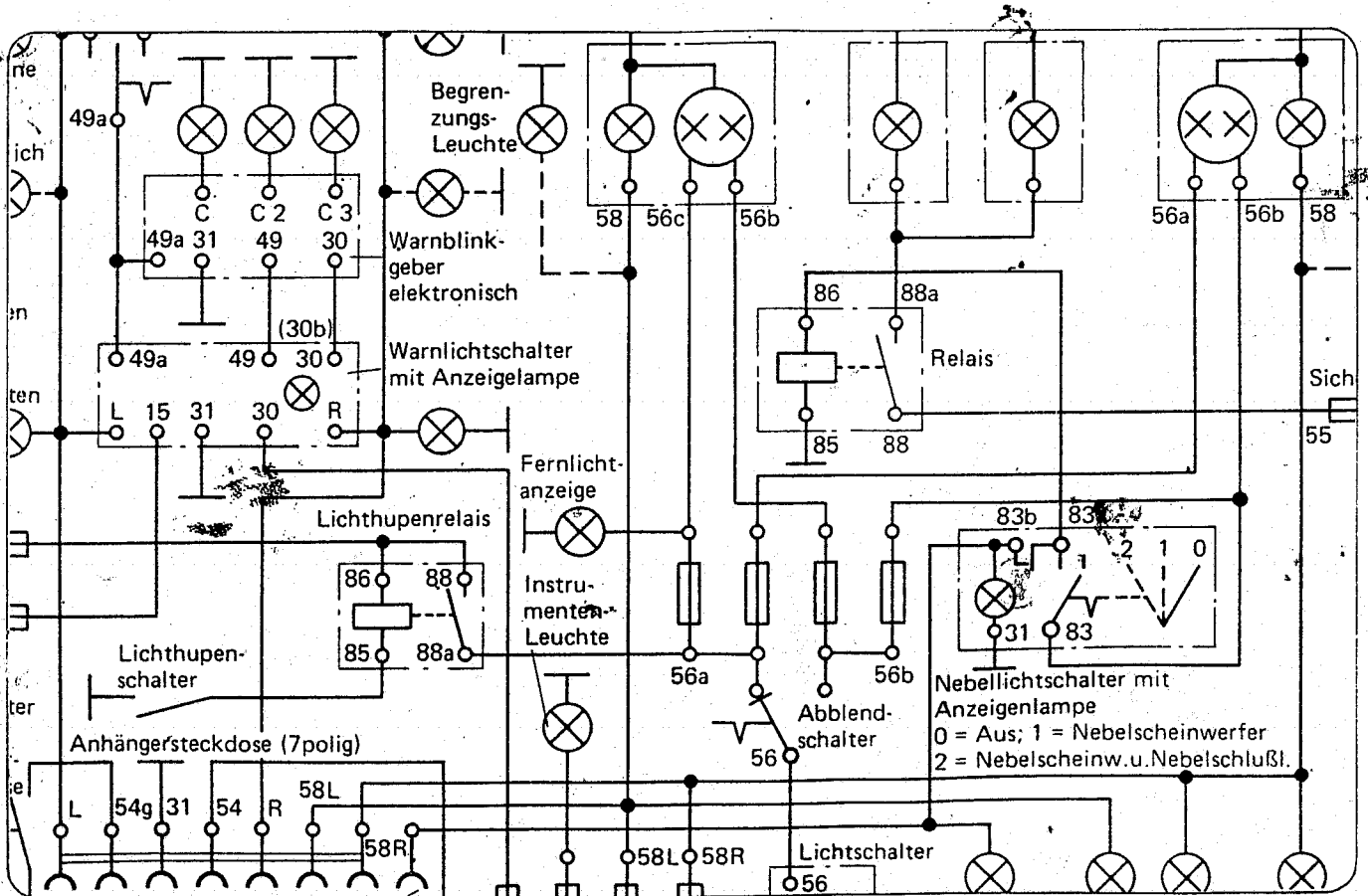


# BOSCH

## Technische Unterrichtung



## Schaltzeichen und Schaltpläne der Kraftfahrzeugelektrik

# Inhalt

## Sachregister

|    |   |
|----|---|
| 4  | <b>Schaltzeichen</b>                    |
| 4  | Schaltpläne (Darstellung)               |
| 5  | Zeichnen der Schaltpläne                |
| 7  | Gerätedarstellung                       |
| 7  | Leitungen                               |
| 7  | Verbindungen                            |
| 7  | Erde, Masse, Antenne                    |
| 7  | Veränderbarkeit                         |
| 8  | Widerstände                             |
| 8  | Wicklungen, Induktivitäten              |
| 8  | Transformatoren                         |
| 8  | Kondensatoren, Kapazitäten              |
| 8  | Batterien                               |
| 8  | Lampen, Scheinwerfer                    |
| 9  | Elektromechanik, Betätigung             |
| 10 | Schalter                                |
| 11 | Antriebe, Kraftantriebe                 |
| 11 | Auslöser                                |
| 12 | Halbleiterbauelemente                   |
| 13 | Meßgeräte                               |
| 13 | Sicherungen, Funkenstrecken, Magnete    |
| 13 | Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne |
| 14 | Elektrische Maschinen                   |
| 16 | <b>Klemmenbezeichnungen</b>             |
| 17 | Klemmenbezeichnung-Gegenüberstellung    |
| 18 | Zündanlage                              |
| 19 | Vorglühanlage                           |
| 19 | Batterien                               |
| 19 | Elektromotoren                          |
| 20 | Starteranlage                           |
| 21 | Generatoren, Generatorregler            |
| 22 | Beleuchtungsanlage                      |
| 23 | Fahrtrichtungsanzeige                   |
| 24 | Scheibenwischanlage                     |
| 25 | Akustische Warnanlagen                  |
| 25 | Zusätzliche Anlagen                     |
| 26 | Schalter                                |
| 26 | Relais                                  |
| 28 | <b>Schaltpläne</b>                      |
| 29 | Personenwagen                           |
| 30 | Lastwagen                               |
| 33 | Omnibus                                 |
| 34 | Schlepper                               |
| 35 | Einachsschlepper                        |
| 36 | Anhänger                                |
| 36 | Krafträder                              |
| 38 | <b>Teilschaltpläne (Stromlaufpläne)</b> |
| 38 | Zündung                                 |
| 39 | Vorglühanlage                           |
| 39 | Wischermotoren                          |
| 40 | Elektromotoren                          |
| 40 | Starter                                 |
| 43 | Generatoren, Generatorregler            |
| 44 | Beleuchtungsanlage                      |
| 45 | Impulsgeber, Blinkgeber                 |
| 45 | Warnlichtgeber                          |
| 45 | Warnblinkgeber                          |
| 46 | Nebellicht                              |
| 47 | Jetronic                                |
| 47 | Schalter                                |
| 48 | Relais                                  |

## Alphabetisches Register

|            |   |
|------------|---|
| 25         | Akustische Warnanlagen                  |
| 36         | Anhänger                                |
| 11         | Antriebe                                |
| 11         | Auslöser                                |
| 8, 19      | Batterien                               |
| 22, 44     | Beleuchtungsanlage                      |
| 45         | Blinkgeber                              |
| 9          | Betätigung                              |
| 12         | Dioden                                  |
| 35         | Einachsschlepper                        |
| 14         | Elektrische Maschinen                   |
| 9          | Elektromechanik                         |
| 14, 19, 40 | Elektromotoren                          |
| 7          | Erde                                    |
| 23         | Fahrtrichtungsanzeige                   |
| 13         | Funkenstrecke                           |
| 14, 21, 43 | Generatoren                             |
| 21, 43     | Generatorregler                         |
| 7          | Gerätedarstellungen                     |
| 12         | Halbleiterbauelemente                   |
| 12         | Halbleiterwiderstände                   |
| 45         | Impulsgeber                             |
| 8          | Induktivitäten                          |
| 47         | Jetronic (Beispiele)                    |
| 8          | Kapazitäten                             |
| 16         | Klemmenbezeichnungen                    |
| 8          | Kondensatoren                           |
| 11         | Kraftantriebe                           |
| 36         | Krafträder                              |
| 8          | Lampen                                  |
| 30, 31, 32 | Lastwagen                               |
| 7          | Leitungen                               |
| 6, 7       | Masse                                   |
| 13         | Magnete                                 |
| 14         | Magnetmotor                             |
| 13         | Meßgeräte                               |
| 46         | Nebellicht                              |
| 33         | Omnibus                                 |
| 29         | Personenwagen                           |
| 11, 26, 48 | Relais                                  |
| 10, 26, 47 | Schalter                                |
| 4, 7       | Schaltzeichen                           |
| 13         | Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne |
| 24         | Scheibenwischeranlagen                  |
| 8          | Scheinwerfer                            |
| 34         | Schlepper                               |
| 13         | Sicherungen                             |
| 14, 20, 40 | Starter, Starteranlagen                 |
| 7          | Steckverbindungen                       |
| 8          | Transformatoren                         |
| 12         | Transistoren                            |
| 7          | Veränderbarkeit                         |
| 7          | Verbindungen                            |
| 19, 39     | Vorglühanlagen                          |
| 45         | Warnblinkgeber                          |
| 45         | Warnlichtgeber                          |
| 8          | Wicklungen                              |
| 8          | Widerstände                             |
| 39         | Wischermotoren                          |
| 39         | Wischintervallschalter                  |
| 18, 38     | Zündanlagen                             |

# Schaltzeichen

## Allgemeines

Die folgende Auswahl genormter Schaltzeichen wird in den Schaltplänen der Bosch-Erzeugnisse verwendet. Darüber hinaus sind einige nichtgenormte Schaltzeichen aufgeführt, die in speziellen Schaltungen der Kraftfahrzeugelektrik notwendig sind. Gegebenenfalls können Schaltzeichen durch Bilder oder vereinfachte Konstruktionszeichnungen ergänzt werden.

Die DIN-Schaltzeichen stimmen in weitem Umfang mit den Schaltzeichen der Internationalen Elektrotechnischen Commission (IEC) überein. Die internationale Verständlichkeit wurde verbessert, die notwendigen Umstellungen verlangen aber die Aufgabe oder Änderung altgewohnter Schaltzeichen. Die einigen Normen ist der Überarbeitungsvorgang noch nicht abgeschlossen.

## Schaltpläne nach DIN 40 719

Der Schaltplan ist die zeichnerische Darstellung elektrischer Geräte durch Schaltzeichen und Schaltkurzzeichen. Die Einteilung der Pläne erfolgt nach Zweck und Art der Darstellung.

## Übersichtsschaltplan (Bild 1)

Der Übersichtsschaltplan (auch Blockschaltplan) ist die vereinfachte Darstellung einer Schaltung, wobei nur die wesentlichen Teile berücksichtigt werden müssen.

Ähnlich DIN 40 700 Bl. 10 werden die Geräte durch Quadrate oder Rechtecke mit eingezeichneten Kennzeichen oder durch Schaltkurzzeichen dargestellt.

## Anschlußplan (Bild 2)

Der Anschlußplan zeigt die elektrischen Verbindungen zwischen den Geräten. In der Kraftfahrzeugelektrik dient dieser Plan als Unterlage für den Anschluß, den Austausch von Erzeugnissen, Geräten oder Teilen derselben.

Zu diesem Zweck werden die Bauteile eines Erzeugnisses mit der Leitungsführung, sämtlichen Anschlußpunkten mit der Klemmenbezeichnung nach DIN 72 552 meist lagerichtig (nicht maßstabgerecht) dargestellt.

Auf eine Darstellung der inneren Schaltung der Geräte kann verzichtet werden.

Genormte Schalt(kurz)zeichen werden mit ausgezogenen Strichen, die Geräteumrandung strichpunktiert dargestellt.

## Stromlaufplan

Der Stromlaufbahn ist die ausführliche Darstellung einer Schaltung mit ihren Einzelheiten. Er zeigt die Arbeitsweise einer elektrischen Anlage oder eines Gerätes. In der Darstellung unterscheidet man zwischen aufgelöster und zusammenhängender Darstellung.

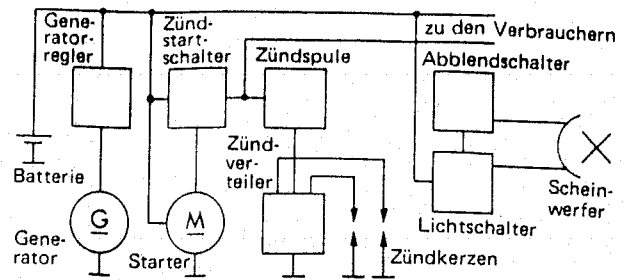


Bild 1 Übersichtsschaltplan  
Bilder 1, 2 und 6 schaltungsgleich.

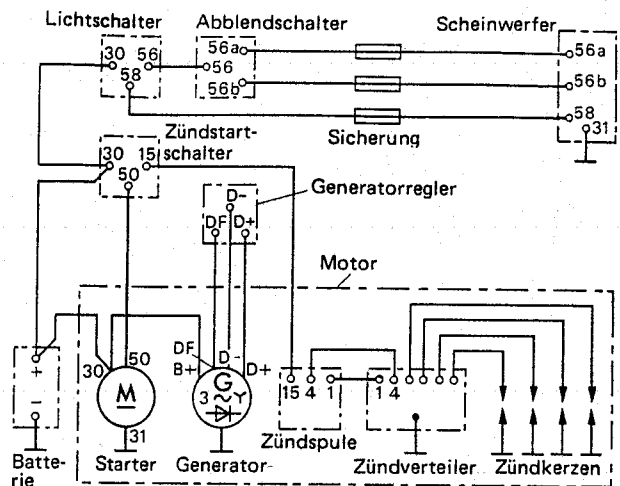


Bild 2 Anschlußplan (Erzeugnisse lagerichtig dargestellt)

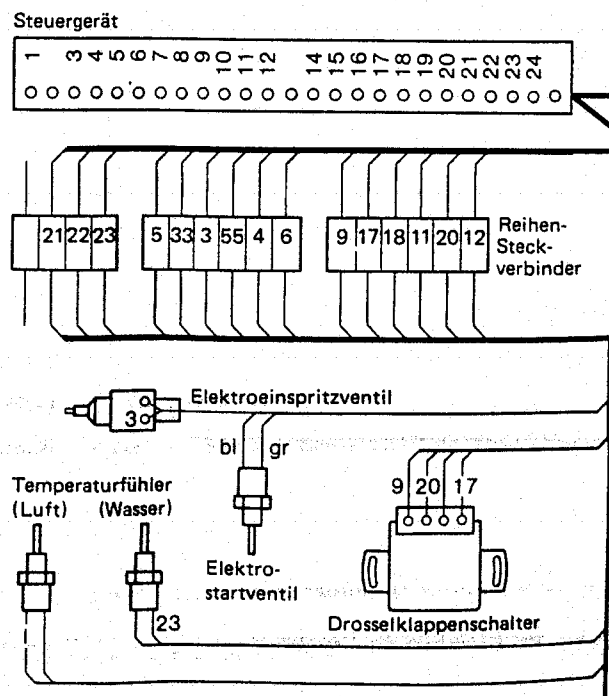


Bild 3 Anschlußplan  
(Leitungsbündel und bildliche Darstellung)

## Stromlaufplan in aufgelöster Darstellung (Bild 4)

Bei der aufgelösten Darstellung werden die Schaltzeichen getrennt ohne Rücksicht auf räumliche Lage und mechanischen Zusammenhang der Schaltelemente angeordnet. Jeder Stromweg soll möglichst geradlinig verlaufen und die Stromkreise sollen leicht zu verfolgen sein. Verwendet werden diese Pläne hauptsächlich in Schaltungen der Starkstromtechnik (Schaltanlagen und Geräte, Elektrolokomotiven, Prüfständen usw.).

## Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung (Bild 5, 6)

Bei der zusammenhängenden Darstellung, früher Wirkschaltplan, werden die Schaltzeichen zusammenhängend gezeichnet (also z.B. Relaisantrieb und Schaltglied zusammenhängend). Hier wird die Innenschaltung aller Geräte und ihr Zusammenhang untereinander gezeigt. Der Leitungsverlauf soll möglichst übersichtlich dargestellt werden. Auf die räumliche Lage der einzelnen Geräte und Anschlußstellen braucht keine Rücksicht genommen zu werden. Diese Darstellung wird vorzugsweise in der Kraftfahrzeugelektrik verwendet.

Kombinationen verschiedener Pläne sind zulässig. Es ist zweckmäßig von größeren oder komplizierteren Anlagen Stromlaufplan und Anschlußplan anzufertigen.

## Das Zeichnen von Schaltplänen

Schaltpläne werden meist in spannungslosem Zustand, Geräte in ihrer Grundstellung gezeichnet. Die Leitungsführung soll übersichtlich (geradlinig, waagrecht und senkrecht) unter weitgehender Vermeidung von Kreuzungen verlaufen. Leitungen verschiedener Wichtigkeit, Spannung oder Betriebsart können verschiedene Strichdicke erhalten. Um Leitungen auf dem Schaltplan leichter verfolgen zu können, ist zwischen parallelen Leitungen genügend Abstand zu halten (eventuell sind immer je 3 Leitungen enger zusammenhängend zu zeichnen). Verlangt es die Übersichtlichkeit, so können die Schaltzeichen in beliebiger Lage dargestellt werden. Komplizierte Schaltungsteile sind aus einfachen Grundschaltzeichen zusammenzusetzen (dies gilt besonders für Schalterkombinationen).

Richtungspfeile nicht in die Leitung, sondern neben die Leitung setzen.

**Bild 4** Stromlaufplan in aufgelöster Darstellung. Schaltungsgleich mit Bild 5. Positionsbezeichnung nach DIN 40 719 (Entw.) K = Relaisantrieb, S = Schaltglied, 1 = Stromregler, 2 = Schalter, 3 = Spannungsregler.

**Bild 5** Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung. Schaltungsgleich mit Bild 4. Relaisantrieb und Schaltglied zusammenhängend gezeichnet. 1 = Stromregler, 2 = Schalter, 3 = Spannungsregler.

**Bild 6** Stromlaufplan in zusammenhängender Darstellung. (früher Wirkschaltplan).

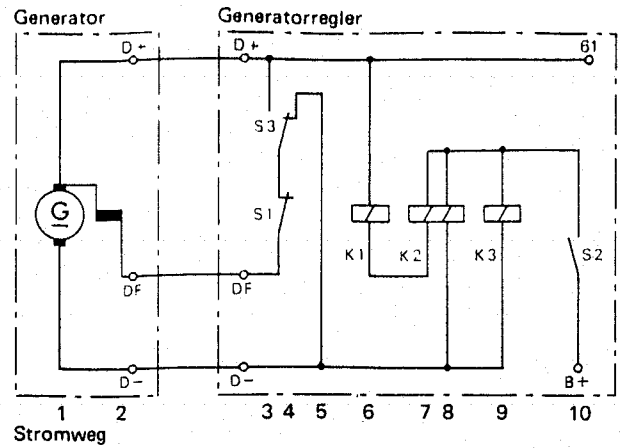


Bild 4

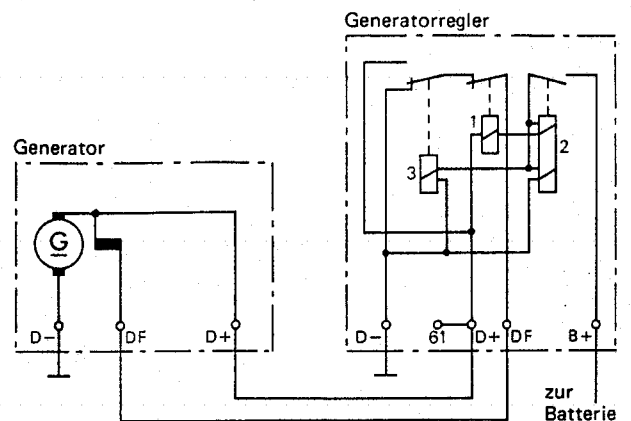


Bild 5

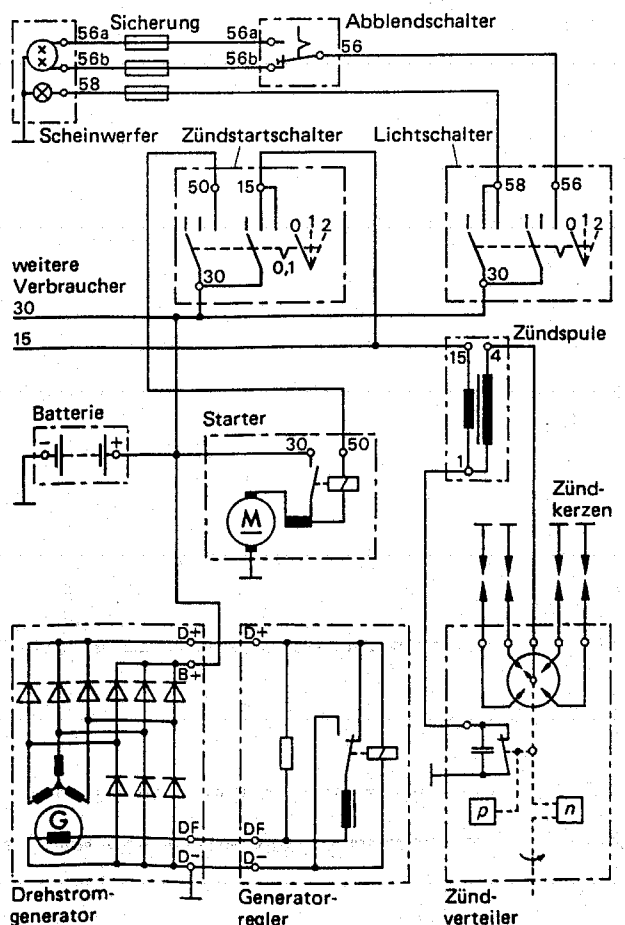


Bild 6

## Gerätedarstellung, Umrahmung

Die Gerätedarstellung erfolgt beim Übersichts- und beim Anschlußplan durch Quadrate, Rechtecke oder Schalt-(kurz)zeichen.

In Übersichtsschaltplänen erfolgt die Umrahmung mit durchgezogenen Strichen.

In Anschluß- und Stromlaufplänen werden Geräte mit Innenschaltung (auch wenn nur Anschlußklemmen dargestellt werden) strichpunktliert umrahmt.

Die Strich-Punkt-Linie stellt eine elektrisch nicht leitende Umrahmung von Geräten oder Schaltungsteilen dar, sie entspricht nicht immer dem Gerätegehäuse.

Anschlußklemmen werden durch Kreise innerhalb der Strich-Punkt-Umrahmung dargestellt.

## Massedarstellung

In der Kraftfahrzeugelektrik wird in den meisten Fällen das Einleitersystem, bei dem die Masse (Metallteile des Fahrzeuges) als Rückleitung dient, wegen seiner Einfachheit bevorzugt. Ist eine Gewähr für eine einwandfreie leitende Verbindung der einzelnen Masseteile nicht gegeben oder handelt es sich um höhere Spannung, so verlegt man Hin- und Rückleitung isoliert.

Die Kennzeichnung der Masse erfolgt durch das Masseschaltzeichen  $\perp$ . Alle Masseschaltzeichen sind elektrisch miteinander verbunden (Bild 7).

In der Kraftfahrzeugelektrik muß die Masseverbindung beim Einleitersystem durch Befestigen des Gerätes auf der Fahrzeugmasse hergestellt werden. Dies wird durch ein über die Geräteumrahmung hinausgeführtes Massezeichen dargestellt (Bild 8).

Bild 9 zeigt die Darstellung der Masseverbindung in verschiedenen Schaltplanarten.

1. Gerät an Masse (Einleitersystem)
2. Gerät an Masse, aber außerdem mit Masseklemme
3. Gerät von Masse isoliert

## Sonderschaltungen

Das Bild 10 zeigt einen Stromlaufplan eines geschirmten Gerätes.

Eine Schaltung, bei der D- wahlweise durch Entfernen einer Trennstelle an Masse oder isoliert geschaltet werden kann, zeigt Bild 11.

Die aufgeführten Schaltzeichen entsprechen den bis zum Dezember 1973 erschienenen DIN-Blättern.

