Kernenergie in Österreich : über eine Tagung des Bundesministers für Verkehr und verstaatlichte Untersuchungen

Autor(en): **Kralupper, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins : gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **59 (1968)**

Heft 7

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-916037

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

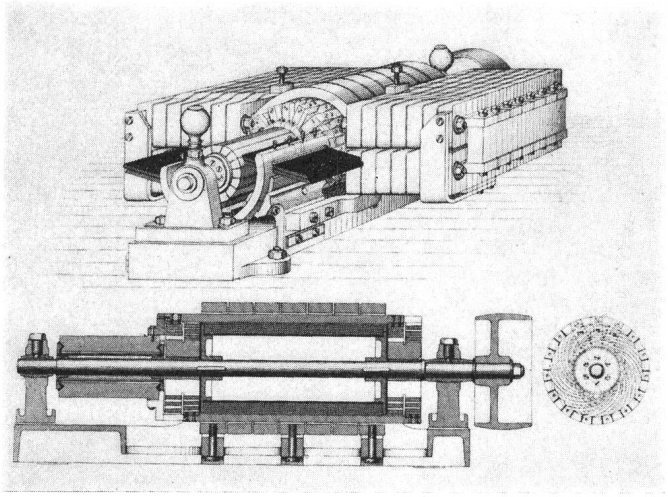
Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

EIN BLICK ZURÜCK

Der Hochstromgenerator von Hefner-Alteneck, 1878



Die erste Kupfer-Raffinieranlage, die nach manchen theoretischen Vorarbeiten entstand, baute *J. B. Elkington* in England 1869. Ihr folgten 1876 die Anlage der Norddeutschen Raffinerie in Hamburg und 1878 das Hüttenwerk Oker im Harz.

Schon seit einiger Zeit war der «Maschinenstrom» an Stelle von Elementen in die Galvanoplastik eingeführt worden. *Woolrich* mit seiner magnetelektrischen Maschine ist wohl als erster zu nennen (1842). *Elkington* verwendete bei seiner Anlage die fremderregte elektromagnetische Maschine von *Wilde*. Weit grösser wurde jedoch später die Ausbeute des Kupferniederschlages bei Verwendung von dynamoelektrischen Maschinen. Durch sie konnten jetzt hohe Ströme ohne Fremdstromquellen erzeugt werden, wodurch die Kupferelektrolyse wesentlich einfacher und wirtschaftlicher wurde. Die damals noch häufig verwendeten Ringankermaschinen hatten allerdings den Nachteil, dass die Hälfte der Wicklung, d. h. der innerhalb des Ringes befindliche Teil, elektrisch unwirksam war. Eine für hohe Ströme ausgelegte Maschine war daher sehr gross und schwer und hatte einen entsprechend grossen Energieverbrauch.

Mit dem Einsatz des Hochstromgenerators von F. von Hefner-Alteneck begann dann 1878 die elektrolytische Herstellung von Kupfer in grossem Masse. Wie sah nun diese Maschine aus? Das Auffallendste waren wohl der Trommelanker mit seiner Stabwicklung aus Profilkupfer quadratischen Querschnittes und die überkreuzten Stirnverbindungen aus eigentümlich geformten Kupferstücken. An der Kommutatorseite waren die Ankerstäbe durch starke kupferne Winkel mit den Kommutatorsegmenten verbunden. Eine mächtige Erregerwicklung aus 13 cm^2 starkem Flachkupfer umschloss die Polschenkel. Die Isolation zwischen den einzelnen Windungen und dem Eisen bestand aus «unverbrennlichem Asbest». Bei einer Leistungsaufnahme von 8...10 PS bei 600...620 U./min gab der Generator einen Strom von 912 A bei 3,5 V Klemmenspannung ab; das bedeutete einen Kupferniederschlag von 5 kg/Betriebsstunde; 1879 brachte man die Kupferabscheidung schon auf 10 kg/Betriebsstunde. Bis zum Ende des Jahres 1882 wurde schliesslich eine Jahresproduktion von 500000 kg Kupfer erreicht. *G. Weidringer*

