

# Signale von Mafen in Spur N

## Anpassung der Leuchtkraft bei kleinerer Steuerspannung

---

### Allgemeines

Im Modellbahnbereich gibt es für die Ansteuerung von Signalen unterschiedliche Bausteine mit den unterschiedlichsten technischen Daten.

Insbesondere bei älteren Komponenten werden hierbei die Ausgangsspannungen von der verwendeten Logik bestimmt. So erfolgt bei meiner mit Selectrix gesteuerten Modellbahn im MULTI-IO-BASISMODUL von mttm / Doehler & Haass die Signalansteuerung ausschließlich mit 5 Volt.

Die Signale der Firma Mafen sind (siehe Datenblatt) maximal mit Spannungen bis 16 Volt Gleich- oder Wechselspannung betreibbar. Die Helligkeit der im Signal befindlichen LEDs ist bei den 5 V Gleichspannung daher gegenüber 16 V Gleichspannung allerdings erheblich geringer.

Wie kann bei kleineren Steuerspannungen Abhilfe geschaffen werden?

### Messungen an den Signalen

Für Messungen an den Signalen waren Exemplare der Signaltyp MAFEN 4136.01, 4136.02 und 4136.10 verfügbar bzw. wurden von AB-Modell zur Verfügung gestellt. Exemplarisch wurden bei diesen Signalen die folgenden Werte ermittelt:

Messwerte bei U=		5 V		15 V	
	Widerstand	U <sub>LED</sub> [V]	I <sub>LED</sub> [mA]	U <sub>LED</sub> [V]	I <sub>LED</sub> [mA]
Rot	47 kOhm	2,15	0,06	2,30	0,27
Gelb	12 kOhm	2,15	0,24	2,30	1,05
Grün	68 kOhm	2,70	0,03	2,85	0,18

Die wichtigsten technischen Grenzwerte der kleinsten kommerziellen SMD-LED vom Typ 0201 sind (Größe ca. B=0,65 x L=0,35 x H=0,2 mm) :

	LED rot	LED gelb	LED tiefgrün
DC Forward Current	20 mA	20 mA	10 mA
Power dissipation	48 mW	48 mW	34 mW

Die kritischsten Grenzwerte sind bei der tiefgrünen LED vorhanden. SMD-LEDs größerer Baugrößen verfügen über gleiche oder sogar höhere Grenzwerte

Die mit den verwendeten Vorwiderständen an den Signalen erreichbaren Stromwerte sind jedoch deutlich von diesen Grenzwerten entfernt: mit der zulässigen Maximal-Spannung kann ein Maximalstrom von maximal etwa 1 mA erreicht werden (gelbe LED).

## Anpassung der Vorwiderstände

Die Leuchtkraft der LEDs ist bei Betrieb von 15 oder 16 Volt sehr gut, nicht mehr jedoch bei der Ansteuerung mit 5 Volt, da die Helligkeit der LEDs im gewählten Betriebsbereich deutlich vom Strom abhängig ist.

Um nun bei niedrigeren Spannungen als 16 Volt eine entsprechende Leuchtkraft zu erreichen, kann man als einfachste und einzig vernünftige Maßnahme den in jeder Zuleitung zur LED verbauten Widerstand austauschen.

Hierzu muss lediglich der farbige Schrumpfschlauch entfernt werden und anstelle des vorhandenen ein neuer Widerstand angelötet werden (siehe Fotostrecke am Ende des Artikels).

**Achtung! Das Anlegen von Spannung an die Zuleitung ohne angelöteten Vorwiderstand führt unweigerlich zur irreparablen Zerstörung dieser LED und damit des Signals!**

Mit folgenden Widerstandswerten wird eine zu 16 Volt vergleichbare Helligkeit erreicht:

	Nächster Widerstand der E12-Reihe		
Dekoderausgang	Rot (Std. 47 kΩ)	Gelb (Std. 12 kΩ)	Grün (Std. 68 kΩ)
15 Volt	47 kΩ	12 kΩ	68 kΩ
13 Volt	36 kΩ	10 kΩ	56 kΩ
11 Volt	30 kΩ	8,2 kΩ	47 kΩ
9 Volt	22 kΩ	6,8 kΩ	33 kΩ
7 Volt	18 kΩ	4,7 kΩ	22 kΩ
5 Volt	10 kΩ	2,7 kΩ	12 kΩ

Die angegebene Werte sind Werte, mit denen die Herstellervorgaben eingehalten werden.