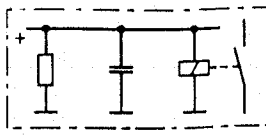


Bild 7  
Einzelne Massezeichen

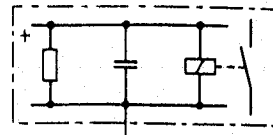


Bild 8  
Massesammelleitung

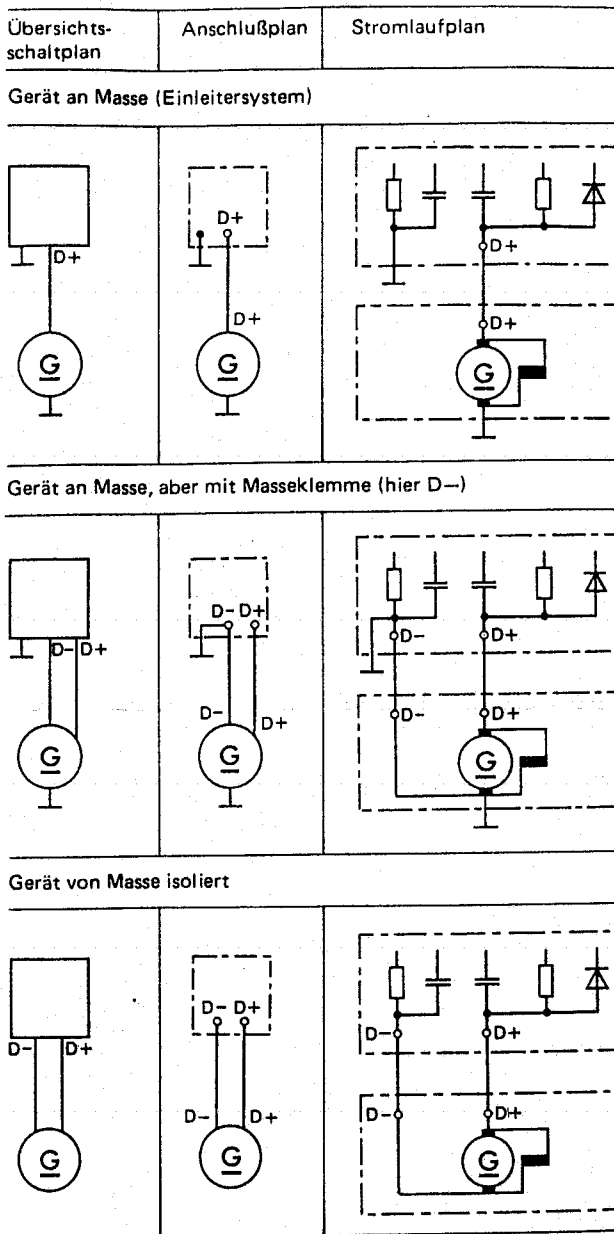


Bild 9  
Massedarstellung und Kennzeichnung der Klemmenbezeichnung.

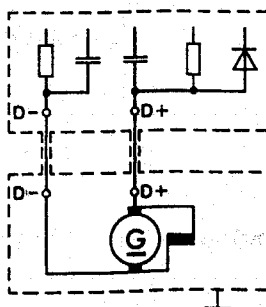


Bild 10  
Geschirmtes Gerät

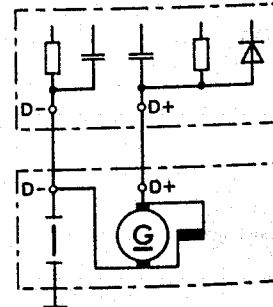
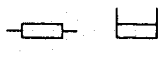
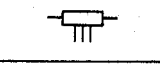
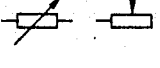
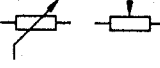
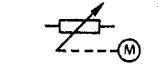
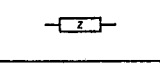
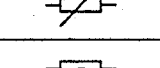

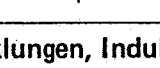





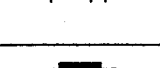

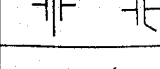
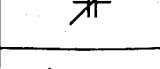
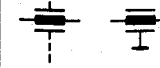
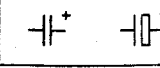
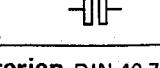
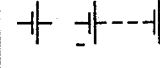
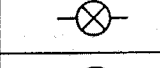
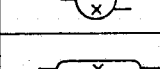
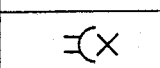
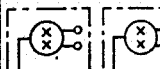
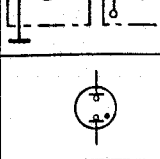

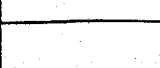


Bild 11  
Gerät mit Massetrennstelle

| <b>Widerstände</b> DIN 40 712   |   |   |
|---|---|---|
| Das zeichnerische Seitenverhältnis beträgt $1 : \geq 2$ bei Schaltzeichen für Widerstand und Wicklung. Veränderbarkeit siehe Nr. 5. Eine physikalische Einflußgröße kann entsprechend Nr. 25.1. angegeben werden. |   |   |
| 6.1.<br>=   |    | Widerstand allgemein (auch Glühkerzenschaltzeichen und Heizwiderstand). |
| 6.2.<br>=   |    | Widerstand mit Anzapfungen.   |
| 6.3.<br>=   |    | Veränderbarer Widerstand (mit 2 Anschlüssen).                           |
| K   |    | Potentiometer (mit 3 Anschlüssen).                                      |
| 6.4.<br>=   |    | Veränderbarer Widerstand durch Motorantrieb.                            |
| 6.5.<br>=   |    | Scheinwiderstand  |
| 6.6.  |    | Siehe Halbleiterwiderstände Nr. 20. (DIN 40 700, Bl. 8).                |
| 6.7.<br>*   |   | Widerstand mit Fremdheizung.  |
| 6.8.<br>K   |  | Widerstands-Stellungsgeber allgemein, DIN 40 716, Bl. 6.                |
| <b>Wicklungen, Induktivitäten</b> DIN 40 712  |   |   |
| 7.1.<br>=   |  | Wicklung, Induktivität, allgemein                                       |
| 7.2.<br>=   |  | Wicklung mit Anzapfungen  |
| 7.3.<br>=   |  | Wicklung mit Kern aus magnetischem Werkstoff (Drossel mit Kern).        |
| <b>Transformatoren</b> DIN 40 714   |   |   |
| 8.1.<br>=   |  | Transformator, allgemein  |
| 8.2.<br>≈   |  | Transformatorwicklung mit Anzapfung (auch Spartransformator).           |
| 8.3.  |  | Transformator mit Kern.   |


| <b>Kondensatoren, Kapazitäten</b> DIN 40 712  |   |  |
|---|---|--|
| Der zeichnerische Abstand zwischen den Platten soll 1/5 bis 1/3 der Länge der Platten betragen. |   |  |
| 9.1.<br>=   |                                   | Kondensator, Kapazität, allgemein.   |
| 9.2.<br>≈ =   |                                   | Mit Anzapfung, mit Kennzeichnung des Außenbelages.   |
| 9.3.<br>=   |                                   | Kondensator, Kapazität veränderbar, allgemein  |
| 9.4.<br>=   |                                   | Durchführungskondensator koaxial.  |
| 9.5.<br>=   |                                   | Gepolter Kondensator, gepolter Elektrolytkondensator.  |
| 9.6.<br>=   |                                   | ungepolter Elektrolytkondensator.  |
| <b>Batterien</b> DIN 40 712   |   |  |
| 10.   | Spannung, Polarität und Anzahl der Zellen können angegeben werden, der lange Strich kennzeichnet den positiven Pol. |  |
| 10.1.<br>=  |                                   | Primärelement Batterie, allgemein. Batterie mit mehreren Zellen (nach Bedarf).               |
| <b>Lampen, Scheinwerfer, Elektronenröhren</b> DIN 40 717  |   |  |
| 11.1.<br>=  |                                 | Glühlampe, allgemein, mit einem Leuchtkörper (DIN 40 708).                                   |
| 11.2.<br>-  |                                 | Glühlampe mit zwei Leuchtkörpern z.B. Biluxlampe.  |
| 11.3.<br>-  |                                 | Entladungslampe (Leuchtstofflampe)   |
| 11.4.<br>=  |                                 | Scheinwerfer im Übersichtsschaltplan, allgemein.   |
| 11.5.   |                                 | Kfz-Scheinwerfer mit zwei Leuchtkörpern und Standlicht, Masse am Gehäuse und Masse isoliert. |
| 11.6.<br>=  |                                 | Glimmlampe, allgemein (DIN 40 700, Bl. 2).   |
| 11.7.<br>=  |                                 | Elektronenröhren, Beispiel, weitere Angaben siehe DIN 40 700, Bl. 2.                         |

| Elektromechanik DIN 40 703 |  |  |
|----------------------------|--|--|
| 12.1.<br>=                 |  | Kennzeichnung der Bewegungsrichtung (Wirkrichtung) nach rechts, links, nach beiden Richtungen, geradlinig oder drehend. Richtungspfeile nicht in die Leitung, sondern neben die Leitung setzen.    |
| 12.2.<br>-                 |  | Kennzeichnung der Stellungen. Mit Nummerierung; die Grundstellung (ausgezogener Strich) kann mit 0 bezeichnet werden. Anwendungsbeispiele siehe Schalter.  |
| 12.3.<br>=                 |  | Mechanische Wirkverbindung. Gestrichelte Linie bevorzugen. Doppellinie nur bei zu kleinem Abstand anwenden. Wenn nötig Angabe der Bewegungsrichtung.<br><br>Verzweigt, gekreuzt (nicht verbunden). |
| 12.4.<br>K                 |  | Periodische Betätigung. Falls erforderlich Angabe der Frequenz.  |
| 12.5.<br>=                 |  | Verzögerung, wenn am Antriebsglied nicht gekennzeichnet. Verzögerung bei Bewegung nach rechts (Fallschirmwirkung) und Verzögerung nach rechts und nach links.                                      |
| 12.6.<br>=                 |  | Antriebe durch menschliche Kraft. Handantrieb, allgemein.<br><br>Handantrieb, durch Drücken, durch Ziehen.<br><br>Handantrieb durch Drehen, durch Kippen.  |
| 12.7.<br>-                 |  | andere Antriebe, z.B. Fußantrieb.  |
| 12.8.<br>=                 |  | Raste, gegebenenfalls mit Angabe der Raststellung (0 und 1).   |
| 12.9.<br>=                 |  | Sperre, Bewegung in einer Richtung sperrend.   |
| 12.10.                     |  | Sperre, bei Rechtsbewegung wird Rückgang gesperrt. Sperrung von Hand lösbar.   |
| 12.11.<br>=                |  | Bewegung in beiden Richtungen sperrend.  |
| 12.12.<br>=                |  | Kupplung, entkuppelt.  |
| 12.13.<br>=                |  | Kupplung, gekuppelt.   |
| 12.14.<br>-                |  | Mitnehmer.   |
| 12.15.                     |  | Kupplung, selbsttätig entkuppelnd, bei Überschreiten einer bestimmten Drehzahl kuppelnd (z.B. Fliehkraftkupplung $n > $ ).   |
| 12.16.<br>-                |  | abnehmbarer Handantrieb z.B. Steckschlüssel<br><br>mit Kennzeichnung der Schaltstellung (z.B. 2) in der der Handantrieb eingesteckt oder abgezogen werden kann.                                    |

|  |  |   |
|--|--|---|
| 12.17.<br>-  |  | Fühler allgemein zur mechanischen Betätigung (auch Nocken-antrieb). Fühler mit Darstellung der Abwicklung eines Nockens, drei Stellungen. |
| 12.18.<br>-  |  | Bremsen allgemein<br>geschlossen<br>offen   |
| 12.19.<br>-  |  | Magnetische Bremse (DIN 40 713)<br><br>Wirbelstrombremse  |
| 12.20.<br>-  |  | Absperrorgane, allgemein. (Siehe DIN 2481) *)<br>geschlossen, offen   |
| *) Sinnbilder für Hydro- und Pneumatikventile, siehe DIN 24 300. |  |   |









## Schalter DIN 40 713

Die Schaltzeichen in DIN 40 713 entsprechen dem neuesten Stand der nationalen und internationalen Darstellungstechnik.<sup>1)</sup>

Es gibt Schaltglieder mit selbsttätigem und nicht-selbsttätigem Rückgang. Da die Schaltzeichen mit selbsttätigem Rückgang überwiegen, wurde auf eine besondere Kennzeichnung verzichtet. In DIN 40 713 Ausgabe 1.53x wird in gleicher Weise das Schaltglied mit nichtselbsttätigem Rückgang dargestellt. In Schaltplänen, in denen beide Arten gleichzeitig vorkommen und Verwechslungen vermieden werden sollten, muß der nichtselbsttätige Rückgang durch das Rastzeichen  gekennzeichnet werden.






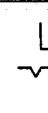
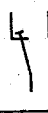
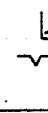






Die Richtungen der vom Schaltzeichen abgehenden Leitungen sind frei wählbar.

Gegenüberstellung DIN 40 713 Alt – Neu

| Rückgang  | Alt   |   | Neu   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | Schließer   | Öffner  | Schließer   | Öffner  |
| nicht-selbsttätig<br>(Stellschalter,<br>Rastschalter) |  |  |  |  |
| selbsttätig<br>(Tastschalter)                         |  |  |  |  |


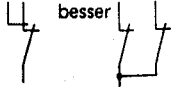
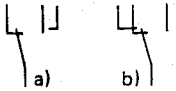

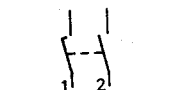
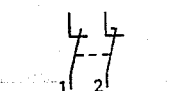
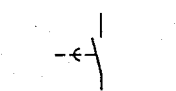
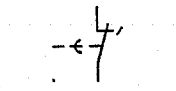
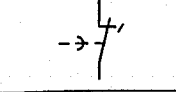
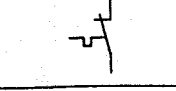
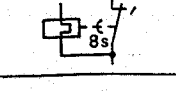

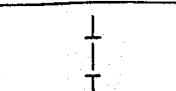
1) Eine Verabschiedung durch die IEC steht z.T. noch aus. Für eine Übergangszeit darf noch nach DIN 40 713 Ausgabe 1.53x Abschnitt B gearbeitet werden.

## Grundschriftzeichen

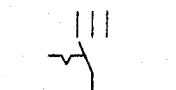
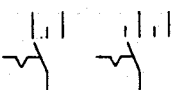
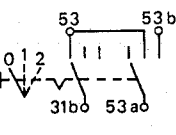
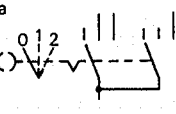
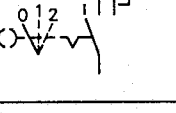
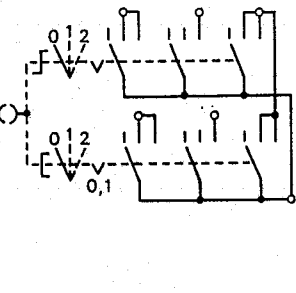
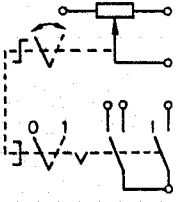
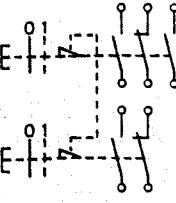
|            | Rückgang  |   |  |
|------------|---|---|--|
|            | selbst-tätig  | nicht-selbst-tätig  |  |
| 13.1.<br>= |  |  | Schließer<br>Einschaltglied                  |
| 13.2.<br>≈ |  |  | Öffner<br>Ausschaltglied                     |
| 13.3.<br>≈ |  |  | Wechsler, Umschaltglied<br>mit Unterbrechung |
|            |  |  | ohne Unterbrechung                           |
| 13.4.<br>≈ |  |  | Zweiwegschließer                             |
| 13.5.<br>K |  |  | 2-poliger Schließer                          |
| 13.6.<br>K |  |  | Schließer-Öffner                             |


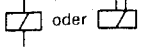

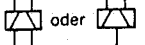
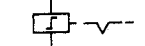
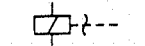
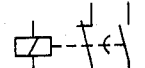


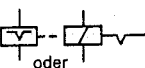




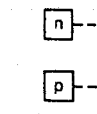



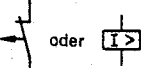
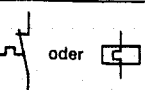
## Ergänzungen

Die Schaltzeichen Nr. 13.7., 13.8., 13.9. sind zu vermeiden und durch eine Kombination von Grundschriftzeichen zu ersetzen (Beispiel: Nr. 13.7. und 13.8. rechts).

|  |  |   |
|--|--|---|
| 13.7.<br>≈   |    | Zwillingschließer   |
| 13.8.<br>≈   |    | Zwillingsöffner   |
| 13.9.<br>K   |    | a)<br>Öffner-Zwillingschließer<br>b)<br>Zwillingsöffner-Schließer   |
| 13.10.<br>-  |    | Schließer betätigt, der Doppelpfeil kennzeichnet einen von der Regeldarstellung (Grundstellung) abweichenden Betriebszustand des Schaltgliedes. |
| Schaltglieder mit Kennzeichnung der verlängerten Kontaktgabe (Kontaktfolge). Die Ziffern dienen der Erläuterung und sind nicht Bestandteil des Schaltzeichens. |  |   |
| 13.11.<br>-  |    | Schließer,<br>1 schließt vor 2  |
| 13.12.<br>-  |  | Öffner,<br>1 öffnet vor 2   |
| Schaltglieder mit Kennzeichnung einer verzögerten Kontaktgabe oder verzögerten Kontaktunterbrechung.   |  |   |
| 13.13.<br>K  |  | Schließer schließt verzögert  |
| 13.14.<br>K  |  | Öffner öffnet verzögert <sup>2)</sup>   |
| 13.15.<br>K  |  | Öffner schließt verzögert <sup>2)</sup>   |
| 13.16.   |  | Thermoschalter (Öffner)   |
| 13.17.   |  | Thermozeitschalter (Öffner),<br>öffnet verzögert nach<br>8 Sekunden. <sup>2)</sup>  |
| 13.18.<br>-  |  | Kennzeichnung einer (offenen)<br>Schaltstellung oder einer Leerstelle<br>ohne Anschluß.<br>Verwendet bei Öffnern und<br>Mehrstellenschaltern.   |
| 13.19.<br>-  |  | Trennstelle   |
| 2) Um die Verzögerungsrichtung eindeutig zu kennzeichnen muß das Leerstellenzeichen Nr. 13.18. verwendet werden.   |  |   |

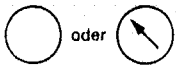









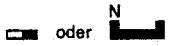

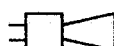







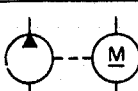
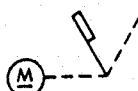



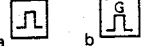













| <b>Mehrstellenschalter</b> (ähnl. DIN 40 713)   |  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
|---|--|----------------|--------------------|--|----------------|---|-----|---|-----|---|-----|
| <p>Komplizierte Schaltvorgänge werden in Grundschriftzeichen aufgelöst (Nr. 13.1. bis 13.6.). Maßgebend ist nicht die Konstruktion des Schalters, sondern der elektrische Vorgang. Die Unterscheidung ob Zug-, Druck-, Drehschalter, Schaltstellungen, Rastung, Verzögerung, Sperrung u.a. werden durch Zusatzschaltzeichen Nr. 12.1. bis 12.17. dargestellt.</p> |  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.1.   |  <p>Mehrstellenschalter, z.B. mit 3 Schaltstellungen.</p>   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.2.   |  <p>Mehrstellenschalter mit einer bzw. zwei Offenstellen. Der kurze Strich kennzeichnet eine Stellung des Schaltgliedes.</p>  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.3.   |  <p>Mehrstellenschalter mit 3 Stellungen (mit Klemmenbezeichnung).</p> <p>Schaltprogramm</p> <table border="1" data-bbox="470 795 782 974"> <thead> <tr> <th>Schaltstellung</th> <th>Verbundene Klemmen</th> </tr> <tr> <th></th> <th>31b 53 53a 53b</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>● ●</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>● ●</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>● ●</td> </tr> </tbody> </table> <p>Schaltglied offen <input type="checkbox"/> geschlossen <input checked="" type="checkbox"/></p> | Schaltstellung | Verbundene Klemmen |  | 31b 53 53a 53b | 0 | ● ● | 1 | ● ● | 2 | ● ● |
| Schaltstellung  | Verbundene Klemmen   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
|   | 31b 53 53a 53b   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 0   | ● ●  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 1   | ● ●  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 2   | ● ●  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.4.   | <p>a</p>  <p>Schlüsselschalter mit 3 Stellungen (a)<br/>Stellung 0 = offen<br/>Stellung 1 = geschlossen<br/>Stellung 2 = geschlossen</p> <p>b</p>  <p>Darstellung mit Zwillingsschließer (b)</p>   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.5.   |  <p>Druck-Drehschalter</p> <p>--F-- Drehstellung<br/>--E-- Druckstellung</p> <p>z.B. Start-Lichtschalter, der Druckschalter geht von Stellung 2 selbsttätig in Stellung 1 zurück.</p>   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.6.   |  <p>Zugschalter mit Drehwiderstand (Potentiometer).</p>   |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |
| 14.7.   |  <p>Tastenschalter mit 2 Stellungen (Druckknopfschalter DIN 43 605)</p> <p>Elektrischer Schaltvorgang nur beim Drücken der Taste, beim Loslassen erfolgt keine Schaltung. Beim Drücken einer anderen Taste geht die vorher gedrückte in die Ruhestellung zurück.</p>  |                |                    |  |                |   |     |   |     |   |     |

| <b>Antriebe</b> DIN 40 713<br>(elektromechanisch, elektromagnetisch) |  |
|--|--|
| 15.  | <p>Triebssystem mit selbsttätigem Rückgang nach Aufhören der Betätigungskraft (zeichn. Seitenverhältnis 1 : 2).</p>  |
| 15.1.<br>=   |  <p>Allgemein, z.B. für Relais und Schütz</p>  |
| 15.2.<br>=   |  <p>Mit einer Wicklung.</p>  |
| 15.3.<br>=   |  <p>Mit mehreren gleichsinnig wirkenden Wicklungen.</p>  |
| 15.4.<br>-   |  <p>Mit zwei gegensinnig wirkenden Wicklungen.</p>   |
| 15.5.  |  <p>Schrittrelais, Fortschaltrelais.</p>   |
| 15.6.<br>=   |  <p>Blinkrelais, auch Schwingmagnet (auch mit Frequenzangabe).</p>   |
| 15.7.<br>K   |  <p>Beispiel: Relais mit unverzögertem Öffner und verzögertem Schließer.</p>   |
| 15.8.<br>-   |  <p>Stromrelais.</p>   |
| 15.9.<br>=   |  <p>Thermorelais.</p>  |
| 15.10.<br>-  |  <p>Kennzeichnung des nicht-selbsttätigen Rückganges nach Aufhören der Betätigungskraft. Mit zwei Schaltstellungen.</p> |
| 15.11.<br>-  |  <p>desgl. mit drei Schaltstellungen.</p>  |
| 15.12.   |  <p>Hubmagnet (mit Kennzeichnung der Wirkrichtung).</p>  |
| 16.  | <p>Elektromechanische Antriebe für Relais und Schütz.</p>  |
| 16.1.<br>=   |  <p>Antrieb mit Abfallverzögerung (z.B. Zeitrelais).</p>   |
| 16.2.<br>=   |  <p>Antrieb mit Anzugverzögerung (z.B. Zeitrelais).</p>  |
| <b>Kraftantriebe</b> DIN 40 703                                      |  |
| 17.1.  |  <p>Einflußgrößen können durch Eintragen der Formelzeichen nach DIN 1304 angegeben werden (siehe Nr. 25.1.)</p>        |
| 17.2.<br>=   |  <p>Kraftantrieb, allgemein.</p>   |
| 17.3.<br>K   |  <p>Kraftantrieb z.B. mit Handaufzug.</p>  |
| 17.4.<br>=   |  <p>Kraftantrieb z.B. Kolbenantrieb.</p>   |
| <b>Auslöser</b> (messende →) weitere DIN 40 713                      |  |
| 18.1.<br>-   |  <p>Elektromagnetischer Überstromauslöser.</p>   |
| 18.2.<br>-   |  <p>Elektrothermischer Überstromauslöser z.B. Bimetallauslöser.</p>  |

