



Blitz- und Überspannungsschutz für intelligente Energienetze





Energienetz im Wandel der Zeit

- Bedrohungsszenarien

Smart Energy

Das Energienetz im Wandel – traditionell



- Lastabhängig
- Unidirektional
- Zentralisiert
- Konventionell

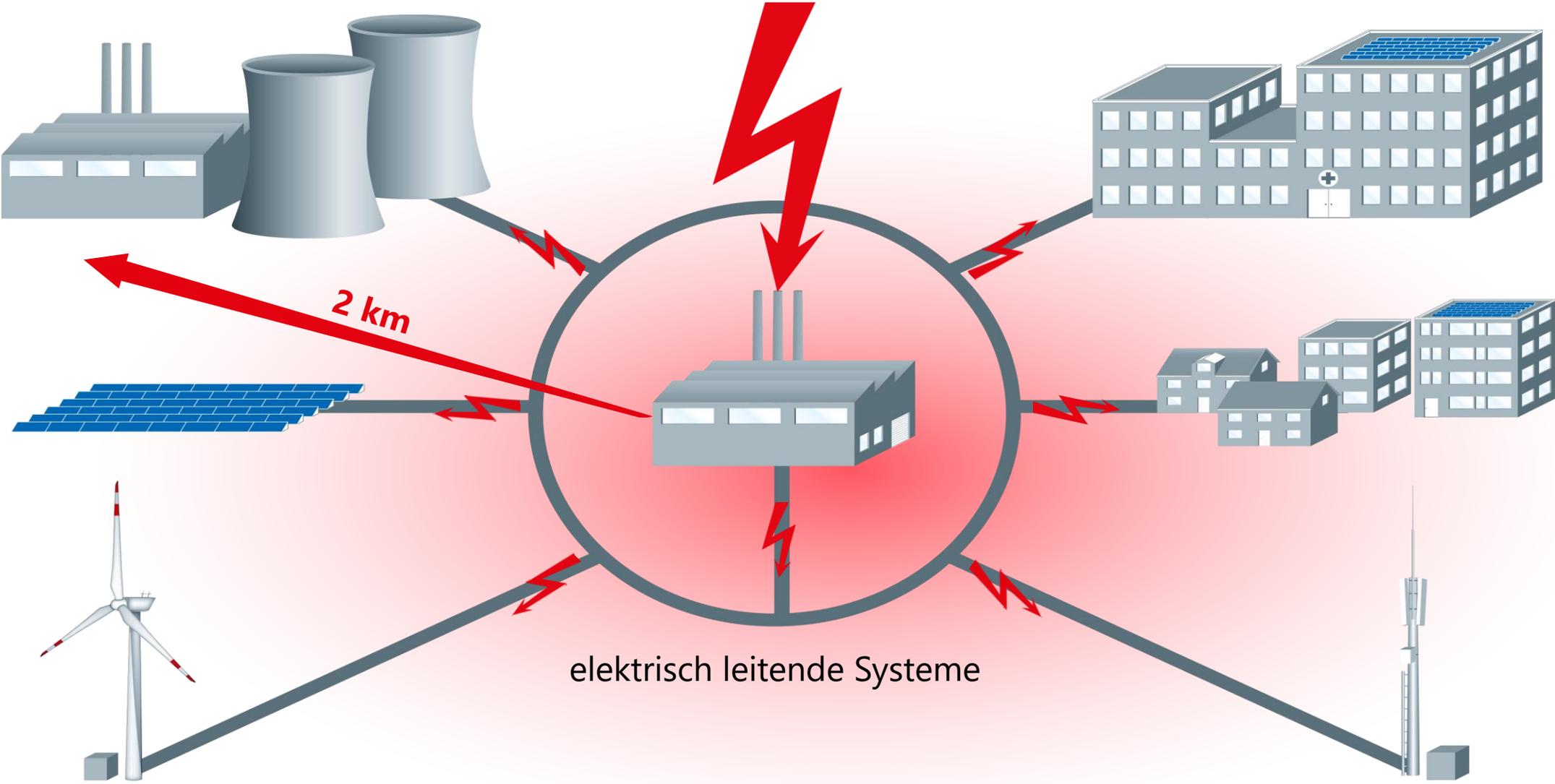
Smart Energy

Das Energienetz im Wandel – zukünftig

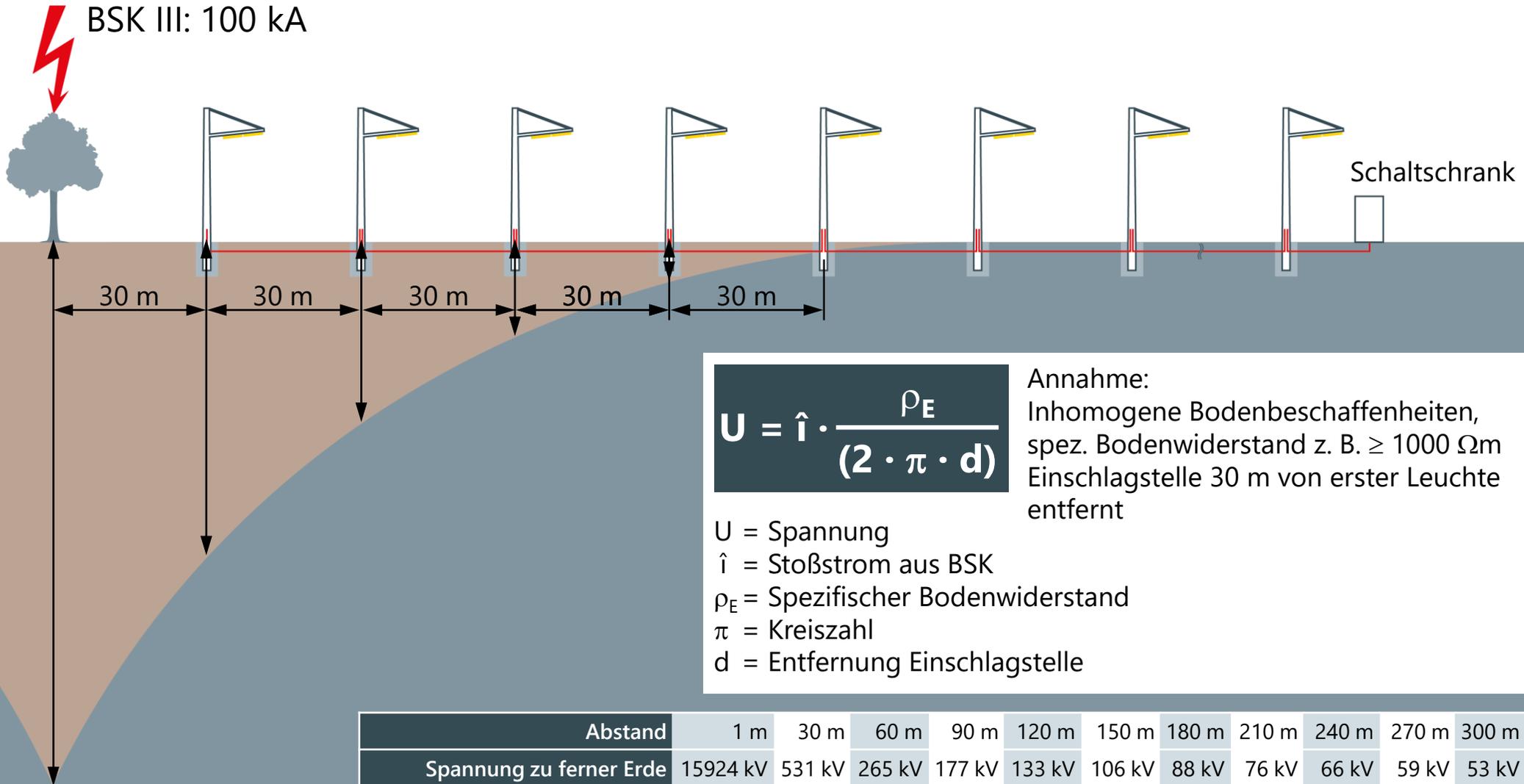


- Volatil
- Multidirektional
- Dezentralisiert
- Intelligent

Gefährdung durch eine Blitzentladung im Umkreis von 2 km um den Einschlagsort



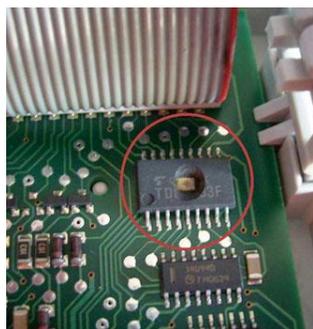
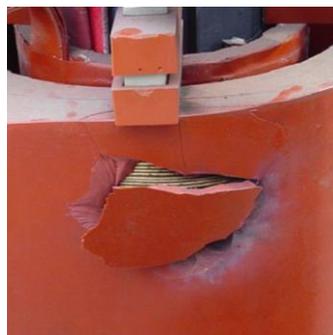
Einschlag im Nahbereich einer lichttechnischen Anlage (galvanische Kopplung)





Schaden an Schaltschrank

Blitzeinschlag in Mittelspannungsfreileitung



Schaden an Elektronikbauteilen

Schaden Windenergie





Praxisbeispiele

Smart Energy Applikationsbeispiel Ingenieurbüro Pfeffer GmbH



Ingenieurbüro Pfeffer GmbH



Intelligente Ortsnetzstation Blitz- und Überspannungsschutz durch DEHNvenCI



Ingenieurbüro Pfeffer GmbH

Foto Quelle: Ingenieurbüro Pfeffer GmbH

Smart Energy Applikationsbeispiel - Alternativ EVN AG



Niederspannungsseite einer fernbedienbaren Trafostation
Überspannungsschutz durch DEHNGuard ACI



