Blinklichtanlage im Wartburg

Für die Blinklichtanlage im Wartburg waren in den 35 Produktionsjahren mindestens 7 Blinkgebertypen im Einsatz. Grund war die laufende technische Weiterentwicklung im Fahrzeugbau. Wesentlicher Unterschied sind der thermische Blinkgeber der ersten zwei Jahrzehnte und der elektronische Blinkgeber im letzten Jahrzehnt, seit 1981 bis zum Auslaufen der Produktion 1991.



Diese 7 Blinkgebertypen wurden im Wartburg eingebaut. Anfangs waren die Anschlüsse zum Schrauben, später dann als Steckkontakte ausgeführt.

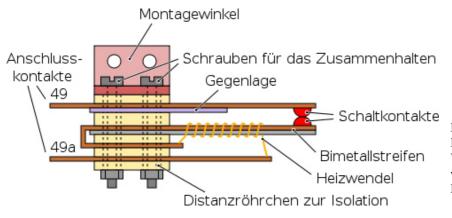
Welcher Blinkgebertyp in den ersten 5 Produktionsjahren (1956/61) eingebaut wurde läßt sich derzeit nicht genau sagen. Vermutlich war es ein Bimetallblinkgeber, denn in den "Technischen Veränderungen am Wartburg 311" heißt es:

15. September 1961, ab Fahrgestell-Nr. 61 25 001:

Einführung eines bezüglich Funktionssicherheit und Lebensdauer verbesserten Blinkgebers.

Dabei kann es sich um die Einführung des Hitzdraht-Blinkgebers gehandelt haben, der in den ersten Jahren ebenfalls im schwarzen Bakelitgehäuse kam.

- 1. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 6 V 2 x 15 W (vermutlich Bimetallblinkgeber im Bakelitgehäuse).
- 2. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 6 V 2 x 15 W (Hitzdrahtblinkgeber im Bakelitgehäuse).
- 3. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 6 V 2 x 15 W (Hitzdrahtblinkgeber im Alubecher u. ff.).
- 4. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 12 V 2 x 18 W.
- 5. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 12 V 2 x 21 W.
- 6. Blinkgeber, thermisch, 1-Kreis, 12 V 2(4) x 21 W.
- 7. Blinkgeber, elektronisch, 1-Kreis, 12 V 2(4) x 21 W.
- 8. Blinkgeber, elektronisch, 1-Kreis, 12 V 2+1(6) x 21 W für Anhängerbetrieb geeignet.



Prinzipschaltung eines Bimetallblinkgebers. Quelle: Wikimedia. https://commons. wikimedia.org/wiki/File: Bimetallblinkgeber.svg Biezl.



Goldpunkt-Kombigerät im Wartburg 311. Der Wartburg 311 hatte eine im Kombigerät richtungsanzeigende Blinklichtanlage. Die jeweilige Blinklichtseite wurde analog zu den Außenleuchten links und rechts durch die gelben Kontrollampen angezeigt. Bei Ausfall einer Blinkleuchte blieben die Kontrollampen dunkel. Das ermöglichte eine Stromkontrollschaltung im Blinkgeber.

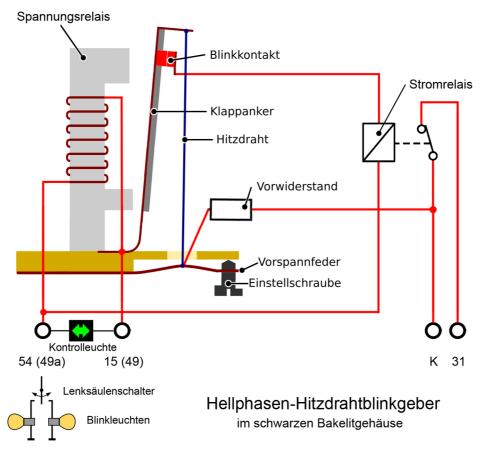


Auch das 1963 eingeführte Silberpunkt-Kombigerät zeigte wieder das Blinklicht beider Seiten an (Ausführung 1964). Bei Ausfall einer Blinkleuchte erhöhte sich die Blinkfrequenz. Der Blinkgeber hatte keine Stromkontrollschaltung mehr (1964).

Der Wartburg 311 hatte eine im Kombigerät richtungsanzeigende Blinklichtanlage. Der Blinkgeber war bis in den ersten 1960-er Jahren mit einer Kontrollschaltung ausgestattet, der die Masse (31) auf die von den Außenblinkleuchten angesteuerten Kontrollampen schaltete. Bei Ausfall einer Blinkleuchte brannte die noch funktionierende Leuchte im Dauerlicht, der Blinkgeber gab die Masse für das Kombigerät aber nicht mehr aus und die Kontrollampe blieb dunkel. Mit der Umstellung von Hellphasen- auf Dunkelphasen-Blinkgeber verzichtete man zunächst auf die Blinkgeberkontrollschaltung und nutzte einfach den Effekt dieses neuen Blinkgebers, der bei Lampenausfall mit doppelter Blinkfrequenz reagierte und das Blinklicht auffallend "raste". Erst beim Wartburg 312 erfolgte wieder der Einsatz eines Blinkgebers mit Stromkontrollschaltung, jetzt nur noch mit einer Kontrollampe.

Hellphasen- und Dunkelphasen-Blinkgeber

Hitzdraht-Blinkgeber arbeiten thermisch, indem sich ein Metalldraht durch Stromfluß ausdehnt bzw. Stromlos zusammen zieht. Damit wird ein Schaltkontakt bewegt, der das Blinklicht rhythmisch an- und ausschaltet.