| Halbleiterbauelemente DIN 40 700 Bl. 8                               |    |   |
|--|----|---|
| Grundschriftzeichen  |    |   |
| 19.1.<br>=   |    | Umrahmung (nur da verwenden, wo sie die Übersichtlichkeit des Schaltplanes erhöht).                         |
| 19.2.<br>=   |    | Halbleiterzone mit einem oder zwei Anschlüssen ohne Gleichrichterwirkung.                                   |
| 19.3.<br>=   |    | Gleichrichtender Übergang P-Zone auf N-Zone.  |
| 19.4.<br>=   |    | P-Gebiet beeinflusst eine N-Zone.   |
| 19.5.<br>=   |    | N-Gebiet beeinflusst eine P-Zone.   |
| 19.6.<br>=   | *) | Emitter auf einer Halbleiterzone entgegengesetzten Leitungstyps P-Emitter auf einer N-Zone.                 |
| 19.7.<br>=   | *) | N-Emitter auf einer P-Zone.   |
| 19.8.<br>=   | *) | Kollektor auf einer Halbleiterzone entgegengesetzten Leitungstyps.  |
| *) Diese Darstellungen auch mit mehreren Emittlern bzw. Kollektoren. |    |   |
| 19.9.<br>=   |    | Kapazitiver Effekt.   |
| 19.10.<br>=  |    | Tunnel-Effekt.  |
| 19.11.<br>=  |    | Durchbruch-Effekt in einer bzw. in beiden Richtungen.   |
| 19.12.<br>=  |    | Beeinflussung durch Bestrahlung (Lichteinfluß).   |
| Halbleiterwiderstände  |    |   |
| Schaltzeichen Nr. 5.5. oder 5.6. kann hinzu verwendet werden.        |    |   |
| 20.1.<br>K   |    | Temperaturabhängiger Widerstand DIN 40 712, allgemein.  |
| 20.2.  |    | Kaltleiter (PTC) Widerstand<br>↑↑ Widerstandsänderung gleichsinnig mit der Temperaturänderung (DIN 40 712). |
| 20.3.  |    | Heißeleiter (NTC) Widerstand<br>↓↓ Widerstandsänderung gegensinnig mit der Temperaturänderung (DIN 40 712). |
| 20.4.  |    | Heißeleiter mit Fremdheizung.   |
| 20.5.<br>K   |    | Von der Induktion eines Magnetfeldes abhängiger Widerstand, z.B. Feldplatte (DIN 40 700 Bl. 8).             |
| 20.6.<br>=   |    | Photowiderstand (DIN 40 700 Bl. 8).   |
| 20.7.<br>X   |    | Photoelektrisches Bauelement (DIN 40 700 Bl. 8).  |
| Spannungsabhängiger Widerstand siehe Nr. 21.8., Varistor.            |    |   |

| Halbleiter mit Gleichrichterwirkung<br>DIN 40 700 Bl. 8     |                   |  |
|---|-------------------|--|
| 21.1.<br>=  | <br>Anode Kathode | Halbleiter - Diode - Gleichrichter.<br>Durchlaßrichtung für positiven Strom in Richtung der Dreiecksspitze (gleichseitiges Dreieck).               |
| 21.2.   | <br>Variode       | Variode <sup>®</sup> Bosch-Benennung neben Schaltzeichen setzen.   |
| 21.3.<br>K  |                   | Temperaturabhängige Diode.   |
| 21.4.<br>=  |                   | Kapazitäts-(Variations-) Diode Betrieb im Sperrbereich.  |
| 21.5.<br>=  |                   | Z-Diode (für Betrieb im Durchbruchbereich geeignet).   |
| 21.6.<br>= -  | <br>a b           | a Photodiode<br>b Luminiszenz  |
| 21.7.<br>=  |                   | Photo-Element.   |
| 21.8.<br>=  | <br>früher        | Zweirichtungsdiode (Varistor).<br>Spannungsabhängiger Widerstand (DIN 40 712).   |
| 21.9.<br>=  |                   | Thyristor, allgemein.  |
| 21.10.<br>=   | <br>A K G         | Thyristortriode, rückwärtssperrend.<br>anodenseitig gesteuert<br>kathodenseitig gesteuert<br>A = Anode, K = Kathode,<br>G = Steueranschluß (Gate). |
| 21.11.<br>=   |                   | Zweirichtungs-Thyristortriode, Triac.  |
| Transistoren DIN 40 700 Bl. 8<br>(Umrahmung kann entfallen) |                   |  |
| 22.1.<br>=  | <br>E C B         | PNP-Transistor<br>E = Emitter<br>C = Kollektor<br>B = Basis  |
| 22.2.<br>=  |                   | NPN-Transistor.  |
| 22.3.<br>=  | <br>G S D         | Feldeffekt-Transistoren (Beispiel).<br>G = Gate, S = Source, D = Drain.  |

| Meßgeräte DIN 40 716 Bl. 1 |  |  |
|----------------------------|--|--|
| 23.1.<br>=                 |  oder  | Meßinstrument, allgemein.  |
| 23.2.<br>=                 |   | Voltmeter = V<br>Amperemeter = A<br>Ohmmeter = $\Omega$<br>Wattmeter = W usw.                              |
| 23.3.<br>$\approx$         |   | Thermoelement<br>(DIN 40 716 Bl. 6).   |
| 23.4.<br>$\approx$         |   | Meß-Stromwandler<br>(DIN 40 714 Bl. 2).  |
| 23.5.<br>$\approx$         |   | Meß-Spannungswandler<br>(DIN 40 714 Bl. 2).  |
| Verschiedene Schaltzeichen |  |  |
| 24.1.<br>=                 |   | Sicherung (DIN 40 713).<br>Zeichnerisches<br>Seitenverhältnis 1 : 3.                                       |
| 24.2.<br>=                 |   | Sicherung mit Kennzeichnung des<br>netzseitigen Anschlusses (nur in der<br>Starkstromtechnik, DIN 40 713). |
| 24.3.<br>=                 |   | Funkenstrecke (DIN 40 713)<br>z.B. Zündkerze, Verteilerläufer.   |
| 24.4.<br>-                 |   | Stromabnehmer,<br>Schleifkontakt.  |
| 24.5.<br>x, =              |    | Dauermagnet (DIN 40 712),<br>Polarität kann angegeben werden<br>(schwarz entspricht N).                    |
| 24.6.<br>=                 |   | Gühkerze (Glühstiftkerze),<br>Glühwiderstand, Glühüberwacher<br>(DIN 40 712).                              |
| 24.7.<br>-                 |   | Signalhorn (DIN 40 708).   |
| 24.8.<br>-                 |   | Lautsprecher (DIN 40 700 Bl. 9).   |
| 24.9.<br>-                 |   | Mikrofon (DIN 40 700 Bl. 9).   |
| 24.10.<br>-                |   | Elektrischer Lüfter (DIN 40 717).  |
| 24.11.<br>-                |   | Elektrische Uhr<br>(DIN 40 700 Bl. 5).   |
| 24.12.<br>=                |   | Funkstelle, allgemein<br>(DIN 40 700 Bl. 15).  |
| 24.13.<br>-                |   | Rundfunkempfangsgerät<br>(DIN 40 717).   |
| 24.14.<br>$\approx$        |   | Summer (DIN 40 708).   |
| 24.15.                     |   | Hydropumpe, Kraftstoffpumpe<br>(DIN 24 300).   |
| 24.16.                     |   | Scheibenwischer mit Motorantrieb<br>(DIN 40 703, Bbl. 1).  |

| Schaltzeichen für Übersichtsschaltpläne |   |  |
|---|---|--|
| 25.1.                                   |     | Vorzugsweise in Übersichtsschaltplänen werden Geräte oder Schaltungsglieder durch Quadrate oder Rechtecke dargestellt (DIN 40 700 Bl. 10).<br>Diese Schaltzeichen können durch weitere Eintragungen ergänzt werden.<br><br>1. durch ein Schaltzeichen<br>2. aus Formelzeichen für physikalische Größen.<br>Auswahl aus DIN 1304<br>$n$ = Drehzahl (Fliehkraftregler)<br>$p$ = Druck, auch Federantrieb<br>$Q$ = Menge<br>$t$ = Zeit<br>$T, \vartheta$ = Temperatur<br>$v$ = Geschwindigkeit<br>3. Kennlinien<br>4. Gerätebezeichnung<br>5. genormte Kennbuchstaben (z.B. nach DIN 40 719).<br>Nicht genormte Zeichen, Abkürzungen, Ziffern usw. sind zu erläutern. |
| Anwendungsbeispiele DIN 40 700 Bl. 10   |   |  |
| 25.2.                                   |     | a Impulsgeber.<br>b Impulsgenerator<br>(DIN 40 700 Bl. 13).  |
| 25.3.                                   |   | Verstärker, allgemein.   |
| 25.4.                                   |  | Spannungsgleichhalter.   |
| 25.5.<br>=                              |  | Gleichrichter, Gleichrichtergerät,<br>allgemein (DIN 40 700 Bl. 8)   |
| 25.6.                                   |  | HF-Entstörung.   |
| 25.7.                                   |  | Umsetzer, Übertragung,<br>Meßgrößenumformer.<br>Umwandlung einer Größe in eine<br>andere. Kennzeichnung ähnlich<br>Nr. 25.1.   |
| 25.8.                                   |  | Wechselrichter, Zerhacker.   |
| 25.9.                                   |  | Gleichspannungswandler.  |
| 25.10.                                  |  | Kippgerät (ähnl. DIN 40 700 Bl. 10<br>und 40 710).   |
| 25.11.                                  |  | Transistorisiertes Gerät.  |
| 25.12.                                  |  | Filter, Siebglied<br>(DIN 40 700 Bl. 10).  |
| 25.13.                                  |  | Induktiver Geber<br>(DIN 40 716/6).  |
| 25.14.                                  |  | Kapazitiver Geber<br>(DIN 40 716/6).   |
| 25.15.                                  |  | Impulsformer<br>(DIN 40 700 Bl. 13).   |

| Elektrische Maschinen, Grundschaltzeichen<br>DIN 40 715   |  |  |
|---|--|--|
| Beim Entwerfen von Schaltzeichen für Maschinen sind die Wicklungen vorzugsweise so darzustellen, daß die Richtung des Stromes und die Richtung des von ihm erzeugten magnetischen Feldes überstimmen. Die Achsen der Wicklungen sind so anzuordnen, daß deren Lage der einer zweipoligen Maschine entspricht. Hauptstromkreise können dicker als Hilfs- und Erregerstromkreise gezeichnet werden. |  |  |
| Strom- und Spannungsarten DIN 40 710  |  |  |
| 26.1.<br>=  |  | Gleichstrom.   |
| 26.2.<br>=  |  | Wechselstrom.  |
| 26.3.<br>=  |  | 3-phasen-Wechselstrom (Drehstrom).   |
| 26.4.<br>=  |  | Gleichstrom oder Wechselstrom (Allstrom).  |
| 26.5.<br>=  |  | Tonfrequenz-Wechselstrom.  |
| 26.6.<br>=  |  | Hochfrequenz-Wechselstrom.   |
| 26.7.<br>=  |  | Höchstfrequenz-Wechselstrom.   |
| 26.8.<br>=  |  | Drehstrom in Dreieckschaltung.   |
| 26.9.<br>=  |  | Drehstrom in Sternschaltung.   |
| Anker (Läufer) DIN 40 715   |  |  |
| 27.1.   |  | Allgemein, Käfig-, Kurzschlußläufer.   |
| 27.2.<br>=  |  | Mit feststehenden Bürsten (Kohlen), mit 3 Bürsten (Wischermotor mit 2 Geschwindigkeiten). 3. Bürste unter 45° zeichnen.  |
| 27.3.   |  | Mit Wicklung.  |
| 27.4.   |  | Mit Erregung durch Dauermagnet.  |
| 27.5.<br>=  |  | Generator, Motor.  |
| 27.6.<br>=  |  | Motor-Generator.   |
| 27.7.<br>≈  |  | Einanker-Umformer, mit Angabe der Stromart.  |
| 27.8.<br>=  |  | Beispiel: Wechselstromgenerator, allg. Gleichstrommotor, Drehstromgenerator.   |
| Wicklungen DIN 40 715   |  |  |
| 28.1.   |  | Wicklungen werden durch Vollrechtecke dargestellt. Bei Kommutatormaschinen werden die Wicklungen rechts des Ankers, senkrecht zur Bürstenachse in der Reihenfolge Nebenschluß-, Hilfs-, (Brems-), Reihenschlußwicklung angeordnet. |
| 28.2.   |  | Erregung durch Dauermagnet (Magnetmotor).  |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| 28.3. |  | Bei Wechselstrom- (Drehstrom-) Maschinen ohne Kommutator werden die Wicklungen (außer Hilfswicklungen) oberhalb des Ankers angeordnet.   |
| 28.4. |  | Stromrichtung. Bei einer stromdurchflossenen, rechtsgängigen Wicklung stimmen Stromrichtung und Richtung des magnetischen Feldes überein. Diese Regel läßt sich auch auf den Anker übertragen. |
| 28.5. |  | Beim Generator verläßt der Strom den Anker über die Plusbürste, beim Motor tritt er dort ein.  |
| 28.6. |  | Die Stromrichtung in der Erregerwicklung ist immer auf den Anker gerichtet.  |
| 28.7. |  | Drehrichtung. Der Anker läuft stets unter der Spitze des Richtungspfeiles des ihn erregenden Feldes von der Plus- zur Minusbürste.   |

#### Gleichstrom-Generatoren DIN 40 715

|            |  |   |
|------------|--|---|
| 29.1.<br>≈ |  | Nebenschluß-Generator, allgemein.   |
| 29.2.<br>≈ |  | Nebenschluß-Generator<br>Rechtslauf   Drehrichtungsänderung durch vertauschen der Erregerwicklungsanschlüsse und nachfolgendem polarisieren.<br>Linkslauf |
| 29.3.      |  | Nebenschluß-Generator, Anschluß der Erregerwicklung herausgeführt (Klemme DF).  |
| 29.4.      |  | Schaltkurzzeichen, Nebenschluß-Generator.   |

#### Gleichstrom-Motoren, -Starter DIN 40 715

|            |  |   |
|------------|--|---|
| 30.1.<br>≈ |  | Reihenschluß-Motor (Starter), allgemein.  |
| 30.2.      |  | Wie 30.1.<br>Darstellung Rechtslauf.<br>Darstellung Linkslauf.  |
| 30.3.      |  | Reihenschluß-Motor, Erregerwicklung mit Anzapfungen zur Feldschwächung (für verschiedene Drehzahlen). |

| Elektrische Maschinen (Fortsetzung)                             |  |  |
|---|--|--|
| 30.4.   |  | Schaltkurzzeichen, Motor, Starter (Kfz.).  |
| 30.5.<br>≈  |  | Doppelschluß-Motor.  |
| 30.6.   |  | Doppelschluß-Motor, Nebenschluß herausgeführt.   |
| 30.7.   |  | Doppelschluß-Motor, Nebenschluß am Läufer (Anker).   |
| 30.8.   |  | Doppelschluß-Motor, mit Klemmenbezeichnung nach VDE 0570 für Drehrichtung rechts und Drehrichtung links.   |
| 30.9.   |  | Doppelschluß-Motor mit Hilfswicklung.  |
| 30.10.  |  | Umkehrmotor (L = Linkslauf; R = Rechtslauf).   |
| 30.11.<br>≈   |  | Motor mit Dauermagneterregung (Magnetmotor), allgemein.  |
| 30.12.  |  | Motor (Magnetmotor), mit 3 Bürsten für 2 Geschwindigkeiten.  |
| Wechselstrom-Generatoren Magnetzünder (-Generatoren) DIN 40 715 |  |  |
| 31.1.   |  | Magnetzünder, Zündwicklung: P = primär, S = sekundär.  |
| 31.2.   |  | Magnetzünder-Generator, mit Zünd- und Generatorwicklung. Es können weitere Generatorwicklungen oder Wicklungen mit Anzapfungen vorgesehen werden. Aus genormten Zeichen zusammengesetzt. |
| 31.3.   |  | Schaltkurzzeichen Magnetzünder.  |
| 31.4.<br>=  |  | Einphasen-Synchrongenerator mit Dauermagneterregung (Geber).   |

| Wechselstrom-Motoren DIN 40 715  |  |   |
|----------------------------------|--|---|
| 32.1.                            |  | Wechselstrommotor mit Käfigläufer (Kurzschlußläufer) mit Haupt- und Hilfswicklung (Anlaufwicklung).               |
| 32.2.                            |  | Wechselstrommotor mit Käfigläufer (Kurzschlußläufer) mit Anlaufwicklung im Ständer, selbstanlaufend.              |
| 32.3.                            |  | Schaltkurzzeichen. Wechselstrommotor mit Käfigläufer mit Anlaufwicklung im Ständer, selbstanlaufend wie Nr. 32.2. |
| Drehstrom-Generatoren DIN 40 715 |  |   |
| 33.1.                            |  | Drehstrom-Synchrongenerator in Sternschaltung. Schleifringläufer mit Erregerwicklung.                             |
| 33.2.                            |  | desgl., mit Dauermagneterregung.  |
| 33.3.                            |  | Schaltkurzzeichen, Drehstrom-Synchrongenerator wie Nr. 33.1. bzw. 33.2.   |
| 33.4.                            |  | Drehstromgenerator mit Diodengleichrichtung (Schaltkurzzeichen).  |
| Drehstrom-Motoren DIN 40 715     |  |   |
| 34.1.                            |  | Drehstrommotor mit Käfigläufer (Kurzschlußläufer). Ständerwicklung in Sternschaltung.                             |
| 34.2.                            |  | desgl., in Dreieckschaltung.  |
| 34.3.                            |  | Schaltkurzzeichen, Drehstrom-Motor mit Käfigläufer, wie Nr. 34.1. bzw. 34.2.                                      |
| Zusatzgeräte DIN 40 713          |  |   |
| 35.1.                            |  | Fliehkraftschalter.   |
| 35.2.                            |  | Temperaturwächter.  |

# Klemmenbezeichnungen

nach DIN 72 552 (Auszug)

## Zweck

Das in dieser Norm für die gesamte elektrische Anlage in Kraftfahrzeugen festgelegte System der Klemmenbezeichnungen soll ein möglichst fehlerfreies Anschließen der Leitungen an den Geräten, vor allem auch bei Reparaturen und Ersatzeinbauten, ermöglichen.

Durch die Zuordnung von bestimmten Klemmennummern zu den einzelnen Stromzweigen und/oder Gerätegruppen und Geräten können auch Geräte verschiedener Herkunft nach ein und demselben Anschlußplan richtig angeschlossen werden.

Die Zuordnung von bestimmten Klemmenbezeichnungen bedeutet insbesondere für die Stellen (z.B. Reparaturdienste), die öfter mit elektrischen Geräten oder Anschlußplänen für Kraftfahrzeuge zu tun haben, eine leichtere Merkbarkeit der Klemmenbezeichnungen von bestimmten Geräten, auch wenn die Schaltung der Gerätegruppen und Stromzweige, sowie die Bauweise der Geräte immer wieder wechselt. Dies soll dazu führen, daß die entsprechenden Fachkräfte die meisten Anschlüsse auch ohne Schaltplan herstellen können.

Das Bezeichnungssystem ist so aufgebaut, daß sich dadurch eine Typenbeschränkung sowohl bei ganzen Geräten als auch vor allem bei den einzelnen Bauteilen dieser Geräte, ergibt. Wenn die entsprechenden Bauteile einheitliche Klemmenbezeichnungen haben, können z.B. bei Formen für Druckguß oder Formmassen sowie beim Einwalzen oder Aufstempeln gleiche Werkzeuge verwendet werden, auch wenn diese Bauteile in Geräten Anwendung finden, die andersartig zusammengebaut sind, oder die andere Leistungsdaten haben.

## Grundsätze

Die Klemmenbezeichnungen sind nicht gleichzeitig Leitungsbezeichnungen, da an den beiden Enden einer Leitung Geräte mit unterschiedlicher Klemmenbezeichnung angeschlossen sein können. Die Klemmenbezeichnungen brauchen infolgedessen auch nicht an den Leitungen angebracht zu werden.

Geräte mit 2 oder 3 isolierten Klemmen, an denen die Anschlußleitungen gegenseitig vertauschbar sind, erhalten keine Klemmenbezeichnungen, weil in diesen Fällen nicht falsch angeschlossen werden kann. Auf Klemmenbezeichnungen kann z.B. auch dann verzichtet werden, wenn etwa 2 verschieden große Klemmen vorhanden sind, die zwar nicht verwechselt werden dürfen, an die aber Leitungen angeschlossen werden, die sich im Querschnitt wesentlich unterscheiden.

Bei bestimmten Geräten (z.B. Elektromotoren, Relais) die in verschiedenen Stromkreisen Verwendung finden können, sind übergeordnete Klemmenbezeichnungen zugrundegelegt, da sonst gleiche Geräte je nach Verwendung immer wieder anders bezeichnet werden müßten. Durch diese übergeordneten Klemmenbezeichnungen ergibt sich eine wesentliche Typenbeschränkung auch für die Lagerhaltung.

Auch wenn Geräte, die nur bei einzelnen Gerätegruppen bzw. Stromzweigen aufgeführt sind, im wesentlichen unverändert für vollständig andere Zwecke verwendet werden (z.B. Wischermotoren), bleiben die alten Klemmenbezeichnungen bestehen.

Im Abschnitt „Batterie“ sind ebenfalls übergeordnete Bezeichnungen festgelegt, die in allen Stromzweigen vorkommen können und immer dieselbe Bedeutung haben.

Die Klemmen mit der Bezeichnung 30 stehen ohne Zwischenschalten eines Schalters immer unter Spannung, auch wenn das Fahrzeug abgestellt ist.

Die Klemmen 31 sind an Masse angeschlossen und haben dementsprechend dauernd Verbindung zum Minuspol der Batterie. Die Klemmenbezeichnung 31 bleibt aber auch dann, wenn vor der Batterie ein Batterieschalter eingebaut ist, oder wenn eine isolierte Rückleitung vom Verbraucher direkt zur Batterie führt (nicht über Fahrzeugmasse).

Die Klemmenbezeichnung 31b findet nur Verwendung, wenn ein Stromverbraucher durch einen in der Rückleitung zur Masse liegenden Schalter betätigt werden muß.

Für die einzelnen Stromzweige bzw. Gerätegruppen sind Grundbezeichnungen festgelegt, die bei zusätzlichen Klemmen mit anderer Bedeutung mit einem Index (Kleinbuchstabe) ergänzt sind.

Wenn bei Stromkreisen oder Geräten, für die bestimmte Grundbezeichnungen festgelegt sind, weitere Klemmen mit anderen Bedeutungen dazukommen, sollen wieder die gleichen Grundbezeichnungen mit neuen Indizes (Kleinbuchstaben) verwendet werden.

Es sind nur die wichtigsten Geräte aufgeführt, an denen die Klemmenbezeichnungen jeweils üblich sind. Darüber hinaus können die Klemmenbezeichnungen sinngemäß noch an weiteren Geräten verwendet werden.

In den einzelnen Anschlußplänen sind an den Geräten nur die Klemmen aufgeführt, die für die jeweiligen Stromzweige gebraucht werden. Das schließt aber nicht aus, daß in diesen Geräten (z.B. Licht- und Zündschaltern) jeweils mehrere Funktionen vereinigt werden können und dadurch noch weitere Klemmen mit Klemmenbezeichnungen von anderen Stromzweigen hinzukommen.

In der Spalte „Bedeutung“ sind keine Sicherungen und Leitungsverbinder aufgeführt. Soweit diese in den Anschlußplänen enthalten sind, bedeutet dies nicht, daß sie unbedingt und gerade an der angegebenen Stelle eingebaut werden müssen.

Anfangsbuchstaben (Großbuchstaben) von Gerätenamen sind als Klemmenbezeichnungen auch bei in Zukunft notwendigen Erweiterungen zu vermeiden, weil sie in den meisten Fremdsprachen nicht sinnfällig sind. Eine Ausnahme bilden die bereits auch in anderen Ländern eingeführten Buchstaben wie B, D, DF sowie L und R, Kleinbuchstaben sollen aus dem gleichen Grund nicht sinnfällig angewandt werden.

Auch Doppelbezeichnungen, wie sie früher zum Teil verwendet wurden, sollen nicht mehr eingeführt werden, weil sie zuviel Platz beanspruchen und zu Verwechslungen führen können.

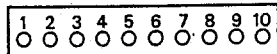
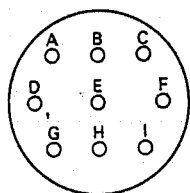
Kleinspannungsgeräte, die von elektrischen Geräten aus dem Kfz-Gebiet übernommen oder von solchen Geräten abgewandelt sind, behalten die Klemmenbezeichnungen nach DIN 72 552.

Die Nummern der Geräte-Klemmen können zusätzlich auch an den entsprechenden Leitungsenden mit Manschetten aus PVC oder anderem Kunststoff angebracht werden, die gleichzeitig als Isolation über Kabelschuhe, Steckhülsen usw. aufgeschraubt oder aufgeschoben werden. Dadurch werden Fehlersuche, Auswechseln und Wiedereinbau von Geräten nach Instandsetzungen wesentlich erleichtert.

### Weitere Klemmenbezeichnungen

Neben der Klemmenbezeichnung der Kraftfahrzeugindustrie können gegebenenfalls auch Bezeichnungen nach VDE-Norm (Starkstromtechnik) verwendet werden.