High-Power-Charging Ladepark – Isolierter Äußerer Blitzschutz mit HVI

**Erdungskonzept inklusive
Potentialsteuerung**



**Isolierter Äußerer
Blitzschutz mit HVI**

Smart Energy Applikationsbeispiel ABL



Ladesäule eMC3
Blitz- und Überspannungsschutz durch DEHNshield®



E-mobility Applikationsbeispiel eluminocity GmbH



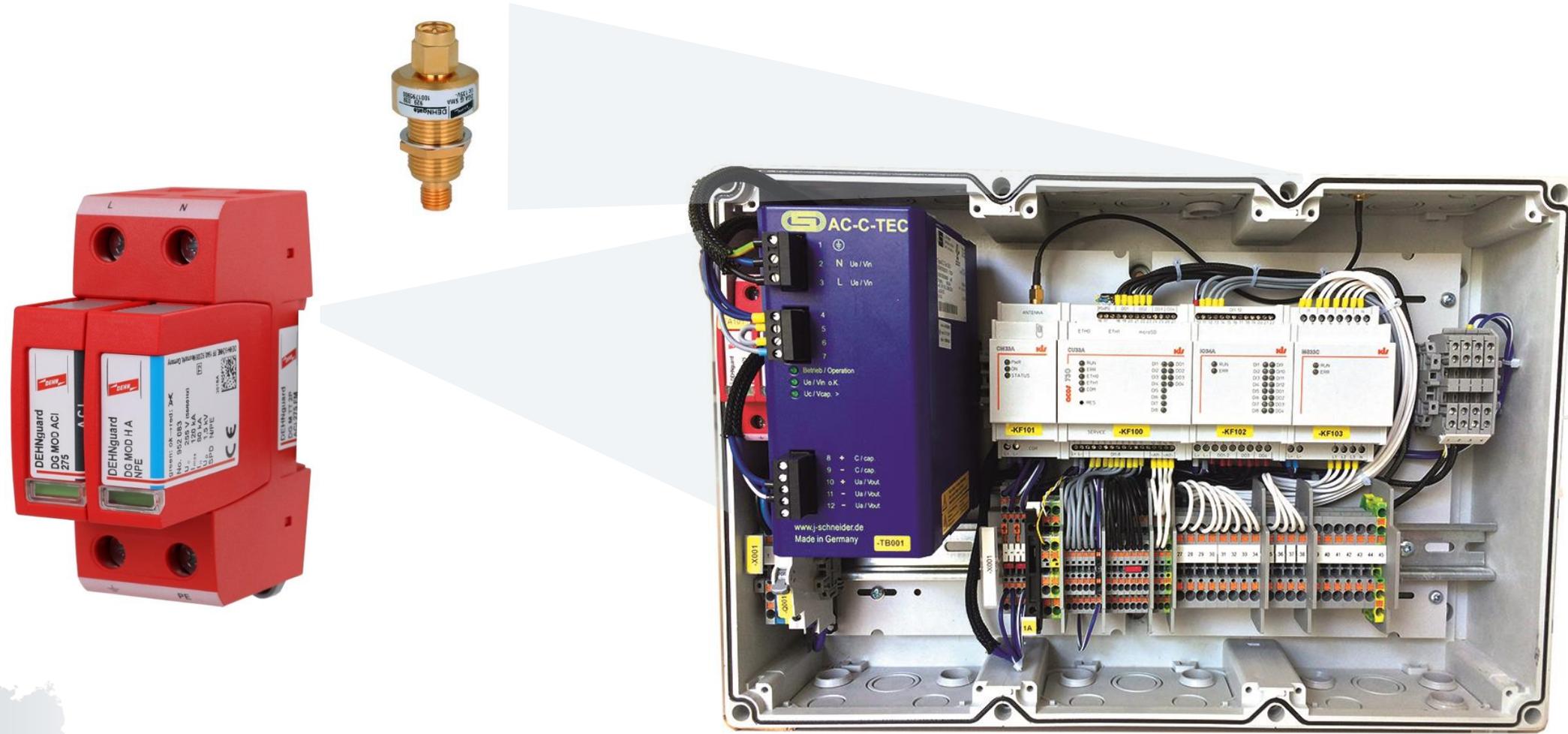
Quelle: BMW Group/eluminocity GmbH



Überspannungsschutz für Ladepunkte und Elektroautos mit DEHNguard

Smart Energy Applikationsbeispiel

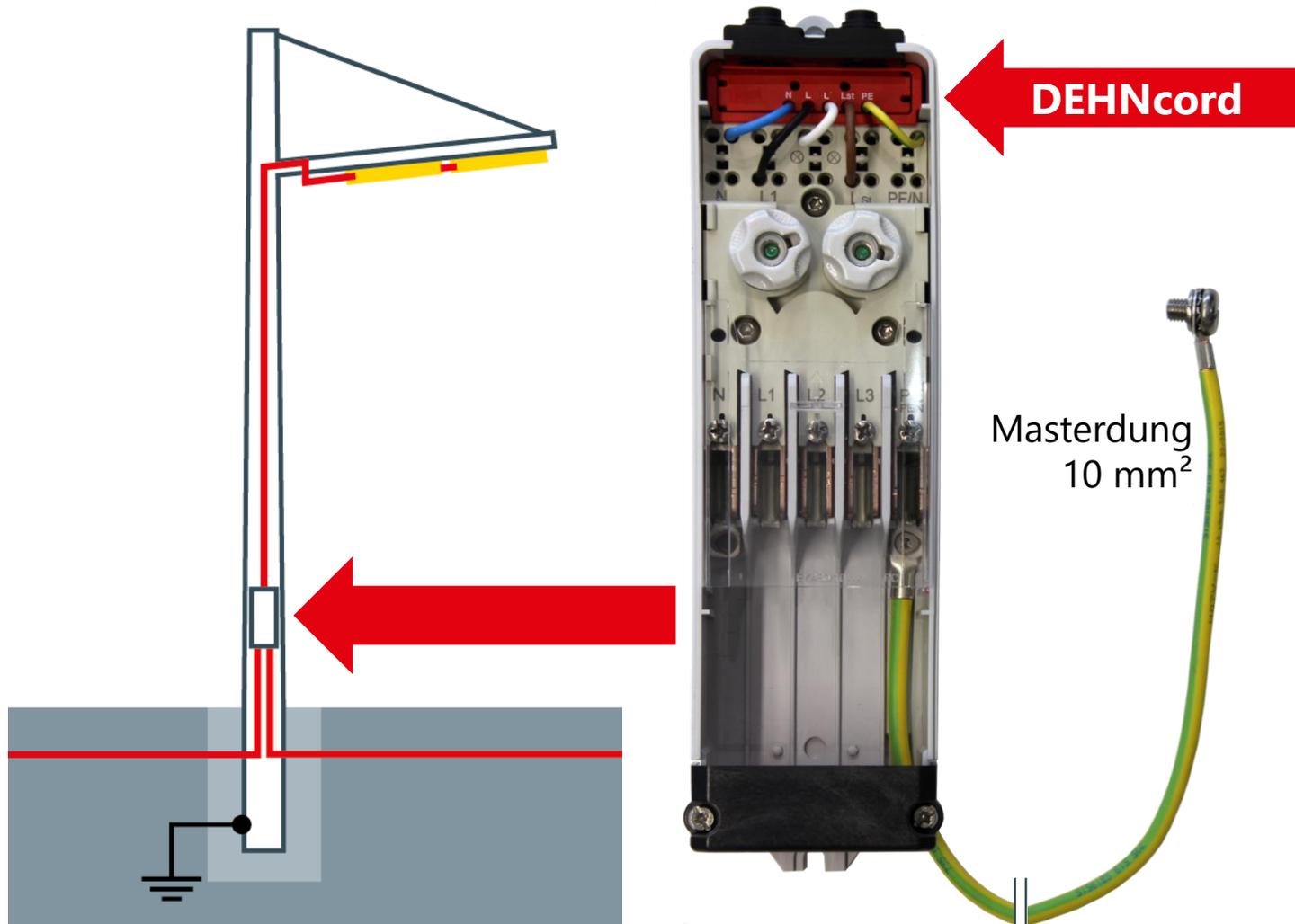
IDS GmbH



Solution Package mit ACOS 730
Überspannungsschutz Typ 2 durch DEHNguard ACI und DEHNgate



