Entwicklung von Modellbauelektronik
SM MODELL BAU
www.sm-modellbau.de
Stephan Merz • Blumenstr. 24 • D-82407 Wielenbach
Tel. 0881/92700-50 • Fax -52 • mobil 0178/7603625 • email: info@SM-Modellbau.de

# LED Stromregler

*Konstantstromregler für die Versorgung und Steuerung von LEDs*

## Beschreibung und Bedienungsanleitung

**1. Technische Daten....2**
**2. Prinzip....2**
**3. Steuereingang....3**
**4. Anwendung....3**
4.1. Standalone....3
4.2. Betrieb an einer Lichtsteuerung....3
4.3. Direkter Einsatz am Empfänger....4
4.4. Anschluss mit separater Stromversorgung....4
**5. Anschluss am LED-Ausgang....5**
5.1. Reihen- und Parallelschaltung....5
**6. Beispiel....6**

## 1. Technische Daten

| | |
|---|---|
| **Eingangsspannung:** | 4 V bis 28 V → 1 S bis 6 S LiPo |
| **Ausgangsstrom geregelt:** | 300 mA / 500 mA / 750 mA / 1000 mA / 1500 mA in der jeweiligen Ausführung |
| **minimale Spannungsdifferenz:** | ca. 0,6V bei 1000 mA, die Eingangsspannung muss also nur 0,6 V höher sein, als die LED Spannung am Ausgang |
| **Steuereingang:** | Der Ausgang kann mit einen digitalen Signal ein- und ausgeschaltet werden, es ist kein weiterer Schalter nötig.<br>Die zulässige Schaltspannung liegt zwischen 3 V und 28 V.<br>Wenn die Schaltfunktion nicht benötigt wird, wird der Schalteingang direkt mit dem positiven Spannungseingang verbunden wie in 4.2. |
| **integrierter Schutz:** | ■ Unterbrechung am Ausgang<br>■ Kurzschluss am Ausgang<br>■ Überstrom des gesamten Moduls (2 A Polyfuse Sicherung eingebaut) |
| **Ruhestromverbrauch ausgeschaltet:** | ca. 2 µA |
| **Abmessungen:** | 32 x 12 x 5 mm |
| **Masse:** | < 2 g |

## 2. Prinzip

LEDs haben eine Kennlinie (das Verhalten von Strom zu Spannung), die eine einfache Versorgung mit der in unseren Modellen vorhandenen Spannung erschwert. Eine Versorgung mit einer konstanten Spannung ist nicht möglich, weil kleinste Änderungen in der Spannung oder auch in der Temperatur der LED große Auswirkungen auf den fließenden Strom haben.

Die Stromversorgung von LEDs zur Beleuchtung eines Modells beinhaltet daher meist einen Vorwiderstand vor der LED. Dieser ist nötig, um den Strom der LED zu begrenzen und Auswirkungen von Spannungsänderungen zu minimieren. Dennoch ergibt sich daraus noch kein konstanter Strom, eine sinkende Spannung (Akku wird leer) verringert auch den Strom und damit die Helligkeit. Der Vorwiderstand verbraucht zudem Energie und wird dementsprechend heiß.

Der ***LED Stromregler*** löst diese Probleme. Es handelt sich um einen Schaltregler speziell für die Konstantstromversorgung von LEDs. Der bisher verwendete Vorwiderstand mit all seinen Nachteilen wird durch diese Elektronik ersetzt. Der ***LED Stromregler*** stellt den konstanten Ausgangsstrom unabhängig von der Eingangsspannung mit einem sehr hohen Wirkungsgrad bereit.

<u>Das bedeutet:</u>

- deutlich weniger Verluste
- kaum Erwärmung (keine Kühlung der Elektronik nötig)
- kleinerer Akku möglich für gleiche Laufzeit
- konstante Helligkeit unabhängig von der Akkuspannung
- sehr einfache Dimensionierung, auch bei Änderung der Versorgungsspannung muss nichts angepasst werden

Der ***LED Stromregler*** ist in fünf verschiedenen Stromstärken erhältlich und wird passend zu den eingesetzten LEDs ausgewählt. Die Stromstärke sollte dabei der Nennstromstärke der LEDs entsprechen. Bei Dauerbetrieb ist natürlich die Kühlung der LEDs entscheidend, im Zweifel sollte eine niedrigere Stromstärke gewählt werden.

