



DEHN + SÖHNE

Technologiekonflikt?

Kombi-Ableiter für den
Blitz- und Überspannungsschutz.

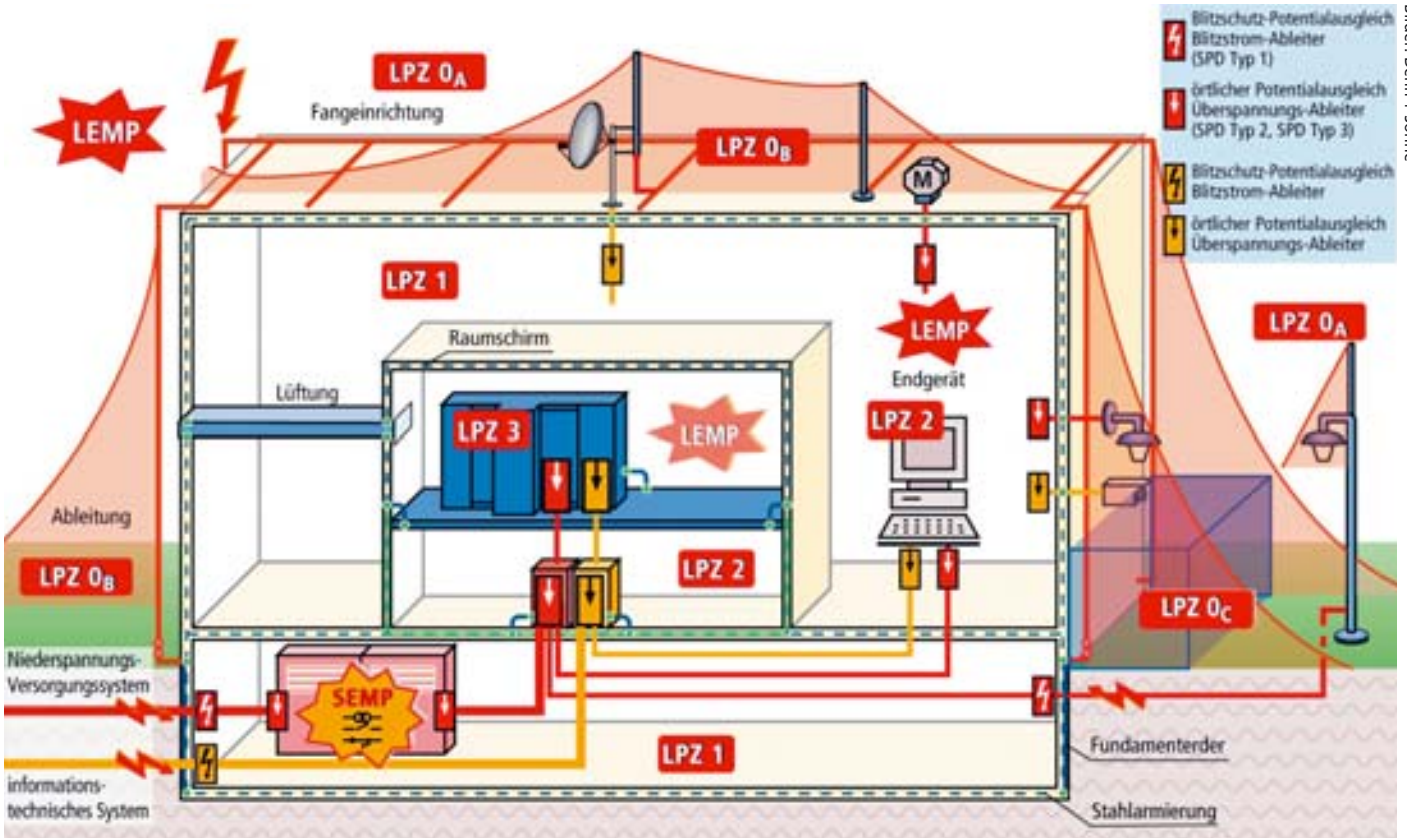


SONDERDRUCK NR. 57 AUS G&H 4 + 5/2004



Technologiekonflikt?

Kombi-Ableiter für den Blitz- und Überspannungsschutz



Bilder: Dehn + Söhne

EMV-orientiertes Blitz-Schutzzonen-Konzept.

Die steigende Sensibilität der eingesetzten elektronischen Geräte in allen Bereichen der Wirtschaft und die hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit der Systeme erfordern neben einer unterbrechungsfreien Stromversorgung auch einen wirksamen Blitz- und Überspannungsschutz. Bereits bei der Planung sind Maßnahmen zu treffen, die das Risiko von Beeinflussungen, Störungen und Zerstörungen minimieren.

Dipl.-Ing. Jens Ehler und Dipl.-Ing. (FH) Lothar Gmelch

Die Aufgabe des Überspannungsschutzes ist es, elektrische Installationen, Betriebsmittel und Endgeräte vor der zerstörenden Wirkung durch transiente Überspannungen zu bewahren. Als transiente Überspannungen werden Überspannungseignisse gewertet, die deutlich oberhalb der Toleranzgrenzen der Nennspannung des Systems im Zeitbereich von einigen 10 µs bis einigen 100 µs auftreten. In Abhängigkeit von den Ursachen, die zum Entstehen

transienter Überspannungen geführt haben, unterscheiden sich diese Überspannungen hinsichtlich ihrer Amplitude und der mit ihnen verbundenen Störenergie.