Die Entwicklung neuer Geräte erfordert Mehrfach-Steckverbindungen für die die Klemmenbezeichnungen nach DIN 72 552 nicht mehr ausreichend sind. Hierfür werden fortlaufende Bezeichnungen in Form von Buchstaben oder Zahlen verwendet, die keine bestimmte Funktionszuordnung haben (z.B. A, B, C, D.. Z, a, b, c usw. oder 1, 2, 3, 4, 5 .. usw.).



Der Erstausrüher eines Gerätes schafft die Erstbezeichnung, die von Nachbaurfirmen übernommen wird. Der Anschluß erfolgt nur nach Schaltplan.

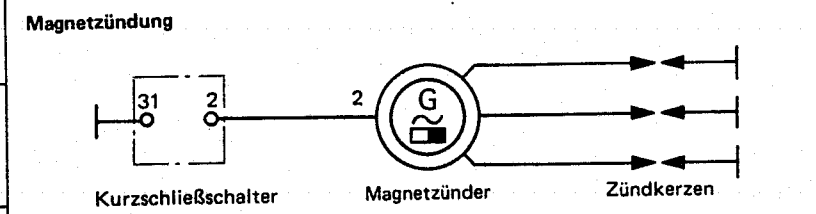
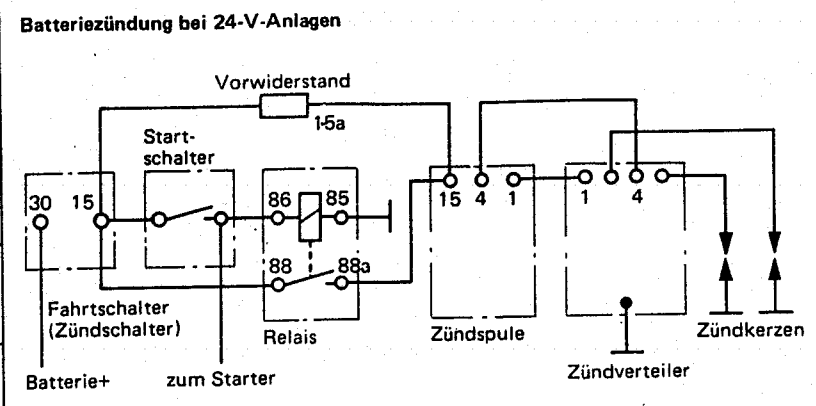
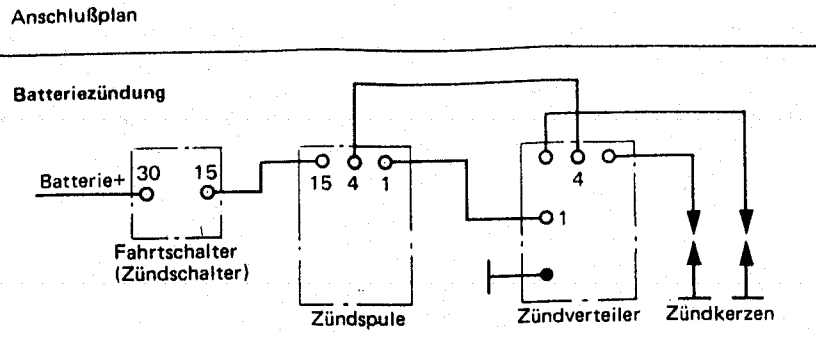
### Gegenüberstellung\*)

| Neu  | Alt                     | Alt    | Neu                   |
|------|-------------------------|--------|-----------------------|
| 15   | 15, 16, 15/54, 54/61, + | 1      | 1, 53 (Wischer), 53e  |
| 15a  | 16                      | 2      | 2, 53e                |
| 30   | 30/51                   | 3      | 53, 53b (Wischer)     |
| 31b  | 31b, 85d                | 4      | 4, 53a, 53b (Wischer) |
| 31c  | 31, 31a                 | 15     | 15, 49 (Blinker)      |
| 32   | 31                      | 15 +   | 49                    |
| 33   | 30                      | 15/54  | 15, 49, 54            |
| 33b  | 54e                     | 16     | 15a, 15               |
| 33L  | 30L                     | 30     | 30, 33 (Motor)        |
| 33R  | 30R                     | 30/51  | 30, 87, 88 (Relais)   |
| 45   | 33f, 30h                | 30f    | 45                    |
| 45a  | 30h, 30h I              | 30h    | 45, 45a               |
| 45b  | 30h II                  | 30h I  | 45a                   |
| 49   | 15, +, +15, 15+, 15/54  | 30h II | 45b                   |
| 49a  | S4, S, 54L              | 30L    | 33L (Motoren)         |
| 50b  | 50                      | 30R    | 33R (Motoren)         |
| 50c  | 50 II                   | 31     | 31, 31c, 32 (Motoren) |
| 50d  | 50k, 50b                | 31a    | 31a, 31c              |
| 50e  | 50a (bei 12 V)          | 31B-   | B-                    |
| 50f  | 50                      | 50     | 50, 50b, 50f, 50h     |
| 50g  | 50a                     | 50a    | 50, 50a, 50e, 50g     |
| 50h  | 50                      | 50b    | 50d                   |
| 53   | 54d, S, +, 3, 1         | 50k    | 50d                   |
| 53a  | 54, +, +2, 4            | 50 II  | 50c                   |
| 53b  | 54e, 4, 3               | 51     | 51, 59, B+            |
| 53e  | 53e, 1, 2               | 51~    | 59                    |
| 54   | 15/54, 54               | 51a    | 59                    |
| 54g  | 54                      | 51B+   | B+                    |
| 55   | N, 55                   | 54     | 54, 53a, 54g          |
| 57a  | P, 57a                  | 54/15  | 15                    |
| 57L  | PL, 57L                 | 54d    | 53 (Wischer)          |
| 57R  | PR, 57R                 | 54e    | 33b, 53b (Wischer)    |
| 58L  | 58                      | 54L    | 49a                   |
| 58R  | 58                      | 58     | 58, 58L, 58R          |
| 59   | 51a, 51, 51~            | 58b    | 58b, 58d              |
| 59a  | 59                      | 59     | 59a                   |
| 71   | H                       | 85d    | 31b (Alarmschalter)   |
| 75   | 75, R                   | B+30   | B+                    |
| 87   | 30/51                   | B+51   | B+                    |
| 88   | 30/51                   | D+/61  | D+                    |
| B+   | B+51, 51, B+30          | D-/61  | D-                    |
| B-   | 31B-                    | H      | 71                    |
| C    | C, K, K1, P             | HL     | L (L54b)              |
| C0   | K0                      | HR     | R (R54b)              |
| C2   | K1, K2, K3              | K      | C                     |
| C3   | K3, K4                  | K0     | C0                    |
| D+   | D+, D+61                | K1     | C, C2                 |
| D-   | D-, D-61                | K2     | C2                    |
| L    | L, VL, HL, L54          | K3     | C2, C3                |
| Lb   | L54b                    | K4     | C3                    |
| L54  | L54, SBL                | L54    | L (L54)               |
| L54b | HL                      | L54b   | Lb                    |
| R    | R, VR, HR, R54          | N      | 55                    |
| Rb   | R54b                    | P      | C, 57a                |
| R54  | R54, SBR                | PL     | 57L                   |
| R54b | HR                      | PR     | 57R                   |
|      |                         | R      | R, 75                 |
|      |                         | R54    | R, (R54)              |
|      |                         | R54b   | Rb                    |
|      |                         | S      | 49a, 53 (Wischer)     |
|      |                         | S4     | 49a                   |
|      |                         | SBL    | (L54)                 |
|      |                         | SBR    | (R54)                 |
|      |                         | VL     | L                     |
|      |                         | VR     | R                     |
|      |                         | +      | 15, 49 (Blinker)      |
|      |                         | +2     | 53, 53a (Wischer)     |
|      |                         | +15    | 53a                   |
|      |                         | -      | 49                    |
|      |                         |        | 1 (Zündspule), 31     |

\*) Es sind nur Klemmenbezeichnungen angegeben, bei denen sich die Bedeutung geändert hat.

# Zündanlagen<sup>1)</sup>

| Klemme         | Bedeutung  |
|----------------|--|
| 1              | Niederspannung (Zündspule, Zündverteiler, Zündgerät bei HKZ)                                     |
| 1a<br>1b       | Zündverteiler mit 2 getrennten Stromkreisen zum Zündunterbrecher I zum Zündunterbrecher II       |
| 2              | Kurzschließklemme (Magnetzündung)  |
| 4              | Hochspannung (Zündspule, Zündverteiler)  |
| 4a<br>4b       | Zündverteiler mit 2 getrennten Stromkreisen von Zündspule I, Klemme 4 von Zündspule II, Klemme 4 |
| 7              | Basiswiderstände vom oder zum Zündverteiler (Steuerkontakt).                                     |
| 7a<br>7b<br>7f | für TSZ und HKZ 1. Basiswiderstand für TSZ 2. Basiswiderstand für HKZ Ladekontakt                |
| 15             | Ausgang Fahrtschalter (Zündschalter), geschaltetes Plus hinter Batterie.                         |
| 15a            | Eingang Zündgerät HKZ, Schaltgerät für TSZ, Zündspulen-Vorwiderstand.                            |



1) HKZ = Hochspannungs-Kondensatorzündung  
TSZ = Transistor-Spulenzündung



## Vorglühanlagen

| Klemme | Bedeutung                          | Anschlußplan   |
|--------|------------------------------------|--|
| 15     | geschaltetes Plus hinter Batterie. | <p>Anlage mit Glühüberwacher und Glühkerzen oder Anzeigelampe und Glühstiftkerzen.</p> |
| 17     | Glühstartschalter, Starten         |  |
| 19     | Glühstartschalter, Vorglühen       |  |
| 50     | Startersteuerung                   |  |

## Batterie

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 15  | geschaltetes Plus hinter Batterie.  |  |
| 30  | Eingang direkt von Batterie Plus.   |  |
| 31  | Rückleitung direkt an Batterie Minus oder Masse.  |  |
| 31b | Rückleitung an Batterie Minus oder Masse über Schalter oder Relais. (geschaltetes Minus). |  |

## Elektromotoren

|      |  |  |   |
|------|--|--|---|
| 30   | Eingang direkt von Batterie Plus (wenn Schalter im Motor eingebaut). |  | Doppelschlußmotor (Drehzahl steuerbar) <sup>1)</sup>    |
| 32   | Rückleitung  | <p>Polaritätswechsel Klemme 32-33 möglich.</p>   |   |
| 33   | Hauptanschluß  |  |   |
| 33 a | Endabstellung  | <p>1) Die Buchstaben nach VDE 0570 sind am Gerät nicht angebracht, sie dienen nur zur Erläuterung der Schaltung.</p> |   |
| 33 b | Nebenschlußfeld  |  |   |
| 33 f | für 2. kleinere Drehzahl   |  |   |
| 33 g | für 3. kleinere Drehzahl   |  |   |
| 33 h | für 4. kleinere Drehzahl   |  |   |
| 33 L | Drehrichtung links   |  |   |
| 33 R | Drehrichtung rechts  |  |   |
| 86   | Relais, Eingang (Wicklungsanfang)                                    |  | Doppelschlußmotor mit eingebautem Relais. <sup>1)</sup> |
|      |  |  | Reihenschlußmotor (Umkehrmotor) <sup>1)</sup>           |
|      |  |  | Reihenschlußmotor für 2 Drehzahlen. <sup>1)</sup>       |

# Starteranlagen

| Klemme       | Bedeutung   | Anschlußplan |
|--------------|---|--------------|
| 30           | Eingang direkt von Batterie Plus.   |              |
| 30 a         | Batterieumschaltrelais, Eingang von Batterie II Plus bei 12/24 V Anlagen.   |              |
| 31           | Rückleitung direkt an Batterie-Minus oder Masse.  |              |
| 31 a<br>31 c | Batterieumschaltrelais bei 12/24 V Anlagen. Rückleitung an Batterie II Minus<br>Rückleitung an Batterie I Minus.                              |              |
| 45           | Ausgang am getrennten Startrelais. Eingang am Starter (Hauptstrom).   |              |
| 45 a         | Bei Parallelbetrieb von 2 Startern. Ausgang Startrelais für Einrückstrom Starter I, Eingang Starter I und II.                                 |              |
| 45 b         | Ausgang Startrelais für Einrückstrom Starter II.  |              |
| 48           | Startwiederholung (Starter und Startwiederholrelais).   |              |
| 50           | Startersteuerung (direkt).  |              |
| 50 a         | Startersteuerung (indirekt) Batterieumschaltrelais.   |              |
| 50 b         | Startersteuerung bei Parallelbetrieb von 2 Startern.  |              |
| 50 c         | Startrelais Eingang für Folgesteuerung des Einrückstroms in Startrelais für Starter I bei Parallelbetrieb von 2 Startern.                     |              |
| 50 d         | Startrelais Eingang für Folgesteuerung des Einrückstroms in Startrelais für Starter II bei Parallelbetrieb von 2 Startern mit Folgesteuerung. |              |
| 50 e         | Startsperr-Relais, Eingang  |              |
| 50 f         | Startsperr-Relais, Ausgang  |              |
| 50 g         | Startwiederholrelais, Eingang   |              |
| 50 h         | Startwiederholrelais, Ausgang   |              |
| 86           | Relais, Eingang (Wicklungsanfang).  |              |

# Generatoren, Generatorregler

| Klemme  | Bedeutung   | Anschlußplan |
|---------|---|--------------|
| 44      | Spannungsausgleich an Generatorreglern bei Parallelbetrieb von zwei und mehr Generatoren.                     |              |
| 51      | Gleichspannung am Gleichrichter von Wechselstromgeneratoren.  |              |
| 51 e    | Dasselbe bei Wechselstromgeneratoren mit Drosselspule für Tagfahrt.   |              |
| 59      | Ausgang Wechselspannung am Wechselstromgenerator, Eingang Wechselspannung am Lichtschalter und Gleichrichter. |              |
| 59 a    | Ladeanker.  |              |
| 59 b    | Schlußlichtanker.   |              |
| 59 c    | Bremslichtanker.  |              |
| 61      | Ladeanzeige.  |              |
| 63      | Generatorregler, Regulierspannung.  |              |
| 63 a    | Generatorregler, Strombegrenzung.   |              |
| 64      | elektronischer Feldregler, Strombegrenzung Generator, Steuerleitung.  |              |
| B +     | Batterie Plus   |              |
| B -     | Batterie Minus  |              |
| D +     | Dynamo Plus   |              |
| D -     | Dynamo Minus  |              |
| DF      | Dynamo Feld   |              |
| DF 1    | Dynamo Feld 1   |              |
| DF 2    | Dynamo Feld 2   |              |
| J       | Drehstromgenerator mit getrenntem Gleichrichter.<br>Erregerwicklung Plus                                      |              |
| K       | Erregerwicklung Minus   |              |
| Mp      | Mittelpunkt-Klemme  |              |
| U, V, W | Drehstromgenerator<br>Drehstromklemme   |              |

# Beleuchtungsanlage

| Klemme | Bedeutung  | Anschlußplan |
|--------|--|--------------|
| 54     | Bremslicht   |              |
| 54 f   | Eingang Zweikreis-Blinkerschalter vom Bremslichtschalter. (nicht mehr verwenden).          |              |
| 55     | Nebelscheinwerfer  |              |
| 56     | Scheinwerferlicht  |              |
| 56 a   | Fernlicht und Anzeigelampe   |              |
| 56 b   | Abblendlicht   |              |
| 56 c   | Teilfernlicht  |              |
| 56 d   | Lichthupenkontakt  |              |
| 57     | Standlicht für Kraftträder (im Ausland auch für Pkw, Lkw usw.).                            |              |
| 57 a   | Parklicht  |              |
| 57 L   | Parklicht, links   |              |
| 57 R   | Parklicht, rechts  |              |
| 58     | Begrenzungs-, Schluß-, Kennzeichen und Instrumentenleuchten.                               |              |
| 58 b   | Schlußlichtumschaltung bei Einachsschleppern.  |              |
| 58 c   | Anhänger-Steckverbindung für einadrig verlegtes und im Anhänger abgesichertes Schlußlicht. |              |
| 58 d   | regelbare Instrumentenbeleuchtung.   |              |
| 58 L   | Schluß- und Begrenzungsleuchte, links  |              |
| 58 R   | Schluß- und Begrenzungsleuchte, rechts, Kennzeichenleuchte.                                |              |

# Fahrtrichtungsanzeige

| Klemme | Bedeutung   | Anschlußplan |  |
|--------|---|--------------|--|
| 49     | Blinkgeber (+) Eingang.   |              |  |
| 49 a   | Blinkgeber (Impuls) Ausgang.  |              |  |
| 49 b   | Blinkgeberausgang 2. Blinkkreis.                                      |              |  |
| 49 c   | Blinkgeberausgang 3. Blinkkreis.                                      |              |  |
| C      | Erste Anzeige-(Kontroll-)lampe.                                       |              |  |
| CO     | Hauptanschluß für vom Blinkgeber getrennte Anzeige-(Kontroll-)kreise. |              |  |
| C 2    | Zweite Anzeigelampe.  |              |  |
| C 3    | Dritte Anzeigelampe (z.B. beim 2-Anhänger-Betrieb).                   |              |  |
| L      | Blinkleuchten, links.   |              |  |
| Lb     | Zweikreis-Blinkerschalter, links.                                     |              |  |
| R      | Blinkleuchten, rechts.  |              |  |
| Rb     | Zweikreis-Blinkerschalter, rechts.                                    |              |  |
| 54 f   | Zweikreis-Blinkerschalter, Eingang vom Bremslichtschalter.            |              |  |
|        |   |              |  |
|        |   |              |  |
|        |   |              |  |

Einkreis-Blinkanlage

Zweikreis-Blinkanlage

# Scheibenwisch- und -Reinigungsanlage

| Klemme | Bedeutung                                      | Anschlußplan   |
|--------|--|--|
| 31 b   | Rückleitung über Kurzschlußschalter zur Masse. | <p>Wischermotor mit Permanent-<br/>erregung und<br/>Endabstellung</p>  |
| 53     | Wischerbetätigung (+).                         |  |
| 53 a   | Wischer (+) Endabstellung.                     |  |
| 53 b   | Wischer (Nebenschlußwicklung).                 |  |
| 53 c   | elektrische Scheibenspülerpumpe.               |  |
| 53 e   | Wischer (Bremswicklung).                       |  |
| 53 i   | 3. Bürste<br>(für höhere Geschwindigkeit).     |  |
|        |  | <p>Wischermotor mit Permanent-<br/>erregung und<br/>Endabstellung</p>  |
|        |  | <p>Wischermotor mit<br/>Haupt- und Nebenschluß-<br/>wicklung, 2 Geschwindig-<br/>keiten und Endabstellung.</p>                       |
|        |  | <p>Wischerschalter mit<br/>Haupt- und Nebenschluß-<br/>wicklung, 2 Geschwindig-<br/>keiten, Bremswicklung<br/>und Endabstellung.</p> |

# Akustische Warnanlage

| Klemme       | Bedeutung  | Anschlußplan |
|--------------|--|--------------|
| 31 b         | Rückleitung an Batterie Minus oder Masse über Schalter oder Relais.        |              |
| 71           | Tonfolgeschaltgerät, Eingang.  |              |
| 71 a<br>71 b | Tonfolgeschaltgerät, Ausgang.<br>Zu Horn 1 + 2 tief<br>Zu Horn 1 + 2 hoch. |              |
| 72           | Alarmschalter<br>(Rundumkennleuchte).                                      |              |
| 85 c         | Tonfolgeschaltgerät,<br>Alarmschalter.                                     |              |

## Zusätzliche Anlagen

|      |   |  |
|------|---|--|
| 52   | Reifenhüter oder weitere Signalgebung vom Anhänger.                       |  |
| 54 g | elektromagnetisch betätigtes Druckluftventil für Dauerbremse im Anhänger. |  |
| 75   | Radio, Zigarrenanzünder.  |  |
| 76   | Lautsprecher.   |  |
| 77   | Türventilsteuerung.   |  |
|      |   |  |

## Schalter, mechanisch betätigt

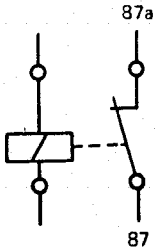
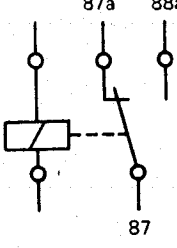
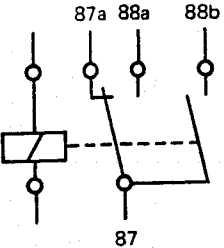
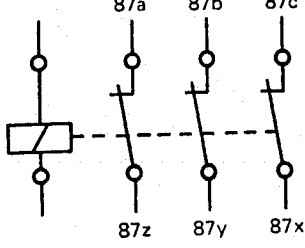
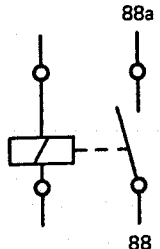
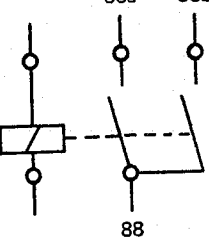
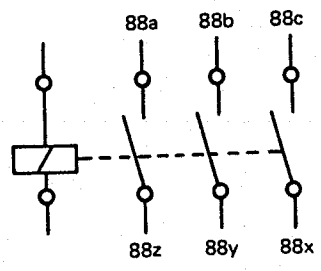
| Klemme                       | Bedeutung  | Anschlußplan  |
|------------------------------|--|---|
| 81                           | Öffner und Wechsler, Eingang   | <p>82a 81a Wechsler      82b 82a Zwillingsschließer      82a 82b 2-poliger Schließer</p>                          |
| 81 a<br>81 b                 | Öffner und Wechsler (Öffnerseite),<br>1. Ausgang<br>2. Ausgang   |   |
| 82                           | Schließer, Eingang   |   |
| 82 a<br>82 b<br>82 z<br>82 y | Schließer, 1. Ausgang<br>Schließer, 2. Ausgang<br>Schließer, 1. Eingang<br>Schließer, 2. Eingang                         | <p>83b 83a 2 1 0      83a 83b 0 1 2      83 L 83 R L O R</p> <p>83      83      83</p> <p>Mehrstellenschalter</p> |
| 83                           | Mehrstellenschalter<br>(Stufenschalter), Eingang   |   |
| 83 a<br>83 b<br>83 L<br>83 R | Mehrstellenschalter<br>Ausgang, Stellung 1<br>Ausgang, Stellung 2<br>Ausgang, Stellung links<br>Ausgang, Stellung rechts |   |

## Relais

|              |  |  |
|--------------|--|--|
| 84           | Stromrelais<br>Eingang und Wicklungsanfang                           | <p>84a 84b      84a 88a</p>              |
| 84 a<br>84 b | Stromrelais<br>Wicklungsende<br>Ausgang                              |  |
| 85           | Triebsystem, Ausgang<br>(Wicklungsende Minus oder Masse)             | <p>85      85 86a</p> <p>86      86b</p> |
| 86           | Triebsystem, Eingang<br>(Wicklungsanfang)                            |  |
| 86 a         | Triebsystem, Eingang<br>(Wicklungsanfang oder<br>erste Wicklung)     |  |
| 86 b         | Triebsystem, Eingang<br>(Wicklungsanzapfung oder<br>zweite Wicklung) |  |



