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: 73 (1982)

Heft: 7

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

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: 16.07.2025

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

Im Blickpunkt – Points de mire

Energie

Planung der Elektrizitätserzeugung in Südafrika

[Nach *G.Z. Ben-Yacoov:* Electricity Generation Planning in South Africa. IEEE Trans. PAS 100(1981)3, S. 981...989]

Der Bericht gibt eine Übersicht über den heutigen und den erwarteten zukünftigen Elektrizitätsbedarf und schildert die Langzeitplanung für einen zweckmässigen und optimalen Ausbau der Elektrizitätsversorgung in der Republik Südafrika. Besprochen werden die landeseigenen Energiequellen, die verwendeten Planungsmethoden sowie die wirtschaftlichen Gesichtspunkte für die Verteilung der Gesamterzeugung auf die verschiedenen Kraftwerksarten (Kohle, Öl, Wasserkraft, Kernkraft) und Standorte (Kraftwerk bei Zeche oder beim Verbrauchszentrum) sowie die potentiell grosse Bezugsmöglichkeit von Wasserkraft-Elektrizität aus Nachbarstaaten mit riesigen, erst teilweise genutzten Wasserkräften. Eingehend erläutert werden die Gründe für den sowohl heute als auch in Zukunft sehr grossen Anteil von kohlegefeuerten Dampfkraftwerken.

In der Republik Südafrika (1 200 000 km² Oberfläche, 25 Mio Einwohner) beträgt die Spitzenleistung aller Kraftwerke zusammen rund 16 000 MW und der jährliche Elektrizitätsverbrauch rund 100 Mia MWh. Die schon 1922 gegründete «Electricity Supply Commission» (Escom) spielt die Rolle einer nicht gewinnorientierten Landesgesellschaft; sie erzeugt rund 92% der Landesproduktion und verfügt über ein landesweites Hochspannungsnetz (22 bis 400 kV Wechselstrom sowie 535 kV Gleichstrom, letztere für die Zuleitung von 1500 MW vom hydraulischen Grosskraftwerk Cabora Bassa in Mozambique). Weitere 5% der Landesproduktion werden in den Kraftwerken der 5 grössten Städte erzeugt. Diese Stadtwerke sollen nach Erreichen ihrer wirtschaftlichen oder technischen Lebensdauer nicht mehr erneuert, sondern durch Vollanschluss an das Landesnetz ersetzt werden. Der Preis der abgegebenen elektrischen Energie ist von Region zu Region verschieden, beträgt aber im Durchschnitt in Schweizer Währung rund 4 Rp./kWh.

Die jährliche Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs schwankte von 1950 bis 1980 zwischen 7,1 und 8,5%; für die Zukunft wird mit einer etwas geringeren Rate zwischen 7 und 5,5% gerechnet. Die Planung für die Deckung des zukünftigen Mehrbedarfs wird mit Hilfe von mathematischen Modellen und mit computergestützten Analysen durchgeführt, wobei alle wesentlichen Bezugs- und Einflussgrössen berücksichtigt werden (z.B. minimale Betriebskosten, Betriebssicherheit, Leistungsreserven unter Berücksichtigung der notwendigen Unterhalts- und Revisionspausen, Störungswahrscheinlichkeit, technische und finanzielle Folgen von Störungen, Versorgungssicherheit). In die Studien einbezogen wurden auch die Standorte von vorhandenen und möglichen zukünftigen Kohlebergwerken sowie das Problem des Energietransportes (Kohle oder Strom). Angestrebt werden Lösungen mit einem Minimum an Kapital- und Betriebskosten für verschiedene Ausbauzustände.

Für die Planungsperiode 1979/85 ist in runden Zahlen folgender Kraftwerk-Neubau vorgesehen: Dampfkraftwerke (Kohle) 8200 MW, Pumpspeicherwerke 1000 MW, Kernkraft 1800 MW; total 11 000 MW. *P. Troller*

