



# Einheitliche Normen und neue Lösungen für den Blitzschutz

Friedhelm Noack

**Der Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) des VDE führte am 13. und 14. November 2003 zum fünften Mal seine Blitzschutztagung mit internationaler Beteiligung in Neu-Ulm durch. Das Edwin-Scharff-Haus hat sich als Tagungsstätte bewährt; es bot mit seinen räumlichen Bedingungen gute Voraussetzungen für die Präsentation und Diskussion der 17 Vorträge, für die Darstellung der neun Poster und für die begleitende Produktausstellung der Herstellerfirmen.**

Unter den rund 220 Teilnehmern konnten Fachkollegen aus Frankreich, den Niederlanden, aus Österreich, Polen, Tschechien, der Schweiz und aus Slowenien begrüßt werden. Alle Beiträge sind in [1] veröffentlicht.

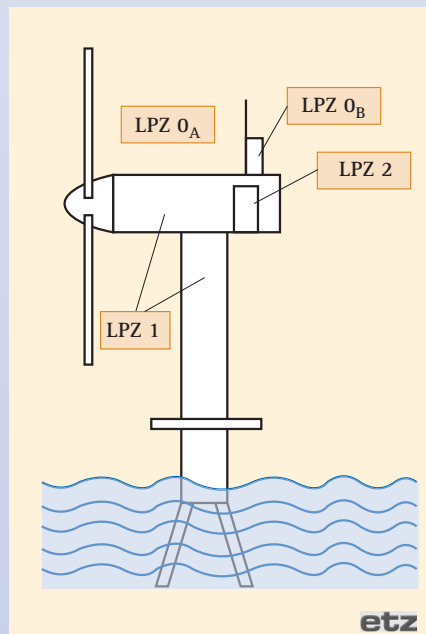
## Blitzschutznormen

In seiner Eröffnung wies der Autor dieses Beitrags in seiner Funktion als Vorsitzender des Ausschusses für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB, [2]) im VDE und wissenschaftlicher Tagungsleiter besonders auf den erreichten Stand bei der Schaffung eines einheitlichen deutschen Blitzschutz-Normenwerks hin.

Basierend auf dem Beschluss des TC 81 der IEC [3], die über einen längeren Zeitraum entstandenen Blitzschutznormen neu zu ordnen, hatte das zuständige deutsche DKE-Normungsgremium K 251 im November 2001 beschlossen, im Jahre 2002 ein in sich stimmiges einheitliches Normenwerk zu schaffen. Von den Redaktionsgruppen wurden die Entwürfe erarbeitet und zur Diskussion gestellt.

In beispiellos kurzer Zeit wurden die einzelnen Teile als Vornormenreihe DIN V VDE V 0185 (VDE V 0185) [4-7] im November 2002 veröffentlicht und gleichzeitig alle anderen Normen, Vornormen und Entwürfe zurückgezogen.

Damit wurde der untragbare Zustand beendet, dass neben der noch immer gültigen, inhaltlich überholten deutschen Norm aus dem Jahr 1982 Z DIN 57185-1 (VDE 0185 Teil 1):1982-11 und Z DIN 57185-2 (VDE 0185 Teil 2):1982-11 [8, 9], Vornormen aus den Jahren 1996 und 1997 sowie eine Norm aus dem Jahr 1997 und Normentwürfe aus den Jahren 1998 und 1999 existierten, wobei diese zumeist Übersetzungen von IEC- und CENELEC-Normen darstellten.



**Bild 1.** Blitzschutzzonen (LPZ – Lightning Protection Zone) in der Offshore-Windenergieanlage

LPZ 0<sub>A</sub> Rotorblätter, Maschinenhaus und Turm können direkt vom Blitz getroffen werden und sind somit für den Blitzstromwert auszulegen, der nach dem Blitzkugelverfahren heranzuziehen ist.

LPZ 0<sub>B</sub> Die Windmessen auf dem Maschinenhaus können von den Original-Blitzfeldern durchsetzt werden.

LPZ 1 Anlagenteile im Maschinenhaus und im Turm gehören zu dieser Zone

LPZ 2 Sämtliche Schaltschränke, z. B. im Maschinenhaus bzw. im Nabenbereich usw., gehören zu dieser Zone

Die neue Normenreihe gibt den neuesten, von den Wissenschaftlern als richtig anerkannten Stand der Technik wieder und schafft damit Planungssicherheit. Die Tagung wurde genutzt, um über erste

Erfahrungen, notwendige Ergänzungen und Änderungen im Normenwerk zu diskutieren.

