

## Technische Einzelheiten

### Elektrische Ausrüstung

#### Lichtmaschine

**Typ**  
 Fabrikat  
 Regelung der Spannung  
 Regler  
 Nennleistung  
 Nenndrehzahl  
 Drehrichtung (auf die Antriebsseite  
 der Lichtmaschine gesehen)  
 Kohlebürsten  
 Ladeanzeigenleuchte  
 Keilriemen für Lichtmaschinen-,  
 Wasserpumpen und Lüfterantrieb

LJ/REE 75/12/1800 CR 1  
 Bosch  
 durch eingebauten Spannungsregler  
 Bosch RS/G 75/12/2  
 75 Watt  
 1800 U/min.

rechtslaufend  
 Bosch DSK 2/25 Z  
 302 143-209

10 × 8,25 × 925/975

#### Anlasser

**Typ**  
 Fabrikat  
 Einspuren des Ritzels  
 Ritzel  
 Zähnezahl  
 Drehrichtung (auf das Ritzel gesehen)  
 Nennleistung  
 Nennspannung  
 Kohlebürsten  
 Anlasserbefestigung

EGE 1,3/12 AR 14  
 Bosch  
 durch Rollenfreilauf  
 Bosch DGT 13 L 15 Z  
 11  
 rechtslaufend  
 1,3 PS  
 12 V  
 Bosch DSK 35/5 Z  
 Flansch

#### Batterie

**Typ**  
 Nennspannung  
 Kapazität  
 Maße

12 B × 70 DIN 72 311  
 12 Volt  
 70 Amp./std.  
 350 × 170 × 230 mm

#### Sicherungsdose

Verbindungsschiene  
 Scheinwerfer  
 (mit Halter, rechts und links)  
 Lichtaustrittöffnung  
 Schlußkennzeichenleuchte  
 Horn  
 Glühlanlaßschalter  
 Schaltschlüssel  
 Glühüberwacher  
 Glühkerzenwiderstand  
 Glühkerze  
 Schienenisolator  
 Steckdose  
 Schubschalter  
 Rückscheinwerfer  
 Lichtaustrittöffnung

A 6 DIN 72 582  
 B DIN 72 582  
 318 143-732, 318 143-731  
 100 mm  
 302 143-172  
 100 × 12 DIN 72 701  
 320 143-767 mit Verschußklappe  
 320 143-262  
 Bosch SWJ 27 L 9 Z oder Beru KOSK 35  
 Bosch SWJ 10 L 20 Z oder Beru WN 64/42/60  
 0,9 Volt, Bosch KE/GA 1/19 oder Beru 341 GL  
 Bosch KEA 8/3 Z oder Beru GDS 2  
 A DIN 72 576, 5polig  
 A DIN 72 761  
 302 143-200  
 125 mm

#### Glühlampenaufstellung

Glühlampen  
 Scheinwerfer-, Nah- und Fernlicht  
 Scheinwerfer-, Standlicht, Lade-  
 anzeigeleuchte, C1kontrolleuchte  
 Schlußkennzeichenleuchte  
 Rückscheinwerfer  
 Begrenzungsleuchte  
 bei Sonderausrüstung  
 Drehschalter für Blinkgeber  
 Blinkleuchte  
 Handabblendschalter  
 Scheinwerfer  
 Brems-Schlußkennzeichenleuchte

DIN 72 601  
 Q 12 V, 15 W

H 12 V, 2 W  
 L 12 V, 5 W  
 D 12 V, 35 W  
 G 12 V, 3 W

12 V, 1,2 W  
 12 V, 15 W  
 J 12 V, 2 W  
 12 V, 25/25 W  
 F 12 V, 15 W





## Hauptgruppe **E**: Elektrische Anlage

### Untergruppenfolge:

- 1: Anlasser
- 2: Batterie
- 3: Lichtmaschine, Ladeanzeigeleuchte
- 4: Scheinwerfer, Schlußkennzeichenleuchte  
Elektr. Horn, Steckdose
- 5: Glüh-anlaßschalter  
Glühüberwacher, Glühkerzenwiderstand, Lichtschalter
- 6: Elektrische Leitungen



## Arbeitsbezeichnung für Gruppe „E“ „Elektrische Anlage“

### Untergruppenfolge 1: Anlasser

- E 1—1: Anlasser aus- und einbauen
- E 1—2: Anlasserritzel erneuern (Anlasser ausgebaut)
- E 1—3: Anlasserkohlebürsten erneuern (Anlasser ausgebaut)
- E 1—4: Anlasserkollektor nacharbeiten (Anlasser ausgebaut)
- E 1—5: Magnetschalter auswechseln
- \* E 1—6: Ausgebauten Anlasser überholen

### Untergruppenfolge 2: Batterie

- E 2—1: Batterie aus- und einbauen
- E 2—2: Säuredichte prüfen und destilliertes Wasser nachfüllen
- E 2—3: Batteriespannung bei Belastung durch Anlasser prüfen
- E 2—4: Neue Batterien in Betrieb setzen

### Untergruppenfolge 3: Lichtmaschine, Ladeanzeigeleuchte

- E 3—1: Lichtmaschine aus- und einbauen
- E 3—2: Lichtmaschine-Kohlebürsten ersetzen (Lichtmaschine ausgebaut)
- E 3—3: Lichtmaschinenkollektor nacharbeiten (Lichtmaschine ausgebaut)
- E 3—4: Reglerschalter aus- und einbauen (Lichtmaschine ausgebaut)
- \* E 3—5: Ausgebaute Lichtmaschine überholen
- E 3—6: Lichtmaschine in eingebautem Zustand prüfen
- \* E 3—7: Ladeanzeigeleuchte aus- und einbauen

### Untergruppenfolge 4: Scheinwerfer, Schlußkennzeichenleuchte, Elektr. Horn, Steckdose

- \* E 4—1: Einen Scheinwerfer ab- und anbauen, einstellen
- \* E 4—2: Beide Scheinwerfer einstellen
- \* E 4—3: Schlußkennzeichenleuchte ab- und anbauen
- \* E 4—4: Elektr. Horn ab- und anbauen, einstellen
- \* E 4—5: Steckdose ab- und anbauen

### Untergruppenfolge 5: Glühanlaßschalter, Glühüberwacher, Glühkerzenwiderstand, Lichtschalter

- \* E 5—1: Glühanlaßschalter aus- und einbauen
- \* E 5—2: Glühüberwacher aus- und einbauen
- \* E 5—3: Glühkerzenwiderstand aus- und einbauen
- \* E 5—4: Lichtschalter aus- und einbauen

### Untergruppenfolge 6: Elektrische Leitungen

- \* E 6—1: Spannungsabfall in der Anlasserleitung prüfen
- \* E 6—2: Masseverbindung der elektr. Leitungen prüfen
- \* E 6—3: Stromaufnahme der verschiedenen Verbraucher prüfen



# Instandsetzungs-Anleitung E: 1-1

**Hauptgruppe:** Elektrische Anlage  
**Untergruppenfolge:** Anlasser

**Arbeitsgang E 1-1:**  
 Anlasser aus- und einbauen

Bei auftretenden Störungen ist zu beachten, daß die Ursachen hierfür nicht nur an dem Anlasser selbst, auch nicht nur an der Batterie, den Schaltern, Zuleitungen, Leitungsanschlüssen und an der mangelhaften elektrischen Verbindung der Schleppermasse- teile liegen können, sondern auch an der Glühanlage und der Kraftstoffzufuhr.

Die folgenden Hinweise zur Störungsbehebung be- schränken sich auf die eigentliche Anlasseranlage.

