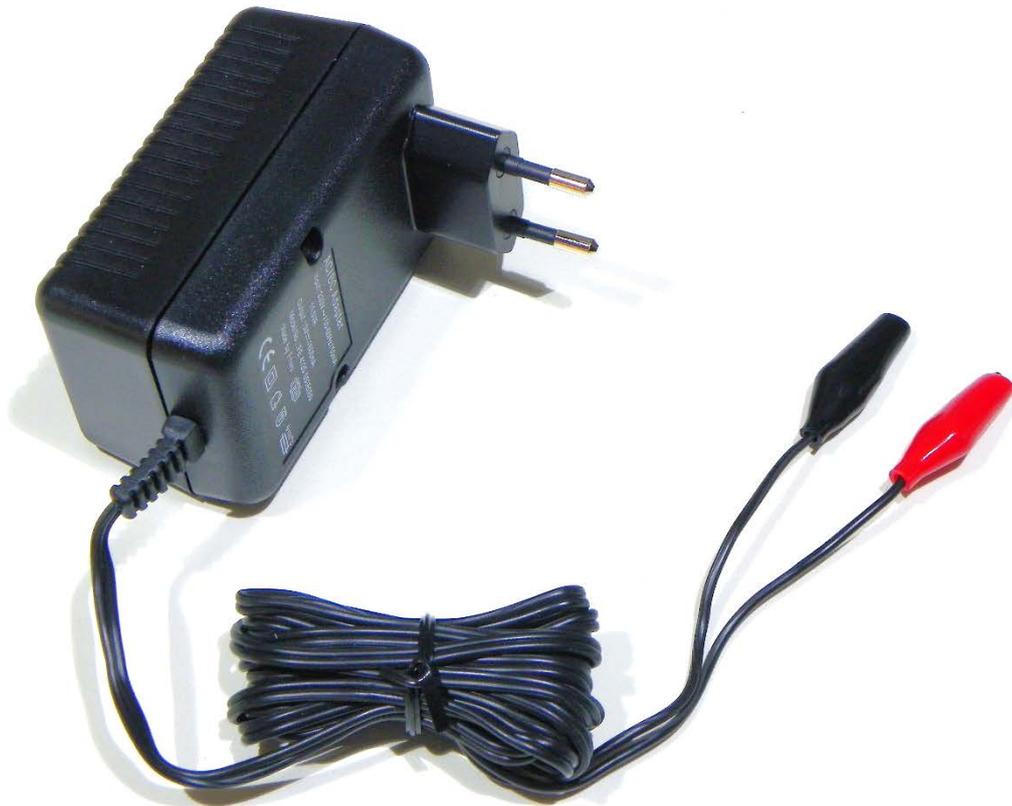


Netzgerätesicherung



Kleine handliche Steckernetzteile als Alternative zu Batterien?

Was die Kosten und die Umwelt angeht sicherlich keine Frage, wohl eher schon, ob das dann auch so sicher ist. Tatsache: Der Hinweis „Spiel nicht mit dem Strom aus der Steckdose“ kann mit der Batterie natürlich nachhaltiger vermittelt werden. Wenn aber in einem Fachraum Steckdosen an den Tischen zur Verfügung stehen, darf man sicher überlegen, ob die Netzteile nicht die bessere und nachhaltigere Variante sind. Den Unterschied „Strom aus der Steckdose“ und „Sicheres Netzgerät“ wird man jedoch geben müssen.

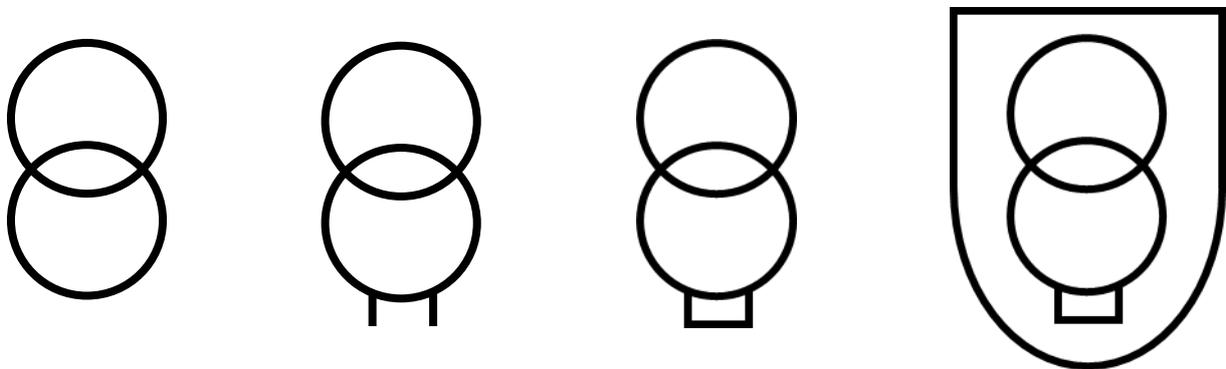
Und da ist das nächste Problem: Was ist schon sicher? Billige Schaltnetzteile für unter einen Euro das Stück zum Experimentieren sicher nicht! Idealerweise sollten es für diesen Zweck schon konventionelle Trenntransformatoren sein, die ausreichend dimensioniert, kurzschlussfest und temperaturgesichert sind.