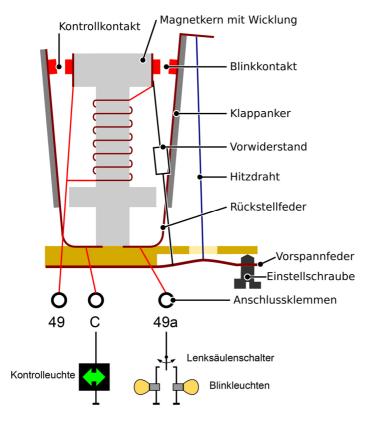


Prinzipschaltung eines Hellphasen-Hitzdrahtblinkgebers (Beginn mit Hellphase).

Es gibt Hitzdraht-Blinkgeber, die mit der Hellphase beginnen, und solche, die mit der Dunkelphase beginnen. Beim Hellphasen-Blinkgeber fließt, nach dem Betätigen des Lenksäulenschalters, der Strom sofort zu den Blinkleuchten, der Blinkgeber beginnt also mit der Hellphase. Dazu fließt der Strom von der Anschlußklemme 49, über den geschlossenen Blinkkontakt, dem Stromrelais und der Anschlußklemme 49a zu den eingeschalteten Blinkleuchten. Gleichzeitig schaltet das Stromrelais Massepotential über die Anschlußklemme 31 auf den Vorwiderstand und den Hitzdraht. Dieser erwärmt sich, dehnt sich aus und der in Richtung Spannungsspule vorgespannte Klappanker öffnet den Blinkkontakt. Gleichzeitig fällt das Stromrelais ab und macht den Hitzdraht Spannungslos, der sich wieder zusammenzieht und den Blinkkontakt schließt. Das Spiel beginnt von neuem. Für einen

gleichmäßigen Blinkrhythmus sorgt das Spannungsrelais. Es erhält in der Dunkelphase Massepotential über die stromlosen Blinkleuchten (Kaltleiter) und zieht den Klappanker solange an, bis der sich zusammen ziehende Hitzdraht dieses Magnetfeld überwinden kann. In der Hellphase ist das Spannungsrelais stromlos, da es auf beiden Anschlüssen Pluspotential bekommt.

Charakteristisch für diese Blinkgeberart ist der Umstand, daß bei Ausfall einer Blinkleuchte die noch funktionierende Leuchte mit Dauerlicht versorgt wird, weil das Stromrelais den Hitzdraht nicht mehr einschalten kann (Wartburg 311).



Dunkelphasen-Blinkgeber arbeiten etwas anders: Wird das Blinklicht eingeschaltet, fließt der Strom von der 49 über die Spule am Eisenkern, Vorwiderstand, Hitzdraht und Anschluß 49a zu den Blinkleuchten. Durch diesen nur geringen Stromfluß leuchten zwar die Lampen nicht, aber es erhitzt sich der Draht, dehnt sich aus, verliert dabei die Spannung und der Anker kann vom Magnetfeld der Spule angezogen werden. Dadurch wird der Blinkkontakt geschlossen und die Blinklampen leuchten. Gleichzeitig wird der Hitzdraht überbrückt, der sich nun abkühlt, wieder zusammenzieht und den Blinkkontakt öffnet. Das Spiel beginnt von vorn. Beide Blinkleuchten erzeugen einen bestimmten Stromfluß, durch den auch der Anker mit dem Kontrollkontakt angezogen wird (Stromrelais) und die Blinklicht-Kontrolleuchte ansteuert.

Funktionsweise eines Dunkelphasen Hitzdrahtblinklichtgebers (Beginn mit Dunkelphase) mit Kontrollschaltung.

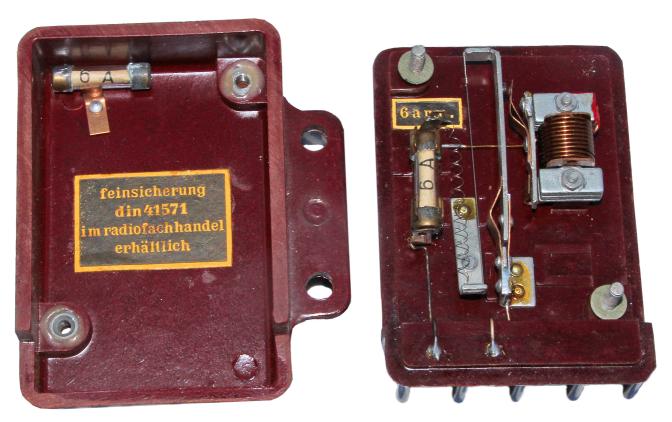


Fällt eine Blinkleuchte aus, kann durch den nun geringeren Stromfluß der Kontrollkontakt nicht mehr schließen und die Kontrolleuchte bleibt dunkel. Außerdem verdoppelt sich durch die verringerte Last die Blinkfrequenz. Bei der Entwicklung des Hitzdrahtblinkgebers ging es auch darum, nach dem Einschalten des Blinklichtschalters möglichst sofort die Lampen zum Leuchten zu bringen, um die gewünschte Fahrtrichtungsänderung schnell anzuzeigen. Das wurde mit dem Hellphasen-Blinkgeber erreicht. In der Herstellung günstiger zu realisieren ist aber der Dunkelphasen-Blinkgeber, der sich dann auch durchgesetzt hat.

