

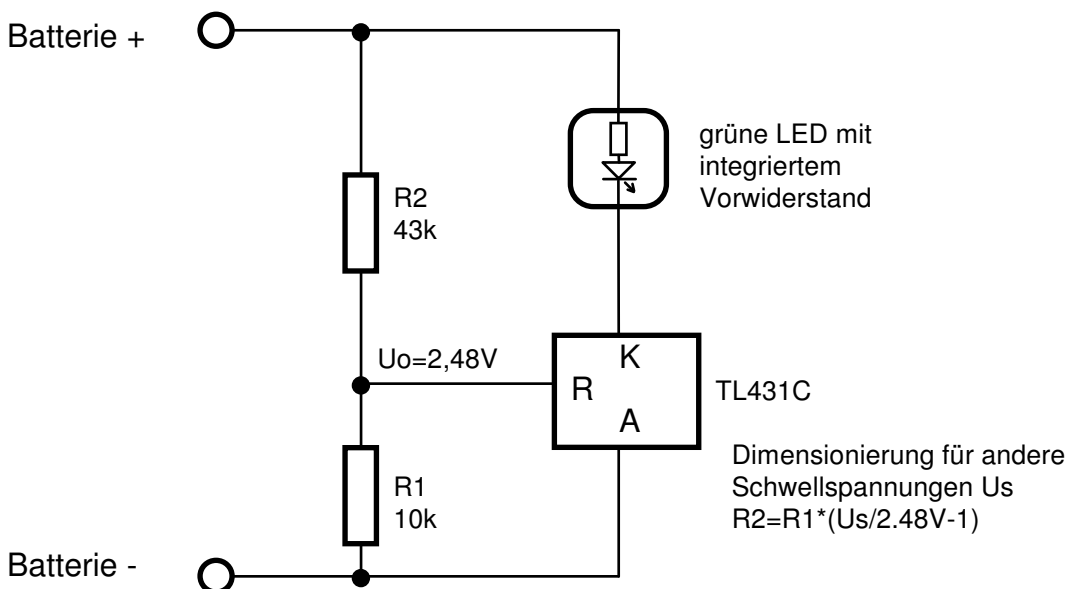
# Batterie-Ladekontrolle

## Motivation

Die MZ-Rotax-Elektrik hat den Mangel, dass dem Fahrer nicht signalisiert wird, ob der Gleichrichter-Laderegler während der Fahrt korrekt arbeitet oder nicht. Eine Ladekontrolllampe im herkömmlichen Sinne ist nicht vorhanden. Fällt der Laderegler aus oder brennt die zur Nachrüstung empfohlene Sicherung zwischen Regler und Batterie durch, so werden Scheinwerfer, Blinker, Stopplicht usw. solange aus der Batterie versorgt, bis sie leer ist. Bemerkung wird das kaum, da die Zündung ja völlig ohne Batterie arbeitet und der Motor auch danach tadellos läuft.

## Anzeige

In der Regel wird die Batteriespannung im Ruhezustand 12,2...12,8V sein. Bei normaler Ladung rechnet man mit einer Ladespannung zwischen 13,6 und 14,4V. Die Signalisierungsschwelle sollte demnach zwischen  $(12,8V + 13,6V) / 2 = 13,2V$  liegen. Eine vom Aufwand kaum zu unterbietende Lösung mit nur einer Signalisierungs-LED wird im folgenden vorgestellt.



Als Spannungsreferenz mit Entscheiderfunktion wird der Schaltkreis TL431C benutzt. Der Temperatureinfluss ist äußerst gering: Im Bereich von -25°C ... +100°C ist mit einer Schwankung der Signalisierungsschwelle von höchstens +/-0,05V zu rechnen. Die Funktion des TL431C ist als spannungsgesteuerte Z-Diode zu verstehen, deshalb auch die Anschlussbezeichnungen K für Katode und A für Anode.

Liegt die Spannung unter der schaltkreisspezifischen Schaltschwelle von 2,48V am Eingang R, fließt nur ein kleiner Strom <1mA durch die LED und sie bleibt dunkel. Im Fahrbetrieb würde das bedeuten, dass die Batterie nicht geladen wird.

