Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 64 (1973)

Heft: 20a: Sondernummer des VSE über den UNIPEDE-Kongress in Den Haag

Rubrik: Studienkomitee für Fragen der Stromverteilung

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

Studienkomitee für Fragen der Stromverteilung

Schweizerisches Mitglied
J. Desmeules
Direktor der CVE
Lausanne

1. Tätigkeitsbereich

Bevor die Arbeitsergebnisse des Komitees aufgeführt werden, schien es interessant, eine Aufstellung der Probleme vorzunehmen, die die Tätigkeit der Verteilung der elektrischen Energie mit sich bringen.

1.1 Das Produkt

Was das Produkt betrifft, so befinden sich die Verteiler in der Lage von Rohstofferzeugern. Die elektrische Energie, mit der sie ihre Abnehmer beliefern, muss in Geräten verarbeitet werden, die sie in Wärme, Licht, mechanische, chemische usw. Kraft umwandeln.

Es sind die Anwendungsbereiche, die der Elektrizität ihren Wert geben.

Auch wenn sich die Verteiler nicht direkt oder indirekt an der Installation und dem Verkauf von Geräten und sogar bezüglich ihrer Konstruktion und Konzeption beteiligen, so müssen sie doch zumindest die Entwicklung auf dem allgemeinen Energiemarkt und die Stellungen der konkurrierenden Energien kennen, sich für die Entwicklung und den Markt der Geräte interessieren, den Vertrieb fördern oder sich daran beteiligen.

Die Auswirkungen der Entwicklung einer solchen Nutzung elektrischer Energie auf die Netze interessieren alle Verteiler in höchstem Masse.

– An erster Stelle steht die Versorgungssicherheit der Netze: Bestimmte Anwendungen, insbesondere neuere, reagieren selbst auf kurze Unterbrechungen und verhältnismässig unbedeutende Spannungsschwankungen empfindlich.

– An zweiter Stelle stehen die technischen Mittel, die mit der angestrebten Versorgungssicherheit einzusetzen sind, um die Versorgung auch bei zunehmendem Strombedarf sicherzustellen.

1.2 Ziele und Planung

Jeder Verteiler, ob er nur die natürliche Entwicklung des Verbrauchs sicherstellt oder weitere kommerzielle Zielsetzungen verfolgt, muss sich Qualitätskriterien stellen und dies nicht nur auf technischem Gebiet, sondern auch im Hinblick auf die reine Kundenbetreuung.

Die Wahl des Vorgehens, das mit den innerhalb oder ausserhalb des Unternehmens vorherrschenden Bedingungen übereinstimmt, ergibt sich durch die Aufstellung eines mittel- oder langfristigen Plans.

Die Erreichung der Ziele macht den Einsatz von Mitteln nötig, über die eine genaue Kenntnis erforderlich ist bezüglich Menge, Kosten und Wirksamkeit.

Das Studienkomitee für Fragen der Stromverteilung führte Studien über derartige Fragen durch, und zwar vornehmlich auf Grund von Vergleichen zwischen dem, was von den Unternehmen der verschiedenen Länder verwirklicht worden ist.

1.3 Die Mittel

Die Mittel zur Erreichung der Ziele, die sich ein Elektrizitätswerk setzt, sind sehr verschieden.

Die Art und Weise, nach der diese Mittel gestaltet und koordiniert werden, drückt sich im Struktur- und Betriebsschema eines Unternehmens aus. Die Dynamik des Unternehmens und seine Fähigkeit, sich Ziele zu setzen und diese zu erreichen, hängt in erster Linie von der Qualität dieses Schemas und der Art, dieses einzusetzen, ab. Eine Expertengruppe war mit der Behandlung dieser Probleme der allgemeinen Organisation betraut.

In bestimmten Fällen ist es erforderlich, weitere Studien zu besondern Punkten durchzuführen.