Überspannungsableiter DEHNcord integriert im Mastsicherungskasten EK480



DEHNcord

Typ DCOR L 3P 275 SO LTG
(mit Schutz der Steuerphase)
Art.-Nr. 900 445

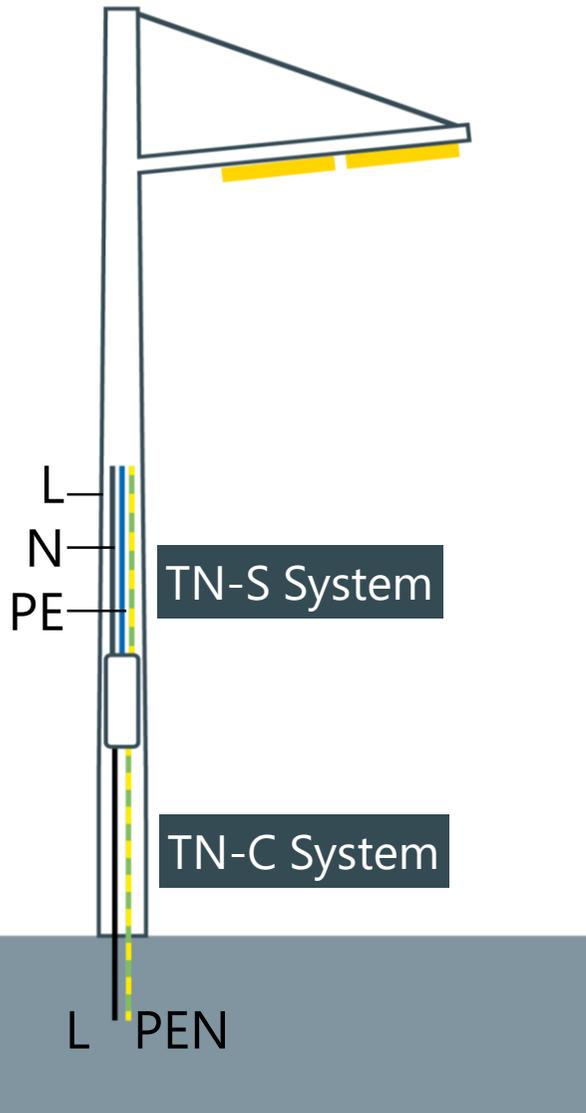


Alternativ:

Typ DCOR L 2P 275 SO LTG
(ohne Schutz der Steuerphase)
Art.-Nr. 900 446



Überspannungsableiter DEHNcord als Nachrüstvariante in Bauart IP 65



DEHNcord

Typ DCOR L 3P 275 SO IP

Art.-Nr. 900 447

Alternativ:

