



## Errichten von Niederspannungsanlagen

### Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel und Leitungen

DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1:2016-10

Vorgängernorm: DIN VDE 0100-520 Beinlatt 1:2008-10



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1

### Elektroinstalltionsrohre

Die Länge gerade verlegter Installationsrohre sollte zwischen zwei Zugangspunkten nicht größer 25m sein. Bei welchen mit Richtungsänderungen nicht mehr als 15m.

Bei der Verlegung von Einzeladern soll möglichst nicht mehr als ein Drittel, bei der Verlegung von Mantelleitungen nicht mehr als die Hälfte des Rohrdurchmessers belegt werden.

Weitere Vorgaben an ein Rohrsystem können der DIN 18015 entspringen.



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1

### Maximale Temperaturen der Anschlussklemmen unter üblichen Betriebsbedingungen

Die Temperaturen der Anschlussklemmen ergeben sich aus der Umgebungstemperatur und der Erwärmung im Normalbetrieb.

Die Temperatur der Anschlussklemmen wird beeinflusst durch die im Normalbetrieb von den Betriebsmitteln abgegebene Wärme. Hierbei kann es sich um interne Verlustwärme handeln, die in die Betriebsmittel abgegeben wird, eventuell kann sie auch durch interne oder daneben liegende externe Wärmequellen verursacht werden.

Die Temperatur der Anschlussklemmen hängt außerdem von den Einsatzbedingungen ab, die den elektrischen Widerstand und die Wärmeabstrahlung beeinflussen könnten.

Die Verträglichkeit zwischen den Temperaturen der Anschlussklemmen der Betriebsmittel und den für die Isolierungen der Leiter und Kabel empfohlenen Temperaturen muss durch entsprechende Vorkehrungen bei der Errichtung erreicht werden.



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1

### Maximale Temperaturen der Anschlussklemmen unter üblichen Betriebsbedingungen

Durch eine oder mehrere der nachstehend aufgeführten Maßnahmen kann die Temperatur der Anschlussklemmen begrenzt werden:

- Begrenzung des Inhalts von Umhüllungen;
- Zwischenraum zwischen den Betriebsmitteln, um die natürliche Belüftung zu verbessern;
- Geeignete Anordnung der Betriebsmittel, die in Umhüllungen Wärme abstrahlen;
- Natürliche Belüftung, Zwangsbelüftung oder Klimatisierung der Schaltschränke, Kästen oder Räume;
- Leistungsminderung (Unterlastung) der Betriebsmittel durch Verwendung von Betriebsmitteln mit höherem Bemessungsstrom, d. h. geringerer Wärmeabstrahlung;



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1

### Maximale Temperaturen der Anschlussklemmen unter üblichen Betriebsbedingungen

- Auswahl des Werkstoffs für die Umhüllungen der Verteilerschränke oder -kästen, in denen die Anschlussklemmen installiert werden, um die Wärmeableitung zu verbessern;
- Instandhaltung der einwandfreien Befestigung der Leiter in den Anschlussklemmen;



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 1

### Maximale Temperaturen der Anschlussklemmen unter üblichen Betriebsbedingungen

Durch eine oder mehrere der nachstehend aufgeführten Maßnahmen können die Folgen der Klemmenerwärmung begrenzt werden:

- Auswahl der Isolierungen für die Leiter entsprechend der zu erwartenden Erwärmung;
- Wahl eines Anschlussquerschnitts, der über eine kurze Strecke größer sein darf als für den entsprechenden Stromkreis gefordert;
- Ersatz der Leiterisolierung durch eine Hülse, die höhere Temperaturen zulässt, oder über eine kurze Strecke Verwendung eines Leiters mit einer besser geeigneten Isolierung.
- Bei mehradrigen Kabeln und Leitungen führt ein Auffächern der Leiter zwischen dem Ende der Umhüllung und der Anschlussklemme zu einer Verringerung der Temperatur auf einen Wert, der mit der für die Isolierung der Leiter zulässigen Temperatur verträglich ist.



## Errichten von Niederspannungsanlagen

### Teil 5-52: Schutz bei Überlast, Auswahl von Überstrom- Schutzeinrichtungen, maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltzeiten zum Schutz gegen elektrischen Schlag.

DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2:2010-10

Vorgängernorm: DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2:2002-11



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2

### Allgemeine Hinweise

Zur Einhaltung des zulässigen Spannungsfalls und der Abschaltbedingungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag und zum Schutz bei Kurzschluss ergeben sich maximal zulässige Kabel- und Leitungslängen.

