

Optimaler Überspannungsschutz nach dem Kombinationsprinzip

03.05.2024, 09:00 Uhr

Kommentare: 1

Sicher arbeiten



Erzielen Sie einen wirksamen Blitz- und Überspannungsschutz. (Bildquelle: badahos/iStock/Getty Images)

Die Anordnung und Montage von Blitz- und Überspannungsschutzelementen für Anlagen und Geräte werden in der Regel nach dem in den 1950er-Jahren entwickelten Blitzschutzzonenkonzept vorgenommen. Es definiert Schutzzonen, in denen unterschiedliche Schutzelemente zum Einsatz kommen. Das Blitzschutzzonenkonzept bietet einen hohen Schutz, der in Kombination mit dem Single-Entry-Point-Prinzip® optimiert werden kann.

Blitzschutzzonenkonzept

Das in der Norm DIN EN 62305 ([VDE 0185-305](#)) beschriebene Blitzschutzzonenkonzept ist Teil eines umfassenden Schutzsystems. Dieses Schutzsystem beinhaltet den äußeren und inneren [Blitzschutz](#) sowie umfassende [Überspannungsschutz](#)- und Schirmungsmaßnahmen, die Erdung und den Potenzialausgleich.

Der äußere Blitzschutz mit Fangeinrichtung und Ableitungen stellt den typischen „Blitzableiter“ dar, über den der Blitzstrom an die Erdungsanlage weitergeleitet wird. Die Komponenten des inneren Blitz- und Überspannungsschutzes werden an den jeweiligen Zonenübergängen installiert. Sie sollen verhindern, dass Blitzstrom und Überspannung ihren Weg in das Gebäude finden und hier zu einer gefährlichen Beeinflussung des elektrischen und elektronischen Equipments führen.

Einsatz von Überspannungs-Schutzgeräten (SPDs)

Für empfindliche elektronische Anlagen, wie beispielsweise Messgeräte, Übertragungstechnik und Computer, ist die verbleibende Restspannung jedoch immer

noch zu hoch. Daher kommen zusätzliche Überspannungs-Schutzgeräte (SPDs = Surge Protective Devices) zum Einsatz, die an weiteren Schutzzonen oder/und direkt vor den zu schützenden Geräten angeschlossen werden.

Die SPDs erfüllen noch einen weiteren wichtigen Zweck, wenn sie zusätzlich mit Filter versehen sind: Sie verhindern, dass sich Transienten und Oberschwingungen ihren Weg bahnen und Telekommunikation oder informationstechnische Einrichtungen lahmlegen.

Transienten und Oberschwingungen sind kurzzeitige Spannungsspitzen, die z.B. aus fernen Blitzschlägen oder Schaltvorgängen im Hoch- und Niederspannungsnetz oder durch selbsterzeugte Störungen (z.B. Gleichrichterschaltungen) resultieren. Die Statistiken der Elektronikversicherer belegen: Überspannung aufgrund von Ferneinschlägen rangiert an der Spitze der Schadensursachen.