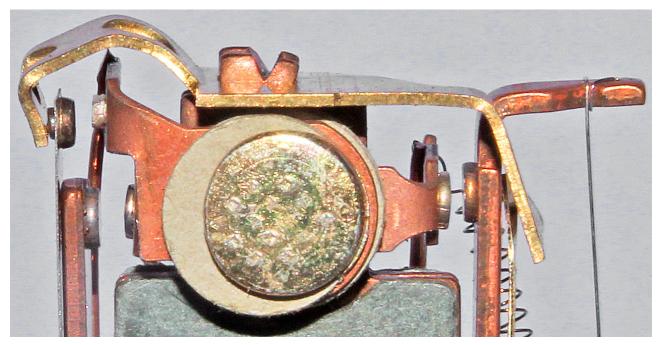
Die Fa. Lauco (Ing. Rudolf Lausch KG Leipzig) fertigte ebenfalls Blinkgeber (Dunkelphasen-) im Bakelitgehäuse (1964).

Daß letztlich auch bei ihm die Hellphase schnell beginnt liegt an der Eigenart einer Glühlampe, die im ausgeschaltetem Zustand ein Kaltleiter ist und einen rund zehnmal kleineren Widerstand als in Betrieb aufweist.

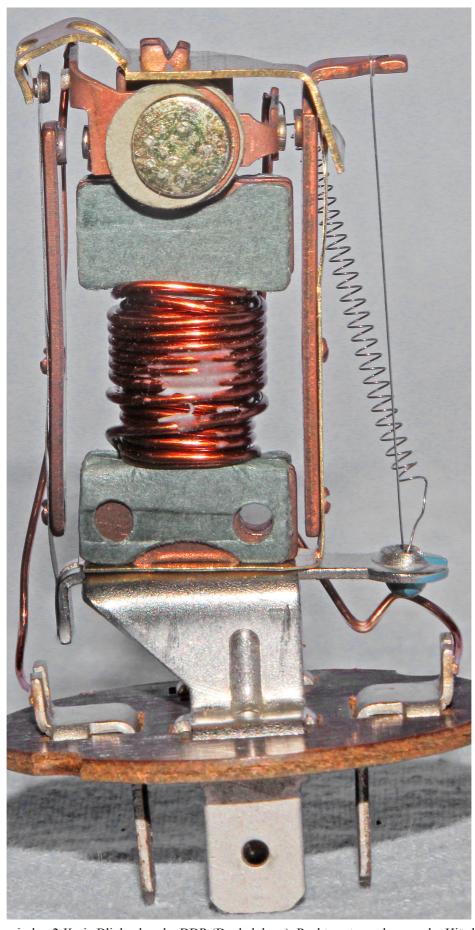
Durch die beim Einschalten des Blinkgebers kalte Glühlampe fließt ein wesentlich höherer Strom, der zu einer schnelleren Ausdehnung des Hitzdrahts führt, so daß der Blinkgeber in der gesetzlich vorgeschriebenen Zeit auf die Hellphase schaltet.



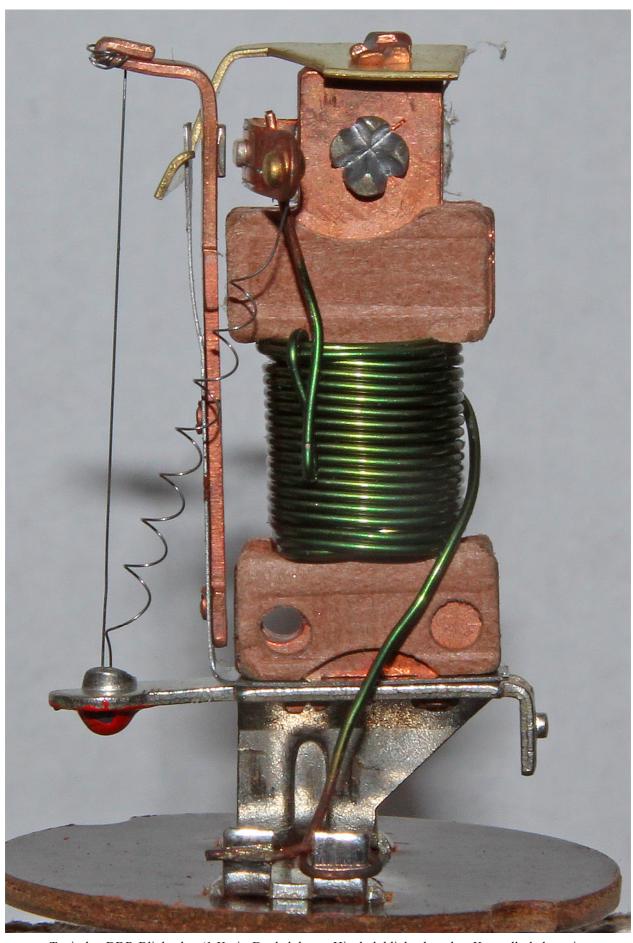
Lauco-Dunkelphasen-Blinkgeber ohne Kontrollschaltung, Innenansicht.



Die Schaltkontakte eines 2-Kreis-Dunkelphasen-Hitzdrahtblinkgebers. Links der obere Kontakt steuert die Kontrollampe (C) für das Fahrzeug. Darunter befindet sich der Kontakt für den Anhängerkreis (C2). Der rechte Kontakt schaltet das Blinklicht.



