

Auszug aus dem tt-board.de/Forum

Leitungslänge und Querschnitt für die Fahrspannung

Immer wieder finden sich Beiträge zum Querschnitt der Leitungen für die Fahrspannungsversorgung.

Um dem mittlerweile immer öfter auftretenden "Querschnittswahn" etwas entgegen zu wirken, hier nun einige Hinweise zur Berechnung von Querschnitt, Spannungsfall und Leiterlänge sowie zur Verlegung.

Für die "Schnellen"

Eine kurze Tabelle mit Richtwerten für Querschnitte:

Leiterlänge einfach (Doppelader)

Strom I = 0,5A (ausreichend für einen Zug unter Volllast + Reserve)

Strom I = 1A (ausreichend für zwei Züge unter Volllast + Reserve)

Spannung U = 15V~ (Querschnitte auch für 12V Gleichspannung einsetzbar)

max. Spannungsfall = 0,3V (2%)

Code:

Leiterlänge	0,5A	1A
-------------	------	----

bis 2m	0,25 mm ²	0,25 mm ²
--------	----------------------	----------------------

bis 4m	0,25 mm ²	0,5 mm ²
--------	----------------------	---------------------

bis 6m	0,5 mm ²	0,75 mm ²
--------	---------------------	----------------------

bis 8m	0,5 mm ²	1,0 mm ²
--------	---------------------	---------------------

bis 12m	0,75 mm ²	1,5 mm ²
---------	----------------------	---------------------

Verdrahtung:

Zum Anschluss an die Gleise empfiehlt sich ein kurzes Stück Litze kleineren Querschnitts (0,14/0,25mm²) mit 10-15cm Länge. Dieses lässt sich bedeutend einfacher ans Gleis löten als 0,75 – 1mm² und ist später auch leichter zu verstecken. Unterhalb der Platte/Trasse wird dieses Stück dann mit der Zuleitung bzw. Ringleitung verbunden. Längere Gleisabschnitte sollten aller 1-1,5m eingespeist werden, da auch das beim Modellgleis verwendete Neusilber einen Spannungsfall aufweist. Dieser liegt etwas höherer als der von Kupfer. Die Schienenstöße/-verbinder tun ihr Übriges. Meist ergibt sich von der Zentrale/Booster ein kürzeres Stück Leitungsweg bis zu einem Verteilerpunkt (~ 1-1,5m). Dieses muss entsprechend der maximal zu erwartenden Last durch die auf den zu versorgenden Abschnitten fahrenden Züge ausreichend dimensioniert werden. Man sieht also, dass nicht immer riesige Querschnitte benötigt werden. Auch wenn der Gleisabschnitt vom zentralen Verteilerpunkt 6m entfernt liegt und solange nur ein Zug in dem versorgten Abschnitt fahren kann, reichen 0,5mm² vollkommen aus. Der Spannungsfall sollte jedoch 3% (also 0,45V bei Un 15V) nicht überschreiten. Wichtig ist, dass von der Zentrale/Booster zum zentralen Verteilerpunkt der Spannungsfall so niedrig wie möglich gehalten wird (also möglichst großer Querschnitt), um Leitungsverluste zu vermeiden.

Die Basis ist immer der max. anzusetzende Dauerstrom im entsprechenden Versorgungsabschnitt im Zusammenspiel mit dem Spannungsfall. Je Zug im Versorgungsabschnitt sollten rund 0,4A veranschlagt werden. Wenn nur ein Zug im entsprechenden Abschnitt fahren kann, muss das auch die Grundlage für die Dimensionierung sein. Durch schaltbare Abschnitte (Bremssignal/Spannungsabschaltung usw.), Meldeabschnitte mittels Gleisbesetzmelder, Blocksteuerung usw. sind die Versorgungsabschnitte meist kleiner als anfänglich gedacht.

Ein evtl. auftretender Kurzschlussstrom von mehreren Ampere ist eine kurzzeitige Belastung, welche die Leitungen durchaus vertragen. Sollte die Zentrale nicht innerhalb weniger Millisekunden im Kurzschlussfall abschalten, helfen auch keine übermäßig dimensionierten Querschnitte.

Aus mechanischen Gründen bezüglich der Verlegung kann ein minimaler Querschnitt von 0,5mm² sinnvoll sein, auch wenn 0,25mm² ausreichend wäre.

Es gibt zwar bei der MoBa kein Gesetz, aber eine Querschnittsreduzierung ist allgemein nicht zulässig (oder nur in Ausnahmefällen). Sollten sich also nach dem zentralen Verteilerpunkt höhere Querschnitte als in der Zuleitung (Zentrale-Verteilerpunkt) ergeben, ist dieser bis zur Zentrale fortzuführen. Wobei ein solcher Fall eher ein Designfehler ist und durch den Einsatz von Boostern vermieden werden sollte.

Oft wird empfohlen die Zuleitung zu verdrillen um ein Übersprechen der Signale bei parallel verlegten Leitungen zu verhindern. Dabei sollte es sich um ein leichtes (!) Verdrillen mit rund 10-15 Schlägen (Umdrehungen) je Meter handeln. Die damit verbundene Einkürzung der Leitung von 2-3% kann vernachlässigt werden. Ein stärkeres Verdrillen als Korkenzieher kann zur Beschädigung der einzelnen Adern führen.

Ringleitung

