

Über- spannungs- schutz

Die aktualisierten Normen
DIN VDE 0100-443 und -534
erweitern die Vorgaben
und den Anwendungsbereich



41

Seit Oktober 2016 gelten die neuen Fassungen der DIN VDE 0100-443 und der DIN VDE 0100-534, die seit Ablauf der Übergangsfrist am 14. Dezember 2018 verbindlich in Kraft getreten sind. In der DIN VDE 0100-443:2016-10 zum „Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen“ ist geregelt, in welchen Anwendungsfällen ein Überspannungsschutz zu installieren ist;

die DIN VDE 0100-534:2016-10 hingegen gibt vor, welche Überspannungs-Schutzeinrichtung zu wählen ist und wie diese normgerecht installiert wird. Der vorliegende HagerTipp liefert grundlegende Informationen zum Thema Überspannungsschutz und er beschreibt, welche neuen Vorgaben aufgrund der aktualisierten Normenlage zu beachten sind und mit welchen Produkten sich die normativen Vorgaben am besten umsetzen lassen.

Basiswissen Überspannungsschutz

Generell werden beim Überspannungsschutz – oder auch „SPD“ für Surge Protective Device – drei Arten von Schutzgeräten unterschieden:

Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 1 bieten Schutz, wenn hohe Blitzströme über die Erde oder über Teile des äußeren Blitzschutzsystems in den Potenzialausgleichsleiter der Niederspannungsanlage einkoppeln. Diese umgangssprachlich auch als Blitzstromableiter bezeichneten Geräte werden im Hauptstromversorgungssystem möglichst nahe an der Einspeisung, idealerweise noch vor dem Zähler eingesetzt. So wird sichergestellt, dass der Blitzstrom nicht in die Gebäudeinstallation fließen kann.

Blitzstromableiter verhindern zwar unkontrollierte Überschläge in die Installation und Schädigungen der Isolation, sie können jedoch nicht die gesamte Niederspannungsinstallation bis hin zu den Endgeräten schützen, da diese meist zu weit entfernt sind und zudem eine niedrigere Bemessungsstoßspannung aufweisen.

Die Aufgabe des Geräteschutzes übernehmen die **Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 2** als sogenannte Überspannungsableiter. Sie werden als zweite Schutzstufe nach den Blitzstromableitern (Typ 1) eingesetzt sowie zur Begrenzung von Blitzüberspannungen aus Ferneinschlägen oder von Schaltüberspannungen.

Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 3 werden nahe an dem zu schützenden Gerät wie beispielsweise einem Computer verbaut – typischerweise also im Kabelkanal oder in der Steckdose. Die verschiedenen Typen von Überspannungs-Schutzeinrichtungen müssen bei ihrem Einsatz untereinander koordiniert werden.

Eine „Sonderform“ stellen sogenannte Kombiableiter dar, wie Hager sie zur direkten Montage auf dem Sammelschienensystem und zur Hutschieneinstallation anbietet. Der Vorteil dieser Geräte: Sie vereinen die Funktionen Blitz- und Überspannungsschutz der oben genannten Geräte vom Typ 1, Typ 2 und Typ 3 in einem Gerät.

Neufassung der DIN VDE 0100-443 weitet Anwendungsbereiche aus

In der DIN VDE 0100-443 ist geregelt, wann in Niederspannungsanlagen ein Überspannungsschutz zu installieren ist.

Bisher war ein Überspannungsschutz vorgeschrieben, wenn transiente – also kurzzeitige – Überspannungen Auswirkungen haben können auf:

1. Menschenleben, beispielsweise bei Anlagen für Sicherheitszwecke und in Krankenhäusern
2. öffentliche Einrichtungen und Kulturbesitz wie öffentliche Dienste, Telekommunikationszentren, Museen und Kirchen
3. Gewerbe- und Industrieaktivitäten wie Hotels, Banken, Industriebetriebe, Handel oder Bauernhöfe

In der aktualisierten Neufassung DIN VDE 0100-443:2016-10 sind folgende Anwendungsbereiche neu hinzugekommen:

4. Orte mit großen Menschenansammlungen wie zum Beispiel große Gebäude, Büros oder auch Schulen
5. Orte, in denen sich Einzelpersonen aufhalten, wie Wohngebäude oder kleine Büros, wenn in diesen Gebäuden Betriebsmittel der Überspannungskategorie I oder II errichtet werden (die Norm merkt dazu an, dass in Wohngebäuden davon auszugehen ist). Zur Überspannungskategorie II zählen Betriebsmittel mit einer Bemessungsstoßspannung von 2,5 kV wie beispielsweise Haushaltsgeräte, Maschinen, Werkzeuge und Ähnliches. Betriebsmittel der Überspannungskategorie I mit einer Bemessungsstoßspannung von 1,5 kV enthalten meist elektronische Bauteile. Dies sind Geräte wie PCs, Notebooks, Netzwerkkomponenten, Server, Fernseher und Hi-Fi-Anlagen
6. Gebäude, die nach der DIN VDE 0100-420 als „feuergefährlich“ klassifiziert sind, wie Scheunen oder Werkstätten für die Holzbearbeitung

Darüber hinaus ist es generell empfehlenswert, einen Überspannungsschutz bei Betriebsmitteln vorzusehen, die Schaltüberspannungen erzeugen können, wenn diese möglicherweise über der Überspannungskategorie der Anlage liegen. Das kann beispielsweise der Fall sein beim Schalten

- großer induktiver Lasten (Motoren, Transformatoren),
- großer kapazitiver Lasten (Kondensatorbänke, Speichereinheiten),
- hoher Lastströme

sowie bei Generatoreinspeisungen in Niederspannungsanlagen.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle noch erwähnt, dass in der aktualisierten DIN VDE 0100-443 das bisherige Konzept des systemeigenen Schutzes bei Erdverkabelung nicht mehr enthalten ist.

DIN VDE 0100-534: den passenden Überspannungsschutz korrekt installieren

In der ebenfalls überarbeiteten DIN VDE 0100-534 ist geregelt, welcher Ableitertyp in welchen Fällen zu wählen ist und wie er fachgerecht installiert wird. Generell gilt:

- Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 1 sind bei Gebäuden mit Freileitungseinspeisung und/oder äußerem Blitzschutzsystem (Blitzableiter) zu installieren. Dies gilt auch, wenn in der Nähe ein Übergang von Freileitung auf Erdkabelverlegung erfolgt.
- Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 2 sind bei Gebäuden mit Erdeinspeisung und vor sicherheitsrelevanten Anlagen, die aufgrund ihrer Empfindlichkeit durch Schaltüberspannungen geschädigt oder zerstört werden können, zu installieren.

Die Überspannungs-Schutzeinrichtungen sollten dabei zum Schutz vor Schaltüberspannungen möglichst nahe an den Störquellen installiert werden. Generell darf die Leitungslänge zwischen Überspannungs-Schutzeinrichtung und zu schützendem Gerät oder zu schützender Anlage 10 m nicht überschreiten.

Ergänzend weist die Norm darauf hin, dass der Einbau zusätzlicher Schutzeinrichtungen erforderlich sein kann, um auch empfindliche Betriebsmittel vor Überspannungen zu schützen, die nicht über das Niederspannungsverteilstromnetz in die häusliche Installation gelangen – beispielsweise solche, die durch Schaltheftungen elektrischer Verbraucher in der Anlage ausgelöst werden.

Die Niederspannungsanlage sollte darüber hinaus vor Überspannungen geschützt werden, die über Telefon- oder Datenleitungen beziehungsweise aus dem Gebäude herausgehende Energieleitungen eingekoppelt werden können.

Einfache Umsetzung mit Kombiableitern

Am einfachsten lassen sich die normativen Vorgaben zum Überspannungsschutz mit sogenannten Kombiableitern umsetzen, da diese die Schutzfunktionen der Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 1, Typ 2 und Typ 3 in einem Gerät vereinen.

Die neuen, werkzeuglos steckbaren Kombiableiter passen dank ihrer kompakteren Bauweise gemeinsam mit dem Einspeiseadapter ESA exakt in die Lücke zwischen zwei SLS-Schaltern im netzseitigen Anschlussraum (NAR). Das bietet mehr Flexibilität für die Einspeisung und erleichtert die Installation. Die Produktpalette von

Hager umfasst zudem auch Varianten mit integriertem und abgesichertem Spannungsabgriff. Sie empfehlen sich, wenn es aus Platzgründen nicht möglich ist, die Technikzentrale zukunftssicher mit einem zusätzlichen Zählerfeld auszuführen und so den nach Anwendungsregel VDE-AR-N 4100 geforderten Spannungsabgriff für die Versorgung des RfZ und des APZ komfortabel zu realisieren. Denn mit diesen Geräten lässt sich die Anforderung auch bei beengten Platzverhältnissen umsetzen, da diese Ausführungen in einem Zählerfeld gemeinsam mit dem ESA zwischen zwei SLS installiert werden können.