Es gibt solche teilweise schon für unter einen Euro – aber aufgepaßt: Sicherheit geht vor, ein „echter“ Trenntrafo sollte es dann schon sein. Also keine Schaltnetzteile, sondern klassische Technik. Dazu kurzschlussfest und mit Temperaturüberwachung und idealerweise von der Bauart „Spielzeugtransformator“.

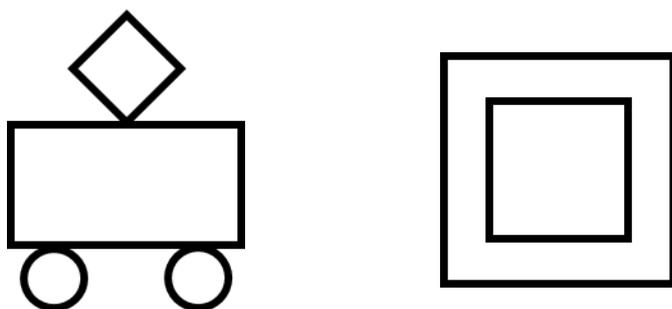
Transformatoren, wie man sie für Modelleisenbahnen nutzt, könnten zum Beispiel eine gute Idee sein. Sie liefern zum einen ausreichend hohe Leistungen sind jedoch auch bezüglich Spannung (max. 24 V AC bzw. 33 V DC) und Strom (max. 10 A) entsprechend begrenzt und vor allen Dingen: Einigermaßen sicher, bei sorgfältigem Umgang – es handelt sich ja immerhin um Spielzeug!

Die Symbole auf den Geräten geben einen Hinweis, was da verbaut wurde und damit letztlich auch, ob verwendbar, oder lieber nicht.

Zwei ineinander verschlungene Kreise zeigen einen Trenntransformator an, hat der unteren sogar noch ein angesetztes Rechteck – um so besser. Denn dann ist der Transformator kurzschlussfest.



1. Reihe oben; von links nach rechts: Trenntransformator mit zwei getrennten Wicklungen (Primär und Sekundärseite), Trenntransformator nicht kurzschlussfest, Trenntransformator bedingt oder unbedingt kurzschlussfest und schließlich gekapselter Transformator.



2. Reihe oben; von links nach rechts: Spielzeugtransformator, Transformator mit Schutzklasse 2 (doppelte bzw. verstärkte Isolation).

Darüber hinaus müssen die Transformatoren ein CE-Zeichen tragen, idealerweise noch das VDE-Zeichen, ein TÜV-Zeichen oder vergleichbare Piktogramme.

Vorsicht bei Fernost-Importen!

Hier werden gelegentlich alle Symbole aufgedruckt (teilweise widersprechen sich diese sogar), weil man ganz offensichtlich den Sinn und Zweck nicht verstanden hat. Schließlich geht es hierbei nicht um eine hübsche Verzierung, sondern um sicherheitstechnische Aspekte.

Leider ist es nun so, daß die aufgebrauchten Symbole in diesen Fällen eine fatale Sicherheit vorspiegeln, die das Gerät nicht erbringt. Nun ist die Einfuhr solcher Geräte zwar verboten, wirklich interessieren tut sich dafür jedoch kaum jemand – Hauptsache billig!

Fragen sie im Zweifel lieber einen Fachmann, der beurteilen kann, ob das gerät so in Ordnung ist und kaufen sie aus sicheren Quellen.

Hat sich ein geeignetes Gerät gefunden, besteht trotz aller Vorsicht noch die Sorge, ob man diese Stromversorgung nicht noch ein wenig sicherer machen könnte.



Eine richtig dimensionierte Schmelzsicherung in den Ausgang eingebaut ist zunächst keine schlechte Idee. Sie sollte lieber zu klein dimensioniert sein, als im Fehlerfall nicht auszulösen.