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern gab in seinem Beitrag „Risikomanagement nach VDE V 0185 Teil 2: Einige Beispiele und erste Erfahrungen“ [10] wichtige Hinweise für die korrekte Ermittlung einiger Parameter, die für die Risikoabschätzung erforderlich sind, z. B. die Ermittlung der äquivalenten Fangfläche, die Beschreibung der Gebäudeschirmung, die Bestimmung des Reduktionsfaktors für Überspannungsschutzgeräte, die Festlegung der Schadenfaktoren und des Erhöhungsfaktors für spezielle Risiken. Er wies im Besonderen darauf hin, dass für das akzeptierbare Schadenrisiko eine rein wirtschaftliche Gegenüberstellung der Verlustkosten ohne Schutzmaßnahmen und Kosten mit Schutzmaßnahmen sinnvoll wäre. Eine solche Verfahrensweise wird auf internationaler Ebene diskutiert und ist bereits im neuen IEC-Entwurf enthalten. Diese wirtschaftliche Betrachtungsweise ist in DIN V VDE V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2):2002-11 [5] nicht enthalten, aber durchaus zulässig und empfehlenswert. Problematisch ist die Abschätzung der Kosten im Planungsstadium. An zwei Beispielen (Krankenhaus mit Intensivstation und Bürogebäude mit Rechenzentrum) werden Lösungen gezeigt, wie die Schadenrisiken für die unterschiedlichen Schadenarten und Schutzmaßnahmen berechnet werden können.

Im Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Klaus Scheibe, Dr.-Ing. Heinz Hermann Letas, Dipl.-Ing. Joachim Schimanski und Dr.-Ing. Martin Wetter wird die „Risikoabschätzung für eine Offshore-Windenergieanlage nach VDE V 0185 Teil 2“ [11] mit der vereinfachten Risikoabschätzung nach der zurückgezogenen Vornorm Z DIN ENV 61024-1 (VDE V 0185 Teil 100):1996-08 [12] verglichen. Nach der alten Norm würde für die 5-MW-Anlage ein Blitzschutzsystem der Schutzklasse I mit zusätzlichen Schutzmaßnahmen gefordert; sie liefert aber keine Aussagen über unterschiedliche Schutzmaßnahmen in den unterschiedlichen Blitzschutzzonen. Die neue Norm ermöglicht auf der Basis des Blitzschutzkonzepts die Risikoanalyse für die einzelnen Blitzschutzzonen (Bild 1). Die Analyse ist aufwendig und komplex,

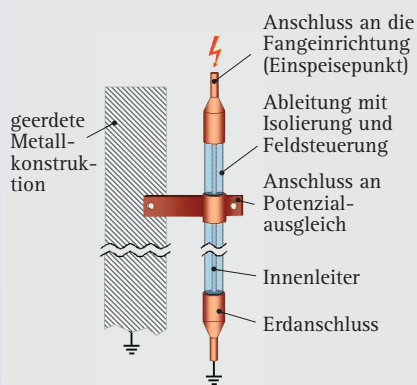
liefert aber die notwendigen detaillierten Lösungen für die Schutzmaßnahmen.

Prof. Dr.-Ing. K. Scheibe erläuterte in seiner Eigenschaft als Vorsitzender des Normenkomitees K 251 der DKE [13] die „Änderungen und Ergänzungen zur neuen VDE V 0185 Teil 3“ [14], die sich nach Veröffentlichung des Teils 3 als notwendig ergeben haben. Sie betreffen redaktionelle Änderungen, die in einem Teil A1 zusammengefasst werden und inhaltliche Präzisierungen und Erläuterungen, wie z. B. zu den Schutzmaßnahmen, zum Entwurf der Fangeinrichtungen und zur Auslegung der Erdungsanlage. Die Diskussion wird im K 251 fortgeführt.

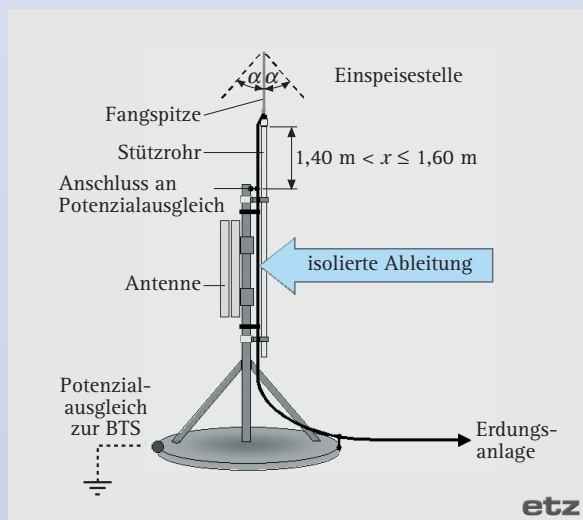
„Hinweise für die Anwendung der VDE V 0185 Teil 3 in der Praxis“ [15] gab Dipl.-Ing. Jürgen Wettingfeld. Er illustrierte den Schutz von technischen Einrichtungen auf Dächern durch teilisolierte Fangeinrichtungen, die mit Hilfe des Blitzkugelverfahrens dimensioniert wurden. Im Besonderen wird darauf hingewiesen, dass es wenig effektiv ist, den erforderlichen Trennungsabstand durch eine große Anzahl von Ableitungen zu reduzieren.

