Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 72 (1981)

Heft: 17

Rubrik: FERA 1981

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

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

FERA 1981

International ist die jährliche Fernseh-, Radio- und Hifi-Ausstellung in Zürich schon lange. Die 53. FERA, vom 26. bis 31. August 1981, führte nun die Bezeichnung «international» auch in ihrem Namen. Die Ausstellungsfläche von 30000 m² und die Zahl der Aussteller (124) blieben gegenüber dem Vorjahr praktisch unverändert. Bekanntlich ist die Züspa an den Grenzen ihrer Möglichkeiten bezüglich Platzverhältnissen angelangt. Doch steht heute fest, dass die FERA nicht von Zürich wegziehen wird, da von der Züspa bereits Massnahmen zur Erweiterung ihrer Anlagen eingeleitet worden sind.

Eine grössere Zahl Neuheiten gab es wohl auch dieses Jahr an jedem Stand zu sehen. Besonders erwähnenswert sind etwa ein mit Solarzellen betriebener Fernsehapparat, ferner die zahlreichen Stereoton-Fernsehgeräte, die in der Schweiz allerdings noch auf den Sender warten müssen. Auffallend ist auch die Tendenz, dass tragbare Radiogeräte immer grösser werden und oft die HiFi-Norm erreichen. Neue Wege wurden anderseits mit einem programmierbaren, vertikalen Plattenspieler, mit verschiedenen PCM-Plattenspielern und mit einem Lautsprecher mit Kunststoff- statt Papiermembran beschritten. Dass Videotex und Teletext an verschiedenen Ständen demonstriert wurden, liegt ganz in der heutigen Entwicklung.

Die Halle 3 stand weitgehend im Zeichen der 50-Jahr-Feier der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft. 50 Jahre SRG, 50 Jahre Beromünster und 50 Jahre Telefonrundspruch sind einen interessanten Rückblick wert. Die SRG wartete auch mit einer ausgezeichneten neuen Tonbildschau auf. Im Hinblick auf die Einführung des ARI im Jahre 1982 erläuterte die Pro Radio Television (PRT) dieses Informationsmittel an ihrem Stand mit Hilfe einer ausführlichen Tonbildschau, während von der SRG regelmässig entsprechende Meldungen ausgestrahlt wurden. Schwerpunkte der PTT-Ausstellung waren die Infrastruktur des vielzitierten Satellitenrundfunks sowie Störquellenermittlung.

Nicht nur die Aussteller, auch das FERA-Komitee unter seinem neuen Präsidenten, M. Rey (Revox Ela AG), hatten sich Neues einfallen lassen, um den Besuchern noch besser zu dienen. So enthält der Katalog 1981 auch ein Sachverzeichnis der ausgestellten Artikel, womit er über die Ausstellung hinaus zum bleibenden Nachschlagewerk wurde.

An den Ständen der ausstellenden SEV-Mitgliedfirmen sind unter zahlreichen Neuheiten folgende speziell erwähnenswert:

Apco, Apparatekonstruktions AG, 8600 Dübendorf: ein Grossbild-TV-Gerät von Luxor mit Stereotonteil sowie Direktwahl von 109 Kanälen und Videotex; der SE9-Stereo-Equalizer von Sansui mit Spektrum-Analyzer und Mikroprozessorprogrammierung.

Autronic AG, 8600 Dübendorf: das digitale Autokombigerät WKC3850VD mit elektronischem Autoreverse-Laufwerk, 3 Wellen und Verkehrsfunk von Grundig; das Audiovox-Autokombigeräte-Programm; das gesamte Summit-HiFi-Lautsprecherprogramm.

Robert Bosch AG, 8021 Zürich: verschiedene Autoradios, so das Modell Bremen SQR31 mit Stationstasten, elektronischem Sendersuchlauf, digitaler Frequenzanzeige, ARI-Verkehrsfunk, 3 Wellen und Kassette, 4×7 W; ferner das grössere Modell Frankfurt SM21 für 4 Wellen und 2×10 W.

Dewald AG, 8038 Zürich: die Stereoanlage mit vertikalem Plattenspieler VZ-3000 von Sharp, mit zwei Lineartonarmen, die beidseitiges Abspielen ohne Umdrehen der Platte ermöglichen; der HiFi-Plattenspieler CS741Q von Dual mit abstimmbarem Balancegewicht und Dämpfung der Absorberfüsse.

Diethelm & Co. AG, 8052 Zürich: von Blaupunkt mehrere Farbfernseher mit Stereoregler; HiFi-Geräte vom Tuner, Receiver und Plattenspieler bis zum Kassettendeck C1100 mit den Bandsorten normal, CrO_2 und Metall; der Filmkopierer CY zum Überspielen von Super-8-Filmen auf Video-Kassetten.