Typischer thermischer 2-Kreis-Blinkgeber der DDR (Dunkelphase). Rechts gut zu erkennen der Hitzdraht. Dahinter befindet sich der Widerstand in Form einer Spirale aus Widerstandsdraht geformt. Die Einstellschraube für die Blinkfrequenz gab es nur in der Anfangszeit der Produktion.



Typischer DDR-Blinkgeber (1-Kreis, Dunkelphasen-Hitzdrahtblinkgeber ohne Kontrollschaltung im Aluminiumbecher).



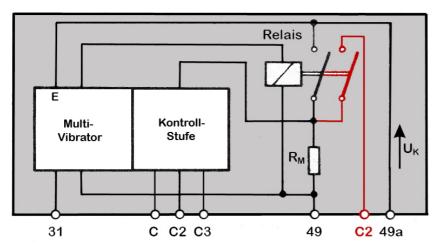
Ab 1971 wurde, dem internationalen Trend folgend, die 15 W Kugellampe durch die leistungsgesteigerte 21 W-Lampe nach und nach abgelöst. Das erforderte auch neue Blinkgeber mit diesen Leistungsparametern.

Stand der 1960-er Jahre war die 15 W-Kugellampe für Blinklicht und Stoplicht (Blinkgeber 6 V oder 12 V 2x15 W). 1971 folgte die DDR dem internationalen Trend und führte die 21 W-Kugellampe ein (Blinkgeber 12 V 2x21 W). Kurz darauf kam die Warnblinkanlage (Blinkgeber 12 V 2(4)x 21 W).

Der 1981 neu eingeführte elektronische Blinkgeber (12 V 2(4)x 21 W) wurde im selben Jahr auch im Wartburg eingesetzt. Die letzte Fahrzeugversion, Wartburg 1.3, erhielt dann einen für Anhängerbetrieb vorgesehenen elektronischen Blinkgeber.

Eigenschaften thermischer und elektronischer Blinkgeber

Der thermische Blinkgeber war stark lastabhängig, d. h. es mußten die ihm entsprechenden Lampen eingesetzt werden, andernfalls veränderte sich die Blinkfrequenz: Bei Ausfall einer der beiden Blinkleuchten verdoppelte sie sich und der Blinkgeber "raste". Neben dem Ausfall der Blinklicht-Kontrolleuchte war das ein weiteres sicheres Indiz dafür, daß ein Fehler in der Blinklichtanlage vorlag. Bei mehr oder stärkeren Lampen wurde der Takt immer langsamer. Temperaturveränderungen, Alterung, Überlastung und Kurzschluß führten schnell zu Funktionsstörungen und Zerstörung (durchbrennen) des Blinkgebers.



Prinzipschaltung eines elektronischen Blinkgebers: Der Taktgeber (astabiler Multivibrator) erzeugt das Blinklichtsignal. Der Multivibrator erhält über den Anschluß E beim Betätigen des Blinklichtschalters sein Einschaltsignal und läßt das Relais im Takt anziehen und abfallen. Über eine Strommessung (RM) erhält die Kontrollstufe die Information, wieviel Blinkleuchten in Betrieb sind. Über C, C2, C3 können so mehrere Lastfälle mit Kontrollampen angezeigt werden. Auch eine 2-Kreis-Schaltung ist möglich (rot eingezeichnet).

Zuverlässiger zeigt sich hier der elektronische Blinkgeber. Er ist kurzschlußfest, stoßsicher und in der Blinkfrequenz fast unabhängig von Schwankungen der Umgebungstemperatur. Die Blinkfrequenz erzeugt ein Multivibrator, der über einen "Fühler" (E in der Prinzipskizze) mißt, ob das Blinklicht eingeschaltet ist, um dann selbst in Aktion zu treten. Das war für einen einfachen Austausch notwendig, denn der thermische Blinkgeber reagiert nur auf Belastung (Stromfluß). Da der Multivibrator hingegen extra eingeschaltet werden muß, hätte das einen zusätzlichen

Schaltkontakt am Blinklichtschalter erfordert. So aber mußte man eine elektronische Schaltung konstruieren, die über einen Fühler "sieht", daß das Blinklicht eingeschaltet ist. Deshalb besteht ein elektronischer Blinkgeber aus den 3 Komponenten Multivibrator, Steuerstufe und Schaltrelais. Mit dem Moskwitsch 2140 kam 1975 erstmals solch ein elektronischer Blinkgeber in die DDR. 1981 gab es dann eine eigene Produktion.

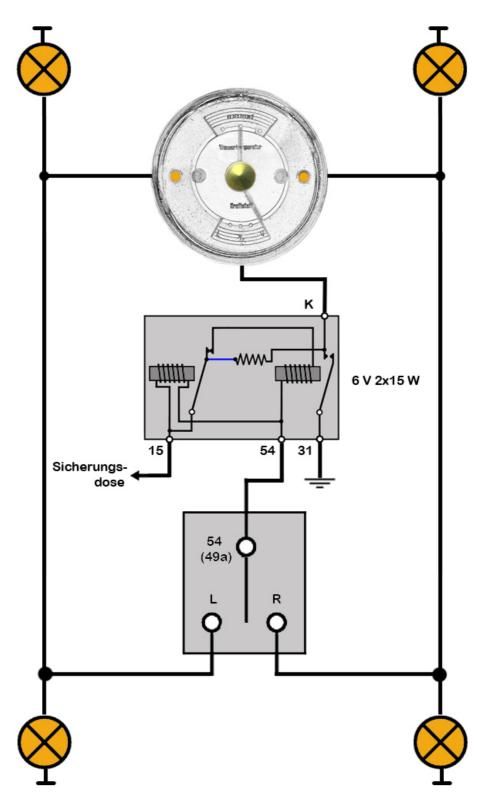
Aber auch eine lastabhängig veränderte Blinkfrequenz, wie beim thermischen Blinkgeber üblich, mußte dem an sich konstant arbeitenden Multivibrator "beigebracht" werden, nämlich dann, wenn die Last unterschritten wird (Ausfall einer Blinkleuchte).