## Isolierte Ableitungen

Einen neuen Weg zum „Beherrschen von Trennungsabständen mit isolierten Ableitungen“ [16] stellten Prof. Dr.-Ing. Ottmar Beierl, Dr.-Ing. Ralph Brocke, Dr.-Ing. Peter Hasse und Dr.-Ing. Wolfgang Zischank vor. Um den Durchschlag zwischen der stromführenden Blitzschutzanlage und leitfähigen Installationen im Gebäude zu vermeiden, wurden bereits seit 1987 teilisolierte, auf Isolatoren aufgeständerte Blitzschutzanlagen vorgeschlagen und in einigen Fällen ausgeführt. Die naheliegende Idee, hochspannungsfeste Kabel mit Endverschluss als Ableitung zu verwenden, ist wegen der geringen Gleitentladungsfestigkeit nicht realisierbar. Vorgestellt wird als isolierte Ableitung ein spezielles Koaxialkabel mit halbleitender Hülle und zugehörigen Endverschlüssen, deren Festigkeit durch



**Bild 2.** Aufbau einer isolierten Ableitung mit halbleitender Hülle und Feldsteuerung



**Bild 3.** Isolierte Fangstange mit isolierter Ableitung an einem Mobilfunk-Antennenträger (BTS – Basis Transmitter Station)

Prüfungen nachgewiesen wurde und der ein äquivalenter Trennungsabstand in Luft von  $s=0,75$  m zugeordnet werden kann (Bild 2).

„Aufbau und Anwendung einer neuartigen isolierten Ableitung“ [17] auf einem hohen Gebäude mit mehreren Mobilfunkantennen werden im Beitrag von Holger Bartels, Thomas Clausen und Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Peter Müller beschrieben. Isolierte Ableitungen können z. B. vorteilhaft angewandt werden, um an der Tragwerkkonstruktion einer Mobilfunkantenne eine Fangstange isoliert anzuordnen (Bild 3).

Um auch andere Dachaufbauten gegen direkte Einschläge zu schützen und die Verschleppung von Blitzteilströmen ins Gebäudeinnere zu vermeiden, sind mehrere isolierte Fangeinrichtungen zu installieren. Mit isolierten Ableitungen an den Gebäudewänden sind ausreichende

Trennungsabstände in architektonisch ansprechender Form realisierbar.

## Blitzstromfestigkeit von Blechen

In umfangreichen Versuchsreihen wurde „Die Festigkeit von Blechen bei der Einwirkung von Blitzlangzeitstrom-Lichtbögen“ [18] von Ing. Diego Gonzalez und dem Autor dieses Beitrags untersucht. Bleche mit einer Dicke von 0,5 mm aus unterschiedlichen Materialien werden mit hoher Wahrscheinlichkeit von allen Blitzlangzeitströmen durchlöchert. Auch die üblichen im Dachdeckergewerbe benutzten Dachbleche aus Zink-Titan bis 1 mm, Blei bis 2 mm, verzinkter Stahl bis 1 mm und Kupfer bis 1 mm erreichen nicht die ausreichende Festigkeit gegen

Durchlöchern. Erst mit Blechdicken ab etwa 2 mm wird für nahezu alle Materialien eine ausreichende Festigkeit gegen Durchlöchern erreicht (Bild 4).

Beschichtete und befeuchtete Bleche besitzen eine geringere Lichtbogenfestigkeit, ebenso wird durch nachfolgende Stoßstromlichtbögen das Durchlöchern verstärkt.

Wenn das Durchlöchern von Metalldächern nicht zulässig ist und/oder die Gefahr der Entstehung von Bränden besteht, müssen „Fangeinrichtungen auf Metalldächern“ [19] vorgesehen werden, wie von Dipl.-Ing. J. Wettingfeld und Dipl.-Ing. (FH) K.-P. Müller

unter Bezug auf die Blitzschutznormen klargelegt wurde. Dafür wurden Bauteile und Ausführungsbeispiele vorgestellt.

Ob und unter welchen Voraussetzungen Metalldächer und Metallverkleidungen als natürliche Fangeinrichtungen und Ableitungen verwendet werden können, wurde nicht im Detail diskutiert. Dazu wird ein Arbeitskreis in K 251 Prüfvor schläge erarbeiten, die im Einklang mit den bestehenden internationalen und nationalen Normen stehen.

## Innerer Blitzschutz

Die neuesten Entwicklungen und normativen Regelungen für den „Blitz- und Überspannungsschutz von Telekommunikationssystemen“ [20] wurden von Gerhard Ackermann vorgestellt. Die neue Normenreihe DIN V VDE V 0185 (VDE V 0185) wird als Teil 5 „Schutz von Versorgungsleitungen“ die bereits bestehenden Nor-

Prof. em. Dr.-Ing. habil. Friedhelm Noack (67), VDE, war bis Ende 2003 Vorsitzender des Ausschusses für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE und wissenschaftlicher Tagungsleiter der Blitzschutztagung.



E-Mail: friedhelm.noack@tu-ilmenu.de



men aus DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2):2002-07 [21] enthalten. Die Normenreihe VDE 0845 wird durch mehrere neue Teile ergänzt. Für die Zerstörfestigkeit müssen die Anforderungen europäisch harmonisierter Produktstandards eingehalten werden (z. B. EN 300386 und EN 55024 [22-25]). Die Studiengruppe 5 der ITN-T (International Telecommunication Union, früher CCITT, [26]) legt in ihren K-Empfehlungen Anforderungen an die Zerstörfestigkeit fest, aus denen Prüfstörgrößen abgeleitet werden.