In TN-System gilt erfahrungsgemäß für Stromkreise mit einem **Spannungsfall 3 %** zwischen Messeinrichtung und Anschlusspunkt der Verbrauchsmittel und in denen der Schutz bei Überlast und Kurzschluss koordiniert ist, das bei einer Schleifenimpedanz vor der Schutzeinrichtung  $Z_V = 300 \text{ m}\Omega$  und bei Verwendung von Sicherungseinsätzen der Betriebsklasse gG und LS-Schalter Typ B der Spannungsfall die begrenzende Größe ist.

Bei  $30^\circ\text{C}$ , für Drehstromkreise, bei Wechselstromkreisen die Leitungslängen mit 0,5 multiplizieren.

Handwerk  
› Bildung  
Beratung

Handwerkskammer  
Hildesheim-Südniedersachsen

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2**

Betriebsstrom A	Maximal zulässige Kabel- und Leitungslänge $l_{max}$ in m												
	Leiterennennquerschnitt in mm <sup>2</sup>											Spannungsfall	Faktor
1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120		
6	92	150										1 %	0,33
10	55	90	141									1,5 %	0,5
16	34	56	88	132								4 %	1,33
20	28	45	70	106								5 %	1,67
25		36	56	85	142							8 %	2,67
35			40	60	101	160						10 %	3,33
40				53	89	140	220						
50					71	112	176	242					
63					56	89	140	192	257				
80						70	110	151	203	287			
100							88	121	162	229			
125								97	130	183	246		
160									101	143	192	234	
200										115	154	188	
Bei 30°C, für Drehstromkreise, bei Wechselstromkreisen die Leitungslängen mit 0,5 multiplizieren.													

Handwerk  
› Bildung  
Beratung

Handwerkskammer  
Hildesheim-Südniedersachsen

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2**

### Zulässige Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen

Bei unterschiedlichen Verlegearten im Verlauf einer Verlegestrecke ist für die Ermittlung des maximal zulässigen Bemessungsstrom  $I_n$  einer Überstrom-Schutzeinrichtung grundsätzlich die jeweils ungünstigste Referenzverlegeart, also die mit dem niedrigsten maximal zulässigen Bemessungsstrom, zu berücksichtigen.

Wird zum mechanischen Schutz ein Kabel oder eine Leitung durch ein Elektroinstallationsrohr oder einen Elektroinstallationskanal von nicht mehr als 1 m Länge geführt und ist das Rohr oder der Kanal frei in Luft oder auf einer vertikalen Fläche verlegt, ist eine Minderung der Belastbarkeit nicht gefordert.

Wird eine Leitung durch einen Bereich mit Wärmedämmung geführt und hat dieser Bereich eine Länge von mehr als 0,2m, so ist dieser Bereich bei der Reduktion der Strombelastbarkeit der Leitung zu berücksichtigen.

© Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen - Berufsbildungszentrum | Kruppstraße 18 | 31135 Hildesheim



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2

### Strombelastbarkeitswert

Betriebsart: Dauerbetrieb

Leiterwerkstoff: Kupfer (Cu)

Betriebstemperatur des Leiters: 70 °C

Dieser Wert gilt für Leitungen mit PVC-Isolierung und sollte auch bei Leitungen mit einer höheren Betriebstemperatur nicht überschritten werden, da Anschlussklemmen z.B. an Steckdosen eventuell auf diese Temperatur begrenzt sind.

Umgebungstemperatur: 25 °C

Diese Temperatur gilt insbesondere für Wohngebäude und ähnliche Nutzungseinheiten. In Erde gilt eine Umgebungstemperatur von 20 °C.

Werden in einem Stromkreis zwei oder mehr Leiter parallel geschaltet, ist auf den gleichen Leiterquerschnitt, den gleichen Leiterwerkstoff und die gleiche Länge zu achten.



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2

### Schutz bei Überlast

Der Schutz bei Überlast besteht darin, Überstrom-Schutzeinrichtungen vorzusehen, die den Stromkreis unterbrechen, wenn der Strom in mindestens einem Leiter den Wert der Strombelastbarkeit überschreitet und eine für die Leiterisolierung und die Umgebung der Kabel und Leitungen schädliche Erwärmung verursachen kann.

Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

$$(1) \quad I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$(2) \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2

### Schutz bei Überlast

Der Schutz bei Überlast kann auch für Geräte, z. B. Steckdosen, Installationsschalter und Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) gefordert sein. In diesem Fall darf der Bemessungsstrom (Nennstrom) der Überstrom-Schutzeinrichtung

- nicht größer sein als die zulässige Strombelastbarkeit  $I_Z$  der Kabel oder Leitungen; und auch
- nicht größer sein als der Bemessungsstrom der zu schützenden Geräte.

Für den Bemessungsstrom der Überstrom-Schutzeinrichtung gilt der jeweils niedrigere Wert von beiden Strömen.



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 2

### Schutz bei Überlast

Die Bedingung nach Gleichung (1) stellt mitunter nicht den vollständigen Schutz der Kabel und Leitungen bei Überlast sicher, insbesondere dann nicht, wenn Überlastströme längere Zeit auftreten können, die kleiner sind als der große Prüfstrom  $I_2$  (thermischer Auslösestrom) der Überstrom-Schutzeinrichtung.

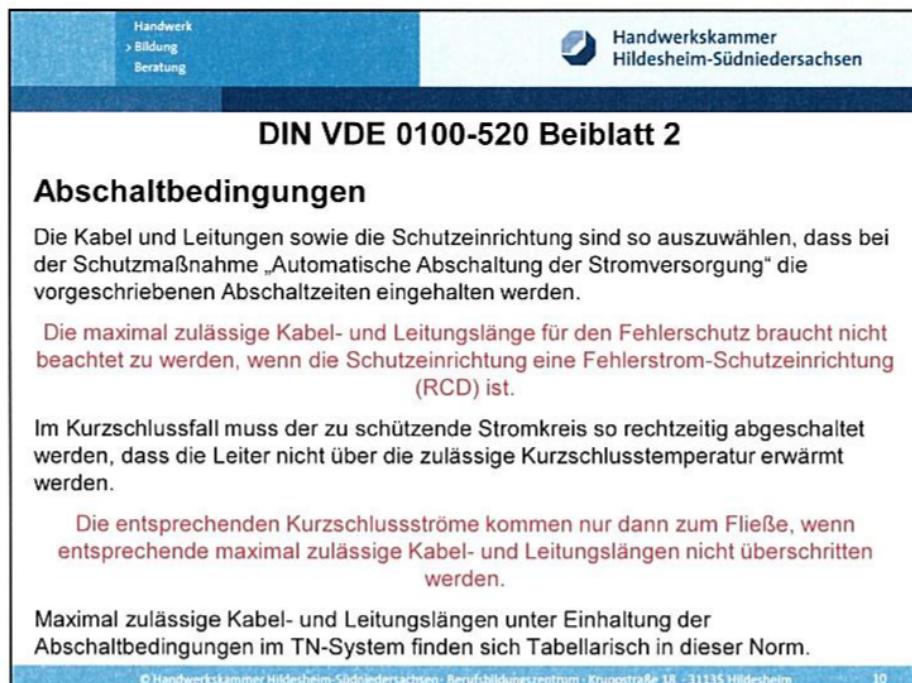
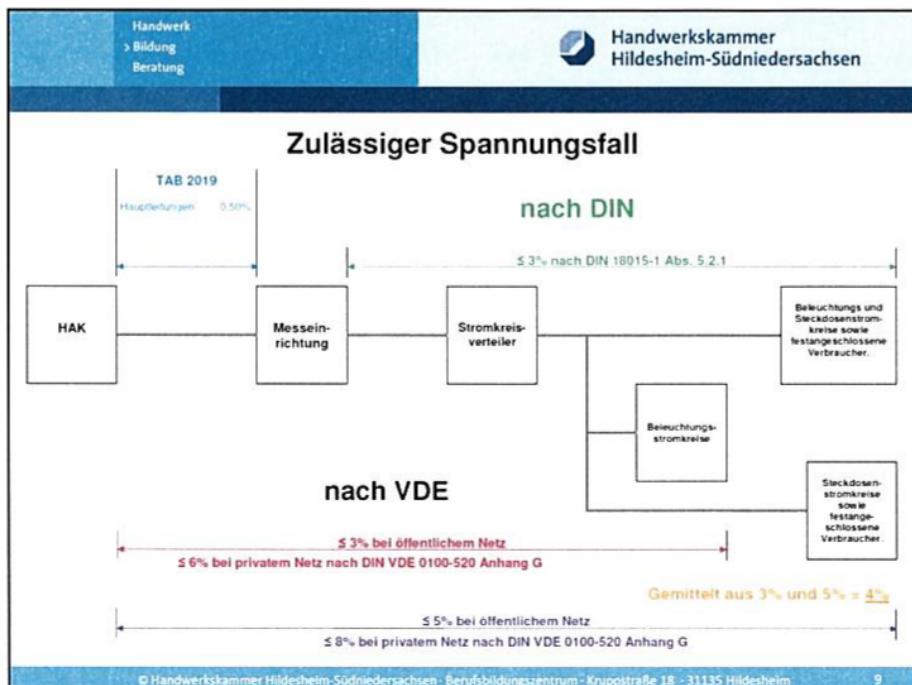
Deshalb sind Stromkreise planerisch so zu gestalten, dass kleine Überlastungen von langer Dauer nicht regelmäßig auftreten können.