Tipp der Redaktion



WEKAOnline

Elektrosicherheit
in der Praxis

Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

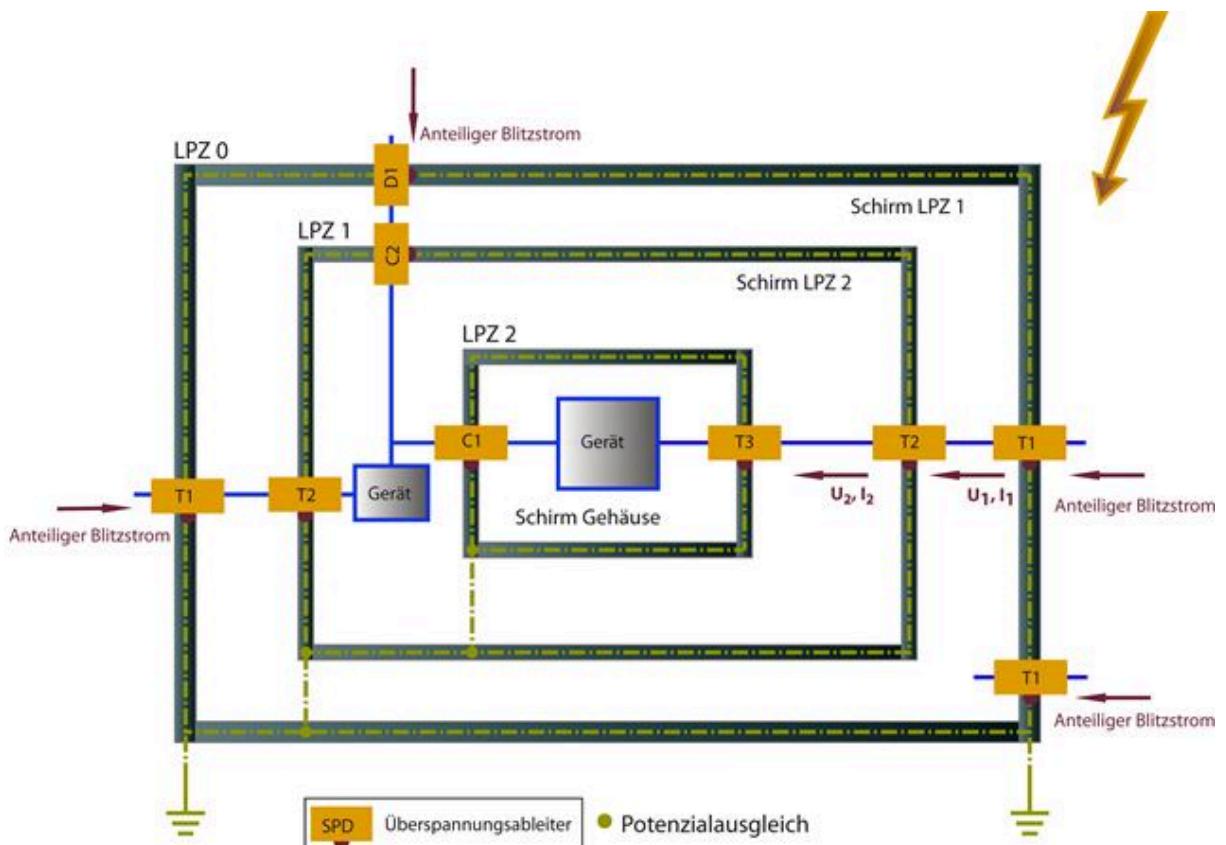
Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

[Jetzt testen!](#)

Das Blitzschutzzonenkonzept definiert Zonen gleicher Gefährdung

Alle ein- und ausführenden Leitungen, wie die für Fernwärme, Wasser (Metallrohre), Strom und Telekommunikation, müssen an den Zonenübergängen durch Potenzialausgleichsmaßnahmen eingebunden werden.

Das stellt gleichzeitig den großen Nachteil einer solchen Installation dar: Verteilen sich die einzelnen Leitungen großflächig in den Gebäuden, erfordert dies sehr viele Überspannungs-Schutzgeräte an den Zonenübergängen, um den gewünschten Schutz zu gewährleisten. Außerdem ist es nach dem Blitzschutzzonenkonzept nicht möglich, nur ausgewählte Elektronik, beispielsweise einen Serverpool, optimal zu schützen. Die Überspannungs-Schutzgeräte werden nach diesem Konzept an dem jeweiligen Einführungsort der elektrischen Leitungen in die Zonen installiert.



SPD-Einsatz nach dem Blitzschutzzonenkonzept

Der Einsatz von SPDs wird nach gängiger Praxis an den Einführungsorten der jeweiligen Leitungen vorgenommen. Dies entspricht der Norm DIN EN 62305 ([VDE 0185-305](#)) und ist für den Elektriker bzw. IT-Elektroniker einfach umzusetzen. Der anteilige Impulsstrom wird durch die Anordnung der SPDs an den Zonenübergängen reduziert und die resultierenden Überspannungen werden auf ein für die Anlage bzw. das Gerät verträgliches Maß herabgesetzt. Die durch diese Anordnung entstehenden Probleme werden nachfolgend erläutert.