Kernenergie in Österreich

Über eine Tagung des Bundesministers für Verkehr und verstaatlichte Unternehmungen

Von *K. Kralupper*, Wien

061.3 : 621.039 (436)

Die Zweite Republik Österreich betrieb bisher eine im allgemeinen konsequente Elektrizitätswirtschaftspolitik. Sie strebte die Elektrizitätsversorgung auf hydraulischer Basis an; thermische Werke sollten den zusätzlichen Energiebedarf befriedigen. Bedingt durch die relativ höheren Investitionskosten erfolgte der Ausbau der Wasserkräfte nur zögernd; thermische Kapazität wurde in relativ ausgiebigerem Umfang geschaffen. Die österreichische Elektrizitätsversorgung erwies sich — wenn auch nicht freiwillig — der Kohlenindustrie gegenüber als aufnahmebereit; die Kohlehalden erreichten trotzdem unerfreuliche Höhen, grosse Kohlenmengen verwitterten dort.

Die österreichische Kohle hat sich allmählich als unrentabel erwiesen. Die mit heimischer Kohle erzeugte Kalorie ist um fast 40 % teurer als die aus polnischer Kohle gewonnene. Auf weite Sicht lässt sich somit die Gewinnung der Zusatzenergie in Kraftwerken, die wie bisher nur heimische Kohle verheizen, wirtschaftlich nicht mehr verantworten.

Der Ressortminister Dr. *Weiss* organisierte im Oktober 1967 eine Tagung, um klarzustellen, ob der sich abzeichnende Wendepunkt in der österreichischen Energiewirtschaft damit überwunden werden kann, dass das Kernkraftwerk die bisherige Rolle des Kohlenkraftwerkes übernimmt.

Der Besprechung der geäusserten Auffassungen sei vorangestellt: Es zeichnen sich weitere Ereignisse und Meinungsänderungen ab, die die österreichische Energiewirtschaft entscheidend beeinflussen werden. Es mehren sich die Anzeichen, dass die Realisierung der europäischen Wasserstrassen ernstlich vorangetrieben wird, womit Österreich die Verpflichtung erwächst, den Ausbau der Donau fortzusetzen. Es setzt sich ferner die Erkenntnis durch, dass die relativ hohen Kosten des Wasserkraftausbaues auf Anlageteile zurückzuführen sind, die anderen Wirtschaftsparten dienen — hauptsächlich der Schiffahrt und dem Hochwasserschutz — und zu deren Lasten sie gebucht werden müssen. Ferner wird allmählich eingesehen, dass allen vergleichenden Gegenüberstellungen die Tatsache zugrunde gelegt werden muss, dass die Lebensdauer einer Wasserkraftanlage ein hohes Vielfaches jener des Dampfkraftwerkes beträgt.

In seiner Begrüssungsansprache verwies Bundesminister Dr. *Weiss* auf die geteilten Auffassungen über die Betriebsverlässlichkeit und die Gefahrlosigkeit des Kernkraftwerkes, deren Errichtung fallweise als Verschwendung gebrandmarkt wird. Der Bundesminister hob die Problematik ihrer Wirtschaftlichkeit und der Abhängigkeit des Brennstoffbezuges aus dem Ausland hervor. Diese Bedenken entfallen bei der heimischen Wasserkraft. Gegen sie spricht sich allerdings fallweise der Fremdenverkehr aus (der Hinweis auf das Eintreffen des dreimillionsten Besuchers der Anlage Kaprun kehrt das Vorzeichen der Beschuldigung um: der Wasserkraftausbau erteilt dem Fremdenverkehr einen starken Impuls). Schliesslich stellte Bundesminister Dr. Weiss die internationale Kollaboration beim Bau eines von Österreich mitzubenützenden Kernkraftwerkes zur Diskussion.