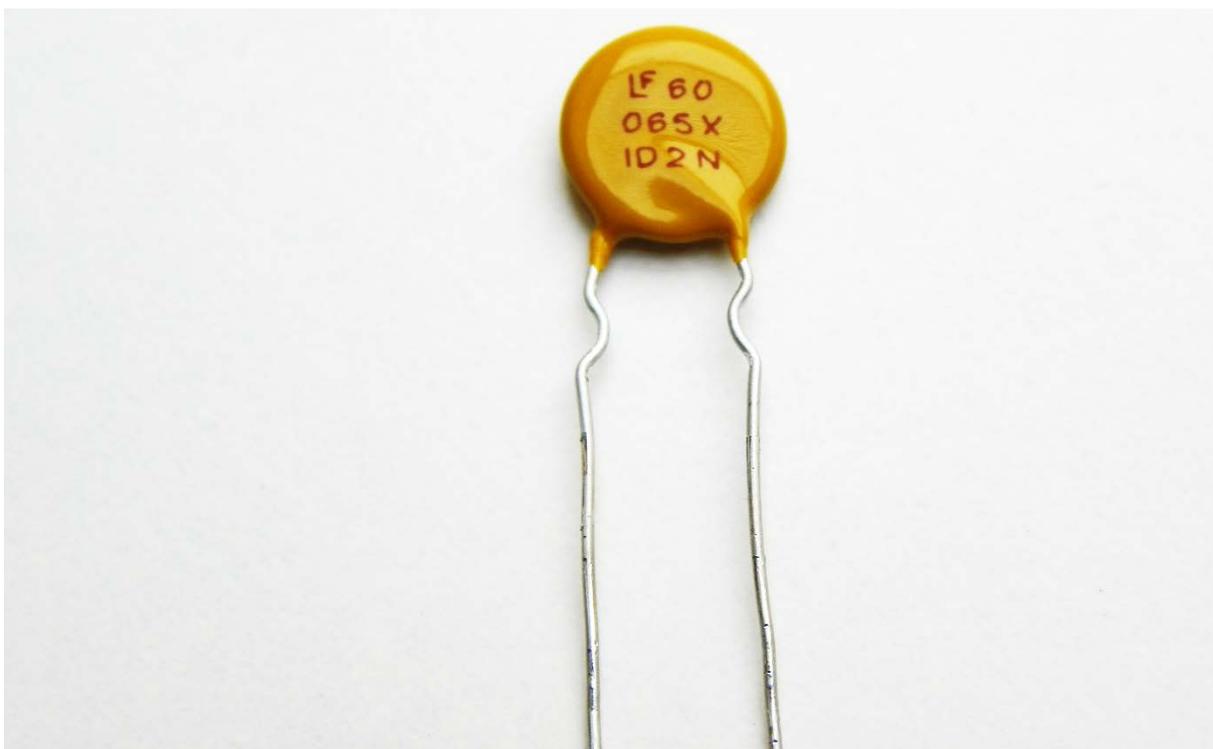
Und selbst beim Betrieb von Batterien und erst recht empfindlichen und teuren Akkus kann man diese als aktives Element in die Schaltung mit einbauen – zum Beispiel in einen zusätzlichen Batteriehalter. Die Knopf-Variante hat den Vorteil, daß man Spannungen im 1,5 V – Raster durch zusammenschalten entsprechender Anzahl Batterien leicht verändern kann.

Nachteil: Sie werden sich wundern, wie oft die Schmelzsicherungen auszutauschen sind – teuer und umweltbelastend. Sicherungsautomaten sind hier zunächst etwas teurer in der Anschaffung, aber schon beim ersten Betrieb haben sie die Kosten wieder hereingeholt.

Und dann gibt es noch die „Edelvariante“: Sicherungen, die sich selbst wieder zurückstellen, sogenannte (P)PTC-Sicherungen (polymeric positive temperature coefficient). Sie werden wie die anderen Sicherungen und Automaten einfach nur in den Stromkreis geschaltet und lösen bei Überschreiten eines bestimmten Stromes aus. Das heißt: Sie werden dann sehr hochohmig, und reduzieren damit ja wirkungsvoll den Strom. Wird jetzt abgeschaltet, kühlen die PTC-Sicherungen ab und werden wieder niederohmig, man kann wieder zuschalten.

WICHTIG: (P)PTC-Sicherungen trennen den Stromkreis nicht etwa auf, wie andere Sicherungen, sondern erhöhen ihren Widerstand. Durch diesen vorgeschalteten Widerstand wird insgesamt der Strom nur reduziert, aber eben nicht komplett abgeschaltet. Außerdem reagieren diese Bauteile recht träge. Das muß man beachten!

Diese Sicherungen werden für unterschiedliche Ströme und unter unterschiedlichen Markennamen angeboten.