Der **vollständige Schutz** wird erreicht, wenn der große Prüfstrom  $I_2$  der Überstrom-Schutzeinrichtung kleiner als die zulässige Strombelastbarkeit  $I_Z$  ist.

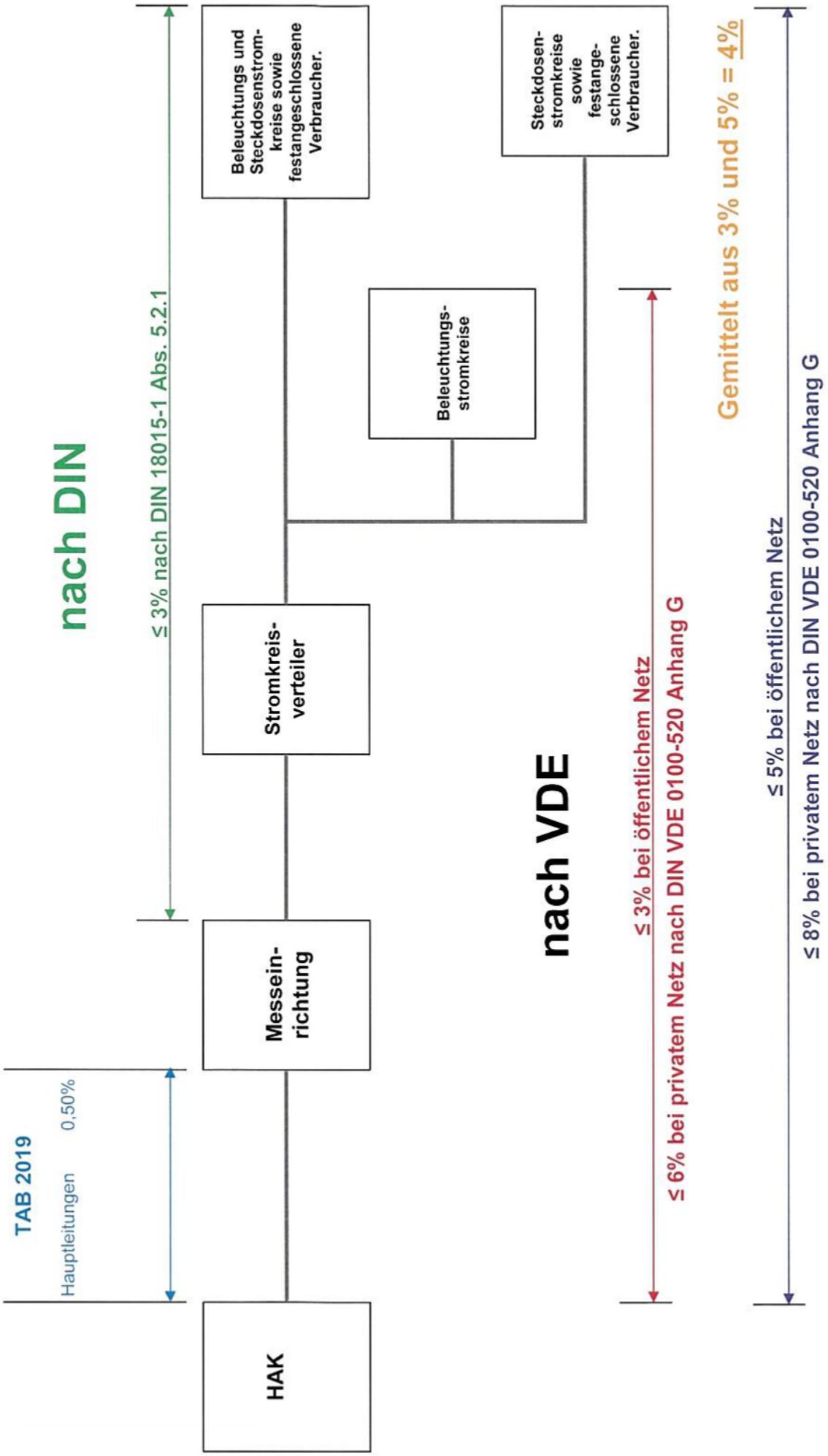
$$I_2 \leq I_Z$$

Dies bedeutet in der Regel die Auswahl eines höheren Querschnitts.

Überstrom-Schutzeinrichtungen, deren großer Prüfstrom  $I_2$  möglichst gering über dem Wert für den Bemessungsstrom  $I_n$  liegt, bieten einen besseren Schutz als Schutzeinrichtungen, die genau die genannte Gleichung (2) erfüllen.



# Zulässiger Spannungsfall



Handwerk  
Bildung  
Beratung

Handwerkskammer  
Hildesheim-Südniedersachsen

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3:**  
**Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen in**  
**3-phasigen Verteilungsstromkreisen bei Lastströmen mit**  
**Oberschwingungsanteilen**

DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3:2012-10

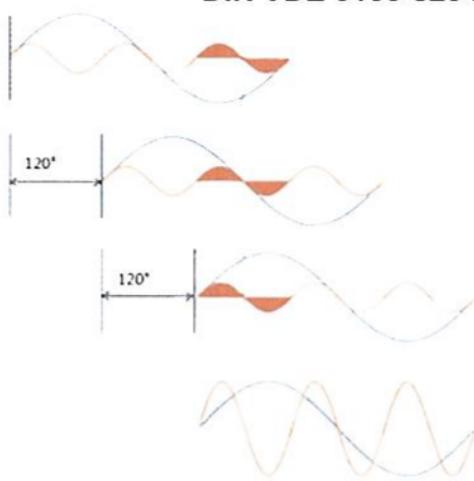
Vorgängernorm: keine

© Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen - Berufsbildungszentrum - Kruppstraße 18 - 31135 Hildesheim 1

Handwerk  
Bildung  
Beratung

Handwerkskammer  
Hildesheim-Südniedersachsen

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3**



© Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen - Berufsbildungszentrum - Kruppstraße 18 - 31135 Hildesheim 2



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3