Egli, Fischer & Co. AG, 8002 Zürich: Weltweit wurde das Rauschunterdrückungssystem Nakamichi Dolby C Mod. 200 für Recorder mit Rauschminderung von 20 dB erstmals vorgeführt; daneben das elegante Videorecorder-Betasystem VBS7500 von Fisher, ferner die Wega-Video-Farbkamera VCC4290 mit hoher Lichtempfindlichkeit.

Grundig (Schweiz) AG, 8302 Kloten: ein Farbfernsehgerät mit Stereoton, verschiedene HiFi-Tuner und -Vorverstärker, ferner der Videorecorder 2000 2×4 super.

Novelectric AG, 8107 Buchs ZH: ITT- und Graetz-Farbfernsehgeräte mit Stereotontechnik und 67-cm- oder 56-cm-Bildröhre; der tragbare Stereo-Radiorecorder ITT RC3600 mit 2 eingebauten Kassettenlaufwerken; der tragbare Videorecorder und Kamera Typ VHS.

Philips AG, Bereich Unterhaltungselektronik, 8041 Zürich: Neuentwicklungen in allen Bereichen, insbesondere der Stereo-Radiorecorder D8000 für den Betrieb mit Mikrokassette; der Videopac-Computer G7000 mit vielseitigen Kassetten; ein Teletext-Farb-TV mit 56-cm-Bildschirm und eingebautem Decoder; ein portabler Farbfernseher mit 36-cm-Bild für Pal und Secam; das Modell VR2020 des Videorecorders System Video 2000 mit erweitertem Bedienungskomfort.

Salora AG, 4657 Dulliken: Aus Finnland stammen neue Ideen, beim Fernseher Energie zu sparen: der netzunabhängige Fernseher dank Solarzellen, das energiesparende TV-Gerät mit Grossbild und trotzdem unter 60 W Stromaufnahme.

Seyffer & Co. AG, 8048 Zürich: Nordmende-Farbfernseher mit Spezialbuchse zum einfachen Anschluss eines Teletext-Nachrüstsatzes; Pal/Secam-Farbfernseher; Stereo-Farbfernseher mit getrennten oder klappbaren Lautsprecherboxen; HiFi-Plattenspieler von Luxman mit eingebauter Vakuumpumpe zum Ansaugen der Schallplatte auf dem Plattenteller.

Telion AG, 8047 Zürich: von Siemens der Videocord FM304/404 nach System Video 2000 mit 32-Stationen-Speicherung und Timer für 5 Programme bis max. 100 Tage; Farbfernseher mit Stereoton; Kassettendeck und HiFi-Anlagen höchster Qualität von Teac und Siemens; professionelle Geräte von Teac.

Velectra AG, 2501 Biel: verschiedene Farbfernseher mit 56-cm- bzw. 66-cm-Bildschirm für Stereo- bzw. Zweikanalton. *Eb*

Informationstagung betreffend die Verordnung über den Schutz gegen elektromagnetische Störungen (Störschutzverordnung)

Am 21. Mai 1981 veranstaltete die Pro Radio-Television (PRT) eine Informationstagung über die «Verordnung über den Schutz gegen elektromagnetische Störungen» vom 1. Mai 1979, kurz «Störschutzverordnung» genannt. Diese ist am 15. Mai 1980 in Kraft getreten und hat die «Verfügung des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartements vom 27. April 1966 betreffend den Radiostörschutz» abgelöst.

An der Organisation der Tagung waren ausser der PRT auch Vertreter der Generaldirektion PTT, der VRLF[1]), des VSEI[2]), des VSRT[3]) und des SEV beteiligt. Als Zielpublikum wurden in erster Linie Lieferanten, Importeure, Hersteller- und Verteilerverbände sowie verantwortliche Beamte der Kreispostdirektionen ins Auge gefasst. Dass eine solche Informationstagung einem wirklichen Bedürfnis entspricht, zeigte sich schon in der unerwartet hohen Zahl der Anmeldungen, konnten doch eine ganze Anzahl nicht berücksichtigt werden. Der 325 Plätze bietende grosse Saal des Kongress-

[1]) Vereinigung der Lieferanten der Radio- und Fernsehbranche
[2]) Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen
[3]) Verband Schweizerischer Radio- und Televisionsfachgeschäfte

zentrums Holyday Inn in Regensdorf war bis auf den letzten Platz besetzt.

Der erste Teil der Tagung, am Vormittag, diente vor allem der Erläuterung der Grundlagen sowohl physikalischer wie auch rechtlicher und technischer Natur.

