

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

Band: 65 (1974)

Heft: 1

Rubrik: Bericht über die 12. Internationale Blitzschutz-Konferenz

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

m² Schleifenfläche ermittelt werden, wenn die Ableitungen von natürlichen oder im Stoßstromlaboratorium erzeugten Blitzströmen durchflossen werden. Die Kenntnis dieser den Blitzstromteilheiten proportionalen Spannungen ist für die Blitzschutztechnik von fundamentaler Bedeutung [4].

Die beschriebene Meßschaltung wurde am Institut für Hochspannungs- und Anlagentechnik der TU München mit finanzieller Unterstützung durch die Impulsphysik GmbH entwickelt. Der Verfasser dankt Dipl.-Ing. R. Rompel und Dipl.-Ing. P. Eschenbacher, die im Rahmen ihrer Diplomarbeiten an dem Projekt mitgewirkt haben.

Bericht über die 12. Internationale Blitzschutz-Konferenz

Vom 1. bis 5. Oktober 1973 wurde in Portorož (Jugoslawien) die 12. Internationale Blitzschutz-Konferenz abgehalten. Wie die vorhergehenden Konferenzen (Budapest 1969, München 1971) war auch diese Konferenz dem Austausch von Erkenntnissen über die Eigenschaften des Blitzes als den Grundlagen des Blitzschutzes und sodann den Möglichkeiten des Blitzschutzes sowie der Aussprache über die praktischen Erfahrungen mit verschiedenen Arten des Schutzes gewidmet.

Die Organisation wurde vom jugoslawischen Komitee für Geoelektrizität und Blitzschutz in Maribor übernommen (Vorsitz Dr. Z. Krulč, Sekretär A. Šušek). Diesem Komitee oblag auch die Vielfältigung der 59 eingegangenen Berichte aus 9 Ländern und, vorgängig der Konferenz, ihre Verteilung an die Teilnehmer. 50 dieser Berichte waren in einer der beiden offiziellen Konferenzsprachen (Deutsch und Französisch), 8 ausschließlich in einer jugoslawischen, und 1 Bericht in englischer Sprache abgefasst.

Nachdem zunächst rund 120 Teilnehmer aus dem Ausland und 130 Jugoslawen zur Konferenz angemeldet waren, stieg die jugoslawische Beteiligung auf über 200, so dass aus der bisherigen «Blitzschutz-Familie» ein «Blitzschutz-Volk» wurde, wie das Dr. Krulč anlässlich eines gemeinsamen Abendessens ausdrückte.

Die Diskussionen der Konferenz fanden im sog. «Auditorium» in Portorož statt, einem im Frühjahr 1973 fertiggestellten Versammlungsbau mit 3 Sitzungsräumen, von denen der grösste über 400 Sitzplätze aufweist und mit Projektionseinrichtung, Verstärkeranlage und Übersetzerkabinen ausgerüstet ist. Im Gebäude findet sich auch eine geräumige Empfangshalle und eine öffentliche Bibliothek mit dem Bureau der jugoslawischen Verkehrszentrale. Ein grosses Freiluft-Amphitheater unmittelbar neben dem Auditorium in einer vom Hauptverkehr verschonten Lage ergänzt die moderne Anlage. 4 Übersetzer besorgten die simultane Übersetzung der Diskussionsbeiträge in Deutsch, Französisch und Kroatisch. Die Berichte, die nur in einer jugoslawischen Sprache vorlagen, konnten nicht international diskutiert werden; mit Hilfe der Simultanübersetzung war aber wenigstens die Beantwortung von Fragen aus dem jugoslawischen Kreis möglich.