Höhere Widerstandswerte als die angegebenen sind jederzeit möglich, womit eine geringere Leuchtkraft erreicht wird. Grundsätzlich besteht daher also auch die Möglichkeit, über den Widerstandswert die Leuchtkraft der Dioden dem persönlichen Geschmack anzupassen, solange der angegeben Mindestwert des Widerstands nicht unterschritten wird.

### **Hinweis:**

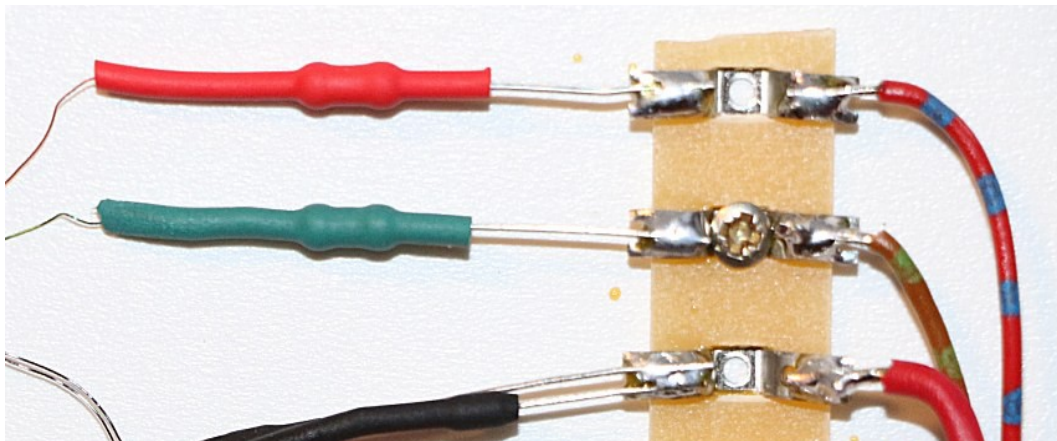
Bei einigen älteren Signalmodellen sind Widerstandswerte aufgetreten, die deutlich von den hier genannten Werten abweichen (z.B. Grün 180 kOhm). Es besteht die Vermutung, dass auch beim Hersteller die Widerstände an die Leuchtkraft der jeweils verbauten LED-Charge angepasst werden.

Da das Auge die Helligkeit der drei Farben unterschiedlich bewertet, wird offenbar von der Helligkeit der roten LED ausgegangen, bei der bislang immer ein Vorwiderstand von 47 kOhm vorgefunden wurde. Die Helligkeit der gelben und grünen LED wird dann über entsprechende Widerstände so angepasst, sodass sich ein stimmiges Gesamtbild ergibt. Dabei sind besonders ältere grüne Led sehr viel heller als die roten und benötigen daher höhere Vorwiderstände, während die als dunkler empfundenen gelben höhere Ströme und entsprechend niedrigere Widerstände benötigen. Natürlich kann auch der Anwender auf diese Weise arbeiten, um sinnvolle Ergebnisse zu erreichen.

