

Tabelle 12-1: Strombelastbarkeit

Von Leitungen mit Nennspannung bis 1000 V und von wärmebeständigen Leitungen bei Umgebungstemperatur +30 °C. Allgemeine Bestimmungen und Empfehlungswerte finden Sie in DIN VDE 0298 Teil 2 und Teil 4.

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 11 und 15, und in Anlehnung an die DIN VDE 0891, 1990-05, Teil 1 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Kabel- oder Leitungskategorie						
	A Einadrige Leitungen • Gummi-isoliert • PVC-isoliert • TPE-isoliert • wärmebeständig	B Mehradrige Leitungen für Haus- und Handgeräte • Gummi-isoliert • PVC-isoliert • TPE-isoliert		C Mehradrige Leitungen außer Haus- und Handgeräte • Gummi-isoliert • PVC-isoliert • TPE-isoliert • wärmebeständig	D Mehradrige Gummischlauchleitungen mind. 0,6/ 1 kV Einadrige Sondergummiaderleitungen 0,6/ 1 oder 1,8/3 kV	
Verlegeart						
Anzahl der belasteten Adern	1 ³⁾	2	3	2 oder 3	3	1 ³⁾
Nennquerschnitt in mm ²	Belastbarkeit in A	Belastbarkeit in A		Belastbarkeit in A	Belastbarkeit in A	
0,08 ¹⁾	3	-	-	2	-	-
0,14 ¹⁾	4,5	-	-	3	-	-
0,25 ¹⁾	7	-	-	4,5	-	-
0,34 ¹⁾	8	-	-	5	-	-
0,5	12 ²⁾	3	3	9 ²⁾	-	-
0,75	15	6	6	12	-	-
1,0	19	10	10	15	-	-
1,5	24	16	16	18	23	30
2,5	32	25	20	26	30	41
4	42	32	25	34	41	55

¹⁾ Aus der VDE 0891-1 entlehnte Strombelastbarkeitswerte kleinerer Leiterquerschnitte (0,08 mm² – 0,34 mm²)

²⁾ Erweiterter Bereich für 0,5 mm² in Anlehnung an die DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 11

³⁾ Bei Häufung einadriger, sich berührender oder gebündelter Leitungen auf Flächen, beachten Sie bitte DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 10

HINWEIS:

Die Darstellung in dieser Tabelle weicht von der Darstellung in der DIN VDE 0298 Teil 4 ab. In Zweifelsfällen gilt deshalb immer die jeweils aktuelle Ausgabe der DIN VDE 0298 Teil 4.

Bitte beachten Sie alle über die Tabelle 12-1 hinaus anzuwendende Umrechnungsfaktoren für:

- Abweichende Umgebungstemperatur: Tabelle 12-2
- Mit mehr als 3 Adern belastete vieladrige Kabel und Leitungen bis 10 mm²: Tabelle 12-3
- Umgebungstemperaturen über 50 °C wärmebeständiger Kabel und Leitungen: Tabelle 12-4
- Für aufgewickelte Leitungen: Tabelle 12-5
- Häufung einadriger Kabel oder mehradriger Leitungen in Rohr, Kanal, Wand oder Boden: Tabelle 12-6
- Häufung mehradriger Kabel oder Leitungen auf Kabelrinnen oder Kabelleitern: Tabelle 12-7
- Häufung einadriger Kabel oder Leitungen auf Kabelrinnen oder Kabelleitern: Tabelle 12-8

Bitte beachten Sie alle über die Tabelle 12-1 hinaus anzuwendenden Belastbarkeiten für:

- Flexible Leitungen mit vernetzter Elastomer-Isolierung für industrielle Anwendungen: Tabelle 12-9
- Betriebsbedingungen für Schweißleitungen H01N2-D und H01N2-E: Tabelle 12-10
- Betriebsstrom und Verlustleistung von Kupferleitern: 12-11
- Kabel und Leitungen in den USA: siehe NEC-Auszug Tabelle 13
- Kabel und Leitung zur festen Verlegung in Gebäuden: siehe DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 3 und 4
- Erdungsseil ESUY: siehe DIN VDE 0105-1 (jeweils aktuelle Ausgabe)
- Kabel und Leitungen in Maschinen: DIN EN 60204-1/VDE 0113-1

Hinweis zum Errichten von Niederspannungsanlagen – Schutzmaßnahmen, Schutz bei Überstrom

Entsprechend HD 60364-4-43:2010 bzw. DIN VDE 0100-430 (VDE 0100-430):2010-10 (IEC 60364-4-43:2008, modifiziert + Corrigendum Okt. 2008)

Gemäß oben genannter Norm müssen die Anforderungen zum Schutz von aktiven Leitern bezüglich der Auswirkungen bei Überströmen beachtet werden. Diese Norm beschreibt, wie aktive Leiter in Fällen von Überlast und Kurzschluss durch eine oder mehrere Einrichtungen für die automatische Abschaltung der Stromversorgung zu schützen sind.