Typ DCOR L 2P 275 SO IP

Art.-Nr. 900 448



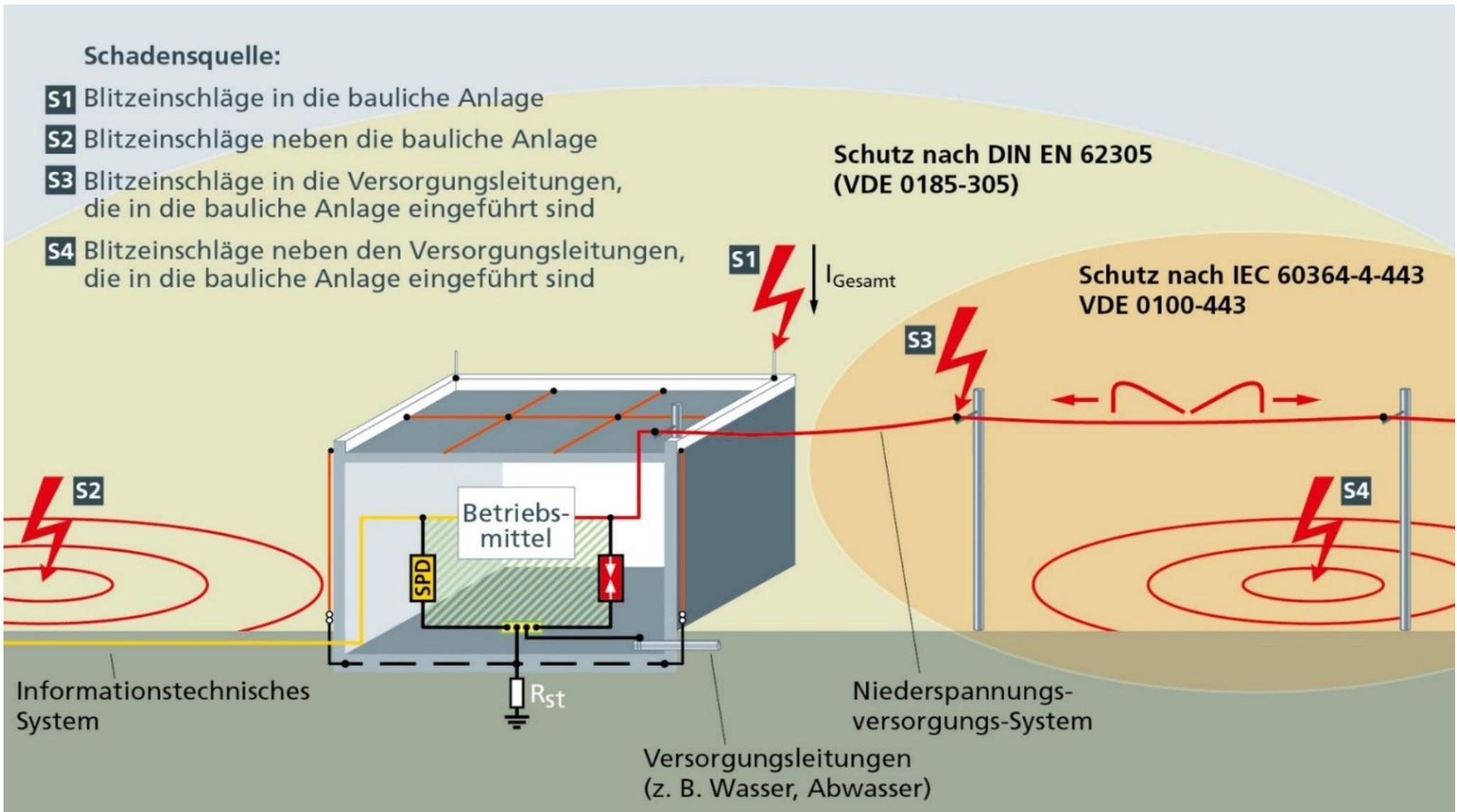


Normative Anforderungen

Anwendungsbereich der Installationsnorm DIN VDE 0100-443 und Blitzschutznormen DIN VDE 0185-305

Schadensquelle:

- S1** Blitzeinschläge in die bauliche Anlage
- S2** Blitzeinschläge neben die bauliche Anlage
- S3** Blitzeinschläge in die Versorgungsleitungen, die in die bauliche Anlage eingeführt sind
- S4** Blitzeinschläge neben den Versorgungsleitungen, die in die bauliche Anlage eingeführt sind



Schutz nach DIN EN 62305
(VDE 0185-305)

Schutz nach IEC 60364-4-443
VDE 0100-443

Informationstechnisches System

Betriebsmittel

SPD

Rst

Versorgungsleitungen
(z. B. Wasser, Abwasser)

Niederspannungsversorgungs-System

Überspannungsschutz

Folgende Vorschriften regeln den Einsatz von SPDs in Hauptstromversorgungssystemen



Wann
muss ich
Überspannungs-
schutz installieren?



Welcher
Überspannungsschutz ist
auszuwählen?
Wie und **wo**
ist der Überspannungsschutz
zu installieren?



**Welche zusätzlichen /
besonderen Anforderungen**
werden an Typ 1 SPDs im Hauptstrom-
versorgungssystem gestellt und wie
sind diese zu installieren?

722.443 Schutz bei transienten Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen

722.443.4 Beherrschung von Überspannungen

Ein **öffentlich zugänglicher Anschlusspunkt** wird als Teil einer öffentlichen Einrichtung erachtet und **muss** daher bei transienten Überspannungen geschützt sein. Die Auswahl und Installation der Überspannungsschutzgeräte erfolgt weiterhin nach DIN VDE 0100-443 und -534.

Auszug aus dem Bordbuch des RENAULT Fluence ZE

ELEKTROFAHRZEUG: Aufladen (2/6)



Wichtige Hinweise zum Aufladen Ihres Fahrzeugs

Bitte lesen Sie diese Hinweise aufmerksam durch. Das Nicht-Befolgen dieser Hinweise kann zu **Brandgefahr, schwerwiegenden Verletzungen oder Stromschlägen mit tödlichen Folgen** führen.

Installation für die Nutzung eines Standard-Ladekabels

Lassen Sie einen speziellen Wandkasten von einem Fachmann installieren.

Installation für die Nutzung eines Ladekabels zur gelegentlichen Nutzung

Lassen Sie alle Steckdosen, an die Sie das Ladekabel anschließen werden, von einem Fachmann kontrollieren, um zu überprüfen, dass diese mit den länderspezifischen Standards und Regelungen konform ist und dass sie insbesondere über folgende Elemente verfügt:

- eine 30mA- Differenzstromausrüstung Typ A;
- eine Überstromschutz-ausrüstung (Sicherung oder Schutzschalter 16A für die verwendete Steckdose);
- eine Überspannungsschutzvorrichtung gegen Blitzschlag in gefährdeten Zonen.

Es wird empfohlen, das einwandfreie Funktionieren der Differenzstromausrüstung jeden Monat zu testen.

Kontrollieren Sie regelmäßig den einwandfreien Zustand der Steckdose oder des Wandkastens. Bei Beschädigungen (Korrosion, braune Verfärbung...) dürfen Sie diese nicht benutzen.

Lesen Sie die mit dem Ladekabel gelieferte Bedienungsanleitung aufmerksam durch, um sich über die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen des Kabels zu informieren.

Sollte keine Überspannungsvorrichtung vorhanden sein, wird davon **abgeraten**, das Fahrzeug bei Gewitter aufzuladen.

A grey, rectangular outdoor electrical cabinet with a flat roof and a small white sensor on top. It has several doors and ventilation grilles. The cabinet is situated on a paved area next to a grassy field with trees in the background.

Intelligente Ortsnetzstationen

Intelligente Ortsnetzstationen

Ausgangssituation

Kernkomponenten einer intelligenten Ortsnetzstation

- Monitoring und Fernwirktechnik / Fernmeldetechnik
- RONT und Längsspannungsregler
- Kommunikations- und Steuereinrichtungen
- fernbedienbare Lasttrennschalter und Leistungsschalter auf der Mittelspannungsebene
- etc.

Frage

- Wie hoch ist die Gefährdung der empfindlichen Sekundärtechnik durch transiente Blitzüberspannungen?
- Welche Maßnahmen sind erforderlich, um die Verfügbarkeit sicher zu stellen?