## I. Störung: Beim Einschalten dreht sich die Anlasser- welle nicht oder zu langsam.

Ursache:	Abhilfe:
1. Batterie entladen.	Batterie aufladen.
2. Batterie schadhafte.	Batterie instandsetzen oder erneuern.
3. Batterieklemmen locker, oxydiert, Masseverbindung schlecht.	Klemmen festziehen, Pol- köpfe und Klemmen reinigen und mit Säure- Schutzfett einfetten.
4. Anlasserklemmen oder Bürsten haben Masseschluß.	Masseschluß beseitigen.
5. Kohlebürsten des An- lassers liegen nicht auf dem Kollektor auf, klemmen sich in ihren Führungen, sind abge- nutzt, gebrochen, ver- ölt oder verschmutzt.	Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder aus- wechseln.
6. Anlaßschalter beschä- digt (Teile locker, so daß Schalter nicht ein- schaltet, ausgebrannt).	Anlaßschalter auswechseln.
7. Magnetschalter des Anlassers beschädigt.	Magnetschalter instandsetzen.
8. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß, Leitungen be- schädigt, Leitungs- anschlüsse locker.	Anlasserleitungen und deren Anschlüsse nach- sehen.

## II. Störung: Anker dreht sich, Ritzel spurt aber nicht ein.

Ursache:	Abhilfe:
1. Ritzel verschmutzt.	Ritzel reinigen.
2. Ritzel oder Zahnkranz zerstoßen, Gratbildung.	Grat abfeilen.

## III. Störung: Beim Einschalten dreht sich der Anlasser- anker, bis das Ritzel kraftschlüssig ist, bleibt dann aber stehen.

Ursache:	Abhilfe:
1. Batterie ungenügend geladen.	Batterie aufladen.
2. Kohlebürstendruck ungenügend.	Kohlebürsten nachsehen, reinigen oder auswechseln.
3. Magnetschalter des Anlassers nicht in Ordnung.	Instandsetzen.
4. Spannungsabfall in den Leitungen zu groß.	Leitungen und deren Anschlüsse nachsehen.
5. Freilaufkupplung rutscht.	Instandsetzung bzw. ersetzen.

## IV. Störung: Anlasser läuft weiter, nachdem der Schalter losgelassen wurde.

Ursache:	Abhilfe:
1. Anlaßschalter schaltet nicht ab oder Magnet- schalter klebt.	Sofort Anlaßleitung an Batterie oder Anlasser lösen; Schalter instand- setzen oder austauschen.

## V. Störung: Ritzel spurt nach Anspringen des Motors nicht aus.

Ursache:	Abhilfe:
1. Ritzel oder Schwung- radverzahnung stark verschmutzt oder beschädigt; Rückzug- feder lahm oder gebrochen.	Sorgfältig reinigen bzw. den Grat an der Schwungradverzahnung und am Ritzel abfeilen (Schlepper bei ein- geschaltetem Gang hin- und herschieben); Rück- zugfeder austauschen.

## Anlasser aus- und einbauen.

Batteriemassekabel lösen. Leitungen 30 und 50 am Anlasser abschrauben bzw. abklemmen. 2 Sechskant- muttern zur Befestigung des Anlassers am Kurbel- gehäuse abschrauben und Anlasser nach unten drück- end aus dem Kurbelgehäuse herausziehen.

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Der Befestigungsflansch des Anlassers muß in fertig mon- tiertem Zustand ringsherum am Kurbelgehäuse an- liegen.

### Zur Beachtung:

Zum Abschrauben des Anlassers wird zweckmäßig ein gerader Ringschlüssel SW 19 nach DIN 837 verwendet.



# Instandsetzungs - Anleitung E: 1-2

**Hauptgruppe:** Elektrische Anlage  
**Untergruppenfolge:** Anlasser

**Arbeitsgang E 1-2:**  
**Anlasserritzel erneuern (Anlasser ausgebaut)**

Anlassertyp: Bosch EGE 1,3/12 AR 14.

Anlasserritzeltyp: Bosch DGT 13 L 15 Z.

Beim Schubschraubtrieb-Anlasser ist das Ritzel auf einem Steilgewinde an der Ankerwelle verschiebbar und wird zunächst durch einen elektromagnetisch betätigten Einspurhebel so weit gegen den Zahnkranz geschoben, daß es mit diesem in Eingriff kommt.

Kurz nach dem Einspuren wird selbsttätig der am Anlasser angebaute Schalter geschlossen; der Anker dreht sich, und das Ritzel schraubt sich auf dem Steilgewinde weiter nach vorn, bis es voll eingespurt ist. Trifft beim Ritzelvorschub Zahn auf Zahn, so wird der Schalter trotzdem geschlossen, da das Ritzel mit der Führungshülse federnd verbunden und der Hebel deshalb in seiner Bewegung nicht gehemmt ist; der anlaufende Anker dreht das Ritzel, bis es einspuren kann. Sobald das Ritzel an seinem Widerlager, der Anschlagmutter, anläuft, wird seine Verbindung mit dem Anker kraftschlüssig und der Motor wird vom Anlasser durchgedreht. Beginnt der Motor nach dem Anspringen den Anlasser zu überholen, so wird das Ritzel durch einen Rollenfreilauf von der Ankerwelle losgekuppelt, es bleibt jedoch mit dem Zahnkranz in Eingriff, bis der Einspurhebel durch eine Rückholfeder in die Ruhestellung zurückgeführt wird.

## **Störungen: Anker dreht sich, Ritzel spurt aber nicht ein.**

<b>Ursache:</b>	<b>Abhilfe:</b>
1. Ritzel verschmutzt.	Ritzel reinigen.
2. Ritzel oder Zahnkranz zerstoßen, Gratbildung.	Grat abfeilen.

## **Ritzel spurt ein, Anker dreht sich, Motor wird aber nicht durchgedreht.**

<b>Ursache:</b>	<b>Abhilfe:</b>
1. Freilaufkupplung rutscht.	Ritzel erneuern.

## **Anlasserritzel mit Freilaufkupplung aus- und einbauen.**

Sicherungsblech für Befestigungsschrauben der Verschlusskapsel aufbiegen, Schrauben ausschrauben und Verschlusskapsel abnehmen. + Bürsten abschrauben. + und - Bürstenfedern vorsichtig anheben, Bürsten vom Kollektor abheben und in abgehobener Stellung mittels der Bürstenfedern verklebmen.

2 Lagerschildbefestigungsschrauben ausschrauben und vollständiges Lagerschild mit Bürstenhaltern und Bürsten abnehmen.

Anschlagkronenmutter auf der Ankerwelle entsplinten und Anschlagmutter abschrauben (Linksgewinde).

Drahtsicherungsring auf der Ankerwelle über das Gewinde zurückschieben.

Masseleitung für Magnetschalter am Magnetschalter lösen. 2 Schlitzschrauben (verkörnt) zur Befestigung des Magnetschalters am Gehäuse ausschrauben und Magnetschalter abnehmen. Polgehäuse abnehmen und Anker drehend aus dem Ritzel herausziehen.

Sechskantmutter auf dem Lagerstift für den Einrückhebel abschrauben, Lagerstift ausschrauben, Einrückhebel anheben und vollständiges Anlasserritzel mit Rollenfreilauf aus dem Gehäuse herausnehmen.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Gabelstifte des Einrückhebels richtig im Führungsring sitzen. Ferner muß die Nase des Polgehäuses mit der Aussparung in der Scheibe zwischen Flanschgehäuse und Polgehäuse mit der am Lagerschild mit Bürstenhaltern übereinstimmen. Schlitzschrauben zur Befestigung des Magnetschalters verkörnen und Sechskantschrauben zur Befestigung der Verschlusskapsel mittels Blechstreifen sichern.