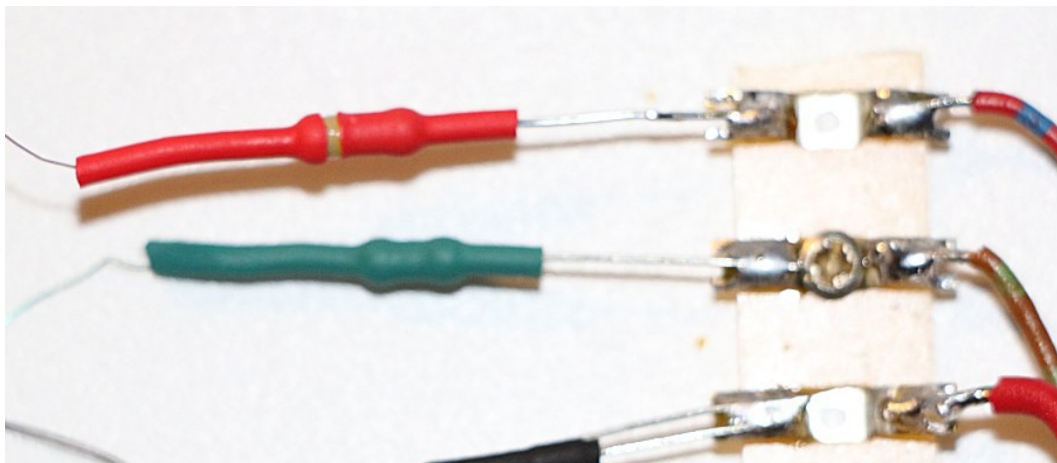
Im Zweifelsfalle müssen aus diesem Grund natürlich auch andere als die in der Tabelle genannten Werte benutzt werden.

Die folgende Bilderstrecke zeigt die praktische Anwendung des Geschriebenen.

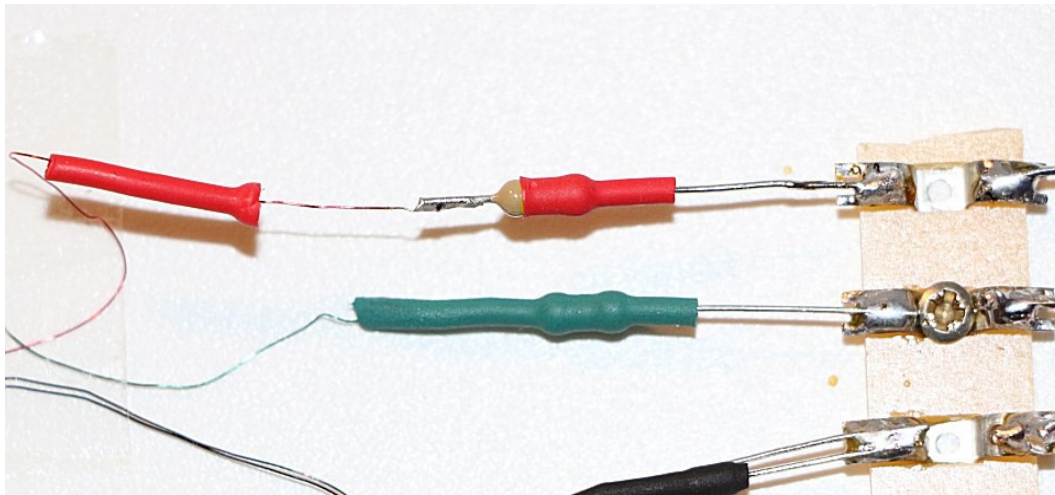
### **Praktischer Austausch des Vorwiderstands am Mafen-Signal**