Downloadtipps der Redaktion

Checkliste: „Anforderungsprofil an die Elektrofachkraft“

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Formular: „Bestellung zur Elektrofachkraft“

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Unterweisung: „DGUV Vorschrift 3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

E-Book: „Antworten auf häufig gestellte Fragen“

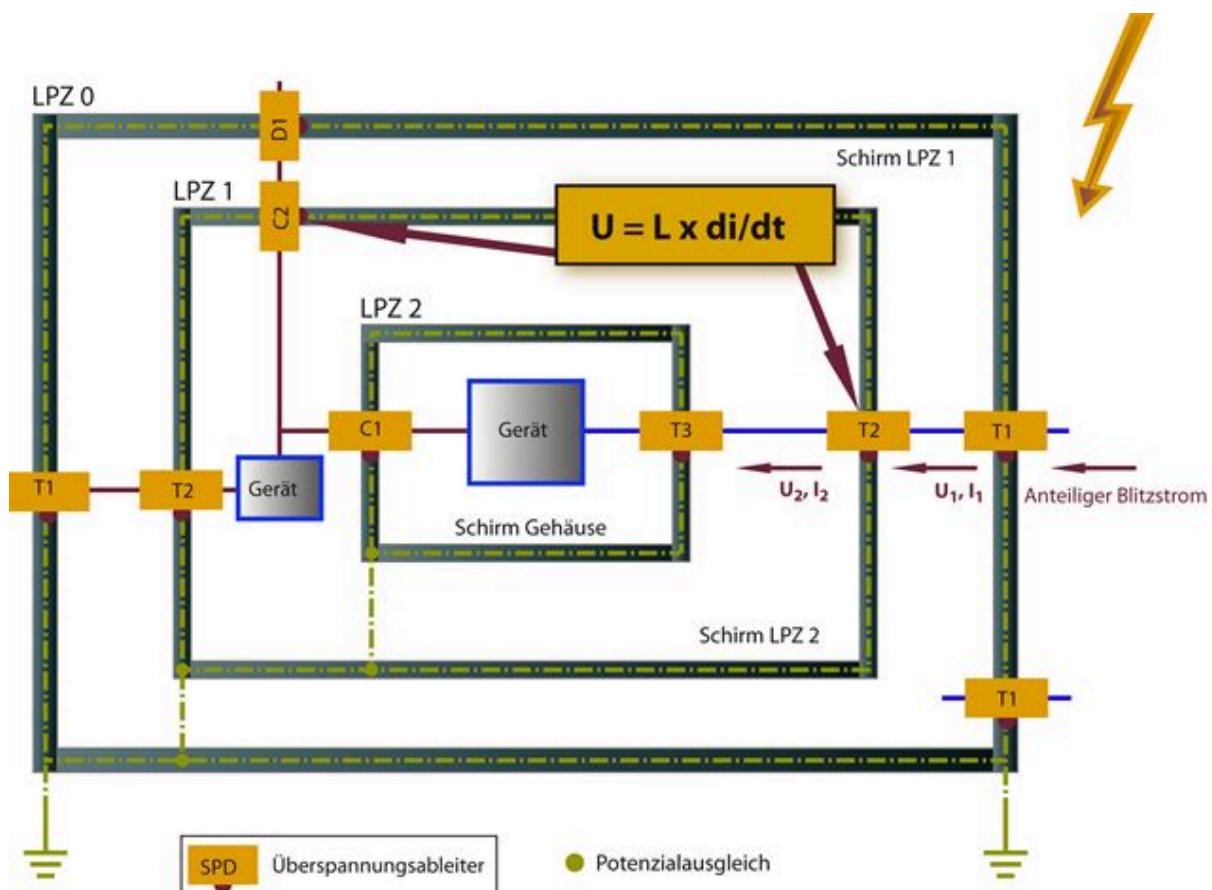
[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Prüfprotokoll: „Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD)“

[Hier gelangen Sie zum Download.](#)