Nach Europäischer Norm EN 61643-11 [1] werden Überspannungs-Schutzgeräte für Niederspannungs-Verbraucheranlagen in die Typen 1, 2 und 3 eingeteilt. Diese Einteilung ersetzt zukünftig die bisher nach E DIN VDE 0675-6 [2] bekannten Anforderungsklassen B, C und D (Tabelle 1).

Die besonders von der Anwenderseite sehr beliebten Bezeichnungen „Blitzstrom-Ableiter“, „Überspannungs-Ableiter“ und „Kombi-Ableiter“ sind nicht normativ im obengenannten Produktstandard verankert. Dies ist sicherlich einer der wesentlichen Gründe, daß unter den einzelnen Begriffsbezeichnungen am Markt unterschiedlichste Produkte angeboten werden, deren Parameter und Schutzwirkung gravierend voneinander abweichen.

Begriffsklärung notwendig

Am deutlichsten wird dieser Unterschied gegenwärtig bei den sogenannten Kombi-Ableitern. Eine Vielzahl herstellereinspezifischer Bezeichnungen wie „Kombi-Ableiter-Set“, „B-C-Kombination“, „B-C-Ableiter“, „B-C-D-Ableiter“ usw. führen zur weiteren Verunsicherung des Anwenders. So ist auch häufig die Verwunderung und Empörung des Installateurs

teurs groß, wenn der Kunde oder der von ihm beauftragte Fachplaner die Abnahme des Gewerks verweigert und den Austausch der Geräte fordert, da häufig Geräte installiert werden, die nicht einmal den Minimalanforderungen nach Norm entsprechen [3, 4, 6]. Der ratsuchende Installateur wird vom Händler/Importeur oder Hersteller des eingesetzten Produktes bei seiner Anfrage auf Unterstützung häufig damit abgespeist, daß die Anwendungseinschränkung, wie z. B. die „Teilblitzstromtragfähigkeit“ im Produktkatalog beschrieben ist oder aber die Bewertung der technischen Daten des Produktes vor Einsatz durch den Installateur zu erfolgen hat.

Was sollte ein Kombi-Ableiter können?

Weder das Hochglanzprospekt noch der freundliche Vertreter des Herstellers oder aber das bekannte Thekenpersonal des Elektrogroßhändlers hatten den Installateur vor dem Kauf des Produktes darüber informiert.

Und was verbirgt sich hinter dem Begriff „Kombi-Ableiter“? Möchte man Kombi-Ableiter einer normativen Betrachtung unterziehen, müssen folgende Normen und Richtlinien eindringlicher betrachtet werden:

- ▶ Die Produktnorm für Überspannungsschutzgeräte EN 61643-11: 2002 (überungsweise bis 10/04 noch E DIN VDE 0675-6, 6/A1, 6/A2 möglich)
- ▶ Die Blitzschutznormen DIN V VDE V 0185, Teile 1 – 4: 2002 [3]
- ▶ Die Installationsrichtlinie VDE 0100, Teil 534: 2001 [4]
- ▶ Die technischen Anschlußbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz, TAB 2000 [5]
- ▶ Die VDEW-Richtlinie für den Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen in Hauptstrom-Versorgungssystemen [6].

Bevor näher auf die zitierten Normen und Richtlinien eingegangen wird, sei an dieser Stelle auf Normenpublikationen hingewiesen, die immer wieder im Zusammenhang mit den verschiedensten Produkten von Kombi-Ableitern am Markt auftauchen:

So beschreiben Publikationen und Produktdatenblätter die Aufgabe der Produkte zum Zwecke des Blitzschutz-Potentialausgleiches gemäß DIN VDE 0185, Teil 1: 1982 sowie DIN VDE V 0185, Teil 100: 1996. Bei den vorab genannten Normen handelt es sich um frühere Blitzschutznormen, die komplett zurückgezogen wurden. Demzufolge werden hier Normen beschrieben, welche höchstensfalls noch Bestandschutz genießen. Allein anhand der Ausgabedaten 1982 und 1996 kann ersehen werden, daß es sich hier nicht mehr um den aktuellen Stand der Tech-

nik handelt, zumal zu berücksichtigen ist, daß Normen in der Regel lange Zeit vor ihrem offiziellen Ausgabedatum erstellt werden.

Eine weitere Publikation, die vielfach herangezogen wird, ist die VdS-Richtlinie VdS 2031 „Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen“ [7]. Vorab sei erwähnt, daß es sich bei VdS-Richtlinien um Richtlinien handelt, die eine (unverbindliche) Empfehlung einer privatrechtlichen Institution darstellen. Sie erhalten nur dann zwingenden Charakter, wenn sie z.B. Bestandteil eines Versicherungsvertrages oder Bestandteil einer Leistungsausschreibung sind. Im Gegensatz dazu erfahren die aktuellen VDE-Normen und Vornormen eine rechtliche Würdigung durch den Gesetzgeber insofern, als daß bei Einhaltung derselben davon ausgegangen werden kann, daß richtiges, ausreichendes sicherheitstechnisches Han-

deln vermutet werden kann. Dies bedeutet für den Auftragnehmer, daß, sofern er die aktuellen VDE-Normen einhält, er im Falle eines eingetretenen Schadens eine Rechtsposition besitzt, die einen vollständigen Haftungsausschluß bewirken kann.