Es kam ein zweites Regierungsmitglied, der heutige Finanzminister Dr. *Koren*, zu Wort. Er ist der Auffassung, dass die Frage, ob ein Kernkraftwerk in Österreich gerechtfertigt sei, durch die folgenden Gegebenheiten beeinflusst wird: durch die Konkurrenzverhältnisse

zwischen Kohle und Erdölprodukten und die dadurch ausgelösten Substitutionsprozesse, durch die Eignung des Kernkraftwerkes zur betriebssicheren Gewinnung elektrischer Energie und den Wirkungsgrad der Energieumformungsprozesse usw. Dr. Koren anerkannte, dass sich die bereits angedeutete Verpflichtung der österreichischen Elektrizitätswirtschaft, mehr Kohle zu übernehmen als es die wirtschaftlichen Erfordernisse rechtfertigen, hemmend auswirkt und Koordinierungsschwierigkeiten innerhalb aller Unternehmen Österreichs auslöst. Er warnte davor, den anzustellenden Überlegungen, die zum Dogma erhobene Irrlehre von der Verdoppelung des Energiebedarfes in der Jahresdekade zugrundezulegen. (Wie irrig dieses Dogma ist, geht aus der abgeleiteten Forderung der Vertausendfachung der Erzeugungs- und Verteilungsanlagen innerhalb einhundert Jahren hervor.)

Generaldirektor Dipl.-Ing. *Hintermayer* (Verbundgesellschaft) stellte eine integrale Untersuchung der Frage an, ob in Österreich die Kernenergie herangezogen werden soll oder ob auf sie zu verzichten ist. Statistisches Material ist hiefür nur dann heranzuziehen, wenn es aus Staaten ähnlicher Wirtschaftsstruktur stammt. Er zog daher nicht die Weltenergiestatistik, sondern nur die der EWG heran. Er setzte seinen Ausführungen die allgemeinen Grundsätze voran, die sich die EWG für ihre gemeinsame Energiewirtschaftspolitik zugrunde legte, unter besonderem Hinweis auf den Grundsatz, dass nicht die jeweiligen Marktpreise, sondern «die niedrigsten Kosten auf lange Sicht» entscheidend sein müssen, woraus sich die Einbeziehung der österreichischen Wasserkräfte bei der Beantwortung der gestellten Frage zwangsläufig ergibt. Der Strukturwandel in der Anwendung der Energieträger (Rückgang des Kohleverbrauches im allgemeinen, des der Steinkohle im besonderen, gewaltiger Anstieg des Erdölverbrauches, Hinzukommen der Kernenergie) lässt voraussehen, dass 1980 innerhalb der EWG die Kernenergie einen bemerkenswerten Anteil an der Energieversorgung aufweisen wird. Der angedeutete Strukturwandel trat auch in Österreich auf. Auch hier löste die Kohle schwere Probleme aus, auch hier wurden Stützungsbeträge (wenn auch wesentlich kleiner als in anderen Staaten) aufgebracht.

Die Frage der Errichtung eines Kernkraftwerkes in Österreich ist nicht nur mit der Kohlenfrage zu konfrontieren; sie ist auch mit der Wasserkraftnutzung zu junktimieren.

Das Kernkraftwerk wird nur dann rentabel betrieben werden können, wenn es während einer hohen Stundenanzahl in Verwendung steht, das heisst, wenn es im Grundlastbereich arbeitet. Es wird dann die Rolle übernehmen, die gegenwärtig dem hydraulischen Laufkraftwerk zukommt. Der Fortführung des Donauausbaues gibt die Verpflichtung Österreichs, am Bau der europäischen Wasserstrassen mitzuwirken, einen entscheidenden Impuls und verschiebt damit den Zeitpunkt, zu welchem der Bau eines Kerngrosskraftwerkes in Österreich zu rechtfertigen sein wird. Die Leistung eines solchen Werkes müsste 600 bis 800 MW, die Ausnützungsdauer 6500 h betragen. Eine derart hohe Leistung kann nur in internationaler Zusammenarbeit aufgestellt werden. Nach Auffassung Generaldirektor Dipl.-Ing. *Hintermayers* kommt die Errichtung eines Kerngrosskraftwerkes in Österreich voraussichtlich erst um das Jahr 1980 in Frage. Es darf nicht die Möglichkeit ausser Acht gelassen werden, dass bis dahin die fossilen Energieträger einen Preisrückgang erfahren werden, der den Bau des Kernkraftwerkes weiter verzögern wird.