Die Diskussion der Berichte erfolgte in 5 Gruppen nach einem Schema wie in den Vorjahren:

1. Gruppe: Gewitter- und Blitzforschung
2. Gruppe: Theoretische Blitzschutzprobleme
3. Gruppe: Praktische Blitzschutzprobleme und -erfahrungen
4. Gruppe: Richtlinien und Normen für den Blitzschutz
5. Gruppe: Spezielle Blitzschutzprobleme

Die Anzahl der ihrem Inhalt nach den obigen Gruppen zuzuteilenden Berichten war für die einzelnen Gruppen sehr verschieden. Die Zuteilung konnte daher nur teilweise nach obigem Schema geschehen. Während sich z. B. sehr viele Berichte mit theoretischen oder mathematischen Betrachtungen befassten, die der Gruppe 2 zugeteilt wurden, betrifft eigentlich nur ein einziger Bericht Erfahrungen über Blitzschutzmassnahmen (Bericht 3.7), wenn von einer geschichtlichen Betrachtung abgesehen wird. Die übrigen, der Gruppe 3 zugeteilten Berichte enthalten die Vorschläge und Berechnungen über die zulässigen Abstände fremder Metallteile vom Blitz-

Literatur

- [1] F. Früangel und D. Ebeling: EMP — Elektromagnetischer Impuls bei einer Nuklearexplosion. Zivilverteidigung — (1971)6, S. 44...47.
- [2] J. Wiesinger: Eine neue Speicherschaltung zur Messung von Spannungsimpulsen. Bull. SEV 59(1968)7, S. 303...308.
- [3] H. Steinbigler: Anfangsfeldstärken und Ausnutzungsfaktoren rotations-symmetrischer Elektrodenanordnungen in Luft. Dissertation der Technischen Hochschule München, 1969.
- [4] J. Wiesinger: Blitzforschung und Blitzschutz. Deutsches Museum, Abhandlungen und Berichte 40(1972)1/2, S. 1...76.

Adresse des Autors:

Priv.-Doz. Dr.-Ing. Johannes Wiesinger, Wissenschaftlicher Rat am Institut für Hochspannungs- und Anlagentechnik der Technischen Universität München, Arcisstrasse 21, D-8000 München 2.

ableiter bei Mehrfachableitungen, über die Ausführung armerter Betonbauten, den Potentialausgleich usw.

In Gruppe 4 fanden sich ausschliesslich Betrachtungen und Vorschläge über Blitzschutznormen, in einem Fall auch vergleichende Schädensziffern an Gebäuden mit und ohne Blitzschutz (Bericht 4.7). Von deutscher Seite lag eine ausführliche Arbeit über die zahlenmässige Erfassung der Blitzgefährdung von Gebäuden mit Hilfe sog. Gefährdungsziffern vor, die den Behörden als Grundlage dienen sollen, zu entscheiden, ob ein gegebenes Objekt einen Blitzschutz benötigt oder nicht.

In Gruppe 5 kamen besondere Blitzschutzfälle zur Sprache: Explosionsgefährdete Räume und Ölraffinerien sowie Atomkraftwerke. Ein weiterer Bericht betrifft einen ungeklärten Unfall durch Blitzschlag.

In der nachstehenden Zusammenfassung der Diskussionen werden aus Platzgründen nur die dem Berichtersteller wesentlich scheidenden Berichte und Diskussionspunkte erwähnt.

Zusammenfassung der Diskussionen

In der Gruppe 1 über Blitzforschung lagen zunächst 4 wesentliche Berichte über direkte Blitzmessungen vor, nämlich einmal ein gekürzter Auszug aus dem Bulletin des SEV über die Resultate der Blitzmessungen der Jahre 1963...1971 am Monte San Salvatore bei Lugano (Schweiz), dann 2 Berichte über die Einrichtung und die ersten seit 1971 gewonnenen Resultate der italienischen Blitzforschung bei Foligno und am Monte Orsa (10 km vom Monte San Salvatore), und schliesslich ein Bericht über die ersten Resultate der 1968 begonnenen Blitzmessungen am 537 m hohen Fernsehturm (Ostankino-Turm) in Moskau. Ein Bericht über Blitzstrommessungen mit Stahlstäbchen am Nanos-Berg in der Nähe von Postojna lag leider nur in einer jugoslawischen Sprache vor (Bericht 2.8); es wurden dort positive Blitzströme bis 225 kA gemessen.