# Relais (Fortsetzung)

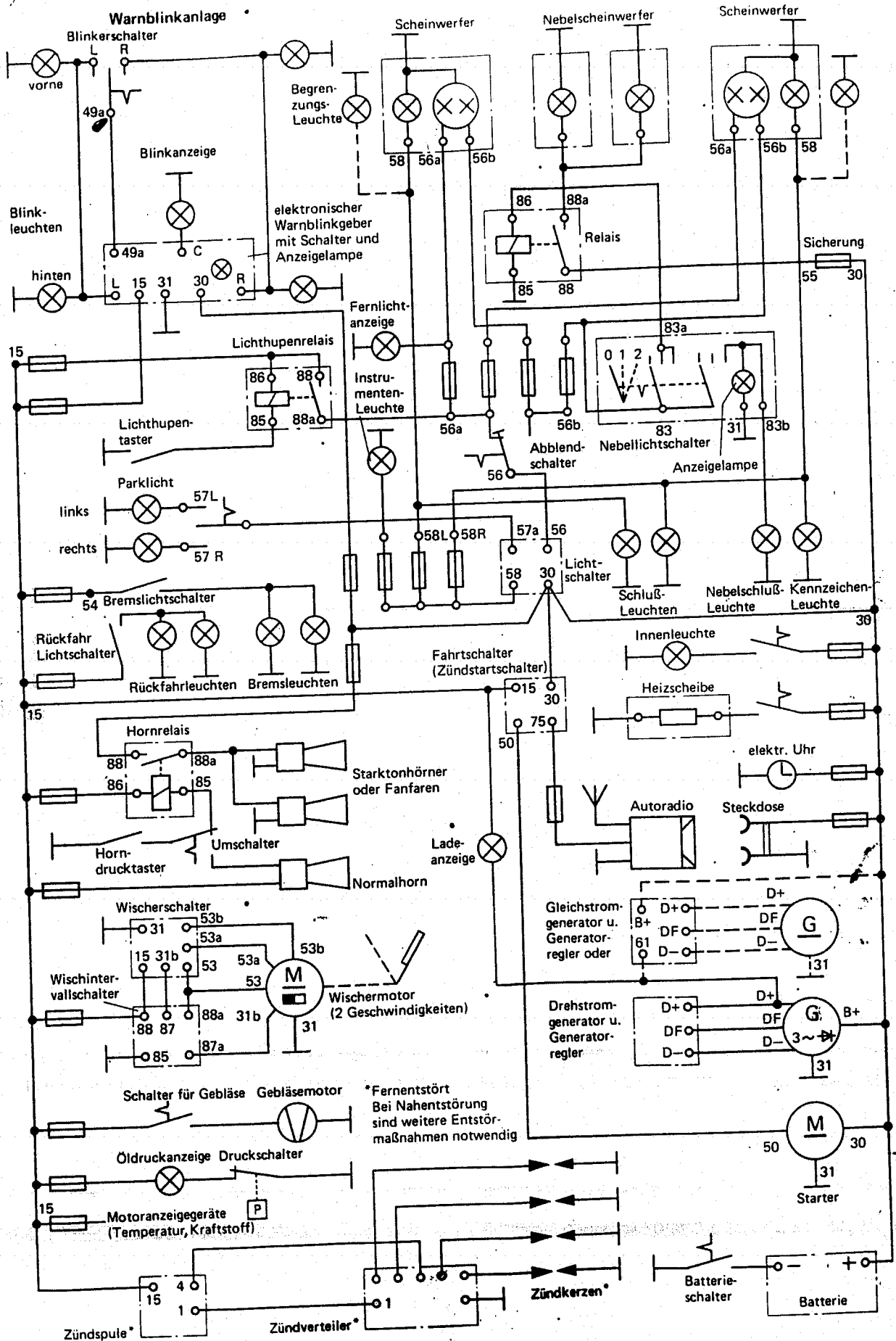
| Klemme               | Bedeutung   | Anschlußplan  |
|----------------------|---|---|
| 87                   | Relaiskontakt bei Öffner und Wechsler, Eingang  |      |
| 87 a<br>87 b<br>87 c | Relaiskontakt bei Öffner und Wechsler (Öffnerseite)<br><br>1. Ausgang<br>2. Ausgang<br>3. Ausgang       |    |
| 87 z<br>87 y<br>87 x | Relaiskontakt bei Öffner und Wechsler<br><br>1. Eingang<br>2. Eingang<br>3. Eingang                     |      |
| 88                   | Relaiskontakt bei Schließer, Eingang  |    |
| 88 a<br>88 b<br>88 c | Relaiskontakt bei Schließer und Wechsler (Schließerseite)<br><br>1. Ausgang<br>2. Ausgang<br>3. Ausgang |    |
| 88 z<br>88 y<br>88 x | Relaiskontakt bei Schließer und Wechsler<br><br>1. Eingang<br>2. Eingang<br>3. Eingang                  |  |
|                      |   |  |

## Schaltpläne

Die folgenden Schaltpläne zeigen die Leitungsverbindungen zwischen den verschiedenen Geräten in elektrischen Anlagen von Kraftfahrzeugen. Sinngemäß gelten diese Schaltungen auch für Wasserfahrzeuge, ortsfeste Aggregate und dergleichen. In diesen Grundschatplänen wird eine von Bosch empfohlene, nicht auf ein bestimmtes Fahrzeugfabrikat zugeschnittene Schaltung dargestellt.

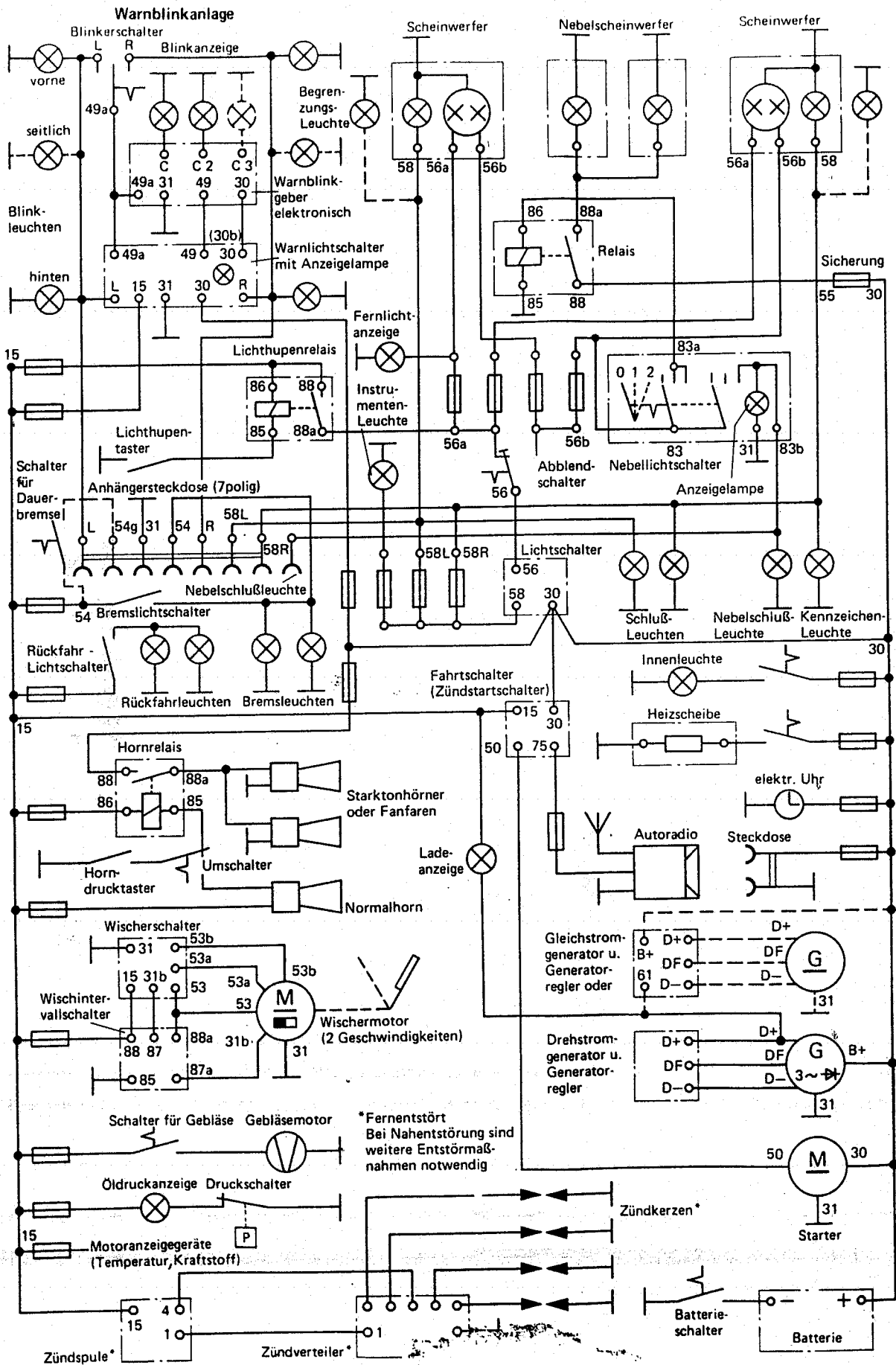
Die Pläne sollen als Unterlage für das Anschließen der Leitungen und als Hilfsmittel zur Störungssuche dienen.

# Personenwagen



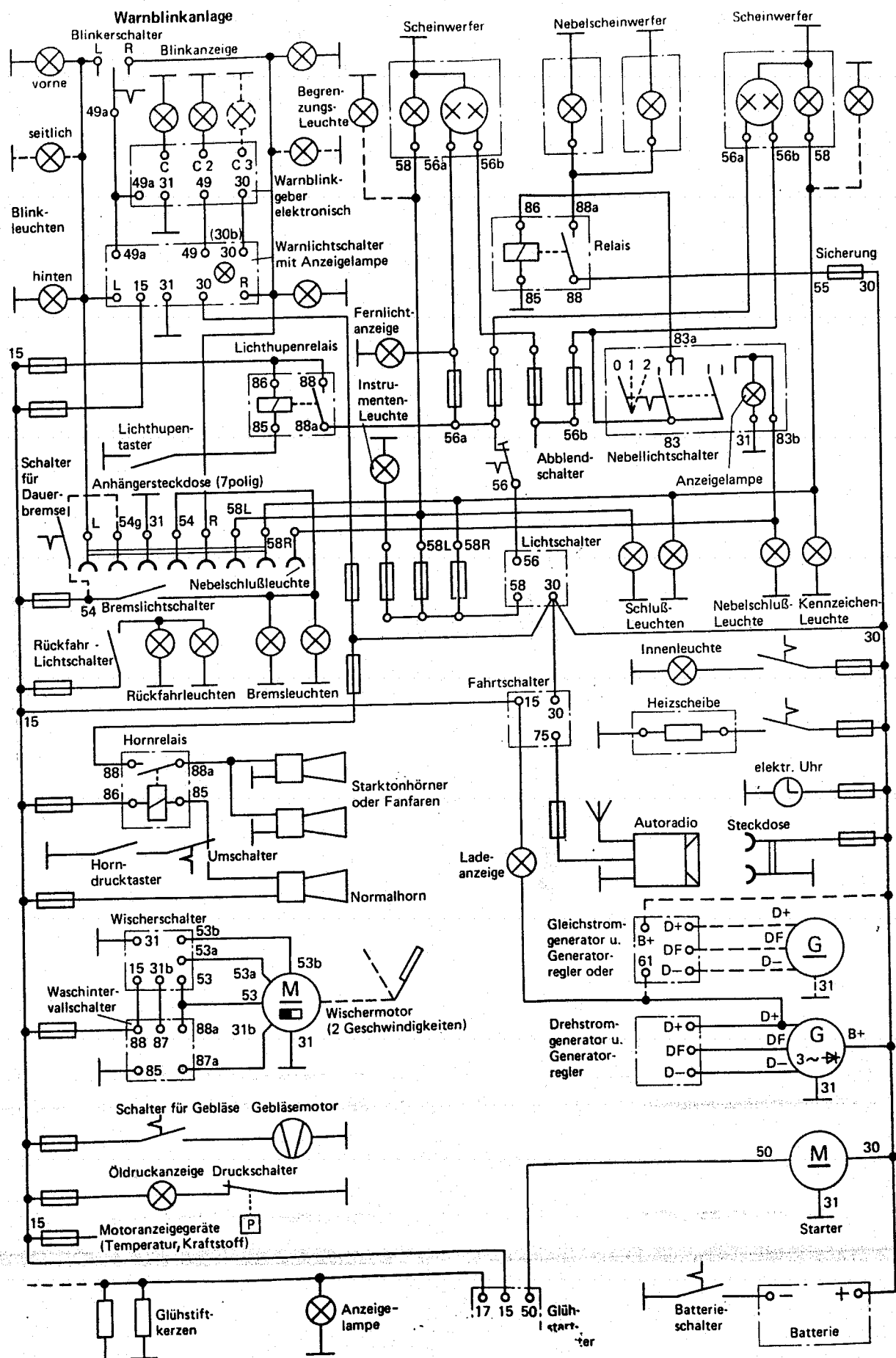
# Lastwagen mit Ottomotor

für Anhänger mit oder ohne Dauerbremse



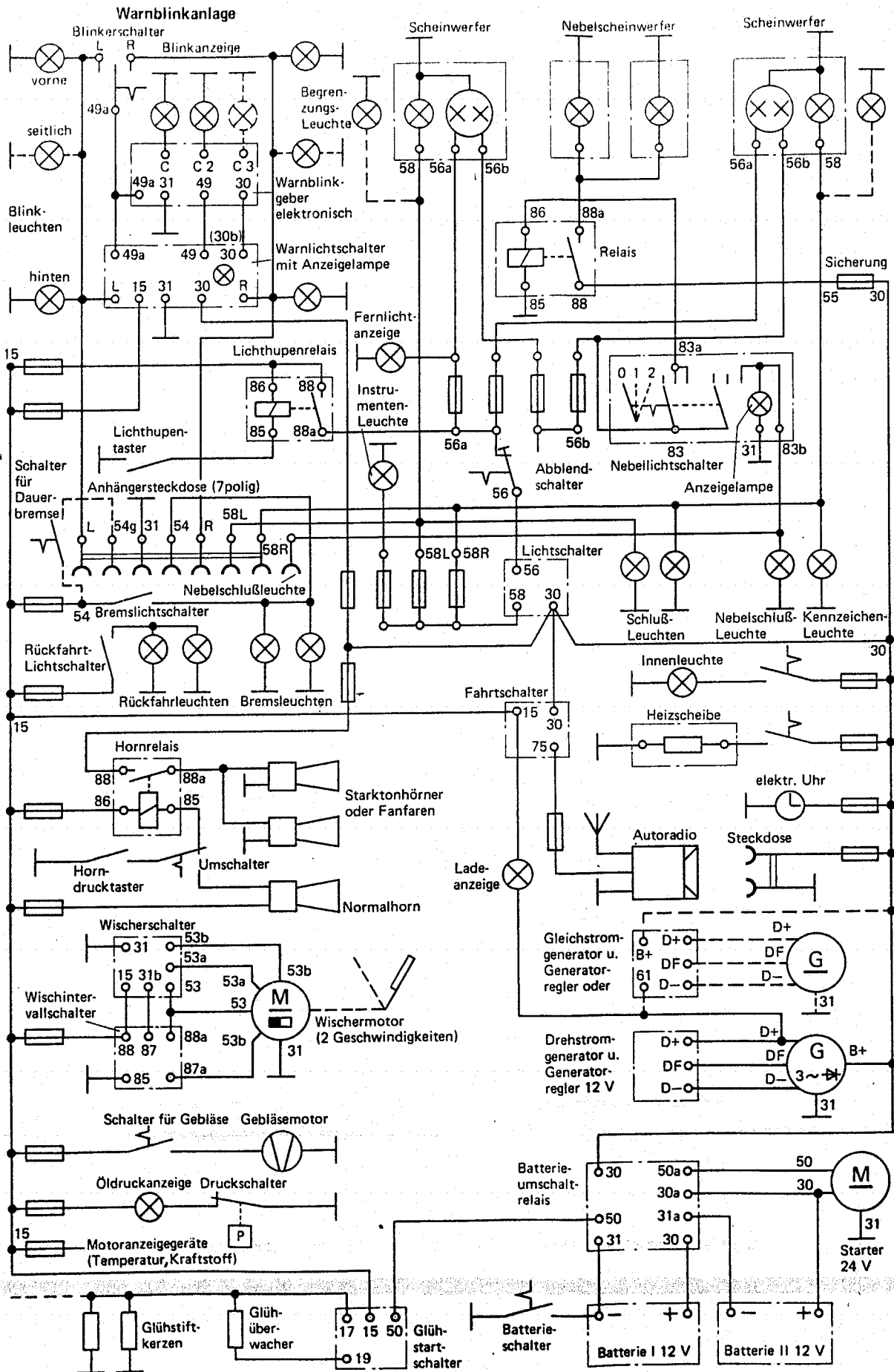
# Lastwagen mit Dieselmotor

für Anhänger mit oder ohne Dauerbremse



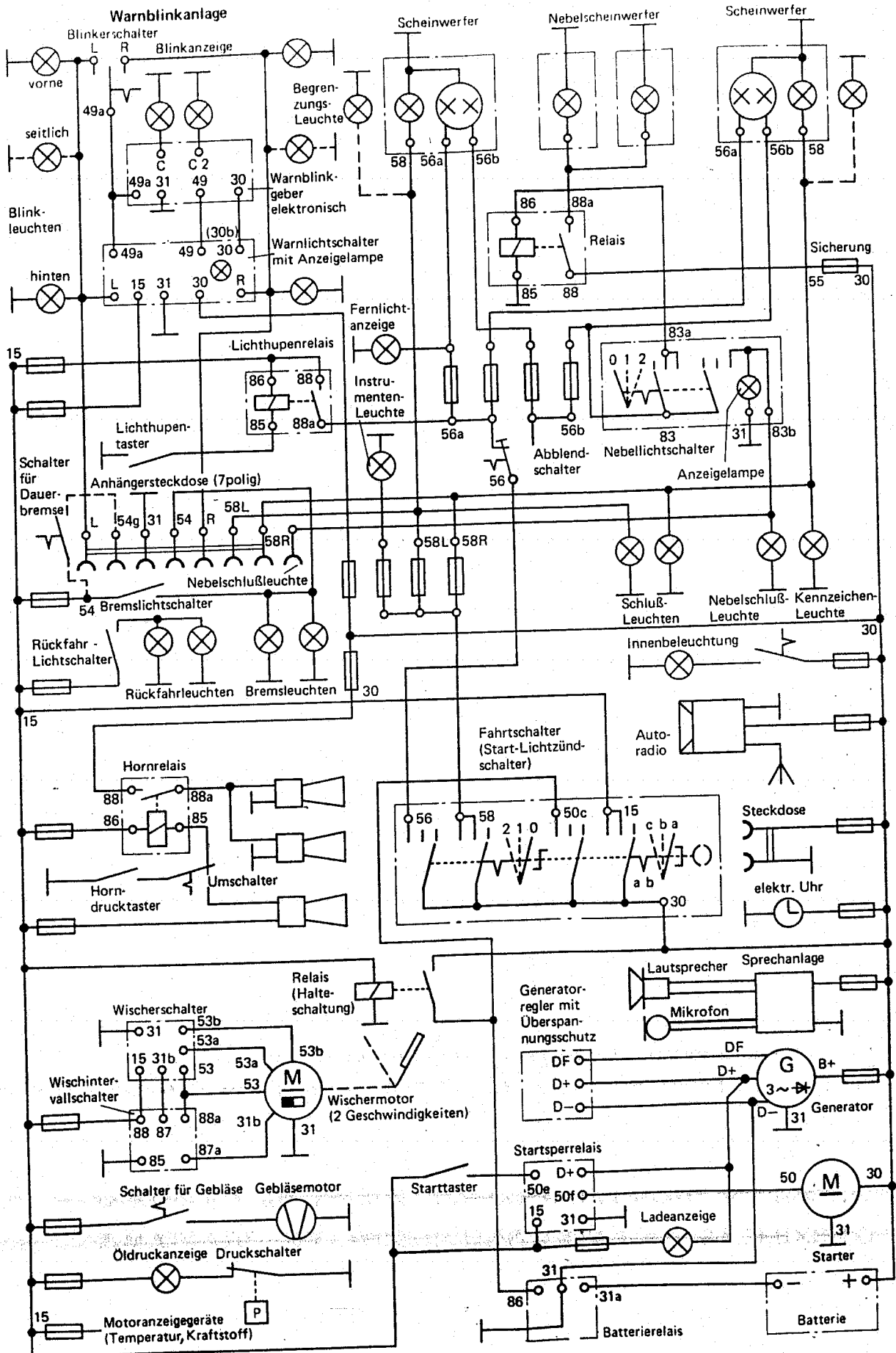
# Lastwagen mit Dieselmotor, 12/24 Volt Anlage

für Anhänger mit oder ohne Dauerbremse

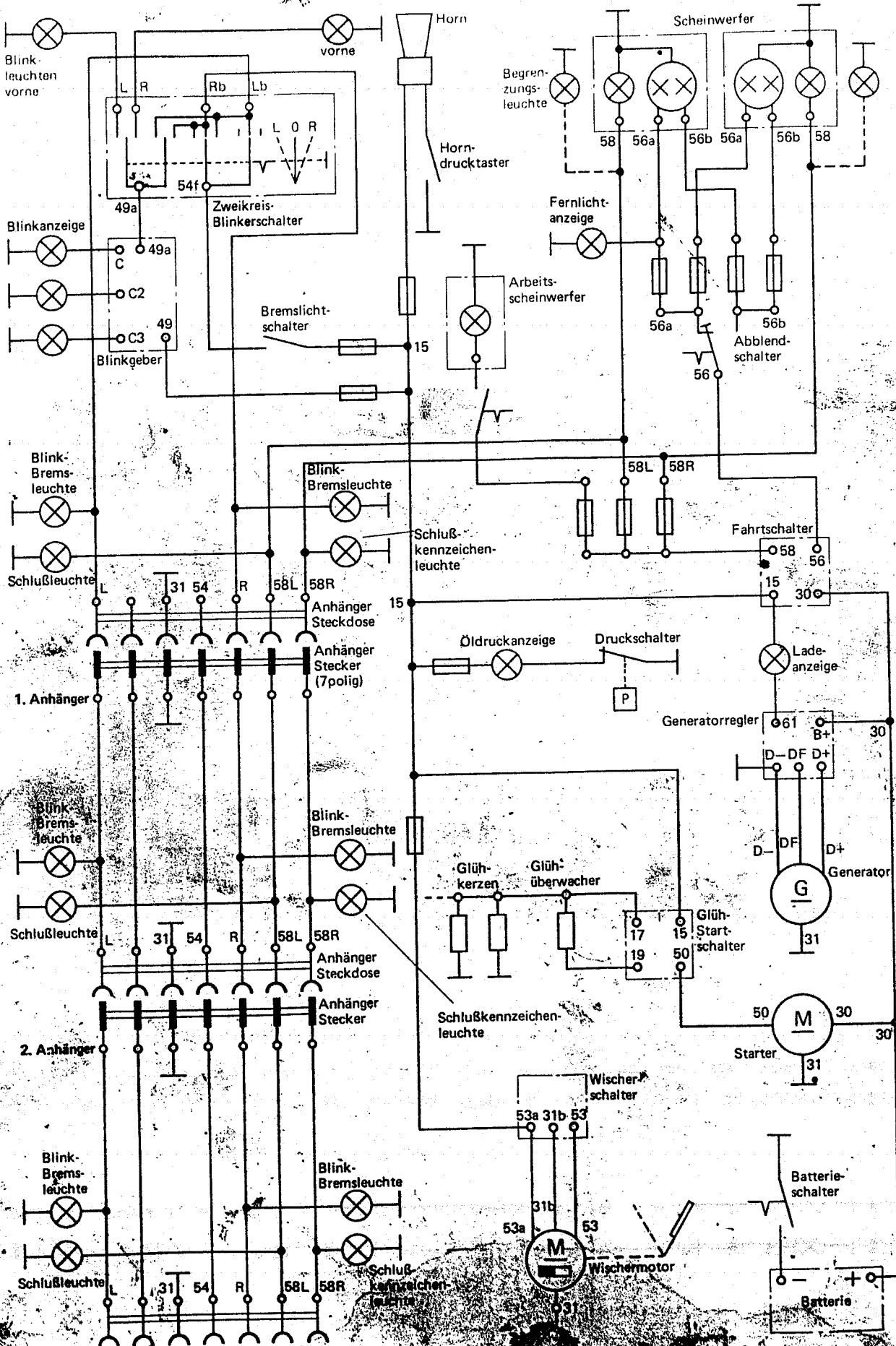


# Omnibus

mit 24-Volt-Drehstromgenerator (Stromschutzschaltung)