Generaldirektor Professor Dr. *Musil* (Steirische Wasserkraft- und Elektrizitäts-AG und TH Graz) erläuterte die Ergebnisse seiner Untersuchungen der Wirtschaftlichkeit des Kernkraftwerkes. Mit diesen Untersuchungen wird die Klärung der Frage, ob das Kernkraftwerk das Energiepreisniveau zu senken vermag, versucht. Ausgehend von einem 450-MW-Kernkraftwerk wurde angenommen, dass die unteren 300 MW durch 6500 h im Jahr betrieben werden. Diesem Werk wird ein 300-MW-Kernkraftwerk und ein konventionelles 150-MW-Ölkraftwerk gegenübergestellt und untersucht, mit welcher Mindestbenutzungsdauer die oberen zusätzlichen 150 MW des Kernkraftwerkes, die nur mit den Mehrkosten belastet sind, eingesetzt werden müssen, damit es mit dem 150-MW-Ölkraftwerk in Wettbewerb treten kann. Hiefür genügt die Mindestbenutzungsdauer von nur 1200 h/Jahr. Es können somit die Kernkraftwerke bei grösserer Auslegung des Werkes, neben der Deckung der Grundlast, auch für die Winterergänzung wirtschaftlich eingesetzt werden.

Auch Prof. Dr. *Musil* vertritt die Auffassung, dass die Errichtung eines Kernkraftwerkes der zweckmässigen Grösse die Zusammenarbeit mehrerer Unternehmen erfordert, die schon bei der Kraftwerkplanung einsetzen muss.

Direktor Dr. jur. *Arthold* (Verbundgesellschaft) befasste sich mit der Frage, in welche gesellschaftsrechtliche und organisatorische Form Planung, Projektierung und Errichtung eines Kernkraftwerkes im Rahmen eines gesamtösterreichischen Energiekonzeptes am zweckmässigsten einzuordnen sind. Seine Vorschläge wurden mit den in der BR Deutschland und in der Schweiz geübten Gepflogenheiten und gewonnenen Erfahrungen untermauert, auf die hier nicht eingegangen werden kann.

Vorerst ist eine Planungsgesellschaft zu errichten, die Aufwendungen hiefür werden nicht unerheblich sein. Am zweckmässigsten wird die zu gründende Gesellschaft eine solche mit beschränkter Haftung sein. Eine Gesellschaft bürgerlichen Rechtes würde nicht entsprechen, da sie hierzulande nicht handelsregisterfähig ist. Die Organe der GmbH sollen die Generalversammlung, das heisst, die Gesellschaft — der Verbund-Konzern und die Landesgesellschaften — und die Geschäftsführung bilden. Die Studiengesellschaft für Kernenergie wäre zweckmässig in die Planungsgesellschaft einzubauen. Auf den Aufsichtsrat, den das Gesetz ohnehin nicht vorschreibt, könnte verzichtet werden. Endzweck der Planungsgesellschaft ist die Erstellung eines baureifen Angebotes zum Zeitpunkt der wirtschaftlichen Notwendigkeit eines solchen Kraftwerkes.

Die Lösung der Frage, wie sich der Bau und der Betrieb eines Kernkraftwerkes abzuwickeln hat, hat die Bedingungen des Zweiten Verstaatlichungsgesetzes zu erfüllen. Das zu errichtende Kraftwerk kann nur ein Grosskraftwerk sein, das heisst, es wird von einer «Sondergesellschaft» zu errichten sein, die am zweckmässigsten als Aktiengesellschaft aus der Planungsgesellschaft hervorgeht. Über diese Frage herrscht vorerst keine einheitliche Auffassung bei der Verbundgesellschaft und den Landesgesellschaften. Die Klärung bleibt einem späteren Zeitpunkt vorbehalten.