Noch besser wäre es natürlich, wenn das Auslösen auch noch angezeigt wird. Und das läßt sich mit Hilfe einer LED bei einem Festspannungsnetzteil (also einem Netzteil mit fest definierter Ausgangsspannung) recht problemlos machen: Die LED wird (mit einem Vorwiderstand, entsprechend der Spannung) parallel zur PTC-Sicherung geschaltet – fertig ist die Anzeige:



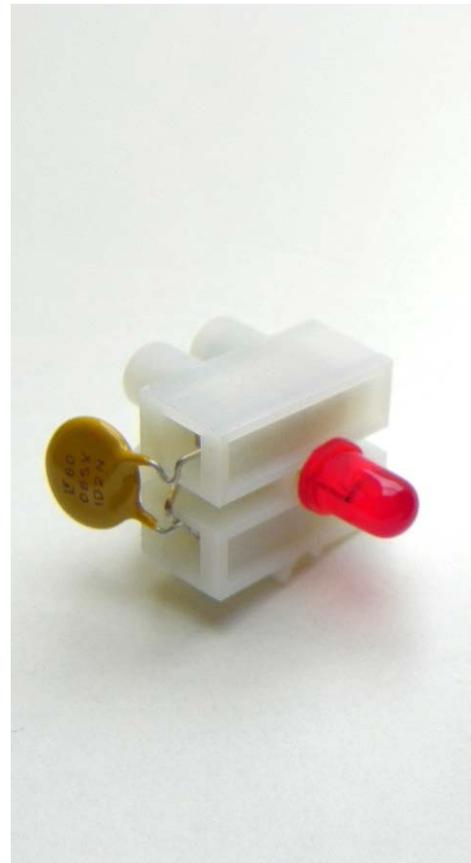
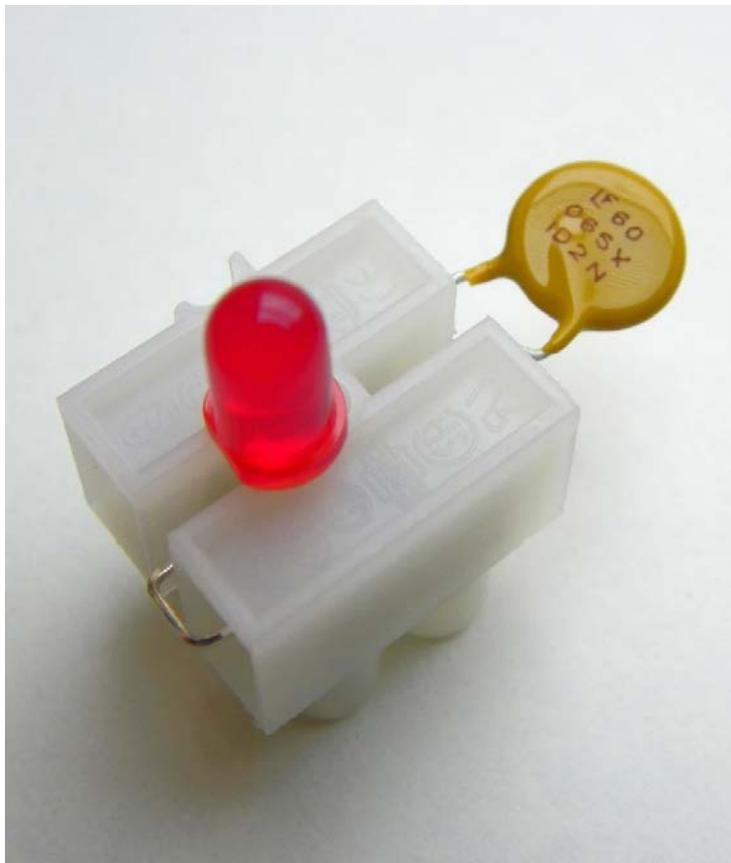