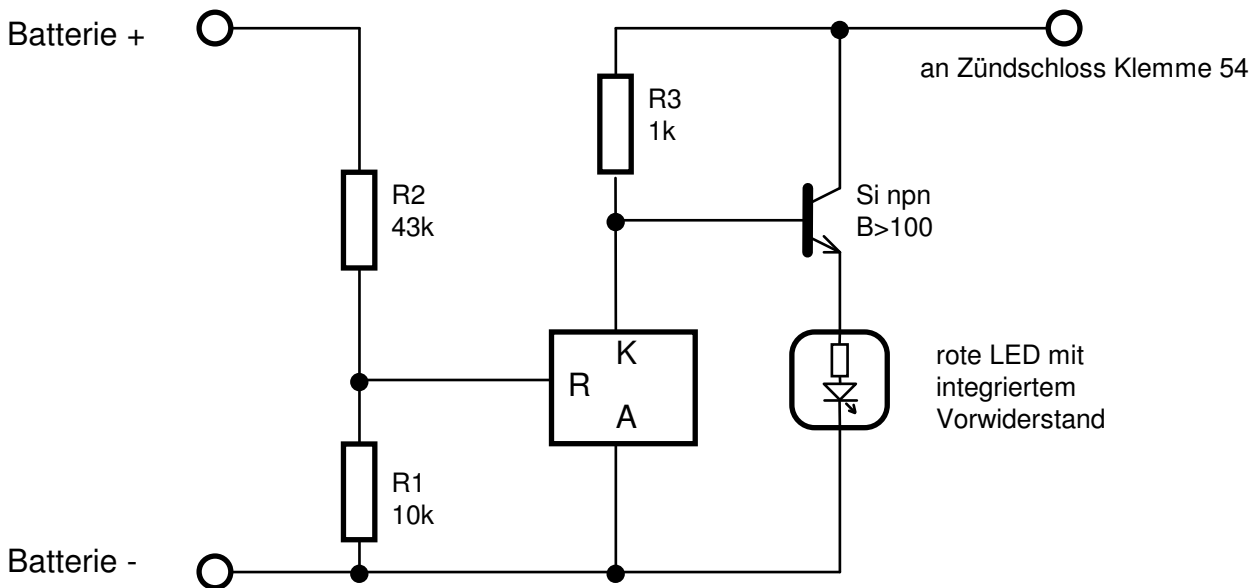
Über der Schaltschwelle wird das Potential an der Katode nach unten gezogen und die LED leuchtet kräftig (ca. 12mA LED-Strom), wodurch die korrekte Ladung angezeigt wird.

Sinnvoll ist der Anschluss der Indikatorschaltung direkt an der überwachten Batterie, um unzulässig hohe Spannungsabfälle bzw. den Ausfall der Sicherung mit einzubeziehen.

Die Indikatorschaltung bleibt auch bei „Zündung aus“ aktiv. Sinkt die Batteriespannung nach der Fahrt unter 13,2V, fließen nur der Betriebsstrom des TLC431C (<1mA) und der Querstrom durch die Widerstände R1-R2, ca. 0,3mA. Am Testaufbau wurden 0,65mA Ruhestromaufnahme bei abgestelltem Fahrzeug gemessen. Das entspricht einer Entladung der Batterie um etwa 0,5Ah pro Monat, was gegenüber der Akku-Selbstentladung kaum ins Gewicht fällt.

Nach der Fahrt bleibt die Batteriespannung nach Ausschalten des Motors gewöhnlich noch einige Minuten oberhalb von 13,2V, bis die Ruhespannung wieder erreicht wird. Das bedeutet, dass die grüne LED ebenso lange nachleuchtet. Nach nunmehr schon längerer Erprobung des Prototyps empfinde ich dieses Verhalten durchaus informativ.

Möchte man die Signalisierung jedoch in traditioneller Weise, muss noch ein Transistor zu Hilfe genommen werden. Wie bei der obigen Schaltung wird der aus R1 und R2 bestehende "Spannungsfühler" wieder direkt an die Batterie angeklemmt. Die LED selbst und der Schaltkreis TL431C werden aber an die 54 geklemmt, damit die LED erlischt, wenn die Zündung bei Stillstand ausgeschaltet wird.



### Einbau

Die Schaltung kann bequem auf einer sehr kleinen Lochrasterplatte aufgebaut werden. Problematisch ist die mechanische Anbringung im Sichtbereich des Fahrers. Abgeschattete Bereiche kaum vorhanden.

Der Prototyp wurde als "grüne Ladekontrolle" (obere Variante) realisiert, in eine Kleinbild-Filmdose gepackt und diese bei der MZ500R zwischen Lenkerinstrumente und Windschild geklemmt. Diese etwas provisorisch anmutende Lösung bewährt sich nun schon über mehr als 6000km.

Lothar, 2009

© 2009 Lothar

**Die gewerbliche Nutzung/Verwertung der oben beschriebenen Schaltung sowie der der Schaltung zu Grunde liegenden Idee auch in modifizierter schaltungstechnischer oder technologischer Form ist untersagt!**