Der Vortragende befasste sich schliesslich mit der Frage der Finanzierung. Das erforderliche Investitionskapital für ein Kernkraftwerk der für Österreich in Frage kommenden Grösse liegt etwa in der Mitte zwischen dem Kapitalbedarf eines Wasserkraftwerkes und eines thermischen Kraftwerkes konventioneller Bauart. Es muss berücksichtigt werden, dass das Kernkraftwerk im Vergleich zum hydraulischen Werk eine kürzere Lebensdauer hat, wodurch eine mehrmalige Wiederholung der Investition erforderlich wird. Die notwendigen Brennstoffimporte können den Investitionsminderbedarf im Vergleich zum Wasserkraftwerk aufheben, so dass gesamtwirtschaftlich das Kernkraftwerk keine Kapitalersparnis erbringt. Der Vortragende warnte vor der Illusion einer Kapitaleinsparung durch die Umstellung von Wasserkraft auf Kernkraft. Auch die Finanzierungsaufgaben lassen es zweckmässig erscheinen, die Rechtsform der Aktiengesellschaft zu wählen. Im Sinne des Zweiten Verstaatlichungsgesetzes wird dann das Aktienkapital zur Hälfte vom Bund und höchstens zur restlichen Hälfte von den Ländern bzw. den Landesgesellschaften aufzubringen sein.

Generaldirektor *A. Klimesch* (Oberösterreichische Kraftwerke AG) sieht in der Einführung der Kernenergienutzung in Österreich die Möglichkeit, die Energiepreise zu senken — wie es in den Staaten, die die Kernenergie verwerten, zutraf. Nur dann könne Österreich aufholen und seinen Verbrauch an Haushaltungs-, Industrie- und Gewerbestrom heben. Die dem Vortragenden zur Verfügung stehenden Investitionskosten für Ölkraftwerke und Kernkraftwerke zeigen, dass das Ölkraftwerk billiger ist als das Kernkraftwerk; hingegen sind die Brennstoffkosten des Kernkraftwerkes entscheidend niedriger als die des Ölkraftwerkes, so dass die Forderung nach einem Kernkraftwerk in Österreich gerechtfertigt erscheint. Die Leistung eines solchen Werkes hätte 400 bis 600 MW zu betragen, es soll gemeinschaftlich errichtet werden, der Standort hat verbrauchsorientiert festgelegt zu werden. Das Werk soll nicht nur Grundlast, sondern auch Trapezlast decken. Der Vortragende vertritt die Ansicht, dass trotzdem der Wasserkraftbau nicht vernachlässigt werden dürfe, sondern vielmehr fortgesetzt werden müsse. Die fossile Energieträger verarbeitenden Kraftwerke werden seiner Meinung nach an wirtschaftlicher Bedeutung verlieren. Ihre Rolle wird dem Kernkraftwerk zufallen. Es ist daher zu begrüssen, dass die Vorarbeiten für die Aktivierung einer Planungsgesellschaft bereits vorangetrieben wurden.

Als Vertreter der Industrie Österreichs kam Generaldirektor *Laschtowiczka* zu Wort. Er setzte seinen Ausführungen folgende

Daten voran: Für 1000.— DM Wertschöpfung entfallen in der BR Deutschland 105.—, in den USA 45.— DM auf Stromkosten. (Es sei bemerkt, dass der Stromanteil der meisten Industrien, die chemische Industrie ausgenommen, nur wenige Prozente der Wertschöpfung ausmachen.) Der Vortragende stellte fest: «Es ist für die Wirtschaft wichtiger, den Strom bald zu erträglichen Preisen zur Verfügung zu haben ... als die gewiss verlockende Aussicht, dass der Strom aus Wasserkraftwerken nach Ablauf der Abschreibungsdauer so gut wie nichts kostet»; eine Auffassung, der sich der österreichische Energiewirtschafter nicht anschliesst. Auch der Auffassung, dass Österreich ein Kernkraftwerk bauen müsse, um nicht eine Neuerung zu übergehen und hinter der Schweiz zurückzustehen, stimmt der Energiewirtschafter nicht zu, da die Schweiz zur Errichtung eines Kernkraftwerkes durch den so gut wie vollständigen Ausbau der Wasserkräfte veranlasst wurde.

