



Fassungsvermögen von Spulen / Trommeln [m]

| Kabel-Ø [mm] | 160 | 250 | 350 | 500 | 700 | 900 | 1000 | 1200 |
|--------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 300 | 1000 | 2100 | | | | | |
| 3 | 110 | 400 | 900 | | | | | |
| 4 | 60 | 200 | 500 | | | | | |
| 5 | 30 | 120 | 300 | 2500 | | | | |
| 6 | 15 | 80 | 200 | 1700 | 3100 | | | |
| 8 | | 35 | 90 | 900 | 1800 | | | |
| 10 | | 20 | 60 | 600 | 1100 | 2400 | 3100 | |
| 12 | | | 20 | 400 | 700 | 1600 | 2000 | |
| 14 | | | | 300 | 500 | 1200 | 1500 | |
| 16 | | | | | 400 | 950 | 1100 | 2300 |
| 18 | | | | | 280 | 700 | 850 | 1800 |
| 20 | | | | | 220 | 580 | 700 | 1400 |
| 25 | | | | | | 360 | 450 | 950 |
| 30 | | | | | | 200 | 280 | 600 |

Elektrische und thermische Eigenschaften von Isolierstoffen

| Werkstoff | Abkürzung | Kurzzeichen nach VDE | Gebrauchstemperatur [°C] | Halogen-frei | Ölbe-ständigkeit | Dielektrizitäts-konstante |
|----------------------------------|-----------|----------------------|--------------------------|--------------|------------------|---------------------------|
| Polyvinylchlorid | PVC | Y | -30 bis +70 | Nein | + | 3,50 bis 7,00 |
| Polyethylen | PE | 2Y | -50 bis +70 | Ja | | 2,30 |
| Schaumpolyethylen | PE-Foam | 02Y | -40 bis +60 | Ja | | 1,35 bis 1,65 |
| Polyamid | PA | 4Y | -40 bis +80 | Ja | ++ | 4,00 bis 7,00 |
| Polytetrafluorethylen | PTFE | 5Y | -190 bis +260 | Nein | +++ | 2,10 |
| Perfluoralkoxy-tetrafluorethylen | PFA | | -100 bis +260 | Nein | +++ | 2,10 |
| Perfluorethylen-Propylen | FEP | 6Y | -100 bis +200 | Nein | +++ | 2,10 |
| Ethylentetrafluorethylen | ETFE | 7Y | -100 bis +150 | Nein | +++ | 2,60 |
| Polypropylen | PP | 9Y | -10 bis +80 | Ja | | 2,30 |
| Polyurethan | PUR | 11Y | -40 bis +90 | Ja/Nein | ++ | 5,00 bis 6,50 |
| Polyester-Elastomer | TPE-E | 12Y | -50 bis +90 | Ja | ++ | 2,50 bis 3,50 |
| Silikon-Kautschuk | SIR | 2G | -50 bis +180 | Ja | + | 2,70 bis 3,40 |