Anlasser prüfen.

**E**

# Instandsetzungs-Anleitung E: 1-3

Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
Untergruppenfolge: Anlasser

Arbeitsgang E 1-3:  
Anlasserkohlebürsten erneuern  
(Anlasser ausgebaut)

Kohlebürsten: Bosch-Typ DSK 35 sort 1

Die Kohlebürsten sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Zustand zu überprüfen. Nach Entsicherung der Befestigungsschrauben für die Verschlusskapsel, Heraus-schrauben der Befestigungsschrauben und Abnehmen der Verschlusskapsel werden die Bürstenfedern zweckmäßig mit einem Haken vorsichtig angehoben (Federn nicht seitlich drücken und nicht mehr anheben als notwendig) und die Kohlebürsten geprüft, ob sie sich leicht in ihren Führungen bewegen lassen.

Die Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Schmutz, Öl und Fett sein. Sind diese Teile verschmutzt oder klemmen sie, so sind sie mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese fasert, zu reinigen und gut zu trocknen. Blanke

Schleiffläche der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Feile oder Messer bearbeiten! Bürstenhalter gut ausblasen.

Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenützt, daß die Federn oder die in die Bürste eingelötete Litze am Bürstenhalter anzustoßen droht, so ist sie auszuwechseln.

Es dürfen nur Original-Bosch-Ersatz-Kohlebürsten verwendet werden. Beim Einsetzen der Kohlebürsten darauf achten, daß die Federn nicht auf die Bürsten schlagen. Nach Reinigung bzw. Erneuerung der Kohlebürsten inneren Rand der Verschlusskapsel mit Bosch-Spritzwasserkitt bestreichen, Verschlusskapsel an das Anlassergehäuse ansetzen, anschrauben und Schrauben mit Blechsicherung sichern.

# Instandsetzungs-Anleitung E: 1-4

Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
Untergruppenfolge: Anlasser

Arbeitsgang E 1-4:  
Anlasserkollektor nacharbeiten  
(Anlasser ausgebaut)

Werkzeuge: Hand-Kollektorsäge oder Bosch-Kollektorsäge EFAW 10

Anker für Anlasser: Bosch-Typ DAN 122/1 Z.

Der Kollektor soll eine gleichmäßig glatte, grauschwarze Oberfläche haben und muß frei von Öl und Fett sein. Verschmutzte Kollektoren sind mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese fasert) zu reinigen und gut zu trocknen. Durch Abnutzung riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen überdreht werden. Keinesfalls darf ein Kollektor mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Ausgerissene oder ausgebrochene Kollektoren sowie durch Überhitzung ausgelötete Wicklungen werden zweckmäßig in einer Spezialwerkstatt instandgesetzt oder der Anker wird erneuert.

## Anlasser-Anker ausbauen:

Sicherungsblech für Befestigungsschrauben der Verschlusskapsel aufbiegen, Schrauben ausschrauben und Verschlusskapsel abnehmen. Bürstenlitzenanschlüßklemmen abschrauben. Bürstenfedern vorsichtig anheben, Bürsten aus den Bürstenhaltern herausziehen und überprüfen. Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenutzt, daß die Feder oder die in die Kohlebürste eingelötete Litze am Bürstenhalter anstoßen droht, so ist sie auszuwechseln. Blanke Schleiffläche der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier, Feile oder Messer bearbeiten.

2 hintere Lagerschildbefestigungsschrauben ausschrauben und vollständiges Lagerschild mit Bürstenhaltern abnehmen.

Anschlagkronenmutter auf der Ankerwelle entsplinten und Mutter abschrauben (Linksgewinde).

Drahtsicherung auf der Ankerwelle über das Gewinde der Anschlagkronenmutter zurückschieben.

Masseleitung für Magnetschalter am Magnetschalter lösen und Polgehäuse abnehmen. Anker drehend aus dem Ritzel herausziehen.

## Anlasserkollektor nacharbeiten:

Anker in zu den Körnern passende Spitzen in die Drehbank aufnehmen. Kollektor mit kleinem Span, hoher Drehzahl und geringstem Vorschub nachdrehen, bis derselbe in seiner ganzen Länge sauber ist.

Hierauf ist die Isolation zwischen den Kollektorlamellen auf eine Schlitztiefe von 0,2—0,4 mm auszusägen. Dieses kann mit einer Spezial-Handkollektorsäge oder mit der Bosch-Kollektorsäge EFAW 10 durchgeführt werden. Letzteres Verfahren ist wegen der Fräsgenauigkeit und schnelleren Ausführung in jedem Falle vorzuziehen.

## Anlasser-Anker einbauen:

Der Einbau des Ankers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge des Ausbaues.

Zu beachten ist hierbei, daß die Nase des Polgehäuses mit der Aussparung in der Scheibe zwischen Flanschgehäuse und Polgehäuse und die Nase im Polgehäuse mit der am hinteren Lagerschild mit Bürstenhaltern übereinstimmen.

Vor dem Aufsetzen der Verschlusskapsel auf das Anlassergehäuse inneren Rand mit Bosch-Spritzwasserkitt bestreichen.

Sechskantschrauben zur Befestigung der Verschlusskapsel mittels Blechstreifen sichern.

Anlasser prüfen.





# Instandsetzungs-Anleitung E: 1-5

Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
Untergruppenfolge: Anlasser

Arbeitsgang E 1-5:  
Magnetschalter auswechseln

Magnetschalter: Bosch-Typ SSM 102 L 5.

Bei Störungen des Magnetschalters treten meist folgende Erscheinungen auf:

1. Beim Einschalten dreht sich die Anlasserwelle nicht oder zu langsam.
2. Beim Einschalten dreht sich der Anlasseranker, bis das Ritzel kraftschlüssig ist, bleibt dann aber stehen.
3. Der Anlasser läuft weiter, nachdem der Schalter losgelassen wurde.

Sind die unter E 1—1 aufgeführten weiteren Ursachen für diese Störungen untersucht und hierbei keine Mängel gefunden worden, ist anzunehmen, daß der Magnetschalter beschädigt ist oder klebt. Letzteres ist meistens der Fall, wenn der Anlasser weiter läuft, nachdem der Schalter losgelassen wurde.

#### Magnetschalter ab- und anbauen:

Der Ab- und Anbau des Magnetschalters kann bei eingebautem Anlasser vorgenommen werden.

Batteriemasseleitung lösen.

Leitungen 30 und 50 am Magnetschalter abschrauben bzw. abklemmen.

Masseleitung für Magnetschalter zum Polgehäuse am Magnetschalter lösen. 2 Schlitzschrauben (verkörnt) zur Befestigung des Magnetschalters am Gehäuse abschrauben und Magnetschalter abnehmen.

Der Anbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Zu beachten ist hierbei, daß die Gabel der Schubstange des Magnetschalters in den Schlitz des Einrückhebels einrastet. Schlitzschrauben zur Befestigung des Magnetschalters verkörnen.

**Zur Beachtung:** Sofern der Schlepper noch unter Garantie läuft und Garantieansprüche gestellt werden, dürfen Arbeiten an dem Anlasser von Nicht-Bosch-Werkstätten unter keinen Umständen ausgeführt werden, da Bosch in diesem Falle begreiflicherweise jeden Garantieanspruch ablehnt.

Treten Störungen am Magnetschalter während der Garantiezeit auf, muß der Anlasser der zuständigen Bosch-Vertretung **i m m e r k o m p l e t t** angeliefert werden.