## 3. Steuereingang

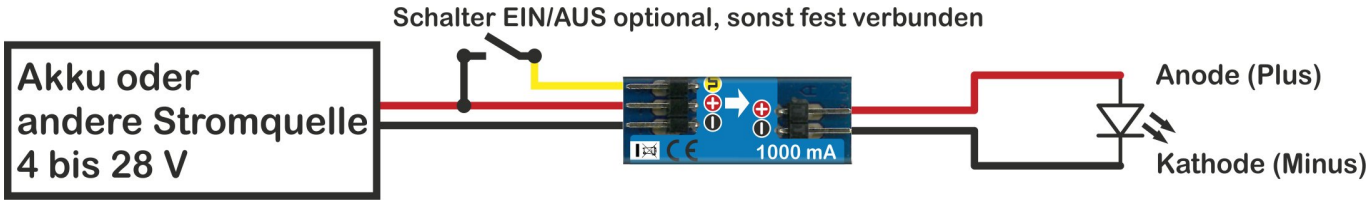
Zur Erweiterung der Möglichkeiten hat der ***LED Stromregler*** auch einen Steuereingang und kann von entsprechenden Empfängern mit Digitalausgang oder Schaltbausteinen direkt angesteuert werden. In vielen Fällen ist damit keine weitere Elektronik für die Beleuchtung nötig.

Ein digitales Signal von 3 V bis 28 V schaltet dabei den ***LED Stromregler*** ein. Denkbar ist hier nicht nur die Steuerung durch den Empfänger oder einen Beleuchtungsbaustein, sondern auch jedes andere Signal wie im einfachsten Fall ein Schalter.

## 4. Anwendung

Grundsätzlich werden die LEDs ohne Vorwiderstand am ***LED Stromregler*** betrieben. Bereits vorhandene Widerstände sollten ausgebaut oder überbrückt werden, da sie nur Wärme erzeugen und die benötigte Versorgungsspannung erhöhen.

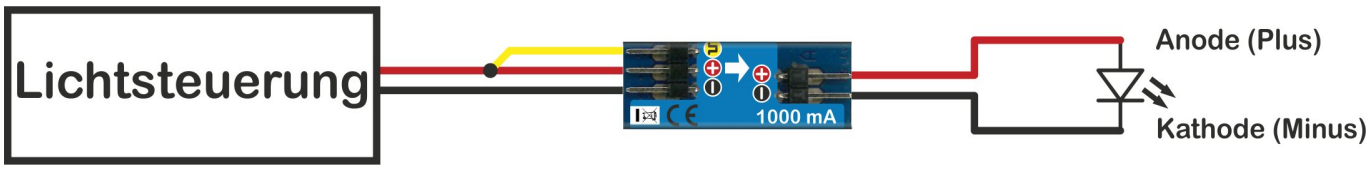
### 4.1. Standalone




Eine Stromquelle, der ***LED Stromregler*** und eine LED sind bereits ausreichend für den Betrieb. Ein Schalter kann zusätzlich genutzt werden um die LED ein- und auszuschalten. Ohne Schalter wird der Schalteingang einfach mit dem Pluspol zusammen angeschlossen.

### 4.2. Betrieb an einer Lichtsteuerung

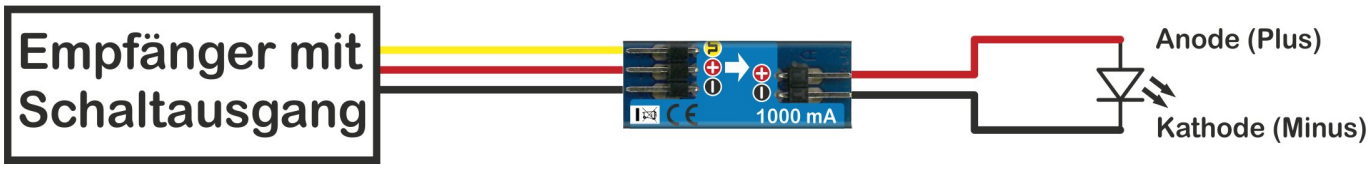
Bei einer bereits vorhandenen Beleuchtung kann der ***LED Stromregler*** einfach den bisherigen Vorwiderstand ersetzen. Wenn auch die Lichtsteuerung bereits vorhanden ist, wird der Schalteingang einfach mit dem Pluspol zusammen angeschlossen und die LED wird weiterhin vom Lichtmodul geschaltet und versorgt.



## 4.3. Direkter Einsatz am Empfänger

Einige Fernsteuerungen wie Jeti und HoTT bieten auch die Möglichkeit, einen Servoausgang des Empfängers als Digitalausgang zu konfigurieren. Damit reicht alleine der ***LED Stromregler***, um eine oder mehrere LEDs vom Sender aus ein- und auszuschalten. Es ergibt sich sogar die Möglichkeit, über einen Sequenzer im Sender Blinklichter und Blitzer ohne weitere Elektronik zu realisieren!

