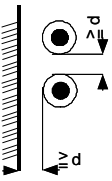
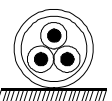

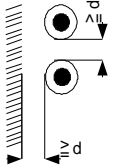
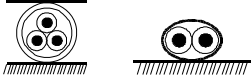
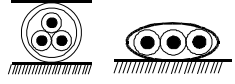


Betriebsbedingungen für Leitungen mit Nennspannung bis 1000 Volt und für wärmebeständigen Leitungen

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---------------|-------|--------|--------|--------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Vereinbarte Betriebsbedingungen | | | | | | | | Abweichend Betriebsbedingungen | | |
| Betriebsart | | | | | | | | | | |
| Dauerbetrieb mit der Belastbarkeit nach Tabelle 11 | | | | | | | | | | |
| | | Angaben zur Strombelastbarkeit von Leitungen mit einer zulässigen Betriebstemperatur am Leiter von | | | | | | Umrechnungsfaktoren für | | |
| | | 40 °C | 60 °C | 70 °C | 90°C | 110 °C | 135 °C | 180 °C | Häufung | Vieladrige Leitungen |
| Verlegebedingungen | | in Tabelle / Spalte | | | | | | in Tabelle | | |
| Verlegung frei in Luft | | | | | | | | | | |
|  | Einadrige, gummiisolierte Leitungen | - | 11/2 | - | - | - | - | - | 1) | - |
| | Einadrige, PVC-isolierte Leitungen | - | - | 11/2 | - | - | - | - | 1) | - |
| | Wärmebeständige, einadrige Leitungen | - | - | - | 11/2 | 11/2 | 11/2 | 11/2 | 1) | - |
| Direkte Verlegung an oder auf Flächen | | | | | | | | | | |
|  | Mehradrige, gummiisolierte Leitungen für Haus- oder Handgeräte | - | 11/3 und 11/4 | - | - | - | - | - | 21 | - |
| | Mehradrige, gummiisolierte Leitungen (ausgenommen bei Verwendung für Haus- oder Handgeräte) | - | 11/5 | - | - | - | - | - | 21 | 26 |
|  | Mehradrige, PVC-isolierte Leitungen für Haus- oder Handgeräte | 11/3 | 11/3 und 11/4 | - | - | - | - | - | 21 | - |
|  | Mehradrige, PVC-isolierte Leitungen (ausgenommen bei Verwendung für Haus- oder Handgeräte) | - | - | 11/5 | - | - | - | - | 21 | 26 |
| | Wärmebeständige, mehradrige Leitungen | - | - | - | 11/5 | 11/5 | - | 11/5 | 21 | 26 |
| | | Leitungen mit einer zulässigen Betriebstemperatur am Leiter von | | | | | | Umrechnungsfaktoren in Tabelle | | |
| | | 40 °C | 60 °C | 70 °C | 90°C | 110 °C | 135 °C | 180 °C | | |
| Umgebungsbedingungen | | | | | | | | | | |
| Umgebungstemperatur in °C | | 30 | 30 | 30 | - | - | - | - | 17 | |
| | | - | - | - | bis 50 | bis 80 | bis 95 | bis 150 | 18 | |
| Ausreichend große oder belüftete Räume, in denen die Umgebungstemperatur durch die Verlustwärme der Leitungen nicht merklich erhöht wird. | | | | | | | | | | |
| Schutz gegen direkte Wärmebestrahlung durch Sonne usw. | | | | | | | | | siehe 5.3.3.3 | |
| 1) | <p>Bei Häufung einadriger, sich berührende oder gebündelte Leitungen auf Flächen sind die Belastbarkeiten in Tabelle 11, Spalte 2 vor Anwendung der Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 21 .</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Faktor 0,76 bei Einphasenwechselstrom- oder Gleichstromkreisen oder - mit Faktor 0,67 bei Drehstromkreisen zu multiplizieren. <p>Bei Häufung einadriger, sich berührende oder gebündelte Leitungen frei in Luft oder auf Kabelpitschen sind die Belastbarkeiten in Tabelle 11, Spalte 2 vor Anwendung der Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 23</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit Faktor 0,8 bei Einphasenwechselstrom- oder Gleichstromkreisen oder - mit Faktor 0,7 bei Drehstromkreisen zu multiplizieren. <p>Bei Häufung in Elektro-Installationsrohren oder Kanälen sind die Belastbarkeiten in Tabelle 3 bzw. 5, jeweils Spalte 2,3,6 oder 7 zu verwenden und mit den Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 21 zu multiplizieren</p> | | | | | | | | | |

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 10

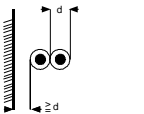
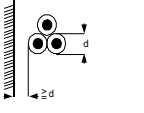
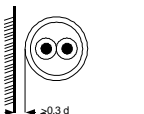
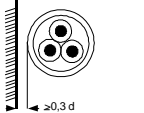
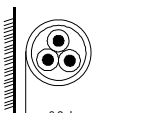
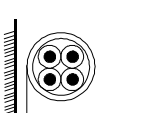
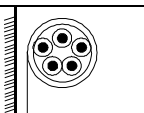
Strombelastbarkeit von Leitungen mit Nennspannung bis 1000 Volt und von wärmebeständigen Leitungen

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|----|--|
| Verlegeart | frei in Luft | auf oder an Flächen | | |
| | Einadrige Leitungen  | Mehradrige Leitungen für Haus- oder Handgeräte  | | Mehradrige Leitungen (außer für Haus- oder Handgeräte)  |
| | - gummiisoliert - PVC-isoliert - wärmebeständig | - gummiisoliert - PVC-isoliert | | - gummiisoliert - PVC-isoliert - wärmebeständig |
| Anzahl der belasteten Adern | 1 | 2 | 3 | 2 oder 3 |
| Nennquerschnitt Kupferleiter mm ² | Belastbarkeit [A] | | | |
| 0,5 | - | 3 | 3 | - |
| 0,75 | 15 | 6 | 6 | 12 |
| 1 | 19 | 10 | 10 | 15 |
| 1,5 | 24 | 16 | 16 | 18 |
| 2,5 | 32 | 25 | 20 | 26 |
| 4 | 42 | 32 | 25 | 34 |
| 6 | 54 | 40 | - | 44 |
| 10 | 73 | 63 | - | 61 |
| 16 | 98 | - | - | 82 |
| 25 | 129 | - | - | 108 |
| 35 | 158 | - | - | 135 |
| 50 | 198 | - | - | 168 |
| 70 | 245 | - | - | 207 |
| 95 | 292 | - | - | 250 |
| 120 | 344 | - | - | 292 |
| 150 | 391 | - | - | 335 |
| 185 | 448 | - | - | 382 |
| 240 | 528 | - | - | 453 |
| 300 | 608 | - | - | 523 |
| 400 | 726 | - | - | - |
| 500 | 830 | - | - | - |
| Umrechnungsfaktoren für abweichende Umgebungstemperatur | Tabelle 10 | - | | Tabelle 10 |
| Häufung | Tabelle 10 | - | | Tabelle 21 |
| Verlegung unter der Decke | | - | | Tabelle 21 |
| vieladrige Leitungen | | - | | Tabelle 26 |

Auflistung der Bauarten sowie zulässige Betriebstemperaturen am Leiter siehe Tabelle 1

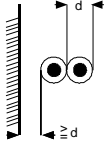
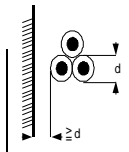
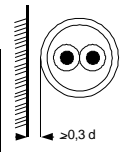
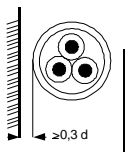
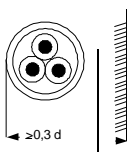
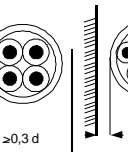
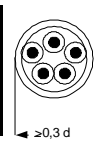
DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 11

Betriebsbedingungen für Gummischlauchleitungen H07RN-F und A07RN-F für industrielle Anwendungen

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|-----------------------------|
| Vereinbarte Betriebsbedingungen | | Abweichende Betriebsbedingungen | |
| Betriebsart Dauerbetrieb mit den Werten der Belastbarkeit nach Tabelle 13 | | | |
| | Angaben zur Strombelastbarkeit in Tabelle 13 | Umrechnungsfaktoren für | |
| | | Häufung | vieladrige Leitungen |
| Verlegebedingungen | Spalte | in Tabelle | |
| Verlegung frei in Luft | | | |
| Einadrige Leitungen | | | |
|  | zwei belastete Adern | 2 | - |
|  | drei belastete Adern | 3 | 23 |
| mehradrige Leitungen | | | |
|  | zweiadrig mit 2 belasteten Adern | 4 | 22 |
|  | dreiadrig mit 2 belastete Adern | 5 | 22 |
|  | dreiadrig mit 3 belastete Adern | 6 | 22 |
|  | vieradrig mit 3 belastete Adern | 7 | 22 |
|  | fünfadrig mit 3 belasteten Adern | 8 | 22 |
| Umgebungsbedingungen | | | |
| Ausreichend große oder belüftete Räume, in denen die Umgebungstemperatur durch die Verlustwärme nicht merklich erhöht wird. | | | |
| Umgebungstemperatur 30°C | | Tabelle 17 | |
| Schutz gegen direkte Wärmebestrahlung durch Sonne usw. | | siehe 5.3.3.3 | |