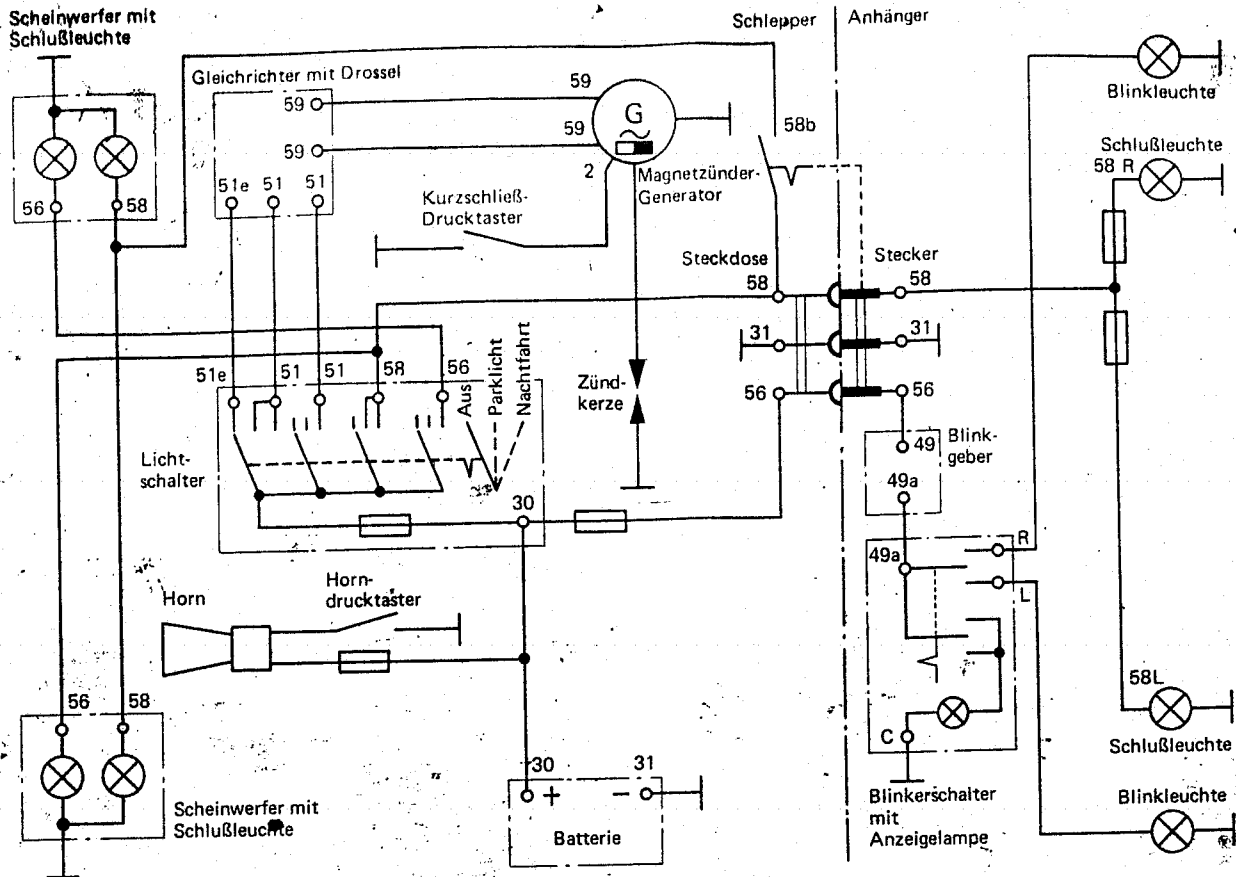


# Schlepper mit Dieselmotor mit Zweikreis-Blinkanlage

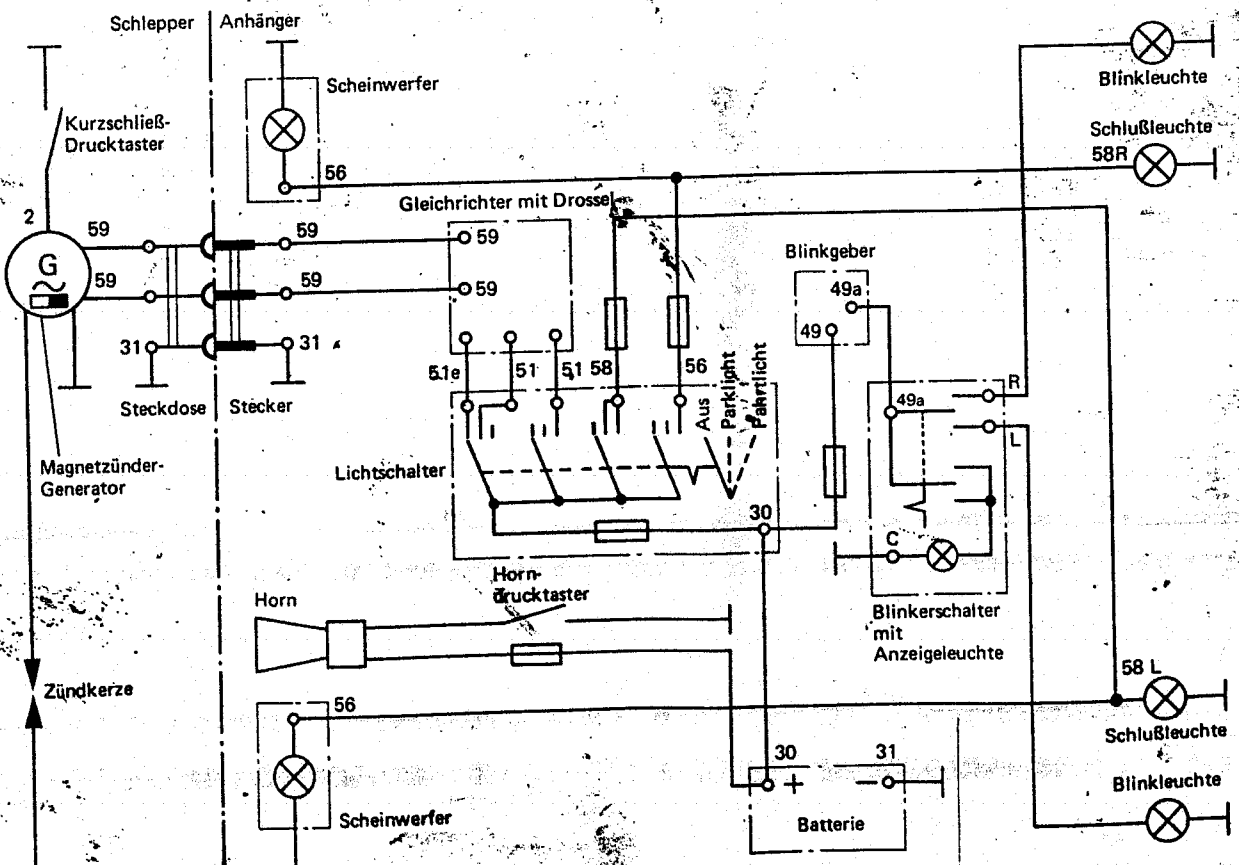




# Einachsschlepper mit Ottomotor

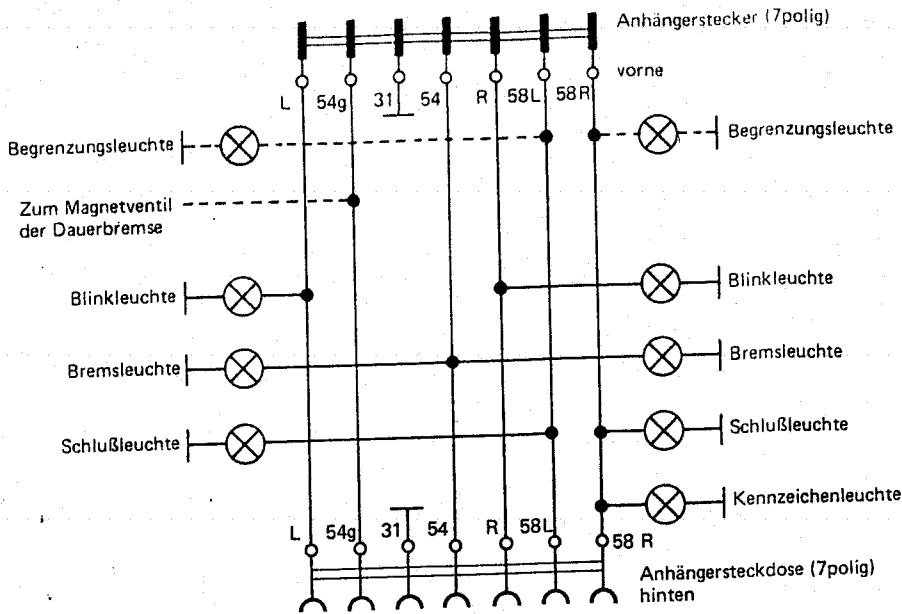


Scheinwerfer am Schlepper angebaut

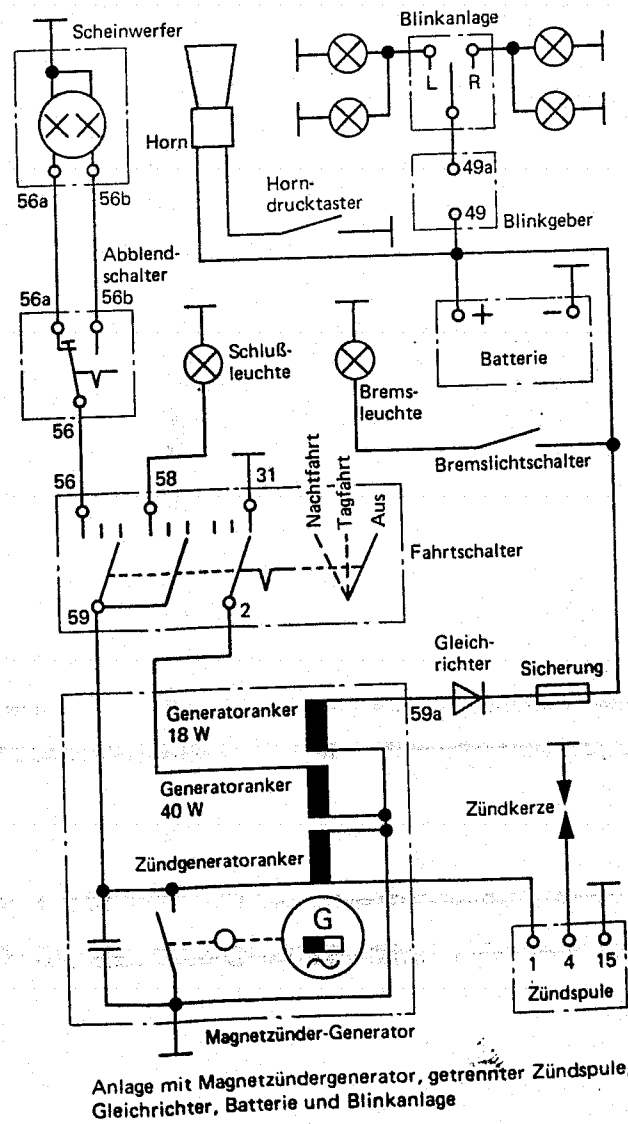
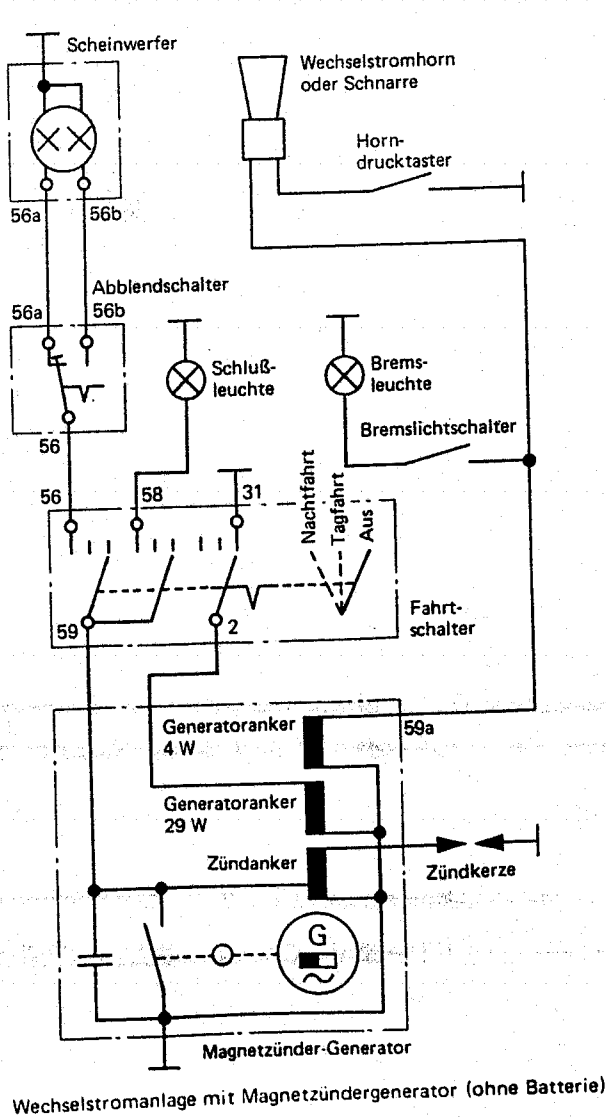


Scheinwerfer und Schlußleuchte am Anhänger angebaut

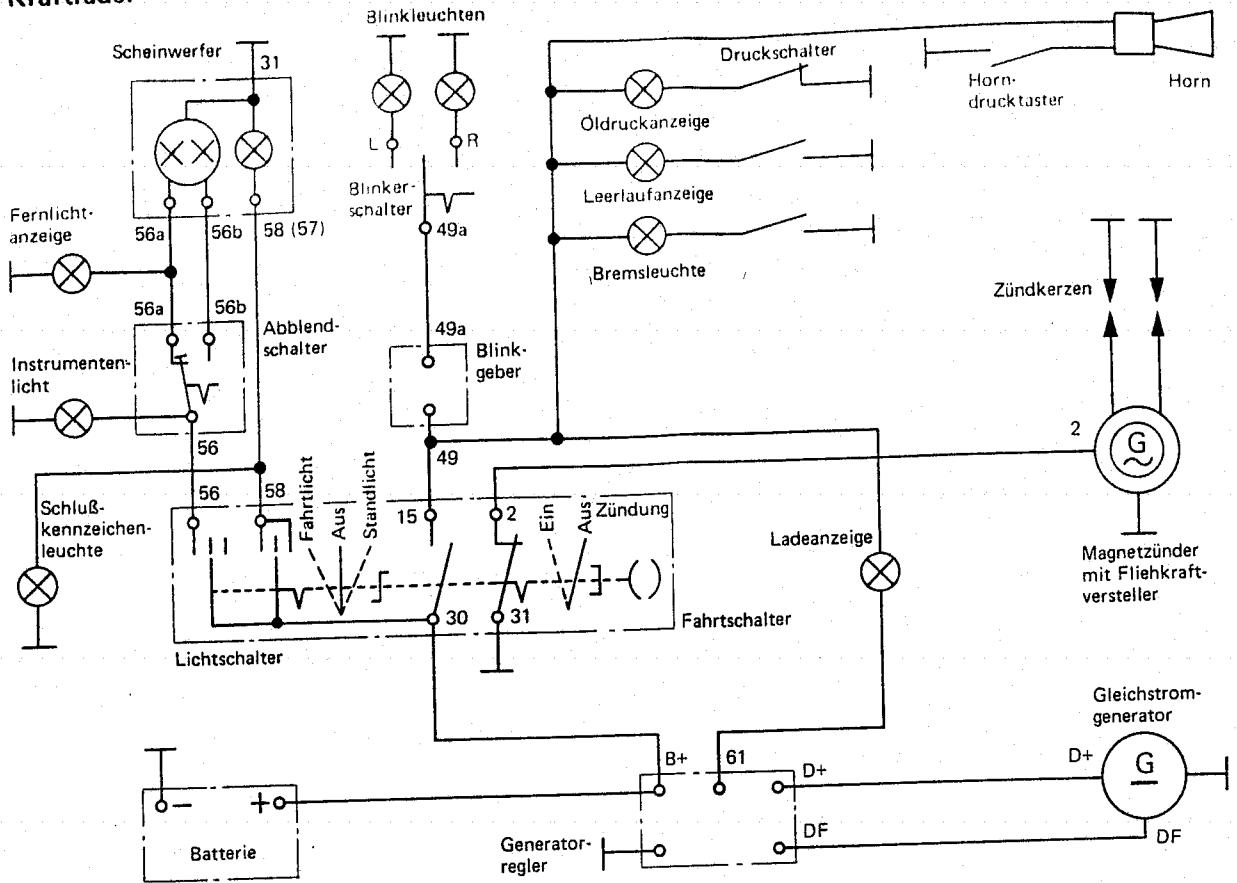
# Anhänger mit oder ohne Dauerbremse



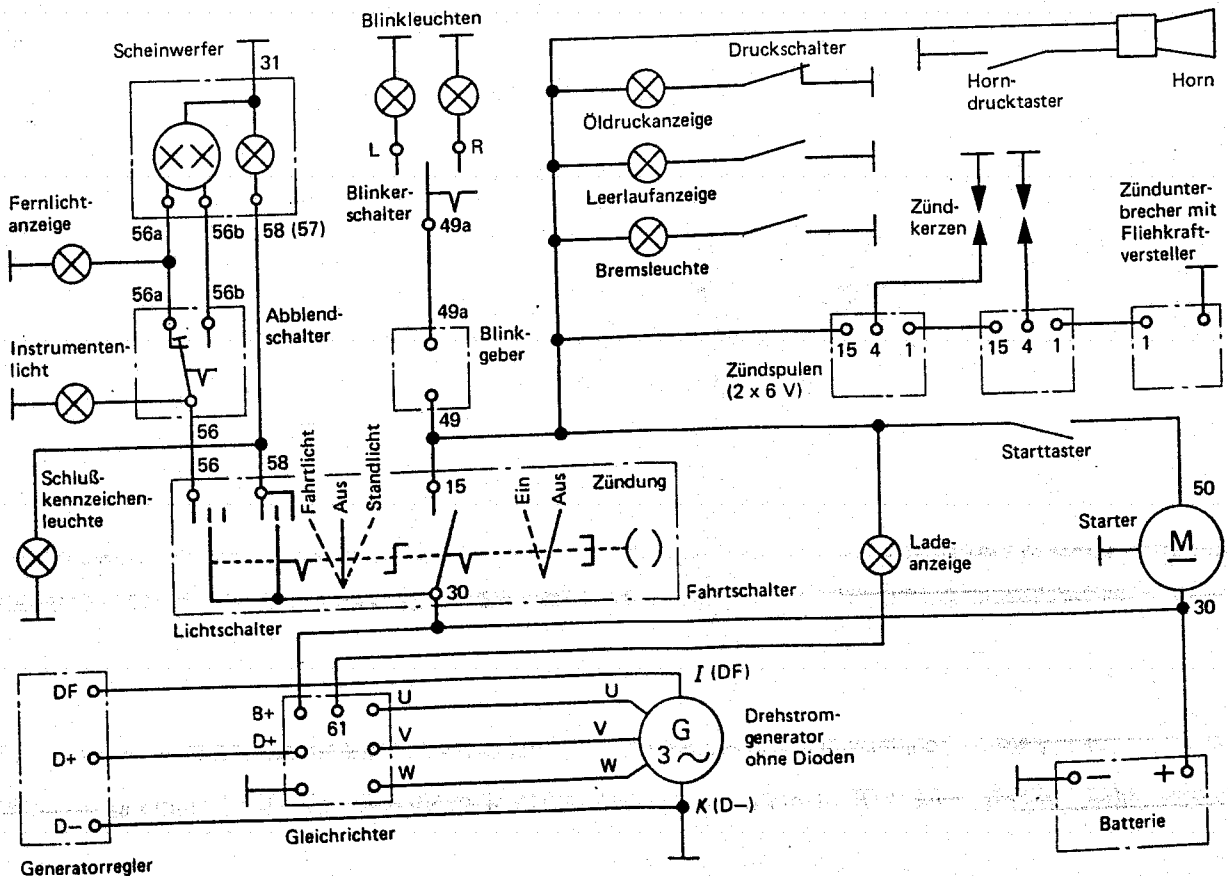
# Krafträder



# Krafträder



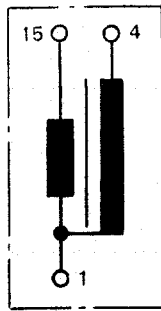
Anlage mit Magnetzündung, Gleichstromgenerator 12 Volt  
(Anlage ohne Sicherungen gezeichnet)



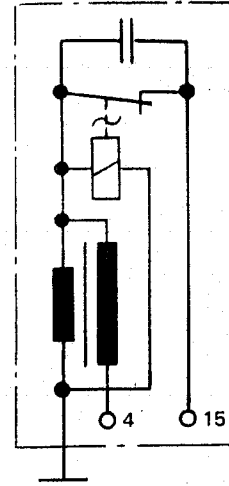
Anlage mit Batteriezündung (2 Zylinder), Drehstromgenerator  
(12 Volt) mit getrenntem Gleichrichter und Starter  
(Anlage ohne Sicherungen gezeichnet)

# Teilschaltpläne

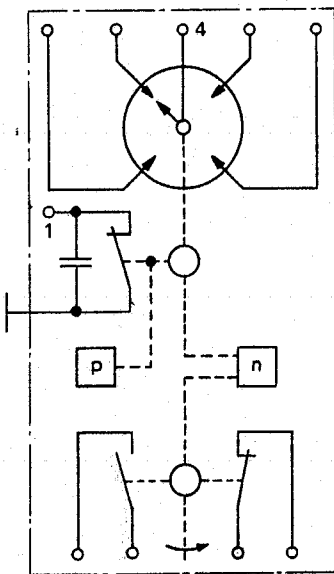
## Batteriezündung



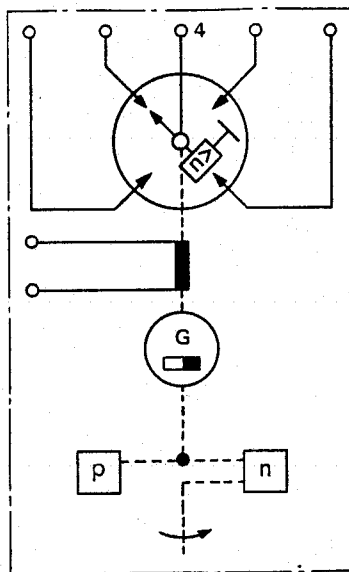
Zündspule



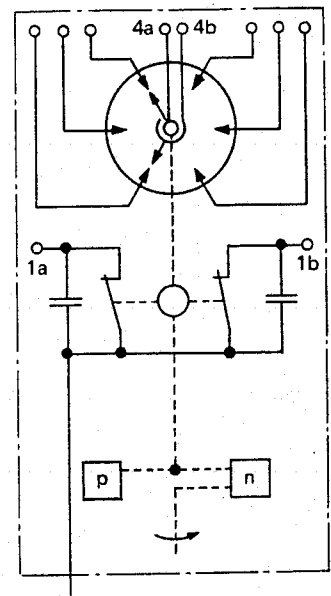
Sommerzündspule für Startzündung bei Glühkopfmotoren



Zündverteiler mit Unterdruck- und Fliehkraftversteller und Einspritzauslöser

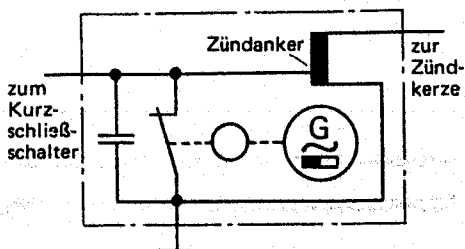


Zündverteiler mit Zündimpulsgeber, Unterdruck- und Fliehkraftversteller und Verteilerläufer mit Drehzahlbegrenzer