Die bereits erwähnte VdS-Richtlinie 2031 wird sehr häufig von Ableiterherstellern zitiert, deren Produkte ein nur geringes Blitzstrom-Ableitvermögen bei Blitzströmen 10/350 µs besitzen, da in dieser Richtlinie keine explizite Forderung über die Blitzstrom-Tragfähigkeit der eingesetzten Überspannungsschutzgeräte enthalten ist. Beim näheren Betrachten der Richtlinie wird jedoch ersichtlich, daß diese für den Anwender nur grobe Anhaltspunkte für die Auswahl von Überspannungsschutzgeräten geben kann. Keineswegs kann sie die bestehenden Normen außer Kraft setzen. Sie ist vielmehr als

Literatur

- [1] DIN EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11) 2002-12: Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen Berlin, VDE Verlag GmbH.
- [2] E DIN VDE 0675-6 1989-11 Überspannungsableiter zur Verwendung in Wechselstromnetzen mit Nennspannungen zwischen 100 V und 1.000 V Berlin, VDE Verlag GmbH.
- [3] DIN VDE V 0185-1 (VDE V 0185 Teil 1): 2002-11: Blitzschutz. Teil 1: Allgemeine Grundsätze. Berlin, VDE Verlag GmbH.
DIN VDE V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2): 2002-11. Blitzschutz. Teil 2: Risiko-Management: Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen. Berlin, VDE Verlag GmbH.
DIN VDE V 0185-3 (VDE V 0185 Teil 3): 2002-11. Blitzschutz. Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen. Berlin, VDE Verlag GmbH.
DIN VDE V 0185-4 (VDE V 0185 Teil 4): 2002-11: Blitzschutz. Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen. Berlin, VDE Verlag GmbH.
- [4] E DIN IEC 60364-5-53/A2 (VDE 0100 Teil 534): 2001-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Schaltgeräte und Steuergeräte – Überspannungs-Schutzeinrichtungen. Berlin, VDE Verlag GmbH
- [5] Technische Anschlußbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz TAB 2000 Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m. b. H. – VWEW
- [6] Überspannungs-Schutzeinrichtungen der Anforderungskategorie B. Richtlinie für den Einsatz von Überspannungs-Schutzeinrichtungen der Anforderungskategorie B in Hauptstromversorgungssystemen – VDEW – e.V. Frankfurt/M: VWEW, 1998 (ISBN 3-8022-05545)
- [7] Blitz- und Überspannungsschutz in elektrischen Anlagen Richtlinien zur Schadenverhütung VdS 2031: 1998-07 (05) VdS Schadenverhütung, Köln



Unser Bild zeigt ein Gerät der koordinierten Red-Line-Produktfamilie: Kombi-Ableiter DEHNventil.

einfacher Wegweiser auf Basis der einschlägigen Produkt- und Anwendungsnormen zu verstehen. So wird beispielsweise in der VdS-Richtlinie 2031 beschrieben, daß „...Blitzstrom-Ableiter vorrangig die Aufgabe haben, bei Direkteinschlägen auftretende hohe Blitzteilströme von der elektrischen Anlage abzuleiten...“. Daß sich in diesem Fall die Blitzstromaufteilung, d. h. das notwendige Ableitvermögen für einzusetzende Überspannungs-Schutzgeräte nach den einschlägigen Normen definiert, sollte eigentlich selbstverständlich sein.

Ebenso sollte es als selbstverständlich gelten, daß, wenn „...Blitzstrom-Ableiter in unmittelbarer Nähe der Einführungsstelle von elektrischen Einspeisungen in Gebäuden (z. B. an den Hauseinführungen) anzuordnen sind...“, die technischen Anschlußbedingungen für den Anschluß an das Niederspannungsnetz (TAB 2000) sowie die unter [6] zitierte VDEW-Richtlinie Berücksichtigung finden müssen. Da die VDEW-Richtlinie explizit nur Blitzstrom-Ableiter auf Funkenstrecken-Basis für den Einsatz in Hauptstrom-Versorgungssystemen zuläßt, entfallen zwangsläufig alle Blitzstrom- und Kombi-Ableiter auf Varistorbasis.

Auch die neuen Blitzschutz-Vornormen der Reihe DIN V VDE V 0185 fordern, daß „...Überspannungs-Schutzgeräte... an der Einführungsstelle (des Niederspannungsversorgungs-Systems) zu installieren sind...“. Auch hier gilt natürlich, wie vorab beschrieben, daß die technischen Anschlußbedingungen des Verteilnetzbetreibers sowie die VDEW-Richtlinie mit deren Anforderungen an Überspannungs-Schutzeinrichtungen zu berücksichtigen sind. Der

Teil 4 von DIN V VDE V 0185 präzisiert den Einsatz von Überspannungs-Schutzgeräten für den Inneren Blitzschutz. So wird im Abschnitt 12 „Anforderung von Überspannungs-Schutzgeräten“ beschrieben, daß das Blitzschutz-Zonen-Konzept die Installation von Überspannungs-Schutzgeräten fordert, wann immer eine elektrische Leitung die Grenze zwischen zwei Blitzschutz-Zonen durchdringt. Diese Überspannungs-Schutzgeräte müssen energetisch koordiniert sein, damit die Gesamtbelastung auf die Schutzgeräte entsprechend ihrer Energietragfähigkeit aufgeteilt wird und die ursprüngliche Blitzbedrohung auf Werte unterhalb der Festigkeit der zu schützenden Geräte reduziert wird. Die in diesem Abschnitt beschriebene energetische Koordination der Überspannungs-Schutzgeräte untereinander sowie den zu schützenden Geräten, unter Berücksichtigung der