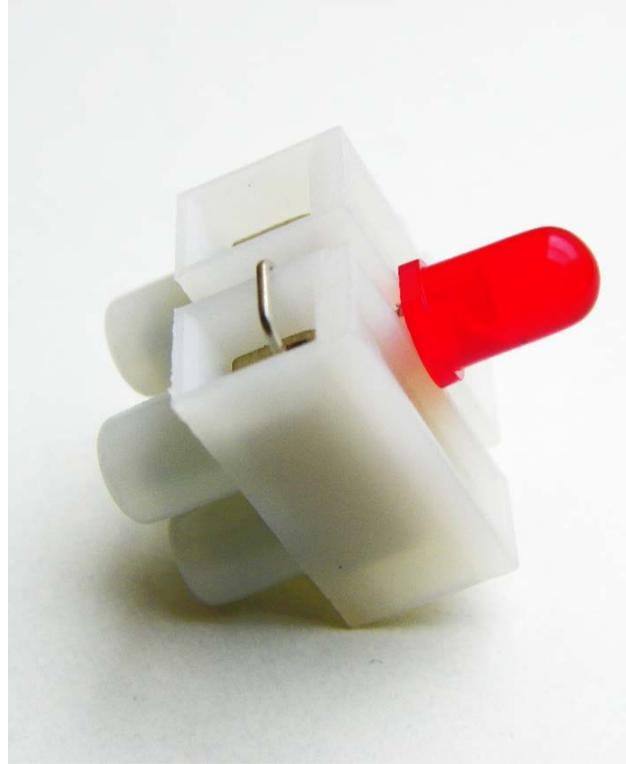
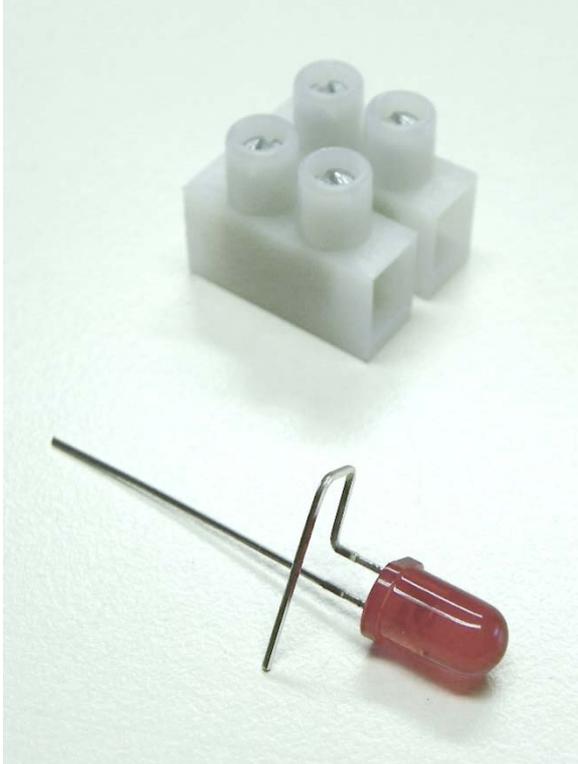
In einem kleinen Gehäuse untergebracht hat man so eine zusätzliche Kurzschluß- und Überstromsicherung mit komfortabler Anzeige. Wichtig: Das Netzteil sollte besser selber schon über einen kurzschlußfesten Ausgang verfügen, die zusätzliche Bastelei macht aus einem nicht kurzschlußfesten Transformator noch keinen kurzschlußfesten!