Über einen Shunt (Strommeßwiderstand R_M) wird die Belastung gemessen und bei Lastunterschreitung die Blinkfrequenz stark erhöht, um zu signalisieren, eine Blinkleuchte ist ausgefallen. Im Gegensatz zum thermischen Blinkgeber fällt die Blinklichtkontrollampe nicht aus, sondern zeigt die erhöhte Blinkfrequenz an.

Den Strom für die Blinkleuchten schaltet jetzt ein Relais, dadurch sind höhere Lasten (Anhängerbetrieb) schaltbar und selbst im Kurzschlußfall kann die träge arbeitende Sicherung "in Ruhe" durchbrennen, ohne den Blinkgeber zu beschädigen. Thermische und elektronische Blinkgeber sind untereinander austauschbar, jedoch sollte darauf geachtet werden, daß der elektronische Blinkgeber einen Masseanschluß benötigt. Dieser wird entweder (unbemerkt) über den Befestigungswinkel erreicht, der dann tatsächlich auch auf Fahrzeugmasse liegen muß oder über einen extra Masseanschluß (31).



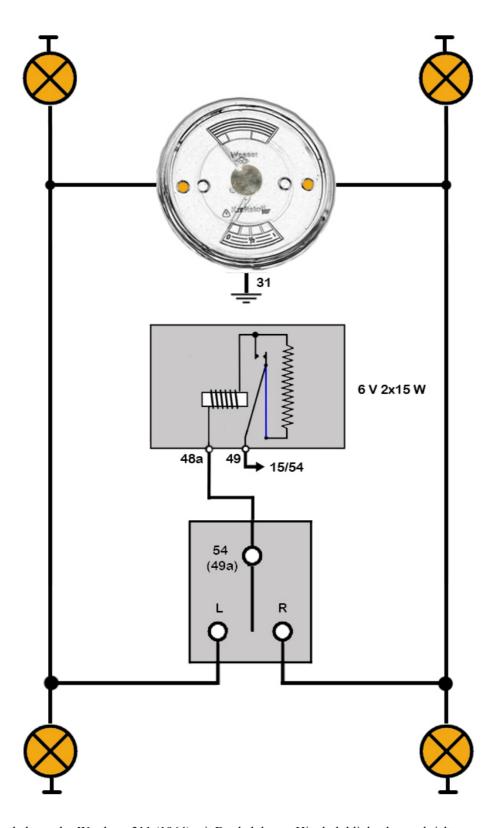
Erster ab 1981 gebauter elektronischer (Warn-) Blinkgeber der DDR – Nachfolgetyp des thermischen Warnblinkgebers mit den gleichen Leistungsdaten – 12 V 2(4) x 21 W. Oben am Haltewinkel erkennt man die Zahl 31. Es ist der Masseanschluß des Blinkgebers.



Blinklichtschaltung des Wartburg 311 (bis Anfang der 1960-er Jahre) mit Hellphasen-Hitzdrahtblinkgeber und richtungsanzeigendem Kombigerät.

Wird das Blinklicht eingeschaltet, leuchten sofort die Lampen auf, da der Blinklichtkontakt in Ruhestellung immer geschlossen ist (Hellphasenblinkgeber). Durch den Stromfluß zieht auch das Stromrelais an und schaltet Masse auf die Kombination Widerstand/Hitzdraht. Letzterer erwärmt sich und dehnt sich aus. Nun kann der mechanisch in Richtung Relais vorgespannte Anker den Kontakt öffnen und das Blinklicht erlischt. Als Folge erhält das linke Relais Spannung (Plus von 15 und Minus über die ausgeschalteten Glühlampen) und hält den Anker solange fest, bis der Hitzdraht (der über das abgefallene Stromrelais Spannungslos ist) sich zusammengezogen hat, das Magnetfeld des linken Spannungsrelais überwindet und den Blinklichtkontakt erneut schließt.