Problem 1: induktiver Spannungsfall - Zerstörung trotz Überspannungsschutz

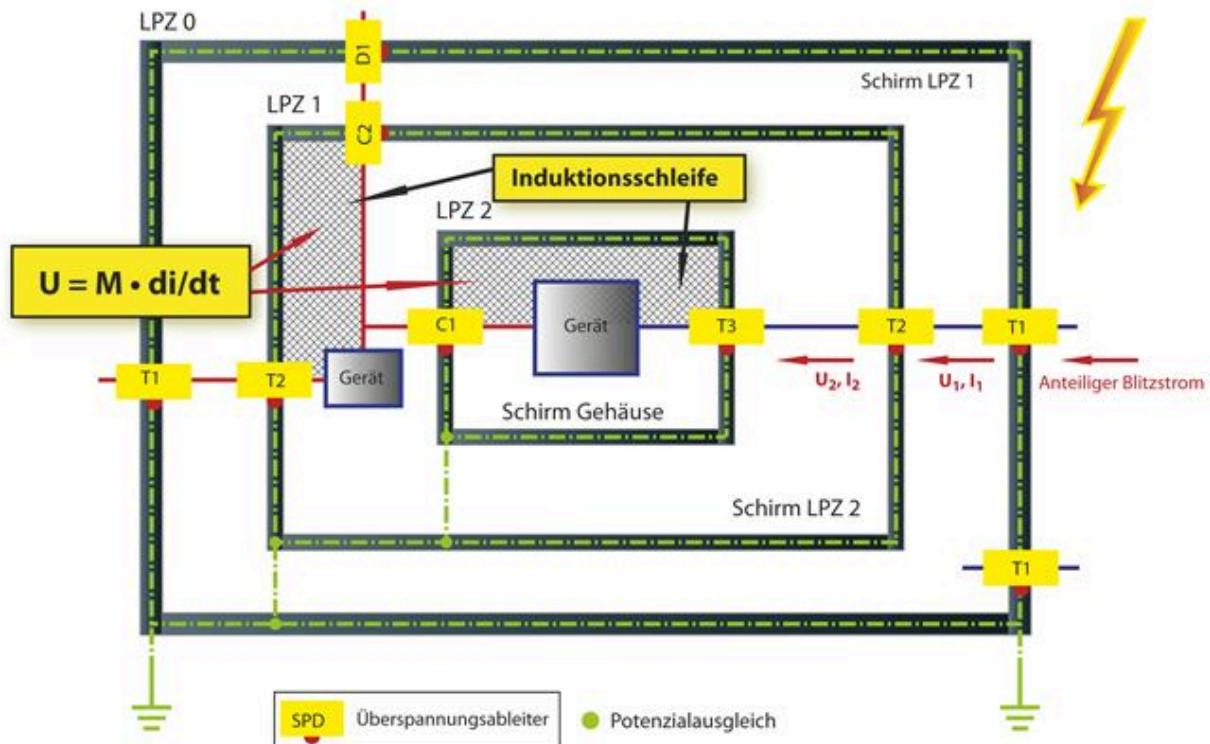
Induktivität ist die Eigenschaft eines stromdurchflossenen Leiters, aufgrund einer Änderung des elektrischen Stroms ein Magnetfeld aufzubauen, das eben dieser Stromänderung entgegenwirkt. Je schneller die zeitliche Änderung des Stroms ist, umso größer ist auch der induktive Spannungsfall. Die Potenzialunterschiede zwischen zwei verbundenen Geräten sind abhängig von der Stromänderungsgeschwindigkeit des Impulses. Durch schnellere Stromänderungen pro Zeiteinheit erhöht sich durch den induktiven Widerstand des Leiters der Spannungsfall. Der entstehende Spannungsfall zwischen den Schutzgeräten (C2; T2 bzw. C1; T3) liegt über der Verkabelung am zu schützenden Gerät an und belastet die Eingänge der Elektrik/Elektronik. Bei zu geringer Spannungsfestigkeit der Eingänge kommt es trotz Überspannungsschutz zur Zerstörung.



Induktiver Spannungsfall

Problem 2: Induktionsschleife bzw. Installationsschleife

Durch ungenügende Installation entstehen aufgespannte Induktionsschleifen. Solche Leiterschleifen kommen vor, wenn Überspannungs-Schutzgeräte und Endgeräte in einem endlichen Abstand voneinander eingesetzt werden.



