



Vermeidung von Spannungsverlusten bei der Installation von LED Flexbändern

Im Idealfall liegt der Spannungsverlust bei der Versorgung von Flexbändern unter 2 %. In der Praxis ist das oft nur mit großen Kabelquerschnitten zu realisieren. Einige Trafos, z. B. alle Gittertrafos in ISOLED® Angebot, bieten die Möglichkeit ihre Aus-

gangsspannung um bis zu 10 % nach oben zu justieren um auch bei langen Zuleitungen 12 V bzw. 24 V am ersten Stromspeisepunkt zu gewährleisten. Mit welchen Spannungsverlusten zu rechnen ist zeigt die folgende Tabelle:

Länge Zuleitungskabel	Spannungsabfall/-verlust auf dem Zuleitungskabel aus Kupfer Angehängte Last: 5-m-Rolle eines 24 V LED Flexbandes mit 14,4 W/m							
	0,50 mm ²		0,75 mm ²		1,00 mm ²		1,50 mm ²	
	Spannung	Verlust	Spannung	Verlust	Spannung	Verlust	Spannung	Verlust
1,0 m	23,79 V	0,21 V	23,86 V	0,14 V	23,89 V	0,11 V	23,93 V	0,07 V
3,0 m	23,36 V	0,64 V	23,57 V	0,43 V	23,68 V	0,32 V	23,79 V	0,21 V
5,0 m	22,93 V	1,07 V	23,29 V	0,71 V	23,46 V	0,54 V	23,64 V	0,36 V
7,5 m	22,39 V	1,61 V	22,93 V	1,07 V	23,20 V	0,80 V	23,46 V	0,54 V
10,0 m	21,86 V	2,14 V	22,57 V	1,43 V	22,93 V	1,07 V	23,29 V	0,71 V
15,0 m	20,79 V	3,21 V	21,86 V	2,14 V	22,39 V	1,61 V	22,93 V	1,07 V
20,0 m	19,71 V	4,29 V	21,14 V	2,86 V	21,86 V	2,14 V	22,57 V	1,43 V
30,0 m	17,57 V	6,43 V	19,71 V	4,29 V	20,79 V	3,21 V	21,86 V	2,14 V

Formel für die Berechnung des Spannungsabfalles bei Gleichspannung

$$\text{Spannung (U)} = \frac{2 \cdot \text{Länge (l)} \cdot \text{Stromstärke (I)}}{\text{Leitfähigkeit Kupfer (56)} \cdot \text{Kabel-Querschnitt (A in mm}^2\text{)}}$$

Leitfähigkeit Kupfer (σ in S/m): $56 \cdot 10^6$ (Der Wert hängt von der Reinheit des Materials ab)

Um übermäßige Wärmeentwicklung zu vermeiden, empfehlen wir bei der Stromspeisung von LED Flexbändern pro Einspeisekontakt unter 3 Ampere zu bleiben!

$$\text{Strom pro Einspeisekontakt in A (I)} = \frac{\text{Flexbandleistung in W/m (P)} \cdot \text{Platinenlänge in m (die von einem Einspeisekontakt bedient wird)}}{\text{Betriebsspannung in V (U)}}$$

Spannung am Ende einer 5 Meter langen 24 V Flexbandplatine (bei einseitiger Einspeisung)

Leistung Flexband	Nach 5 m Länge	
	Spannung	Verlust
4,8 W/m	ca. 23,3 V	ca. 0,7 V
9,6 W/m	ca. 22,6 V	ca. 1,4 V
12,0 W/m	ca. 22,2 V	ca. 1,8 V
14,4 W/m	ca. 21,9 V	ca. 2,1 V
22,0 W/m	ca. 20,7 V	ca. 3,3 V
28,0 W/m	ca. 19,8 V	ca. 4,2 V

Der Spannungsverlust der Zuleitung sowie an der Flexband-Platine **halbiert bzw. vermindert** sich

- bei Verwendung eines Flexbandes mit 7,2 W/m statt 14,2 W/m d. h. bei geringerer LED Leistung;
- beim Betrieb an höherer Spannung, d. h. Verwendung von 24 V DC statt 12 V DC LED Flexbänder.

Der Spannungsverlust der Zuleitung sowie an der Flexband-Platine **verdoppelt bzw. erhöht** sich

- bei Verwendung eines Flexbandes mit doppelter bzw. höherer Leistung W/m;
- beim Betrieb an kleinerer Spannung, d. h. z. B. bei Verwendung eines 12 V LED Flexbandes.

