



Die Blitzschutztagung spricht neben der Wissenschaft auch das gesamte Spektrum der Praxis an

# Forschung, Normung und Praxis beim Blitz- und Überspannungsschutz

Bereits zum zwölften Mal veranstaltete der Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung (ABB) im VDE die Blitzschutztagung. Die Tagung hat circa 200 Personen aus Wissenschaft und Praxis, die sich auf die eine oder andere Weise mit dem Thema auseinandersetzen, in der Stadthalle Aschaffenburg zusammengeführt. Die Tagung bot Möglichkeiten zur Information über wissenschaftliche Erkenntnisse und die Erfahrungsberichte aus der Praxis gaben Einblick in die Chancen und Herausforderungen, die moderner Blitzschutz bietet. Dabei spannt diese Tagung wieder gekonnt den Bogen von der Wissenschaft zur Praxis.

Text: Klaus-Peter Müller, Michael Rock

Die Zusammensetzung der Teilnehmer zeigt, dass es mit der Blitzschutztagung offensichtlich gelingt, neben der Wissenschaft auch das gesamte Spektrum der Praxis anzusprechen und damit den fachlichen Austausch im Blitz- und Überspannungsschutz sowie der Blitzforschung zu verstärken (Bild 1). Die Beiträge, Poster und Diskussionen beschäftigen sich beispielsweise mit Fragen zum Baurecht, zu Ex- und Biogasanlagen oder zum Blitzschutz und zur EMV von Flughäfen. Aber auch der Einsatz von Überspannungsableitern oder die Wirkung von Blitzen an speziellen

Objekten, wie Seilbahnen, hohen Bauwerken oder Glasbauten standen zur Diskussion. Dazu zeigte sich wieder, dass die Themen auch international von großem Interesse sind. Denn auch bei der 12. Blitzschutztagung waren wieder zahlreiche Besucher aus Österreich, den Niederlanden, Luxemburg, der Schweiz und sogar aus Südafrika vertreten.

Der ABB fördert wissenschaftliches Engagement und zeichnete auch auf der diesjährigen Tagung in Aschaffenburg das Werk eines herausragenden Wissenschaftlers aus. So wird seit 1979 durch den VDE/ABB die Benjamin-Franklin-

Medaille an Wissenschaftler verliehen, die hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der grundlegenden oder angewandten Blitzforschung erbracht haben.

Diese höchste Ehrung des VDE/ABB erhielt Dr.-Ing. Wolfgang Zischank von der Universität der Bundeswehr München in Neubiberg (Bild 2). Damit wurden seine außerordentlichen Leistungen in der Blitzforschung sowie in der Umsetzung der Forschungsergebnisse in der nationalen und internationalen elektrotechnischen Normung gewürdigt.

Durch den Fördererkreis des ABB konnte in Aschaffenburg Wolfgang Heuhsen mit der goldenen Ehrennadel ausgezeichnet werden (Bild 3). Ehrenamtlich engagierte er sich bei der Auswertung von Blitzunfällen (Blitzunfallstatistik ab 2007) und bei der Verwirklichung des erfolgreichen Comic-Projektes „Donner-Wetter!“ Die Ehrennadel überreichte der stellvertretende ABB-Vorsitzende Klaus-Peter Müller.

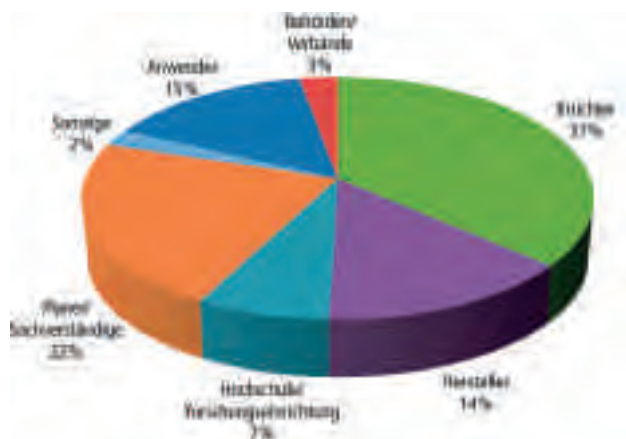
Den Stand der internationalen und nationalen Blitzschutz-Normung und neue wissenschaftlich-technische Er-