notwendigen Energietragfähigkeit und der zu realisierenden Schutzwirkung der Ableiterkette beschreibt alle Anforderungen, die auch einen Kombi-Ableiter im eigentlichen Sinne definieren. Ein Kombi-Ableiter zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- ▶ hohes Ableitvermögen für Blitzströme der Wellenform 10/350 zum Zwecke des Blitzschutz-Potentialausgleiches
- ▶ Schutzpegel < 1,5 kV zur Sicherstellung der Isolationskoordination mit Endgeräten und den Betriebsmitteln der elektrischen Installation
- ▶ Energetische Koordination mit nachgeschalteten Überspannungs-Schutzgeräten in der Installation und mit den zu schützenden Verbrauchern.

In der Vergangenheit hat sich bei ausgedehnten elektrischen Anlagen die räumlich verteilte Installation von Überspannungs-Schutzgeräten entsprechend der Orientierung am Blitzschutz-Zonen-Konzept bewährt, das heißt Blitzschutz-Potentialausgleich am Gebäudeeintritt, Überspannungsschutz in den Verteilungen und/oder in Endgerätennähe (Bild 1).

Die vorab beschriebenen Anforderungen werden in diesem Einsatzfall durch energetisch koordinierte Ableiterfamilien wie die Red-Line-Produktfamilie sicher beherrscht (Bild 2).

Die kompakte Bauweise von elektrischen Anlagen, wie beispielsweise von Mobilfunkanlagen, sowie die immer häufigere Verwendung von sensiblen elektronischen Einrichtungen im Bereich der Gebäudehauptverteilung haben dazu geführt, daß anstelle von reinen Blitzstrom-Ableitern, die lediglich die Aufgabe haben, den Blitzschutz-Potentialausgleich unter Berücksichtigung der Isolationskoordination durchzuführen, Kombi-Ableiter eingesetzt werden: Diese übernehmen den Blitz- und Überspannungsschutz der Kompaktanlage und der sensiblen Verbraucher- und Steuergeräte. Auch im Falle von

Tabelle 1: Klassifizierung von Überspannungsschutzgeräten

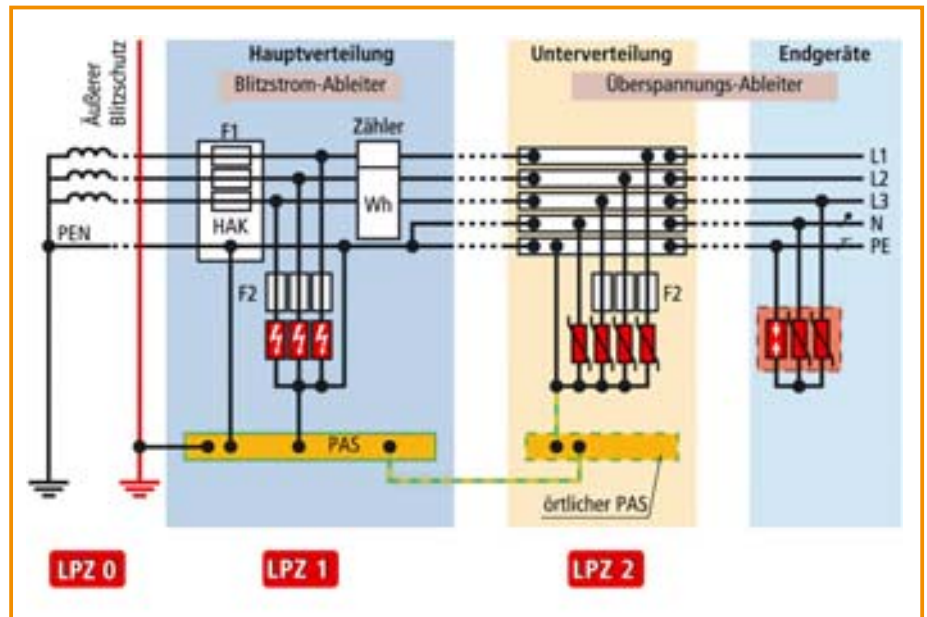
Norm	Bisher (Übergangsfrist bis 01.10.2004)	Künftig (Gültigkeit ab 01.10.2004)
Typ/Bezeichnung	E DIN VDE 0675-6 E DIN VDE 0675-6/A1 E DIN VDE 0675-6/A2	DIN EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11)
Blitzstrom-Ableiter Kombi-Ableiter	Ableiter der Anforderungsklasse B	SPD-Typ 1
Überspannungs-Ableiter für Verteiler, Unterverteiler und feste Installation	Ableiter der Anforderungsklasse C	SPD-Typ 2
Überspannungs-Ableiter für Steckdose/Endgerät	Ableiter der Anforderungsklasse D	SPD-Typ 3

Einfamilien-Wohngebäuden mit nur einer zentralen Zählerverteilung haben sich Kombi-Ableiter bewährt.

Seit Jahren werden für die Aufgabe der Einbeziehung der Niederspannungs-Versorgung in den Blitzschutz-Potentialausgleich Blitzstrom- und Kombi-Ableiter auf Basis von Gleitentladungs-Funkenstrecken verwendet. Sowohl die im Fachjargon als „Wellenbrecher-Funktion“ beschriebene Reduzierung der Impuls-Zeitfläche und die damit verbundene Koordinationsfähigkeit mit anderen Schutzelementen als auch die extreme Impulsbelastbarkeit der Gleitentladungs-Funkenstrecke haben diese Art der Ableiter zum geeigneten Element für den Blitzschutz-Potentialausgleich gemacht.

