheinwerfer
10	Positionslampe	36	Schalter (Tarnscheinwerfer)
11	Schlußlicht	37	Zigarren-Anzünder
12	Stoplicht	38	Schalter (Armaturen- beleuchtung)
13	Abblendschalter	39	Handschuhfachbeleuchtung
14	Armaturenbrettbeleuchtung	40	Handlampenstecker
15	Innenbeleuchtung	41	Handlampe
16	Schalter (Innenbeleuchtung)	42	Winkerschalter
17	Stopschalter	43	Zündverteiler
18	Schalter (Scheibenwischer)	44	Zündspule
19	Benzinuhr-Kontaktgeber	45	Winker-Blinker-Schalter
20	Innenbeleuchtung (Spiegel)	46	Anhängersteckdose
21	Zündschloß	47	Störschutz
22	Polaritäts-Umschalter	48	Thermische Sicherung
23	Ampèremeter	49	Blinkautomat
24	Benzinuhr		
25	Winker-Kontrollampe		
26	Lichtmaschine-Kontrollampe		

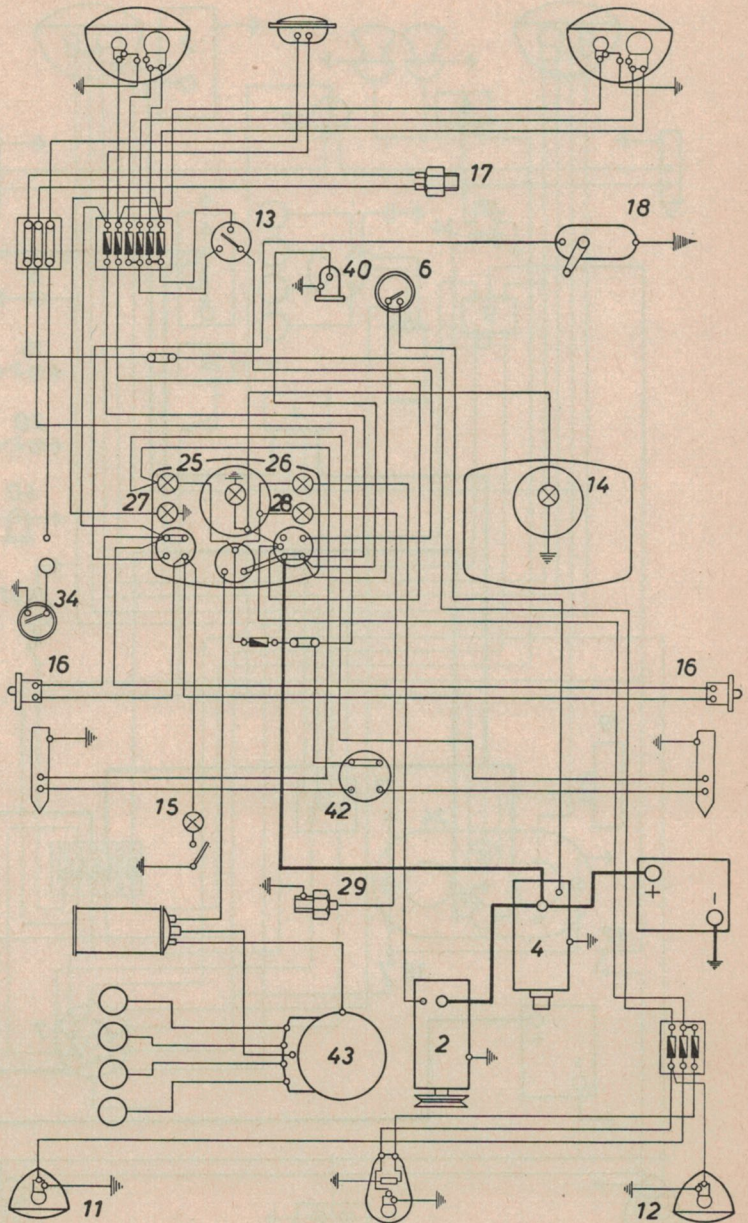
Die mit x bezeichneten Kabelanschlüsse sind beim Wegnehmen der Fahrer-
kabine zu lösen.