Entstehung von Induktionsschleifen

In der Theorie wird nach dem Blitzschutzzonenkonzept ein höchstmöglicher Schutz der Anlage gegen Blitz- und Überspannungsbeeinflussungen erreicht. In der Praxis jedoch trifft man auf mehr oder weniger fehlerhafte Installationen. Ausfälle, Störungen und Zerstörungen von Anlagen und Geräten sind vorprogrammiert. Damit ist deren Verfügbarkeit nicht gewährleistet. Sicherlich gibt es keinen 100%igen Schutz, aber wenn zusätzlich zu Elektronikschäden auch noch die Überspannungs-Schutzgeräte zerstört werden, liegt es immer an einem ungenügend umgesetzten Schutzkonzept.

Durch die Kombination des Blitzschutzzonenkonzepts mit dem Single-Entry-Point-Prinzip® (SEP-Prinzip) gibt es eine Möglichkeit für den Installateur, entstehende Installationsschleifen nicht beachten zu müssen und einen optimalen Schutz der Endgeräte zu realisieren.

Tipp der Redaktion



WEKA Pilot online

Elektrosicherheit
in der Praxis

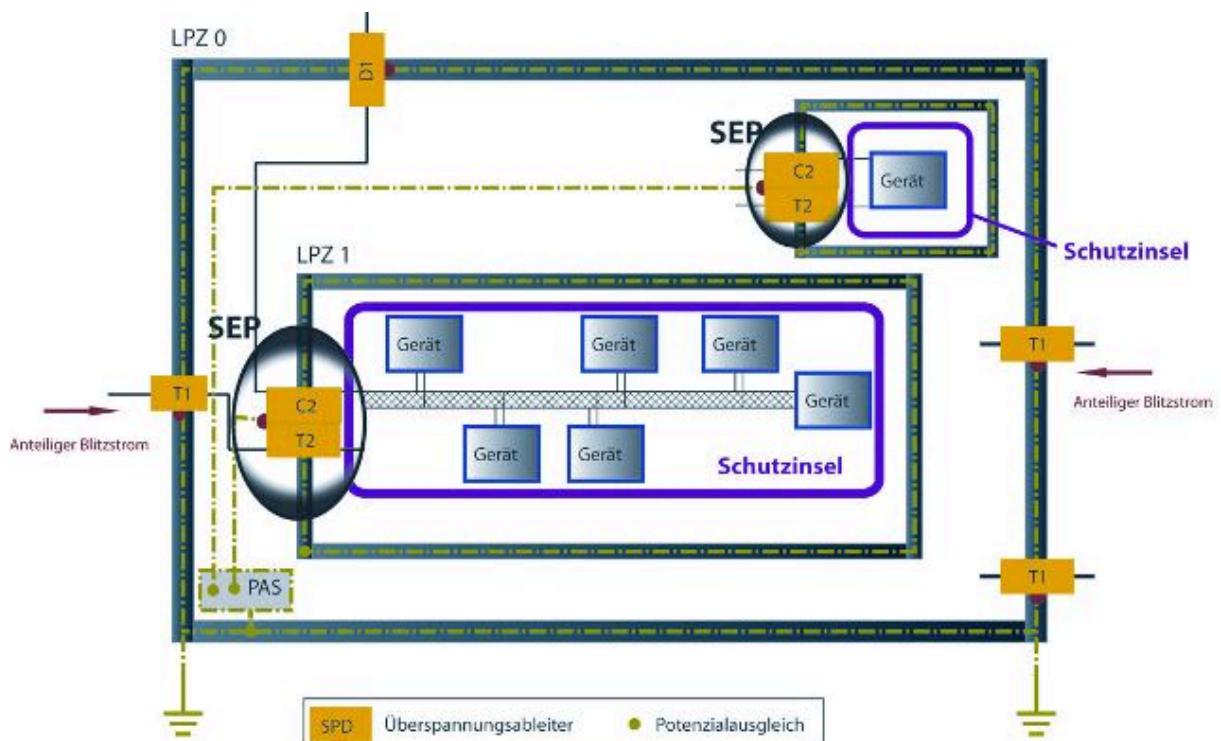
Das Nachschlagewerk für die Elektrofachkraft

Organisation, Durchführung und Dokumentation elektrotechnischer Prüfungen – „Elektrosicherheit in der Praxis“ unterstützt Sie bei der Umsetzung der Elektrosicherheit in Ihrem Unternehmen.