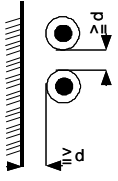
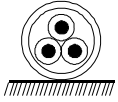
DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 12

Belastbarkeit von Gummischlauchleitungen H07RN-F und A07RN-F für industrielle Anwendungen

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|---|--|---|---|---|
| Zulässige Betriebstemperatur am Leiter | 60 °C | | | | | | |
| Umgebungstemperatur | 30 °C | | | | | | |
| Verlegeart | frei in Luft | | | | | | |
| |  |  |  |  |  |  |  |
| Anzahl der belasteten Adern | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| Nennquerschnitt Kupferleiter mm ² | Belastbarkeit [A] | | | | | | |
| 1 | - | - | 15 | 15,5 | 12,5 | 13 | 13,5 |
| 1,5 | 19 | 16,5 | 18,5 | 19,5 | 15,5 | 16 | 16,5 |
| 2,5 | 26 | 22 | 25 | 26 | 21 | 22 | 23 |
| 4 | 34 | 30 | 34 | 35 | 29 | 30 | 30 |
| 6 | 43 | 38 | 43 | 44 | 36 | 37 | 38 |
| 10 | 60 | 53 | 60 | 62 | 51 | 52 | 54 |
| 16 | 79 | 71 | 79 | 82 | 67 | 69 | 71 |
| 25 | 104 | 94 | 105 | 109 | 89 | 92 | 94 |
| 35 | 129 | 117 | - | 135 | 110 | 114 | - |
| 50 | 162 | 148 | - | 169 | 138 | 143 | - |
| 70 | 202 | 185 | - | 211 | 172 | 178 | - |
| 95 | 240 | 222 | - | 250 | 204 | 210 | - |
| 120 | 280 | 260 | - | 292 | 238 | 246 | - |
| 150 | 321 | 300 | - | 335 | 273 | 282 | - |
| 185 | 363 | 341 | - | 378 | 309 | 319 | - |
| 240 | 433 | 407 | - | 447 | 365 | 377 | - |
| 300 | 497 | 468 | - | 509 | 415 | 430 | - |
| 400 | 586 | 553 | - | - | - | - | - |
| 500 | 670 | 634 | - | - | - | - | - |
| 630 | 784 | 742 | - | - | - | - | - |
| Umrechnungsfaktoren für | | | | | | | |
| abweichende Umgebungstemperaturen | Tabelle 17 | | | | | | |
| Häufung | - | Tabelle 23 | Tabelle 22 | | | | |
| aufgewickelte Leitungen | - | | Tabelle 27 | | | | |
| vieladrige Leitungen | - | | | | Tabelle 26 | - | |

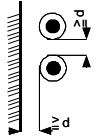

DIN VDE 0298-4 : 2003-08 Tabelle 13

Betriebsbedingungen für Leitungen mit Nennspannungen ab 0,6/1 kV

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
|---|--|--|--|------------|---------------------|
| Vereinbarte Betriebsbedingungen | | | Abweichende Betriebsbedingungen | | |
| Betriebsart Dauerbetrieb mit der Belastbarkeit nach Tabelle 15 | | | - | | |
| | | Angaben zur Strombelastbarkeit von Leitungen | Umrechnungsfaktoren für | | |
| | | mit einer zulässigen Betriebstemperatur am Leiter von 90°C | mit einer empfohlenen Betriebstemperatur von 80 °C | Häufung | vieladige Leitungen |
| Verlegebedingungen | | in Tabelle / Spalte | | in Tabelle | |
| Verlegung frei in Luft | | | | | |
|  | Sondergummiaderleitungen mit Nennspannung 0,6/1 kV und 1,8/3 kV | 15/2 | - | 1) | - |
| | Sondergummiaderleitungen mit Nennspannung 3,6/6 kV | 15/3 | - | 1) | - |
| Direkte Verlegung an oder auf Flächen | | | | | |
|  | Mehradrige Gummischlauchleitung NSSHöu | - | 15/4 | 21 | 26 |
| | Mehradrige Leitungstrossen mit Nennspannungen bis 6/10 kV | - | 15/4 | 21 | 26 |
| | Mehradrige Leitungstrossen mit Nennspannungen über 6/10 kV | - | 15/5 | 21 | - |
| Umgebungsbedingungen | | | | | |
| Umgebungstemperatur | | | 30 °C | 17 | |
| Ausreichend große oder belüftete Räume, in denen die Umgebungstemperatur durch die Verlustwärme der Leitungen nicht merklich erhöht wird. | | | | | |
| Schutz gegen direkte Wärmebestrahlung durch Sonne usw. | | | siehe 5.3.3.3 | | |
| 1) | <ul style="list-style-type: none"> •Bei Häufung einadriger, sich berührende oder gebündelte Leitungen auf Flächen sind die Belastbarkeiten in Tabelle 15 Spalten 2 und 3 vor Anwendung der Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 21 <ul style="list-style-type: none"> - mit Faktor 0,76 bei Einphasenwechselstrom- oder Gleichstromkreisen oder - mit Faktor 0,67 bei Drehstromkreisen zu multiplizieren. •Bei Häufung einadriger, sich berührende oder gebündelte Leitungen frei in Luft oder auf Kabelpritschen sind die Belastbarkeiten in Tabelle 15, Spalten 2 und 3 vor Anwendung der Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 23 <ul style="list-style-type: none"> - mit Faktor 0,8 bei Einphasenwechselstrom- oder Gleichstromkreisen oder - mit Faktor 0,7 bei Drehstromkreisen zu multiplizieren. •Bei Häufung einadriger, sich berührende oder gebündelte Leitungen frei in Elektro-Installationsrohren sind die Belastbarkeiten in Tabelle 15, Spalten 2 und 3 vor Anwendung der Umrechnungsfaktoren nach Tabelle 21 <ul style="list-style-type: none"> - mit Faktor 0,61 bei Einphasenwechselstrom- oder Gleichstromkreisen oder - mit Faktor 0,54 bei Drehstromkreisen zu multiplizieren. | | | | |

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 14

Belastbarkeit von Leitungen mit Nennspannungen ab 0,6 / 1 kV

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|------------|---|----------------|
| Zulässige Betriebstemperatur am Leiter | 90 °C | | --- | |
| Empfohlene Betriebstemperatur | --- | | 80 °C | |
| Umgebungstemperatur | 30 °C | | | |
| Verlegeart | frei an Luft | | auf oder an Flächen | |
| | Sonder-Gummiaderleitung  | | Mehradrige Gummischlauchleitungen und Leitungstrossen ¹⁾  | |
| Nennspannung | 0,6 / 1 kV und 1,8 / 3 kV | 3,6 / 6 kV | bis 6 / 10 kV | über 6 / 10 kV |
| Anzahl der belasteten Adern | 1 | 1 | 3 | 3 |
| Nennquerschnitt Kupferleiter mm² | Belastbarkeit [A] | | | |
| 1,5 | 30 | 32 | - | - |
| 2,5 | 41 | 43 | 30 | - |
| 4 | 55 | 54 | 41 | - |
| 6 | 70 | 71 | 53 | - |
| 10 | 98 | 99 | 74 | - |
| 16 | 132 | 133 | 99 | 105 |
| 25 | 176 | 174 | 131 | 139 |
| 35 | 218 | 215 | 162 | 172 |
| 50 | 276 | 270 | 202 | 216 |
| 70 | 347 | 338 | 250 | 265 |
| 95 | 416 | 403 | 301 | 319 |
| 120 | 488 | 473 | 352 | 371 |
| 150 | 566 | 546 | 404 | 428 |
| 185 | 644 | 622 | 461 | 488 |
| 240 | 775 | - | - | - |
| 300 | 898 | - | - | - |
| Umrechnungsfaktoren für | | | | |
| abweichende Umgebungsfaktoren | Tabelle 17 Spalte 7 | | Tabelle 17 Spalte 5 | |
| Häufung | Tabelle 14 | | Tabelle 21 | |
| aufgewickelte Leitungen | - | | Tabelle 27 | |
| vieladrige Leitungen | - | | Tabelle 26 | - |
| 1) Belastbarkeit gilt auch für einadrige, im Dreieck mit Berührung angeordnete Bauarten | | | | |

DIN VDE 0298-4 : 2003-08 Tabelle 15

Umrechnungsfaktoren für Umgebungstemperaturen abweichend von 30 °C für die Strombelastbarkeit von Kabel und Leitungen in Luft