In seiner Begrüssung legte *J. Gefter,* Präsident der Pro Radio-Television, den Anlass zu dieser Tagung dar, welchen das Inkrafttreten der neuen Störschutzverordnung bildet. Er rief auch in Erinnerung, dass das Tagungsziel in der Bekanntmachung der Verordnung und Erläuterung deren praktischer Anwendung bestehe. Gleichzeitig soll ein vermehrtes Bewusstsein für Störschutzprobleme bei den Herstellern und Besitzern von potentiellen Störquellen wie auch bei den Verkäufern und Benützern von radioelektrischen Übermittlungseinrichtungen und Anlagen der Unterhaltungselektronik geschaffen werden.

Als erster Referent sprach *B. Szentkuti,* Abteilung Forschung und Entwicklung, GD PTT, Bern, über «Elektromagnetische Verträglichkeit-EMV». Er legte die EMV als ein Umweltschutzproblem dar. EMV bedeutet, dass ein System in der vorgesehenen elektromagnetischen Umwelt einerseits störungsfrei arbeiten kann, andererseits aber auch andere Systeme dieser Umwelt nicht stört. Dabei handelt es sich auf der einen Seite um «Störquellen», die durch ihren Betrieb störende elektromagnetische Energie entweder direkt abstrahlen oder über Leitungen an die Umgebung abgeben. Auf der anderen Seite stehen die «Störopfer», die einen Teil dieser Energie aufnehmen und dadurch in ihrem Betrieb gestört oder gar zerstört werden. Störungen des Fernseh- und Radioempfangs werden zu Recht als lästig empfunden. Schwerwiegender wird es aber, wenn Computer, die wichtige Daten verarbeiten oder industrielle Prozesse steuern, in ihrer Funktion gestört, oder wenn Herzschrittmacher durch starke Hochfrequenzfelder beeinflusst oder gar lahmgelegt werden. Nach einer ausführlichen Erläuterung der Physik der Störbeeinflussung wurden auch die Gegenmassnahmen aufgezeigt, sowohl auf der Störerseite, wie auch beim Gestörten.

P. Felchlin, Radio- und Fernsehabteilung, GD PTT, erläuterte die rechtlichen Aspekte des Störschutzes. Die Störschutzverordnung geht davon aus, dass es sich bei den elektromagnetisch gestörten Anlagen stets um radioelektrische Übermittlungseinrichtungen handeln müsse. Da sie sich auf das Elektrizitätsgesetz aus dem Jahr 1902 stützt, kann sie nur angerufen werden, wenn es sich bei den störenden oder gefährdeten Anlagen um Starkstromanlagen handelt oder aber um Schwachstromanlagen, welche öffentlichen Grund und Boden benützen. In allen andern Fällen ist der Besitzer der gestörten Anlage auf zivilrechtliche Schutzbestimmungen angewiesen.

Anschliessend sprach *R. Bersier,* Abteilung Forschung und Entwicklung, GD PTT, über die Störschutzverordnung vom technischen Aspekt aus. Es wurden dabei nur die wesentlichen Punkte der Verordnung besprochen, die in den einzelnen Anhängen behandelt werden. Bezüglich der Anwendung im einzelnen und der Grenzwerte wurde auf den Text der Verordnung und auf die Publikationen des CISPR (Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques) verwiesen. Bei den Bedingungen zur Gewährleistung eines brauchbaren Empfangs wurden die geschützte Nutzfeldstärke, der Störabstand, die Einstrahlungs-Störfestigkeit und der Zustand der Empfangsanlage genannt. Bei den zulässigen Grenzwerten muss zwischen Dauerstörungen und diskontinuierlichen Störungen unterschieden werden. Je nach Art des Störers kommen verschiedene Messmethoden zur Anwendung. Bei einzeln hergestellten Anlagen und Apparaten können in manchen Fällen gewisse Erleichterungen zur Anwendung gelangen.

Im zweiten Teil der Tagung wurden die Aufgaben verschiedener Institutionen im Rahmen der Störschutzverordnung erläutert. *E. Dünner,* SEV, schilderte zuerst Zweck, Tätigkeit und Aufgaben des SEV. Die rechtlichen Voraussetzungen bezüglich Störschutz stützen sich auf Art. 4 und 5 der Starkstromverordnung, gemäss denen der Störschutz auf die Stufe der allgemeinen Sicherheit im Betrieb von Starkstromanlagen gestellt wird. Art. 121 spezifiziert die Anforderungen an die Materialien, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen müssen, und die Prüfpflicht. Darnach hat der SEV die für eine sicherheitstechnische Prüfung notwendigen Normen (Sicherheitsvorschriften) zu erarbeiten und gilt als anerkannte Prüfstelle. Um im Vergleich zu andern Ländern möglichst die gleichen Anforderungen zu stellen, arbeiten Gremien des SEV in der internationalen Normung mit, so auch im CISPR (Comité International Spécial des Perturbations Radio-électriques). Die dort ausgearbeiteten Normen werden ins Normenwerk des SEV aufgenommen.