Über die künstliche Auslösung von Blitzen lag erstmals ein Bericht vor. Seit 1966 werden in den USA Blitze mittels Raketen ausgelöst, die einen 0,2 mm starken Stahldraht 300...400 m hoch gegen die Gewitterwolke hinauf tragen. Man hofft, den künstlich ausgelösten Blitz als Stromquelle für die Prüfung grosser Objekte, Flugzeuge usw. benützen zu können. Fraglich ist, ob dieser künstlich ausgelöste Blitz dieselben Eigenschaften hat wie der natürliche. Beim ersten Teilblitz ist kaum eine Übereinstimmung zu erwarten, dagegen vielleicht bei den Folgeblitzen. Vorgeschlagen wurde, durch genügende Höhe der «Abschuss-Kanone» über dem Erdboden und isolierte Aufstellung zu versuchen, die Ausbildung der untersten Strecke des Blitzkanals (Fangentladung?) dem Blitz selber zu überlassen. In der Diskussion wurden auch einige Farbdias über französische Versuche der Blitzauslösung mittels Raketen gezeigt.

Von ungarischer Seite lag eine theoretische Studie vor, die den Einfluss der Höhe des Blitzmessturms und den Einfluss der Wolkenhöhe auf die Messresultate kritisch darlegt. Vor allem wird darin ein starker Einfluss auf das Verhältnis der positiven zu den negativen Blitzen berechnet, weniger auch auf die Häufigkeitskurve verschieden hoher Blitzströme. Der alte Wunsch nach Blitzmessungen in der Ebene kam erneut zum Ausdruck, ohne dass dafür ein Rezept gefunden wurde, wenn vom italienischen Bericht vom Monte Orsa ab-

gesehen wird, wonach sich heute eine vollautomatische Blitzmessstation für nur rund Fr. 50000.- realisieren lässt.

Berichte über *Blitzzählung und Blitzdichte* wurden aus Österreich und aus dem Kaukasus vorgelegt. Sie wurden nicht näher diskutiert, da dieses Problem ins Arbeitsgebiet des Cigré-Studienkomitees 33-01 fällt (Blitzzähler 33-01-01). Allen Interessenten wurde empfohlen, sich an die Empfehlungen dieses Komitees zu halten (Sekretär Dr. A. Fischer, Stuttgart), um einwandfrei vergleichbare Messungen zu bekommen.

Die *Physik der Blitzentstehung*, besonders die Möglichkeiten der Ladungstrennung in den Gewitterwolken wurden im kleinen Kreis der Interessenten getrennt diskutiert, wobei auf die im nächsten Jahr in Garmisch-Partenkirchen stattfindende Konferenz der «International Commission on Atmospheric Electricity» hingewiesen wurde (Sekretär Dr. R. Reiter in Garmisch-Partenkirchen).

Bei den *theoretischen Blitzschutzproblemen* (Gruppe 2) steht in erster Linie das Problem des sog. Schutzraumes von Blitzableitern. Die Diskussion zeigt, dass heute Einigkeit darüber besteht, dass wissenschaftlich nicht von einem Schutzraum gesprochen werden kann, sondern nur von der Wahrscheinlichkeit von Einschlägen in Ableiter und benachbarte Objekte. Diese Auffassung gründet sich insbesondere auch auf die Untersuchungen an langen Funken von z. B. 10 m Länge, die in Höchstspannungslabors durchgeführt werden (Bericht 2.1). Da es sich beim Blitzschutz von Gebäuden in der Regel nicht mehr um hohe Auffangstangen, sondern um ein Netz von Auffangdrähten handelt, wird dieses Problem praktisch durch die Forderung einer höchstzulässigen Maschenweite der Auffangdrähte gelöst.