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------------------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|-------------|
| | Zulässige bzw. empfohlene Betriebstemperatur am Leiter | | | | | | Mineralisierte Kabel und Leitungen mit zulässiger Manteltemperatur ¹⁾ | |
| | 40 °C | 60 °C | 70 °C | 80 °C | 85 °C | 90 °C | 70 °C | 105 °C |
| Umgebungstemperatur °C | Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben | | | | | | | |
| | in den Tabellen 3,4,5,6,11,13,15 und 16 | | | | | | in den Tabellen 7 und 8 | |
| 10 | 1,73 | 1,29 | 1,22 | 1,18 | 1,17 | 1,15 | 1,26 | 1,14 |
| 15 | 1,58 | 1,22 | 1,17 | 1,14 | 1,13 | 1,12 | 1,20 | 1,11 |
| 20 | 1,41 | 1,15 | 1,12 | 1,10 | 1,09 | 1,08 | 1,14 | 1,07 |
| 25 | 1,22 | 1,08 | 1,06 | 1,05 | 1,04 | 1,04 | 1,07 | 1,04 |
| 30 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 35 | 0,71 | 0,91 | 0,94 | 0,95 | 0,95 | 0,96 | 0,93 | 0,96 |
| 40 | - | 0,82 | 0,87 | 0,89 | 0,90 | 0,91 | 0,85 | 0,92 |
| 45 | - | 0,71 | 0,79 | 0,84 | 0,85 | 0,87 | 0,77 | 0,88 |
| 50 | - | 0,58 | 0,71 | 0,77 | - | 0,82 | 0,67 | 0,84 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 55 | - | 0,41 | 0,61 | 0,71 | - | 0,76 | 0,57 | 0,80 |
| 60 | - | - | 0,50 | 0,63 | - | 0,71 | 0,45 | 0,75 |
| 65 | - | - | 0,35 | 0,55 | - | 0,65 | - | 0,70 |
| 70 | - | - | - | 0,45 | - | 0,58 | - | 0,65 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 75 | - | - | - | 0,32 | - | 0,50 | - | 0,60 |
| 80 | - | - | - | - | - | 0,41 | - | 0,54 |
| 85 | - | - | - | - | - | 0,29 | - | 0,47 |
| 90 | - | - | - | - | - | - | - | 0,40 |
| | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 95 | - | - | - | - | - | - | - | 0,32 |

1) Bei höheren Temperaturen ist der Hersteller zu befragen

DIN VDE 0298-4:2003-08 Tabelle 17

Umrechnungsfaktoren für abweichende Umgebungstemperaturen für wärmebeständige Leitungen ¹⁾

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------|---|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | Zulässige Betriebstemperaturen | | | | |
| | 80 °C | 90 °C | 110 °C | 135 °C | 180 °C |
| Umgebungstemperatur °C | Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeits- angaben für wärmebeständige Leitungen in der Tabelle 11, Spalten 2 und 5 | | | | |
| 50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 55 | 0,91 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 60 | 0,82 | 0,87 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 65 | 0,71 | 0,79 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 70 | 0,58 | 0,71 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 75 | 0,41 | 0,61 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 80 | - | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 85 | - | 0,35 | 0,91 | 1,00 | 1,00 |
| 90 | - | - | 0,82 | 1,00 | 1,00 |
| 95 | - | - | 0,71 | 1,00 | 1,00 |
| 100 | - | - | 0,58 | 0,94 | 1,00 |
| 105 | - | - | 0,41 | 0,87 | 1,00 |
| 110 | - | - | - | 0,79 | 1,00 |
| 115 | - | - | - | 0,71 | 1,00 |
| 120 | - | - | - | 0,61 | 1,00 |
| 125 | - | - | - | 0,50 | 1,00 |
| 130 | - | - | - | 0,35 | 1,00 |
| 135 | - | - | - | - | 1,00 |
| 140 | - | - | - | - | 1,00 |
| 145 | - | - | - | - | 1,00 |
| 150 | - | - | - | - | 1,00 |
| 155 | - | - | - | - | 0,91 |
| 160 | - | - | - | - | 0,82 |
| 165 | - | - | - | - | 0,71 |
| 170 | - | - | - | - | 0,58 |
| 175 | - | - | - | - | 0,41 |

1) siehe DIN VDE 0298-4 :2003-08 Anhang C

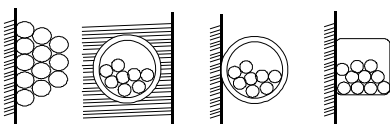
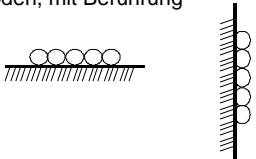
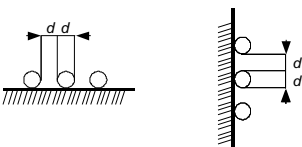

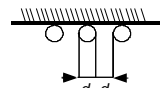
DIN VDE 0298-4:2003-08 Tabelle 18

Umrechnungsfaktoren für die Umgebungstemperaturen abweichend von 20°C für die Strombelastbarkeit von im Erdreich verlegten Kabel

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|---|-------------|
| Erdbodentemperatur °C | Zulässige Betriebstemperatur am Leiter | |
| | 70 °C | 90 °C |
| | Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben in Tabellen 3,4,5 und 6 | |
| 10 | 1,10 | 1,07 |
| 15 | 1,05 | 1,04 |
| 20 | 1,00 | 1,00 |
| 25 | 0,95 | 0,96 |
| 30 | 0,89 | 0,93 |
| 35 | 0,84 | 0,89 |
| 40 | 0,77 | 0,85 |
| 45 | 0,71 | 0,80 |
| 50 | 0,63 | 0,76 |
| 55 | 0,55 | 0,71 |
| 60 | 0,45 | 0,65 |
| 65 | - | 0,60 |
| 70 | - | 0,53 |
| 75 | - | 0,46 |
| 80 | - | 0,38 |

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 19

Umrechnungsfaktoren für die Häufung auf der Wand, im Rohr und Kanal, auf dem Fußboden und unter der Decke

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Anzahl der mehradrigen Kabel oder Leitungen oder Anzahl der Wechsel- oder Drehstromkreise aus einadrigen Kabeln oder Leitungen (2 bzw. 3 stromführende Leiter) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 |
| Verlegeanordnung | Umrechnungsfaktoren | | | | | | | | | | | | | | |
| Gebündelt direkt auf der Wand, auf dem Fußboden, im Elektro-Installationsrohr oder Kanal, auf oder in der Wand  | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,57 | 0,54 | 0,52 | 0,50 | 0,48 | 0,45 | 0,43 | 0,41 | 0,39 | 0,38 |
| Einlagig auf der Wand oder auf dem Fußboden, mit Berührung  | 1,00 | 0,85 | 0,79 | 0,75 | 0,73 | 0,72 | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| Einlagig auf der Wand oder auf dem Fußboden, mit Zwischenraum gleich dem Außendurchmesser <i>d</i>  | 1,00 | 0,94 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Einlagig unter der Decke mit Berührung  | 0,95 | 0,81 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | 0,64 | 0,63 | 0,62 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,61 |
| Einlagig unter der Decke, mit Zwischenraum gleich dem Außendurchmesser  | 0,95 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |

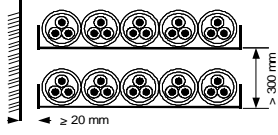
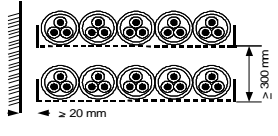
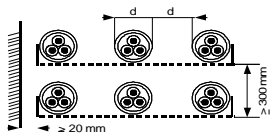
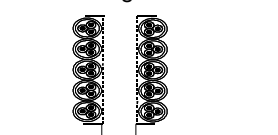
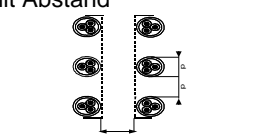
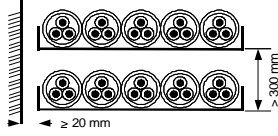
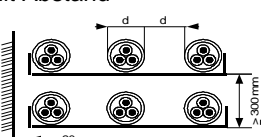
○ Symbol für ein einadriges oder ein mehradriges Kabel oder eine einadrige oder eine mehradrige Leitung

ANMERKUNG :

- Die Umrechnungsfaktoren sind anzuwenden für Ermittlung der Strombelastbarkeit gleichartiger und gleich belasteter Kabel oder Leitungen bei Häufungen in derselben Verlegeart. Die Leiternennquerschnitte dürfen sich dabei höchstens um eine Querschnittstufe unterscheiden.
- Wenn der horizontale lichte Abstand zwischen benachbarten Kabeln oder Leitungen das 2-fache ihres Außendurchmessers überschreitet, braucht kein Reduktionsfaktor angewendet zu werden.
- Dieselben Reduktionsverfahren sind anzuwenden bei
 - Gruppen von zwei oder dreiadrigen Kabel oder Leitungen oder
 - mehradrigen Kabeln oder Leitungen
- Wenn ein System sowohl aus zwei- als auch aus dreiadrigen Kabel und Leitungen besteht, nimmt man zunächst die Gesamtzahl der Kabel und Leitungen als die Anzahl der Stromkreise an. Der dafür zutreffende Faktor ist auf die Tabellen für zwei belastete Leiter von 2-adrigen Kabel oder Leitungen oder auf die Tabelle für 3 belastete Leiter von dreiadrigen Kabel und Leitungen anzuwenden.
- Wenn eine Gruppe aus n belasteten 1-adrigen Kabel oder Leitungen besteht, darf Sie entweder wie n/2 Stromkreise mit je 2 belasteten Leitern oder wie n/3 Stromkreise mit 3 betrachtet werden.