Über die Tätigkeit der PTT auf dem Gebiet des Störschutzes sprach *W. Fritz,* GD PTT. Die drahtlose Übermittlung gilt heute als Selbstverständlichkeit. Um aber im Äther ein Chaos zu vermeiden, übertrug der Gesetzgeber den PTT-Betrieben das Ordnen und Bewirtschaften der Frequenzen. Ihnen steht u.a. das Recht zu, Konzessionen für den Betrieb von Anlagen zu erteilen, die elektromagnetische Wellen als Informationsträger benützen. Nun werden in der Industrie aber auch elektromagnetische Wellen erzeugt, die nicht der Informationsübertragung dienen, sondern z.B. der Wärmeerzeugung. Solchen Anlagen werden ganz bestimmte, eng begrenzte Frequenzbänder zugeteilt. Ferner erzeugen viele elektrische Anlagen und Apparate bei ihrem Betrieb Störungen durch ungewollt entstehende und weitergeleitete, bzw. abgestrahlte elektromagnetische Wellen. Damit wird deutlich, dass es nicht genügt, nur mit der Bewirtschaftung der Nutzfrequenzen Ordnung zu halten, sondern dass auch Massnahmen getroffen werden müssen, um die «Verschmutzung» des Frequenzspektrums einzuschränken. Um dem angestrebten Ziel näherzukommen, sind Grenzwerte zu definieren und normierte Messmethoden anzuwenden. Diese Erkenntnis führte schon 1935 zur ersten Störschutzverordnung. Auch die PTT arbeiten zu diesem Zweck aktiv in internationalen Gremien mit. Es ist das Ziel der PTT-Betriebe, sich in Zusammenarbeit mit dem SEV und der PRT vermehrt für einen wirksamen Störschutz und eine Verbesserung der Störimmunität einzusetzen.

Als letzter Referent sprach *G. Brantschen,* PRT, über das Dienstleistungsangebot der Pro Radio-Television auf dem Gebiet des Störschutzes. Diese Vereinigung erfüllt jene Aufgaben, die weder die PTT-Betriebe noch der SEV zu ihren Dienstleistungen zählen. Die PRT wurde 1933 zur Verbreitung des Rundspruchs gegründet. Bereits zwei Jahre später kam die Störbekämpfung als weiteres Tätigkeitsgebiet dazu. Etwa $^1/_3$ der bei den PTT-Betrieben eintreffenden Störklagen betreffen Apparate, die im Neuzustand einwandfrei entstört waren, aber nach längerer Gebrauchsdauer durch Abnutzung und Alterung vermehrt Störungen erzeugen. Auch gibt es immer Einzelapparate, die trotz erfolgreich bestandener Typenprüfung die Grenzwerte überschreiten. Für diese Fälle werden von der PRT die nötigen zusätzlichen Entstörmassnahmen ausgearbeitet. Die in dieser langjährigen Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen und technischen Spezialkenntnisse werden aber auch der Industrie, dem Gewerbe und dem Handel zur Verfügung gestellt. Wer ein neues Gerät entwickelt oder wer Apparate vorgängig der Einfuhr aus dem Ausland überprüfen lassen will, kann die Dienste der PRT für die Entstörung in Anspruch nehmen. Das trifft auch für Massnahmen zur Verbesserung der Einstrahlungsfestigkeit zu, wenn Empfangsanlagen, elektronische Geräte oder andere niederfrequente Wiedergabeeinrichtungen durch Hochfrequenzfelder in ihren Funktionen beeinträchtigt werden.

Im Anschluss an die Referate demonstrierten *R. Bersier,* GD PTT, und *P. Wuillème,* PRT, an einigen Beispielen, wie in manchen Fällen mit recht einfachen Mitteln die Störfähigkeit von Apparaten oder die Einstrahlungsfestigkeit von Wiedergabeeinrichtungen verbessert werden können. Überraschend stellte sich dabei heraus, dass bei der Demonstration der Einstrahlungsfestigkeit auch die Lautsprecheranlage des Saales ganz erheblich gestört wurde!