### Allgemeine Hinweise

Eine zusätzliche Belastung durch Oberschwingungen wird in den Strombelastbarkeitstabellen zunächst nicht betrachtet.

Durch einige dieser Oberschwingungsströme kommt es zu einer zusätzlichen Strombelastung im Neutralleiter des Verteilungsstromkreises.

In diesem Beiblatt werden Hinweise für die Umsetzung der Wahl des Leiterquerschnitts bei zusätzlicher Belastung des Neutralleiters gegeben.

Wenn der Anteil der Oberschwingungen des Außenleiterstroms so groß ist, dass der Strom im Neutralleiter die Dauerstrombelastbarkeit dieses Leiters übersteigen kann, ist für den Neutralleiter in einem Drehstromkreis eine Überlast erfassung im Neutralleiter vorzusehen, die eine Abschaltung der Außenleiter bewirkt.

Andernfalls muss die Auswahl der Leiterquerschnitte unter Berücksichtigung der zusätzlich zu erwartenden Belastung im Neutralleiter erfolgen.



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3

### Strombelastbarkeit $I_z$ für Kabel und Leitungen bei Betriebsströmen mit Oberschwingungen

In den Tabellen der Strombelastbarkeit in DIN VDE 0298-4 wird die zusätzliche Belastung des Neutralleiters durch Oberschwingungen nicht berücksichtigt.

Ab einer bestimmten Höhe der Oberschwingungsströme muss zunehmend die zusätzliche Belastung des Neutralleiters als vierte belastete Ader berücksichtigt werden.

Die folgende Strombelastbarkeitstabelle gibt maximale Strombelastbarkeiten für vier belastete Adern mit Oberschwingungsanteil an.

Weitere Tabellen sind in diesem Beiblatt enthalten.