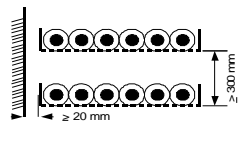
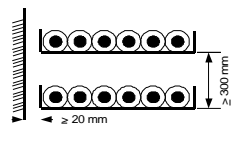
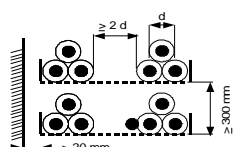
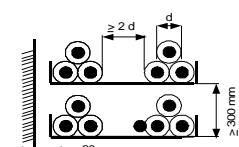
DIN VDE 0298-4:2003-08 Tabelle 21

Umrechnungsfaktoren für die Häufung von mehradrigen Kabeln und Leitungen auf Wannen und Pritschen

| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|---|------|------|------|------|------|---|
| Verlegeanordnung | Anzahl der Wannen oder Pritschen | Anzahl der mehradrigen Kabel oder Leitungen | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 | |
| | | Umrechnungsfaktoren | | | | | | |
| Ungelochte Kabelwannen mit Berührung  | 1 | 0,97 | 0,84 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,68 | |
| | 2 | 0,97 | 0,83 | 0,76 | 0,72 | 0,68 | 0,63 | |
| | 3 | 0,97 | 0,82 | 0,75 | 0,71 | 0,66 | 0,61 | |
| | 6 | 0,97 | 0,81 | 0,73 | 0,69 | 0,63 | 0,58 | |
| Gelochte Kabelwannen mit Berührung  mit Abstand  mit Berührung  mit Abstand  | 1 | 1,00 | 0,88 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | |
| | 2 | 1,00 | 0,87 | 0,80 | 0,77 | 0,73 | 0,68 | |
| | 3 | 1,00 | 0,86 | 0,79 | 0,76 | 0,71 | 0,66 | |
| | 6 | 1,00 | 0,84 | 0,77 | 0,73 | 0,68 | 0,64 | |
| | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | - | |
| | 2 | 1,00 | 0,99 | 0,96 | 0,92 | 0,87 | - | |
| | 3 | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,85 | - | |
| | 1 | 1,00 | 0,88 | 0,82 | 0,78 | 0,73 | 0,72 | |
| | 2 | 1,00 | 0,88 | 0,81 | 0,76 | 0,71 | 0,70 | |
| | 1 | 1,00 | 0,91 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | - | |
| 2 | 1,00 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | - | | |
| Kabelpritschen mit Berührung  mit Abstand  | 1 | 1,00 | 0,87 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,78 | |
| | 2 | 1,00 | 0,86 | 0,81 | 0,78 | 0,76 | 0,73 | |
| | 3 | 1,00 | 0,85 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | 0,70 | |
| | 6 | 1,00 | 0,83 | 0,76 | 0,73 | 0,69 | 0,66 | |
| | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | |
| | 2 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | - | |
| 3 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,93 | - | | |
| ANMERKUNG | Die Umrechnungsfaktoren gelten nur für einlagig verlegte Gruppen von Kabeln oder Leitungen wie oben dargestellt; sie gelten nicht, wenn Kabel oder Leitungen mit Berührung übereinander verlegt sind oder die ebenfalls angegebenen Abstände zwischen den Kabelwannen oder Kabelpritschen unterschritten werden. In solchen Fällen sind die Umrechnungsfaktoren zu reduzieren. z.B. nach Tabelle 21 | | | | | | | |

DIN VDE 0298-4 : 2003-08 Tabelle 22

Umrechnungsfaktoren für die Häufung von einadrigen Kabeln und Leitungen auf Wannen und Pritschen

| 1 | | 2 | 3 | | | 6 | |
|---|---|----------------------------------|---|------|------|--|--|
| | | | 4 | 5 | | | |
| Verlegeanordnung | | Anzahl der Wannen oder Pritschen | Anzahl der dreipoligen Stromkreise aus einadrigen Kabeln oder Leitungen | | | Zu verwenden als Multiplikator für den Bemessungswert von: | |
| | | | 1 | 2 | 3 | | |
| | | Umrechnungsfaktoren | | | | | |
| Gelochte Kabelwanne  | mit Berührung | 1 | 0,98 | 0,91 | 0,87 | drei Kabeln oder Leitungen in horizontaler ebener Anordnung | |
| | | 2 | 0,96 | 0,87 | 0,81 | | |
| | | 3 | 0,95 | 0,85 | 0,78 | | |
| | | mit Berührung | 1 | 0,96 | 0,86 | - | drei Kabeln oder Leitungen in horizontaler ebener Anordnung |
| | | | 2 | 0,95 | 0,84 | - | |
| | Kabelpritsche  | mit Berührung | 1 | 1,00 | 0,97 | 0,96 | drei Kabeln oder Leitungen in horizontaler ebener Anordnung |
| | | 2 | 0,98 | 0,93 | 0,89 | | |
| | | 3 | 0,97 | 0,90 | 0,86 | | |
| Gelochte Kabelwanne  | | 1 | 1,00 | 0,98 | 0,96 | drei Kabeln oder Leitungen in horizontaler Dreiecksanordnung | |
| | | 2 | 0,97 | 0,93 | 0,89 | | |
| | | 3 | 0,96 | 0,92 | 0,86 | | |
| | | | 1 | 1,00 | 0,91 | 0,89 | drei Kabeln oder Leitungen in vertikaler Dreiecksanordnung |
| | | | 2 | 1,00 | 0,90 | 0,86 | |
| | Kabelpritsche  | | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | drei Kabeln oder Leitungen in horizontaler Dreiecksanordnung |
| | | 2 | 0,97 | 0,95 | 0,93 | | |
| | | 3 | 0,96 | 0,94 | 0,90 | | |

ANMERKUNG Die Umrechnungsfaktoren gelten nur für einlagig verlegte Gruppen von Kabeln und Leitungen, wie oben dargestellt ; sie gelten nicht, wenn die Kabeln oder Leitungen mit Berührungen übereinander verlegt sind oder die ebenfalls angegebenen Abstände zwischen den Kabelwannen oder Kabelpritschen unterschritten werden. In solchen Fällen sind die Umrechnungsfaktoren zu reduzieren, z.B. Tabelle 21 Bei parallel geschalteten Stromkreisen ist jedes Bündel von drei Leitern der Parallelschaltung wie ein Stromkreis zu betrachten.

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 23

Umrechnungsfaktoren für vieladrige Kabel und Leitungen mit Leiternennquerschnitt bis 10 mm²

| 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Anzahl der belasteten Adern | Verlegung in Luft | Verlegung in Erde |
| 5 | 0,75 | 0,70 |
| 7 | 0,65 | 0,60 |
| 10 | 0,55 | 0,50 |
| 14 | 0,50 | 0,45 |
| 19 | 0,45 | 0,40 |
| 24 | 0,40 | 0,35 |
| 40 | 0,35 | 0,30 |
| 61 | 0,30 | 0,25 |

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 26

Umrechnungsfaktoren für aufgewickelte Leitungen

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------|------|------|------|------|
| Anzahl der Lagen auf Spule | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Umrechnungsfaktoren | 0,80 | 0,61 | 0,49 | 0,42 | 0,38 |
| ANMERKUNG : Für spiralförmige Aufwicklung gilt der Umrechnungsfaktor 0,80 | | | | | |

DIN VDE 0298-4 :2003-08 Tabelle 27

**Bemessungs-Kurzzeitstromdichten für Kabel und Leitungen
mit Kupfer- und Aluminiumleitern**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
|---|--|-------------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Isolierwerkstoff | Zulässige Betriebs-temperatur am Leiter °C | Zulässige Kurzschluss-temperatur °C | Leitertemperatur zu Beginn des Kurzschlusses in °C | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 180 | 165 | 150 | 135 | 110 | 90 | 85 | 80 | 70 | 60 | 50 | 40 | 30 | |
| | | | Bemessungs-Kurzzeitstromdichte J_{thr} für 1 sec. [A] / mm ² | | | | | | | | | | | | | |
| Kupferleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SR | 60 | 200 ¹⁾ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 141 | 147 | 153 | 159 |
| EPR | 60 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 159 | 165 | 170 | 176 |
| PVC --flexible Leitungen bis 300 mm ² --Kabel und Leitungen für feste Verlegung bis 300 mm ² über 300 mm ² | 70 | 150 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 109 | 117 | 124 | 131 | 138 |
| | | | 70 | 160 | - | - | - | - | - | - | - | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 |
| | | | 70 | 140 | - | - | - | - | - | - | - | - | 103 | 111 | 118 | 126 |
| mineralisiert mit PVC Umhüllung ³⁾ blanker Cu-Mantel | 70 ⁴⁾ | 160 | - | - | - | - | - | - | - | - | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | |
| | 105 ⁴⁾ | 250 ²⁾ | - | - | - | - | 132 | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| CR | 85 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | - | - | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| PVC,wärmebeständig | 90 | 150 | - | - | - | - | - | 93 | 97 | 101 | 109 | 117 | 124 | 131 | 138 | |
| Halogenfrei | 90 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | - | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| VPE | 90 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | - | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| EPR | 90 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | - | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| EVA | 110 | 250 ²⁾ | - | - | - | - | 132 | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| ETFE | 135 | 250 ²⁾ | - | - | - | 118 | 132 | 143 | 146 | 149 | 154 | 159 | 165 | 170 | 176 | |
| SIR | 180 | 350 ²⁾ | 132 | 139 | 146 | 153 | 164 | 173 | 176 | 178 | 182 | 187 | 192 | 196 | 201 | |
| Verzinnter Leiter | - | 200 ²⁾ | 49 | 65 | 79 | 91 | 109 | 122 | 125 | 128 | 135 | 141 | 147 | 153 | 159 | |
| Weichlotverbindungen | - | 160 ¹⁾ | - | - | 36 | 58 | 83 | 100 | 104 | 108 | 115 | 122 | 129 | 136 | 143 | |
| Aluminiumleiter | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PVC-Kabel bis 300 mm ² über 300 mm ² | 70 | 160 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 76 | 81 | 85 | 90 | 95 |
| | | | 70 | 140 | - | - | - | - | - | - | - | - | 68 | 73 | 78 | 83 |
| VPE | 90 | 250 | - | - | - | - | - | 94 | 96 | 98 | 102 | 105 | 109 | 113 | 116 | |

1) Bei Weichlotverbindungen ist die Temperatur auf 160°C begrenzt.