Szenario:
10kA 8/20 Impulsstrom
auf 20kV-Ebene und
Mittelspannungsableiter

Szenario II: Impulsstrom auf 20kV-Ebene und Mittelspannungsableiter Gesamtaufbau



| Hersteller: Transformatorwerk Fribourg | | | |
|----------------------------------------|-------|-------------|---------|
| M. Topp & Co | | | |
| Fribourg, Schweiz | | | |
| Typ | DO | Nr. 0 39652 | Art. LT |
| Nennleistung kVA | 400 | Baujahr | 1971 |
| Nennspannung V | 1 | 20 800 | |
| | 2 | 20 000 | 400 |
| | 3 | 19 200 | |
| Nennstrom A | 11,65 | | 578 |
| Frequenz Hz | 50 | Reihe | 20M/0,5 |
| Betrieb | DB | Kühlung | S |
| Schaltgruppe | Dy5 | Zahl Wände | |
| Kurzschlusspg. % | 4 | Ges.-Gew | 1,52 |
| | | Öl-Gew | 0,29 |
| Kurzschl.-Dauer s | 2 | | 0,94 |
| Innenraum | | | |

Systemprüfungen im DEHN-Testcenter

Es wurde durch Laborprüfungen an einem üblichen 20kV/400V- Verteilungstransformator untersucht, ob und wenn ja welche transiente Überspannungsbelastung auf der Niederspannungsebene des Transformators zu erwarten ist, bei

Szenario:

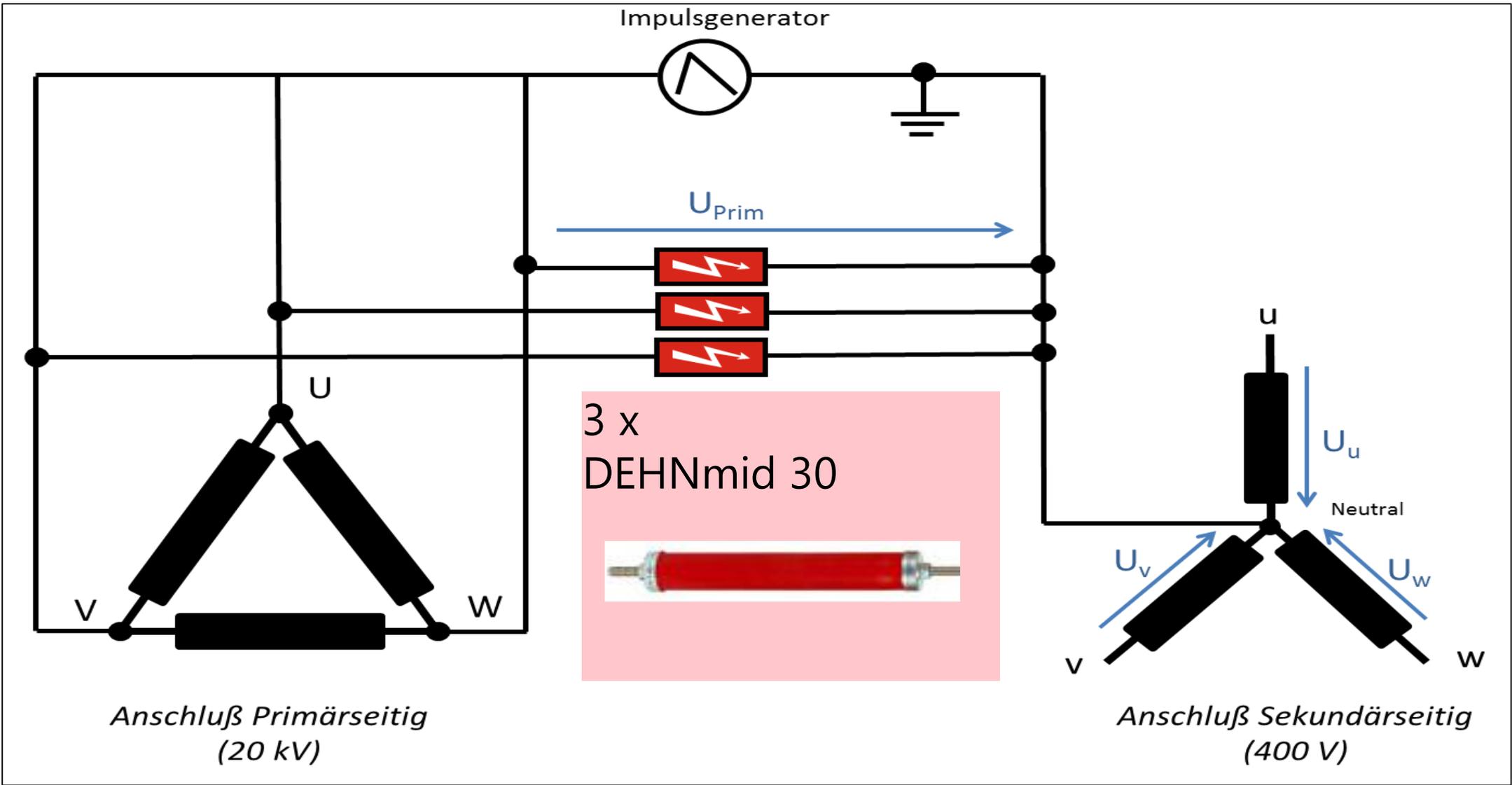
10kA 8/20 Gesamtimpulsstrom auf 20kV-Ebene und Mittelspannungsableiter am Transformatoreingang auf Mittelspannungsebene

- Ohne Überspannungsschutz auf der Niederspannungsebene
- Mit Typ 2 SPD auf der Niederspannungsseite