Es handelt sich dabei um:

– den Betrieb eines Netzes und die damit zusammenhängenden Mittel (Funkfernsprecher, Fernsteuerung, Automatik) sowie die Methoden (z. B. dezentralisierte Warte oder zentralisierte Warten),

– die Störungsbeseitigung und die Wartung,

– die Neubau- und Renovierungsarbeiten,

– die zur Beschlussfassung erforderlichen Studien bezüglich des Ausbaus der Netze, Investitionsentscheidungen und Entscheidungen bezüglich der Netzstrukturen, die für die eine oder andere geographische oder demographische Situation geeignet sind,

– Kundenbetreuung, Ausarbeitung von Verträgen, von Kostenvoranschlägen, Durchführung von Anschlüssen, Fakturierung, Inkasso, Kontenführung der Abnehmer,

– die Wahl der zu verwendenden Geräte,

– die Personalausbildung.

Um eine gute Übersicht über die verschiedenen Mittel, über die die Verteiler zur Erreichung der festgesetzten Ziele verfügen, zu erhalten, wurde die Tabelle I ausgearbeitet.

Mittel und Ziele der Verteilung

Tabelle I

Mittel \ Ziele		Verkaufsförderung	Versorgungssicherheit Zufriedenstellung der Abnehmer	Finanzielles Gleichgewicht	Beziehungen zum Personal Abstand Sicherheit	Beziehungen zur Öffentlichkeit und zu den Behörden
Strukturen und Organisation des Unternehmens		++	++	++	++	++
Betriebsmethod.	Abnehmerschaft	++	+	++		
	Netzbetrieb	+	+++	+	+	
Netzstrukturen und -techniken			+++	+		+
Verwendetes Material und Techniken			++	+	++	+++
Normung und Installationsvorschriften der Verbrauchsgeräte		++	++	+	+++	+
Aus- und Weiterbildung des Personals		++	++	+	+++	+

\+ Mittel, das nur in geringem Masse zur Erreichung des Zieles beiträgt.
++ Mittel, das in ziemlich gutem Masse zur Erreichung des Zieles beiträgt.
+++ Mittel, das in besonders gutem Masse zur Erreichung des Zieles beiträgt

Anm.: Andere als die oben angegebenen Mittel müssten noch untersucht werden, wie z. B. kaufmännische, doch gehören diese nicht zum Tätigkeitsbereich des Komitees für Fragen der Stromverteilung.

2. Arbeiten

Die Ziele oder Probleme

2.1 Versorgungssicherheit

Es kann sich sowohl um die technische wie die kommerzielle Versorgungssicherheit handeln. Die gemischte Expertengruppe für Versorgungssicherheit der Verteilung hat sich nur mit der ersten beschäftigt. Man kann davon ausgehen, dass die Verteiler in den kommenden 10 Jahren bestrebt sein werden, die Sicherheit möglichst genau zu definieren, die für die Abnehmer in ihren Netzen erreicht werden soll.

Wenn es vielleicht noch nicht kostspielig ist, die Sicherheit innerhalb eines bestimmten Bereiches zu verstärken, so können, um über dieses Mass hinauszugehen, wesentliche Ausgaben erforderlich sein (Doppelversorgungen, Automatisierung, sehr schnelle Störungsbeseitigung usw.). Dies wird nicht ohne Auswirkung auf das finanzielle Gleichgewicht und die Tarifentwicklung bleiben.

2.2 Umwelt – Beziehung zu den Behörden und der Öffentlichkeit

Das Komitee hat sich mit zwei Studien beschäftigt. Erstere betrifft die Probleme, die sich durch die von den Behörden geforderte Umverlegung von Kabeln und Leitungen ergeben.

Aus dieser Studie ergibt sich, dass die Verteiler es als unbefriedigend betrachten, die gesamten Kosten oder einen Teil davon für die Neuverlegung ihrer Anlagen übernehmen zu müssen, insbesondere dann, wenn sie sich auf öffentlichem Grund befinden.

Die zweite Studie bezieht sich auf Sicherheitsvorschriften für Mittel- und Niederspannungsfreileitungen.

Die Erhebung, die der Studie zugrunde liegt, wurde auf Verlangen des Europäischen Wirtschaftsausschusses (EG) durchgeführt.