2) Bei verzinnnten Leitern ist die Temperatur auf 200°C begrenzt.

3) Die Werte für PVC umhüllte Leitungen müssen auch für Leitungen mit blanken Cu-Mänteln angewandt werden, wenn diese frei berührbar sind.

4) Bei mineralisierten Leitungen bezieht sich die zulässige Betriebstemperatur auf die des Mantels. Die für den Kurzzeitstrom maßgebliche Temperatur des Leiters kann bei maximal zulässiger Belastung höher liegen.

ANMERKUNG :

| | |
|------|---------------------------------|
| SR | Synthetischer Kautschuk |
| EPR | Ethylen Propylen Kautschuk |
| PVC | Polyvinylchlorid |
| CR | Chloropren Kautschuk (Neopren) |
| VPE | vernetztes Polyethylen |
| EVA | Ethylen Vinylacetat Copolymer |
| ETFE | Ethylen Tetrafluorethylen |
| SIR | Silikon Kautschuk |

VDE DIN 0298-4 Tabelle 28

Projektierungshinweise Wirk- und Blindwiderstände

Leiterwiderstand bei 20°C

| Nennquerschnitte mm ² | Widerstand | |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| | Cu Ω / km | Alu Ω / km |
| 1,5 | 12,1 | - |
| 2,5 | 7,41 | - |
| 4 | 4,61 | - |
| 6 | 3,08 | - |
| 10 | 1,83 | - |
| 16 | 1,15 | 1,910 |
| 25 | 0,727 | 1,200 |
| 35 | 0,524 | 0,868 |
| 50 | 0,387 | 0,641 |
| 70 | 0,268 | 0,443 |
| 95 | 0,193 | 0,320 |
| 120 | 0,153 | 0,253 |
| 150 | 0,124 | 0,206 |
| 185 | 0,0991 | 0,164 |
| 240 | 0,0754 | 0,125 |
| 300 | 0,0601 | 0,100 |
| 400 | 0,0471 | 0,0778 |
| 500 | 0,0366 | 0,0605 |

Für die Umrechnung der Widerstandswerte auf andere Temperaturen gelten die Formeln :

$$\text{Cu: } R_{\delta} = R_{20} \cdot \frac{234.5 + \delta}{254.5}$$

$$\text{Al: } R_{\delta} = R_{20} \cdot \frac{228 + \delta}{248}$$

δ = Leitertemperatur [°C]

R_{20} = Leiterwiderstand
bei 20° C [Ω/km]

R_{δ} = Leiterwiderstand
bei δ °C [Ω/km]

δ = conductor temperature [°C]

R_{20} = conductor resistance
at 20°C [Ω/km]

R_{δ} = conductor resistance
at δ °C [Ω/km]

Induktiver Widerstand von PVC-isolierten Kabeln bei 50 Hz

| Nennquerschnitte mm ² | Nennspannung | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | 0,6 / 1kV | | 3,6 / 6 kV |
| | mehradrig Ω / km^1 | einadrig Ω / km^2 | dreiadrig Ω / km^2 |
| 25 | 0,082 | 0,103 | 0,107 |
| 35 | 0,079 | 0,098 | 0,101 |
| 50 | 0,078 | 0,095 | 0,097 |
| 70 | 0,075 | 0,09 | 0,092 |
| 95 | 0,075 | 0,088 | 0,088 |
| 120 | 0,073 | 0,085 | 0,085 |
| 150 | 0,073 | 0,084 | 0,083 |
| 185 | 0,073 | 0,084 | 0,081 |
| 240 | 0,072 | 0,082 | 0,078 |
| 300 | 0,072 | 0,081 | 0,077 |
| 400 | - | 0,079 | - |
| 500 | - | 0,079 | - |

Induktiver Widerstand von VPE-isolierten Kabeln bei 50 Hz

| Nennquerschnitte mm ² | Nennspannung | | | | | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| | 0,6 / 1kV | | 6 / 10kV | | 12 / 20 kV | | 18 / 30 kV | |
| | einadrig Ω / km^2 | mehradrig Ω / km^1 | einadrig Ω / km^2 | mehradrig Ω / km^1 | einadrig Ω / km^2 | mehradrig Ω / km^1 | einadrig Ω / km^2 | mehradrig Ω / km^1 |
| in Normalausführung und in längswasserdichter Ausführung | | | | | | | | |
| 35 | - | 0,075 | 0,133 | - | 0,144 | - | - | - |
| 50 | 0,088 | 0,072 | 0,127 | 0,11 | 0,137 | 0,123 | 0,146 | 0,135 |
| 70 | 0,085 | 0,072 | 0,119 | 0,103 | 0,129 | 0,115 | 0,137 | 0,127 |
| 95 | 0,082 | 0,069 | 0,114 | 0,099 | 0,123 | 0,11 | 0,131 | 0,121 |
| 120 | 0,082 | 0,069 | 0,109 | 0,095 | 0,118 | 0,106 | 0,125 | 0,116 |
| 150 | 0,082 | 0,069 | 0,106 | 0,092 | 0,114 | 0,102 | 0,121 | 0,113 |
| 185 | 0,082 | 0,069 | 0,102 | 0,09 | 0,11 | 0,099 | 0,117 | 0,109 |
| 240 | 0,079 | 0,069 | 0,098 | 0,087 | 0,105 | 0,095 | 0,112 | 0,104 |
| 300 | - | - | 0,095 | 0,084 | 0,102 | 0,092 | 0,108 | 0,101 |
| 400 | - | - | 0,091 | - | 0,098 | - | 0,103 | - |
| 500 | - | - | 0,089 | - | 0,094 | - | 0,1 | - |
| in längs- und querwasserdichter Ausführung | | | | | | | | |
| 35 | - | - | 0,143 | - | 0,153 | - | - | - |
| 50 | - | - | 0,136 | - | 0,146 | - | 0,156 | - |
| 70 | - | - | 0,128 | - | 0,132 | - | 0,147 | - |
| 95 | - | - | 0,123 | - | 0,132 | - | 0,14 | - |
| 120 | - | - | 0,118 | - | 0,127 | - | 0,135 | - |
| 150 | - | - | 0,114 | - | 0,122 | - | 0,13 | - |
| 185 | - | - | 0,111 | - | 0,118 | - | 0,126 | - |
| 240 | - | - | 0,106 | - | 0,113 | - | 0,121 | - |
| 300 | - | - | 0,103 | - | 0,11 | - | 0,117 | - |
| 400 | - | - | 0,099 | - | 0,105 | - | 0,112 | - |
| 500 | - | - | 0,096 | - | 0,102 | - | 0,109 | - |

1) Bei stahldrahtbewehrten Kabeln (magnetische Bewehrung) sind die angegebenen Werte um 10% zu erhöhen

2) Verlegeart bei einadrigen Kabel : im Dreieck gebündelt

Betriebskapazitäten

PVC isolierte Kabel

| Nennquerschnitte mm ² | Nennspannung 3,6 / 6 kV | |
|-------------------------------------|----------------------------|--|
| | μF/km ¹ | |
| 25 | 0,30 | |
| 35 | 0,32 | |
| 50 | 0,32 | |
| 70 | 0,35 | |
| 95 | 0,38 | |
| 120 | 0,43 | |
| 150 | 0,45 | |
| 185 | 0,50 | |
| 240 | 0,55 | |
| 300 | 0,60 | |

1) Die angegebenen Werte gelten für Temperaturen von 20°C

VPE isolierte Kabel

| Nennquerschnitte mm ² | Nennspannung | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 6 / 10 kV μF/km | 12 / 20 kV μF/km | 18 / 30 kV μF/km |
| 35 | 0,22 | 0,16 | - |
| 50 | 0,24 | 0,17 | 0,13 |
| 70 | 0,28 | 0,19 | 0,15 |
| 95 | 0,31 | 0,21 | 0,16 |
| 120 | 0,33 | 0,23 | 0,18 |
| 150 | 0,36 | 0,25 | 0,19 |
| 185 | 0,39 | 0,27 | 0,20 |
| 240 | 0,44 | 0,30 | 0,22 |
| 300 | 0,48 | 0,32 | 0,24 |
| 400 | 0,55 | 0,36 | 0,27 |
| 500 | 0,61 | 0,40 | 0,29 |

Erdschlussströme

PVC isolierte Kabel

| Nennquerschnitte | Nennspannung | |
|------------------|---------------------|--|
| | 3,6 / 6 kV | |
| mm ² | A / km ¹ | |
| 25 | 0,60 | |
| 35 | 0,60 | |
| 50 | 0,70 | |
| 70 | 0,70 | |
| 95 | 0,80 | |
| 120 | 0,90 | |
| 150 | 0,90 | |
| 185 | 1,00 | |
| 240 | 1,00 | |
| 300 | 1,20 | |