| AWG | Aufbau | Quer-schnitt [mm²] | Leiter-durchmesser [mm] | Kupfer-gewicht [kg/km] |
|-----|--------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| 12 | 1 x 2,05 | 3,30 | 2,05 | 29,4 |
| 12 | 7 x 0,813 | 3,63 | 2,44 | 32,3 |
| 12 | 19 x 0,511** | 3,90 | 2,56 | 34,7 |
| 14 | 1 x 1,63 | 2,09 | 1,63 | 18,6 |
| 14 | 7 x 0,643 | 2,27 | 1,93 | 20,2 |
| 14 | 19 x 0,404** | 2,44 | 2,02 | 21,7 |
| 16 | 1 x 1,29 | 1,31 | 1,29 | 11,6 |
| 16 | 7 x 0,511 | 1,44 | 1,53 | 12,8 |
| 16 | 19 x 0,32** | 1,53 | 1,60 | 13,6 |
| 18 | 1 x 1,02 | 0,82 | 1,02 | 7,3 |
| 18 | 7 x 0,404 | 0,90 | 1,21 | 8,0 |
| 18 | 19 x 0,254 | 0,96 | 1,27 | 8,6 |
| 20 | 1 x 0,813 | 0,52 | 0,81 | 4,6 |
| 20 | 7 x 0,320 | 0,56 | 0,96 | 5,0 |
| 20 | 19 x 0,203 | 0,61 | 1,02 | 5,5 |
| 22 | 1 x 0,643 | 0,32 | 0,64 | 2,89 |
| 22 | 7 x 0,254 | 0,35 | 0,76 | 3,16 |
| 22 | 19 x 0,160 | 0,38 | 0,80 | 3,40 |
| 24 | 1 x 0,511 | 0,21 | 0,51 | 1,83 |
| 24 | 7 x 0,203 | 0,23 | 0,61 | 2,02 |
| 24 | 19 x 0,127 | 0,24 | 0,64 | 2,14 |
| 26 | 1 x 0,404 | 0,13 | 0,40 | 1,14 |
| 26 | 7 x 0,160 | 0,14 | 0,48 | 1,25 |
| 26 | 19 x 0,102 | 0,16 | 0,51 | 1,38 |
| 28 | 1 x 0,32 | 0,080 | 0,32 | 0,716 |
| 28 | 7 x 0,127 | 0,089 | 0,38 | 0,789 |
| 28 | 19 x 0,079 | 0,093 | 0,40 | 0,829 |
| 30 | 1 x 0,254 | 0,051 | 0,25 | 0,451 |
| 30 | 7 x 0,102 | 0,057 | 0,31 | 0,509 |
| 30 | 19 x 0,064 | 0,061 | 0,32 | 0,544 |
| 32 | 1 x 0,203 | 0,032 | 0,20 | 0,288 |
| 32 | 7 x 0,079 | 0,034 | 0,24 | 0,305 |
| 32 | 19 x 0,051 | 0,039 | 0,26 | 0,345 |
| 34 | 1 x 0,160 | 0,020 | 0,16 | 0,179 |
| 34 | 7 x 0,064 | 0,023 | 0,19 | 0,200 |
| 34 | 19 x 0,0399 | 0,024 | 0,20 | 0,211* |
| 36 | 1 x 0,127 | 0,013 | 0,13 | 0,113 |
| 36 | 7 x 0,051 | 0,014 | 0,15 | 0,127 |
| 36 | 19 x 0,0315 | 0,015 | 0,16 | 0,132* |
| 38 | 1 x 0,102 | 0,0082 | 0,10 | 0,0727 |
| 38 | 7 x 0,0399 | 0,0088 | 0,12 | 0,0779* |
| 38 | 19 x 0,0251 | 0,0094 | 0,13 | 0,0837* |
| 40 | 1 x 0,079 | 0,0049 | 0,079 | 0,0436 |
| 40 | 7 x 0,0315 | 0,0055 | 0,095 | 0,0486* |
| 40 | 19 x 0,0198 | 0,0059 | 0,099 | 0,0521* |
| 42 | 1 x 0,064 | 0,0032 | 0,064 | 0,0286 |
| 42 | 7 x 0,0251 | 0,0035 | 0,075 | 0,0308* |
| 44 | 1 x 0,051 | 0,0020 | 0,051 | 0,0182 |
| 44 | 7 x 0,0198 | 0,0022 | 0,059 | 0,0192* |
| 46 | 1 x 0,0399 | 0,0013 | 0,040 | 0,0111* |
| 46 | 7 x 0,0157 | 0,0014 | 0,047 | 0,0121* |
| 48 | 1 x 0,0315 | 0,00078 | 0,032 | 0,0069* |
| 50 | 1 x 0,0251 | 0,00049 | 0,025 | 0,0044* |
| 52 | 1 x 0,0198 | 0,00031 | 0,020 | 0,0027* |
| 54 | 1 x 0,0157 | 0,00019 | 0,016 | 0,0017* |
| 56 | 1 x 0,0124 | 0,00012 | 0,012 | 0,0011* |
| 58 | 1 x 0,0099 | 0,00008 | 0,010 | 0,0007* |

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Wellenwiderstand
 Z = Wellenwiderstand [Ω]
 L = Induktivität [H]
 C = Kapazität [F]

$$Z = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_r}} \times \ln\left(\frac{D}{d}\right)$$

ε_r = Dielektrizitätskonstante
 ln = Natürlicher Logarithmus
 D = Ø über dem Dielektrikum
 d = Ø des Innenleiters

$$A = \frac{d^2 \times \pi}{4} \times n$$

Querschnittsberechnung
 A = Querschnitt [mm²]
 n = Drahtanzahl
 d = Einzeldraht Ø [mm]

$$D = \sqrt{n} \times d \times 1,14$$

D = ca. Litzendurchmesser

$$I = \frac{U}{R}$$

Ohmsches Gesetz
 I = Strom [A]
 U = Spannung [V]
 R = Widerstand [Ω]

Berechnung Kupfer-Zuschlag

Kupferzahl [kg/km] × (DEL + 1% Bezugskosten) - Kupferbasis [€/kg]
 = Kupferzuschlag [€/km]

Beispielberechnung

- Kupferzahl: 14 kg/km
- DEL-Notiz: 650 €/100 kg Cu
- Bezugskosten: 1 % von DEL-Notiz
- Kupferbasis: 150 €/100 kg Cu

$$14 \text{ kg/km} \times \frac{(650 + 6,5) - 150}{100} \text{ €/kg} = 70,91 \text{ €/km}$$

KABEL nach Maß.