Hinweis: Bei genügend Platz ist der Einsatz eines zusätzlichen Zählerfeldes empfehlenswert, da nur so dem Endkunden alle Optionen für zukünftige Erweiterungen ohne hohen Aufwand ermöglicht werden können (z. B. für Elektromobilität).

Insgesamt umfasst das neue Produktsortiment jeweils vier Schutzgeräte mit oder ohne integrierten Spannungsabgriff, mit denen sich alle in der Praxis anzutreffenden Gebäude in TNC-, TNS- und in TT-Systemen einspeiseseitig und normgerecht schützen lassen. Das betrifft sowohl Gebäude mit Freileitungs- als auch solche mit Erdeinspeisung mit und ohne äußeren Blitzschutz:

Die neuen Kombiableiter für den NAR:

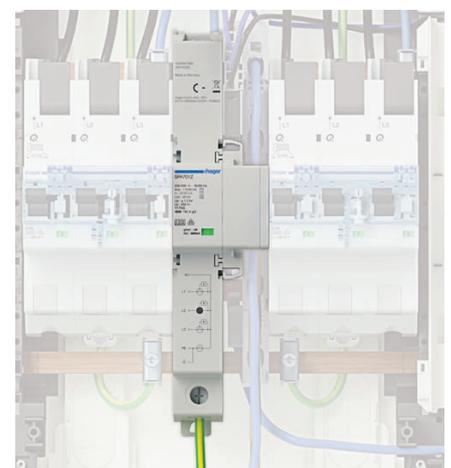
Einspeisestromstärke (Vorsicherung, z. B. HAK)	Kombiableiter	Netzform	Einspeiseart/ äußerer Blitzschutz	
≤ 160 A	SPA700Z	TNC		
	SPA701Z	TNS/TT		
	SPA800Z	TNC		
	SPA801Z	TNS/TT		
≤ 315 A	SPA810Z	TNC		
	SPA811Z	TNS/TT		

Alle Hager Kombiableiter sind leckstromfrei und können somit auch im Vorzählerbereich installiert werden. Der entscheidende Vorteil dieser Hager Kombiableiter liegt in der Sammelschienenmontage: Diese kann im netzseitigen Anschlussraum gemeinsam mit dem Einspeiseadapter (ESA) zwischen zwei SLS-Schaltern erfolgen, so dass eines dieser Geräte ausreichend ist, um eine Zähleranlage zu schützen.

Dies ist sogar dann der Fall, wenn in einem größeren Gebäude mehrere Zählerplätze enthalten oder mehrere Zählerschränke nebeneinander montiert und miteinander verbunden sind – schneller, einfacher und wirtschaftlicher lässt sich ein normgerechter Überspannungsschutz kaum realisieren.



Kombiableiter (Typ 1, Typ 2 und Typ 3) SPA701Z



Kombiableiter im netzseitigen Anschlussraum (NAR)

Die überspannungsgeschützte Technikzentrale

Um einen möglichst umfassenden Schutz aller in einem Gebäude befindlichen elektrischen und elektronischen Einrichtungen sicherzustellen, empfiehlt es sich in vielen Fällen, über die zuvor beschriebenen Kombibleiter hinaus weitere Überspannungs-Schutzeinrichtungen (SPDs) zu installieren.

Das können im Einzelnen sein:

- Typ-2- oder Typ-3-SPDs zum Schutz von empfindlichen Betriebsmitteln und Endgeräten
- SPDs zum Schutz vor Schaltüberspannungen, die durch das Schalten von induktiven und kapazitiven Verbrauchern in der Anlage verursacht werden können; diese SPDs sollten möglichst nahe an den potenziellen Auslösequellen von Schaltüberspannungen installiert werden
- SPDs für weitere Netze wie Telefon- oder Datenleitungen
- SPDs bei Leitungen, die das zu schützende Gebäude verlassen

Überspannungs-Schutzeinrichtung Typ 3, z.B.:



41086089

Überspannungs-Schutzeinrichtung Typ 2, z.B.:

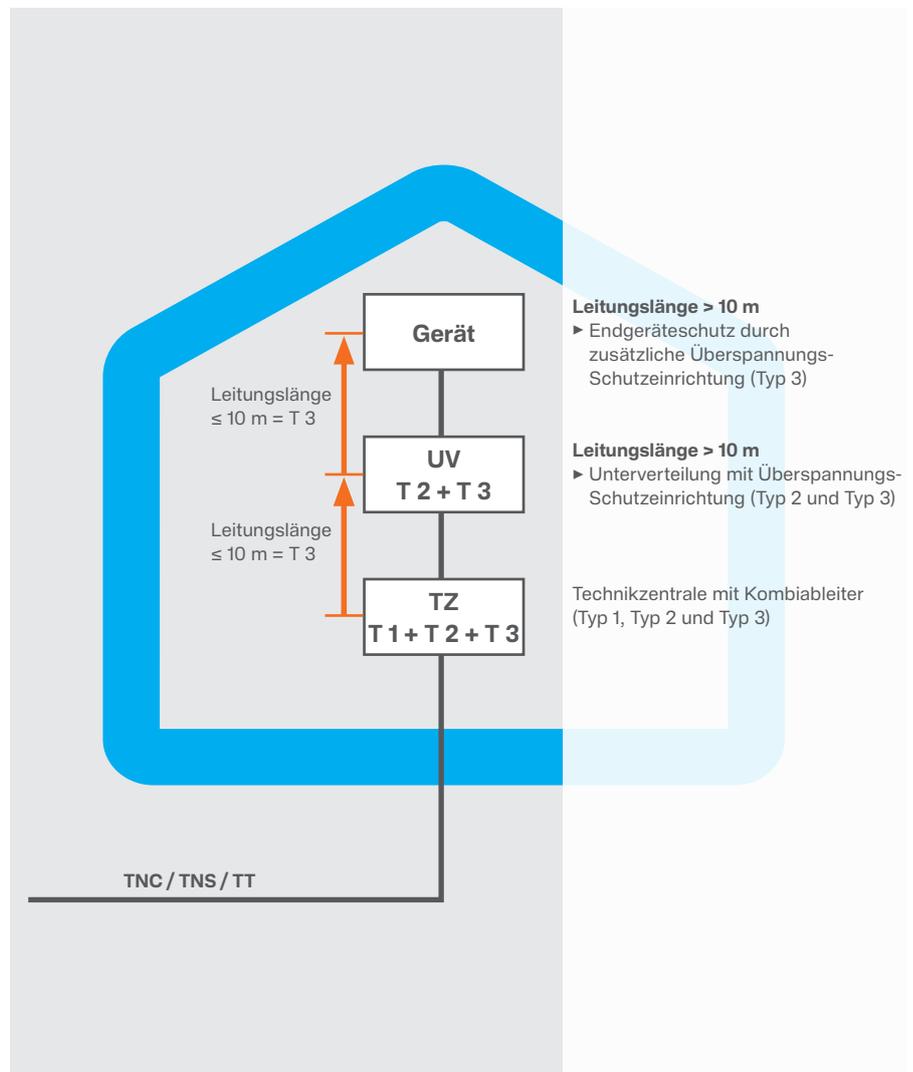


SPE440S

Kombibleiter, z.B.:

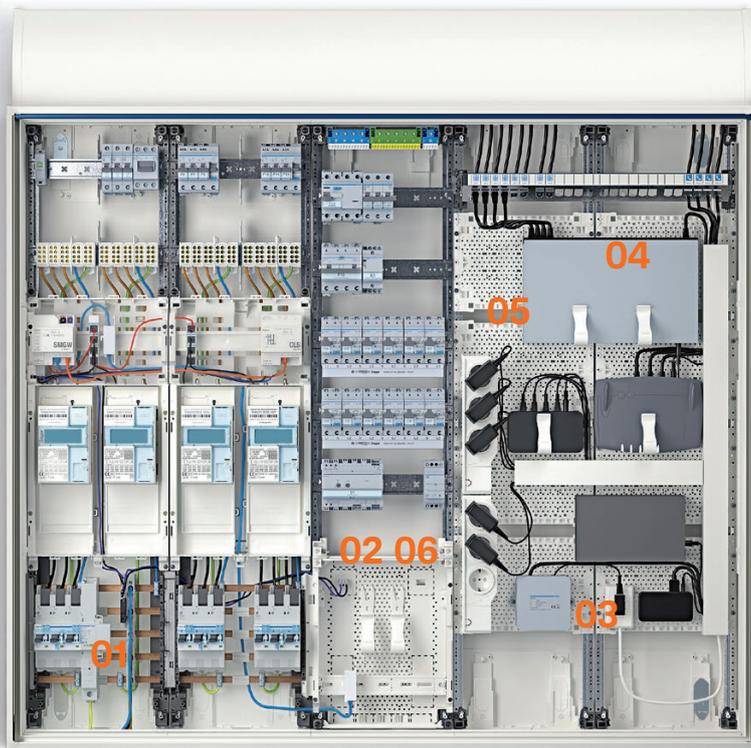


SPA701Z, SPA180, SPA801



Als führender Hersteller bietet Hager für die oben genannten Anwendungen ein komplettes Lösungsangebot aus Kombi-, Typ-1-, Typ-2- und Typ-3-Ableitern zur

Hutschienenmontage, um die Technikzentrale mit einem umfassenden Schutz für das gesamte Gebäude auszustatten:



01

Vorsicherung d. Einspeisung (z. B. HAK) ≤ 160 A

Äußerer Blitzschutz:
ohne | mit

TNC-Netz	SPA700	SPA800
TNS- und TT-Netz	SPA701	SPA801

Vorsicherung d. Einspeisung (z. B. HAK) ≤ 315 A

TNC-Netz	SPA810Z
TNS- und TT-Netz	SPA811Z

02



Anwendung	SPK802	SPK806
Wetterstation (4 - 20 mA)	X	X
Sensoren 4 - 20 mA	X	X
DALI-Bus	X	
Modbus		X



03

Anwendung	SPK602	SPK603
VDSL		X
ADSL	X	X
ADSL2/2+	X	X
TDSL	X	X
ISDN UK0 / UPO	X	X
a/b Telefonleitung	X	X



04

Anwendung	SPK900
Ethernet 10/100/1000	X
Power over Ethernet (PoE)	X
HDSL	X
SHDSL	X
Industrial Ethernet	X
BACnet IP	X
IP-Kamera	X
Video (2-wire)	X
VoIP	X
Modbus	X



05

Anwendung	SPK700
SAT (digital/analog)	X
DVB-T	X
Terrestrisch	X
Kabel (auch Breitband)	X



06

Anwendung	TG029
KNX-Bus	X

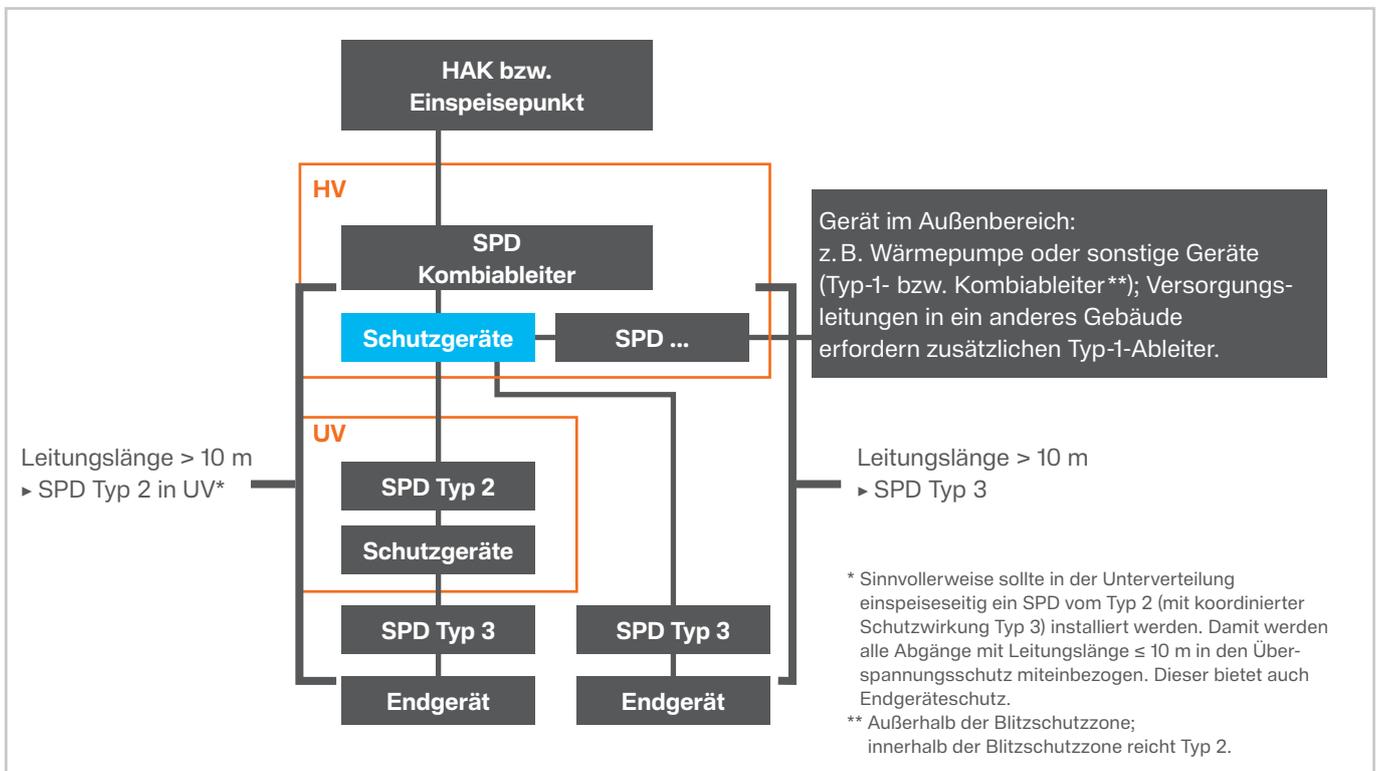
Überspannungs-Schutzeinrichtungen korrekt installieren