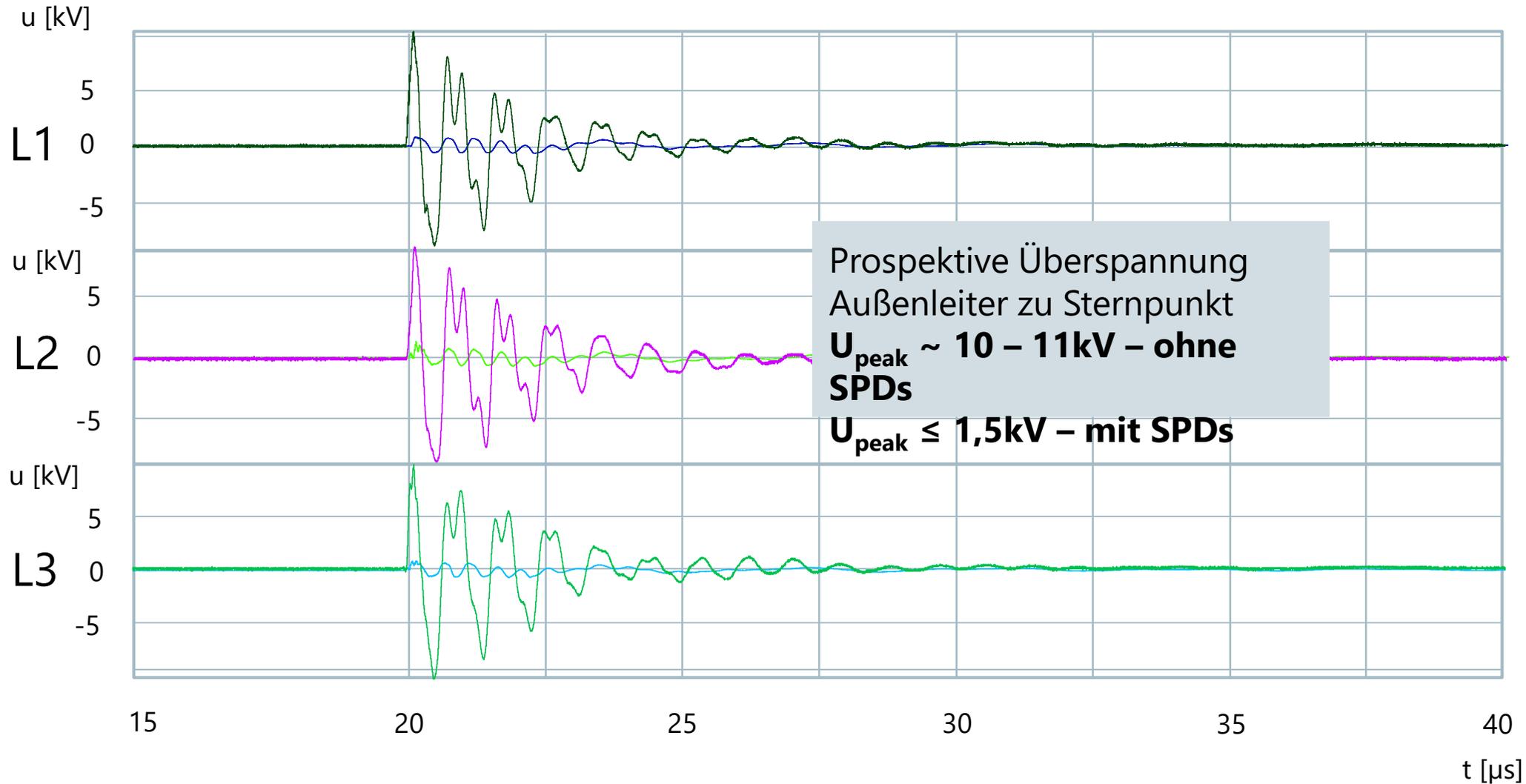
Hinweis: Szenario II deckt keinen direkten / nahen Blitzeinschlag auf 20kV-Ebene ab.

Szenario II: Impulsstrom auf 20kV-Ebene und Mittelspannungsableiter

Prinzipschaltbild



Szenario II: Impulsstrom auf 20kV-Ebene und Mittelspannungsableiter Vergleich mit und ohne Überspannungsschutz auf Niederspannungsebene