Die „Planung und Ausführung des Inneren Blitzschutzes nach VDE V 0185 Teil 4 am Beispiel eines Bürohochhauses“ [27] wurde von Dipl.-Ing. J. Schimanski, Dipl.-Ing. Arno Kiefer, Dr.-Ing. M. Wetter und Prof. Dr.-Ing. K. Scheibe beschrieben. Basierend auf der Einteilung des 38-stöckigen Hochhauses in Blitzschutzzonen wurden Maßnahmen des Potenzialausgleichs zwischen allen leitfähigen Teilen und an den Blitzschutzzonengrenzen für die Energieversorgungssysteme, die Netze der Datenübertragung und für die Systeme der Gebäudeleittechnik ausgeführt.

Im Beitrag „Blitz- und Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen – Test an kompletten Systemen“ [28] von Dipl.-Ing. Josef Birkl und Dr.-Ing. Peter Zahlmann wurde gezeigt, wie durch aufwendige Labortests kompletter Schutzsysteme unter Betriebsbedingungen sowohl der Nachweis der Blitzstromtragfähigkeit als auch der energetischen Koordination der eingesetzten Überspannungsschutzgeräte und der Versorgungssicherheit der Abnehmer beim Ansprechen von Überspannungsschutzgeräten erbracht werden kann. Auch ist es möglich, den Endgeräteschutz bei direkter Blitzstromeinwirkung nachzuweisen.

Dr.-Ing. M. Wetter, Dipl.-Ing. J. Schimanski und Prof. Dr.-Ing. K. Scheibe berichteten über die „Anwendung der EN 61643-11 am Beispiel eines Blitzstromableiters“ [29]. Im neuen Prüfstandard DIN EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11): 2002-12 werden die Anforderungen an Überspannungsschutzgeräte und die entsprechenden Prüfungen festgelegt, die über die Bestimmungen der bisherigen nationalen Prüfnorm VDE 0675 erheblich hinausgehen. Hinzugekommen sind z. B. Festlegungen über das Folgestromlöschvermögen und das Verhalten bei temporären Überspannungen (TOV). Die Änderungen im Produktstandard werden auch Einfluss auf die Installationsvorschriften haben. In Deutschland sind diese die Vornorm DIN V VDE V 0100-534

(VDE V 0100 Teil 534):1999-04 [30] und der neueste Normentwurf E DIN IEC 60364-5-53/A2 (VDE 0100 Teil 534):2001-06 [31]. Grundlage ist die IEC 60364-5-53: 2002-06 [32], mit der eine Angleichung der voneinander abweichenden nationalen Vorschriften angestrebt wird. Als Konsequenz aus der Norm werden die Überspannungsschutzgeräte für die Typprüfung einer Prüfklasse bzw. einem SPD-Typ (SPD – Surge Protective Device) zugeordnet. Zusammen mit den Bezeichnungen der alten VDE 0675, der IEC 61643 und der EN 61643-11 [33, 34] existieren damit drei Varianten der Klassifizierung von Ableitern. Als sinnvolle Vereinheitlichung hat man sich bei IEC und CENELEC (EN) auf eine Sondermarkierung geeinigt. Diese enthält als Kurzform den Ableitertyp bzw. die Testklasse in einem Quadrat (Tabelle 1).

„Ein Beitrag zum Verhalten von Blitzschutzsystemen bei Beanspruchung durch

dungen“ [36] stellte Dipl.-Ing. Jens Schönau die Ergebnisse von Laboruntersuchungen zur magnetischen Einkopplung von Erstblitz- und Folgeblickströmen in offene bzw. kurzgeschlossene Leiterschleifen dar. Besonders untersucht wurde die Wirkung von Ableitern und Reduktionsleitern zur Reduzierung der Störgrößen.

Über die für die Koordination von Überspannungs-Schutzgeräten mit den Überstromschutzgeräten wichtige „Blitzstromfestigkeit von Niederspannungs-Hochleistungs (NH)-Sicherungen“ [37] berichteten Dipl.-Ing. J. Schönau, der Autor dieses Beitrags und Dipl.-Ing. Timo Mützel. Im Rahmen eines vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWi, [38]) geförderten Projekts wurden mit Unterstützung von sieben führenden Sicherungsherstellern die Blitzstromfestigkeiten von NH-Sicherungen unterschiedlicher Nennstromstärken bei den

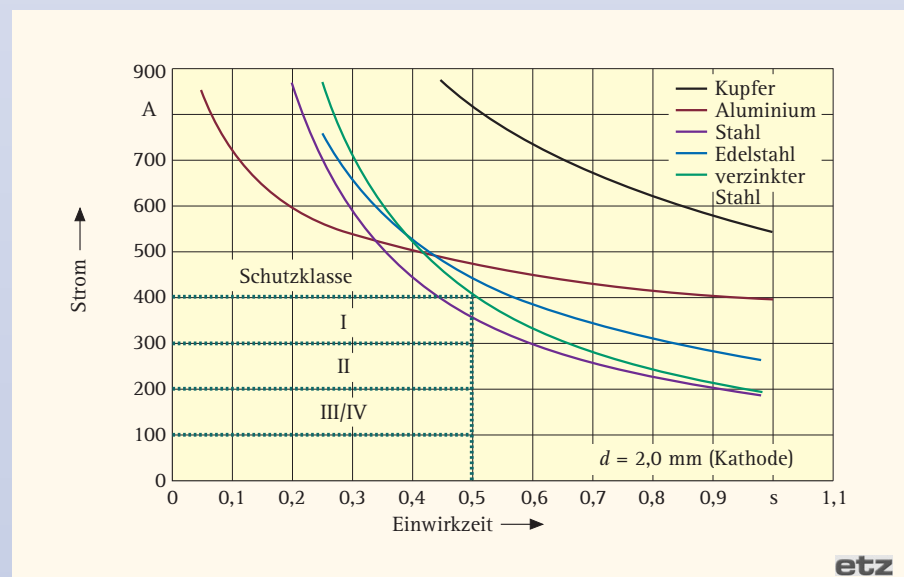


Bild 4. Grenzkurven der Festigkeit von Blechen gegen Durchlöchern durch Blitzlangzeitstrom-Lichtbögen