Solarauto mit geringerem Benzinverbrauch

In einer Erprobungsphase befindet sich ein VW-Passat, dessen Dachgepäckträger mit Solarmoduln von AEG-Telefunken belegt ist, in denen die Sonnenenergie direkt in elektrischen Strom umgewandelt wird. Bei dem als Versuchsträger dienenden Auto ergänzt das kleine 160-W-«Sonnenkraftwerk» die Lichtmaschine und übernimmt die Aufladung der Batterie. Dadurch kann der Benzinverbrauch verringert werden. Bei den derzeit noch hohen Herstellkosten für Solargeneratoren ist ihr Einsatz im Auto heute noch nicht wirtschaftlich. Bei steigenden Benzinpreisen und der voraussehbaren Verbilligung der Solargeneratoren kann sich jedoch in der 2. Hälfte der achtziger Jahre diese Investition möglicherweise innerhalb weniger Jahre amortisieren. Besonders bei den zukünftigen Autogenerationen, die wesentlich stärker elektrifiziert sein werden, z.B. mit der Start-Stop-Automatik. Auch zum Betrieb der Klimaanlagen von

Autos in wärmeren Ländern können Solargeneratoren wartungs- und abgasfrei Energie liefern.

Ein Auto der heutigen Generation hat einen Bedarf an elektrischer Energie von rund 250 W während 300 h im Jahr. Dies entspricht einem Energieverbrauch von 75 kWh oder 75 l Benzin. Bei einer Jahreskilometerleistung von 15 000 km werden somit rund 5% des Jahresbenzinverbrauchs für die Erzeugung der elektrischen Energie in der Lichtmaschine benötigt. Bei dem neuen Solar-Passat ist die Dachfläche mit 2 m² Solarmodulfläche bedeckt, die bei einer Sonneneinstrahlung von 800 W/m² und einem Wirkungsgrad von 10% eine maximale Leistung von 160 W abgeben. Die Solarmodule könnten bei einer Serienfertigung in das Dach integriert und damit optimal an die Fahrzeugkontur angepasst werden. Mit dem Solar-Passat werden jetzt in einem einjährigen Erprobungsprogramm bei Volkswagen Erfahrungen gesammelt, wie sich das Fahrzeug unter den verschiedensten Belastungen verhält.

(Information *AEG-Telefunken*)

Energietechnik – Technique de l'énergie

Über die elektrische Zuverlässigkeit von Isolatoren bei Gleichstromleitungen

[Nach *R. Mailfert, L. Pargamin* und *D. Riviere:* Electrical reliability of dc line insulators. IEEE Trans. EI-16(1981)3, S. 267...276]

Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass bei Gleichstromleitungen mehr Isolationsschäden auftreten als bei Wechselstrom. Da die Übertragung hochgespannter Gleichströme zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wurden deshalb verschiedene Mechanismen, welche Schäden an kombinierten keramischen und an Glasisolatoren verursachen können, untersucht.

Bei den kombinierten Isolatoren, die aus einem glasfaserverstärkten Kern und einer Umhüllung aus Silikonkautschuk oder verschiedenen Polymeren bestehen, wurde zunächst das Verhalten bei Ionenmigration untersucht, welche bei Polymeren und Füllstoffen durch Unreinheiten, katalytische Bestandteile immer auftritt. Dabei wurde festgestellt, dass das aus Glasfasern bestehende Kernmaterial sehr empfindlich gegen Feuchtigkeitseinflüsse ist und dass eine Abhängigkeit von der Probenbeschaffenheit, der Faserorientierung, der Dicke und der Temperatur des Prüflings besteht. Dagegen konnte kein Beweis dafür gefunden werden, dass die Beanspruchung durch Gleichstrom für einen sorgfältig hergestellten Isolator schädlicher ist als diejenige durch Wechselstrom. Bei einer Lichtbogenentladung über die Oberfläche des kombinierten Isolators im Sprühnebel zeigten sich jedoch erhebliche Unterschiede bei den aufgetretenen Erosionen; diese befanden sich bei Gleichstrom nicht in der Mitte des Prüflings, sondern an der Kathodenseite und wiesen etwa 3...4mal tiefere Erosionsspuren auf, die teilweise schon während der Prüfdauer zum Bruch der Proben führten. Ausserdem ergaben Temperaturmessungen mit Thermoelementen und mit Infrarotkameras,

dass örtlich viel höhere Temperaturen auftraten als bei Wechselstrom.