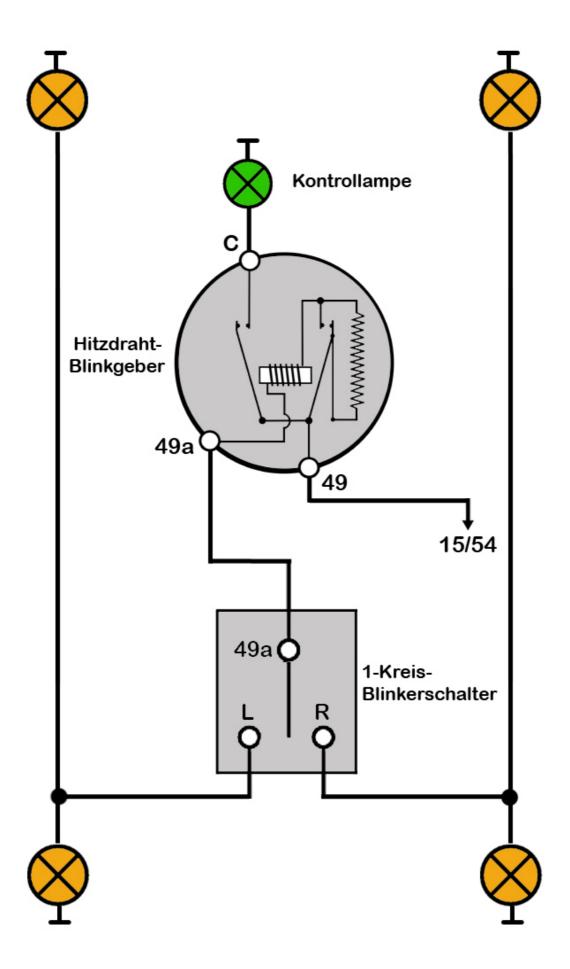
Das Stromrelais schaltet aber auch die Masse (31) auf die Kontrolleuchten im Kombigerät. Fällt ein Blinklicht aus, kann der Blinkgeber nicht mehr arbeiten und zeigt Dauerlicht auf der noch intakten Blinkleuchte. Im Kombigerät selbst bleibt die Kontrollampe dunkel, da sie über das ebenfalls nicht mehr arbeitsfähige Stromrelais keine Masse bekommt.



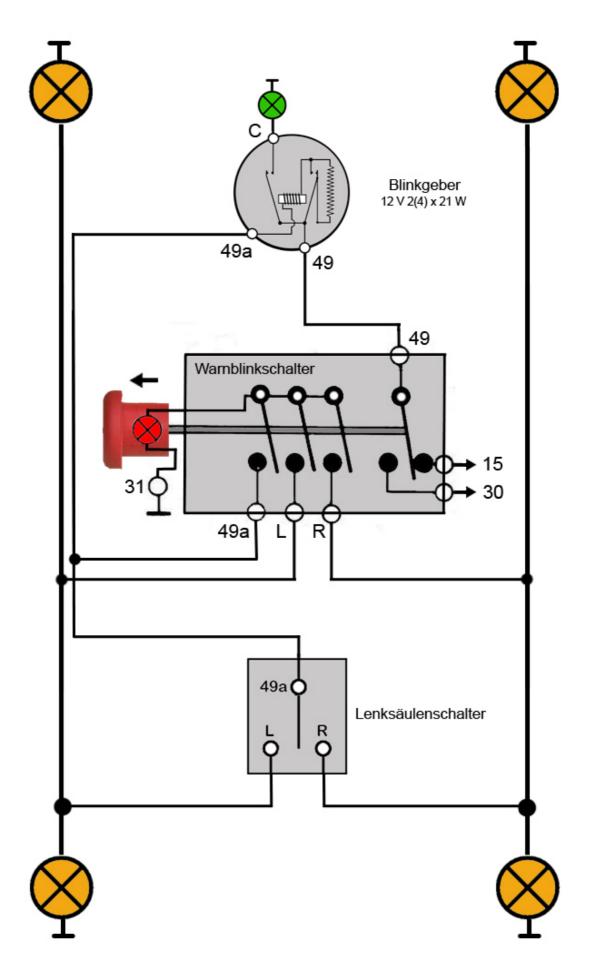
Blinklichtschaltung des Wartburg 311 (1964) mit Dunkelphasen-Hitzdrahtblinkgeber und richtungsanzeigendem Kombigerät..

Wird das Blinklicht eingeschaltet, fließt der Strom von der 49 über die Spule am Eisenkern, Vorwiderstand, Hitzdraht und Anschluß 49a zu den Blinkleuchten. Durch diesen nur geringen Stromfluß leuchten zwar die Lampen nicht, aber es erhitzt sich der Draht, dehnt sich aus, verliert dabei die Spannung und der Anker kann vom Magnetfeld der Spule angezogen werden. Dadurch wird der Blinkkontakt geschlossen und die Blinklampen leuchten. Gleichzeitig wird der Hitzdraht überbrückt, der sich nun abkühlt, wieder zusammenzieht und den Blinkkontakt öffnet. Das Spiel beginnt von vorn.

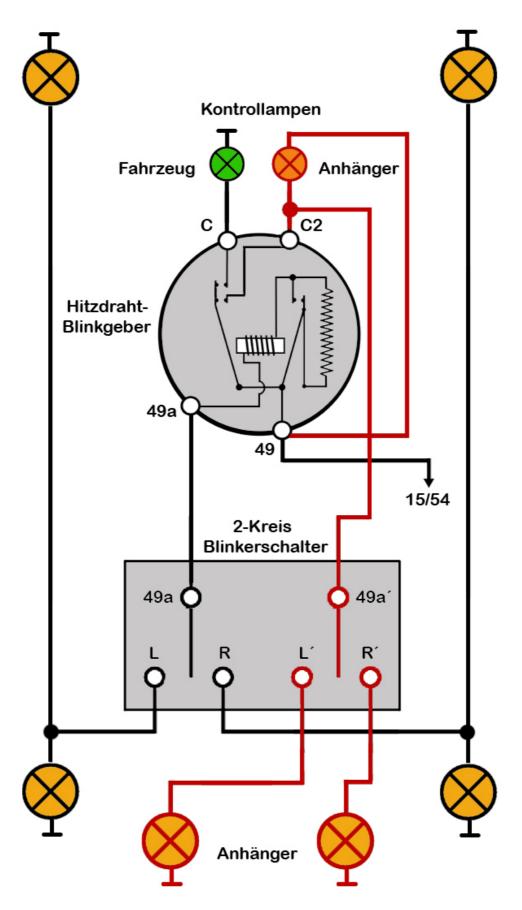
Fällt beim Dunkelphasenblinkgeber eine Blinkleuchte aus, erhöht sich die Blinkfrequenz drastisch – der Blinkgeber "rast". Dies wird auch im Kombigerät angezeigt und weist den Fahrer auf einen Defekt hin. Dunkelphasenblinkgeber waren einfacher in der Herstellung und haben sich deshalb durchgesetzt.