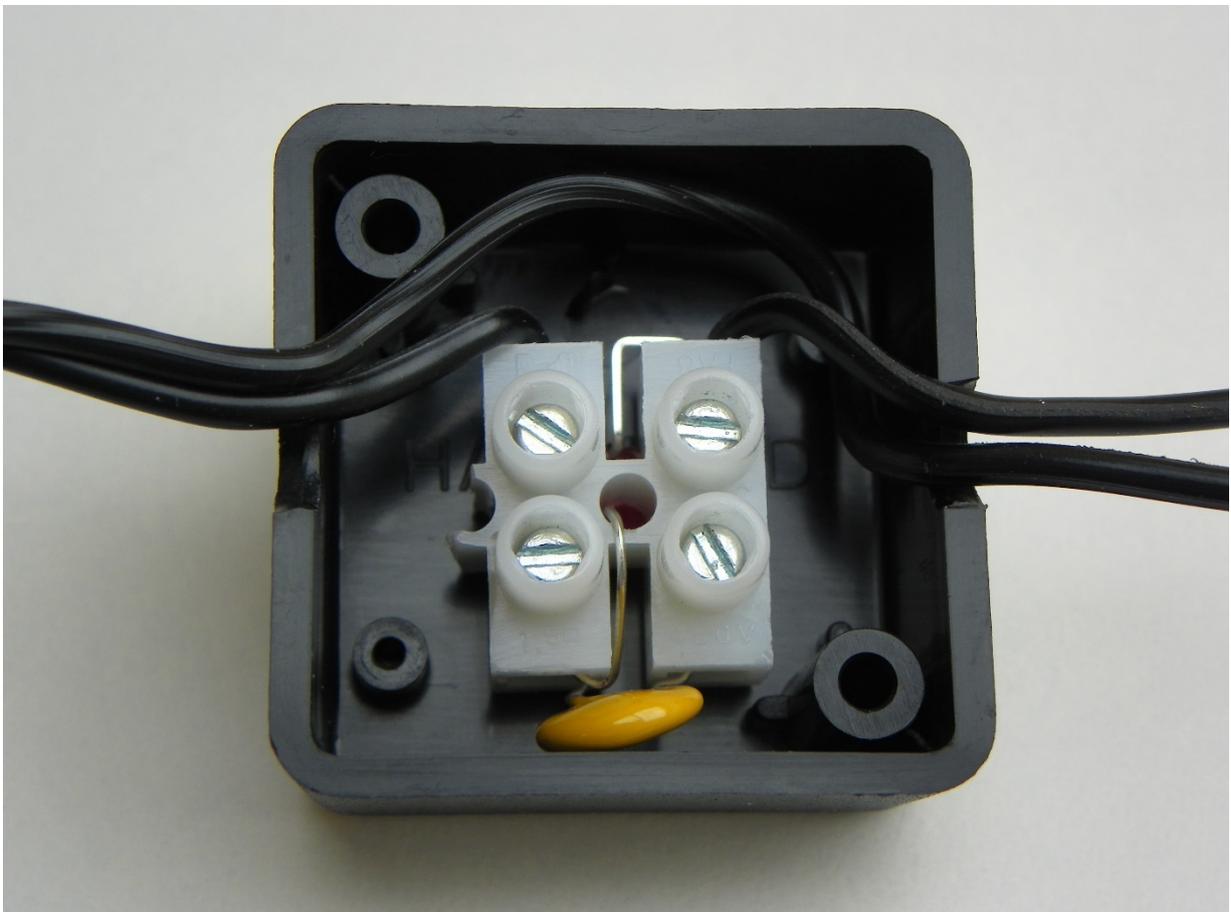
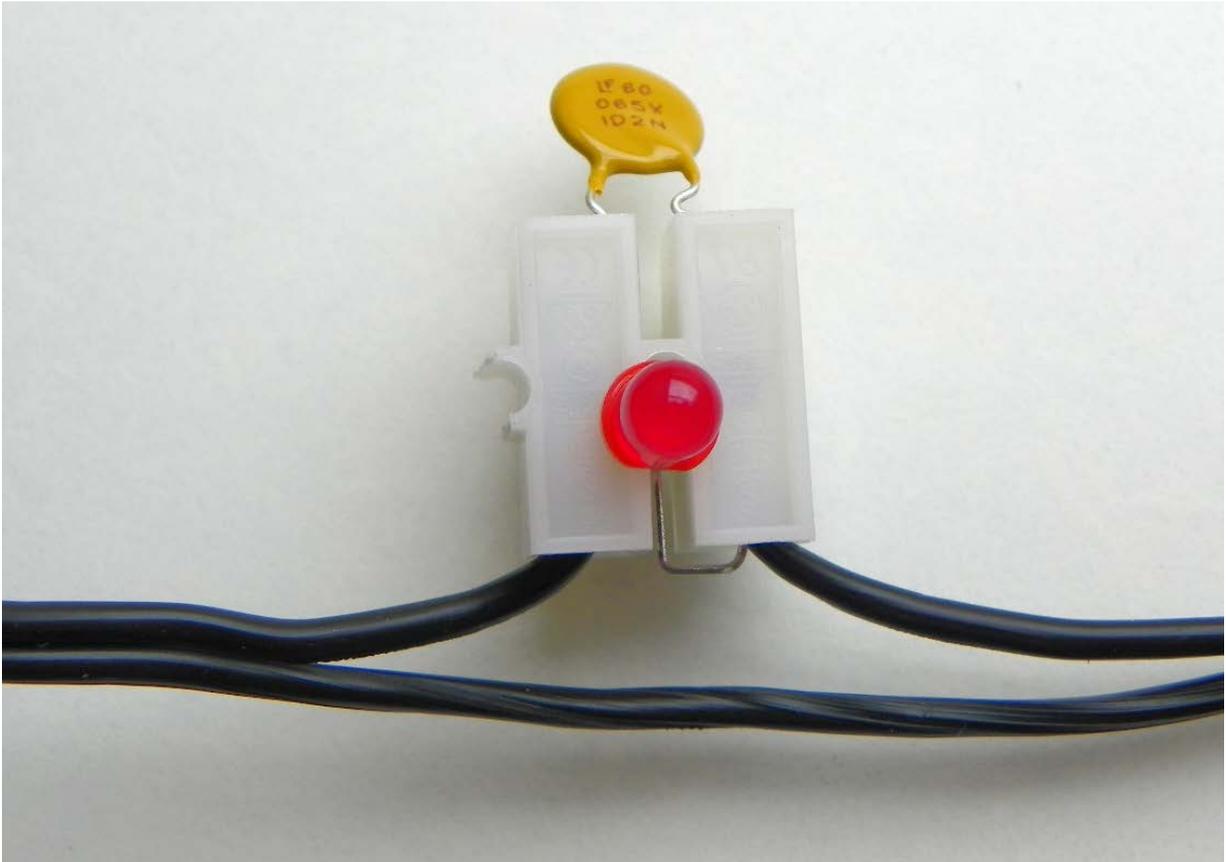
WICHTIGER HINWEIS:

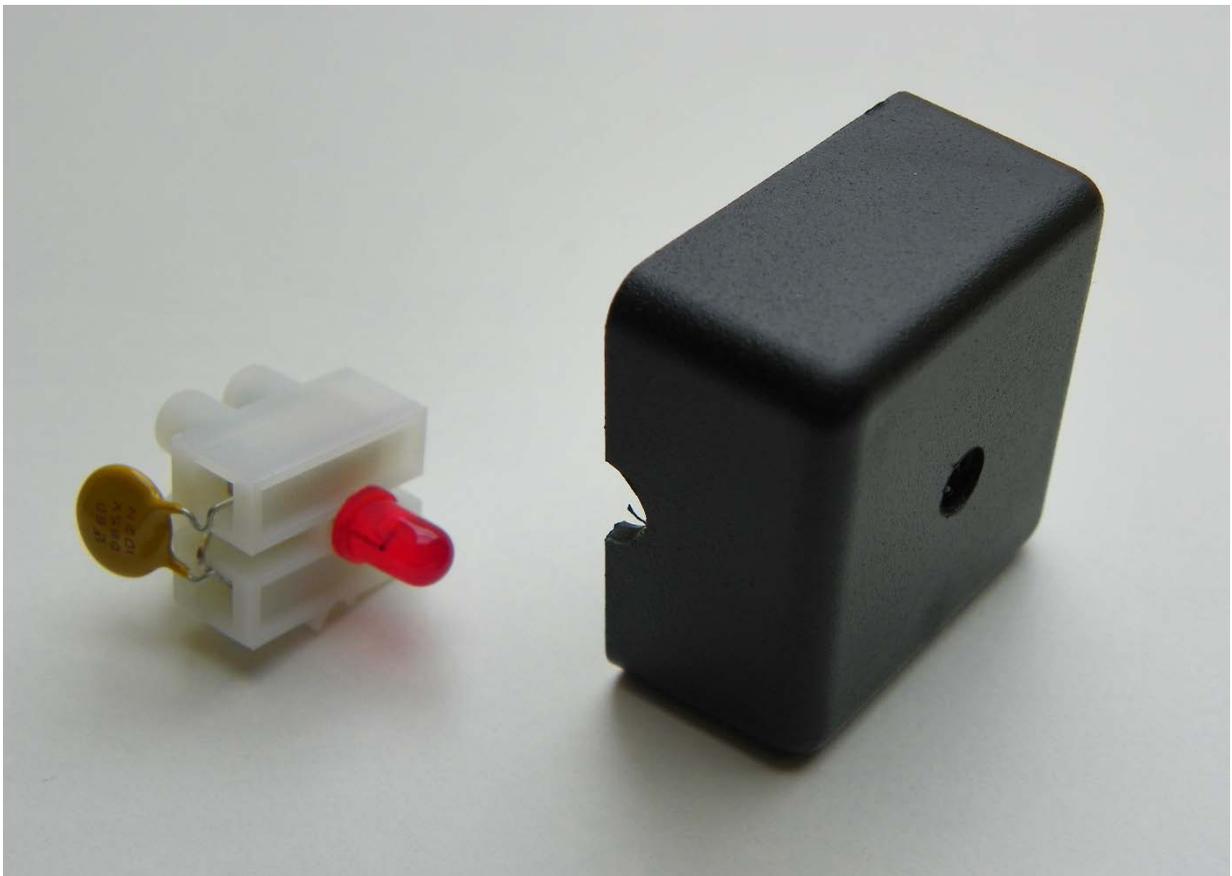
Die zusätzliche Schaltung sollte immer extern in einem separaten Gehäuse, aber nicht im Steckernetzteil selbst untergebracht sein. Und das, weil dazu das Gerät geöffnet werden müßte (was oft gar nicht zerstörungsfrei möglich ist) und man dann direkt neben gefährlicher Netzspannung Basteleien anbringt, was sowohl Gewährleistung als auch Produkthaftung aufs Spiel setzt.