Folgestoßstrom“ [35] von Prof. Dr.-Ing. Jan Meppelink beschreibt die rechnerische Modellierung der Bestandteile von Blitzschutzanlagen (Ableitungen, Erder, Ableiter, Leiterschleifen) beim Folgestoßstrom 0,25/100 µs. Wegen der großen Steilheit ergeben sich magnetische Kopplungen von den blitzstromführenden Leitern in benachbarte Leiterschleifen. Es ist darauf zu achten, dass die Zuleitungslänge zum Blitzstromableiter induktivitätsarm ausgeführt wird und die aufge-spannte Fläche zwischen Blitzstrom- und Überspannungsableiter klein bleibt.

Im Beitrag „Die Einkopplung transien-ter Störgrößen bei direkten Blitzentla-

Stoßströmen 10/350 µs und 8/20 µs ermittelt. Näher untersucht wurden auch die Vorgänge bei der Impulsstromalterung.

Dem gleichen Ziel dienen auch die Untersuchungen zum „Stoßstromschmelzen von Sicherungs-Schmelzleitern“ [39], die von Dipl.-Ing. Frank Nothnagel, Dr.-Ing. Michael Rock und dem Autor dieses Beitrags präsentiert wurden. Mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera wurden die Vorgänge in den Engstellen von NH-Sicherungen sowohl beim Schmelzen als auch beim Zünden beobachtet, um daraus Schlussfolgerungen für die Verbesserung der Stoßfestigkeit ziehen zu können.



Ableiter nach VDE 0675 alt	SPD-Typ nach IEC 61643-1	Testclass nach EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11)	Kennzeichen	Anwendung
Klasse B	Typ 1	Class I	T1	Blitzstromableiter
Klasse C	Typ 2	Class II	T2	Überspannungsableiter
Klasse D	Typ 3	Class III	T3	Geräteschutz

**Tabelle 1.** Kennzeichnung von Überspannungs-Schutzgeräten

Als neue Entwicklung wurden „Selbstverlöschende Gaskapselableiter für die Hochfrequenztechnik“ [40] von Dipl.-Ing. Michael Prätör vorgestellt. Dies sind koaxiale Schutzbausteine mit integrierter Abschaltetelektronik, die in Koaxialkabel von Funksende- und -empfangsanlagen eingefügt werden können, wenn über diese Kabel gleichzeitig HF-Signale und Gleichstrom zur Energieversorgung geleitet werden.

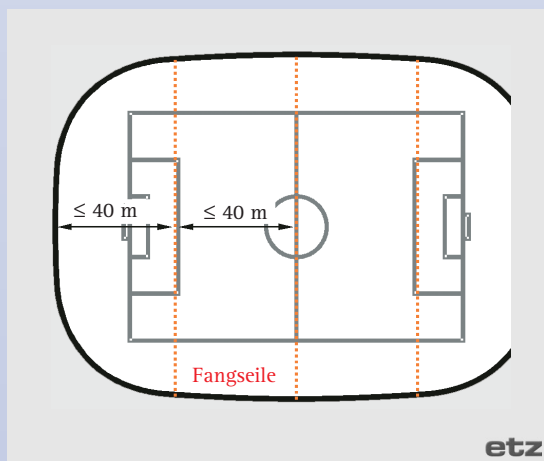
### Blitzschutz spezieller Objekte

Die „Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen für eine Rohöl-Pipeline“ [41] wurden von Manfred Kienlein und Dipl.-Ing. (FH) Helmut Pusch beschrieben. Aus einer Risikoabschätzung wurden für die zahlreichen technischen Anlagen der Deutschen Transalpinen Oelleitung (TAL, [42]) erforderliche Blitzschutzmaßnahmen nach der Blitzschutzklasse I ermittelt und das Blitzschutzkonzept konsequent verwirklicht.

Prof. Dr.-Ing. A. Kern und Heinz-Josef Krämer stellten das „Blitzschutzkonzept für eine bauliche Anlage mit Stahlkonstruktion und metallenen Wänden“ [43] vor und erläuterten die Realisierung an zahlreichen Ausführungsbeispielen. Der äußere Blitzschutz ist durch die Nutzung von Fundamenterdern, metallenen Wand- und Dachkonstruktionen gut zu realisieren. Für einen ausgewogenen inneren Blitzschutz müssen Dachaufbauten mit Versorgungsleitungen im Schutzbereich von isolierten Fangeinrichtungen liegen; das Konzept der Beschaltung der Versorgungsleitungen mit Überspannungs-Schutzgeräten wird vorgestellt.