Die Untersuchung der Bosch-Vertretung wird dann ergeben ob es sich um einen Material- oder Behandlungsfehler handelt, d. h. ob der Garantieanspruch anerkannt wird oder nicht.

# Instandsetzungs-Anleitung E: 2-1

Hauptgruppe: Elektrische Anlage

Arbeitsgang E 2-1:

Untergruppenfolge: Batterie

Batterie aus- und einbauen

Die zwischen Motor und Getriebe unter dem Aufbau eingebaute Batterie hat eine Spannung von 12 Volt und eine Kapazität von 70 Ah.

Die Bezeichnung der Batterie ist 12 B 70 DIN 72311.

Die Batterie wird durch die an den Motor angebaute Lichtmaschine geladen. Leuchtet die in das Armaturenblech eingebaute Ladeanzeigeleuchte auf, so gibt die Lichtmaschine keinen Strom an die Batterie ab. (Lichtmaschine prüfen.)

Flügelmuttern nach Herunterdrücken der Sicherungsfedern auf den Spannschienen von den Hakenschrauben abschrauben, Spannschienen und Batteriedeckel abnehmen.

Kabelanschlußklemmen lösen und von den Polköpfen abnehmen. Durch Oxydation festsitzende Kabelanschlußklemmen nicht mit Gewalt losreißen oder mit Schraubenziehern abdrücken, da hierdurch die Pol-

köpfe gelockert werden, was zu weiteren Oxydationen führt. Batterieklemmenabzieher verwenden!

Batterie wegnehmen.

Oxydierte Polköpfe und Kabelanschlußklemmen gründlich mit einem Borstenpinsel ohne Draht reinigen und Polköpfe mit Polkopffräser nacharbeiten.

Lose Polköpfe müssen neu vergossen werden, um, wie bereits erwähnt, weitere Oxydationen zu verhindern.

Batterie nach Schließen der Stopfen mit Wasser abspritzen, um Säure- und Oxydreste abzuschwemmen.

Batterie einsetzen, Polköpfe und Kabelanschlußklemmen mit Polfett oder säurefreier Vaseline einfetten, Anschlußklemmen festziehen, Batteriedeckel auflegen und Flügelmuttern nach Auflegen der Spannschienen auf die Hakenschrauben aufschrauben.

# Instandsetzungsanleitung E: 2-2

**Hauptgruppe:** Elektrische Anlage  
**Untergruppenfolge:** Batterie

**Arbeitsgang E 2-2:**  
**Säuredichte prüfen und destilliertes Wasser nachfüllen**

Voraussetzung für einen einwandfreien Batteriedienst ist vor allem peinliche Sauberkeit. So darf es nicht vorkommen, daß destilliertes Wasser klimatischen Unbilden ausgesetzt wird oder durch sonstige Verunreinigungen die chemische Reinheit verliert, die für Batterien unbedingt verlangt werden muß.

Zweckmäßig wird der Ballon auf einen kippbaren Untersatz gestellt, so daß auf eine bequeme Art in eine saubere Flasche umgefüllt werden kann. Ein entsprechender Ausgießer oder eine Pumpe erleichtern den Gang des Umfüllens. Ist keine Gummiausgußtülle vorhanden, soll das Befüllen der einzelnen Zellen nur mit einem Glas- oder Kunststofftrichter durchgeführt werden, da sonst sehr leicht übergelaufene Säure abgeschwemmt wird und Beschädigungen hervorgerufen werden können.

Batteriedeckel abnehmen, Kabelanschlußklemmen lösen und Batterie ausbauen. Die Säure muß in jeder einzelnen Zelle etwa 10 mm über Separatorenoberkante stehen. Ist der Säurestand zu niedrig, nur destilliertes Wasser bis zur vorgeschriebenen Höhe nachfüllen, da nur das destillierte Wasser, nicht aber die Säure verdunstet. Ist der Säurestand zu hoch, so besteht die Gefahr, daß beim Gasen der Batterie Säure austritt und Beschädigungen hervorruft.

Die Säuredichte, mit einem Aräometer (Hebesäuremesser, zweckmäßig mit Thermometer versehen) ge-

messen, soll 1,285 Wichte = 32° Bé (Tropen 1,23 = 27° Bé) bei aufgeladener Batterie betragen. Ist die Wichte durch Überkochen oder sonstige Einflüsse geringer, so muß Säure höherer Dichte zugefüllt werden. Um eine gute Durchmischung zu erzielen, ist ein Nachladen der Batterie erforderlich. Auf keinen Fall darf die Wichte nach beendeter Ladung höher als angegeben liegen.

Bei Oxydation der Polköpfe und Kabelanschlußklemmen Oxydschicht gründlich mit einem Borstenpinsel ohne Draht reinigen und Polköpfe mit dem Polkopf-fräser nacharbeiten.

Lose Polköpfe müssen neu vergossen werden, da diese wie auch die Anschlußklemmen sonst sofort wieder oxydieren. Batterie nach Schließen der Stopfen mit Wasser abspritzen, um Säurereste abzuschwemmen.

Batterie einbauen, Polköpfe und Kabelanschlußklemmen mit Polfett oder säurefreier Vaseline einfetten, festziehen und Deckel aufsetzen.

## **Zur Beachtung:**

Der Explosionsgefahr durch Knallgasentwicklung wegen dürfen Batterien niemals mit offenem Licht, sondern nur mit elektrischer Lampe abgeleuchtet werden.

# Instandsetzung ... ung E: 2-3

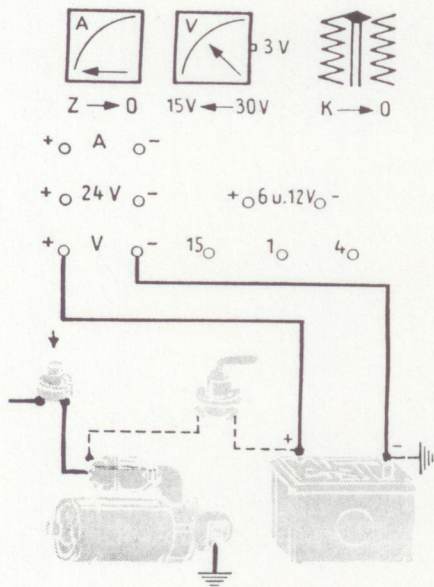
Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
 Untergruppenfolge: Batterie

Arbeitsvorgang E 2 :  
 Batteriespannung bei Belastung durch Anlasser prüfen

Hilfswerkzeug: Bosch-Elektrotester EFAW 15 D oder Zellenprüfer mit Widerstand

Die Batterie wird zur Prüfung mit dem Anlasser belastet.

Das Voltmeterkabel des Elektrotesters wird an + und - Polkopf der Batterie angeschlossen. Hierzu ist das Abnehmen der Kabelanschlußklemmen nicht erforderlich.



Schalt-schema zur Batteriespannungsprüfung mit Bosch-Elektrotester

Um einen hohen Belastungsstrom zu erhalten, wird der 1. Gang des Getriebes eingeschaltet und der Anlasser

bei eingerasteter Standbremse oder betätigter Fußbremse mindestens 2—3 Sekunden und längstens 5—6 Sekunden eingeschaltet. Spannung am Elektrotester ablesen. Sinkt die Spannung unter die halbe Nennspannung, so ist auf die gleiche Weise die Spannung der einzelnen Zellen im 3 Volt Meßbereich des Elektrotesters zu messen, um schlechte Zellen festzustellen.

Steht kein Elektrotester zur Verfügung, mit welchem die Spannung bei Belastung durch den Anlasser geprüft werden kann, läßt sich die Spannung auch mit dem bekannten Zellenprüfer in Gabelform mit Widerstand messen.