kenntnisse im Blitzschutz für den Praktiker verständlich aufbereitet darzustellen ist eines der wesentlichen Anliegen dieser Tagung. Vorgetragen und diskutiert wurden 17 Beiträge. Weitere elf Beiträge wurden als Poster präsentiert. Insgesamt war dies eine interessante Mischung mit Berichten aus der Forschung, zu Weiterentwicklungen in der Blitzschutztechnik und zu Problemlösungen in der Praxis. Auch in der begleitenden Ausstellung von Blitzschutzbauteilen und Schutzgeräten an den Ständen der Hersteller, in den Konferenzpausen und beim abendlichen Stehempfang gab es vielfältigen Informationsaustausch und Diskussionen. In diesem Bericht werden die Aktivitäten der Experten in Forschung, Praxis und in den Normungsgremien anhand ihrer Fachvorträge vorgestellt.

### Aktuelles aus der Normung

Regelmäßig über den aktuellen Stand der internationalen und nationalen Blitzschutz-Normung zu berichten und auf Entwicklungstendenzen hinzuweisen ist ein Anliegen des VDE/ABB. Auch die 12. Blitzschutztagung begann deshalb mit der Berichterstattung zur aktuellen Normenlage. Dipl.-Ing. Josef Birkl stellte gleich zu Anfang der Tagung die zukünftige VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N-41 [1] vor. Insbesondere erläuterte er den Einsatz von SPD Typ 1 im Vorzählerbereich der Niederspannungsanlage und den darin neu enthaltenen Überspannungsschutz für die im Zähler-schrank installierten Kommunikationseinrichtungen.

Rechtliche und normative Anforderungen an den Blitzschutz für bauliche Anlagen stellte Dipl.-Ing. Gabriele Schwebel-Juch vor [2]. Sie beschrieb, dass gesetzliche Forderungen eines Blitzschutzsystems im deutschen Baurecht u. a. auch in der Betriebssicherheits-/Gefahrstoffverordnung sowie deren technischen Regelwerken enthalten und zwingend einzuhalten sind. Häufig wird hierbei das Thema Blitzschutz jedoch sträflich vernachlässigt und die Notwendigkeit hierzu falsch interpretiert. Um vor allem in der Planungsphase eines Objekts bereits die Schutzbedürftigkeit abschätzen zu



01 Teilnehmer nach Branche



02 Dr.-Ing. Wolfgang Zischank von der Universität der Bundeswehr München in Neuburg wurde mit der Benjamin-Franklin-Medaille geehrt



03 Wolfgang Heuhsen wurde mit der goldenen Ehrennadel ausgezeichnet

können, wird als Ergänzung neben den bestehenden nationalen Forderungen ein ABB-Merkblatt verfasst. Das zukünftige ABB-Merkblatt bildet, unter anderem basierend auf dem Baurecht, eine Entscheidungshilfe.

Die Erfordernis von Blitzschutzmaßnahmen für bauliche Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen ergibt sich aus gesetzlichen Vorgaben. Hierzu gehören das Produktsicherheitsgesetz, die Betriebssicherheitsverordnung, die Gefahrstoffverordnung und diverse dazugehörige technische Regeln (TRBS und TRGS). Weitergehende Details für die Planung, Umsetzung, Prüfung und Dokumentation sind u. a. in der Norm DIN EN 62305-3 und den Beiblättern DIN EN62305-3 Beiblatt 2 und Beiblatt 3 sowie diversen Merkblättern (zum Beispiel des DWA) zu finden. Darauf ging Dipl.-Ing. Jürgen Wettingfeld in seinem Bericht [3] ein.