Bei Glas- und Porzellanisolatoren zeigen Untersuchungen der Durchschlagskanäle, dass ein rein thermischer Durchschlag unwahrscheinlich ist, weil die typischen Schmelzkanäle, die hierbei auftreten, nicht gefunden wurden. Bei Glasisolatoren können als Fehlerursache Fremdeinschlüsse und Ungleichmässigkeiten im Material angesehen werden; bei Porzellanisolatoren treten verschiedene Durchstichkanäle am Kopf des Isolators auf, wobei der erste Durchschlag eine Art «Schockwelle» hervorruft, die schliesslich zum Bruch des Isolators führt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Ausführung und Aufbau eines Isolators massgebend für seine elektrische Zuverlässigkeit sind und dass es ferner wichtig ist, alle Materialien ausser mit Wechselspannung auch unter einer Beanspruchung mit Gleichspannung zu untersuchen. *E. Müller*

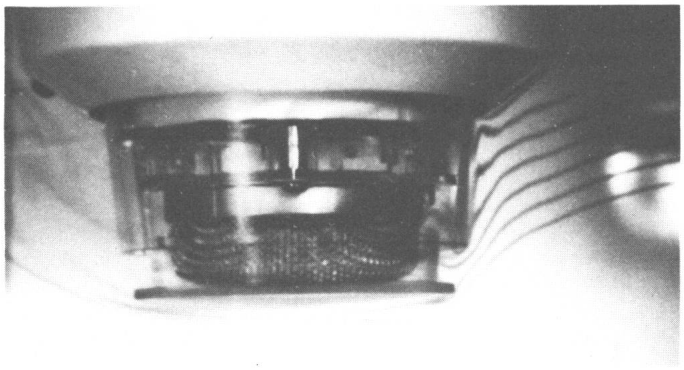
Informationstechnik – Informatique

Auf dem Weg zu integralen Sicherheitssystemen

Vor rund 40 Jahren wurde bei Cerberus AG der erste elektronische Rauchmelder entwickelt. Zum ursprünglichen Ionisationsmelder sind inzwischen weitere spezifische Sensoren gekommen: optische Rauchmelder, Flammenmelder, Wärmemelder. Man begnügt sich auch nicht mehr allein mit der Alarmierung; andere wichtige Massnahmen müssen ausgelöst werden. So entstanden z. B. Löschsysteme.

Parallel zu dieser technischen Entwicklung hat sich aber auch allgemein das Sicherheitsbedürfnis stark gewandelt. Der Intrusionsschutz (Einbruch, Diebstahl, Überfall usw.) hat an Bedeutung ganz beträchtlich zugenommen und zu neuen technischen Lösungen geführt: Erschütterungs- und Öffnungsmelder, Infrarotschranken, Ultraschallsysteme, fotografische Raumüberwachung, Zutrittskontrollsysteme usw. Mit zunehmender Verbreitung des Erdgases wird auch die Gasmeldung immer wichtiger.

In grossen Anlagen führt die Vielzahl von einzelnen Sicherheitssystemen, die teils gleiche, teils spezifische Massnahmen auslösen



müssen, zu einem unübersichtlichen und damit wieder Gefahren darstellenden Ganzen. Der neueste Schritt besteht deshalb im Zusammenfassen aller Schutzmassnahmen in einem integralen Sicherheitssystem. Analog zur Hausleittechnik (Building Management) für die Energiebewirtschaftung spricht man dabei vom «Danger Management».

In der extrem raschen Entwicklung der Sicherheitstechnik hat sich Cerberus zum Ziel gesetzt, durch hochwertige Produkte und Leistungen technisch und marktmässig eine führende Rolle zu spielen. Dies setzt hohe Anforderungen speziell an die Entwicklung. So werden jährlich etwa 10% des Umsatzes für die Forschung und Entwicklung aufgewendet. Mit ihrem neuesten Produkt, dem modular ausbaubaren Sicherheitssystem CS 100 für integrierte Sicherheitsanlagen entspricht Cerberus den modernsten Marktbedürfnissen. *(Cerberus AG, Pressekonferenz 21. 1. 1982)*

Personenrufsystem für Reichweiten bis zu 2000 km

VIP-LINE heisst das neuartige Pagingsystem, das in der Lage ist, Personen im Umkreis von 1000 bis 2000 km ausfindig zu machen. Das System, eine Entwicklung des Observatoriums Neuenburg, wird als neuer öffentlicher Dienst von der Radio-Schweiz AG betrieben.