Wohl müsse die österreichische Industrie trachten, am Kernkraftwerksbau des Auslandes teilzunehmen, die Entwicklungstätigkeit jedoch müsse wohl den reichen Staaten vorbehalten bleiben. Bei den gegenwärtigen Gegebenheiten kann die Industrie Österreichs nur als Zulieferer mitwirken und daneben Bau- und Montagearbeiten übernehmen. Studienaufträge könnte die österreichische Studiengesellschaft in Seibersdorf durchführen.

Zuletzt behandelte der Vortragende eingehend die Frage, welcher Anteil eines österreichischen Kernkraftwerkes durch Inlandlieferungen gedeckt werden kann. Er schätzte diesen Anteil auf ⅔.

Über die Ausführungen der Kernphysiker, Prof. Dr. *M. Higatsberger* und Dr. *B. Spinrad,* kann aus Platzmangel hier nicht eingegangen werden.

Zusammenfassend ist zu sagen: Die Tagung zeigte, dass der österreichische Energiewirtschafter die Ansicht vertritt, es sei verfrüht, an den Bau eines Kernkraftwerkes in Österreich zu denken. So lange es in Österreich ein grosses unausgenütztes Wasserkraftpotential gibt, setzt sich Österreich mit dem Verzicht auf den Bau eines Kernkraftwerkes nicht dem Vorwurf aus, es sei rückständig. Der weitere Wasserkraftausbau wird durch die Realisierung der Rhein-Main-Donau-Verbindung und dem Projekt, ihren Anschluss an die Oder und Elbe zu finden, mitbestimmt. Der österreichische Energiewirtschafter begrüsst die Absicht, die vielen offenen Fragen wie Planung, Praxis und Sicherheit der Energiegewinnung im Kernkraftwerk durch eine Planungsgesellschaft klären zu lassen.

Nachrichten- und Hochfrequenztechnik — Télécommunications et haute fréquence

Vergleich von Zeitnormalen

529.786

[Nach *R. Stecher:* Präzisions-Standvergleich räumlich weit entfernter Zeitnormale. Nachrichtentechnik 17(1967)10, S. 404...408]

Bisher sind präzise Vergleiche räumlich weit voneinander entfernter Zeitnormale beispielsweise in der Weise vorgenommen worden, dass man ein transportables Zeitnormal mit einem stationären verglichen und jenes dann an den Ort weiterer stationärer Zeitnormale zum Zwecke des Vergleichs befördert hat. Auch Zeitvergleiche mittels des Satelliten Telstar oder Benutzung des Loran-C-Verfahrens sind bereits durchgeführt worden. Ausserdem hat man Zeitvergleiche bisher unter Verwendung von Längstwellensendern angestellt.

Wie Versuche gezeigt haben, lassen sich Standvergleiche in vorteilhafter Weise auch über Richtfunkstrecken durchführen, beispielsweise über die Verbindungen zwischen zwei Fernsehsendern. Dazu ist es jedoch im allgemeinen erforderlich, die Richtfunkstrecken über bewegliche Übertragungseinrichtungen bis zu den Meßstellen mit den Zeitnormalen zu verlängern. Eine weitere Schwierigkeit dieses Verfahrens besteht darin, dass die Richtfunkenstrecke für die Dauer des Standvergleichs blockiert ist, weshalb die Messungen nicht zu beliebigen Zeiten durchgeführt werden können.