„Blitzschutzmaßnahmen an der neuen Allianz-Arena München“ [44] wurden

von Dr.-Ing. M. Rock und dem Autor dieses Beitrags diskutiert. Durch das übertragende Dach sind zwar die oberen Tribünenränge gegen direkte Blitzeinschläge geschützt, nicht aber die Personen auf den unteren Rängen und auf dem Spielfeld. Die Risikoabschätzung ergibt, dass mind. zusätzliche Blitzschutzmaßnahmen nach Schutzklasse III erforderlich sind, um das Risiko für den Verlust von Menschenleben auf ein akzeptierbares Maß zu senken. Dies kann z. B. durch Überspannen der Stadionöffnung mit dünnen Fangseilen erreicht werden; mit drei Fangseilen (Bild 5) wird mit größter Wahr-



**Bild 5.** Überspannen der Stadionöffnung mit drei Fangseilen (Schutzklasse I)

scheinlichkeit das Eindringen von Blitzen in das Stadioninnere verhindert. Für die Bedeckung von Wandflächen und Dach des Stadions sind aufblasbare Folienkissen vorgesehen. Die ETFE-Folie (Ethylen/Tetrafluorethylen) zeigt eine erstaunliche Festigkeit gegenüber Blitzstromlichtbögen; im Extremfall werden Löcher durchgeschmolzen, aber das Material tropft nicht ab und brennt auch nicht.

Der Beitrag „CAD-gestützte Projektierung von isolierten Blitzschutzsystemen

am Beispiel von exponierten Parabolantennen“ [45] von Dipl.-Ing. Reinhard Schmid und Steffen Szepesi beschreibt die Ermittlung von Höhe und Anordnung von Fangmasten auf einem Dach mit mehreren Parabolantennen.

Dr.-Ing. Zenon Hirsch illustrierte an zahlreichen Beispielen die speziellen Anforderungen und die individuellen Ausführungen, die beim „Blitzschutz für denkmalgeschützte Holzgebäude“ [46] auftreten können. Die unkonventionellen Lösungen haben sich in Polen seit mehreren Jahrzehnten ohne Auftreten von Schadensfällen bewährt.

Im Ergebnis eines Forschungsprojekts Blitzschutz für netzautarke Hybridanlagen wurden in „Blitzschutzmaßnahmen für Photovoltaik- und kleine Windenergieanlagen – Einige Beispiele“ [47] von Dipl.-Ing. Frank Krichel, Prof. Dr.-Ing. A. Kern, Heinz-Josef Krämer, Dipl.-Ing. J. Wettingfeld, Dipl.-Ing. Josef Reetz und M. Kienlein angepasste Lösungen als Ergebnis von Risikoanalysen beschrieben.

### Überprüfung von Blitzschutzanlagen

Bei den „Untersuchungen an Early Streamer Emission-Fangstangen“ [48] mit Stoßspannungen 1,2/50 µs und 250/2500 µs konnte Dr.-Ing. Krystian Leonhard Chrzan feststellen, dass die ESE-Fangstangen keine besseren Eigenschaften als konventionelle Fangstangen haben. Es konnten keine bemerkenswerten Unterschiede in den Durchschlagsspannungen gefunden werden, es besteht auch kein direkter Zusammenhang zwischen der Zeit bis zum Durchschlag und der Durchschlagsspannung. Dargestellt wird auch die Unwirksamkeit von ESE am Beispiel eines Einfamilienhauses in Polen, bei dem ein Einschlag im „Schutzbereich“ der installierten ESE-Fangstange auftrat (Bild 6).

Dr.-Ing. Werner Naumann und Dipl.-Ing. Hans-Dieter Lehmann stellten ein „Prüfgerät zum Nachweis der Einhaltung des Schutzwinkels bei Fangeinrichtungen“ [49] vor. Das Gerät ist zur Messung von Einbauwinkeln, Höhen oder Flächenneigungswinkeln vor Ort geeignet und besitzt eine Peileinrichtung mit Laserstrahl bzw. Zielfernrohr und eine Winkelanzeige.

Über „Erfahrungen bei der Prüfung von Blitzschutzsystemen“ [50] und immer wiederkehrende Mängel bei der Planung, Errichtung und Prüfung von Blitzschutzsystemen berichtete Vojtech Kopecky anhand zahlreicher Bilder.

## Ehrungen

Einen besonderen Höhepunkt stellten am Abend des ersten Tages die Ehrungen dar. Dipl.-Ing. *T. Mützel* und Dipl.-Ing. *F. Nothnagel* erhielten den von der Blitzschutzfirma Rhein-Main [51] gestifteten „Adam-Herbert-Preis“ für studentische Arbeiten auf dem Gebiet des Blitzschutzes. Beide Studenten studierten Elektrotechnik/Elektrische Energietechnik

Integrität, seine kulturellen Interessen, sein kollegiales Verhalten und sein soziales Engagement. In seinem anschließenden Festvortrag „Der Weg zum modernen Blitzschutz“ umriss der Preisträger einen Zeitraum von einigen Jahrtausenden: von den Blitzvorstellungen in antiker Zeit bis zu den heutigen hoch effektiven Blitzschutzeinrichtungen. *P. Hasse* ging besonders auf die Entwicklung des



**Bild 6.** Einschlag in ein Einfamilienhaus in Kamieniec Wroclawski (Steine)/Polen (ESE-Fangstange in A mit einer Höhe von 13 m; Einschlag in B in 18 m Entfernung; danach erfolgte die zusätzliche Installation einer ESE-Fangstange mit 3 m Höhe in B)

an der TU Ilmenau [52] beim Autor dieses Beitrags und hatten sich mit ihrer Studienarbeit bzw. Diplomarbeit um den Preis beworben. Die Preisträger stellte Prof. *A. Kern* als Vorsitzender der Jury vor.