Die Rückrufsignale werden über den Langwellensender HBG der Radio-Schweiz AG ausgestrahlt. Der VIP-LINE-Teilnehmer unterwegs wird mit einem kleinen Langwellenempfangsgerät, nicht grösser als eine Zigarrenschachtel, ausgerüstet. Es handelt sich dabei um eine vom HBG-Sender ferngesteuerte Präzisionsuhr, die in der Lage ist, unter den ausgestrahlten Rückrufen den geräteeigenen Code zu erkennen und ein akustisches und optisches Signal auszulösen. Die vom Observatorium Neuenburg entwickelten Empfänger sind mit Batterien ausgerüstet, die einen ständigen, völlig autonomen Betrieb während 10 Jahren erlauben.

Weil sich die Reichweite von VIP-LINE über sämtliche wichtigen Verkehrsachsen Europas und einen grossen Teil der europäischen Touristikgebiete erstreckt, ist das System besonders geeignet für Unternehmen der Transport- und Reisebranche und ebenso für den Manager auf Geschäftsreisen, den Mitarbeiter im Aussendienst oder den Privatmann auf Ferienreise. *(Radio-Schweiz AG)*

Betriebssysteme von Computeranlagen

[Nach *D. A. Anderson*, Operating Systems, Computer 14(1981)6, p. 69–81]

Systematisch aufgebaut und allgemein verständlich behandelt dieser Aufsatz Sinn und Zweck von Rechner-Betriebssystemen, und zwar die Entwicklung vom einfachsten Betriebssystem für die Verarbeitung einer Einzelaufgabe bis zum komplexen Rechnerverbund-Betriebssystem für spezielle Anwendungen. Der Förderung des Leserverständnisses dienen dabei kurze und klare Einführungen in Rechnerstrukturen, Prozesse, Prozesskommunikation, Überwachungsprogramme sowie Prozessleitung. Als Zukunftstendenzen werden aufgeführt:

– Ausrichtung auf Prozesskommunikation, insbesondere auch bei Kleinrechnern,

– weitere Beeinflussung der Prozessorbauweise durch Betriebssystemeigenschaften,

– Verbesserung der Rechnersystemleistung durch vermehrte Anwendung von Mikroprogrammbefehlen für oft benötigte Betriebssystemfunktionen wie Prozeßsynchronisation, Warteschlangenverarbeitung, Umgebungsanpassung, Prozessablaufsteuerung und Speicherplatzorganisation, nicht zuletzt mit dem Ziel, auch die Weiterentwicklung von Betriebssystemen zu verbilligen, zu vereinfachen und robust zu gestalten,

– strenge Betriebssystemanforderungen an den Benützer verbessern die Qualität der Anwenderprogramme, insbesondere auch von nicht hochqualifizierten Programmierern,

– verbesserte Kommunikationsprotokoll-Verarbeitung sorgt für zuverlässigere Rechnerverbundsysteme,

– die Bearbeitung von verteilten Datenbanksystemen wird ermöglicht. *C. Villalaz*

Probleme der Frequenzverteilung in Zentraleuropa

[Nach *K. Olms:* The Post-WARC Frequency Situation in Central Europe. IEEE Trans., EMC 23(1981)3, S. 178...181]

Ende 1979 fand in Genf die «World Administrative Radio Conference» (WARC) mit 2000 Delegierten aus 142 Ländern statt. Zweck der WARC war die Überprüfung und Anpassung der internationalen Vereinbarungen über die Zuteilung der Fernmeldefrequenzen. Die Sonderausgabe der IEEE-Publikation ist ausschliesslich dieser bedeutenden Konferenz gewidmet und beschreibt deren Ergebnisse und die sich daraus ergebenden Konsequenzen.

Für die Frequenzzuteilung ist die Welt in drei Regionen aufgeteilt. Zentraleuropa, das infolge seiner beträchtlichen wirtschaftlichen Aktivitäten eine hochentwickelte Struktur der Fernmeldedienste aufweist, gehört der Region 1 an. Diese grenzt im Süden an den wirtschaftlich wenig entwickelten afrikanischen Kontinent, wo eine Verbesserung der Fernmeldeeinrichtungen von grösster Wichtigkeit ist. Im Osten ergeben sich Schwierigkeiten wegen des politisch und wirtschaftlich unterschiedlichen Systems. Im westlichen Zentraleuropa nehmen die Schwierigkeiten von innen nach aussen ab. So sind die fernmeldetechnischen Probleme in Irland oder in der Türkei wesentlich geringer als beispielsweise in der Bundesrepublik Deutschland, die an neun verschiedene Länder grenzt. Vor allem im VHF-, UHF- und im SHF-Bereich ergeben sich aus dieser Situation besondere Koordinationsschwierigkeiten. Die im Vorfeld der WARC geführten Gespräche mit den Entwicklungsländern zeigten überdies deutlich, dass die europäischen Vorstellungen bezüglich Frequenzzuteilung kaum vollumfänglich zu erfüllen sind.