Zu einer der bekanntesten und zugleich umstrittensten Methoden gehört die Fangvolumenmethode (Collection Volume Method), zu der Dipl.-Ing. Martin Hannig berichtete [4]. Diese Methode ist stark umstritten, da mit ihr teilweise sehr große Schutzvolumen berechnet werden können. Sie weist viele Einflussparameter auf und oft ist nicht klar,

wie die Fangvolumen entstehen und beeinflusst werden. Ein wesentlicher Parameter ist der sogenannte Feldintensivierungsfaktor.

Den Abschluss der ersten Session bildeten die Posterbeiträge von Prof. Dr.-Ing. Jan Meppelink zum Thema „Isolierte Blitzschutzsysteme“ [5] und von Dipl.-Ing. (FH) Joseph Messerer „Blitzschutz - baurechtliche Bestimmungen im Widerspruch zur Risikoanalyse?“ [28].

### Blitzschutz spezieller Objekte

Dr. Ralf Frentzel eröffnete die zweite Session mit seinem Beitrag „Spezifische Aspekte des Blitzschutzes von Seilbahnen für den Personenverkehr“ [6]. Bei den Stationsgebäuden und den Streckeninstallationen der Seilbahnen müssen Maßnahmen für den Blitzschutz vorgesehen werden. Im Beitrag wurden die spezifischen Aspekte des Blitzschutzes der Streckeninstallationen, die im Rahmen mehrerer Projekte an Einseil-Umlaufbahnen im alpinen Raum untersucht wurden, erläutert.

Die Notwendigkeit eines (äußeren) Blitzschutzes für Biogasanlagen (BGA) wird immer wieder kontrovers diskutiert. Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern stellte die rechtlichen und normativen Grundlagen vor, erläuterte eine Risikoanalyse für zwei typische BGA sowie die daraus abgeleiteten erforderlichen Schutzmaßnahmen [7].

Im Anschluss daran berichtete A.o. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Stephan Pack am Beispiel eines Flughafentowers (Bild 4), wie integrierte Blitzschutzsysteme zur Ausfallsicherheit von Anlagen beitragen [8].

Zwei Posterbeiträge bildeten den Abschluss der Session. Im ersten Beitrag zeigte Dipl.-Ing. Jens Schönau die thermische Wirkung am Fußpunkt von Blitzstromlichtbögen [9] und im zweiten stellte Prof.

Dr.-Ing. Jan Meppelink den Blitzschutz von Gebäuden mit Glasdächern und Glasfassaden vor [10].

### Blitzschutzeinrichtungen

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern diskutierte in einem Beitrag [11] mögliche weitergehende Anwendungen des DEGM (dynamisches elektro-geometrisches Modell). Basierend auf einem realen Beispiel wurden zwei Methoden vorgestellt und analysiert.

Über die Wirkungsweise niederimpedanter isolierter Ableitungen berichtete Prof. Dr.-Ing. Ottmar Beierl [12]. Er zeigt, dass bedingt durch die Induktionseffekte in der zu schützenden Struktur Kreisströme erzeugt werden, die das gleiche Gefährdungspotential aufweisen wie das eines Teilblitzstroms, der direkt in das Gebäude eindringt. Die eigentliche Aufgabe eines isolierten Blitzschutzsystems, das nicht kontrollierte Fließen von steilen und hohen Impulsströmen in der Gebäudestruktur zu verhindern, wird mit dem einfachen Einsatz niederimpedanter Ableitungen nicht erreicht. Dazu sind weitere technische Maßnahmen notwendig.

Prof. Dr. Fridolin Heidler erläuterte Ströme auf Leitungen im Gebäudeinneren bei Potentialausgleich auf dem

Dach [13]. In einer Studie wurden dazu die wichtigsten Stromparameter wie das Strommaximum, die Ladung, die spezifische Energie und die maximale Stromsteilheit mit dem Computerprogramm Concept II untersucht. Eine wesentliche Feststellung hinsichtlich des Überspannungsschutzes im Fazit ist, dass für ungeschirmte Gebäude ein SPD vom Typ 2 als Überspannungsschutzgerät nicht geeignet ist und in diesem Fall ein höherwertigeres Überspannungsschutzgerät (SPD Typ 1) erforderlich wird.