Jahrzehntelanges Know-how in der Funkenstrecken-Technologie und die Integration neuester Materialien und Forschungsergebnisse haben dazu geführt, auch die letzten Anwendungseinschränkungen der Funkenstrecke zu beseitigen. Ein Ausdruck deutscher Hochtechnologie bei Blitzstrom- und Kombi-Ableitern ist die patentierte Radax-Flow-Technologie zur Folgestrombegrenzung und Folgestromlöschung, die in zahlreichen Geräten der Red-Line-Produktfamilie bereits weltweit.

Die Tatsache, daß von namhaften Ableiterherstellern seit Jahren nur noch Blitzstrom- und Kombi-Ableiter auf Funkenstreckenbasis angeboten werden, hat im Markt dazu geführt, daß der Käufer dieser Produkte sich allzu oft nicht mehr mit der eingesetzten Technologie beschäftigt. Um so größer ist das Erstaunen, wenn der Anlagenbetreiber im Falle von Ableitern auf Varistor- oder Gasentladungsableiter-Technologie auf den Austausch der eingesetzten Geräte drängt. Besonders in jüngster Zeit, auch bedingt durch das verstärkte Engagement osteuropäischer Ableiterhersteller, herrscht Unsicherheit im nationalen Ableitermarkt. Durch die im

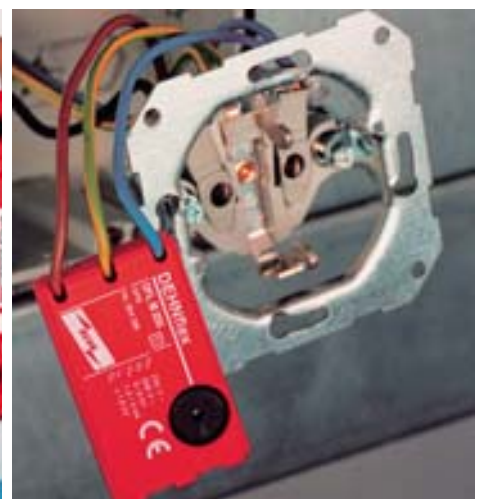


Schutzgeräte im Rahmen des Blitz-Schutzzonen-Konzeptes (1)

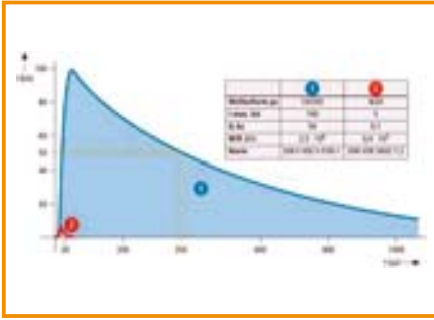
Beitrag beschriebene Situation, daß die Begriffe Blitzstrom-Ableiter und Kombi-Ableiter nicht normativ in den Produktnormen verankert sind, wird von vielen Anbietern das Vertrauen der Anwender mißbraucht. Da neben edelgasgefüllten Ableitern am häufigsten Metalloxydvaristoren in derartigen „B+C-Kombinationen“ Anwendung finden, soll im folgenden dargestellt werden, was die vermeintlich preisgünstigeren Alternativen tatsächlich leisten können.

Ableiter auf Varistortechnologie sind heute fast ausschließlich aus Metalloxydvaristoren (MOV) aufgebaut. Der MOV ist als spannungsabhängiger Widerstand in der Lage, mit steigender Strombelastung seinen Widerstandswert erheblich zu reduzieren. Die Strom-Spannungs-Abhängigkeit wird durch den Nichtlinearitätsexponenten beschrieben, der bei Metalloxydvaristoren die Größenordnung 30 aufweist. Die

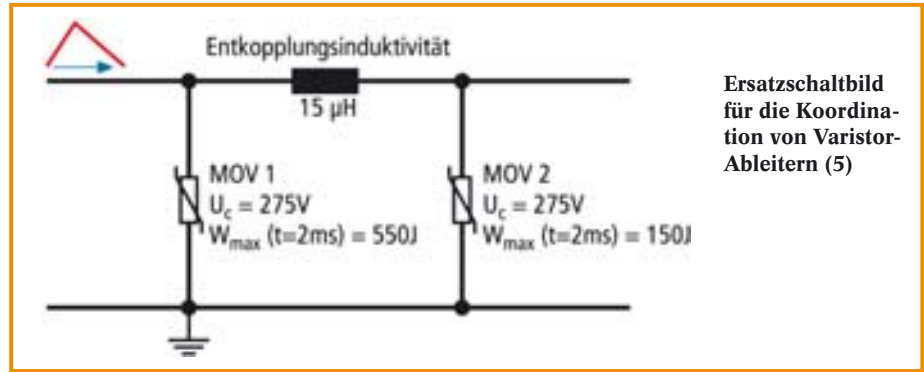
Ansprechzeit liegt im Bereich einiger 10 ns. Dieses Verhalten macht den MOV zum nahezu idealen Überspannungsschutzgerät im endgerätenahen Anwendungsbereich. Der für den Varistor höchstzulässige Stoßstrom hängt von der Dauer des Impulses und der geforderten Anzahl der Belastungen während seiner gesamten Betriebszeit ab. Werden die höchstzulässigen Werte nicht überschritten, so ist garantiert, daß sich die Varistorspannung und damit der Schutzpegel über die gesamte Lebenszeit kaum verändern. Ein Metalloxydvaristor kann durch zu hohe Stoßstrombelastung oder durch zu hohe Dauerbelastung, verursacht durch unzulässig hohe Betriebsspannung, zerstört werden. Bei starker Überlastung kann es zum Kurzschluß oder gar zur Explosion des MOV kommen. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß sich der defekte Ableiter am leistungsstarken Niederspannungssystem