[Jetzt testen!](#)

Kombinationskonzept

Die Kombination ermöglicht, bei besserer Schutzwirkung einen Großteil der Überspannungs-Schutzgeräte einzusparen. Außerdem wird ein günstigerer und übersichtlicherer Blitz- und Überspannungsschutz realisiert.



Kombination von BSZK und SEP-Prinzip®

Für jeden zu schützenden Bereich – das kann beispielsweise ein Gerät, ein Raum oder eine bestimmte elektrotechnische Anlage sein – wird ein zentraler Punkt festgelegt. An dieser

Stelle, dem Single-Entry-Point (SEP), werden alle Netz- und Datenleitungen gemeinsam in das zu schützende Volumen eingeführt. Hier wird der Überspannungsschutz installiert und nur von hier gibt es eine einzige normgerechte Verbindung zur Potenzialausgleichsschiene. Es werden Schutzinseln gebildet, deren Größe durch den Planer, Installateur bzw. den Betreiber festgelegt wird.

Weitere Erdungen oder Verbindungen zum äußeren Erdungssystem innerhalb der Schutzinsel sind nicht erlaubt, um Erdschleifen zu vermeiden. Die Schutzinseln müssen derart gestaltet werden, dass Näherungen zum äußeren Blitzschutz ausgeschlossen werden können.

Durch diese Lösung lassen sich auch alle leitungsgebundenen Störungen an einem Punkt beherrschen und es kommt nicht mehr zu unkontrollierbaren Verschleppungen von Potenzialdifferenzen und Einkopplungen. Durch die nach SEP-Prinzip® vorgeschriebene baum- oder kammartige Verkabelung werden Induktivitätsschleifen innerhalb des geschützten Raums minimiert.

Installationsvorschriften

Werden die folgenden Installationsvorschriften beachtet, kann ein optimaler, überschaubarer und nachvollziehbarer Schutz umgesetzt werden:

- Einführung der Kupferleitungen in das zu schützende Objekt nach dem Blitzschutz-Zonen-Konzept
- Schutzbeschaltung an den LPZ 0/1 mit SPD-Typ 1 bzw. Kombiableiter Typ 1/2
- Bildung von Schutzinseln durch den Betreiber
- Festlegen des SEP (Single Entry Point) durch Planer und Installateure
- Installation der notwendigen Überspannungs-Schutzgeräte am SEP
- Auflegen aller notwendigen PE-Verbindungen und der Schirme am SEP
- Einzige Verbindung zur Haupterdungsschiene erfolgt vom SEP
- Zu schützende Betriebsmittel werden isoliert zur Gebäudeerde aufgestellt
- Weitere Erdungen innerhalb der Schutzinseln sind nicht erlaubt
- Je nach Anwendung sind gefilterte Überspannungsschutzgeräte zu verwenden

Vorteile für den Anwender

Für den Anwender ergeben sich folgende Vorteile:

1. Die Verfügbarkeit der Anlagensysteme wird erhöht.
2. Der Anwender kann selbstbestimmt Schutzinseln je nach Gefährdungspotenzial definieren.
3. Durch den SEP ist der Anwender in der Lage, nach ökonomischen Gesichtspunkten Schutzinseln zu gestalten.

Weitere Beiträge

[Gefährdungen durch Blitzschlag](#)

[Das Blitzschutzsystem – Möglichkeit und Herausforderung für das Elektrohandwerk](#)

[DIN EN 62305-3 Beiblatt 6: Wichtige Informationen über Blitzschutzmaßnahmen](#)

[Normenkonformer Überspannungsschutz – Einsatz von Überspannungseinrichtungen](#)

[Risikoanalyse für den Blitzschutz](#)

Autor:

[Dipl.-Ing. Helmut Zitzmann](#)

selbständiger Berater für Blitz- und Überspannungsschutz

Helmut Zitzmann ist seit 1988 auf dem Gebiet Blitz- und Überspannungsschutz tätig. Er ist selbständiger Berater und technischer Geschäftsführer bei der Firma Meteovertrieb Deutschland.