Der Abschluss der Tagung war der Beantwortung von Fragen und der Diskussion gewidmet. Von dieser Gelegenheit wurde sehr reger Gebrauch gemacht. So vertrat der Vertreter der Union schweizerischer Kurzwellenamateure (USKA) die Meinung, der in der Störschutzverordnung als Richtwert angegebene Wert von 1 V/m für die Einstrahlungsfestigkeit sei viel zu tief angesetzt, und forderte höhere Werte. Auch wurde die Frage gestellt, warum die Hersteller in ihren Unterlagen keine Angaben über die Einstrahlungsfestigkeit machen. Es wurde die Meinung vertreten, dass solche Angaben dem Käufer nichts nützten und höchstens als Lockvogel verwendet würden. Hingegen seien die Hersteller bei Störungen gerne bereit, mit Rat und Tat Hilfe zu leisten. Auch die Frage von Störungen unterhalb von 10 kHz, z.B. durch Gleich- und Wechselrichter, wurde angeschnitten.

Es wurde angeregt, von Zeit zu Zeit, vor allem wenn neue Erkenntnisse vorliegen, wieder eine ähnliche Informationstagung durchzuführen. Im Herbst dieses Jahres soll eine gleiche Tagung in der welschen Schweiz stattfinden. *Kr*

16. Internationale Blitzschutzkonferenz (ICLP)

Bericht über die Tagung vom 15. bis 20. Juni 1981 in Szeged (H) [1])

Die Konferenz wird seit 1951 periodisch in verschiedenen europäischen Ländern durchgeführt. Sie soll als Forum für den Austausch von wissenschaftlichen Beobachtungen und Erfahrungen bezüglich Blitz und Blitzschlag dienen. Dazu bezweckt sie den Austausch von Informationen über die in der Blitzforschung verwendeten Methoden und deren Resultate. Schliesslich soll sie Nutzanwendungen für den praktischen Blitzschutz ziehen.

Für Szeged waren 40 Berichte über durchgeführte und laufende Untersuchungen und Berechnungen sowie Schadenstatistiken eingereicht und den Konferenzteilnehmern rechtzeitig zugestellt worden. Das Organisationskomitee teilte die Arbeiten entsprechend ihrem Sachgebiet in 5 Diskussionsgruppen ein: Blitzforschung, theoretische Blitzschutzprobleme, praktische Blitzschutzprobleme, Regeln und Fachausbildung sowie spezielle Blitzschutzprobleme. Eine halbtägige Exkursion führte die Teilnehmer in die staatliche Mineralöl- und Erdgasraffinerie bei Algyö. Dort wurden insbesondere die Blitzschutzmassnahmen an den Anlagen studiert. An der Konferenz nahmen 125 Experten aus 19 Ländern teil, darunter 5 aus der Schweiz.

1. Blitzforschung

In der Gruppe 1 «Blitzforschung» (Diskussionsleiter *K. Berger*, CH) lagen 8 Berichte vor, die sich mit der Physik des Blitzdurchschlages und den Blitzparametern befassen. In einem ersten Bericht wird festgestellt, dass keine der bisher bekannten Schutzraumtheorien den Beobachtungen in der Praxis standhält und dass dies vermutlich auf die elektrostatische Auffassung des Blitzphänomens zurückzuführen sei, während es sich in Wirklichkeit um einen dynamischen Vorgang handle. Es wird daran erinnert, dass für die Schutzwirkung eines Blitzableiters die Enddurchschlagstufe massgebend ist. Der Bericht versucht einen Zusammenhang zwischen dieser und dem Momentanwert der Stromstärke beim Durchschlag herzustellen. Als Ausgangspunkt dient der lineare Zusammenhang zwischen Frontdauer und Durchschlagstromstärke bzw. die während des Durchschlags in die Durchschlagstrecke fliessende Ladung. Anstelle von mathematischen Untersuchungen und Modellversuchen im Labor empfiehlt der Autor das weitere Sammeln von Erfahrungen und Beobachtungen an Auffangeinrichtungen in der Praxis.

Der zweite Bericht befasst sich mit der Ermittlung der Blitzstromparameter aus der Messung der elektrischen und magnetischen Feldstärke an zwei Meßstellen, wie sie von einer Forschergruppe in Florida durchgeführt wurde. Die Meßstellen befinden sich in 15...25 km bzw. 215...225 km Entfernung vom Blitz. Für die Berechnung wird der Blitz als vertikale Dipolantenne aufgefasst, die über der ebenen Erdoberfläche schwingt. Die berechneten Werte für die Frontdauer des Blitzstroms in Abhängigkeit der Bodenleitfähigkeit und des Abstandes zum Blitz sowie für die Amplitude der Feldstärken stimmen bemerkenswert gut mit den Messungen überein. Gegenüber den bisherigen direkten oszillographischen Messungen der Blitzstromparameter in Europa und Südafrika ist die Feldmessung rascher und billiger. Zur Erhärtung der Methode plant das Hochspannungsinstitut der Universität Uppsala weitere Messungen.