Standard-Blinklichtschaltung im Wartburg 312 und 353 mit Dunkelphasen-Hitzdrahtblinkgeber und kombinierter Kontrollschaltung (alle Ausführungen, ab 1981 mit elektronischem Blinkgeber). Der Wartburg 353 hat keine richtungsanzeigenden Kontrollampen mehr.



Warnblinkschaltung des Wartburg 353.



2-Kreis-Blinklichtschaltung aus dem LKW- und Traktorenbereich für Anhängerbetrieb.

Einkreis- und Zweikreisblinkgeber für Anhängerbetrieb

Die Blinklichtschaltung im Fahrzeug wird als "Einkreisblinkanlage" bezeichnet, weil eben nur ein Stromkreis vorhanden ist (der durch eine Kontrollampe überwacht wird). Bis in den 1960-er Jahren war bei Anhängerzugbetrieb nur bei LKW's eine zusätzliche Kontrollampe für den Anhänger vorgeschrieben. Bei PKW's klemmte man das Blinklicht des Anhängers einfach auf die Blinklichtanlage des Zugfahrzeugs. LKW's arbeiteten hingegen mit einer Zweikreisblinkanlage, daß heißt, der Anhänger erhielt einen eigenen Blinklichtschaltkontakt und damit einen extra überwachten Stromkreis durch eine zweite Kontrollampe.

Mit der seit den 1970-er Jahren bestehenden Forderung, auch beim PKW den Ausfall des Anhängerblinklichts anzuzeigen, mußte von den Werkstätten ein Weg gefunden werden, dies umzusetzen. Von der Industrie gab es vorerst keinen entsprechenden Blinkgeber. Beim Wartburg (und den anderen DDR-Fahrzeugen) ließ sich für kurze Zeit die Zweikreisblinkanlage der LKW's verwirklichen:

Mit der Einführung von Robur LO/LD, W50 und Multicar 22 in den 1960-er Jahren verließ man den in den Vorgängertypen Garant, S4000 und Multicar M21 verwendeten Knebelblinklichtschalter am Armaturenbrett und setzte nun den im Trabant und Wartburg bereits verwendeten Lenksäulenschalter ein. Dazu erhielt dieser auf der gegenüber liegenden Seite einen zweiten Blinklichtschalter (Zweikreis-Lenksäulenschalter). Serienmäßig wurde dieser zweite Schalter im Wartburg zum Schalten des Parklicht verwendet. Verlegte man das Parklicht auf einen extra Schalter, ließ sich nun die LKW-Zweikreisblinklichtschaltung realisieren.

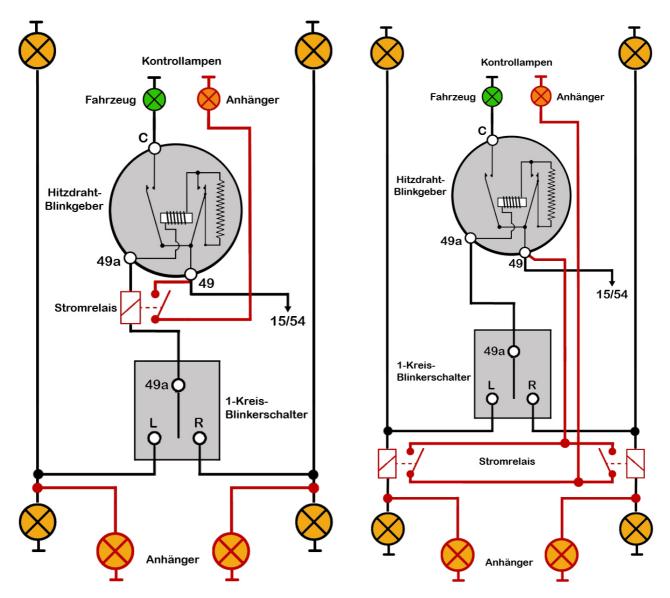




1-Kreis- (links) und 2-Kreis-Blinklichtschalter.

Dazu mußten zwei
Leitungen vom Lenksäulenschalter (Blinklicht
rechts und links) nach
hinten zur Anhängersteckdose verlegt werden.
Eingesetzt wurde der
Blinkgeber des z. B.
Robur (12 V 2x21 + 1x21 W).
Diese Schaltungsvariante
bestand aber nicht lange,
denn mit der Einführung
der Warnblinkanlage und
dem dazu erforderlichem

verstärktem Blinkgeber (12 V 2(4) x 21 W) fiel diese Schaltung raus. Denn einen verstärkten Zweikreisblinkgeber gab es beim thermischen LKW-Blinkgeber nicht. Hier ging man andere Wege. Aber auch das Verlegen der Leitungen durch das ganze Fahrzeug hindurch nach hinten wurde als hinderlich angesehen. So setzte sich schließlich die stromüberwachte Einkreisblinklichtanlage durch. Die Blinkleuchten des Anhängers wurden einfach – wie früher schon – parallel auf die Blinklichtanlage des Fahrzeugs aufgeschalten.