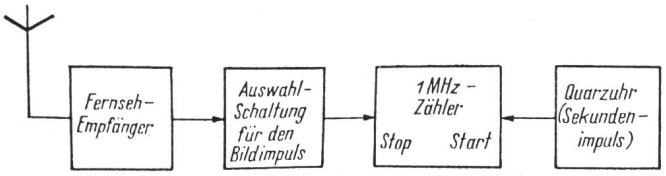


Fig. 1
Messeinrichtung zum Standvergleich

Um hier Abhilfe zu schaffen, hat man versucht, mit einem einzigen Fernsehsender auszukommen, der von beiden Messpartnern empfangen werden kann. Ausserdem ging das Bestreben dahin, ein dem Sender aufmoduliertes Signal an beiden Orten mit den örtlichen Zeitnormalen zu vergleichen. Als günstig hat es sich dabei erwiesen, Bildsynchronimpulse zu verwenden.

Eine für dieses Verfahren geeignete, an jeder Meßstelle vorgesehene Einrichtung (Fig. 1) enthält einen Fernsehempfänger, dem eine Auswahlschaltung für den Bildimpuls nachgeordnet ist. Ferner weist die Einrichtung einen 1-MHz-Zähler auf, der durch die Sekundenimpulse des jeweiligen Zeitnormals gestartet und durch die Bildsynchronimpulse gestoppt wird. Aus einem Vergleich der Zählerstände erhält man unter Berücksichtigung der Laufzeitdifferenzen den Standunterschied zwischen den Zeitnormalen.

D. Krause

Vereisung von Empfangsantennen

621.396.67.056.5

[Nach: Antennen im Eis — Vereisung und ihre Folgen. Siemens Antenneninformation (1968)11]

Während Temperaturschwankungen und Luftbewegungen die Betriebsdaten einer Antennenanlage nicht verändern, ist das bei Niederschlägen anders. Wasser bewirkt durch seine hohe Dielektrizitätskonstante von 80 eine Änderung der Antennenkapazität. Glücklicherweise bleibt Regenwasser nur in unwesentlichen Mengen an den Antennenteilen haften. Dieser Einfluss ist vernachlässigbar. Schnee und Eis können dagegen Schichten von Millimeter oder gar Zentimeter Dicke bilden.

Verglichen mit Wasser hat Schnee und Eis eine viel niedrigere Dielektrizitätskonstante, nämlich nur etwa 3. Wenn dazu im Eis oder Nasschnee noch Luft eingeschlossen ist, sinkt die Dielektrizitätskonstante weiter ab. Rauhreif z. B. hat eine Dielektrizitätskonstante nur wenig über 1. Ausser Luft können aber auch noch Verunreinigungen, vor allem Russ eingeschlossen werden. Das bedingt eine grössere Dämpfung und der Wirkungsgrad der Antenne sinkt.

Wie schon erwähnt, vergrössern Wasser, Schnee und Eis die Kapazität der Antenne. Das wirkt sich in einer Verschiebung des Antennenbereichs nach tieferen Frequenzen aus. Das Mass der Verschiebung hängt dabei von der Stärke der Schichten ab und ob viel oder wenig Luft mit eingeschlossen ist. Diese Wirkung ist auch umso stärker, je höher die Betriebsfrequenz der Antenne ist.

Während im Band I und UKW diese Erscheinung vernachlässigt werden kann, ist im Band III und vor allem im UHF-Bereich die Verstimmung schon sehr spürbar. Der Antennengewinn kann in den obersten Kanälen soweit zurückgehen, dass ein Empfang unmöglich wird.

Das Aufstellen der Antenne im Estrich bringt keine Abhilfe, da bereits die trockene, nicht metallische Dachhaut im UHF-Bereich eine Dämpfung um ca. 5 dB bewirkt. Dazu kommt noch die geringere wirksame Höhe der Antenne, so dass der Unterschied zwischen einer Hochantenne zu einer Estrichantenne schon bei normalen Verhältnissen 10 dB oder mehr betragen kann.

D. Kretz

Licht aussendende Dioden

621.382.2:535.215.1

[Nach *D. L. Heiserman:* Light-emitting Diodes. Electronics Wld. 79(1968)1, S. 36, 37 und 67]

Licht aussendende Dioden sind Halbleiter-Bauelemente, bei denen durch Elektronen-Löcher-Rekombination im p-leitenden Material auf direktem Wege Photonen entstehen. Wird nämlich an