Anwendungstipp – Zusätzliche Einspeisung

Auch wenn der Trafo bei komplexen Installationen wie z. B. Rolltreppen nicht wie im Idealfall mittig, sondern weiter entfernt platziert werden muss, beschreiben die folgenden Skizzen Möglichkeiten für die effiziente Einspeisung des Stromes und damit Vermeidung unterschiedlich heller Lichtabstrahlung über die gesamte Lichtbahnlänge:

Beispiel:

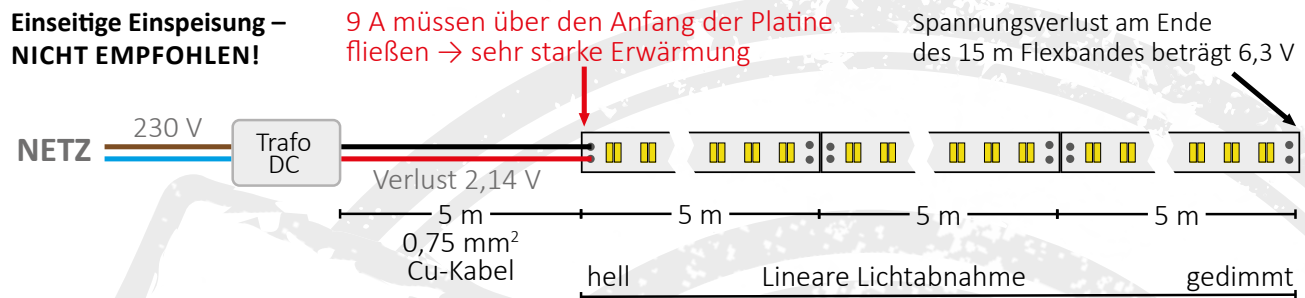
24 V LED Flexband mit 14,4 W/m (Gesamt 216 W auf 15 m)

3 Rollen a 5 m Länge (Lichtlinie somit insgesamt 15 m)

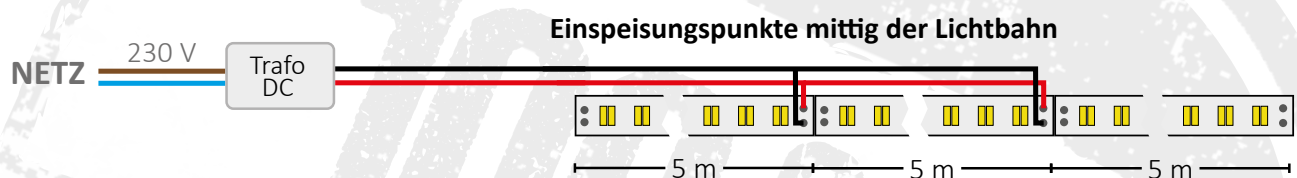
Zuleitung: Kupfer-Kabel mit 5 m Länge

Mit zusätzlichen Einspeisungspunkten, die durch ein ausreichend dimensioniertes Kabel realisiert werden, vermeidet man

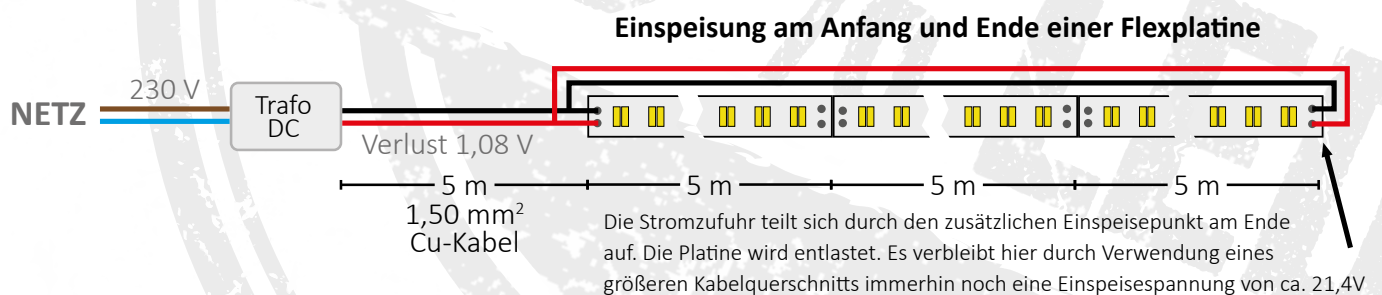
- Spannungsverluste,
- Lichtverluste und
- die Überhitzung der LED Platinen (Erhalt der vorgesehenen Lebensdauer!).



Tipp 1 Parallele Einspeisepunkte bei 5 m und 10 m entlang der Lichtlinie



Tipp 2 Zusätzliche Einspeisung am Ende der Lichtbahn



Hinweis

Bei einem ordnungsgemäß auf wärmeableitendem Untergrund (z. B. Aluminiumprofil) montierten LED Flexband erhöht sich die Oberflächentemperatur niemals über 50°C!

Überhöhte Temperaturen bedeuten eine rapide Verminderung der Lebensdauer.

Zu beachten ist die Wärmeleitfähigkeit verschiedener Untergründe: die Wärmeaufnahme von z. B. Edelstahl sowie beschichteten Blechen liegt weit unter jener von Aluminium.