1-Kreis-Blinklichtschaltung mit 1 Stromrelais für Anhängerbetrieb.

1-Kreis-Blinklichtschaltung mit 2 Stromrelais für Anhängerbetrieb.

Einkreisblinkanlage mit Kontrollampe für Anhängerbetrieb

Der Gedanke ist simpel und entspricht dem Prinzip der Fahrzeugblinklichtanlage: Ein Stromrelais mißt die Leistungsaufnahme der Blinklichtschaltung. Kommt die dritte Blinkleuchte des Anhängers hinzu, steigt der Strom von ursprünglich 3 A des Zugfahrzeugs auf 4,5 A mit Anhängerblinklicht. Das Stromrelais ist so abgeglichen, daß es erst ab 4 A anzieht und somit bei 4,5 A die Anhängerblinkkontrolle einschaltet.

Als Stromrelais bot sich das für einen Zusatzeinbau gefertigte Stoplicht-Kontrollrelais an, das es in verschiedenen Leistungsausführungen gab, wie in 6 V oder 12 V und mit 2x15 W oder 2x21 W. Zwei solcher Stoplichtrelais wurden jeweils in die rechte und linke nach hinten führende Leitung geschalten und die Kontrollampenausgänge parallel zusammengefaßt auf die Anhänger-

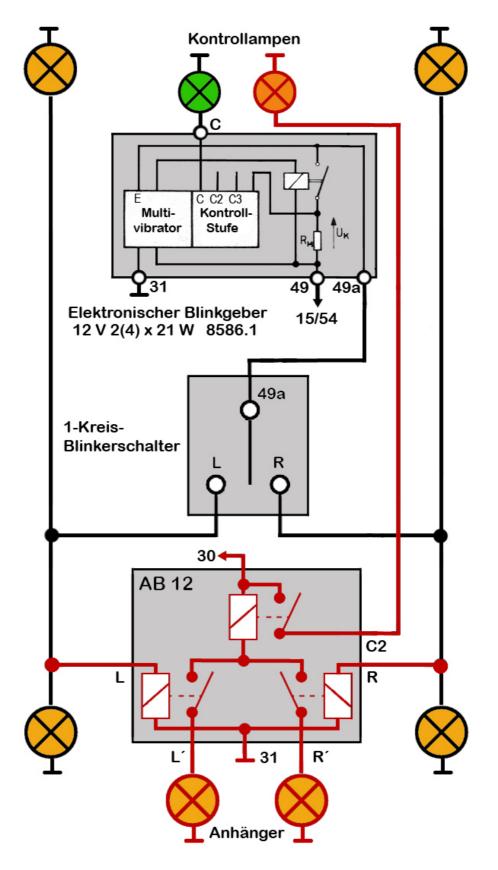
Kontrolleuchte geführt. Mit Anhängerbetrieb zeigten die Relais den Stromfluß der Heckblinkleuchte und der des Anhängers an (2x21 W). Ohne Anhänger blieb die Kontrollampe bei nur 1x21 W dunkel.

Aus dieser in den Werkstätten entwickelten Variante leitete später die Industrie den Anhänger-Baustein (AB) ab, der nun über 2 Relais den Anhängerkreis separat schaltet und ihn mit einem Stromrelais überwacht.

Da die Stoplichtrelais 12 V 2x21 W, auf Grund dieses verstärkten Einsatzes, nicht immer verfügbar waren, (oder auch nur der Einfachheit halber) verwendete man auch nur 1 Stoplichtrelais 6 V 2x15 oder 2x21 W, daß vor oder nach dem Blinkgeber eingeschleift wurde und auf den gesamten Strom einer Blinklichtseite reagierte. Statt des Stoplichtrelais setzten manche auch einen thermischen Blinkgeber ein, bei dem der Blinklichtkontakt entfernt und die Kontrollampenanzeige (Stromrelais) genutzt wurde.



Stoplicht-Kontrollrelais. Eine in den Verbraucherkreis eingefügte Spule (Stromspule) schaltet mit ihrem Magnetfeld ein einpoliges Geko-Relais (Schutzgas-Relais).



Einsatz eines Anhängerbausteins AB 12 im Wartburg.

In den letzten Jahren der Fahrzeugproduktion wurde dann ein elektronischer Blinkgeber eingesetzt, der intern auch den zusätzlichen Stromfluß des Anhängerblinklichts messen konnte und dieses über den Anschluß C2 für eine Kontrollampe ausgab. Da es nun auch den Zweikreisblinkgeber in

elektronischer Ausführung gab, und hier C2 die Anhängerblinkleuchten schalteten, war genau auf die Typenbezeichnung zu achten:

- 12 V 2+1(6) x 21 W Einkreisblinkgeber, an C2 kommt eine Kontrollampe.
- 12 V 2x21 + 1x21 W Zweikreisblinkgeber, C2 geht zum Lenksäulenschalter für den Anhängerblinklichtkreis.

Prinzipiell sind thermische und elektronische Blinkgeber untereinander austauschbar, wobei die Leistungsparameter zu beachten sind. Auf Grund der höheren Zuverlässigkeit wird man wohl einen elektronischen Blinkgeber bevorzugen. Dabei ist dann der unbedingt erforderliche Masseanschluß zu berücksichtigen, der sich entweder an dem Befestigungswinkel befindet oder als extra Anschluß (31) herausgeführt ist.



Letzte Ausführung Silberpunkt-Kombigerät.