Es geht daraus hervor, dass die Vorschriften bezüglich der Ausführungsarten von Freileitungen (sehr kleine Abschnitte, Art des Metalls, Mastentypen, Isolatoren, Strassenüberquerungen usw.) von Land zu Land sehr verschieden sind.

Die Mittel

2.3 Strukturen und Organisation des Unternehmens

Zwischen den einzelnen Strukturen der Verteilwerke bestehen bemerkenswerte Unterschiede, die durch die Grösse der Versorgungsgebiete und die Bevölkerungsstruktur nicht ausreichend erklärt werden können.

Die Dienstleistungen können z. B. unterschiedlich sein, insbesondere auf dem Gebiet des Verkaufs und der Installation von Geräten. Im übrigen kann die Verkaufsförderung ein mehr oder weniger vordringliches Ziel sein und daher der rein kommerzielle Anteil an der Geschäftstätigkeit von grösserer oder geringerer Bedeutung sein.

Das von der Expertengruppe dargelegte Modell, das Gegenstand des Sonderberichts 50.1 des Studienkomitees für Fragen der Stromverteilung ist, dürfte den Verteilungsunternehmen gestatten, sich auf eine gemeinsame Basis zu beziehen und die Gründe für die Unterschiede festzustellen, die zwischen den tatsächlichen Strukturen und dem vorgelegten Idealmodell bestehen.

Eine Umfrage über die Organisation der Elektrizitätswirtschaft wurde ebenfalls zur Schaffung besserer Vergleichsmöglichkeiten zwischen den Verteilungsunternehmen in bestimmten Mitgliedstaaten der UNIPEDE durchgeführt.

Sowohl die juristische Form und die Beziehungen zwischen Unternehmen und Behörden als auch die Fachver-

bände, in denen die Elektrizitätswerke zusammengefasst sind, wurden dargestellt.

2.4 Betriebsmethoden

2.4.1 Kundenbetreuung

Eine Studie über die Methoden der Zählerablesung, Fakturierung und Verbuchung der Erlöse aus Niederspannungsverkäufen gab Anlass für einen Bericht, der dem Kongress in Baden-Baden 1964 vorgelegt wurde. Ausserdem wurde am Kolloquium über Datenverarbeitung in Lissabon von Herrn Rössner ein Bericht über die Kundenbetreuung mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitung vorgelegt.

Die Schlussfolgerungen der beiden Berichte auf den gemeinsam behandelten Gebieten stimmen nicht ganz überein, es kann jedoch folgendes festgehalten werden:

– eine sehr klare Tendenz zu regelmässigen Ablesungen in grösser werdenden Zeiträumen (insbesondere bei grossen Unternehmen) und zu gemeinsamen Ablesungen (gleichzeitige Ablesung von Elektrizitäts- und nichtelektrischen Zählern, vor allem Gasuhren);

– Verzicht auf das kombinierte Ablese-Inkassoverfahren;

– Ablesen des Zählerstandes durch die Verbraucher;

– allgemeine Verwendung von automatischen Rechnern für die Rechnungsstellung und die Führung der Kundenkonten und allgemeine Entwicklung zu Zahlungen über Post und Bank.

2.4.2. Netzbetrieb

In diesen Bereich fällt alles, was mit Regelung, Störungsbeseitigung und Wartung der Netze zusammenhängt.

1971 befasste sich das Komitee mit den beiden folgenden Themen: die Fernsteuerung von Hoch- und Mittelspannungsstationen und das Arbeiten unter Spannung.

Die Fernsteuerung von Hoch- und Mittelspannungsstationen ist ein sehr wirksames Mittel zur Abkürzung von Netzunterbrechungen. In vielen Fällen werden dadurch Arbeiten an Leistungsschaltern, Schaltern oder Trennschaltern vermieden und die Ausschaltzeiten der beschädigten Teile verkürzt sowie die Einspeisung in den nicht betroffenen Netzteilen aufrechterhalten. Die Ausfallzeiten sind sowohl für Stadtnetze wegen des Verkehrsproblems von Bedeutung als auch für die Netze in ländlichen Gebieten auf Grund der zurückzulegenden Distanzen für die Störungsbehebungen.