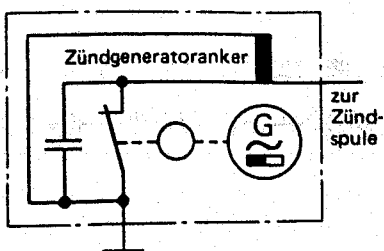


Zündverteiler für Zweikreis-Zündanlagen

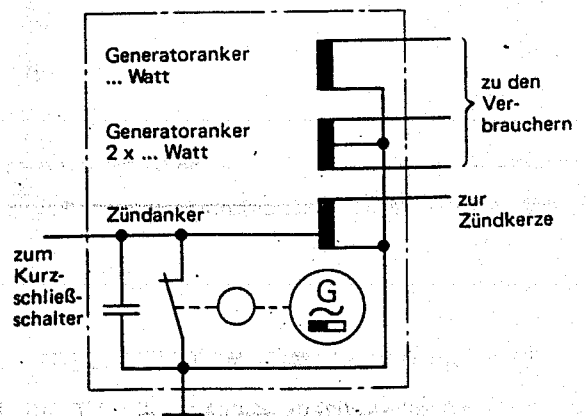
## Magnetzündung



Magnetzündler

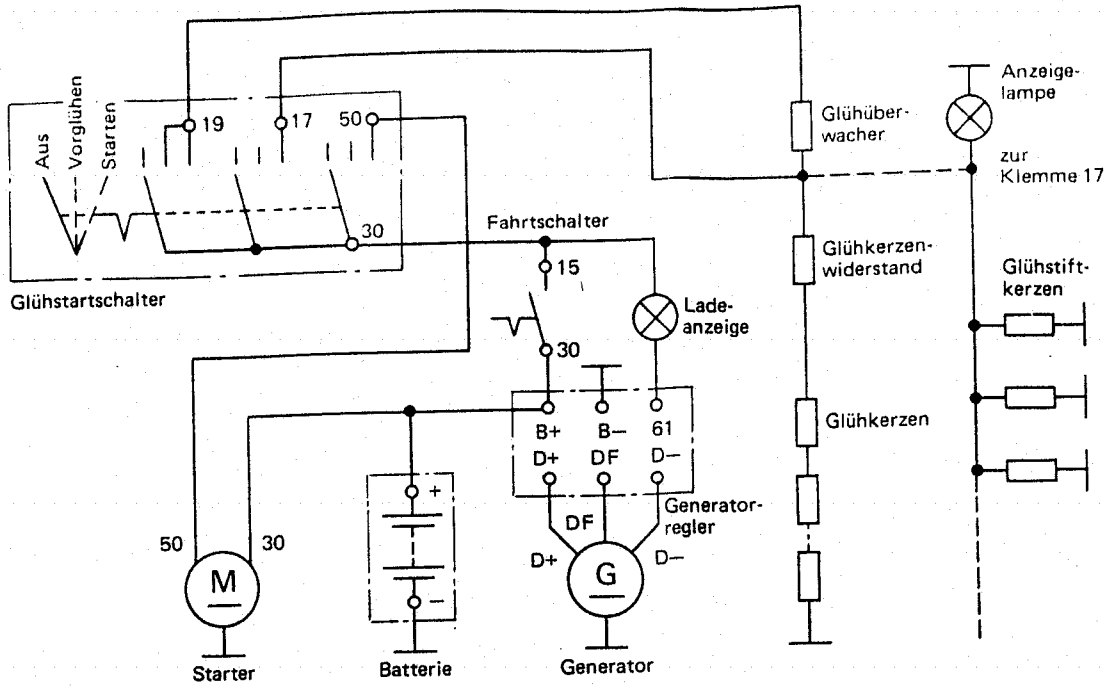


Magnetzündler mit getrennter Zündspule



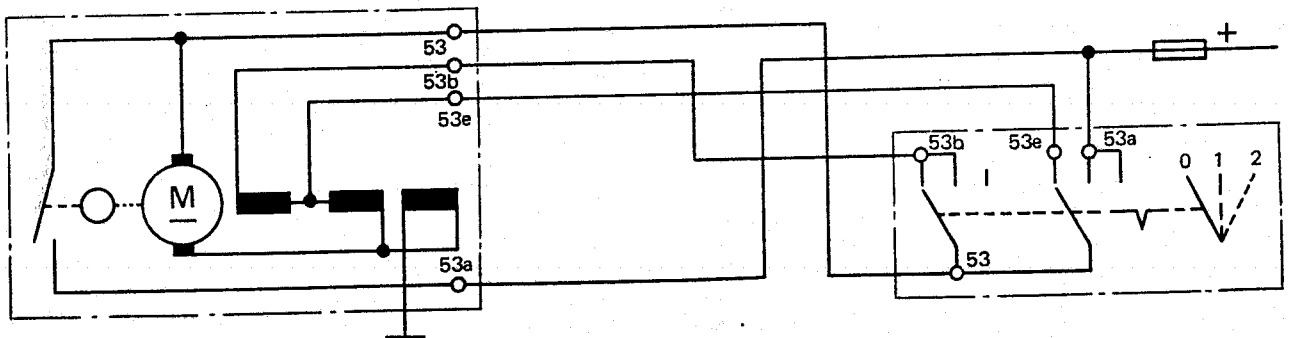
Magnetzündler-Generator

## Vorglühanlage

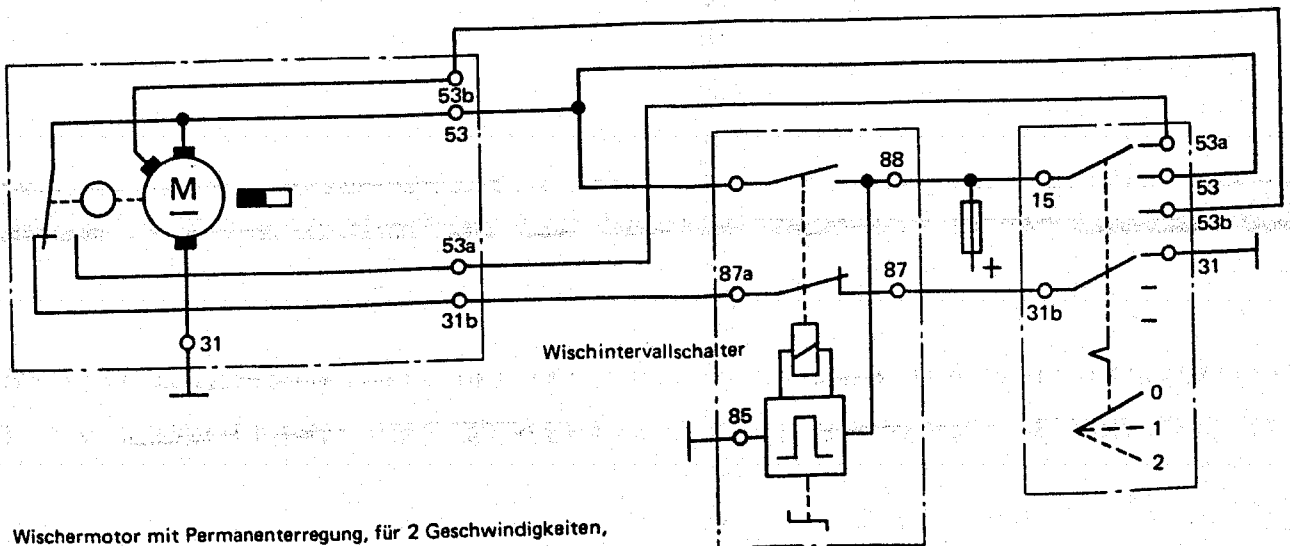


Vorglühanlage mit Glühkerzen oder Glühstiftkerzen

## Wischermotoren

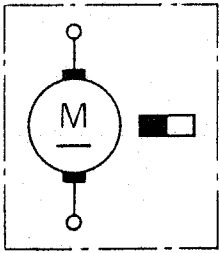


Wischermotor mit Haupt-, Nebenschluß- und Bremswicklung, für 2 Geschwindigkeiten und Endabstellung

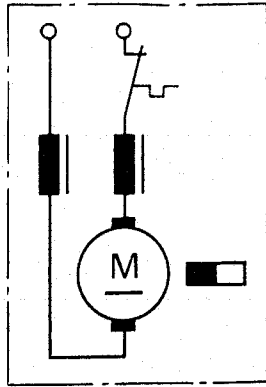


Wischermotor mit Permanenterregung, für 2 Geschwindigkeiten, Endabstellung und Wischerintervallschalter

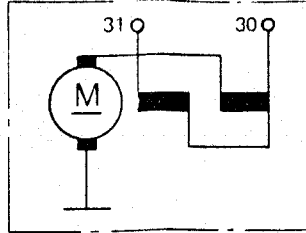
# Elektromotoren



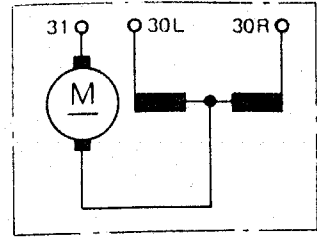
Magnetmotor



Magnetmotor mit Drosseln und Überstromauslöser

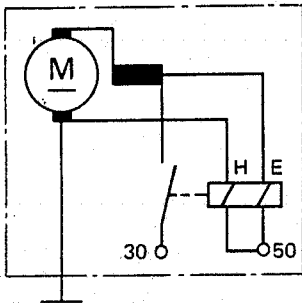


Gleichstrommotor (Doppelschluß)



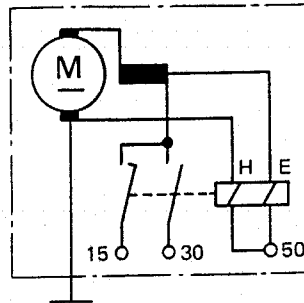
Gleichstrommotor (Umkehrmotor)

# Starter

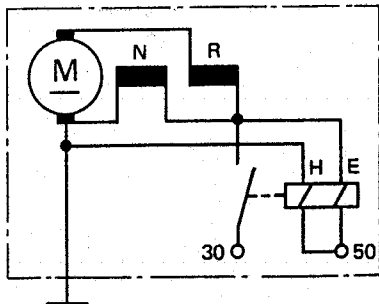


Schubschraubtrieb-Starter mit Haltewicklung

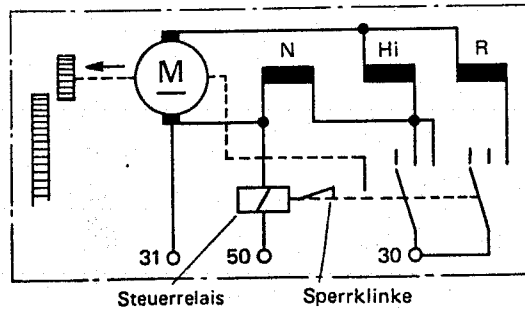
- Wicklungsbezeichnung
- E Einzugswicklung
  - H Haltewicklung
  - Hi Hilfswicklung
  - N Nebenschlußwicklung
  - R Reihenschlußwicklung



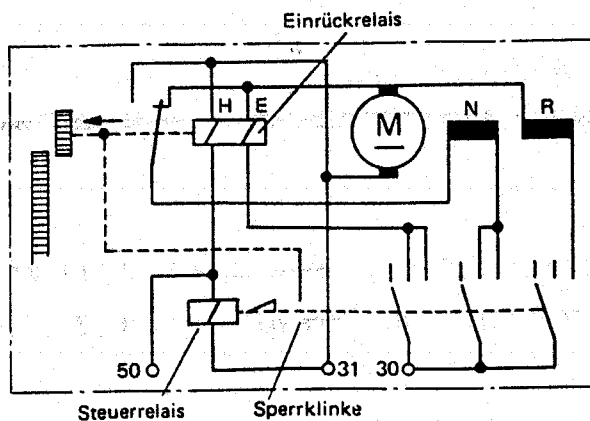
Schubschraubtrieb-Starter mit Klemme 15a



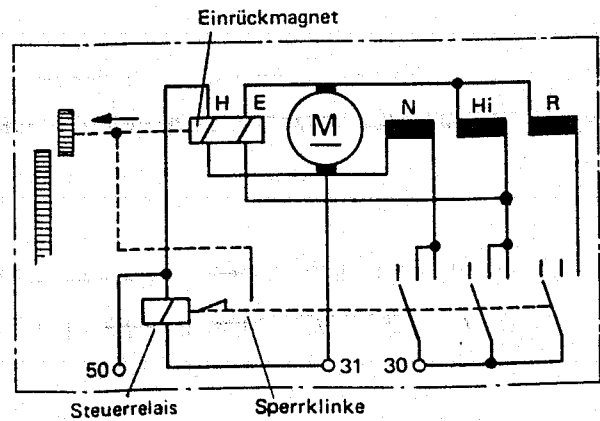
Schubschraubtrieb-Starter mit Nebenschlußwicklung



Schubanker-Starter, Typ KG

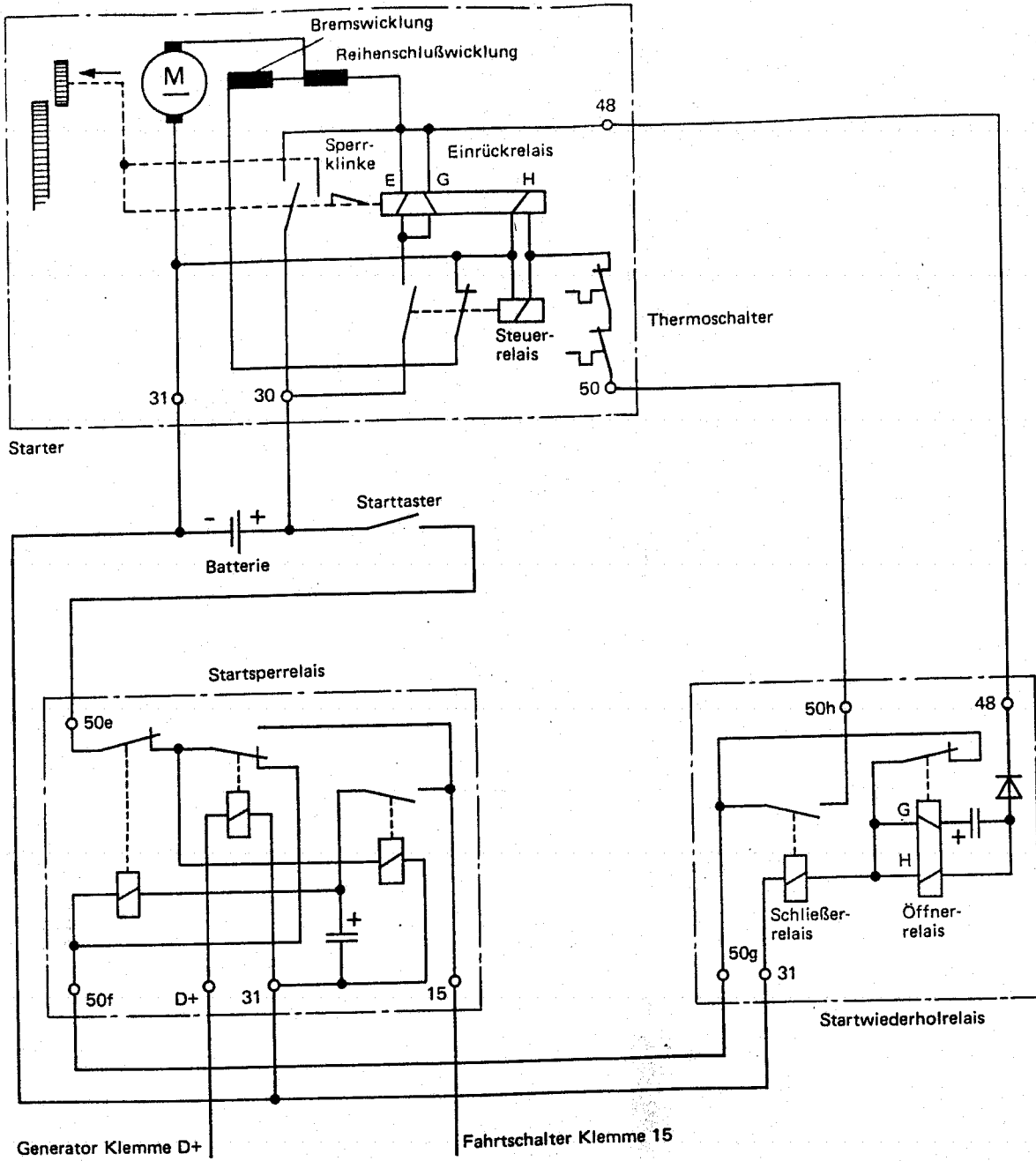


Schubtrieb-Starter Typ KB



Schubtrieb-Starter Typ QB

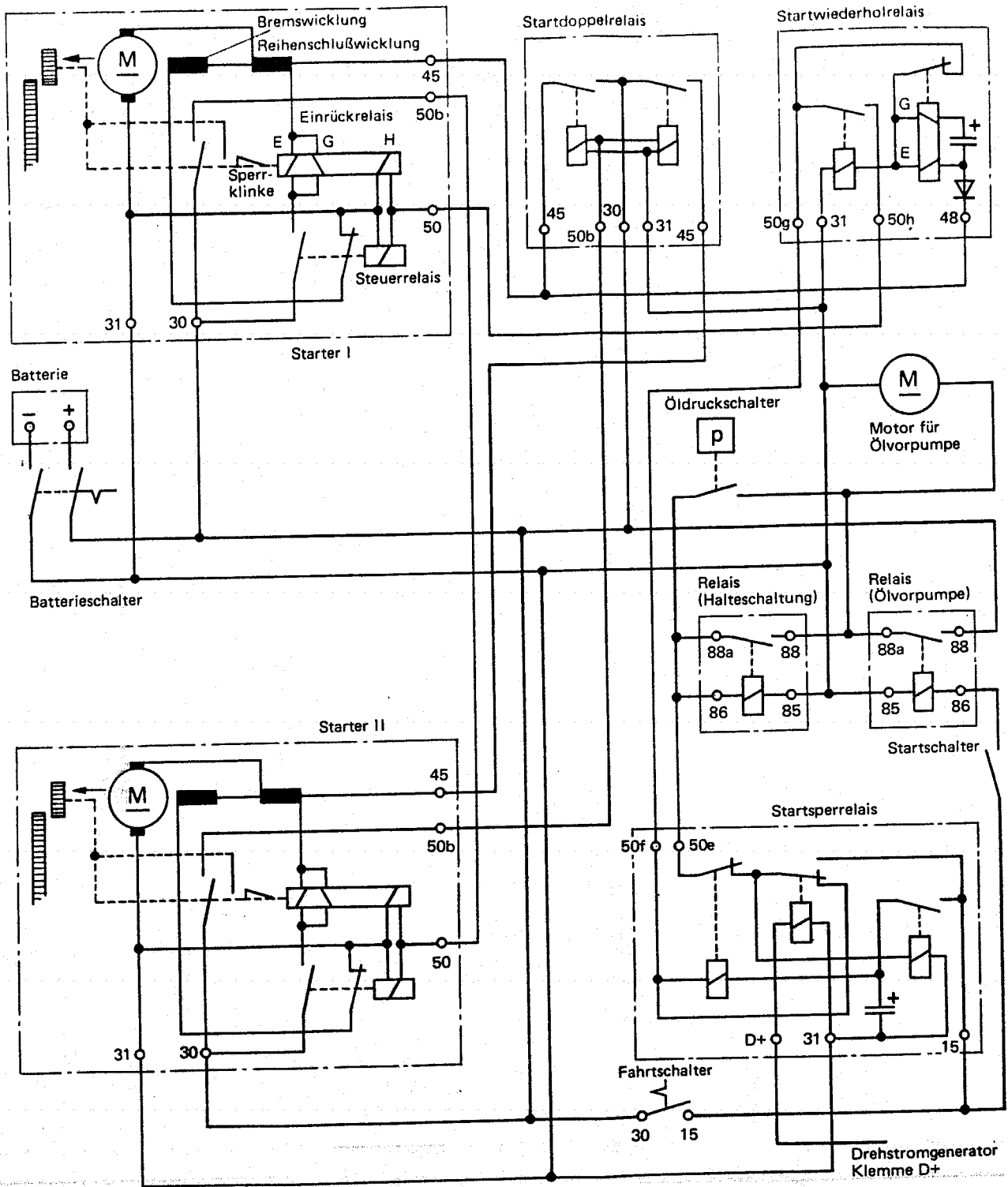
# Starter



Schubtrieb-Starter, Typ TB, TF, 24-Volt mit Startsperr- und Startwiederholrelais für Drehstromanlage

- E Einzugwicklung
- G Gegenwicklung
- H Haltewicklung

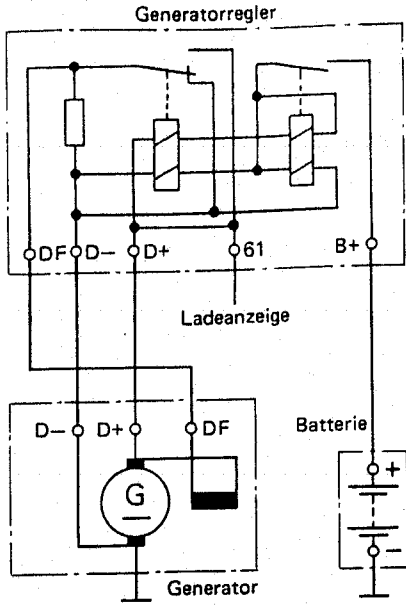
# Starter



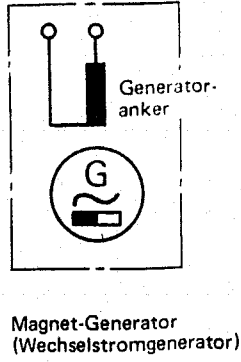
Parallelschaltung von zwei Startern (Typ TB oder TF) über Startsperrrelais, Startwiederholrelais und Startdoppelrelais zum indirekten Starten über Ölvorpumpe, Öldruckschalter und Relais.



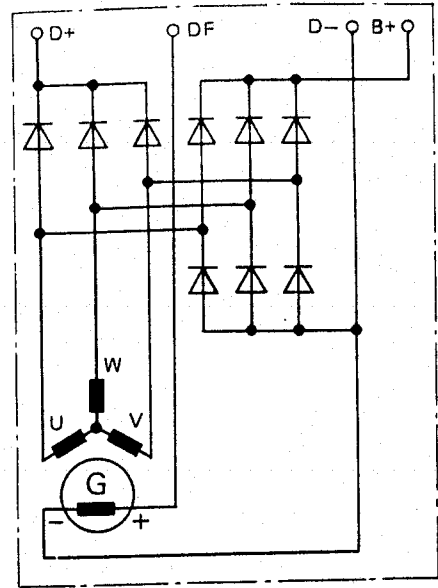
# Generatoren und Generatorregler



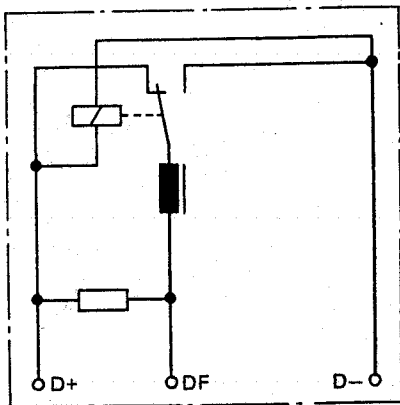
Gleichstromgenerator mit Kontaktregler



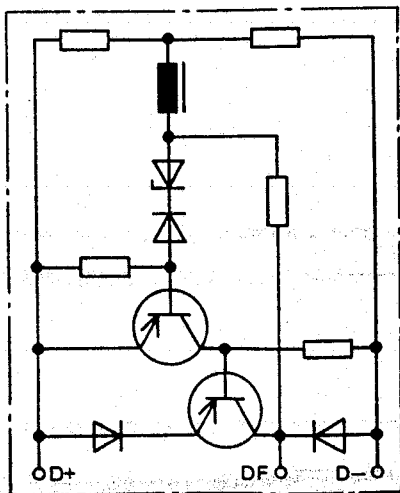
Magnet-Generator (Wechselstromgenerator)



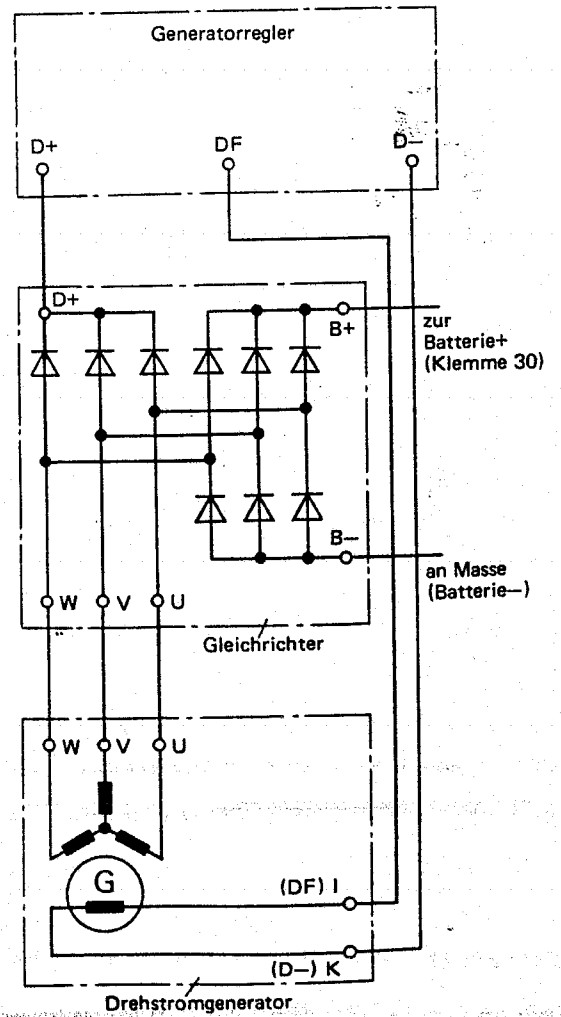
Drehstromgenerator mit Dioden



Kontaktregler für Drehstromgenerator



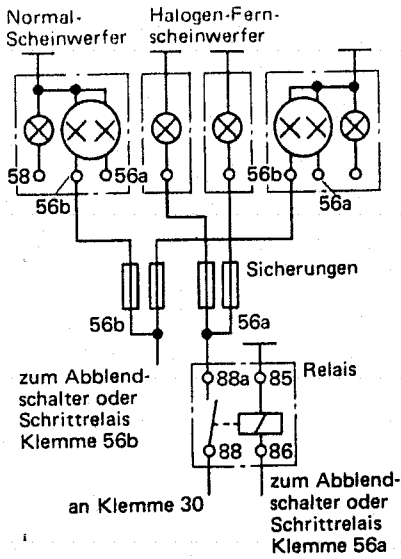
elektronischer Feldregler für Drehstromgenerator



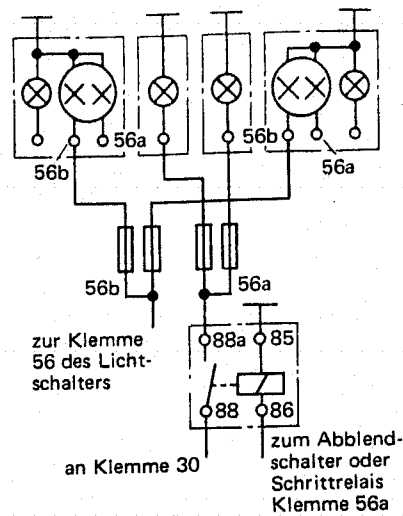
Drehstromgenerator ohne Dioden, mit Gleichrichter und Generatorregler

# Beleuchtungsanlage

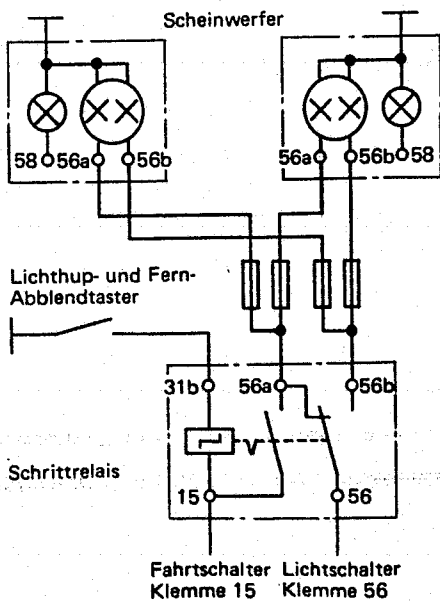
## Halogen-Fernscheinwerfer



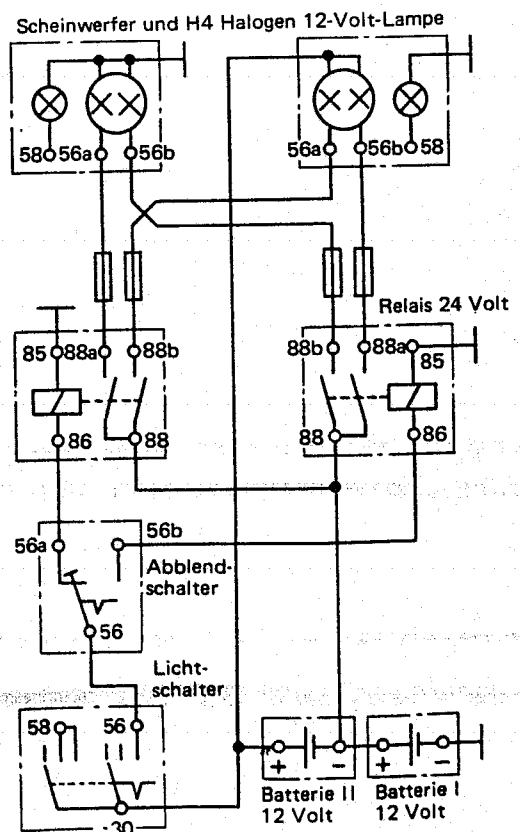
Die Fernscheinwerfer werden allein für die Fahrbahnbeleuchtung benutzt. Das Fernlicht der Normalscheinwerfer wird abgeklimmt.