Geräte der koordinierten Red/Line-Produktfamilie (2)



Vergleich von Stoßströmen unterschiedlicher Stoßstromwellenform (4)



Ersatzschaltbild für die Koordination von Varistor-Ableitern (5)

befindet, eine prekäre Situation, die es zu verhindern gilt.

Wenn man in Datenblättern von Varistorherstellern liest, daß MOV ein hohes Ableitvermögen für energiereiche Stoßströme aufweisen, ist diese Aussage natürlich nur relativ gesehen korrekt. Betrachtet man die Energieabsorption des MOV mit anderen Bauelementen, wie z. B. Dioden, ist die Aussage sicherlich richtig. Dennoch ist zu beachten, daß im Falle des Blitzschutz-Potentialausgleiches beim Fließen von Blitzströmen entsprechend der zu Beginn des Beitrags erwähnten Normen und Richtlinien Stoßströme der Wellenform 10/350 µs anzusetzen sind. Der Unterschied in Ladung und spezifischer Energie kann anhand der Flächenverhältnisse der beiden Stoßstromwellen im Bild 4 entnommen werden.

Wie groß der Einfluß der Stoßstromwellenform beim Ableitvermögen eines MOV sein kann, soll folgendes Beispiel zeigen: Ein Ableiter Typ 2, (nach bisheriger Norm Ableiter der Anforderungskategorie C), der ein max. Ableitvermögen von 40 kA der Stoßstromwellenform 8/20 µs aufweist, hat ein Grenzableit-

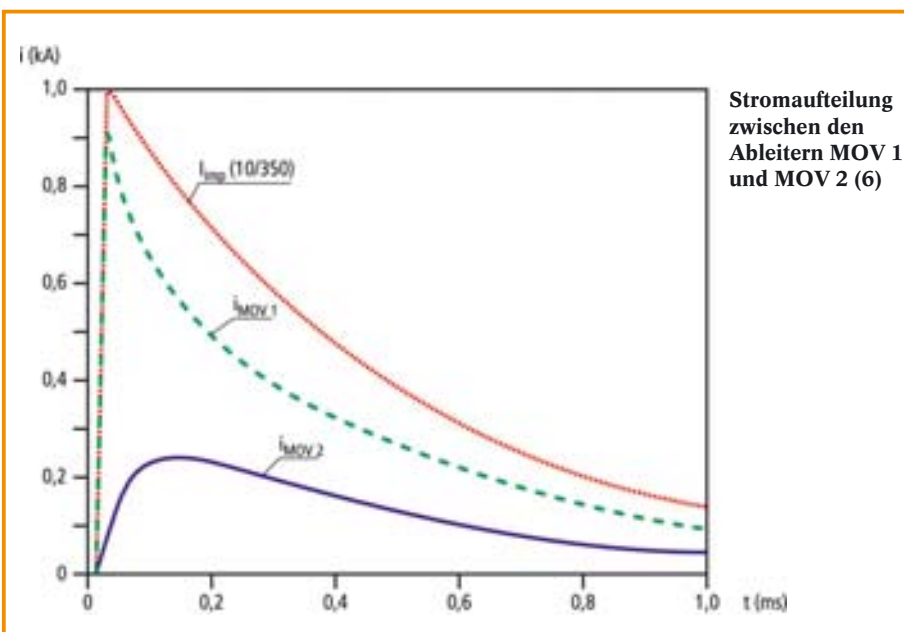
vermögen von 1,5 – 2 kA bei Stoßströmen der Wellenform 10/350 µs. Dies ist nicht einmal ein Zwanzigstel des ausgewiesenen maximalen Ableitvermögens (!). Spiegelt man das notwendige Ableitvermögen an diesen Werten, so ergibt sich ein Mißverhältnis von etwa 6 – 25(!), d. h., die auftretende Belastung am Einsatzort ist, je nach Netzform und Gefährdungspegel bis zu fünfundzwanzig Mal höher als das Ableitvermögen des entsprechenden Varistorableiters. Auch beim Parallelschalten von 2 MOV ist das starke Mißverhältnis nicht zu lösen. Zum Parallelschalten von MOV sei bemerkt, daß dies selbst von namhaften Varistorherstellern nicht empfohlen wird, da bei Verwendung nicht speziell vermessener, selektierter Varistoren im ungünstigsten Fall eine Stromaufteilung von 1000:1 erwartet werden kann. Für das beschriebene Beispiel ist 1,5 kA + 1,5 kA also nicht gleich 3 kA (!).