2.5 Netzstrukturen und -techniken

Die behandelten Fragen beziehen sich auf wirtschaftliche Entscheidungen über den allgemeinen Aufbau der Netze, (Anzahl der Spannungsebenen, Ring- oder Radialnetze mit Doppelabzweigungen oder Einschlaufungen usw.) sowie die Anwendung anderer bestimmter Einrichtungen ausser den in 2.4.2 erwähnten Regelungs- und Automatikvorrichtungen. tungen.

Zurzeit werden noch einige breit angelegte Untersuchungen von der Expertengruppe für die Entwicklung von Mittelspannungsnetzen durchgeführt über einen Vergleich zwischen den verschiedenen Erdungsarten (geerdeter Sternpunkt, isolierter Sternpunkt, Petersen-Spule).

Weiter wurde eine Umfrage über Schutzarten der Mittelspannungsnetze gegen atmosphärische Überspannungen durchgeführt. Es lässt sich eine grosse Vielfalt örtlicher Bedingungen beobachten (Erdung der Netze, Funkenstrecken oder Blitzableiter, Schutzebenen).

2.6 Normung und Installationsvorschriften für Verbrauchsgeräte

Für Studien auf diesem Gebiet ist die Expertengruppe für Störungen und die Expertengruppe für die genormte Spannung im Niederspannungsbereich zuständig.

Die Expertengruppe für Störungen hat, was sehr nützlich war, mehrere Male die Mitglieder des Komitees und der UNIPEDE auf die Notwendigkeit einer Einflussnahme auf die internationalen oder nationalen Normungsausschüsse (IEC, CENELCOM usw.) aufmerksam gemacht, insbesondere was die Geräte, die Oberwellen erzeugen, betrifft.

Die zweite Gruppe befasst sich mit der gegenseitigen Beeinflussung der Verbrauchsgeräte in Verteilnetzen.

Die Verteiler müssen auf die Normung der Geräte besonders achten: eine gute Koordination, wobei die Möglichkeiten des Netzes und nicht nur die Herstellungsbedingungen für das Material in Betracht zu ziehen sind, ist ein wesentlicher Faktor für die Zufriedenstellung der Kunden.

Einer weiteren Gruppe wurde ein ganz bestimmtes Ziel gesetzt: Die Möglichkeit zu schaffen, dass in möglichst vielen Ländern das gleiche Gerät zufriedenstellend funktioniert. Eine direkte Auswirkung davon ist die Tätigkeit der Vertreter der Verteiler in der IEC und CENELCOM, welche verhindern soll, dass die von der Herstellungsindustrie geforderten Betriebsbereiche für die Geräte nicht zu knapp bemessen werden.

3. Zusammenfassung der Diskussion am Kongress

– Verschiedene Diskussionsredner wiesen auf Lösungen hin, welche die Leitungsführung vereinfachen können (mit dem Trottoir-Randstein kombinierte Kabelkanäle; Kabel längs Häuserfassaden; gemeinsame Leitungsträger für Niederspannungs- und Telephonleitungen usw.) oder welche die Betriebsführung des Netzes und die Störungsbehebung im Netz erleichtern (drahtlose Verbindungen für Alarmsignale und Personensuchanlagen; Aufstellen eines Einsatzplanes im Falle von Katastrophen, welche die elektrischen Verteilnetze betreffen; optimaler Unterhalt der Anlagen usw.).

– Weiter wurde erörtert, welche Rolle dem Stromlieferanten zukommt bei der Ausführung und bei der Kontrolle von elektrischen Hausinstallationen und von elektrischen Apparaten der Bezüger. Die Diskussionsredner wiesen auf die Notwendigkeit hin, dass die Elektrizitätswerke in den Kommissionen für die Normalisierung des Materials besser vertreten sein sollten.

– Die Sicherheit des Personals wurde im Zusammenhang mit den Arbeiten unter Spannung diskutiert. Diese Methode findet in einigen Ländern zunehmende Anwendung, in England bis zu 130 kV.