Nach Berichtigung des Säurestandes werden die einzelnen Zellen vorerst unbelastet gemessen. Die Zellen-spannung soll dabei bei vollgeladener Batterie 2,2 Volt betragen. Ist die Spannung auf 1,8 Volt pro Zelle zurückgegangen, so ist die Batterie unbedingt nachzu-laden.

Anschließend werden die einzelnen Zellen mit dem Zellenprüfer unter Belastung kontrolliert. Die Zellen-spannung soll hierbei etwa 2 Volt betragen. Sinkt die Spannung bis auf 1,5 Volt pro Zelle ab, ist die Batterie schlecht. In diesem Fall wird empfohlen, die Batterie einer Fachwerkstatt zur Prüfung bzw. Instandsetzung zu übergeben.

Da Batterie-Instandsetzungen verhältnismäßig teuer sind, weil gewöhnlich neue Platten eingebaut werden müssen, ist vor der Instandsetzung zu überlegen, ob der Austausch gegen eine neue Batterie wirtschaftlicher ist. Bei Batterien mit über zweijähriger Betriebsdauer wird letzteres gewöhnlich der Fall sein.



# Instandsetzung ng E: 2-4

Hauptgruppe: Elektrische Anlage

Arb. 50 C: 2 :

Untergruppenfolge: Batterie

Neu e en in Betrieb nehmen

Bei dem Inbetriebsetzen neuer Batterien ist von vornherein zu unterscheiden, ob es sich um feucht und ungeladene oder um trocken und ungeladene Batterien handelt, da beide Arten ganz verschiedener Behandlung bedürfen.

Bei den meist im Handel befindlichen feucht und ungeladenen, das heißt vorformierten Batterien wird folgendermaßen verfahren:

Die Batterie wird mit Akkumulatortensäure (Schwefelsäure) von 1,285 Wichte bis etwa 20 mm über die Plattenoberkante gefüllt. Eine Ruhepause von 2—6 Stunden soll der Säure Gelegenheit geben, in die aktive Masse, ein Blei mit bestimmten Zusätzen, einzudringen. Nach der Ruhepause muß der gefallene Säurespiegel wieder nachgefüllt werden. Die Ruhepause darf wegen der Sulfatation bei keiner Batterie über 24 Stunden ausgedehnt werden.

Die Batterie kann nach dieser Vorbereitung erstmalig mit dem normalen Ladestrom von  $\frac{1}{10}$  der Kapazität aufgeladen werden. Da die Batterie bereits vorgeladen war, braucht praktisch nur nachgeladen werden und ist die Batterie bereits nach sechs bis zehn Stunden mit der Hälfte des sonst normalen Ladestroms vollgeladen.

Nach dieser erstmaligen Ladung ist zu empfehlen, die Batterie mit einem Entladestrom von  $\frac{1}{10}$  der Kapazität bis zu einer Zellenspannung von 1,8 Volt zu entladen und danach mit normalem Ladestrom von  $\frac{1}{10}$  der Kapazität erneut aufzuladen, um eine langsame und genügende Durchformierung der Platten zu erreichen. Unter allen Umständen ist es zu unterlassen, eine vorformierte Batterie im sogenannten Schnelladeverfahren aufzuladen, da hierdurch Plattenschädigungen (Ausfall der aktiven Masse) auftreten.

Dagegen ist es möglich, eine vorformierte Batterie nach Füllung mit Akkumulatortensäure und einer kurzen Ruhepause ohne Nachladung in ein Fahrzeug

einzubauen und unter Umständen gleich den Anlasser zu betätigen, weil diese Batterie bereits vorgeladen ist. Dieser Vorteil soll aber möglichst nicht ausgenutzt werden, weil durch das langsame Formieren der Platten eine bedeutend längere Lebensdauer der Batterie erzielt wird.

Bei den trocken und ungeladenen Batterien, welche hauptsächlich wegen ihrer bedeutend größeren Lagerfähigkeit für den Export hergestellt werden, wird folgendermaßen verfahren:

Die Batterien werden bis zum oberen Rand der Separatoren mit Akkumulatortensäure gefüllt, welche eine Wichte von

1,255	bei 35° C
1,260	bei 25° C
1,270	bei 15° C
1,280	bei 5° C

haben soll.

So gefüllt, muß die Batterie 10—12 Stunden stehen, damit die Säure die Platten durchdringen und vorsulfatieren kann.

Nach der Ruhepause mit gleicher Säure Säurestand bis zum oberen Rand der Separatoren regulieren und Batterie mit einem Ladestrom von  $\frac{1}{20}$  der Kapazität so lange laden, bis die Spannung und die Säuredichte innerhalb von 5 Stunden nicht mehr ansteigen. Die erste Ladung der Batterien dauert etwa 40—80 Stunden. Nach der ersten Ladung Säure entleeren und durch Säure von

1,285	bei 25° C
1,295	bei 15° C

Wichte ersetzen.

Batterie mit  $\frac{1}{10}$  der Kapazität etwa 2—3 Stunden nachladen und Säurestand durch Nachfüllen von destilliertem Wasser regulieren.

### Zur Beachtung:

Das Laden und Nachladen der Batterien muß selbstverständlich bei abgeschraubten Verschlußstopfen durchgeführt werden, damit die Batterie ausgasen kann.



# Instandsetzung: Anleitung E: 3-1

Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
 Untergruppenfolge: Lichtmaschine

Arbeitsgang E 3-1:  
 Lichtmaschine aus- und einbauen

Werkzeug: Zapfenschlüssel 35 DIN 92 041

Bei Störungen in der Stromerzeugungsanlage ist stets zu beachten, daß die Ursachen nicht nur an der Lichtmaschine oder am Reglerschalter, sondern auch an der Batterie, den Leitungen und noch anderen Stellen liegen können.

Für etwa auftretende Störungen sind nachstehend die vermutlichen Störungsursachen angegeben. (Siehe auch E 3—6.)

## I. Batterie wird nicht oder nur ungenügend geladen:

### Ursache:

- Bürsten liegen nicht richtig am Kollektor an, klemmen in den Führungen, sind abgenutzt, gebrochen, verölt oder verschmutzt.
- Kollektor verschmutzt oder verölt.
- Kollektor abgenutzt.
- Leitung 51/30 zwischen Batterie und Schaltkasten oder Leitung 31 zwischen Batterie und Masse gelöst oder schadhaft.
- Batterie schadhaft.
- Unterbrechung, Masse- oder Windungsschluß in der Lichtmaschine.
- Reglerschalter schadhaft.
- Keilriemen zu locker.

### Abhilfe:

- Bürsten nachsehen, reinigen oder austauschen.
- Kollektor reinigen.
- Kollektor überdrehen und aussägen.
- Leitung ausbessern oder ersetzen, Anschlüsse festziehen.
- Batterie überprüfen, ggfls. austauschen.
- Maschine instandsetzen.
- Reglerschalter austauschen.
- Keilriemen so nachspannen, daß er sich bei Daumendruck 1 cm durchdrücken läßt.

## II. Ladeanzeigeleuchte brennt nicht bei Stillstand des Motors und eingestecktem Schaltschlüssel:

### Ursache:

- Anzeigelampe durchgebrannt.
- Batterie entladen.
- Batterie schadhaft.

### Abhilfe:

- Neue Glühlampe einsetzen.
- Batterie an fremder Stromquelle aufladen.
- Batterie überprüfen, ggfls. Batterie austauschen.

- Leitung 61, 30 oder 31 gelöst oder schadhaft. Leitung ausbessern oder ersetzen. Anschlüsse festziehen.
- Reglerschalter schadhaft. Reglerschalter austauschen.