1) Die angegebenen Werte gelten für Temperaturen von 20°C

VPE isolierte Kabel

| Nennquerschnitte | Nennspannung | | |
|------------------|--------------|------------|------------|
| | 6 / 10 kV | 12 / 20 kV | 18 / 30 kV |
| mm ² | A / km | A / km | A / km |
| 35 | 1,20 | 1,80 | - |
| 50 | 1,30 | 1,90 | 2,20 |
| 70 | 1,50 | 2,10 | 2,40 |
| 95 | 1,70 | 2,30 | 2,70 |
| 120 | 1,80 | 2,50 | 2,90 |
| 150 | 2,00 | 2,70 | 3,10 |
| 185 | 2,10 | 2,90 | 3,30 |
| 240 | 2,40 | 3,20 | 3,60 |
| 300 | 2,60 | 3,50 | 3,90 |
| 400 | 3,00 | 4,00 | 4,40 |
| 500 | 3,00 | 4,40 | 4,80 |

Umrechnungsfaktoren für die Strombelastbarkeit bei Erdverlegung

| | |
|--|---------------------------|
| Erdbodentemperatur | 20°C ¹⁾ |
| Erdbodenwärmewiderstand | 1.0 K · m/W ¹⁾ |
| Abstand zwischen Kabeln/Systemen | 7 cm ¹⁾ |
| Dreieckverlegung bei einadrigen Kabeln | |

Belastungsgrad 0,7

| Isolierung | Kabeltyp | Anzahl der Kabel/Systeme | | | | |
|------------|------------------------------|--------------------------|------|------|------|------|
| | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Papier | Gürtelkabel 1-6 kV | 0,86 | 0,72 | 0,65 | 0,61 | 0,58 |
| | Gürtelkabel 10 kV | 0,89 | 0,75 | 0,68 | 0,64 | 0,61 |
| | Dreimantelkabel 10 kV | 0,86 | 0,72 | 0,65 | 0,61 | 0,58 |
| | Dreimantelkabel 20 und 30 kV | 0,89 | 0,75 | 0,68 | 0,64 | 0,61 |
| | Einadrige Kabel 20 und 30 kV | 0,85 | 0,70 | 0,63 | 0,58 | 0,56 |
| PVC | Mehradrige Kabel 1-6 kV | 0,86 | 0,71 | 0,64 | 0,60 | 0,57 |
| | Dreiadrige Kabel 10 kV | 0,87 | 0,71 | 0,63 | 0,59 | 0,54 |
| | Einadrige Kabel 1-6 kV | 0,85 | 0,70 | 0,63 | 0,59 | 0,56 |
| | Einadrige Kabel 10 kV | 0,83 | 0,66 | 0,57 | 0,53 | 0,49 |
| VPE | Mehradrige Kabel 1-30 kV | 0,85 | 0,70 | 0,63 | 0,59 | 0,56 |
| | Einadrige Kabel 1-30 kV | 0,85 | 0,70 | 0,63 | 0,58 | 0,56 |

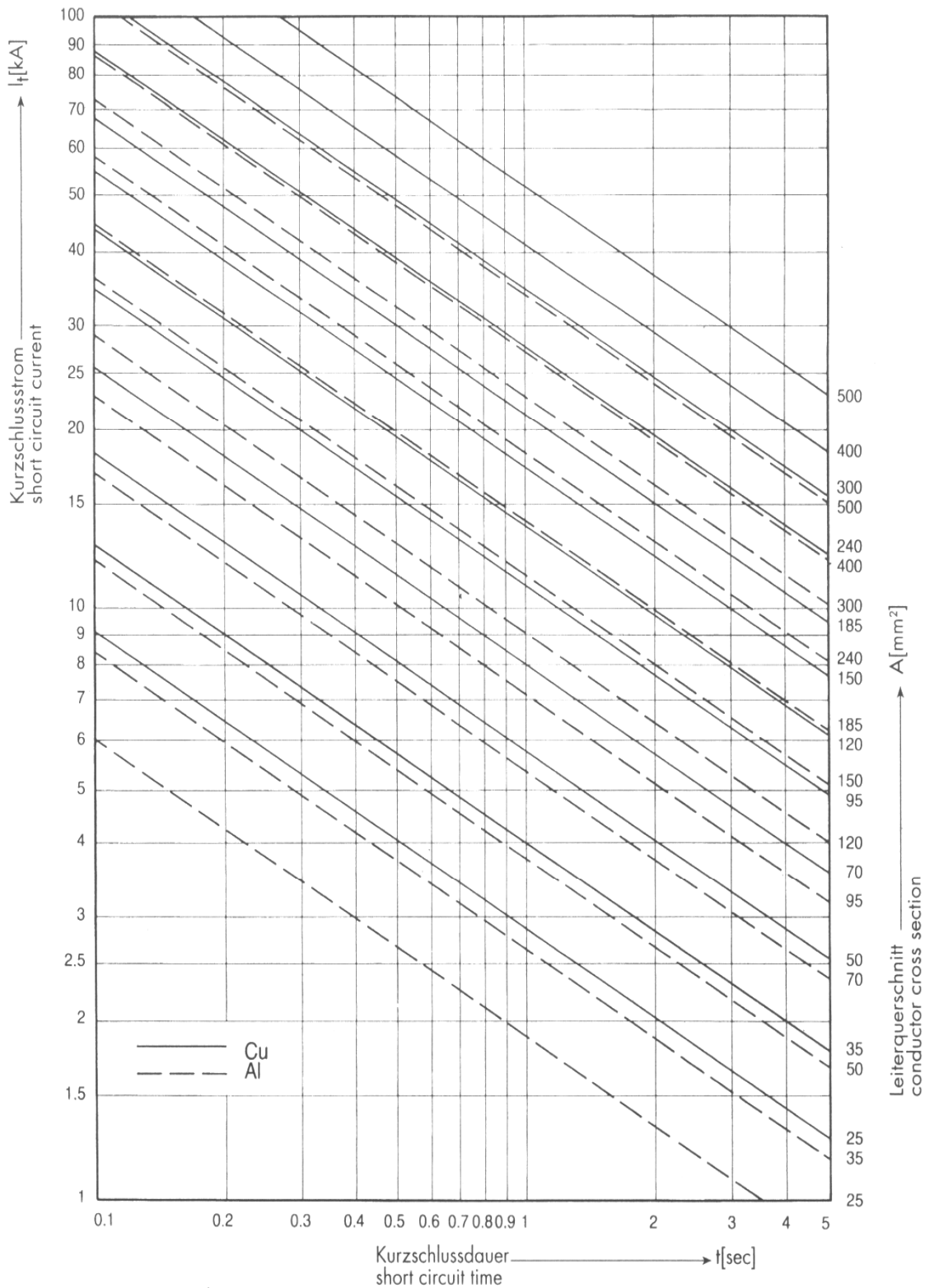
Belastungsgrad 1.0

| Isolierung | Kabeltyp | Anzahl der Kabel/Systeme | | | | | |
|------------|------------------------------|--------------------------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Papier | Gürtelkabel 1-6 kV | 0,82 | 0,66 | 0,52 | 0,47 | 0,43 | 0,40 |
| | Gürtelkabel 10 kV | 0,82 | 0,68 | 0,55 | 0,50 | 0,46 | 0,43 |
| | Dreimantelkabel 10 kV | 0,81 | 0,66 | 0,52 | 0,46 | 0,43 | 0,40 |
| | Dreimantelkabel 20 und 30 kV | 0,82 | 0,68 | 0,55 | 0,50 | 0,46 | 0,43 |
| | Einadrige Kabel 20 und 30 kV | 0,78 | 0,64 | 0,50 | 0,45 | 0,41 | 0,40 |
| PVC | Mehradrige Kabel 1-6 kV | 0,81 | 0,66 | 0,52 | 0,46 | 0,43 | 0,40 |
| | Dreiadrige Kabel 10 kV | 0,82 | 0,67 | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,37 |
| | Einadrige Kabel 1-6 kV | 0,79 | 0,65 | 0,51 | 0,46 | 0,42 | 0,40 |
| | Einadrige Kabel 10 kV | 0,78 | 0,62 | 0,47 | 0,40 | 0,36 | 0,33 |
| VPE | Mehradrige Kabel 1-30 kV | 0,83 | 0,67 | 0,53 | 0,47 | 0,44 | 0,41 |
| | Einadrige Kabel 1-30 kV | 0,81 | 0,66 | 0,52 | 0,47 | 0,43 | 0,41 |