Der Autor übernimmt keinerlei Verantwortung für ihre Nachbauten, noch ermutigt er sie dazu! Hier wird ihnen ein Prinzip veranschaulicht, keine Universallösung.

Die Schaltung kommt ohne Löten, mit einer Lüsterklemme aus, was sinnvoll ist, denn der PTC erwärmt sich ja – was Lötungen problematisch macht. Ein Bild sagt mehr als tausend Worte, daher hier nun ein paar Anregungen:

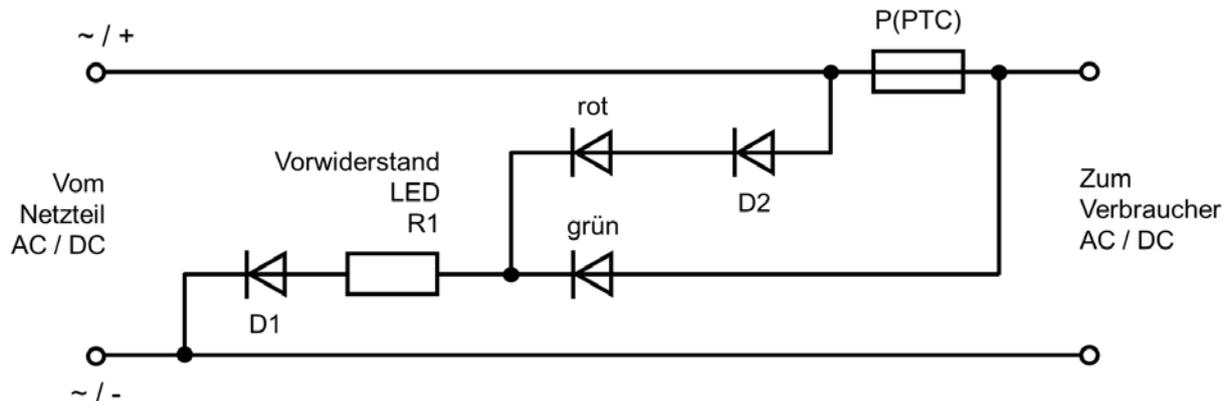




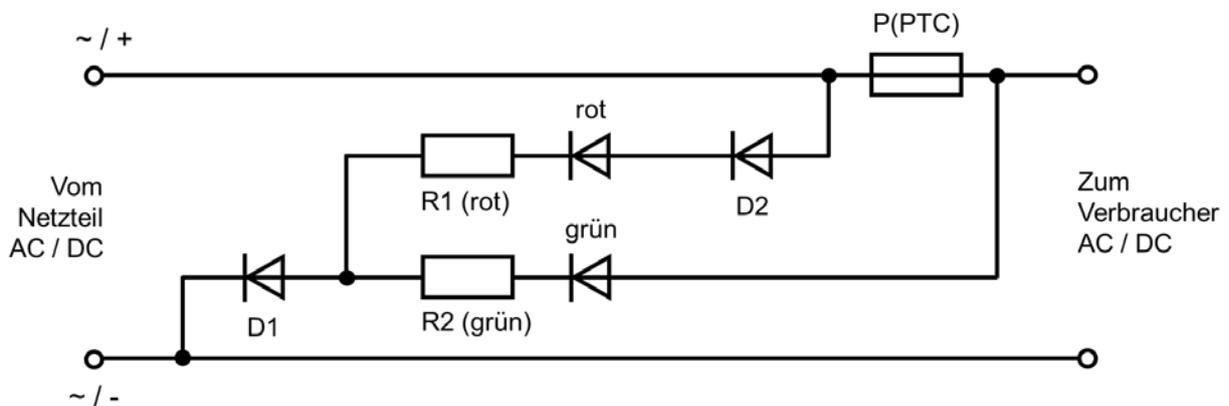


Zum Abschluß die Frage: Funktioniert das auch mit Wechselspannung, eventuell sogar eine Variante die zwischen einer Anzeige für den Kurzschlußfall (Auslösung der Sicherung) und dem Normalbetrieb wechselt und dies durch unterschiedliche LEDs anzeigt?

Hier die mögliche Lösung, allerdings für eine Festspannung (also fest eingestellte Spannung):



Die Dimensionierung des Vorwiderstandes orientiert sich an den verwendeten LEDs, hier müssen unter Umständen unterschiedliche Widerstände für die unterschiedlichen Farben der LEDs eingesetzt werden (dann jeweils in Reihe zum entsprechenden Widerstand, vgl. nachfolgende Zeichnung).



Der Wert für den P(PTC) orientiert sich wieder nach dem maximalen Strom. Die genauen Auslösezeiten und Ströme sind entsprechenden Datenblättern der Hersteller zu entnehmen.

Für kleine Anwendungen (also Hobbyelektronik bis 24 V und max. 3-5 A) sicher eine zusätzliche Sicherungsmaßnahme, die teure Schmelzsicherungen vermeidet aber eben auch nicht verzichtbar macht.

Mittlerweile gibt es (P)PTCs bereits für Spannungen bis 230 V. In der gezeigten Weise sollte jedoch von einem Einsatz als Sicherungselement für Netzspannung von Laien dringend abgeraten werden, wie ja auch grundsätzlich gilt: Hände weg von der Netzspannung. Für alle Projekte zur Elektrizität gilt immer: Fragen sie, wenn sie sich unsicher sind, lieber einen Fachmann und lassen sie im Zweifelsfall die Finger davon!