

## Warum ist die Blinkfrequenz nach einem Wechsel auf LED-Blinker viel zu hoch?

Normale Blinker mit Glühlampen haben eine Leistungsaufnahme von 21 Watt pro Stück (42 Watt pro Seite) während die Blinker leuchten. Die LED-Blinker kommen oftmals mit 2 Watt pro Stück, oder sogar mit noch weniger aus.

Das originale Blinkrelais vieler Motorräder arbeitet lastabhängig. Wenn beim Leuchten der Blinker nicht mehr die erwarteten 42 Watt, sondern erheblich weniger Leistung umgesetzt wird, dann ist ein Fehler in der Beleuchtung aufgetreten - oder aber es wurden halt die originalen durch LED-Blinker ersetzt.

Das Relais schaltet nun mit einer hohen Frequenz, um den Fahrzeugführer mittels der wild blinkenden Anzeige auf den (vermeintlichen) Defekt aufmerksam zu machen.

## Wie kann man die Frequenz denn nun wieder in den zulässigen Bereich ( $90 \pm 30$ Impulse pro Minute) bringen?

Hier bieten sich prinzipiell zwei Möglichkeiten an. Es können entweder zusätzliche elektrische Verbraucher (Widerstände) angeschlossen werden, oder es wird ein lastunabhängiges Blinkrelais verwendet.

In beiden Fällen wird der Ausfall eines Blinkers dann jedoch nicht mehr durch eine „rennende Anzeige“ signalisiert. Somit ist eine hinreichend häufige Kontrolle des Fahrzeugs anzuraten.

### **Variante a) Zusätzliche elektrische Verbraucher:**

Die erste Möglichkeit besteht darin mit zusätzlichen elektrischen Verbrauchern die Leistungsaufnahme wieder bis in den Bereich zu steigern, in dem das originale Blinkrelais noch keinen Fehler erkennt.

Hierzu wird meist ein passend ausgelegter Leistungswiderstand pro Blinker (*seltener ein einzelner Leistungswiderstand pro Blinkerseite*) parallel zum LED-Blinker angeschlossen.

Im Folgenden werden die Berechnungen nur für den Fall gezeigt, bei dem für jeden LED-Blinker ein Widerstand parallel angeschlossen wird.

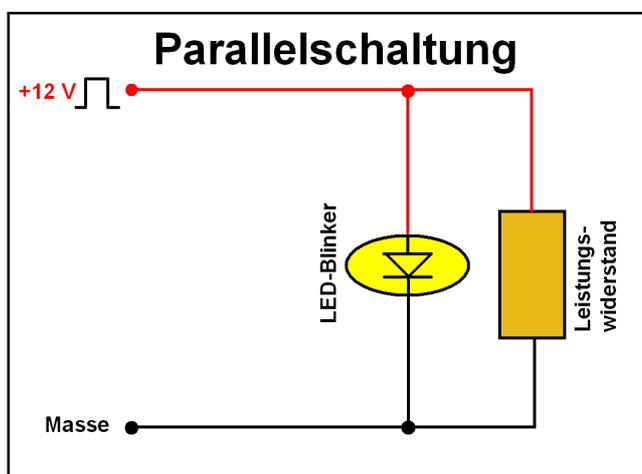


Bild 1: Parallelschaltung des Widerstands

### Betrachtung der Leistung:

Unter der Voraussetzung, dass der Widerstand die Leistungsdifferenz P von Glühlampe und LED-Blinker umsetzen soll erhält man folgenden Wert:

$$P = (21 - 2) W = 19 W \quad (1)$$

Man wählt darum einen Widerstand der passenden Leistungsklasse, der in diesen Fall maximal 25 Watt aushält. *Hierbei wird nicht berücksichtigt, dass der Blinker während der Benutzung eigentlich nur in etwa die Hälfte der Zeit leuchtet und im Mittelwert nur etwa 10 Watt in Wärme umgesetzt werden. Im Fehlerfall könnte das Relais die Spannung dauerhaft einschalten, und auch in diesem Fall darf der Widerstand nicht überhitzen.*

### Berechnung des Widerstandswerts:

Der Widerstand R soll bei einer Spannung U von 12 Volt eine Leistung P von 19 Watt umsetzen. Um den hierfür nötigen Widerstand zu berechnen verwendet man das Ohmsche Gesetz.

$$U = R \cdot I \quad (2)$$

Die elektrische Leistung P im Gleichstromkreis berechnet man aus der Spannung U und dem Strom I wie folgt:

$$P = U \cdot I \quad (3)$$

Wird die Gleichung (3) in die Gleichung (2) eingesetzt, und das Ergebnis dann umgestellt, so gelangt man zur nachstehenden Formel für die Berechnung des Widerstandwertes R:

$$R = U^2 / P \quad (4)$$

Nun setzt man die Zahlenwerte für diesen Anwendungsfall in die Gleichung (4) ein:

$$R = \frac{(12V)^2}{19W} = \frac{144}{19} \cdot \frac{V^2}{V \cdot A} \approx \underline{\underline{7,58\Omega}}$$

Diesen genauen Wert wird man aber nicht zu kaufen bekommen. Stattdessen kann man problemlos den nächst größeren Wert 8,2 Ohm aus der Normreihe verwenden.