Tabelle 12-2: Umrechnungsfaktoren

Für Umgebungstemperaturen abweichend von 30 °C. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 17 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Zulässige bzw. empfohlene Betriebstemperatur am Leiter (Angaben des höchsten Werts °C im Feld „Technische Daten, Temperaturbereich festverlegt oder bewegt“ auf der jeweiligen Produktseite des Katalogs)					
	60 °C	70 °C	80 °C	85 °C	90 °C
Umgebungstemperatur in °C	Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben in T12-1				
30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
40	0,82	0,87	0,89	0,90	0,91
50	0,58	0,71	0,77	-	0,82
60	-	0,50	0,63	-	0,71
70	-	-	0,45	-	0,58
80	-	-	-	-	0,41

Tabelle 12-3: Umrechnungsfaktoren

Für vieladrige Kabel und Leitungen mit Leiterquerschnitt bis 10 mm². Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 26 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Anzahl der belasteten Adern	Umrechnungsfaktor für Verlegung in Luft	Umrechnungsfaktor für Verlegung in Erde
5	0,75	0,70
7	0,65	0,60
10	0,55	0,50
14	0,50	0,45
24	0,40	0,35

Tabelle 12-4: Umrechnungsfaktoren für wärmebeständige Leitungen

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 18 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Zulässige bzw. empfohlene Betriebstemperatur am Leiter (Angaben des höchsten Werts °C im Feld „Technische Daten, Temperaturbereich festverlegt oder bewegt“ auf der jeweiligen Produktseite des Katalogs)				
	90 °C	110 °C	135 °C	180 °C
Umgebungstemperatur in °C	Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben für wärmebeständige Leitungen T 12-1, Spalte A, C oder D			
bis 50	1,00	1,00	1,00	1,00
75	0,61	1,00	1,00	1,00
85	0,35	0,91	1,00	1,00
105	-	0,41	0,87	1,00
130	-	-	0,35	1,00
175	-	-	-	0,41

Tabelle 12-5: Umrechnungsfaktoren für aufgewickelte Leitungen

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 27 entnommen.

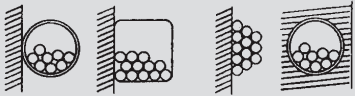

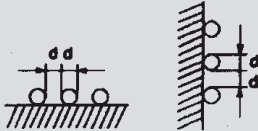

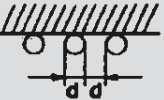
Anzahl der Lagen auf der Spule, Trommel, Haspel	1	2	3	4	5
Umrechnungsfaktor	0,80	0,61	0,49	0,42	0,38

Für spirale Aufwicklung (in einer Lage) gilt der Umrechnungsfaktor 0,8.

Tabelle 12-6: Umrechnungsfaktoren

Für Häufung auf der Wand, im Rohr und Kanal, auf dem Fußboden und unter der Decke. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 21 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Verlegeanordnung	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	6	10
Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf den Strombelastbarkeitswert der Tabelle 12-1						
<p>Gebündelt direkt auf der Wand, auf dem Fußboden, im Elektro-Installationsrohr oder -kanal, auf der Wand.</p> 	1,00	0,80	0,70	0,65	0,57	0,48
<p>Einlagig auf der Wand oder auf dem Fußboden, mit Berührung.</p> 	1,00	0,85	0,79	0,75	0,72	0,70
<p>Einlagig auf der Wand oder auf dem Fußboden, mit Zwischenraum gleich Außendurchmesser d.</p> 	1,00	0,94	0,90	0,90	0,90	0,90
<p>Einlagig unter der Decke, mit Berührung.</p> 	0,95	0,81	0,72	0,68	0,64	0,61
<p>Einlagig unter der Decke, mit Zwischenraum gleich dem Außendurchmesser d.</p> 	0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85

○ = Symbol für einadriges oder mehradriges Kabel oder eine einadrige oder mehradrige Leitung
 ANMERKUNG: Die Umrechnungsfaktoren sind anzuwenden für die Ermittlung der Strombelastbarkeit gleichartiger und gleich belasteter Kabel oder Leitungen bei Häufung in derselben Verlegeart. Die Leiternennquerschnitte dürfen sich dabei höchstens um eine Querschnittsstufe unterscheiden.