Mit der „Benjamin-Franklin-Medaille“, der höchsten Auszeichnung des ABB wurde Dr.-Ing. *Peter Hasse* für seine überragenden Verdienste um die Entwicklung des Blitzschutzes im nationalen und internationalen Rahmen geehrt. *P. Hasse* hat seit fast zwei Jahrzehnten als ein stellvertretender Vorsitzender des ABB in entscheidendem Maße zur Profilierung und zur Leistungsfähigkeit des ABB beigetragen. Gewürdigt werden aber auch seine aktive Mitwirkung in nationalen und internationalen Normengremien, seine maßgebenden Beiträge zur Entwicklung von Blitzschutzkonzepten und -geräten sowie seine zahlreichen Bücher, Veröffentlichungen, Vorträge und Seminare, mit denen er weltweit zur Entwicklung eines modernen Blitzschutzes beigetragen hat. In der Laudatio würdigte der Autor dieses Beitrags in seiner Funktion als Vorsitzender des ABB nicht nur das Lebenswerk und die Leistungen des Preisträgers, sondern auch seine persönliche

Blitzschutzes in Deutschland in den letzten Jahrzehnten ein – eine Entwicklung, die er selbst entscheidend mit gestaltet hat.

## Literatur

- [1] 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung. VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [2] Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE, Frankfurt/M: www.vde.com/abb
- [3] International Electrotechnical Commission (IEC), Genf/Schweiz: www.iec.ch
- [4] DIN V VDE V 0185-1 (VDE V 0185 Teil 1):2002-11 Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [5] DIN V VDE V 0185-2 (VDE V 0185 Teil 2):2002-11 Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management: Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [6] DIN V VDE V 0185-3 (VDE V 0185 Teil 3):2002-11 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [7] DIN V VDE V 0185-4 (VDE V 0185 Teil 4):2002-11 Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [8] Z DIN 57185-1 (VDE 0185 Teil 1):1982-11 Blitzschutzanlage – Allgemeines für das Errichten. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [9] Z DIN 57185-2 (VDE 0185 Teil 2):1982-11 Blitzschutzanlage – Errichten besonderer Anlagen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG

- [10] *Kern, A.*: Risikomanagement nach VDE V 0185 Teil 2: Einige Beispiele und erste Erfahrungen. S. 7–20 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [11] *Scheibe, K.; Letas, H.-H.; Schimanski, J.; Wetter, M.*: Risikoabschätzung für eine Offshore-Windenergieanlage nach VDE V 0185 Teil 2. S. 21–37 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [12] Z DIN ENV 61024-1 (VDE V 0185 Teil 100): 1996-08 Blitzschutzsysteme – Leitfaden zur Prüfung von Blitzschutzsystemen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [13] DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik im DIN und VDE, Frankfurt/M: www.dke.de
- [14] *Scheibe, K.*: Änderungen und Ergänzungen zur neuen VDE V 0185 Teil 3. S. 39–44 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [15] *Wettingfeld, J.*: Hinweise für die Anwendung der VDE V 0185 Teil 3 in der Praxis. S. 45–55 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [16] *Beierl, O.; Brocke, R.; Hasse, P.; Zischank, W.*: Beherrschen von Trennungsabständen mit isolierten Ableitungen. S. 57–71 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [17] *Bartels, H.; Clausen, T.; Müller, K.-P.*: Aufbau und Anwendung einer neuartigen isolierten Ableitung. S. 73–85 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [18] *Gonzalez, D.; Noack, F.*: Die Festigkeit von Blechen bei der Einwirkung von Blitzlangzeitstromlichtbögen. S. 87–97 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [19] *Wettingfeld, J.; Müller, K.-P.*: Fangeinrichtungen auf Metalldächern. S. 99–107 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [20] *Ackermann, G.*: Blitz- und Überspannungsschutz von Telekommunikationssystemen. S. 109–122 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)