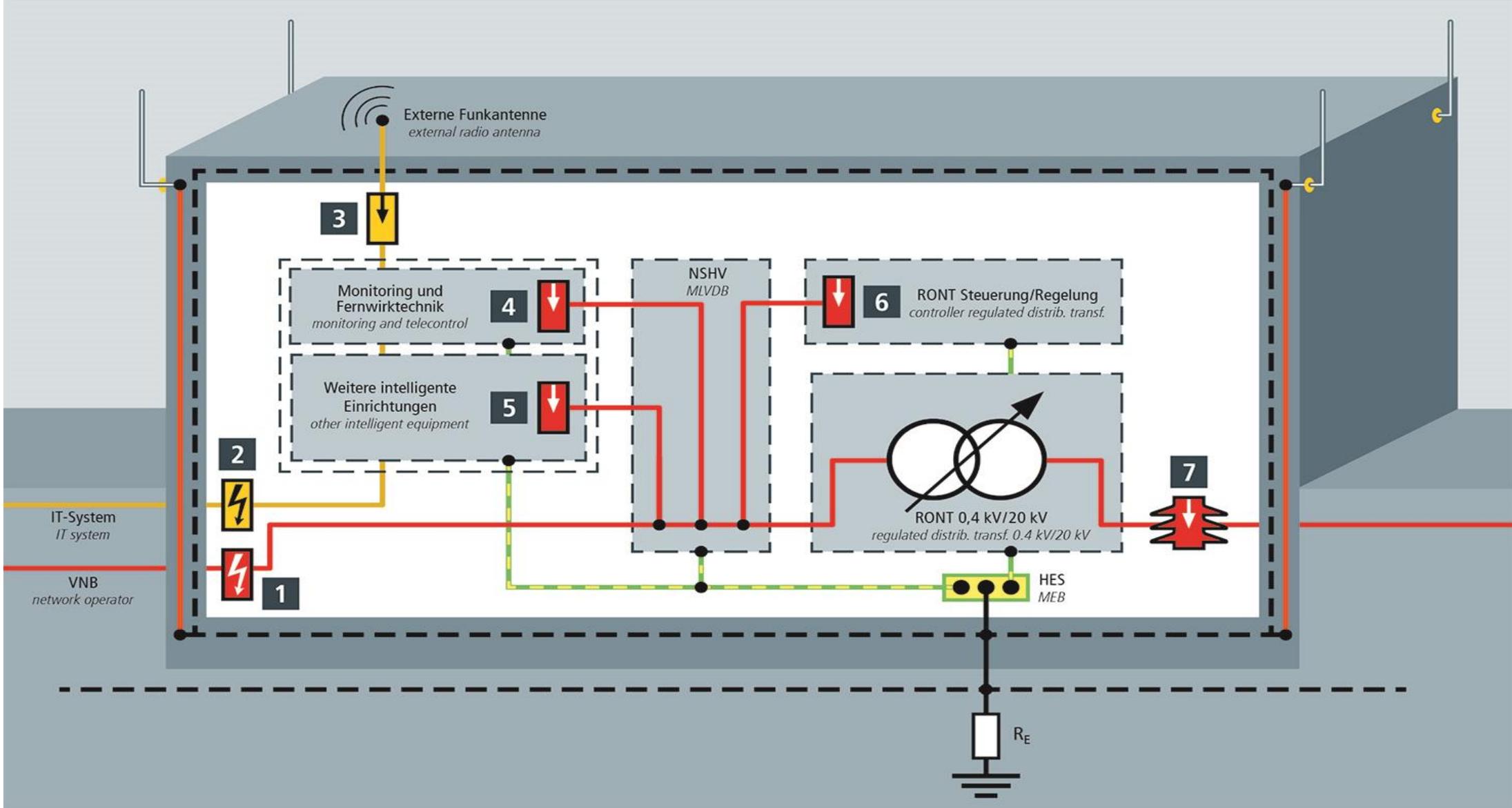


Fazit

- Trotz eingesetzter MS-Überspannungsableiter sind bei MS-Einkopplungen auf der NS-Seite prospektive transiente Überspannungen von bis zu 11 kV zu erwarten.
- Dies führt zur Zerstörung empfindlicher Betriebsmittel auf der NS-Seite des Trafos (z. B. PQ-Analyser, Fernwirksteuerungen etc.)
- Daher ist mindestens ein Überspannungsschutz Typ 2 auf Niederspannungsebene bei „intelligenten Ortsnetzstation“ notwendig ! z. B.: DEHNguard ACI
- Zusätzlich sind rückwertige Einkopplungen über das Niederspannungsnetz zu bewerten, ob die Gefährdung von Blitzstromeinkopplungen besteht.
In diesem Fall sind Typ 1+2 – Kombiableiter zu verwenden. z. B.: DEHNvenCI
- **Empfehlung:** Verwendung der Universallösung **DEHNvenCI**

Intelligente Ortsnetzstationen

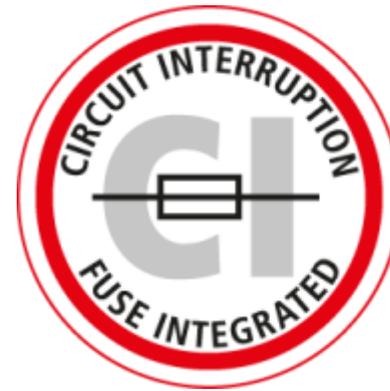
Maßnahmen zum inneren Blitzschutz



Schutz bei Überstrom und Stoßstromfestigkeit der Vorsicherung

Bemessungswerte und Kenndaten der vorgeschalteten Sicherung

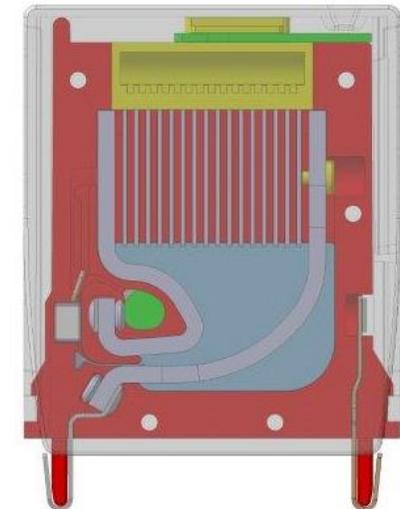
- Die **vorschaltenden Vorsicherungen müssen so hoch wie möglich gewählt werden**, um eine **möglichst hohe Stoßstromfestigkeit der gesamten SPD-Kombination zu erreichen** – unter Berücksichtigung der Herstellerangaben
- Sicherste Lösung:** Einsatz von **SPD-Kombinationen** mit integrierter Überstromschutzeinrichtung oder Schalter/Funkenstreckenkombination z. B. DEHNvenCI oder DEHNguard ACI



SPD Typ 1



SPD Typ 2



Was muss ein Blitzstrom-Ableiter im Energienetz können?

- mehrfach den Blitzstrom zerstörungsfrei ableiten
= Gesamtableitvermögen 50 – 100 kA (10/350 μ s) je nach LPL 
- der Schutzpegel muss niedriger sein als die Spannungsfestigkeit der folgenden Elektroinstallation
= Schutzpegel \leq 4.000 V oder gleich unter 1.500 V 
- den Netzfolgestrom aus dem Energienetz löschen bzw. begrenzen
= selbstständiges Löschen von Kurzschlussströmen
= Begrenzen von Netzfolgeströmen um die Verfügbarkeit der Anlage sicherzustellen 
- die energetische Koordination zu nachfolgenden Überspannungsschutzgeräten und/oder Endgeräten sicherstellen 

DEHN schützt.

Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit!

Normenauszüge

Auszüge aus DIN-Normen mit VDE-Klassifikation sind für die angemeldete limitierte Auflage wiedergegeben mit Genehmigung 362.019 des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. und des VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.. Für weitere Wiedergaben oder Auflagen ist eine gesonderte Genehmigung erforderlich. Maßgebend für das Anwenden der Normen und VDE-Anwendungsregeln sind deren Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der VDE VERLAG GMBH, Bismarckstr. 33, 10625 Berlin, www.vde-verlag.de, erhältlich sind.