Tabelle 12-7: Umrechnungsfaktoren

Für Häufung von mehradrigen Kabeln und Leitungen auf Kabelrinnen und Kabelleitern. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 22 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

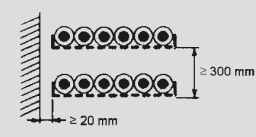
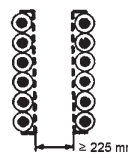
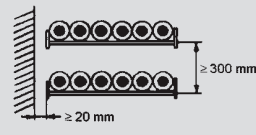
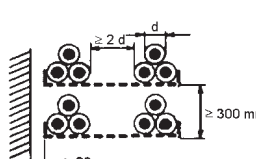
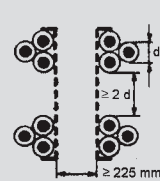
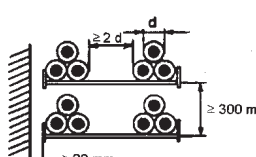
Verlegeanordnung		Anzahl der Wannen oder Pritschen	Anzahl der mehradrigen Kabel oder Leitungen						
			1	2	3	4	6	9	
		Umrechnungsfaktoren							
Kabelwannen ungelocht	mit Berührung		1	0,97	0,84	0,78	0,75	0,71	0,68
	mit Berührung		1	1,00	0,88	0,82	0,79	0,76	0,73
Kabelwannen gelocht	mit Abstand		1	1,00	1,00	0,98	0,95	0,91	-
	mit Berührung		1	1,00	0,88	0,82	0,78	0,73	0,72
	mit Abstand		1	1,00	0,91	0,89	0,88	0,87	-
Kabelpritschen	mit Berührung		1	1,00	0,87	0,82	0,80	0,79	0,78
	mit Abstand		1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-

HINWEIS: Die Faktoren dieser Tabelle gelten nur für einlagig verlegte Gruppen von Kabel oder Leitungen in Anordnungen wie oben dargestellt. Sie gelten jedoch 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 12-6).

Tabelle 12-8: Umrechnungsfaktoren

Für Häufung von mehradrigen Kabeln und Leitungen auf Kabelrinnen und Kabelleitern. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 23 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Verlegeanordnung	Anzahl der Wannen oder Pritschen	Anzahl der 3-poligen 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 Kabel oder Leitungen in horizontaler ebener Anordnung
	mit Berührung 	1	0,96	0,86	-	Drei Kabel oder Leitungen in vertikaler ebener Anordnung
Kabelpritschen	mit Berührung 	1	1,00	0,97	0,96	Drei Kabel oder Leitungen in horizontaler ebener Anordnung
Gelochte Kabelwannen		1	1,00	0,98	0,96	Drei Kabel oder Leitungen in horizontaler Dreiecksanordnung
		1	1,00	0,91	0,89	Drei Kabel oder Leitungen in vertikaler Dreiecksanordnung
Kabelpritschen		1	1,00	1,00	1,00	Drei Kabel oder Leitungen in horizontaler Dreiecksanordnung

HINWEIS: Die Faktoren dieser Tabelle gelten nur für einlagig verlegte Gruppen von einadrigen Kabeln oder Leitungen in Anordnungen wie oben dargestellt. Sie gelten jedoch 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 12-6). Bei parallel geschalteten Stromkreisen ist jedes Bündel von drei Leitern der Parallelschaltung wie ein Stromkreis zu betrachten.

Tabelle 12-9: Belastbarkeit von Gummischlauchleitungen

Belastbarkeit von flexiblen Leitungen mit vernetzter Elastomer-Isolierung für industrielle Anwendungen (H07RN-F und A07RN-F). Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 13 entnommen. Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

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 mm²	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
Umrechnungsfaktoren für:							
Abweichende Umgebungstemperatur	siehe Tabelle T 12-2						
Häufung	-	T 12-8			T 12-7		
Aufgewickelte Leitungen	-	-			T 12-5		
Vieladrige Leitungen			-		T 12-3		-

Umrechnungsfaktoren für abweichende Umgebungstemperaturen für wärmebeständige flexible Leitungen mit vernetzter Elastomer-Isolierung. Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 18.1 entnommen.

Umgebungstemperatur in °C	Zulässige Betriebstemperatur: 90 °C	
	Umrechnungsfaktoren, anzuwenden auf die Belastbarkeitsangaben in T 12-9	
bis 60	1,00	
75	0,71	
80	0,58	
85	0,41	

Tabelle 12-10: Betriebsbedingungen und Belastbarkeit für Schweißleitungen

H01N2-D und H01N2-E

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 16 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.