In einer weiteren Untersuchung wird über Messungen in den Jahren 1979 und 1980 in Südskandinavien berichtet. Diese erlauben die Bestimmung von Einschlagort und Stromscheitelwert von bis zu 500 km entfernten Blitzeinschlägen. Die Messmethode wurde in Florida entwickelt, wo bereits rund 30000 Messungen durchgeführt wurden. Die Messung geschieht mit mindestens zwei rund 300 km auseinanderliegenden gekreuzten Rahmenantennen. Die Wellenform des Antennensignals wird vorerst in einem Mikroprozessor derart analysiert, dass nur Erdblitze registriert werden. Die Signale werden sodann über Draht einem Rechner zugeführt, der durch Triangulation den Einschlagort und mit Hilfe von magnetischem Feld und Distanz den Stromscheitelwert bestimmt. Vorläufig können nur negative Blitzentladungen aufgezeichnet werden. In den USA und Kanada wird die Methode gegenwärtig zur Ortung von Waldbränden benutzt. In Südskandinavien wurden bisher 538 Messungen durchgeführt. Im Bericht werden sie mit den Messungen in Florida sowie den 266 zusammengefassten direkten Blitzstrommessungen auf dem Monte San Salvatore und in Südafrika verglichen. Es zeigt sich trotz der verschiedenen geographischen Breite eine gute Übereinstimmung der Feldmessungen mit den direkten Blitzstrommessungen. Die Untersuchung wird fortgesetzt, wobei vorgesehen ist, die Methode auch auf positive Blitze zu erweitern. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, dass über diesen statistischen Vergleich hinaus der direkte Vergleich ein und desselben Blitzes durch Feldmessung und direkte Strommessung wertvoll wäre.

Drei Berichte befassen sich mit der direkten Messung von Blitzstromparametern. Derjenige über eine verfeinerte Auswertung der Ergebnisse von Messungen der Jahre 1969 bis 1978 in Foligno (Mittelitalien) und Mte. Orsa bei Varese kommt zu ähnlichen Schlüssen, wie sie von den Arbeiten auf dem San Salvatore bekannt sind. Der Bericht über die Messung der Blitzströme im Ankerseil eines 1000 m über Grund befindlichen Fesselballons folgert, dass die Stromstärke mit zunehmender Objekthöhe abnimmt. Die Messungen in der 1977 erstellten Blitztriggerstation in Steingaden in Bayern ergaben Ströme von lediglich einigen Hundert A. Diese sind also noch kleiner als die in der ähnlich arbeitenden Station St. Privat d'Allier (Frankreich) früher festgestellten und sehr viel geringer als diejenigen natürlicher Blitze. In der Diskussion machte der Autor geltend, dass infolge der längeren Dauer getriggerter Blitze die transportierte Ladung trotzdem mit derjenigen natürlicher Blitze vergleichbar sei; die Methode könne deshalb nicht als generell gescheitert gelten.

Schliesslich wurde ein Bericht behandelt, der sich mit der elektromagnetischen Verträglichkeit elektronischer Geräte gegenüber Blitzstromeinflüssen befasst. Die Arbeit will eine Verbindung zu den internationalen Konferenzen über die «Electromagnetic Compatibility EMC» herstellen. Als Beispiel wird der Schutz einer Mess-, Steuer-, Regelanlage (MSR) gegen Blitzschlag erläutert.

2. Theoretische Blitzschutzprobleme

In der Gruppe 2 lagen 10 Berichte vor (Diskussionsleiter *T. Horváth*, H). 5 Arbeiten befassen sich mit der Schutzwirkung von Auffangvorrichtungen. Gemeinsam ist diesen Untersuchungen, dass versucht wird, Schutzräume in Abhängigkeit von der Geometrie der Auffangvorrichtung und der Blitzstromparameter festzulegen. Damit wird der Schutzraum eine Funktion des angestrebten Schutzgrades bzw. der Einschlagwahrscheinlichkeit. Ausgangspunkt der Arbeiten sind Modelluntersuchungen im Labor sowie früher erschienene Publikationen und Beobachtungen an Freileitungen. Leider existieren keine systematischen Beobachtungen an Gebäude-Auffangeinrichtungen, so dass die Richtigkeit der gefundenen Ergebnisse nicht nachgewiesen werden kann.

2 Berichte behandeln das elektromagnetische Feld bzw. dessen Änderung in der Umgebung des Blitzkanals. Dessen Kenntnis erlaubt die Bestimmung der atmosphärischen Überspannungen auf Freileitungen.

In einer weiteren Arbeit wird über Versuche an Gebäudemodellen berichtet, die bezweckten, die Blitzstromverteilung in den Leitungen eines vielfach vermaschten Blitzableiters zu bestimmen. Es zeigt sich, dass sogar beim Einschlag auf eine Dachecke bereits zwei Geschosse tiefer annähernd die stationäre, d.h. nach unten gleichbleibende Stromverteilung erreicht ist.