- [21] DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2):2002-07 Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Leitungen mit metallischen Leitern. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [22] EN 300386:2003-05 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) – Telecommunication network equipment – Electro-Magnetic Compatibility (EMC) requirements. Sophia Antipolis/Frankreich: ETSI
- [23] E DIN ETS 300386-1:1998-11 Geräteentwicklung (EE) – Einrichtungen des Telekommunikationsnetzes – Anforderungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) – Teil 1: Produktfamilienübersicht, Bewertungskriterien und Prüfstörgrößen. Berlin: Beuth
- [24] EN 55024:1998-08 Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement. Brüssel/Belgien: CENELEC
- [25] DIN EN 55024 (VDE 0878 Teil 24):2003-10 Einrichtungen der Informationstechnik. Störfestigkeitseigenschaften – Grenzwerte und Prüfverfahren. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [26] International Telecommunication Union (ITU-T). Genf/Schweiz: www.itu.int
- [27] Schimanski, J.; Kiefer, A.; Wetter, M.; Scheibe, K.: Planung und Ausführung des Inneren Blitzschutzes nach der VDE V 0185 Teil 4 am Beispiel eines Bürohochhauses. S. 123–132 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [28] Birkl, J.; Zahlmann, P.: Blitz- und Überspannungsschutz in Niederspannungsanlagen – Test an kompletten Systemen. S. 133–148 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [29] Wetter, M.; Schimanski, J.; Scheibe, K.: Anwendung der EN 61643-11 am Beispiel eines Blitzstromableiters. S. 149–160 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [30] DIN V VDE V 0100-534 (VDE V 0100 Teil 534): 1999-04 Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 534: Auswahl und Errichtung von Betriebsmitteln – Überspannungs-Schutzeinrichtungen. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG
- [31] 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 · Offenbach: VDE VERLAG
- [32] IEC 60364-5-53:2002-06 Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control. Genf/Schweiz: Bureau de la Commission Electrotechnique Internationale
- [33] IEC 61643-1:2002-01 Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Part 1: Performance requirements and testing methods. Genf/Schweiz: Bureau de la Commission Electrotechnique Internationale
- [34] 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 · Offenbach: VDE VERLAG

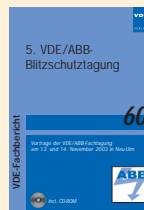


## Buchtip

### 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung

Vorträge der 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung am 13. und 14. November 2003 in Neu-Ulm. Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. (VDE) (Hrsg.). VDE-Fachbericht 60. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003. 330 Seiten, DIN A4, kartoniert, mit CD-ROM 125 €, ISBN 3-8007-2797-8

Der Tagungsband „5. VDE/ABB-Blitzschutztagung“ enthält bebildert und im Volltext sämtliche Vorträge der gleichnamigen Veranstaltung, die vom 13.11. bis 14.11. 2003 in Neu-Ulm stattfand. Im VDE-Fachbericht 60 finden sich u. a. die Themen Blitzschutz, VDE 0185, Blitzschutznormung, äußerer und innerer Blitzschutz, Überspannungsschutz und Blitzschutzanlagen. *technothek Versandbuchhandlung, Fax: 030/341 7093*



- [35] Meppelink, J.: Ein Beitrag zum Verhalten von Blitzschutzsystemen bei Beanspruchung durch Folgestoßstrom. S. 161–173 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [36] Schönau, J.: Die Einkopplung transienter Störgrößen bei direkten Blitzentladungen. S. 283–294 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [37] Schönau, J.; Noack, F.; Mützel, T.: Blitzstromfestigkeit von Niederspannungs-Hochleistungs (NH)-Sicherungen. S. 295–302 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [38] Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWi), Berlin: www.bmwi.de
- [39] Nothnagel, F.; Rock, M.; Noack, F.: Stoßstromschmelzen von Sicherungs-Schmelzleitern. S. 303–320 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [40] Prätor, M.: Selbstverlöschende Gaskapselableiter für die Hochfrequenztechnik. S. 321–329 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [41] Kienlein, M.; Pusch, H.: Blitz- und Überspannungsschutzmaßnahmen für eine Rohöl-Pipeline. S. 175–188 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [42] Deutsche Transalpine Oelleitung GmbH (TAL), München: www.tal-oil.com
- [43] Kern, A.; Krämer, H.-J.: Blitzschutzkonzept für eine bauliche Anlage mit Stahlkonstruktion und metallenen Wänden. S. 189–202 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [44] Rock, M.; Noack, F.: Blitzschutzmaßnahmen an der neuen Allianz-Arena München. S. 203–212 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [45] Schmid, R. R.; Szepesi, S.: CAD-gestützte Projektierung von isolierten Blitzschutzsystemen am Beispiel von exponierten Parabolantennen. S. 213–219 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [46] Hirsch, Z. F.: Blitzschutz für denkmalgeschützte Holzgebäude. S. 229–243 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [47] Krichel, F.; Kern, A.; Krämer, H.-J.; Wettingfeld, J.; Reetz, J.; Kienlein, M.: Blitzschutzmaßnahmen für Photovoltaik- und kleine Windenergieanlagen – Einige Beispiele. S. 245–258 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [48] Chrzan, K. L.: Untersuchungen an Early Streamer Emission-Fangstangen. S. 221–227 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [49] Naumann, W.; Lehmann, H.-D.: Prüfgerät zum Nachweis der Einhaltung des Schutzwinkels bei Fangeinrichtungen. S. 259–272 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [50] Kopecky, V.: Erfahrungen bei der Prüfung von Blitzschutzsystemen. S. 273–282 in VDE-Fachbericht 60. Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE (Hrsg.). Vorträge und Poster der VDE/ABB-Fachtagung am 13.11.–14.11.2003 in Neu-Ulm. Berlin · Offenbach: VDE VERLAG, 2003 (ISBN 3-8007-2797-8)
- [51] Blitzschutz Rhein-Main Adam Herbert GmbH, Aachen: www.rhein-main.blitzschutz.com
- [52] Technische Universität Ilmenau (TU Ilmenau): www.tu-ilmenau.de