



Strombelastbarkeit von elektrischen Leitungen

Die Strombelastbarkeit von elektrischen Leitungen ist abhängig von

- Qualität des Leitermaterials
- Oberflächenbehandlung des Leiters (blank, verzinkt, versilbert, vernickelt)
- Querschnitt
- Thermische Belastbarkeit des Isolationsmaterials
- Umgebungstemperatur (Luft- oder Bodentemperatur)
- Verlegungsart (frei in der Luft, in Kabelkanälen, im Boden)
- Einzelverlegung oder in Bündeln

Maximal zulässige Leitertemperatur für verschiedene Isolationsmaterialien nach IEC 60216 (20'000 h / 50 % Restbruchdehnung)

PVC	70°C
XLPVC, PE, XLPE, EPR	90°C
RADOX® 125	120°C
RADOX® 155	135°C

Dauerbetriebstemperatur / max. Leitertemperatur

Die Dauerbetriebstemperatur gemäss IEC 60216 ist diejenige Temperatur, bei der ein Leiter nach 20'000 Betriebsstunden noch eine Restbruchdehnung von 50 % aufweist.

Die maximal zulässige Leitertemperatur hängt unter anderem davon ab, ob ein Isolationsmaterial thermoplastisch oder vernetzt ist. Die meisten Isolationsmaterialien sind Thermoplaste, d.h. sie schmelzen bei erhöhter Temperatur. So hat PVC eine Schmelztemperatur von ca. +140°C, Polyethylen schmilzt bei ca. +110°C, usw. Vernetzte Materialien hingegen können nicht schmelzen, d.h. sie verlieren auch bei hoher Temperatur ihre ursprüngliche Form nicht. Mit anderen Worten, auch sehr hohe Ströme, wie sie im Notbetrieb, bei Überlast oder im Falle eines Kurzschlusses vorkommen, können die Isolation nicht zerstören.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, wie schnell die Temperatur in einem Leiter von 0.5 mm² bei erhöhtem Strom ansteigt.

Anstieg der Leitertemperatur von +30°C auf +70°C

Strom (A)	134	95	60	42	30	19
Zeit (s)	0.1	0.2	0.5	1.0	2	5

Werden vernetzte Leiter dauernd mit einer Temperatur betrieben, welche höher ist als der Temperaturindex nach IEC 60216 angibt, so resultiert daraus eine Verringerung der Lebensdauer. So hat z.B. RADOX® 155 bei einer Leitertemperatur von +135°C eine Lebensdauer von 20'000 h, was ungefähr 2 ½ Jahren entspricht. Wird dieses Material mit einer anderen Temperatur betrieben, so ergeben sich Lebensdauererwartungen gemäss nachfolgender Tabelle.

Lebensdauererwartungen

+175°C	1'250 h
+165°C	2'500 h
+155°C	5'000 h
+145°C	10'000 h
+135°C	20'000 h
+125°C	40'000 h
+115°C	80'000 h

Die nächste Tabelle zeigt die maximale Dauerstrombelastung in A für verschiedene Isolationsmaterialien bei einer Umgebungstemperatur von +30°C, bei freier Verlegung in der Luft.

Querschnitt mm ²	PVC	XLPVC	RADOX® 125	RADOX® 155
0.25	7.8	9.4	12	13
0.34	9.4	11	14	15
0.50	12	15	18	19
0.75	15	19	24	25
1.0	18	23	29	30
1.5	26	32	36	38
2.5	35	43	50	52
4	46	57	67	70
6	58	72	89	92
10	79	99	127	132
16	105	131	170	176
25	140	177	225	235
35	174	218	285	296
50	212	266	359	370
70	269	338	454	467
95	324	408	547	563

Bei diesen Strömen erwärmt sich der Leiter auf die Maximal zulässige Dauertemperatur.

PVC	70°C
XLPVC	90°C
RADOX® 125	120°C
RADOX® 155	135°C

Die in obiger Tabelle angegebenen Werte gelten für eine Umgebungstemperatur von +30°C und für freie Verlegung einzelner Leiter in der Luft. Bei höherer Umgebungstemperatur und Bündelung der Leiter muss mit Korrekturfaktoren gerechnet werden. Die nächste Tabelle zeigt die Korrekturfaktoren für RADOX®.

Korrekturen für erhöhte Umgebungstemperatur

Umgebungs- temperatur	RADOX® 125	RADOX® 155
+30°C	1.00	1.00
+40°C	0.94	0.95
+50°C	0.88	0.90
+60°C	0.82	0.85
+70°C	0.75	0.79
+80°C	0.67	0.72
+90°C	0.58	0.65

Korrekturfaktor für Aderbündel

Aderzahl	Korrektur- faktor	Aderzahl	Korrektur- faktor
1	1.00	8	0.52
2	0.80	9	0.50
3	0.70	10	0.48
4	0.65	12	0.45
5	0.60	14	0.43
6	0.57	16	0.41
7	0.54	18	0.39