## III. Ladeanzeigeleuchte erlischt bei höherer Drehzahl nicht:

### Ursache:

- Leitung 61 hat Masse-schluß.
- Reglerschalter schadhaft.

### Abhilfe:

- Leitung ausbessern oder ersetzen.
- Reglerschalter austauschen.

## Lichtmaschine aus- und einbauen.

Batteriemassekabel lösen.

Leitungen 51 und 61 an der Lichtmaschine abklemmen.

Vordere Riemenscheibenhälfte mit Anpreßscheibe und Zwischenringen abnehmen, dazu Sechskantmutter auf der Ankerwelle abschrauben.

Spannschelle für die Lichtmaschine lösen und Lichtmaschine wegnehmen.

Der Anbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Zu beachten ist hierbei, daß der Zylinderstift im seitlichen Deckel in die Lichtmaschine eingreift, um damit die Spur zur Kurbelwellenriemenscheibe zu gewährleisten. Der Antriebskeilriemen soll nach beendigem Anbau so gespannt sein, daß er sich bei Daumendruck auf den Riemenrücken etwa 1 cm durchdrücken läßt. Ist der Riemen zu lose, muß einer der Zwischenringe oder beide vor die vordere Riemenscheibenhälfte gesetzt werden. Um die Sechskantmutter auf der Ankerwelle festziehen zu können, wird zweckmäßig ein Zapfenschlüssel in die freien Löcher der Anpreßscheibe gesteckt und festgehalten. Bei älteren Maschinen ist die vordere Riemenscheibenhälfte mit 4 Sechskantschrauben befestigt und läßt sich diese nach Ausschrauben der Sechskantschrauben ohne Lösen der Sechskantmutter auf der Ankerwelle abnehmen.

### Zur Beachtung:

Soll die Lichtmaschine nicht zerlegt werden, d. h. soll nur an den Kohlebürsten bzw. am Reglerschalter gearbeitet werden, ist das Abnehmen der Riemenscheibe nicht erforderlich. In diesem Falle wird die Lichtmaschine nach dem Lösen der Spannschelle gekippt und der Keilriemen aus der Riemenscheibe herausgenommen.



# Instandsetzungs- Anleitung E: 3-2

Hauptgruppe: Elektrische Anlage

Arbeitsgang E 3-2:

Untergruppenfolge: Lichtmaschine

Lichtmaschinen-Kohlebürsten ersetzen  
(Lichtmaschine ausgebaut)

Kohlebürsten: Bosch-Typ DSK 2/25 Z (DSK 2 sort 2).

Die Kohlebürsten sind von Zeit zu Zeit auf einwandfreien Zustand zu überprüfen.

Nach Ausschrauben der 2 Sechskantschrauben zur Befestigung der Verschlusskapsel und Abnehmen derselben werden die Bürstenfedern vorsichtig angehoben. (Federn nicht seitlich drücken und nicht mehr anheben als notwendig.) Kohlebürsten aus den Bürstenhaltern herausziehen und prüfen, ob sie sich leicht in ihren Führungen bewegen lassen.

Die Kohlebürsten und Bürstenhalter müssen frei von Schmutz, Öl und Fett sein. Sind diese Teile verschmutzt oder klemmen sie, so sind sie mit einem sauberen, benzinfeuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese fasert) zu reinigen und gut zu trocknen. Blanke Schleiffläche der Kohlebürsten nicht mit Schmirgelpapier,

Feile oder Messer bearbeiten! Bürstenhalter gut ausblasen.

Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenützt, daß die Feder oder die in die Bürste eingelötete Litze am Bürstenhalter anzustoßen droht, so ist sie auszuwechseln.

Es dürfen nur Original-Bosch-Ersatz-Kohlebürsten verwendet werden.

Beim Einsetzen der Kohlebürsten darauf achten, daß die Federn nicht auf die Bürsten schlagen.

Nach Reinigung bzw. Erneuerung der Kohlebürsten Verschlusskapsel anschrauben. Gummischeiben auf den Sechskantschrauben innerhalb der Verschlusskapsel und Gummiring am äußeren Rand der Verschlusskapsel nicht vergessen.

# Instandsetzungsanleitung E: 3-3

Hauptgruppe: Elektrische Anlage  
 Untergruppenfolge: Lichtmaschine

Arbeit ,ar q E 3-3:  
 Lichtmaschinenkollektor nacharbeiten  
 (Lichtmaschine ausgebaut)

Werkzeug: Zapfenschlüssel 35 DIN 92 041  
 Handkollektorsäge oder  
 Bosch-Kollektorsäge EFAW 10

Anker für Lichtmaschine: Bosch-Typ DAN 128 L 94 Z (im Anker eingeschlagen: DAN 128 L 6 Z)

Der Kollektor soll eine gleichmäßig glatte, grauschwarze Oberfläche haben und muß frei von Fett und Öl sein.

Verschmutzte Kollektoren sind mit einem sauberen, benzinfuchten Tuch (nicht mit Putzwolle, da diese Fasert) zu reinigen und gut zu trocknen. Durch Abnutzung riefig und unrund gewordene Kollektoren müssen überdreht werden. Keinesfalls darf ein Kollektor mit Schmirgelpapier oder einer Feile bearbeitet werden.

Ausgerissene oder ausgebrochene Kollektoren sowie durch Überhitzung ausgelötete Wicklungen werden zweckmäßig in einer Spezialwerkstatt instandgesetzt oder der Anker wird erneuert.

#### Lichtmaschinen-Anker ausbauen:

Sechskantmutter zur Befestigung der Riemenscheibe auf der Ankerwelle abschrauben, dazu Welle mit in die freien Löcher der Anpreßscheibe gestecktem Zapfenschlüssel festhalten und vollständige Riemenscheibe abnehmen. Scheibenfeder entfernen. 2 Sechskantschrauben zur Befestigung der Verschlusskapsel auf der der Riemenscheibe gegenüberliegenden Lichtmaschinen-seite ausschrauben und Verschlusskapsel abnehmen.

Bürstenfedern vorsichtig anheben (Federn nicht seitlich drücken und nicht mehr anheben als notwendig), Bürsten aus den Bürstenhaltern herausziehen und überprüfen. Ist eine Kohlebürste gebrochen, ausgelötet oder so weit abgenutzt, daß die Feder oder die Bürstenlitze am Bürstenhalter anzustoßen droht, so ist sie auszuwechseln. Blanke Schleiffläche der Kohlebürste nicht mit Schmirgelpapier, Feile oder Messer bearbeiten.

2 Sechskantschrauben an der Lagerplatte-Antriebsseite ausschrauben. Lagerplatte leicht mit Kunststoffhammer klopfen und dabei an der Ankerwelle ziehen. In den meisten Fällen wird sich auf diese Weise der Anker bereits herausziehen lassen. Sofern das Kol-

lektorlager fester in der Lagerplatte sitzen sollte, vorsichtig mit 2 Schraubenziehern heraushebeln.

#### Lichtmaschinenkollektor nacharbeiten:

Zum Abdrehen des Kollektors empfiehlt es sich, die Rillenlager mittels Abziehvorrückung von dem Anker abzuziehen. Anker in zu den Körnern passende Spitzen in die Drehbank aufnehmen. Kollektor mit kleinem Span, hoher Drehzahl und geringstem Vorschub nachdrehen, bis derselbe in seiner ganzen Länge sauber ist. Hierauf ist die Isolation zwischen den Kollektorlamellen auf eine Schlitztiefe von 0,2—0,4 mm auszusägen.