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3**

Verlegung in und an Gebäuden, bei Belastung mit Oberschwingungen, Leiter aus Kupfer oder Aluminium, Betriebstemperatur 70 °C; Umgebungstemperatur: 25 °C in Luft, 20 °C im Erdboden, mit Bezug auf den Strom im Außenleiter

Referenz-verlegeart <sup>2)</sup>	A 1 <sup>4)</sup>			A 2			B 1 <sup>4)</sup>			B 2			C			
	Anteil der Oberschwingungen in % des Außenleiterstroms		> 15% : > 33% 33% : 45%		> 15% : > 33% 33% : 45%		> 15% : > 33% 33% : 45%		> 15% : > 33% 33% : 45%		> 15% : > 33% 33% : 45%		> 15% : > 33% 33% : 45%			
Leitermenn-querschnitt in mm <sup>2</sup>	Belastbarkeit in A															
Kupfer	4	21	15	13	21	15	13	25	18	16	25	18	16	29	22	19
	6	27	20	17	27	20	17	31	23	20	31	23	20	37	27	24
	10	39	29	25	35	26	23	46	34	29	42	31	27	52	38	33
	16	51	38	33	47	35	31	62	46	40	57	42	37	70	52	45
	25	66	49	43	62	46	40	81	60	52	73	54	47	88	65	57
	35	81	60	52	76	56	49	101	75	65	90	67	58	108	80	70
	50	98	73	63	90	67	58	122	90	79	108	80	69	132	97	85
	70	124	92	80	114	85	74	156	115	101	136	101	88	168	124	108
	95	150	111	97	137	101	88	188	140	122	163	121	106	203	150	131
	120	171	127	111	157	116	101	218	161	141	187	139	121	237	175	153
	150	197	146	127	179	133	116	239	177	154	205	152	132	273	202	176
	165	224	166	144	203	150	131	270	200	174	232	172	150	310	230	201
	240	261	193	168	238	176	154	324	240	209	271	201	175	367	272	237
	300	299	222	193	272	201	176	359	266	232	309	229	199	423	313	273
Aluminium	25	52	38	34	48	36	31	64	47	41	57	42	37	67	49	43
	35	64	47	41	59	44	38	78	58	51	70	52	45	82	61	53

**DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3**

Reduktionsfaktoren für die Berücksichtigung von Verbrauchsmitteln, die Oberschwingungen erzeugen

Typ des Verbrauchsmittels	Anzahl ges. [n]	$J'$ W	$I_L$ A	Anteil der Leistung <sup>(a)</sup> in %	Umrechnungsfaktor (für Verteilerstromkreise)	
					0 ... 15	1
Leuchstofflampe, parallel komp.	192	58	0.3	> 15 ... 25	0.95	
PC	48	85	0.48	> 25 ... 35	0.90	
Flachbildschirm	48	35	0.24	> 35 ... 45	0.85	
Faxgerät	6	22	0.17	> 45 ... 55	0.80	
Multifunktionskopierer	6	103	0.61	> 55 ... 65	0.75	
				> 65 ... 75	0.70	
				> 75	0.65	

(a) Gemeint ist der prozentuale Anteil der Summe der Leistung aller Oberschwingungen verursachenden Verbrauchsmittel, die durch die betrachtete Verteilung versorgt werden, bezogen auf die Gesamtleistung aller durch die Verteilung versorgten Verbrauchsmittel. (Solche Verbrauchsmittel können sein: PC-Arbeitsplätze, Energiesparlampen, Kopierer, Frequenzumrichterantriebe und sämtliche über Netzteil betriebene elektronische Geräte).



## DIN VDE 0100-520 Beiblatt 3

### Maßnahmen in Stromkreisen mit Oberschwingungsströmen

Durch Filter, die parallel zur Last angeordnet werden, können die Oberschwingungsströme reduziert werden.

Es kann Vorteilhaft sein, in der Anlage mehrere Filter einzusetzen.

Der Ausfall eines Filters muss optisch und akustisch gemeldet werden.

Können die oben genannten Maßnahmen nicht durchgeführt werden, sind die Leitungen nach der Oberschwingungsbelastung zu dimensionieren.

Es sind verdrosselte Kompensationskondensatoren einzusetzen. Dabei ist das Tonfrequenzsignal des Netzbetreibers zu beachten.

Tabellen zu Geräten, die Oberschwingungen verursachen sind in diesem Beiblatt enthalten.