Ein zweites theoretisches Blitzschutzproblem, das speziell auf den Wunsch unserer jugoslawischen Freunde zur Diskussion gestellt wurde, betrifft den Wert oder Unwert der Belegung von Blitzableiterspitzen mit kleinen Mengen (Milli-Curie) einer radioaktiven Substanz, z. B. Americium 241, oder von anderen α -, β -, oder γ -Strahlern. Ältere und neue Messungen zeigen, dass die vor einer radioaktiven Ableiterspitze im elektrischen Feld eines sich nähernden Leitblitzes entstehenden Elektronen- und Ionenströme gegenüber dem einsetzenden Glimmstrom klein sind. Messungen in Höchstspannungslabors zeigten andererseits, dass die Überschlagsspannung grosser Schlagweiten zwischen Stab-Stab-Elektroden durch starke radioaktive Strahlung nicht oder nur so wenig verändert werden kann, dass sie im normalen Streubereich der Überschlagsspannungen bleibt. Der Berichterstatter ist mit anderen Fachleuten, die sich mit dem Problem befassten, darin einig, dass der Versuch, die Blitzbahn mit Hilfe ionisierender Strahlen an der Blitzableiterspitze zu beeinflussen, praktisch aussichtslos ist. Verschiedene Redner betonten, dass der Beweis einer signifikanten Beeinflussung des Blitzes durch radioaktive Strahler auf Grund wissenschaftlicher Statistik bis heute nicht erbracht ist. Andererseits wurde von jugoslawischer Seite der Wunsch geäußert, solche Versuche zu unternehmen.

Das praktische Blitzschutzproblem und der Austausch praktischer Erfahrungen mit Blitzschutzanlagen (Gruppe 3) konzentriert sich immer mehr auf die Benützung mehrerer oder vieler Ableitungen für die Ableitung des Blitzstromes. In diesem Sinne sollen die «natürlichen» Ableitungen an gewöhnlichen Gebäuden vermehrt mitbenutzt werden, z. B. metallene Regenabfallrohre, durchgehende Metallverkleidungen und Heizungsrohre, Aufzugsschienen usw. Die besten Ableitungen in diesem Sinne sind die durchgehenden Armierungen von Betonbauten, dagegen nicht die voneinander isolierten Betonplatten bei Bauten aus vorfabriziertem Beton. Das mittels der üblichen 1 mm starken Eisendrähte zusammengebundene Armierungs-Drahtgeflecht bildet einen äusserst wirksamen Schutzkäfig. Schweissung ist nur an wenigen Stellen zu empfehlen, nämlich dort, wo der ganze Blitzstrom dem Käfig zugeleitet wird (Auffangstangen, Auffangleitungen des Daches usw.). Der vom Berichterstatter an der 10. Blitzschutzkonferenz in Budapest gehaltene Vortrag über «Die Grundlage des Blitzschutzes» aus dem Bulletin des SEV 1970, Nr. 6, steht Interessenten beim Berichterstatter als Sonderdruck zur Verfügung.

Von deutscher Seite wurde auf die sich häufenden Blitzschäden an Scheunen mit Heugebläsen aufmerksam gemacht. Es scheint nötig zu sein, die Metallrohre dieser Gebläse in den Blitzschutz der Scheune einzubeziehen. Weitere Schwierigkeiten bestehen in Deutschland bei den elektrischen Lätwerken in hohen Kirchtürmen, trotzdem sie in den Blitzschutz des Turmes einbezogen sind. Es wird

erwogen, den Glockenstuhl mit den dortigen Lätwerkmotoren von den Ableitungen des Kirchturmes zu distanzieren.

In der Diskussion wurde über eine interessante und wertvolle Erfahrung über die *Wirkung starker Blitzströme* aus der Schweiz berichtet¹⁾. Ein Stück Erdleitung eines Senders bestand aus 2 Cu-Drähten von 5 mm \varnothing in 30 mm Abstand. Die beim Durchgang eines starken Blitzstromes entstehende Anziehung bewirkte eine Quetschung beider Drähte, welche erlaubte, den Blitzstrom-Impuls zu berechnen bzw. den Effekt mechanisch zu reproduzieren. Es ergab sich approximativ ein Strom von ca. 300 kA mit rund 500 μ s, oder ein Impulswert $\int i^2 dt \approx 3,2 \cdot 10^7 A^2 s$. Dieser Wert liegt noch höher als der grösste Messwert ($2 \cdot 10^7 A^2 s$) am Monte San Salvatore.