Ableiter auf Varistorbasis als Kombi-Ableiter ungeeignet

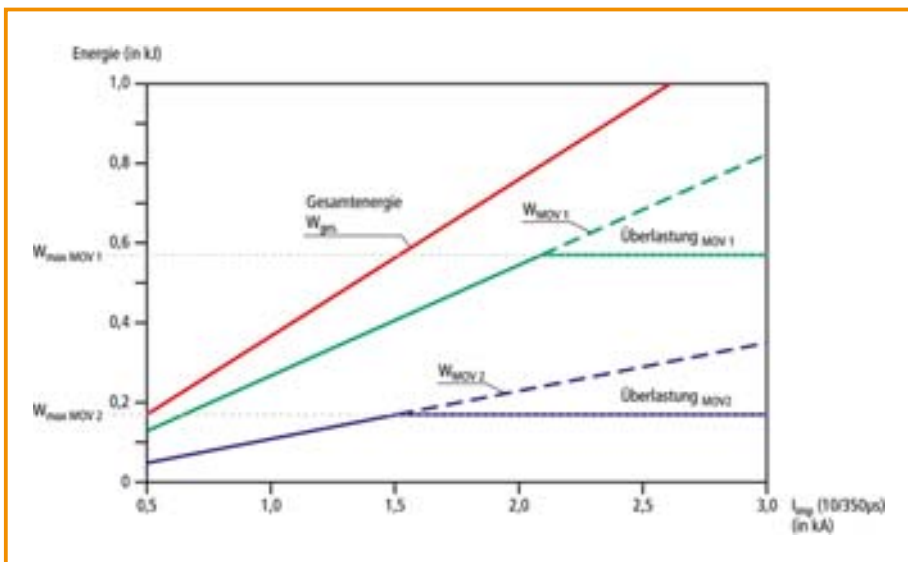
Die zweite wichtige Besonderheit, warum Ableiter auf Varistorbasis nicht als

Kombi-Ableiter geeignet sind, ist ihre mangelnde Koordinationsfähigkeit mit anderen Schutzgeräten und mit den zu schützenden Betriebsmitteln und Geräten. Analog zum Ableitvermögen muß auch für diese Betrachtungen ein Blitzstoßstrom der Wellenform 10/350 angesetzt werden. Die kontinuierliche Wirkungsweise und die feste Strom-Spannungs-Charakteristik des MOV sind der Grund für diese gravierenden Anwendungseinschränkungen. Daß sich auch im Falle von nachgeschalteten Induktivitäten oder Installationsleitungen die Koordination zwischen Varistor-Ableitern bei 10/350 Impulsen schwierig gestaltet, soll nachfolgendes Beispiel verdeutlichen (Bilder 5-7). Dabei sei angenommen, daß beide Varistorableiter die gleiche Bemessungsspannung ($U_C = 275$ V) aufweisen. Der in der Hauptverteilung eingesetzte Ableiter MOV 1 soll das 3,5fache Energieaufnahmevermögen besitzen wie der endgerätenahe Ableiter MOV 2 (Bild 5). Bild 6 zeigt die berechnete Stromaufteilung zwischen den Ableitern bei einem Stoßstrom von 1 kA der Wellenform 10/350 µs. Bei Betrachtung der Stoßstromverläufe fällt auf, daß lediglich im Stirnbereich der Stoßstromwelle ein Einfluß der zwischen MOV 1 und MOV 2 installierten Entkopplungsinduktivität besteht. Der Stoßstromanteil durch den Varistor MOV 1 liegt deutlich höher als durch MOV 2. In der Praxis werden diese Entkopplungsinduktivitäten entweder als konzentrierte Spule oder aber als Leitungslänge zwischen den beiden Einbauorten der Überspannungs-Schutzgeräte realisiert. Der Einfluß der Induktivität verringert sich drastisch nach Erreichen der Amplitude des Stoßstromes. Besonders bei zeitlich lang andauernden Impulsen, wie dies bei den erwähnten 10/350 µs-Impuls mit einer Gesamtdauer von > 1 ms der Fall ist, wird ein Großteil der Impulsenergie in sogenannte „Stromrücken“ an das System übertragen.

Bild 7 zeigt die Energieverteilung der beiden Varistorableiter. Es ist zu erkennen, daß bereits bei einem Stoßstrom von 1,5 kA der Wellenform 10/350 die