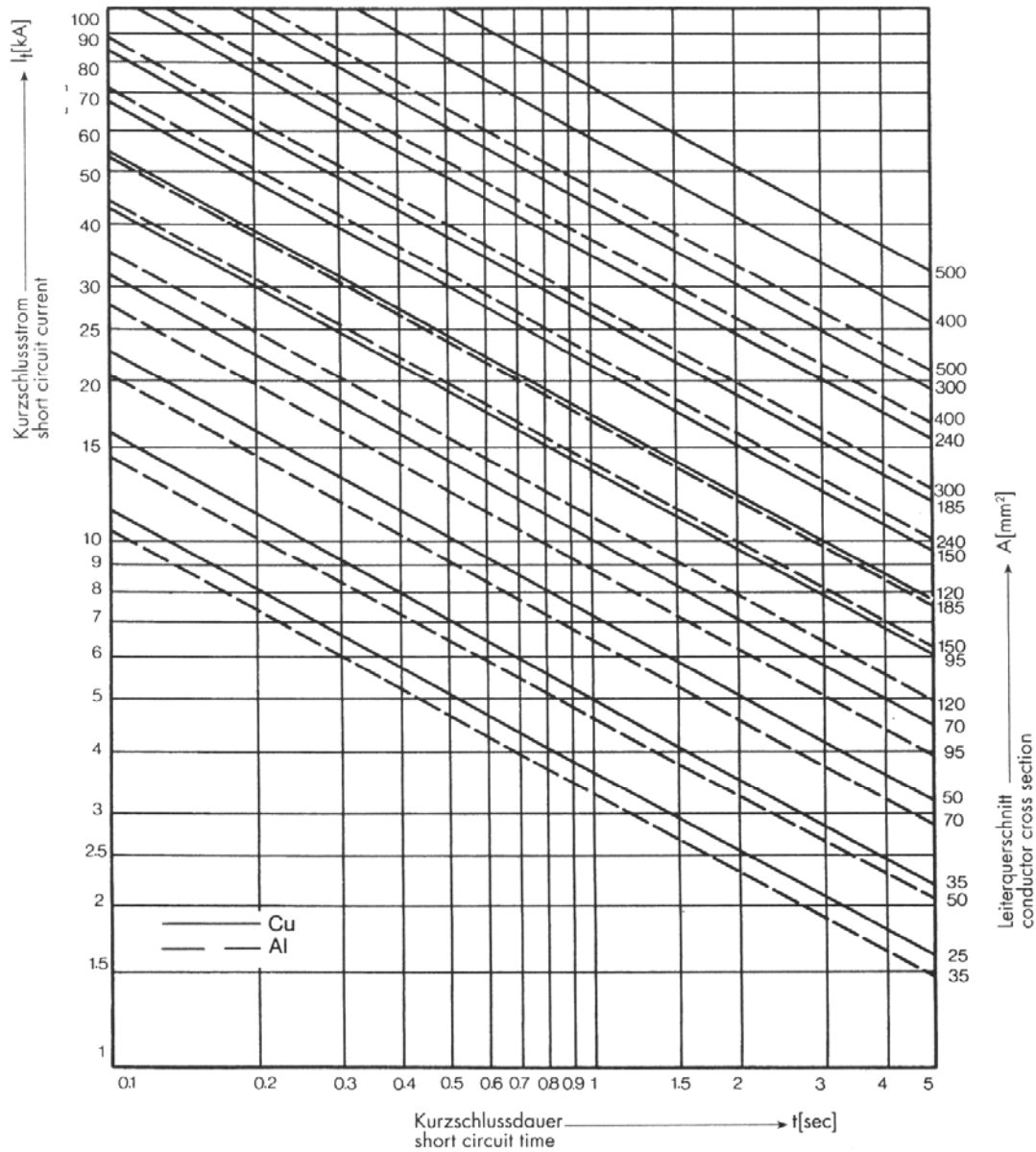
¹⁾ Bei anderen Bedingungen sind die Umrechnungsfaktoren nach VDE 0298 Teil 2 bzw. DIN VDE 0276 Teil 1000 zu ermitteln.

nach DIN VDE 0276 Teil 1000

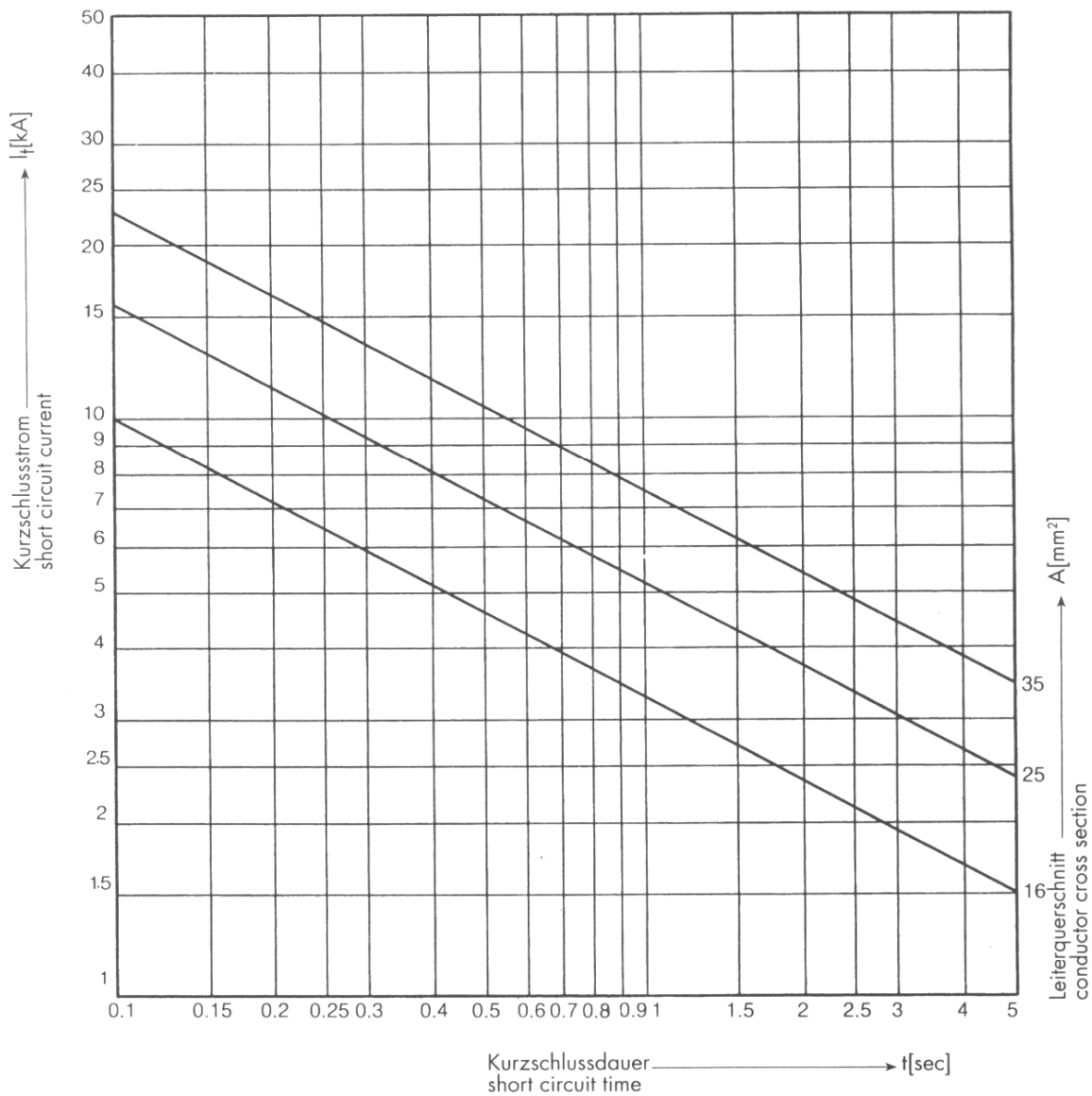
Thermisch zulässiger Kurzschlußstrom von PVC-isolierten Kabeln 0,6/1 – 3,6/6 kV