Unter den *speziellen Blitzschutzproblemen* (Gruppe 5) kam der Blitzschutz von *Atomkraftwerken* zur Diskussion. Für ein schwedisches Atomkraftwerk wurden Modellversuche über die Auswirkung von Blitzeinschlägen an verschiedenen Stellen der Gebäude durchgeführt. Gemessen wurden die Störspannungen in den Niederspannungs-, Signal- und Steuerkabeln. Die Gebäude bestehen aus vorfabrizierten Betonplatten, so dass kein durchgehender Käfig besteht. Auf die grosse Bedeutung einer allgemeinen durchgehenden Armierung aller Gebäude und die enge Vermaschung aller «geerdeten Metallteile» wurde in der Diskussion hingewiesen. Das wesentliche Problem liegt hier wie in anderen Fällen darin, dass der Blitzschutz bereits beim Entwurf der Anlage, jedenfalls vor Baubeginn überlegt werden muss. Nachträglich müssen nun eine ganze Reihe von Schutzmassnahmen getroffen werden, die vor allem eine enge Vermaschung und spezielle Kabelrinnen (Zoreskanäle) für die Steuerkanäle betreffen.

Für Vorschriften über den Schutz *explosionsgefährdeter Räume* wurde von polnischer Seite eine Zusammenarbeit mit dem Fachkomitee 31 der CEI gewünscht, um den Blitzschutz dieser Anlagen in die bestehenden allgemeinen CEI-Empfehlungen einzubauen.

Für *Erdgas- und Erdöl-Industrieanlagen* wurden von ungarischen Fachleuten ausführliche Vorschriften beschrieben. Eine nachahmenswerte Empfehlung sagt, dass in explosionsgefährdeten Räumen Rohrverbindungen besser durch Schweissen als durch Verschraubung ausgeführt werden sollen, um Kontaktfeuer beim Stromdurchgang zu vermeiden; insbesondere sollen Meßstellen aus diesem Grund weggelassen werden.

Über die *Internationale Vereinheitlichung von Blitzschutz-Empfehlungen* (Gruppe 4) wurde im Anschluss an die Diskussion im grossen Kreis der Versammlung eine zusätzliche Besprechung im kleineren Kreis der bisherigen Interessenten abgehalten.

Auf Grund eines von österreichischer Seite ausgearbeiteten Entwurfes wurden vorläufig folgende Punkte als Basis für internationale Empfehlungen oder Vorschriften erwähnt:

Geltungsbereich, Bedürfnis eines Schutzes, Berücksichtigung vor Baubeginn, Planung;

Grundlegende Werte des Blitzstromes: i , di/dt , $\int i dt$, $\int i^2 dt$;

Begriffe und Benennungen, Fangvorrichtung, Ableitungen, Erdungen, Potentialausgleich;

Näherungen, Dachständer, Antennen, elektrische Anlagen;

Überprüfung und Kontrolle der Blitzschutzanlage.

Als neues Blitzschutzproblem kam im kleinen Kreis die Frage der Beeinflussung elektronischer Rechengereäte oder ähnlicher Einrichtungen mit Netzanschluss zur Sprache. Allgemein wurde die Auffassung vertreten, dieses Problem gehöre in neue Blitzschutzempfehlungen.

Es wurde auch beschlossen, den Normen die in den Berichten über die Resultate der Blitzmessungen auf dem Monte San Salvatore in den Jahren 1963...1971 angeführten Häufigkeitskurven der Blitzstromwerte zugrunde zu legen. Ein Sonderdruck dieser Berichte ist beim Berichterstatter vorhanden. Ein revidierter Entwurf für die internationale Normung wird von den österreichischen Fachleuten aufgestellt und allen Diskussionsteilnehmern zur schriftlichen Stellungnahme zugestellt werden. Die weitere, wenn möglich abschliessende Diskussion dieses Entwurfes wird voraussichtlich gelegentlich einer Programmgesprächung im Herbst 1974 in Budapest erfolgen.

Die Übernahme der nächsten, 13. Internationalen Blitzschutzkonferenz wurde in freundlicher und verdankenswerter Weise von den italienischen Fachleuten in Aussicht gestellt. Sie soll im Frühjahr 1976 in Nord- oder Mittelitalien stattfinden.

Prof. Karl Berger, Zürich

¹⁾ siehe auch Bull. SEV 64 (1973), 25.