Um einen möglichst umfassenden und wirkungsvollen Überspannungsschutz sicherzustellen, kann der Einsatz unterschiedlicher Schutzeinrichtungen in verschiedenen Bereichen der Elektroinstallation sinnvoll sein:

- Direkt am oder in der Nähe des Speisepunkts einer elektrischen Anlage sind Typ-1- und/oder Typ-2-Schutzeinrichtungen einzusetzen – vornehmlich also in der Hauptverteilung.

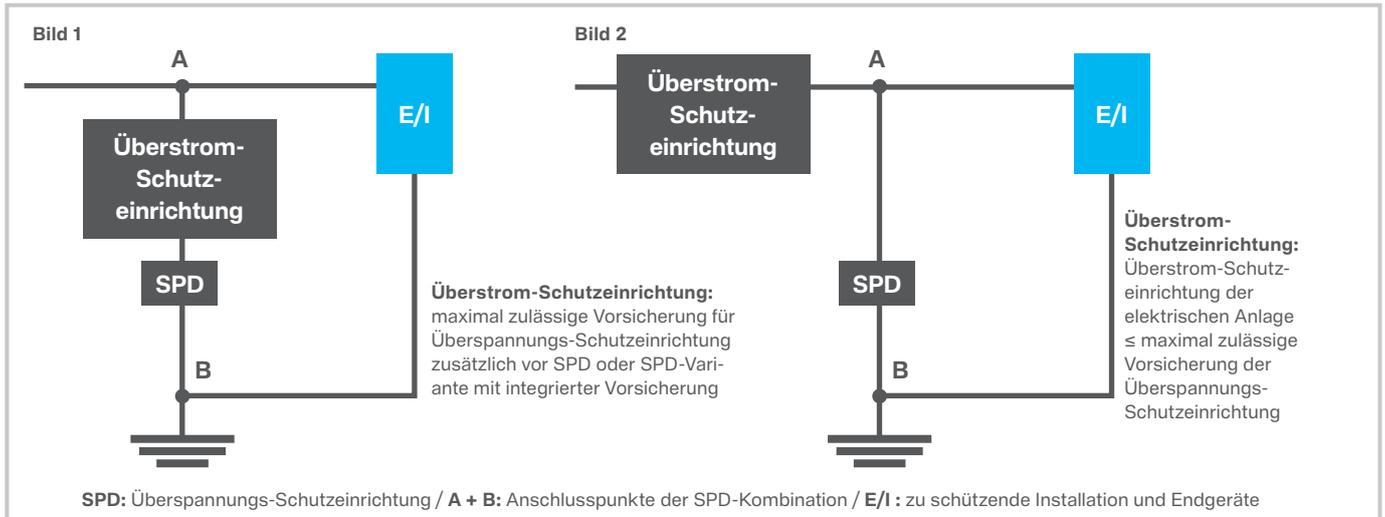
- Die Installation von Typ-2- und/oder Typ-3-Schutzeinrichtungen erfolgt vorzugsweise in den Verteilungsstromkreisen – in der Regel also in einer Unterverteilung.
- Alternativ können Typ-3-Ableiter auch in der Nähe empfindlicher elektrischer oder elektronischer Betriebsmittel installiert werden.