Man benötigt für den Umbau mit je einem Widerstand pro Blinker insgesamt:  
4 Stück Leistungswiderstand 8,2 Ohm, 25 Watt

Für die Verwendung von nur einem Widerstand pro Blinkerseite lassen sich die Werte analog herleiten.  
2 Stück Leistungswiderstand 3,9 Ohm, 50 Watt

*Die räumliche Anordnung der Widerstände kann vom Montageplatz des Blinkers abweichen. Es ist z.B. möglich alle 4 Widerstände zusammen hinter der Front- oder Seitenverkleidung zu positionieren.*

**Es muss auf jeden Fall sichergestellt werden, dass die maximale Verlustleistung als Wärme von den Leistungswiderständen abgegeben werden kann und sich keine hitzeempfindlichen oder gar leichtentzündlichen Teile in ihrer unmittelbaren Umgebung befinden.**

*Maximal bedeutet hierbei, dass die Widerstände im Fehlerfall dauerhaft mit Bordspannung versorgt werden. Was das heißt kann man selber ausprobieren indem man den Widerstand mit ein paar Kabeln und einer Sicherung erst mal einzeln an die Bordspannung anschließt. Achtung! Nicht die Finger dabei verbrennen!*

## **Variante b) lastunabhängiges Blinkrelais**

Die zweite Möglichkeit besteht darin ein anderes Blinkrelais zu verwenden, das lastunabhängig arbeitet. Der Teufel steckt hier allerdings im Detail. Bei der Suzuki SV ist ein Kombirelais verbaut, das nicht nur allein für die Blinker zuständig ist, sondern es beinhaltet zusätzlich auch noch die Seitenständer-Zündverriegelung.

**Für die SV gibt es mittlerweile eine „Plug-and-play“-Lösung, bei der das komplette Kombirelais gegen eine lastunabhängige Variante ausgetauscht wird.** Der Preis hierfür ist (mit derzeit ca. 30 €) gar nicht mal so hoch wenn man bedenkt, wie viel Arbeit man sich damit ersparen kann.

Diese Relais sind unter anderem in einigen Onlineshops sowie im „großen Internetauktionshaus“ erhältlich.

Wenn es noch weniger kosten soll (ca. 15 €) und deutlich mehr Arbeit erfordern darf, dann kann man ein zusätzliches, lastunabhängiges Blinkrelais montieren. Das originale Kombirelais muss jedoch aus oben bereits genannten Gründen im Fahrzeug verbleiben.

Bei diesem Umbau werden die betreffenden Leitungen vom originalen auf das neue Relais umgeklemmt.

Dazu werden die Steckbuchsen z.B. mit einem kleinen Schraubendreher aus dem Sockel des Kombirelais herausgehoben, mit passenden Flachsteckverbindern sowie Kabeln mit ausreichendem Querschnitt bis zum neuen Relais verlängert, und die Steckverbindungen sorgfältig mit Schrumpfschlauch isoliert.

Der Einbau eines solchen, zusätzlichen Relais ist beispielsweise in der Knowledgebase von SVrider.de detailliert beschrieben, darum wird an dieser Stelle darauf verzichtet.

<http://www.svrider.de/index.php?seite=knowledgebase&artikel=100>

*(Kommentare zum braunen Kabel beachten, damit die Warnblinkanlage später auch funktioniert)*

<http://www.svrider.de/index.php?seite=knowledgebase&artikel=100&download=170>

*Da ich den Umbau auf LED-Blinker mit einem zusätzlichen 2-poligen Relais vor einiger Zeit an einer K2 selber durchgeführt habe noch meine Empfehlung:*

*Bei der Knubbel sind die beiden Kabel orange/grün (Plus über Zündung) und hellblau (zum Blinkerschalter). Sie können beide aus dem Relaissockel entnommen sowie verlängert werden. Das Anzapfen mit Abzweigverbindern entfällt hierbei.*

### Literatur:

- §54 Abs. 1 StVZO
- Richtlinie 93/92/EWG Anlage II 6.3.10. sowie 6.3.11.2.1.
- H. Steffen und H. Bausch, Elektrotechnik Grundlagen, 6. Aufl., Teubner Verlag, Wiesbaden, Deutschland, 2007 – 2. Kapitel