Ein Ziel der WARC, die vielen Anmerkungen in der Frequenzzuteilungstabelle zu reduzieren, wurde nicht erreicht. Im Gegenteil: Lange und kontroverse Diskussionen führten zu Kompromissen, die sich in Form einer Vielzahl unterschiedlich interpretierbarer Fussnoten niederschlugen. Im genannten Artikel wird ausführlich auf die sich nach der WARC in Zentraleuropa ergebende Situation in den Frequenzbändern unter 30 MHz, 30 bis 1000 MHz, 1000 MHz bis 40 GHz und über 40 GHz eingegangen. Erwartungsgemäss wurde nicht allen Wünschen der europäischen Fernmeldeverwaltungen entsprochen. Dies ist jedoch nicht nur auf den Widerstand der verständlicherweise ihre eigenen Interessen verteidigenden Entwicklungsländer zurückzuführen. Selbst in den Diskussionen mit anderen industrialisierten Ländern vermochten sich nämlich nicht alle Ansichten Europas durchzusetzen. So blieben viele Fragen offen, die in zukünftigen Konferenzen wieder aufgegriffen werden müssen. Trotzdem sind die Ergebnisse der WARC für Europa im grossen ganzen annehmbar. Sie erlauben eine kontinuierliche Entwicklung des Fernmeldewesens in den nächsten zwei Jahrzehnten.

R. Wächter

Satelliten-Fernsehen in der Schweiz

Kürzlich demonstrierte die *Autronic AG*, 8600 Dübendorf, die Möglichkeit, beispielsweise das russische Fernsehen ab Satellit in der Schweiz zu empfangen. Die vorgeführte Empfangsanlage umfasste eine Parabolantenne von 2 m Durchmesser, einen Low-Noise-Converter im Brennpunkt der Antenne, der das schwache Eingangssignal rund tausendfach verstärkt und von ca. 4 GHz auf 1 GHz umsetzt, sowie den Satelliten-Empfänger, der die empfangenen Kanäle selektioniert und demoduliert und das Signal an ein handelsübliches Fernsehgerät leitet.

Zurzeit sind auch Versuche der englischen Gesellschaft «Satellite Television Limited» im Gang. Diese überträgt durch Vermittlung der «British Telecom», Grossbritanniens Fernmeldeorganisation, während einer bis zum 3. September 1982 dauernden Versuchsperiode über den OTS-Fernmeldesatelliten Fernsehprogramme nach Malta. Diese Programme können nicht nur im «Zielgebiet», sondern auch in den meisten andern Ländern Europas empfangen werden.

Die PTT weisen jedoch darauf hin, dass vorerst noch verschiedene rechtliche Aspekte geprüft werden müssen. Neben dem internationalen Fernmelderecht berühren solche Sendungen auch die Kabelrundfunkverordnung und verschiedene autoren- und konzessionsrechtliche Fragen. Fernmelderechtlich gilt es, zwischen Fernmelde- und Rundfunksatelliten zu unterscheiden. *Rundfunksatelliten* sind für den öffentlichen Empfang bestimmt und arbeiten ausschliesslich auf für Radio- und Fernsehsendungen reservierten Frequenzen. Der Empfang solcher Programme ist im Rahmen der üblichen Konzessionsbestimmungen für jedermann – handle es sich um Gemeinschafts- oder um Einzelanschlüsse – möglich. Anders verhält es sich bei *Fernmeldesatelliten*. Sie dienen – wie Richtstrahl- und Kabelstrecken – als Punkt–Punkt-Verbindungen für Übertragungen, die nicht für den öffentlichen Empfang bestimmt sind. Das Internationale Radioreglement verpflichtet die Fernmeldeverwaltungen sogar ausdrücklich, solche Verbindungen vor unbefugtem Empfang zu schützen. Die in letzter Zeit im Gespräch stehenden Satelliten OTS und Gorizont gehören klar zur Gruppe der Fernmeldesatelliten. Ihre Signale dürfen deshalb nur von den nationalen Fernmeldeverwaltungen oder unter deren Verantwortung empfangen, entschlüsselt (solche Übertragungen werden in der Regel codiert ausgestrahlt) und weitergeleitet werden. Und auch dieser Empfang ist nur mit dem Einverständnis der Fernmeldeverwaltung des Sendelandes erlaubt.