Es scheint, dass mit den angewendeten Methoden für das Arbeiten unter Spannung das ausführende Personal nicht gefährdet wird. Solche Methoden ermöglichen es, die Dauer von Unterbrüchen bei den Abonnenten beträchtlich zu verkürzen.

– Inbezug auf die Wahl einer normalisierten Niederspannung von 230 Volt wurde bemerkt, dass dieser Wert angenommen werden könnte, falls dadurch die bisher bereits normalisierten Werte von 220 und von 240 Volt tatsächlich ersetzt würden und 230 Volt nicht als zusätzlicher Wert eingeführt würde.

– Bei der Diskussion über die Qualität der Energielieferung und über Störungen wurde vor allem auf den hohen Wert einer unterbruchsfreien Energielieferung und auf konstante Spannung hingewiesen. Von verschiedenen Ländern sind über dieses Thema Regeln und Statistiken vorgelegt worden.

Es wurde auch über die Frage von sehr kurzen Unterbrechungen von weniger als 300 Millisekunden Dauer diskutiert. Solche kurzzeitigen Unterbrüche («Spannungslöcher») sind für gewisse Apparate, besonders für elektronische Datenverarbeitungsanlagen, sehr nachteilig. Da es den Elektrizitätswerken praktisch nicht möglich ist, solche Kurzunterbrechungen zu verhindern und die Besitzer von Computern anderseits die Möglichkeit haben, sich gegen die nachteiligen Folgen von solchen Kurzunterbrüchen durch entsprechende Zusatzeinrichtungen zu schützen, stellt sich für die Elektrizitätswerke vor allem die Aufgabe, die Abnehmer entsprechend zu beraten und eventuell bei den Computer-Herstellern vorstellig zu werden.

Ein Redner wies auch noch auf die Probleme hin, welche die in gewissen Netzen stark zunehmenden Oberwellen mit sich bringen. Die Bemühungen zur Begrenzung solcher Störquellen müssen fortgesetzt werden, weil solche Störungen durch Oberwellen für bestimmte Apparate sehr nachteilig sind.

– Allgemein kann gesagt werden, dass die Versorgungssicherheit den Bedürfnissen der grossen Mehrheit der Bezüger angepasst werden muss. Bezüger, welche besonders hohe Ansprüche stellen, müssen die entsprechenden Massnahmen selbst treffen. Es ist Aufgabe der Apparatelieferanten, dafür zu sorgen, dass ihre Apparate keine Störungen verursachen.

– Am Schlusse der Diskussion wurde noch über ein Idealmodell einer Elektrizitätsverteilung gesprochen. Der Vorschlag einer Expertengruppe rechnet mit Versorgungsgebieten von max. 100 000 Abonnenten mit einem maximalen Gebietsradius von 50 km und einem Personal von 250 bis 300 Personen; 8 bis 10 solcher Grundeinheiten sollten nach diesem Idealmodell zu einer Betriebseinheit mit eigener Buchhaltung und eigener Finanzabteilung zusammengefasst werden, welche insgesamt etwa 200 bis 250 Leute umfassen würde. Sieht man von den Abteilungen für den Leitungsbau und für die Hausinstallationen ab, so trifft es bei diesem Organisationsvorschlag auf 1000 Abonnenten etwa 3 Werkangestellte.

Die Expertengruppe hat mit ihrem Vorschlag eine heikle Arbeit ausgeführt und hat diskutable Folgerungen gezogen. Die Vorschläge wurden am Kongress deshalb auch heftig diskutiert.

Einige Redner traten dafür ein, dass für rund 1000 Abonnenten im Mittel mehr als drei Werkangestellte nötig seien wegen den Bedürfnissen einer erhöhten Wachstumsrate, wegen eines guten Kundendienstes für eine anspruchsvolle Kundschaft usw.

Andere vertraten die Ansicht, man müsse die Grundeinheit nicht nach der optimalen Zahl der Abonnenten festlegen, sondern auf Grund einer internen Organisation, welche die Anzahl der einer Führungsstelle unterstellten Personen begrenzt und den menschlichen Gesichtspunkten bei der Personalführung und der Betriebsorganisation weitgehend Rechnung trägt.