Zulässige Betriebstemperatur am Leiter: 85 °C							
Umgebungstemperatur: 30 °C							
Verlegeart: Frei in Luft							
	Anzahl der belasteten Adern	1					
Betriebsart	Dauerbetrieb	Aussetzbetrieb					
Spieldauer	-	5 Minuten					
Einschaltdauer ED	100 %	85 %	80 %	60 %	35 %	20 %	8 %
Nennquerschnitt Kupferleiter mm ²	Belastbarkeit A						
10	96	97	98	102	114	137	198
16	130	132	134	142	166	204	301
25	173	179	181	196	234	293	442
35	216	226	229	250	304	384	584
50	274	287	293	323	398	508	779
Betriebsart	Dauerbetrieb	Aussetzbetrieb					
Spieldauer	-	10 Minuten					
Einschaltdauer ED	100 %	85 %	80 %	60 %	35 %	20 %	8 %
Nennquerschnitt Kupferleiter mm ²	Belastbarkeit A						
10	96	96	96	97	102	113	152
16	130	131	131	133	144	167	233
25	173	175	176	182	204	244	351
35	216	220	222	233	268	324	477
50	274	281	284	303	356	439	654
Umrechnungsfaktoren für abweichende Umgebungstemperatur	Tabelle T 12-2						

Tabelle 12-11: Betriebsstrom und Verlustleistung von Kupferleitern

Die Darstellung ist der DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1), 2012-06, Anhang H entnommen.

Die folgende Tabelle bietet Anhaltswerte für Betriebsströme und Verlustleistungen von Leitern innerhalb einer Schaltgerätekombination unter idealisierten Bedingungen. Die zur Erstellung der Werte verwendeten Rechenverfahren werden angegeben, um Werte für andere Bedingungen errechnen zu können.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN EN 61439-1 abgebildet werden.

Betriebsstrom und Verlustleistung einadriger Kupferleitungen mit einer zulässigen Leitertemperatur von 70 °C (Umgebungstemperatur innerhalb der Schaltgerätekombination: 55 °C)							
Leiterquerschnitt		Einadrige Leitungen, in einem Kabelkanal, auf der Wand, horizontal laufend. 6 Leitungen (2 dreiphasige Stromkreise) dauernd belastet		Einadrige Leitungen mit gegenseitiger Berührung frei in Luft oder auf einer gelochten Wanne. 6 Leitungen (2 dreiphasige Stromkreise) dauernd belastet		Einadrige Leitungen, horizontal mit Abstand frei in Luft	
mm ²	Widerstand Leiter bei 20 °C, R ₂₀ ^a mΩ/m	max. Betriebsstrom I _{max} ^b A	Verlustleistung je Leiter P _v W/m	max. Betriebsstrom I _{max} ^b A	Verlustleistung je Leiter P _v W/m	max. Betriebsstrom I _{max} ^b A	Verlustleistung je Leiter P _v W/m
1,5	12,1	8	0,8	9	1,3	15	3,2
2,5	7,41	10	0,9	13	1,5	21	3,7
4	4,61	14	1,0	18	1,7	28	4,2
6	3,08	18	1,1	23	2,0	36	4,7
10	1,83	24	1,3	32	2,3	50	5,4

Tabelle 12-12: Bemessungs-Kurzzeitstromdichten für Kabel und Leitungen mit Kupfer- und Aluminiumleitern

Die in der nachfolgenden Tabelle angegebenen Werte sind Richtwerte und in vereinfachter Form der DIN VDE 0298 Teil 4, 2013-06, Tabelle 28 entnommen.

Aus urheberrechtlichen Gründen können an dieser Stelle nur Auszüge aus der DIN VDE 0298 Teil 4 abgebildet werden.

Isolierwerkstoff	Zulässige Betriebstemperatur am Leiter °C	Zulässige Kurzschluss-temperatur ϑ_e °C	Leitertemperatur zu Beginn des Kurzschlusses ϑ_a in °C									
			180	135	110	90	80	70	60	50	40	30
Bemessungs-Kurzzeitstromdichte J _{thr} für 1 s A/mm ²												
Kupferleiter												
EPR*	60	250**							159	165	170	176
PVC:												
flexible Leitungen bis 300 mm ²	70	150						109	117	124	131	138
Kabel und Leitungen für feste Verlegung:												
bis 300 mm ²	70	160						115	122	129	136	143
über 300 mm ²	70	140						103	111	118	126	133
PVC, wärmebeständig	90	150			93	101	109	117	124	131	138	
Silikon-Kautschuk	180	350**	132	153	164	173	178	182	187	192	196	201
Verzinnte Leiter		200	49	91	109	122	128	135	141	147	153	159
Aluminiumleiter												
PVC-Kabel:												
bis 300 mm ²	70	160						76	81	85	90	95
über 300 mm ²	70	140						68	73	78	83	88

* Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPM) oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM)
 ** Bei verzinnten Leitern ist die Temperatur auf +200 °C und bei Weichlotverbindungen auf +160 °C begrenzt.