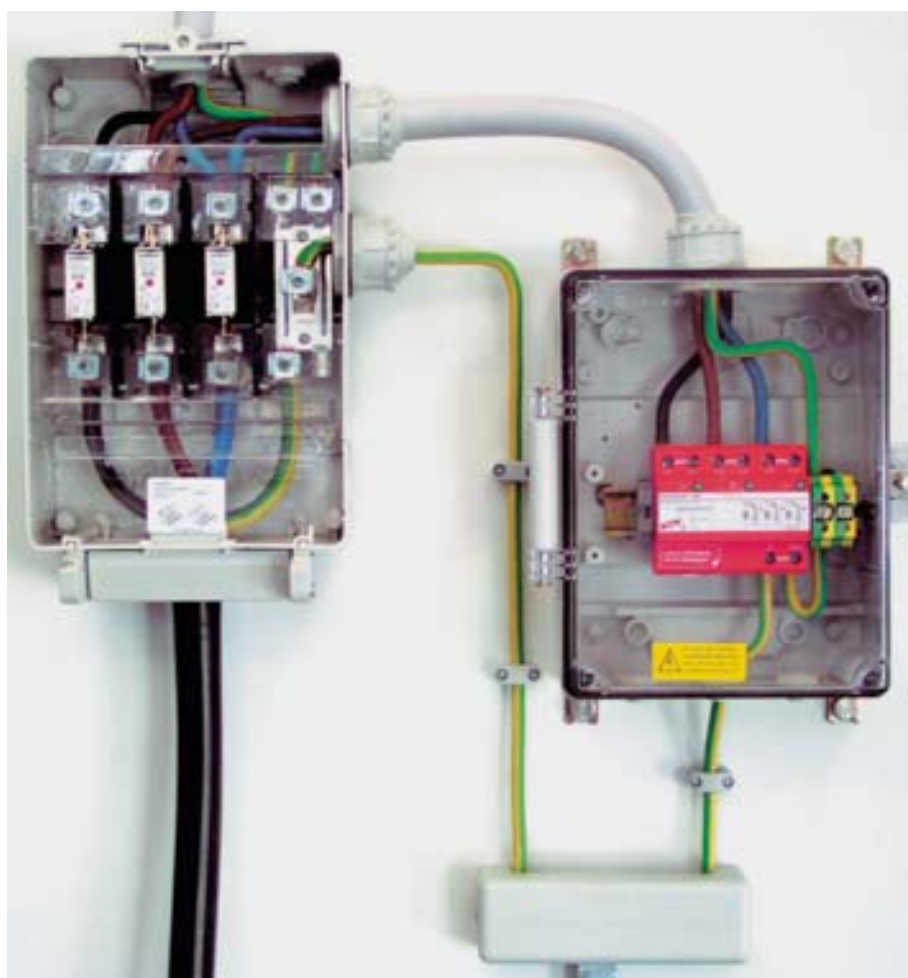
Stromaufteilung zwischen den Ableitern MOV 1 und MOV 2 (6)



Energieaufteilung zwischen den Ableitern MOV 1 und MOV 2 (7)

Grenzenergie von MOV 2 ($W_{max\ MOV\ 2}$) erreicht wird und eine Schädigung des Varistors eintritt. Bei derartigen Impulsströmen ist der Varistor MOV 1 gerade erst einmal zu zwei Dritteln an seinem Energieabsorptionsvermögen belastet. Sichere energetische Koordination

in dem beschriebenen Anwendungsfall würde bedeuten, daß kein Schaden des Varistors MOV 2 bis zur Belastungsgrenze des Ableiters MOV 1 eintritt. Das mit diesem Beispiel beschriebene Verhalten hat in der Praxis zur Folge, daß die dem „Kombi-Ableiter“ auf Vari-



Kombi-Ableiter mit Radax-Flow-Technologie

storbasis nachgeschalteten Überspannungs-Schutzgeräte oder aber die zu schützenden Endgeräte überlastet und somit zerstört werden, ohne daß der „Kombi-Ableiter“ in der Verteilung zu stark belastet wird.

Beim Einsatz eines Kombi-Ableiters auf Funkenstreckenbasis bricht die Spannung über dem Ableiter nach dessen Ansprechen sofort auf die sogenannte Bogenbrennspannung zusammen, was zur Folge hat, daß nachgeordnete Schutzelemente energetisch nicht mehr belastet werden.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, daß Blitzstrom- und Kombi-Ableiter auf Basis von Metalloxydvaristoren (MOV) aufgrund ihres spezifischen Wirkprinzips keine technische Alternative zu Gleitentladungs-Ableitern darstellen. Ihre Leistungsfähigkeit ist mit der von Typ 2-Ableitern (bisher Ableiter der Anforderungsklasse C) vergleichbar. Mit diesen Geräten verglichen wird schnell aus dem vermeintlichen preislichen Schnäppchen eine teure „Mogelpackung“. Überspannungs-Schutzgeräte, und so sagt es schon ihr Name, sind Geräte, die eine Schutz Aufgabe zu realisieren haben. So, wie auch ein Fehlerstromschutzschalter oder aber der Airbag in einem Kfz. Wer würde schon auf die Idee kommen, einen Airbag so zu dimensionieren, daß nur 1,43 m große Menschen mit einem Körpergewicht von max. 37 kg bei aufrechter Sitzposition und 50 km/h Höchstgeschwindigkeit sicher geschützt sind? Von verantwortungsbewußtem Handeln kann in diesem Fall nicht die Rede sein. ■

Fazit:

■ Bezogen auf die Auslegung des Blitz- und Überspannungsschutzes einer elektrischen Anlage fällt dem planenden Ingenieur, aber auch dem Fachhandel und dem Fachhandwerk die Aufgabe zu, das Sicherheitsbewußtsein des Anwenders und der Gesellschaft bei der Realisierung einer Anlage umzusetzen. Die bürgerliche Rechtsprechung unseres Staates schützt dabei den Anwender als elektrotechnischen Laien, der vom einschlägigen Fachhandwerk kompetente Beratung und Ausführung erwarten darf.

Dehn + Söhne GmbH + Co. KG
 Hans-Dehn-Str. 1
 92318 Neumarkt
 Tel.: 09181/906-0
 Fax: 09181/906-100
 E-Mail: info@dehn.de
 www.dehn.de



DEHN + SÖHNE

**Blitzschutz
Überspannungsschutz
Arbeitsschutz**

DEHN + SÖHNE
GmbH + Co.KG.
Hans-Dehn-Str. 1
Postfach 1640
92306 Neumarkt
Germany

Tel.: +49 9181 906-0
Fax: +49 9181 906-100
www.dehn.de
info@dehn.de