Falls seitens der Kabelfernsehbetriebe ein genügendes Interesse besteht und sich dieses technisch und wirtschaftlich vertretbar befriedigen lässt, wollen die PTT von Fernmeldesatelliten ausgestrahlte Fernsehprogramme mit eigenen Installationen empfangen und sie über ihr Richtstrahlnetz (GAZ) weiterverteilen. In besonderen Fällen ist es auch denkbar, dass private Betriebe im Auftrag der PTT Empfangseinrichtungen installieren und betreiben können. *Eb*

Verschiedenes – Divers

Elektrische Festigkeit von Polyäthylen mit feldverzerrenden Einschlüssen

[Nach *P. Fischer, K. W. Nissen* und *P. Röhl:* Elektrische Festigkeit von Polyäthylen in Anwesenheit feldverzerrender Einflüsse. Siemens F+E-Berichte 10 (1981)4, S. 222...227]

Es wird eine Methode beschrieben, die es erlaubt, die Wirkung von spannungsstabilisierenden Zusätzen in Polyäthylen zu untersuchen. Über diese Wirkung bestehen zwei verschiedene Auffassungen. Einerseits wird angenommen, dass die Zusätze, die eine geringere Ionisierungsenergie als das Polyäthylen besitzen, einen Teil der im elektrischen Feld gebildeten Elektronen binden und somit die Ladungsträgervervielfachung vermindern. Die andere Auffassung ist die, dass die Zusätze Feldüberhöhungen in der Nähe von Verunreinigungen reduzieren oder vielleicht sogar ganz unterbinden.

Die entwickelte Apparatur und die Messmethode entsprechen den für den Einfluss von Hohlstellen entwickelten. Anstelle der Hohlstelle wird ein kleines Stückchen eines Drahtes aus einer Au-Cu-Legierung in das Feld zwischen 2 Kugelelektroden eingebracht. Der Draht hat meist einen Durchmesser von 100 μm und eine Länge von 600 μm. Der Durchmesser der Kugelelektroden beträgt 20 mm, ihr Abstand in der Symmetrieachse zwischen 2,5 und 5 mm. Der eingeführte Draht hat einen halbkugelförmigen Kalottenabschluss ($\varrho \cong 50$ μm). Sein Verhalten im elektrischen Feld entspricht somit dem eines Ellipsoids gleicher Achsabmessungen mit einem Feldüberhöhungsfaktor für Ellipsoid und Zylinder von $f = 7{,}23$.

Die Spannungsprüfung erfolgte bei dieser Versuchsanordnung mit einer 1 kV/s ansteigenden Spannung. Mit einem Teilentladungsdetektor (ERA-Model 5) wurde der Beginn der Entladungserscheinungen beobachtet. Bei 0,2 pC beginnt die Bildung von Bäumchen, die dann schnell wachsen. Die Spannung wird abgeschaltet, wenn die Entladung zwischen 10 und 100 pC beträgt, dies um einen Durchschlag zu vermeiden.

Feldberechnungen für die kleinsten Kantenradien und zugehörige Weibullverteilungen zeigen, verglichen mit zahlreichen Messungen, dass bei inhomogener Feldbelastung Schädigungen des Polymers dann auftreten, wenn die materialeigenen Festigkeitswerte erreicht werden. Es konnte auch nachgewiesen werden, dass die Bäumchen in Richtung des elektrischen Feldes wachsen. Versuche, die an strahlenvernetztem VPE durchgeführt wurden und dabei eine verbesserte Weibullkurve bei spannungsstabilisierenden Zusätzen ergaben, beweisen, dass diese Verbesserung durch eine feldhomogenisierende Wirkung erzielt wurde. *R. Goldschmidt*