Wichtig: Hierbei ist generell zu beachten, dass beim Überschreiten einer Leitungslänge von **10 m** zwischen SPD und dem zu schützenden Gerät zusätzliche Überspannungs-Schutzeinrichtungen notwendig werden.



Hohe Impulsströme oder Blitzströme können zu Fehlauslösungen oder zum Verschweißen der Kontakte von FI-Schutzschaltern führen. Um diese Gefahr zu eliminieren, sind Überspannungs-Schutzeinrichtungen vorzusehen. Wenn auf der Lastseite der FI-Schutzschalter Überspannungen zu erwarten sind, beispielsweise durch im Außenbereich angebrachte Betriebsmittel wie Wärmepumpen oder Außenbeleuchtung, die nicht durch ein Blitzschutzsystem geschützt sind, dann müssen Überspannungs-Schutzeinrichtungen vom Typ 1 oder 2 zusätzlich auch auf der Lastseite der Fehlerstromschutzeinrichtung errichtet werden. Dies erfolgt idealerweise an der Stelle, an der die Leitung in das Gebäude eintritt.

Bei der Platzierung der Überspannungs-Schutzeinrichtung sind grundsätzlich zwei Varianten möglich: Die Anordnung der Überstrom-Schutzeinrichtung zum Schutz des SPD im Pfad der Überspannungs-Schutzeinrichtung — diese Variante ist dann anzuwenden, wenn der Bemessungswert des Überstrom-Schutzorgans, das der Anlage vorgeschaltet ist, die maximal empfohlene Absicherung der Überspannungs-Schutzeinrichtung übersteigt (Bild 1). Ist dies nicht der Fall, kann die Überstrom-Schutzeinrichtung auch im Strompfad der elektrischen Anlage platziert sein (Bild 2).



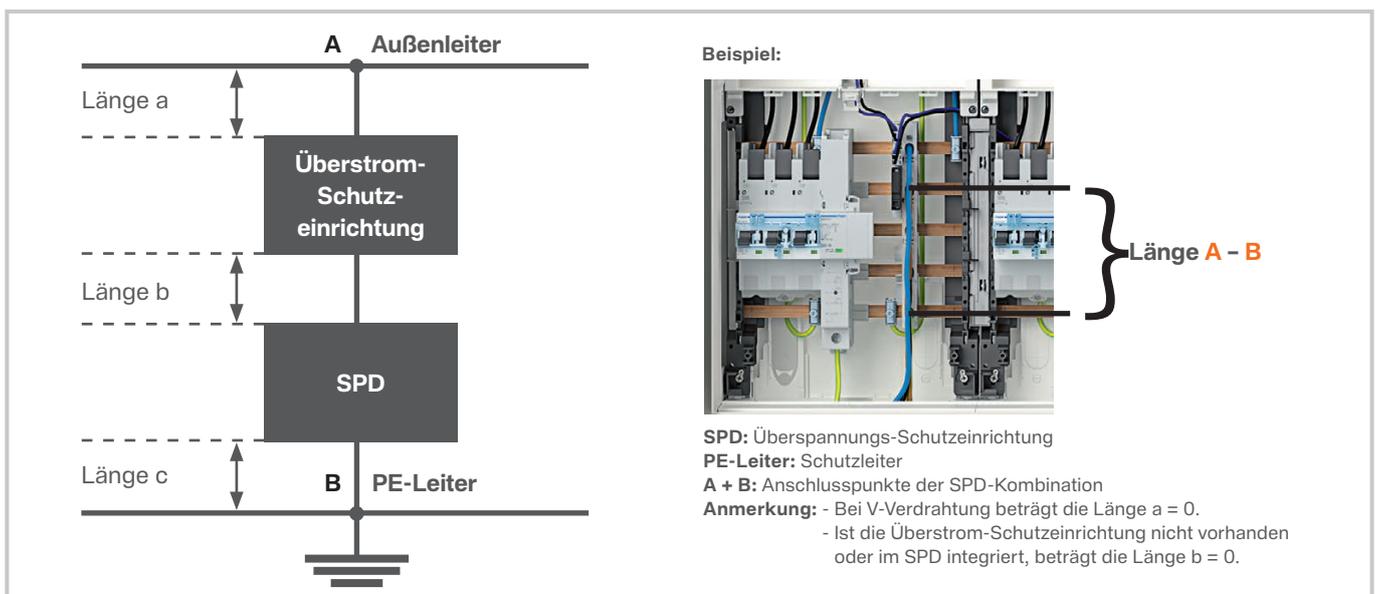
Bei der Installation einer Überspannungs-Schutz-einrichtung in einem Verteiler sollten alle Anschluss- und Verbindungsleitungen generell immer