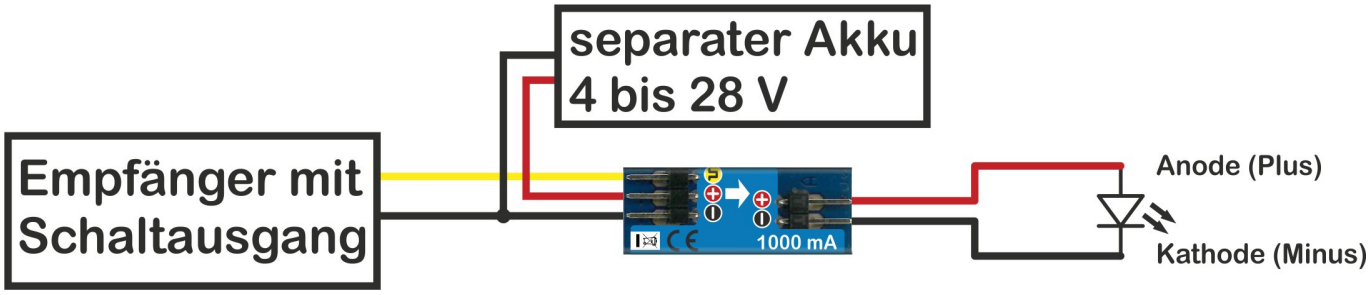
**Wichtig ist dabei, dass der Empfängerausgang nicht als normaler Servoanschluss konfiguriert ist, sondern als digitaler Schaltausgang.**




**Bitte beachten Sie in diesem Fall die zusätzliche Belastung Ihrer Empfängerstromversorgung durch die Beleuchtung!**

## 4.4. Anschluss mit separater Stromversorgung

Wenn die LEDs nicht vom Empfänger versorgt werden sollen, kann über die Plus und Minus Leitungen auch ein separater Akku oder eine andere Spannungsquelle angeschlossen werden. Dabei wird Minus und Signal weiterhin mit dem Empfänger verbunden.



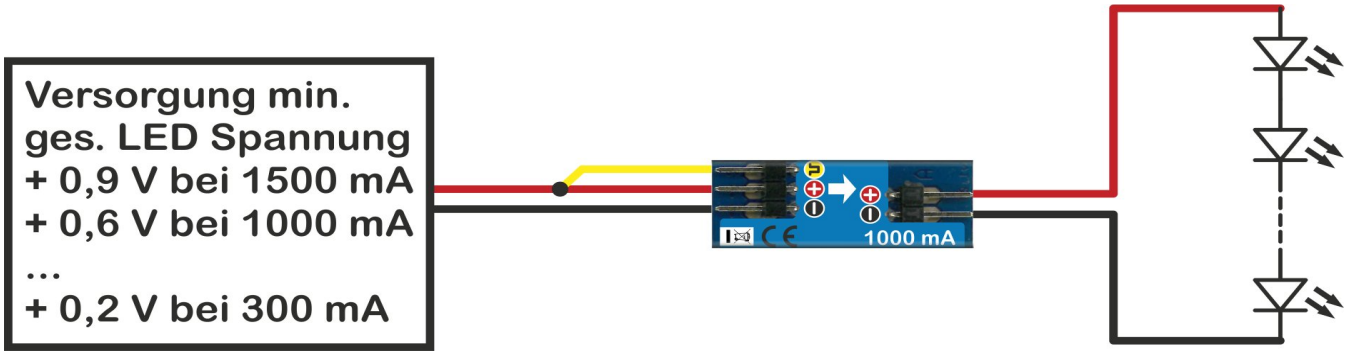
# 5. Anschluss am LED-Ausgang

**Weder Plus noch Minus am LED Ausgang des *LED Stromreglers* dürfen Kontakt zu anderen Anschlüssen im System haben! Es dürfen also nicht auf einem Flächenstecker alle negativen oder positiven Anschlüsse der LEDs zusammengefasst werden!**