Eine Testanlage für Untersuchungen an verschiedenen Erder-Arten stellte Dipl.-Ing. Gerhard K. Wolff [14] vor. Für diese Anlage wurden 27 Tiefenerder in verschiedenen Längen und Abständen zueinander eingetrieben. Weiterhin wurden sechs 40 m lange Oberflächenerder aus unterschiedlichen Materialien, ein 34 m × 17 m großer Ringerder sowie ein Plattenerder eingebracht.

Sven Bonhagen erläutert die Problematik „Trennungsabstand bei hohen Gebäuden“ anhand eines 100 m hohen Verwaltungsgebäudes [15]. Er zeigte, dass das reine Vorhandensein einer Metall-Vorhangsfassade oder von bewehrten Betonstützen allein, nicht die Potentialebene 0 auf das Dach bringt und das auch dann die Einhaltung von Trennungsabständen noch immer notwendig ist.

Blitzschutzmaßnahmen für eine Haupt-Feuerwache mit integrierter Leitstelle stellte Dipl.-Ing. Jürgen Wettingfeld in einem Posterbeitrag vor [16]. Dr. Gernot Finis befasste sich in einem weiteren Posterbeitrag mit der Beurteilung des Netzfolgestromverhaltens von Blitzstromableitern auf Funkenstreckenbasis [17].

### Blitzmessung und -ortung

Dipl.-Ing. Stephan Thern berichtete über 25 Jahre Blitzortung in Deutschland [18]. Seit 1991 gibt es in Deutschland ein flächendeckendes Blitzortungssystem. Sowohl die Qualität der Messungen als auch die Möglichkeiten der Datenauswertung haben sich in den letzten 25 Jahren wesentlich verbessert und auch die Anwendungsfälle für die Nutzung der Blitzdaten haben sich in diesem Zeitraum vervielfacht.



Bild: Peck@TU Graz

04 Integrierter Blitzschutz am Beispiel zweier Flughafentower

Überall wo Gewitter Schäden an Mensch oder Maschine anrichten können, ist es heute technisch möglich, Blitzinformationen sicher zur Verfügung zu stellen.

Dipl.-Ing. Josef Birkl beschäftigte sich im Beitrag [19] mit Blitzströmen bei hohen Bauwerken und Windkraftanlagen und den daraus resultierenden besonderen Anforderungen der Blitzstrommessung an diesen Objekten. Die Kenntnis der besonderen Blitzstromcharakteristik an hohen Bauwerken ist wichtig, um die Anforderungen an Blitzstrommess-einrichtungen zu beschreiben, die in Windkraftanlagen zunehmend eingesetzt werden.

M. Sc. Eduard Shulzhenko berichtete über den Einfluss von exponierten Windenergieanlagen auf die lokale Blitzhäufigkeit und die Blitzstromamplituden [20]. Eine deutliche Erhöhung der Anzahl der negativen Blitze und eine erkennbare Verschiebung der Stromamplituden positiver Blitze in Richtung größerer Scheitelwerte nach Errichtung von Windparks wurden festgestellt. Vergleiche mit bekannten Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Cigrè und Aldis lassen Unterschiede und Übereinstimmungen erkennen.

Dr.-Ing. Gerhard Diendorfer geht extrem hohen Blitzströmen nach [21]. Immer wieder gibt es Meldungen über extrem hohe Blitzströme, die natürlich auch zu großen Schäden und Zerstörungen führen können. Dabei werden Scheitelwerte von teilweise deutlich über 300 kA genannt. Dies wirft Fragen auf, da die klassische Blitzstatistik (zum Beispiel nach Cigrè und IEC) bisher solche Werte nicht kannte. Derartige Blitzströme ergeben sich aber auch aus den Daten der Blitzortungssysteme. Die klassische Blitzstatistik und weitergehende Untersuchungen zu extremen Blitzströmen wurden hierbei diskutiert.

Im Anschluss zeigte ein Posterbeitrag von M. Sc. Christian Paul den Einfluss des oberen Turmsegments des Fernmeldeturms „Hoher Peissenberg“ auf die Frequenz des im Stirnbereich oszillierenden Blitzstroms [22].