Ein Bericht untersucht mit der Kettenleitermethode die Verteilung des Blitzstroms auf Kabelmantel und Erde, wenn ein erdverlegtes, metallbewehrtes Kabel vom Blitzstrom durchflossen wird. Ein weiterer Bericht bestimmt den minimal nötigen Querschnitt von Auffangvorrichtungen aufgrund der Blitzladung, die für die Schmelzwirkung an der Einschlagstelle ausschliesslich massgebend ist.

[1]) Der Konferenzband mit den vollständigen Referaten kann beim Ungarischen Elektrotechnischen Verein, Kossuth Lajos tér 6–8, H-1055 Budapest, bezogen werden.

3. Praktische Blitzschutzprobleme

Unter der Leitung von *Z. Krulc* (Y) wurde in dieser Gruppe zu 9 Berichten Stellung genommen. In einem Bericht wird ein Messverfahren zur Bestimmung der Potentialverteilung in der Umgebung von stoßstromdurchflossenen Erdern vorgestellt. Seine grundsätzliche Brauchbarkeit bestätigte sich bei einer praktischen Messung.

In einer weiteren Arbeit wird der Einfluss von dünnen Schutzanstrichen (ca. 0,2 mm) an Metallteilen des Unterwasserschiffes untersucht, wenn diese Teile in die Blitzschutzanlage des Schiffes einbezogen werden. Dies ist bei Holz- oder Kunststoffbooten notwendig. Modellversuche mit 14- und 35-kV-Stoßspannung zeigten, dass trotz eines dünnen Schutzanstrichs solche Metallteile als Blitzschutzerder verwendbar sind und sich eine besondere Metallplatte am Unterwasserschiff erübrigt.

Eine weitere Untersuchung betrifft das Kontaktverhalten stoßstromdurchflossener Schraubenverbindungen im Stahlbau. An den Mustern mit Schutzanstrich traten bei Kontaktdrücken von einigen kN/cm² Spritzfunken auf, an den blanken bzw. feuerverzinkten Proben dagegen nicht.

Ein Aufsatz berichtet über Erfahrungen über das Fehlauslösen von FI-Schaltern bei Gewittern und mögliche Abhilfemassnahmen. In ausgewählten Gebieten mit starker Gewittertätigkeit wurden in Österreich an 40 Anlagen mit rund 100 FI-Schaltern Versuche durchgeführt. Es zeigte sich, dass Fehlauslösungen vermeidbar sind, wenn am FI-Schalter Überspannungsableiter eingesetzt werden, der Isolationszustand der Anlage im Bereich von 10^6 Ohm liegt und FI-Schalter mit 30 mA Nennauslösestrom verwendet werden, die mit 0,5 ms bei 1 MHz auslöseverzögert sind und eine Stoßstromfestigkeit $\geqq$ 500 A haben. Das 50-Hz-Ansprechverhalten der Schalter wird dadurch nicht beeinflusst.

In einem Bericht wird die Beeinflussung von Tonfrequenz-Rundsteuerungen durch gewitterbedingte Wanderwellen untersucht. Je nach Netzausdehnung genügt eine sofortige Wiederholung des Impulstelegramms, oder es muss damit bis zum Schluss des Gewitters zugewartet werden.

Eine interessante Lösung zur experimentellen Untersuchung von Schutzmassnahmen gegen Blitzstörspannungen in MSR-Systemen wird in einem weiteren Aufsatz dargestellt. Eine optoelektronische Messtechnik verhindert dabei die Beeinflussung der Messung durch induzierte Spannungen und durch Potentialanhebungen im Bereich der Stoßstromanlage.

Die Eigenschaften der für den Überspannungsschutz in Fernmeldeanlagen verwendeten Bauelemente und deren Kombination werden in einem Bericht untersucht. Es werden auch Angaben gemacht über Anschlussart und Einbauort. In einem andern Bericht wird das Blitzschutzkonzept für den im Bau befindlichen 150 m hohen Mehrzweckturm St. Chrischona der Schweizerischen PTT-Betriebe vorgestellt. Schliesslich lag ein Bericht vor über den Blitzschutz einer transportablen, metallverkleideten Betriebsstätte, die über einen schutzgetrennten Netzanschluss verfügt. Der Schutz ist derart ausgelegt, dass selbst beim direkten Blitzschlag in die Netzzuleitung Personen und Geräte in der Betriebsstätte nicht gefährdet werden.