Dieses kann mit einer Spezial-Handkollektorsäge oder mit der Bosch-Kollektorsäge EFAW 10 durchgeführt werden. Letzteres Verfahren ist wegen der Fräsgenauigkeit und schnelleren Ausführung in jedem Falle vorzuziehen.

#### Lichtmaschinen-Anker einbauen:

Lager, Antriebsseite mit Lagerplatte, auf den Anker aufziehen. (Vorsicht, Lager nicht beschädigen.) Ggflls. Lager mit Bosch-Spezialfett nachfetten.

Anker in das Polgehäuse einführen und Kollektorlager in den Lagersitz in der Lagerplatte mit leichten Schlägen mit einem Kunststoffhammer eintreiben. Darauf achten, daß die Nasen des Polgehäuses in die Aussparungen der Lagerplatten eingreifen. Lagerplatten mit den 2 Sechskantschrauben verschrauben. Kohlebürsten in die Bürstenhalter einsetzen. Die Federn nicht auf die Bürsten schlagen lassen. Verschlusskapsel anschrauben. Gummischeiben auf den Sechskantschrauben innerhalb und Gummiring am äußeren Rand der Verschlusskapsel nicht vergessen.

Scheibenfeder in die Ankerwelle einsetzen, Riemenscheibe aufziehen und mittels Sechskantmutter festschrauben (Anker mit Zapfenschlüssel festhalten).

Lichtmaschine prüfen.





# Instandsetzung der Lichtmaschine E: 3-4

Hauptgruppe: Elektrische Anlage

Arbeitsnummer: E 3-4:

Untergruppenfolge: Lichtmaschine

Regler und Lichtmaschine aus- und einbauen  
(Lichtmaschine ausgebaut)

An die Lichtmaschine im Kraftfahrzeug werden insofern hohe Anforderungen gestellt, als trotz der beträchtlichen Drehzahländerungen des antreibenden Motors, trotz der starken Belastungsschwankungen zwischen Leerlauf und Vollast und trotz der Unterschiede in der Betriebstemperatur die Spannung für die Verbraucher in dem für den Betrieb erforderlichen Bereich gehalten und die Batterie stets gut geladen, aber nicht überladen werden soll.

Dabei darf die Maschine selbst nicht in unzulässiger Weise überlastet werden. Auch der Belastungsstrom beeinflusst die Maschinenspannung. Es ist daher einleuchtend, daß besondere Maßnahmen zum Ausgleich der genannten Einflüsse, d. h. zur Regelung der Betriebsspannung, erforderlich sind und daß die Regelung nicht der Fahrer übernehmen kann, sondern selbsttätig erfolgen muß.

Die in der Lichtmaschine erzeugte Spannung ist dem Produkt aus Drehzahl und Erregerstrom verhältnismäßig. Man kann also trotz schwankender Drehzahl die Spannung auf gleicher Höhe halten, wenn man den Erregerstrom entsprechend ändert. Dieses geschieht mit Hilfe der Regelvorrichtung in den zu jeder Lichtmaschine gehörigen Bosch-Reglerschaltern.

Die Veränderung des Erregerstromes bewirkt ein elektromagnetischer Kontaktregler, dessen Kontakte einen der Erregerwicklung vorgeschalteten Widerstand (Regelwiderstand) in rascher Unterbrecherfolge kurzschließen. Die Kontaktbewegung geschieht durch einen Anker, der vor einem von der Lichtmaschinenspannung durch eine Spannungsspule erregten Elektromagneten angeordnet ist und an dem einer der Kontakte angebracht ist. Der winkelförmige Anker und der Kern des Elektromagneten sind mit einem Magnetwinkel mechanisch verbunden.

Magnetwinkel und Anker dienen nicht nur wie der Magnetkern als Leiter für den magnetischen Kraftfluß, sondern auch für den elektrischen Strom. Alle diese Teile zusammen mit Wicklungen und Kontakten nennt man Reglerelement.

Der Anker wird von dem Elektromagneten (Spannungsspule) angezogen, sobald die Spannung einen bestimmten Wert überschreitet, und eine Feder zieht ihn wieder zurück, sobald diese Spannung unterschritten wird. Durch Änderung der Federkraft kann der Regler auf eine bestimmte Sollspannung eingestellt werden. Die Spannungsregulierung wird durch diesen Steuervorgang folgendermaßen bewirkt:

Wird die Spannung zu hoch, so überwindet die magnetische Anziehungskraft der Spannungsspule die eingestellte gegenwirkende Federkraft; der Anker wird angezogen und die Kontakte öffnen sich. Der Erregerstrom der Lichtmaschine muß durch den Regelwiderstand fließen und wird geschwächt; mit dem Erregerstrom nimmt aber auch der Erregerfluß ab und die erzeugte Spannung sinkt.

Wird die erzeugte Spannung zu gering, so wird die magnetische Anziehungskraft der Spannungsspule kleiner als die Federkraft; der Anker wird durch die Feder zurückgedrückt und die Kontakte schließen wieder, wodurch der Regelwiderstand kurzgeschlossen wird. Der Erregerstrom fließt nunmehr über die Kontakte ungeschwächt durch die Erregerwicklung und bewirkt somit eine Verstärkung des Erregerflusses; infolgedessen steigt die erzeugte Spannung.

Die Anpassung an die verschiedenen Drehzahlen geschieht selbsttätig in der Weise, daß bei niedriger Drehzahl die Kontakte nur kurzzeitig öffnen und lange geschlossen bleiben, bei hoher Drehzahl dagegen nur kurzzeitig schließen und länger offen bleiben. Das Kontaktspiel wiederholt sich etwa 50—200mal in der Sekunde; man sagt, die Regelfrequenz beträgt 50—200. Das Reglerspiel geht also so schnell vor sich, daß ein Einfluß der Betriebsspannung auf das Licht im Fahrzeug nicht bemerkbar wird. Zur Erhöhung der Regelfrequenz wird teilweise auf dem Magnetkern eine sogenannte Zitterspule angebracht, die der Reglerspannungswicklung entgegenwirkt, teilweise wird der die Spannungswicklung durchfließende Strom über einen Teil des Regelwiderstandes geführt. In manchen Fällen dient die Zitterspule zugleich als Regelwiderstand.

Die Regelung der Maschinenspannung auf mechanische Weise, nämlich durch Hin- und Herbewegen des Reglerankers, ist nur durch den Einfluß der Selbstinduktion der Erregerwicklung möglich. Diese bewirkt, daß der Erregerstrom im Rhythmus des Kontaktspiels nicht etwa senkrecht, sondern nach Kurven steigt und fällt. Dadurch wird das Auf und Ab der Spannung so verlangsamt, daß man diesen Vorgang mit mechanischen Mitteln steuern kann.

Das bisher Gesagte soll mit den recht komplizierten Vorgängen innerhalb des Reglerschalters vertraut machen und davor warnen, bei Störungen des Reglers Veränderungen durch Biegen der Federn oder Kontakte vorzunehmen. Die Einstellung der Regler erfolgt fabrikmäßig mit Spezialeinrichtungen unter gleichzeitiger Kontrolle der geforderten Eigenschaften. Bei Eingriffen in das Reglersystem kann dieser wohl scheinbar den Erfordernissen entsprechen und abregeln, doch nicht zum richtigen Zeitpunkt, so daß einerseits die Lichtmaschine dauernd überlastet wird und dadurch Schaden nimmt oder andererseits die Batterie ungenügend geladen wird.

## Reglerschalter auswechseln:

Reglerschalter Bosch-Typ RS/G 75/12/2.