### Personenblitzschutz

Prof. Dr.-Ing. Michael Rock erläuterte in seinem Beitrag die Maschenweiten von Metallgittern bei Bauten mit kleinen Grundflächen für zulässige Schrittspannungen bei Blitzströmen [23]. Die mithilfe von numerischen Feldberechnungen durchgeführte Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass für eine möglichst gute Schutzwirkung gegen hohe Schrittspannungen bei Erdungsanlagen mit kleiner Grundfläche von wenigen 10 m<sup>2</sup>, zum Beispiel Schutzhütten mit Blitzschutzanlagen, eine Maschenweite von 25 cm nicht überschritten werden sollte. Dies gilt mindestens für spezifische Erdbodenwiderstände bis 2000 Ωm und den Schrittspannungsgrenzwert 25 kV.

Vier Posterbeiträge zu den Themen

- Analyse von Blitzstromverteilungen in einem Kopfphantom mittels Messungen und Simulationen [24],
  - Beispiele aus der Praxis bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Schrittspannungsbegrenzung bei Blitzströmen [25],
  - Auswertung von VDE/ABB-Alt-Akten über Blitzunfälle mit Personenschäden [26] und
  - Temporärer Blitzschutz für ein Pfadfinder-Zeltlager [27]
- rundeten die letzte Session der Veranstaltung ab. (mh)