Die Fernscheinwerfer werden zusammen mit dem Abblendlicht der Normalscheinwerfer benutzt.

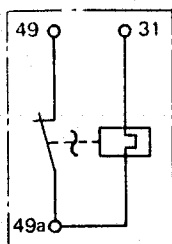


Fern-Abblendlicht und Lichtchupe mit Schrittrelais geschaltet

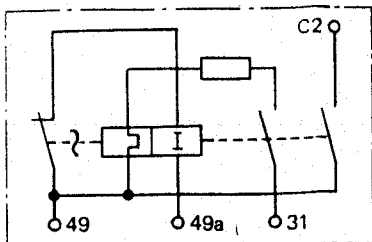


Schaltungsvorschlag für Einbau von 12-Volt-H4-Glühlampen in 24-Volt-Anlagen.

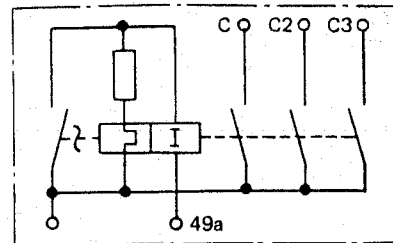
## Impulsgeber, Blinkgeber



Impulsgeber mit Hellbeginn

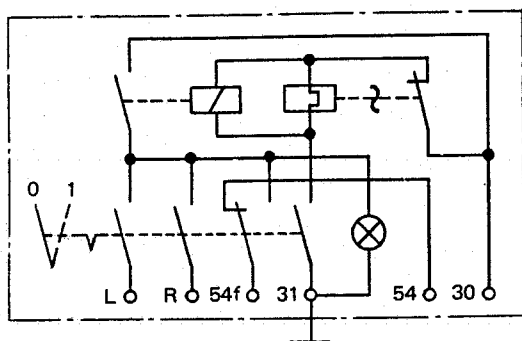


Hellbeginn Blinkgeber (mit oder ohne Anhänger)

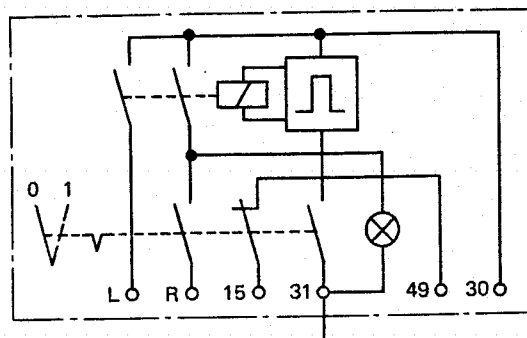


Dunkelbeginn Blinkgeber (mit oder ohne Anhänger)

## Warnlichtgeber

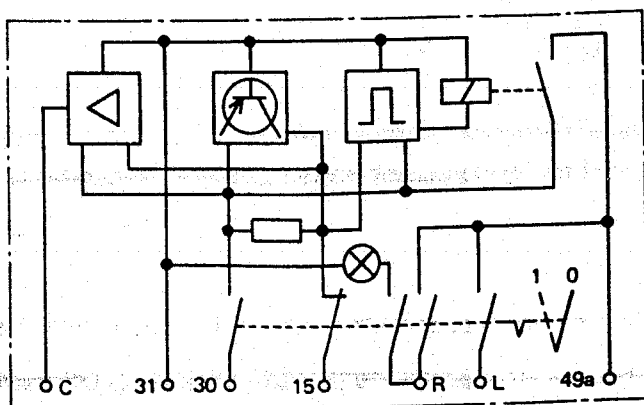


Warnlichtgeber mit Schalter und Anzeigelampe, für Ein- und Zweikreisblinkanlagen

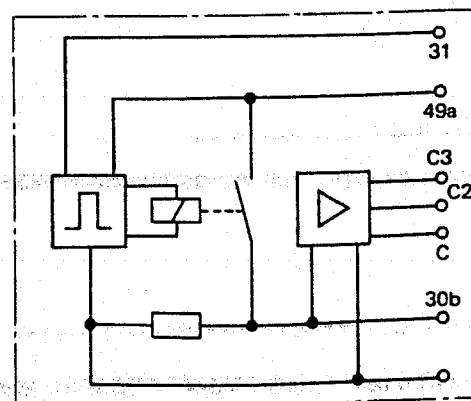


Elektronischer Warnlichtgeber mit Schalter und Anzeigelampe für Einkreisblinkanlagen.

## Warnblinkgeber

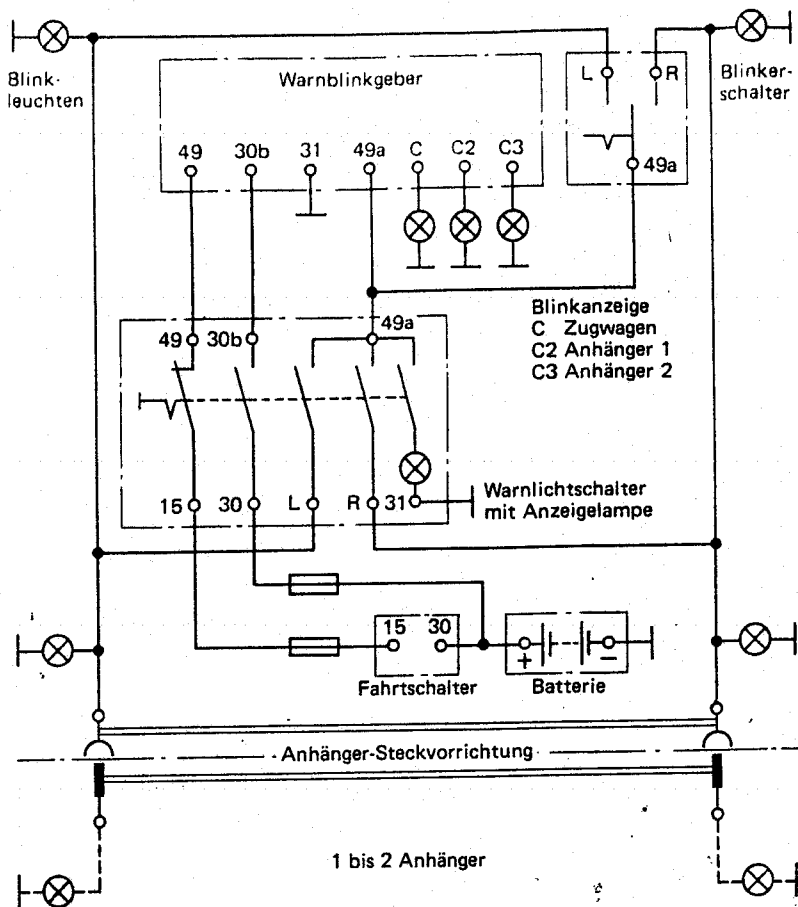


Warnblinkgeber, elektronisch gesteuert mit Schalter und Warnlichtanzeige (mit oder ohne Anhänger)

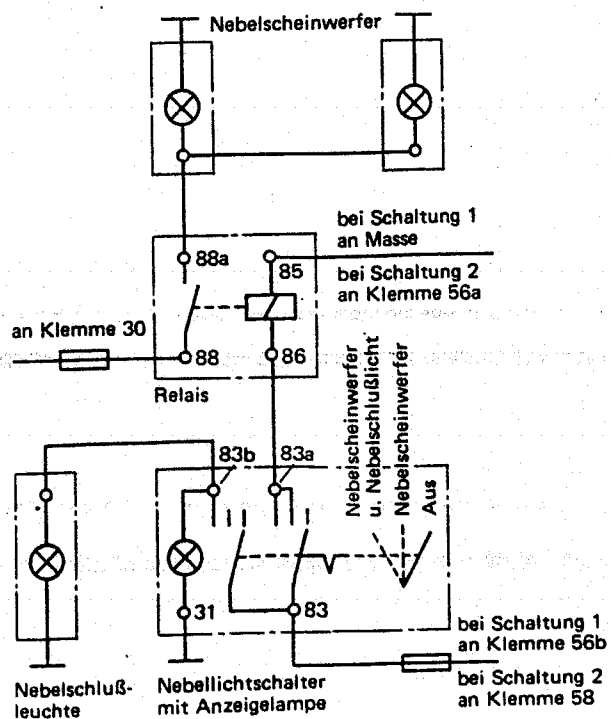


Warnblinkgeber, elektronisch gesteuert für Nutzfahrzeuge

## Warnblinkanlage



## Nebellicht



Im Geltungsbereich der StVO dürfen Nebelscheinwerfer grundsätzlich nur bei Nebel, Schneefall oder starkem Regen eingeschaltet werden.

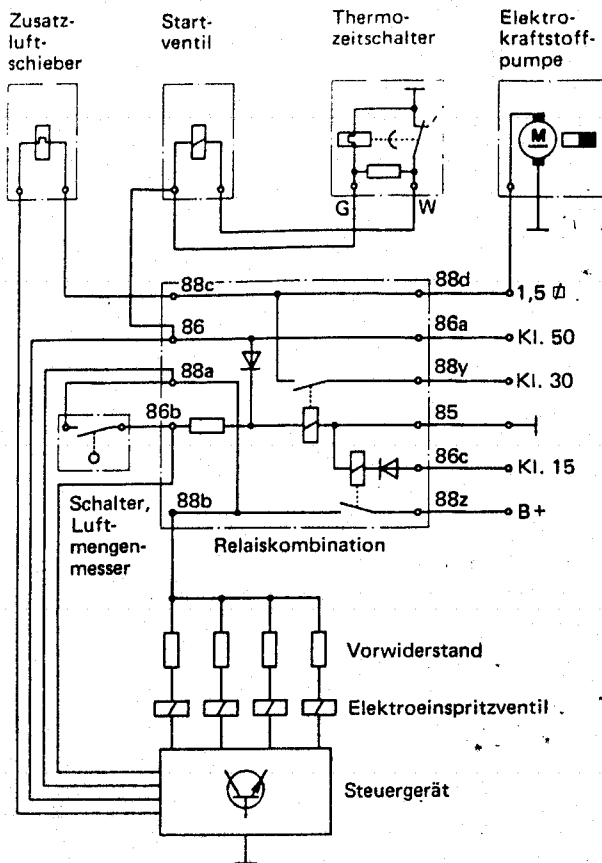
### Schaltung 1

Ein einzelner Nebelscheinwerfer bzw. zwei Nebelscheinwerfer deren äußerer Rand der Lichtaustrittsfläche mehr als 400 mm von der breitesten Stelle des Fahrzeugumrisses entfernt ist, müssen so geschaltet sein, daß sie nur zusammen mit dem Abblendlicht benutzt werden können.

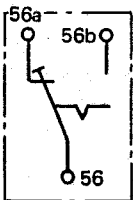
### Schaltung 2

Zwei Nebelscheinwerfer, deren äußerer Rand der Lichtaustrittsfläche nicht mehr als 400 mm von der breitesten Stelle des Fahrzeugumrisses entfernt ist, dürfen auch zusammen mit dem Begrenzungslicht (Standlicht) anstelle des Abblendlichts benutzt werden.

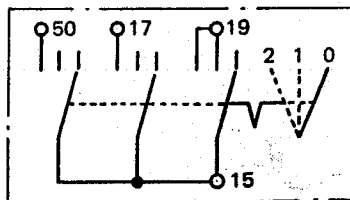
# Jetronicschaltung (Teilschaltung L-Jetronic)



## Schalter

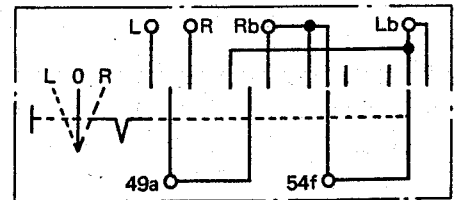


Abblendschalter

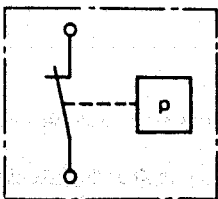


Glühstartschalter

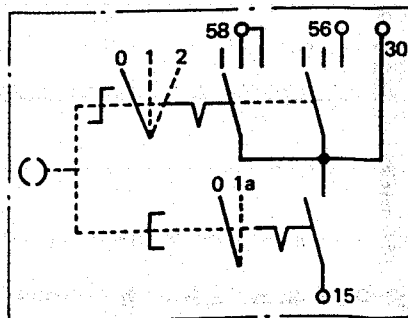
0 = Aus; 1 = Vorglühen;  
2 = Starten (Schalter geht  
selbsttätig in Stellung 0 zurück).



Zweikreis-Blinkerschalter

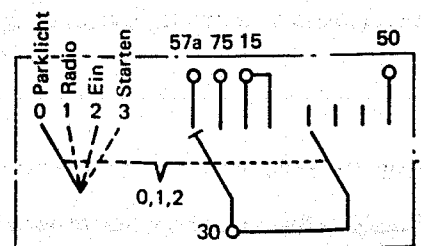


Öldruckwarnschalter



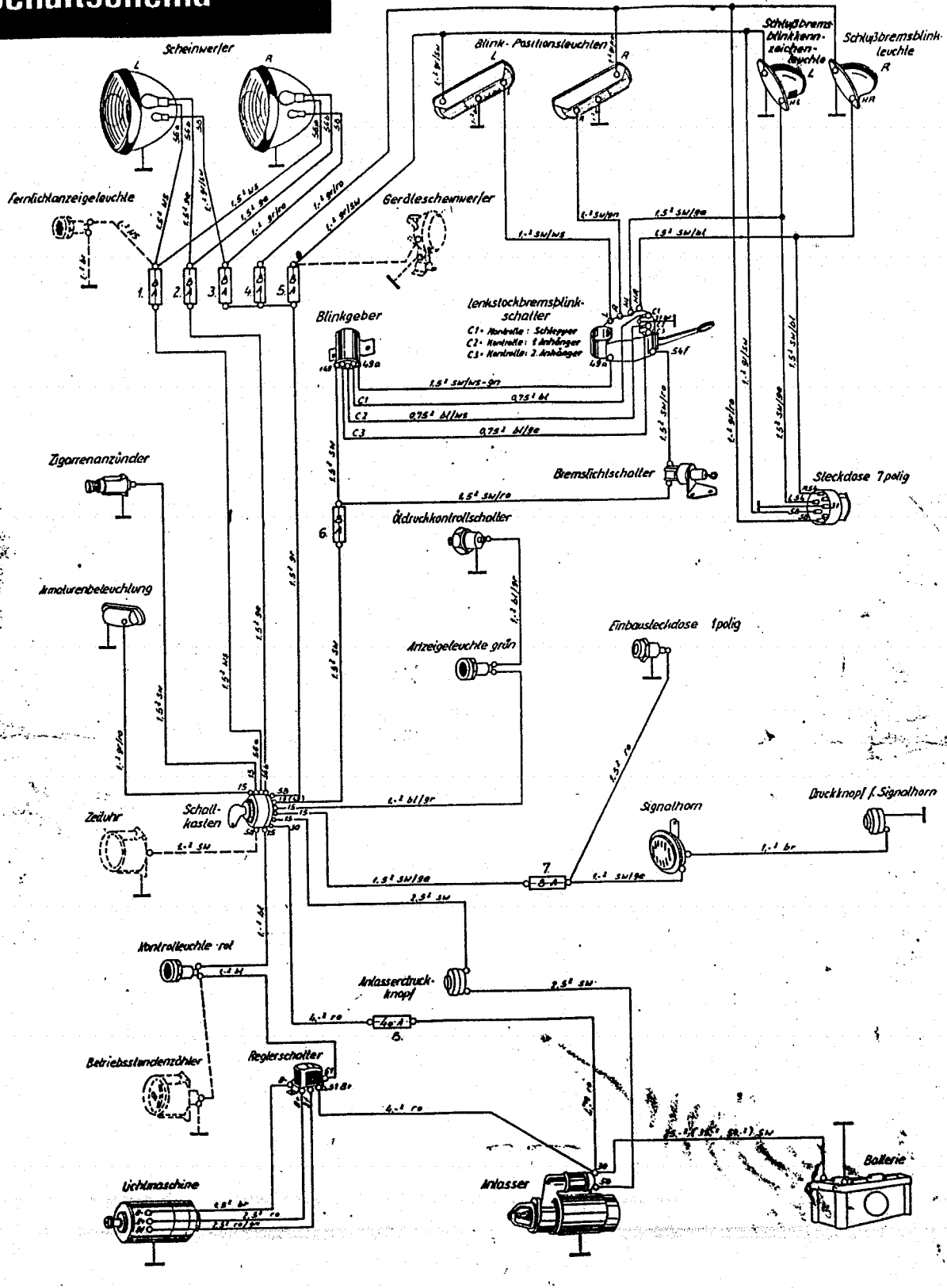
Lichtzündschalter

0 = Aus; 1a = Zündung ein;  
1 = Standlicht; 2 = Fahrtlicht



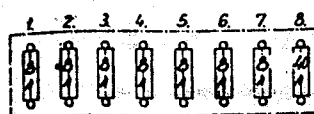
Zündstartschalter

# Schaltschema

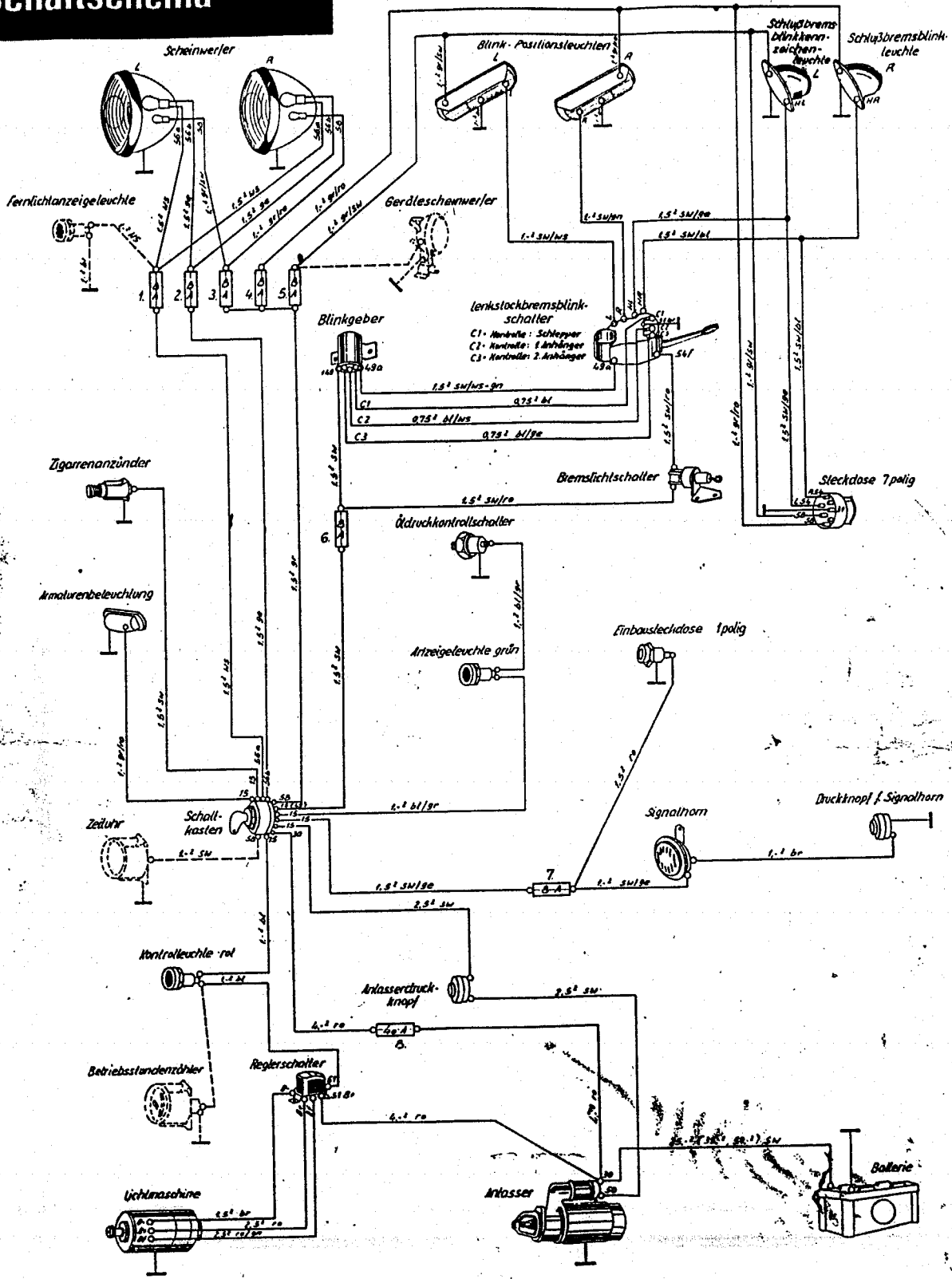


Es bedeutet  
 hb = hellblau, br = braun, ge = gelb, gr = grün, gr = grau, k = blau,  
 ro = rot, sw = schwarz, ws = weiß,  
 sw/wh-gr = Grundfarbe schwarz/Kennfarben weiß-grün

Sicherungsdose mit Anschlüssen



# Schaltschema



Es bedeutet  
 hb = hellblau, br = braun, ge = gelb, gr = grün, gr-grau = hellgrün,  
 ro = rot, sw = schwarz, w = weiß,  
 sw/gr = Grundfarbe schwarz/Kennfarbe weiß, grün.

Sicherungsdose mit Anschlüssen