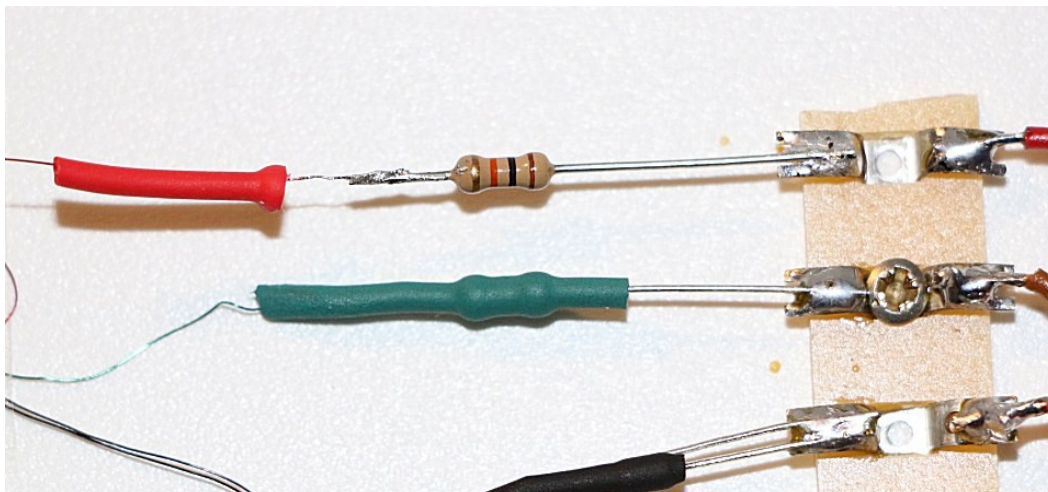
1.) Aufgelegte Anschlüsse eines Hauptsignals (rot und grün) in der Anlage



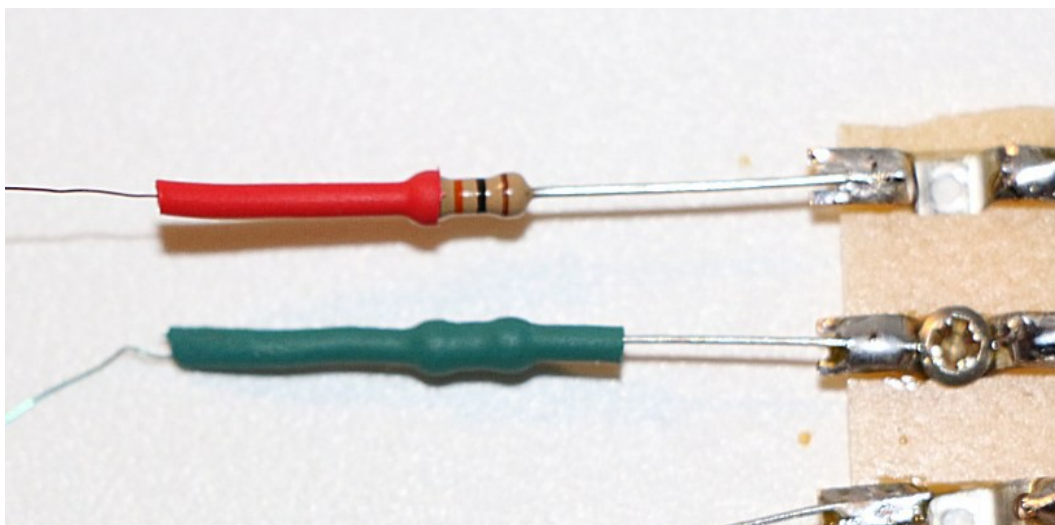
2.) Mit Federmesser wird der Schrumpfschlauch am „linken“ Ende (Signalseite) des Widerstands aufgeschnitten ...



3.) ... und dann vom Widerstand heruntergeschoben.



4.) Danach kann der Widerstand problemlos gegen den neuen getauscht werden.



5.) Abschließend wird der Schrumpfschlauch wieder auf den Widerstand aufgeschoben. Im Bedarfsfalle kann dieser Teil noch mit einem kleinen Tropfen „Uhu“ gesichert werden. Damit besteht für die Lötstelle zwischen Kupferlackdraht und Widerstand wieder ein ausreichender Kurzschlusschutz.

**Disclaimer AB-Modell:** Dieser Beitrag wurde von einem langjährigen Kunden mit viel Erfahrung nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Wir möchten darauf hinweisen, dass weder der Autor noch wir Gewähr für den Umbau und dessen Gelingen übernehmen können und lehnen daher jede Haftung für Ihre Änderungstätigkeiten ab. Bedenken Sie auch, dass durch den Umbau die Garantie für das Produkt erlischt.

Nachrodt, im Februar 2018