- möglichst kurz und geradlinig verlaufen,
- ohne unnötige Leiterschleifen ausgeführt sein
- und mit möglichst großem Abstand von anderen Kabel- und Leitungsverbindungen innerhalb des Verteilers verlegt werden.

Diese Installationsvorgaben sind durchgängig zu beachten und zwar sowohl

- zwischen den zu schützenden aktiven Leitern
- als auch zwischen den externen Überschutz-Schutz-einrichtungen
- sowie bei der Ableitung auf den Potenzialausgleich.

Die Leitungslänge ist nach Norm definiert als die Verbindung zwischen dem elektrischen Abzweig aus der Anlage im Bereich der Einspeisung zum Überspannungsableiter und vom Überspannungsableiter über die PE-Verbindung zum PE-Anschlusspunkt. Diese gesamte Leitungsstrecke ($a + b + c$) darf 0,5 m nicht überschreiten.



Im Einspeisebereich von Energieverteilungen bieten sich die Ableiter der Serie SPA180 an, diese haben bereits eine integrierte Vorsicherung. Dadurch reduziert sich die Länge b auf null. Befinden sich innerhalb eines Verteilers in der Nähe der Überspannungs-Schutzeinrichtungen Metallteile wie beispielsweise Montageplatten, Traggerüste oder ähnliche

Bauteile, die nach VDE 0100-540 einen Schutzleiter erfordern, darf die Überspannungs-Schutzeinrichtung über diese Metallteile mit dem Potenzialausgleich verbunden werden. Eine zusätzliche Verbindung mit dem Schutzleiter der Zuleitung kann den Schutzpegel zudem weiter verbessern.

Erforderliche Leiterquerschnitte für den Anschluss von SPDs

Bei der Wahl des Leiterquerschnitts sind die Vorgaben von Abschnitt 433.3.1 b) der VDE 0100-430 zu beachten. Demnach müssen die Verbindungsleitungen zwischen der Überspannungs-Schutzeinrichtung und den Außenleitern entsprechend dem prospektiven Kurzschlussstrom ausgelegt werden und folgende Mindestquerschnitte aufweisen:

- 2,5 mm² Kupfer oder einen dazu leitwertgleichen anderen Leiterquerschnitt für Typ-2-Überspannungs-Schutzeinrichtungen
- 6 mm² Kupfer oder einen dazu leitwertgleichen anderen Leiterquerschnitt für Typ-1-Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Je nach Vorsicherung sind die Querschnitte der Anschlussleitungen entsprechend den produktspezifischen Angaben anzupassen.

Ein geeigneter Kurzschlusschutz ist durch entsprechende Schutzeinrichtungen sicherzustellen. Hier bietet sich auch die Verdrahtung mittels kurzschlussfester Leitung (z. B. NSGAFÖU) an.

Bei Überspannungs-Schutzeinrichtungen, die am oder in der Nähe des Speisepunkts einer elektrischen Anlage installiert sind, gilt: Die Leitungen zwischen Schutzeinrichtung und der Haupterdungsschiene und/oder der Haupterdungsklemme müssen folgende Mindestquerschnitte aufweisen:

- 6 mm² Kupfer oder leitwertgleichen Leiterquerschnitt für Typ-2-Überspannungs-Schutzeinrichtungen
- 16 mm² Kupfer oder leitwertgleichen Leiterquerschnitt für Typ-1-Überspannungs-Schutzeinrichtungen

Alle SPDs besitzen eine zusätzliche Klemme zum Anschluss des Potenzialausgleichs.

Weitergehende Informationen zum Thema Überspannungsschutz finden Sie in der Broschüre „Überspannungsschutz - die neue Generation“ und unter hager.de/ueberspannungsschutz. Hier finden Sie auch das Konfigurationstool unter hager.de/spd-konfigurator



Broschüre
Überspannungsschutz

20DE0224_01