## Literatur

- [1] J. Birkel, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt: Überspannungsschutz nach VDE-AR-N-4100; SPD Typ 1 im Hauptstromversorgungssystem
- [2] G. Schwebel-Juch, Schwebel Juch Sachverständige GbR, Garching; C. Braun, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt: Rechtliche und normative Anforderungen an den Blitzschutz für bauliche Anlagen
- [3] J. Wettingfeld, W. Wettingfeld GmbH & Co. KG, Krefeld; A. Wölk, Henkel AG & Co. KGaA, Düsseldorf: Hinweise zum Blitzschutz für bauliche Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen unter Beachtung gesetzlicher Vorgaben
- [4] M. Hannig, V. Hinrichsen, Technische Universität Darmstadt; O. Beierl, Technische Hochschule, Nürnberg: Die Fangvolumenmethode und ihre Abhängigkeit von den Feldintensivierungsfaktoren
- [5] J. Meppelink, Soest; Martin Bischoff, Obo Bettermann GmbH & Co. KG, Menden: IEC 62561-8 Isolierte Blitzschutzsysteme
- [6] R. Frenzler, TÜV Süd Industrie Service GmbH, München: Spezifische Aspekte des Blitzschutzes von Seilbahnen für den Personenverkehr
- [7] A. Kern, Fachhochschule Aachen, Jülich: Optimierung des Blitzschutzes bei Biogasanlagen
- [8] S. Pack, Technische Universität Graz/Österreich: Integrierte Blitzschutzsysteme am Beispiel eines Flughafentowers – Ausfallsicherheit
- [9] J. Schönau, CE-Lab GmbH, Ilmenau; C. Karch, Airbus Defence and Space GmbH, München, F. Berger, Technische Universität Ilmenau: Über die thermische Wirkung am Fußpunkt von Blitzstromlichtbögen
- [10] J. Meppelink, Soest; J. Trinkwald, Obo Bettermann GmbH & Co. KG, Menden: Ein Beitrag zum Blitzschutz von Gebäuden mit Glasdächern und Glasfassaden
- [11] A. Kern, Fachhochschule Aachen, Jülich; R. Brocke, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt: Planung von Fangeinrichtungen mit dem dynamischen elektro-geometrischen Modell – Mögliche praktische Anwendungen
- [12] O. Beierl, Technische Hochschule Nürnberg; R. Brocke, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt: Wirkungsweise niederimpedanter isolierter Ableitungen
- [13] J. Wettingfeld, W. Wettingfeld GmbH & Co. KG, Krefeld: Blitzschutzmaßnahmen für eine Haupt-Feuerwache mit integrierter Leitstelle
- [14] G. Finis, M. Wetter, T. Meyer, R. Durth, H. Heckler, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg: Beurteilung des Netzfolgestromverhaltens von Blitzstromableitern auf Funkenstreckenbasis
- [15] A. Camara, F. Heidler, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg: Ströme auf Leitungen im Gebäudeinneren bei Potentialausgleich auf dem Dach
- [16] G. K. Wolff, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg: Erdungsgarten – Eine Testanlage für Untersuchungen an verschiedenen Erder-Arten
- [17] S. Bonhagen, Elektroxpert, Wardenburg: Trennungsabstand bei hohen Gebäuden
- [18] S. Thern, Siemens AG, Karlsruhe: 25 Jahre Blitzortung in Deutschland
- [19] J. Birkel, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt; E. Shulzhenko, Technische Universität Ilmenau; F. Heidler, Universität der Bundeswehr, München; G. Diendorfer, OVE Aldis, Wien/Österreich: Blitzströme bei Windkraftanlagen und hohen Bauwerken
- [20] E. Shulzhenko, Technische Universität Ilmenau; J. Kolb, Transmission Systems Digsilent GmbH, Gomaringen; S. Thern, Siemens AG, Karlsruhe; J. Birkel, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt: Wirkung von Windenergieparks auf das lokale Blitzgeschehen
- [21] J. Birkel, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt; G. Diendorfer, OVE Aldis, Wien/Österreich; A. Kern, Fachhochschule Aachen, Jülich; S. Thern, Siemens AG, Karlsruhe: Extrem hohe Blitzströme
- [22] C. Paul, F. Heidler, Universität der Bundeswehr München, Neubiberg: Der Einfluss des oberen Turmsegments des Fernmeldeturms „Hoher Peissenberg“ auf die Frequenz des im Stirnbereich oszillierenden Blitzstroms
- [23] M. Rock, Technische Universität Ilmenau; K.-P. Müller, Dehn + Söhne GmbH + Co. KG., Neumarkt; R. Schüngel, Branddirektion/Berufsfeuerwehr Landeshauptstadt München: Maschenweiten von Metallgittern bei Bauten mit kleinen Grundflächen für zulässige Schrittspannungen bei Blitzströmen
- [24] R. Machts, A. Hunold, J. Haueisen, M. Rock, C. Leu, Technische Universität Ilmenau: Analyse von Blitzstromverteilungen in einem Kopfphantom mittels Messungen und Simulationen
- [25] R. Schüngel, Handwerkskammer für München und Oberbayern: Beispiele aus der Praxis bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Schrittspannungsbegrenzung bei Blitzströmen
- [26] J. Kupfer, Wissenschaftliches Beratungsbüro Elektropathologie, Berlin; M. Rock, Technische Universität Ilmenau; F. Zack, Institut für Rechtsmedizin der Universitätsmedizin Rostock: Auswertung von VDE|ABB-Alt-Akten über Blitzunfälle mit Personenschäden
- [27] T. Raphael, VDE e.V., Frankfurt/Main: Temporärer Blitzschutz für ein Pfadfinder-Zeltlager
- [28] J. Messerer, Ingenieurbüro Joseph Messerer, München: Blitzschutz – baurechtliche Bestimmungen im Widerspruch zur Risikoanalyse?

Alle Beiträge sind im VDE Fachbericht 74, Beiträge der 12. VDE/ABB-Fachtagung vom 12.10. – 13.10.2017 in Aschaffenburg, veröffentlicht worden, ISBN 978-3-8007-4459-6 (CD-ROM-Ausgabe).

## Autoren

**Dipl.-Ing (FH) Klaus-Peter Müller** ist stellvertretender Vorsitzender des Ausschusses für Blitzschutz und Blitzforschung (VDE/ABB).  
klaus-peter.mueller@dehn.de

**Prof. Dr.-Ing. habil. Michael Rock** ist Vorsitzender des VDE/ABB und Leiter des Fachgebiets Blitz- und Überspannungsschutz an der TU Ilmenau.  
michael.rock@tu-ilmenau.de