4. Regeln und Fachausbildung

Die 8 in dieser Gruppe vorliegenden Berichte wurden unter der Leitung von *W. Gräf* (BRD) diskutiert. 2 Berichte befassen sich mit den international standardisierungswürdigen Grundsätzen im Blitzschutz und den Richtlinien für eine solche Harmonisierung im neu gegründeten CE 81 der CEI. Dabei kam zum Ausdruck, dass die ICLP bereit ist, dem CE 81 ihre 30jährige Erfahrung zur Verfügung zu stellen. Die erste Sitzung des CE 81 hat inzwischen vom 24. bis 26. Juni 1981 in Montreux anlässlich der CEI-Generalversammlung stattgefunden.

Zwei Arbeiten betreffen die Anforderungen an die Stoßspannungsfestigkeit von elektronischen Systemen bzw. den inneren Blitzschutz in Niederspannungsanlagen. Darin wird behauptet, dass die nötige Stosshaltespannung durch einen sorgfältigen äusseren Blitzschutz mit vermehrter Vermaschung auf ca. 1 kV abgesenkt werden kann. Der Einbau von Gasentladungsableitern erlaubt, dieses Niveau auch für energiereiche Entladungen beizubehalten. Eine Koordination der Isolation sei für alle Anlageteile notwendig, wie sie das SC 28A der CEI bearbeitet. Es wurde erwähnt, dass bei Messungen an Niederspannungsnetzen in Deutschland Spannungsspitzen bis 15 kV festgestellt wurden. Die praktische Möglichkeit einer solchen 1-kV-Grenze wurde in der Diskussion bestritten.

Bei der Diskussion über die Einführung der Blitzkugelmethode in Ungarn wurde gesagt, dass früher für normale Objekte klassische Anlagen nach dem Käfigsystem vorgeschrieben waren und die genannte Methode zunächst nur für explosionsgefährdete Bereiche verwendet wurde. Nun soll sie allgemein vorgeschrieben werden. Die Methode erlaubt, durch Wahl des passenden Kugelradius Anordnung und Dimensionierung der Auffangvorrichtungen nach dem zulässigen Risiko festzulegen.

Zwei Berichte befassen sich mit statistischen Untersuchungen über die Wirksamkeit von Blitzschutzanlagen in Ungarn. Es zeigt sich, dass der Anteil der Schadenfälle durch direkten Blitzschlag auf Gebäude am Total aller Brandfälle in der Schweiz etwa doppelt so gross ist. Dasselbe gilt für die durchschnittliche Schadenhöhe pro Fall, wenn der offizielle Umrechnungskurs angewendet wird. In der ungarischen Untersuchung sind die Schäden an Gebäuden und Gebäudeinhalt wie Einrichtungen, Lagergut usw. getrennt aufgeführt. Interessant ist, dass der durchschnittliche Schadenbetrag in der Industrie in Ungarn etwa zehnmal höher ist als der Gesamtdurchschnitt, bedingt durch den Schadenanteil am Gebäudeinhalt, während er für die Landwirtschaft dem Gesamtdurchschnitt entspricht und bei Wohnbauten unterdurchschnittlich ist.

Im Aufsatz über die Prüfung von Blitzschutzanlagen wird die Notwendigkeit solcher Prüfungen begründet, deren Umfang angegeben, und es werden Anforderungen an das damit betraute Personal aufgestellt. Für die periodischen Prüfungen werden Intervalle von 1 Jahr für Sprengstoffbetriebe u.ä. bis 5 Jahre für feuergefährdete Betriebe, Spitäler usw. postuliert. In der Diskussion wurde unterstrichen, dass die periodische Prüfung nicht nur den Anlagenzustand feststellen, sondern auch Nutzungsänderungen, nachträgliche Einbauten blitzempfindlicher Einrichtungen usw. zutage bringen soll. Die Meinungen über die Prüffristen scheinen sehr verschieden zu sein.

5. Spezielle Blitzschutzprobleme

5 Arbeiten lagen in dieser Gruppe vor (Diskussionsleitung *Z. Flisowski* (PL). Sie betrafen Erfahrungen mit Blitzschutzmassnahmen an Flugzeugen, die Schadenverhütung bei Gas- und Ölfernleitungen, Untersuchungen an Blitzschutzerdungen und den Einsatz optoelektronischer Elemente zur Verbesserung des inneren Blitzschutzes bzw. zur Verhinderung störender Beeinflussung empfindlicher Stromkreise durch Starkströme und Blitzströme.

Abschliessend lässt sich feststellen, dass die Tagung einen umfassenden Überblick über die Hauptrichtungen der aktuellen Forschungstätigkeit auf dem Gebiet des Blitzschutzes vermittelt hat. Wertvoll war dabei der Austausch persönlicher Erfahrungen der beteiligten Fachleute.

F. Wyss, Gebäudeversicherung des Kantons Bern