Thermisch zulässige Kurzschluss-Strom von VPE-isolierten Kabeln 1 - 30 kV



Thermisch zulässige Kurzschlußströme für den Cu-Schirm VPE- isolierter Kabel

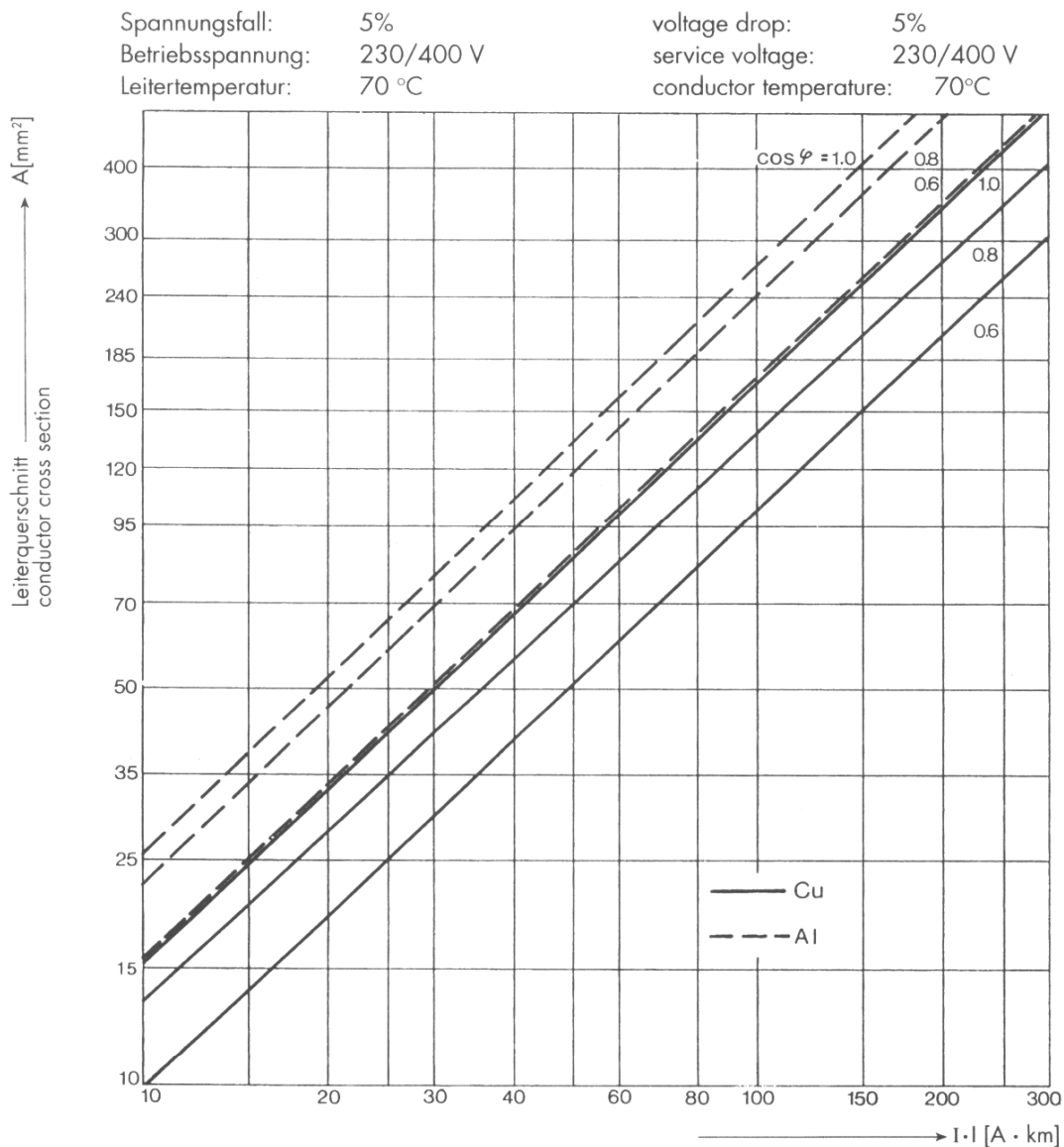


Zuordnung der Schirmquerschnitte

Standard cross section of screens

| Leiterquerschnitt mm ² | Schirmquerschnitt mm ² | cross section of conductor mm ² | screen mm ² |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------------|
| 35 ... 120 | 16 | 35 ... 120 | 16 |
| 150 ... 300 | 25 | 150 ... 300 | 25 |
| 400 ... 500 | 35 | 400 ... 500 | 35 |

Spannungsabfall bei Niederspannungs-Kabeln



In vielen Fällen, vor allem bei großen Querschnitten, muss neben dem ohmschen auch der induktive Spannungsfall berücksichtigt werden.

Allgemein gilt für Drehstrom:
$$e = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot I \cdot l}{U} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

U = verkettete Spannung [V] l = Speiselänge [km] e = Spannungsfall [%]
 R = ohmscher Widerstand [Ω/km] I = Strombelastung [A] X = induktiver Widerstand [Ω/km]

In many cases, especially for large cross sections, the inductive voltage drop must be taken into consideration.

General formula for three phase systems:
$$e = \frac{100 \cdot \sqrt{3} \cdot I \cdot l}{U} (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

U = Phase to phase voltage [V] l = Length of cable [km] e = Voltage drop [%]
 R = Resistance [Ω/km] I = Current loading [A] X = Inductance [Ω/km]

Quelle Nexans

Umrechnungsfaktoren

für die Strombelastbarkeit bei Luftverlegung von mehradrigen Kabeln

Tabelle 15

| Verlegeanordnung Zwischenraum = Kabeldurchmesser d | | Anzahl der Wannen / Pritschen übereinander | Anzahl der Kabel nebeneinander | | | | |
|--|--|---|--------------------------------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Auf dem Boden liegend | | 1 | 0,97 | 0,96 | 0,94 | 0,93 | 0,90 |
| Ungelochte Kabelwannen | | 1 | 0,97 | 0,96 | 0,94 | 0,93 | 0,90 |
| | | 2 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 0,90 | 0,86 |
| | | 3 | 0,97 | 0,94 | 0,91 | 0,89 | 0,84 |
| | | 6 | 0,97 | 0,93 | 0,90 | 0,88 | 0,83 |
| Gelochte Kabelwannen | | 1 | 1,0 | 1,0 | 0,98 | 0,95 | 0,91 |
| | | 2 | 1,0 | 0,99 | 0,96 | 0,92 | 0,87 |
| | | 3 | 1,0 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,85 |
| | | 6 | 1,0 | 0,97 | 0,94 | 0,90 | 0,84 |
| Kabelpritschen (Kabelroste) | | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | | 2 | 1,0 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,96 |
| | | 3 | 1,0 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,93 |
| | | 6 | 1,0 | 0,97 | 0,96 | 0,94 | 0,91 |
| Auf Gerüsten oder an der Wand oder auf gelochten Kabelwannen in senk- rechter Anordnung | | Anzahl der Wannen ne- beneinander | Anzahl der Kabel übereinander | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| | | 1 | 1,0 | 0,91 | 0,89 | 0,88 | 0,87 |
| | | 2 | 1,0 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 |

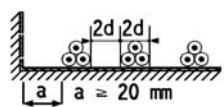
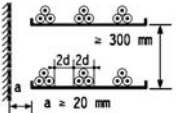
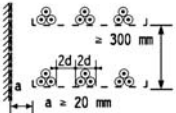
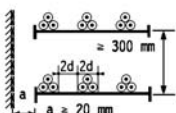
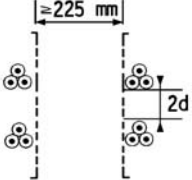
Tabelle 16

| Verlegeanordnung Gegenseitige Berührung | | Anzahl der Wannen / Pritschen überein- ander | Anzahl der Kabel nebeneinander | | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 |
| Auf dem Boden liegend | | 1 | 0,97 | 0,85 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,68 |
| Ungelochte Kabelwannen | | 1 | 0,97 | 0,85 | 0,78 | 0,75 | 0,71 | 0,68 |
| | | 2 | 0,97 | 0,84 | 0,76 | 0,73 | 0,68 | 0,63 |
| | | 3 | 0,97 | 0,83 | 0,75 | 0,72 | 0,66 | 0,61 |
| | | 6 | 0,97 | 0,81 | 0,73 | 0,69 | 0,63 | 0,58 |
| Gelochte Kabelwannen | | 1 | 1,0 | 0,88 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,73 |
| | | 2 | 1,0 | 0,87 | 0,80 | 0,77 | 0,73 | 0,68 |
| | | 3 | 1,0 | 0,86 | 0,79 | 0,76 | 0,71 | 0,66 |
| | | 6 | 1,0 | 0,84 | 0,77 | 0,73 | 0,68 | 0,64 |
| Kabelpritschen (Kabelroste) | | 1 | 1,0 | 0,87 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,78 |
| | | 2 | 1,0 | 0,86 | 0,80 | 0,78 | 0,76 | 0,73 |
| | | 3 | 1,0 | 0,85 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | 0,70 |
| | | 6 | 1,0 | 0,83 | 0,76 | 0,73 | 0,69 | 0,66 |
| Gelochte Kabelwannen Senkrechte Anordnung | | Anzahl der Wannen nebeneinander | Anzahl der Kabel übereinander | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 |
| | | 1 | 1,0 | 0,88 | 0,82 | 0,78 | 0,73 | 0,72 |
| | | 2 | 1,0 | 0,88 | 0,81 | 0,76 | 0,71 | 0,70 |
| Auf Gerüsten oder an der Wand angeordnet | | | 0,95 | 0,78 | 0,73 | 0,72 | 0,68 | 0,66 |

Umrechnungsfaktoren

für die Strombelastbarkeit bei Luftverlegung von einadrigen Kabeln

Tabelle 17

| Verlegeanordnung Gebündelte Verlegung Zwischenraum = 2d | | Anzahl der Wannen / Pritschen übereinander | Anzahl der Systeme nebeneinander | | |
|--|--|---|----------------------------------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Auf dem Boden liegend |  | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,94 |
| Ungelochte Kabelwannen |  | 1 | 0,98 | 0,96 | 0,94 |
| | | 2 | 0,95 | 0,91 | 0,87 |
| | | 3 | 0,94 | 0,90 | 0,85 |
| | | 6 | 0,93 | 0,88 | 0,82 |
| Gelochte Kabelwannen |  | 1 | 1,0 | 0,98 | 0,96 |
| | | 2 | 0,97 | 0,93 | 0,89 |
| | | 3 | 0,96 | 0,92 | 0,85 |
| | | 6 | 0,95 | 0,90 | 0,83 |
| Kabelpritschen (Kabelroste) |  | 1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | | 2 | 0,97 | 0,95 | 0,93 |
| | | 3 | 0,96 | 0,94 | 0,90 |
| | | 6 | 0,95 | 0,93 | 0,87 |
| Auf Gerüsten oder an der Wand oder auf gelochten Kabelwannen in senk- rechter Anordnung |  | 1 | 1,0 | 0,91 | 0,89 |
| | | 2 | 1,0 | 0,90 | 0,86 |

Umrechnungsfaktoren

bei abweichenden Lufttemperaturen

Tabelle 18

| Temperatur °C | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| VPE-Kabel | 1,15 | 1,12 | 1,08 | 1,04 | 1,00 | 0,96 | 0,91 | 0,87 | 0,82 |
| PVC-Kabel | 1,22 | 1,17 | 1,12 | 1,06 | 1,00 | 0,94 | 0,87 | 0,79 | 0,71 |
| Isolierte Freileitung 0,6 / 1 kV – 12 / 20 kV | 1,21 | 1,17 | 1,13 | 1,09 | 1,04 | 1,00 | 0,94 | 0,88 | 0,85 |