## 5.1. Reihen- und Parallelschaltung

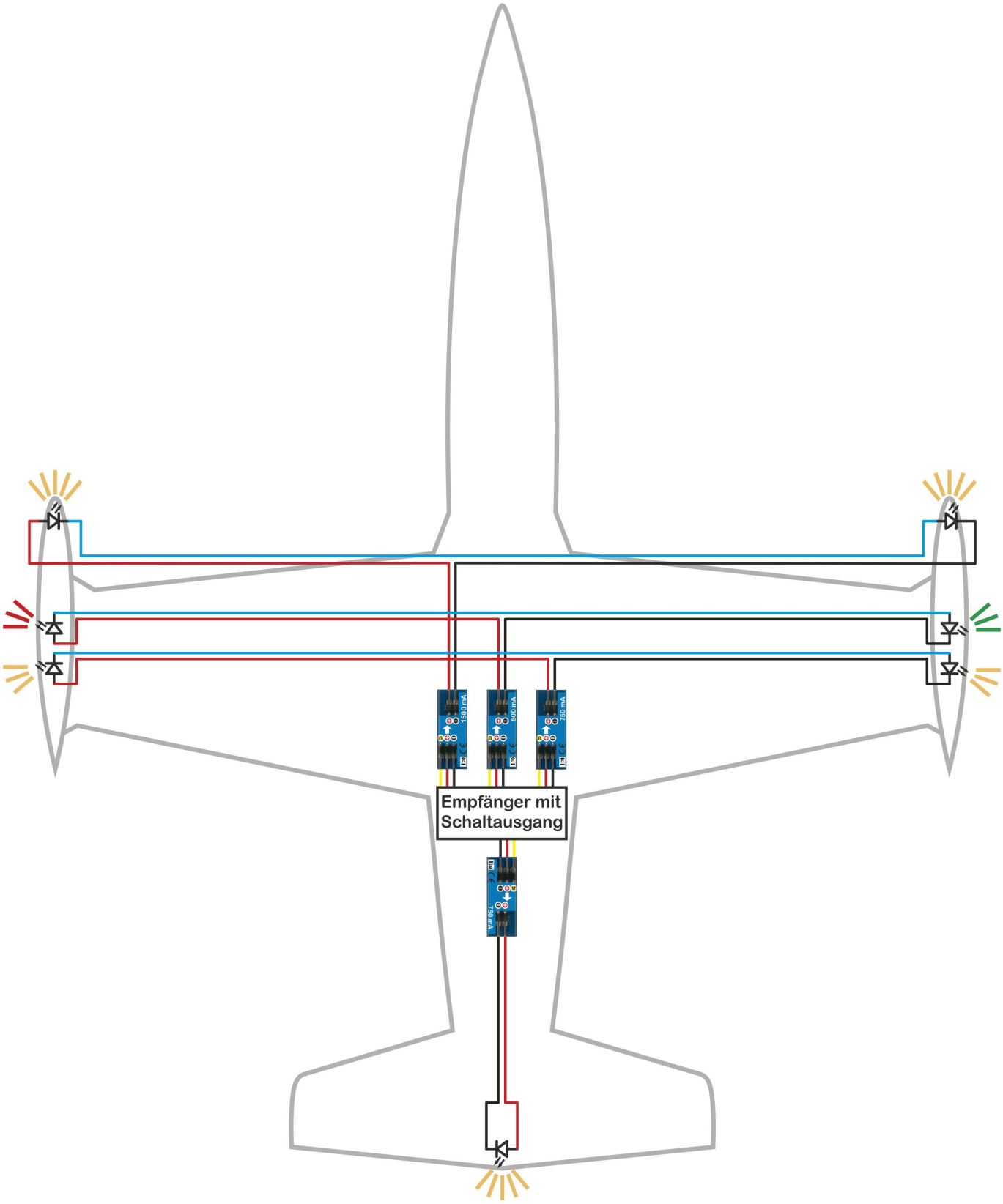
Eine weiße LED hat beispielsweise folgende Betriebsdaten bei guter Kühlung: 3,3 V Flußspannung bei 500 mA. Damit kann man eine LED mit dem ***LED Stromregler*** direkt am Empfänger betreiben, aber auch zwei in Reihe geschaltete LEDs, wenn die Empfängerspannung ausreichend hoch ist. Bei 500 mA beträgt die Verlustspannung des ***LED Stromreglers*** ca. 0,3 V, solange also 3,3 V + 3,3 V + 0,3 V = 6,9 V anliegen, können zwei solcher LEDs in Reihe betrieben werden.

Wenn eine ausreichend hohe Versorgungsspannung zur Verfügung steht, können also mehrere gleiche LEDs (gleicher Strom!) einfach in Reihe an einem ***LED Stromregler*** betrieben werden, z.B. Landescheinwerfer oder Fahrwerksbeleuchtung.




**Eine Parallelschaltung von LEDs sollte normalerweise vermieden werden, da der Strom sich nicht gleichmäßig auf die LEDs aufteilen wird.**

## 6. Beispiel




Beleuchtung im Jet direkt angesteuert aus dem Empfänger mit Landescheinwerfern, Positionslichtern rot/grün und Blitzern. Jeweils zwei LEDs sind in Reihe an einem ***LED Stromregler***, nur der Heckblitzer ist einzeln angeschlossen. Die Dimensionierung ist nur beispielhaft und muss an die verwendeten LEDs angepasst werden.