2 Sechskantschrauben zur Befestigung der Verschlusskapsel ausschrauben und Verschlusskapsel abnehmen. 4 Anschlußklemmen abschrauben. 3 Schrauben zur Befestigung des Reglerschalters an der Lagerplatte ausschrauben und Regler wegnehmen.

Der Anbau erfolgt in umgekehrter Weise. Gummischeiben auf den Sechskantschrauben innerhalb und Gummiring am äußeren Rand der Verschlusskapsel nicht vergessen.



# Instandsetzungs-Anleitung E: 3-6

**Hauptgruppe:** Elektrische Anlage  
**Untergruppenfolge:** Lichtmaschine

**Arbeitsgang E 3-6:**

Lichtmaschine in eingebautem Zustand prüfen

Prüfwerkzeug: Bosch-Elektro-Tester EFAW 15 D

Vor jeder weiteren Prüfung der Lichtmaschine ist bei Nichtaufleuchten der Ladeanzeigeleuchte bei eingestecktem Schaltschlüssel und Stillstand des Motors zu prüfen, ob die Anzeigelampe selbst in Ordnung ist. Sodann ist zu prüfen, ob die Leitung 61 von der Ladeanzeigeleuchte zur Lichtmaschine und Leitung 15 vom Schaltkasten zur Ladeanzeigeleuchte guten Kontakt haben und nicht mechanisch beschädigt sind.

Sodann gilt folgender Hinweis:

Nach Abnehmen der Kappe für den Reglerschalter werden die Kontakte geprüft.

Verschmorte Schalterkontakte deuten auf Fehlerquellen außerhalb der Lichtmaschine, also in der elektrischen Anlage hin.

Verschmorte Reglerkontakte deuten dagegen auf Fehlerquellen innerhalb der Lichtmaschine hin.

Durch diese Untersuchungsmethode sind die Störungsquellen bereits eingekreist und die weitere Fehlersuche ist damit bedeutend vereinfacht.

Hier soll die Prüfung der Lichtmaschine selbst besprochen werden und ist hierzu allgemein zu bemerken:

Grundsätzlich muß bei allen Messungen darauf geachtet werden, daß der Minuspol der Batterie an Masse liegt. Bei der Prüfung ist die Klemme 51 mit dem Anschluß + 12 Volt, Masse mit der 12 Volt Minusanschlusssklemme zu verbinden.

## Prüfung der Regulierspannung im Leerlauf:

Anschlußkabel an Klemme 51 abklemmen.

Voltmeteranschlüsse + und - des Testers mit Klemme 61 und Masse verbinden.

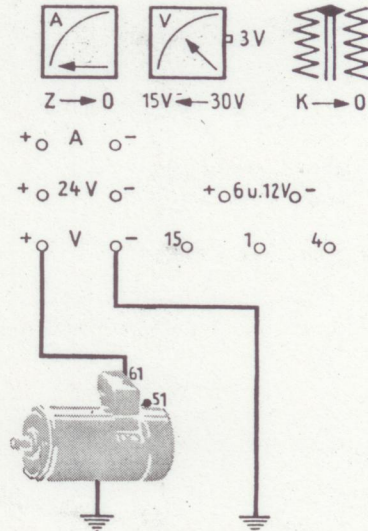
Umschalter für Voltmeter auf den Spannungsbereich 12 Volt schalten. Motor laufen lassen und Drehzahl steigern. Voltmeter beobachten.

## Prüfung der Einschaltspannung:

Anschlußkabel an Klemme 51 abklemmen.

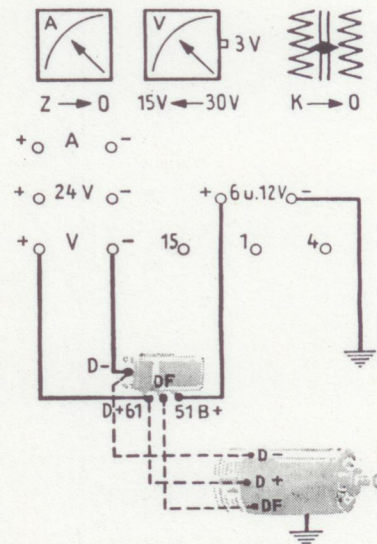
Voltmeteranschlüsse + und - des Testers mit Klemme 61 und Masse verbinden.

Klemme 51 mit Anschluß + 6 und 12 Volt, Masse mit 6 und 12 Volt Minusklemme verbinden.



Schaltbild zur Prüfung der Regulierspannung im Leerlauf mit dem Bosch-Elektrotester

Belastungswiderstand des Testers auf die Nennleistung der Lichtmaschine = 75 Watt einstellen. Schaltbrücken in die über den Belastungsskalen angegebene Stellung bringen (12 Volt). Motor laufen lassen, Drehzahl steigern. Einschaltspannung, das ist die Spannung in dem Augenblick, in dem das Ampèremeter auszuslagen beginnt, ablesen.



Schaltbild zur Prüfung der Einschaltspannung mit dem Bosch-Elektrotester

### Prüfung der Reguliervspannung bei Belastung:

Anschlußkabel an Klemme 51 abklemmen.

Voltmeteranschlüsse + und - des Testers mit Klemme 61 und Masse verbinden.

Klemme 51 mit Anschluß + 6 und 12 Volt, Masse mit 6 und 12 Volt Minusklemme verbinden.

Belastungswiderstand des Testers auf die Nennleistung der Lichtmaschine = 75 Watt einstellen.

Schaltbrücken in die über den Belastungsskalen angegebene Stellung bringen (12 Volt).

Motor laufen lassen, Drehzahl steigern bis zur Einschaltspannung und weiter steigern, bis die Spannung wieder zurückgeht. Spannung ablesen.

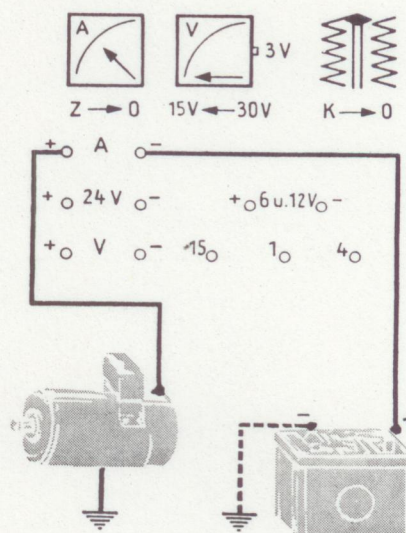
Schaltbild hierzu wie bei Prüfung der Einschaltspannung.

### Prüfung des Rückstromes:

Anschlußkabel an Klemme 51 abklemmen.

Klemme 51 mit Klemme + A, + Batterie mit Klemme - A verbinden.

Schaltbrücken über den Belastungsskalen öffnen. Motor laufen lassen, Drehzahl steigern, bis Ampèremeter ausschlägt. Darauf Drehzahl langsam vermindern. Der Zeiger des Ampèremeters geht über 0 bis zu einem bestimmten Wert zurück und springt dann endgültig auf 0. Die tiefste Zeigerstellung gibt die Höhe des Rückstromes an, der in etwa zwischen 2 und 10 Ampère liegen kann.



Schaltbild zur Prüfung des Rückstromes mit dem Bosch-Elektrotester

### Zur Beachtung:

Um die Werte bei den einzelnen Prüfungen fixieren zu können, sind an dem Ampère- und Voltmeter von Hand zu verstellende Zeiger angebracht. Zweckmäßig werden diese Zeiger auf die sich ergebenden Prüfwerte eingestellt, um bei Vergleichsmessungen besser feststellen zu können, ob sich die gleichen Werte ergeben.