Motrd. A 580

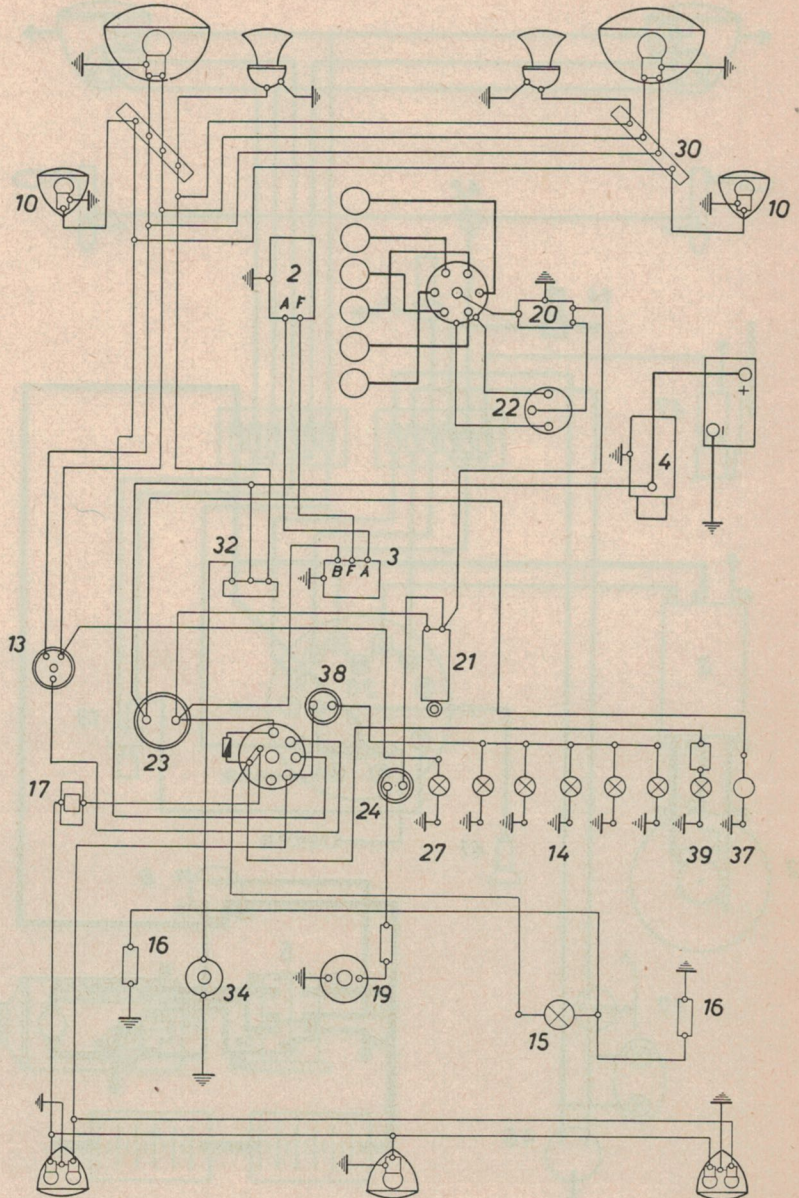


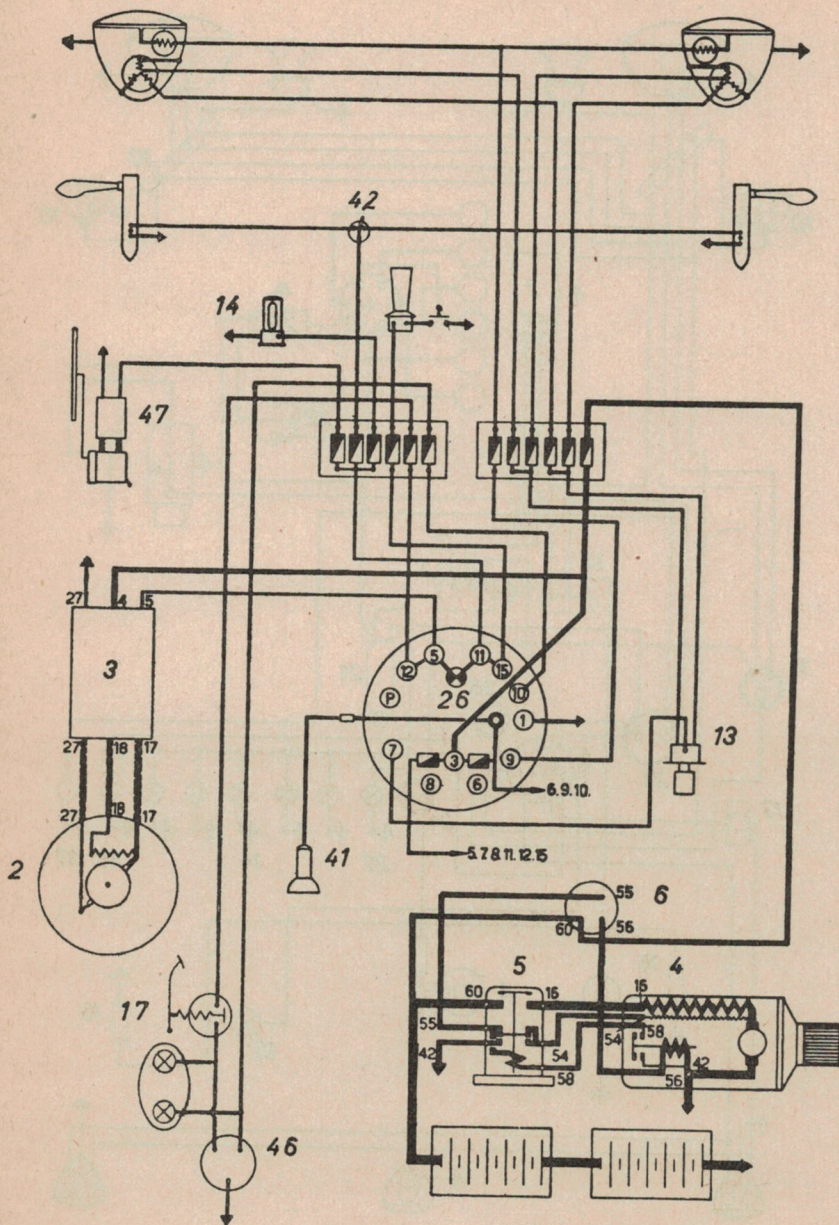


Pw. VW 10

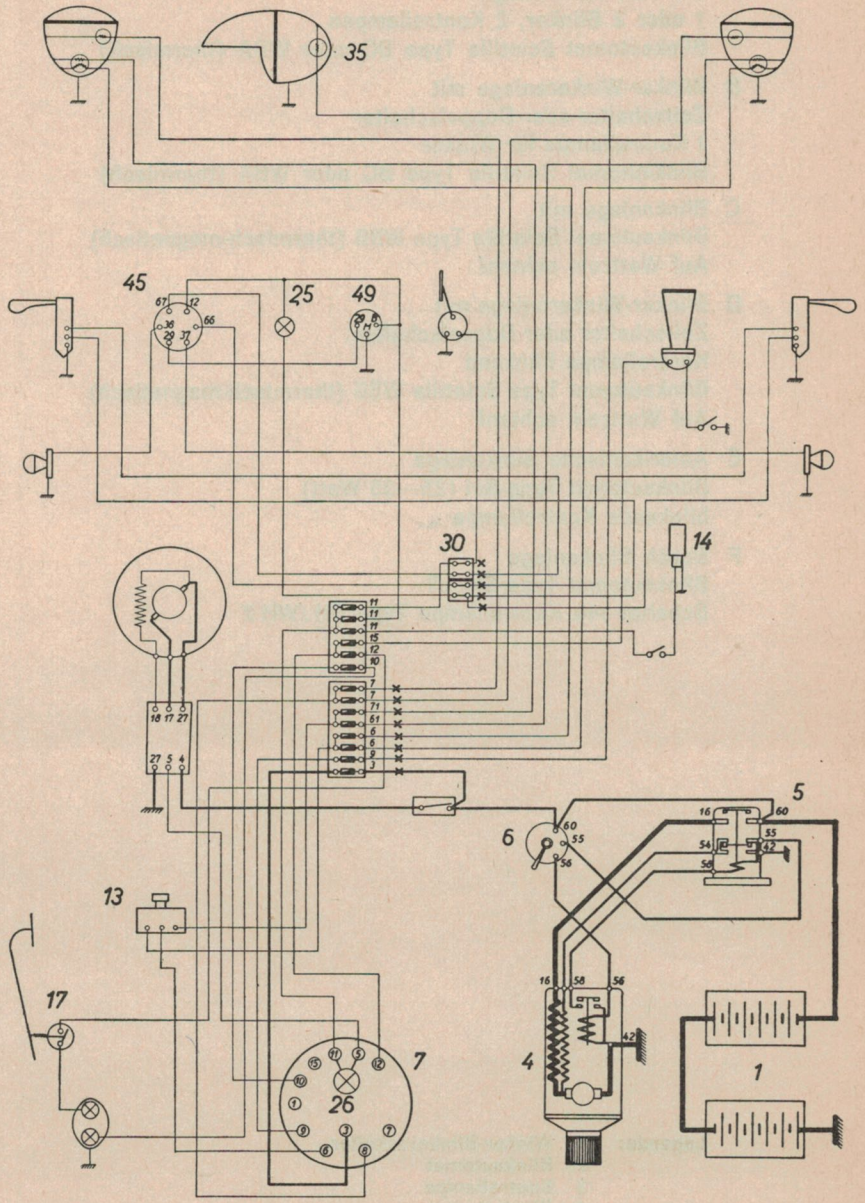


Pw. Chevrolet 42-48





Gelastw. 3.5 und 5 t, 4x4 Saurer und Berna



6742 Blink- und Winker-Anlagen

- A Einfache Blinkanlage
1 oder 2 Blinker, 2 Kontrollampen
Blinkautomat Scintilla Type BC oder WBA (thermisch)
- B Blinker-Winkeranlage mit
Zeitschalter oder Doppelschalter
1 Kontrollampe für Winker
Blinkautomat Scintilla Type BC oder WBA (thermisch)
- C Blinkanlage mit
Blinkautomat Scintilla Type WBB (thermisch-magnetisch)
Auf Wattzahl achten!
- D Blinker-Winkeranlage mit
Zeitschalter oder Doppelschalter
Kontrollampe blinkend
Blinkautomat Type Scintilla WBB (thermisch-magnetisch)
Auf Wattzahl achten!
- E Amerikanische Blinkanlage
Blinkautomat Tung-Sol (25—35 Watt)
blinkende Kontrollampe
- F Bosch Blinkanlage
Blinkautomat Type SH /JT
Schalter mit Kontrollampe Type SH /WH 2

- Legende:**
- 1 Winker-Blinkerschalter
 - 2 Blinkautomat
 - 3 Kontrollampe
 - 4 Zündschalter

Blink- und Winker-Anlagen

