Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **63 (1972)**

Heft 26

PDF erstellt am: **29.05.2024**

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

Energie-Erzeugung und -Verteilung

Die Seiten des VSE

Kleine energiewirtschaftliche Rundschau

Von *F. Wanner*

Inflationsbekämpfung und Konsumfreudigkeit

Bundespräsident Nello Celio ist ein Wortkünstler, und seine Reden zeigen die Vorliebe zur plastischen Darstellung. Kürzlich sagte er an einem Parteitag, das Schweizerhaus brenne, und fügte hinzu, der Kampf gegen die Inflation verlange drastische Massnahmen. Jedermann müsse begreifen, dass es so nicht weitergehen könne.

An der Inflationsbekämpfung sind auch die Elektrizitätswerke lebhaft interessiert. Es kann ihnen nicht gleichgültig sein, dass der Zeichner von Kraftwerksanleihen zwar einen hohen Zins erhält, dass er aber im Hinblick auf eine noch höhere Teuerungsrate und die damit verbundene Geldentwertung zu jenen Gläubigern gehört, die sich bei der Rückzahlung ihrer Guthaben als betrogen vorkommen müssen. Der automatische Teuerungsausgleich bei Löhnen und Preisen stellt nur die eine Seite der Medaille dar; der Vertrauensverlust bei den Sparern ist für die auf dem Kapitalmarkt zur Finanzierung ihrer Anlagen angewiesenen Elektrizitätswerke von ungleich grösserer Bedeutung.

Es gibt viele Dinge in unserem Lande, die in diesem Zusammenhang zu denken geben und die so oder so mit der Inflation zu tun haben. Die überbordende Wirtschaft, der ausgetrocknete Arbeitsmarkt, die immer höheren Ansprüche an den Service-Staat sind das Spiegelbild einer überbordenden Konsumfreudigkeit, die beim Skischuh für 400 bis 500 Franken, beim mechanisierten Skisport, bei Reithallen, Swimmingpools, in der Motorbootfülle unserer Seen wie in der Zweitwohnung, im Zweit- und Drittauto, in der neuen Fitness-Industrie oder in einem aufgeblähten Charterflugverkehr zum Ausdruck kommen. Die Liste der Beispiele ist willkürlich und könnte beliebig verlängert werden. Sicher macht die Konsumwelle auch vor den Elektrogeräten und dem Energieverbrauch nicht halt. Der «Sündenböcke» sind also viele, und es wäre abwegig, einzelne besonders an den Pranger zu stellen. Aber darf man vielleicht hoffen, dass aus diesem Tatbestand mit der Zeit gewisse Lehren gezogen werden, dass neue gesellschaftliche Wertungen entstehen und der materielle Wohlstand nicht das alleinige Ziel bleibt?

Plädoyer für ein neues Wachstumsdenken

Zum gleichen Thema nimmt ein soeben im Verlag Huber, Frauenfeld, erschienenes Buch von Ernst Basler, «Strategie des Fortschrittes», wenn auch unter ganz anderen Gesichtspunkten, Stellung. Die Zielsetzung kommt im Untertitel «Umweltbelastung, Lebensraum-Verknappung und Zukunftsforschung» in treffender Weise zum Ausdruck. Aus der Flut von Umweltschutz-Publikationen sticht dieses Buch durch die knappe und undramatische Darstellung hervor. Es ist eine Schrift, die zum Nachdenken über das Schicksal des Raumschiffes Erde in den nächsten Generationen anregt, und ein Appell, die Dinge nicht einfach treiben zu lassen. Gewiss werden keine sicheren Rezepte geboten, wie eine umweltgerechte Raumschiffökonomie zu erreichen sei. Am Schluss des Buches macht der Verfasser die folgenden Ausführungen: «Im Verlauf dieser technisch-wirtschaftlichen Entwicklung hat nun der Mensch des 20. Jahrhunderts erstmals Grenzen erreicht, wo Wissenschaft und Technik mehr Möglichkeiten und Wege aufdecken, als sinnvollerweise begangen werden dürfen. So geht es in Zukunft um eine bewusste Lenkung des Fortschrittes und nicht mehr um ein schicksalhaftes Drängen weg vom Existenzminimum, von Hunger und Kälte. *Die strategische Wende,* die sich hier im zivilisatorischen Bereich abzeichnet und hoffentlich den Unterschied zweier Epochen charakterisieren wird, liegt in der einfach auszudrückenden Situation, dass der technische Fortschritt bis anhin vor allem geprägt war durch das ‚now how', in Zukunft aber vermehrt durch das ‚now what' gekennzeichnet sein sollte. Schneller, weiter, höher, grösser, billiger, mehr waren früher unangezweifelte Fortschrittsanzeigen. Derjenige Ingenieur, der wusste, wie man diese Grenzen ausweitet, und diejenige Unternehmung, die das wirtschaftlich ermöglichen konnte, waren die gefeierten Pioniere. ‚Erschliessen' war früher eine unbezweifelbare Kulturtat wie Waldroden auch. In Zukunft werden diese Freiheiten begrenzt werden müssen, und die vordringliche Frage wird sein: Was dürfen wir verändern, fördern, entwickeln, ohne unseren beschränkten Lebensraum zu überlasten und die erreichte Wohlfahrt zu beeinträchtigen?»

Der Verfasser Ernst Basler, Dr. sc. techn., Leiter der Abteilung Raum- und Langfristplanung des Ingenieurbüros Basler und Hofmann, Zürich, behandelt auf knapp 140 Seiten Probleme, die auch für die Elektrizitätswirtschaft von vitaler Bedeutung sind. Sein Buch liefert für einen eben erst begonnenen Dialog wertvolle Bausteine und ist zum Beispiel keineswegs als Anklage gegen den Bau von Atomkraftwerken verwendbar.

Atombombe und Kernenergie

Man könnte den Bogen der Betrachtung hier weiterspannen und auf einen nicht gerade glücklichen Beitrag des

deutschschweizerischen Fernsehens zum Thema «Atomkraftwerke» hinweisen. Es verdient sicher kein besonderes Lob, dass am 10. November mit dem Titel «Sind Atomkraftwerke gefährlich?» ein englischer Film gezeigt wurde, der sich in der Hauptsache mit den Nachwirkungen und Gesundheitsschäden des Bombenabwurfes von Hiroshima befasste, in einem sehr kurzen Schlussteil allerdings die Ungefährlichkeit von Atomkraftwerken, wenn auch etwas verklausuliert, feststellte. Gewollt oder ungewollt wurde hier der Assoziation «Bombe–Kernkraftwerk» neue Nahrung gegeben, einer Ideenverbindung also, die sich auch heute noch für den Bau von Kernkraftwerken als erschwerend erweist.

VSE-Film «Energie 2000»

Um so erfreulicher ist es, dass der im Rahmen einer dreijährigen Aufklärungsaktion des VSE vorgesehene Film «Energie 2000» termingemäss noch vor Jahresende seine Erstaufführung erlebt hat. Dieser bei der Condor-Film in Auftrag gegebene Dokumentarfilm, über dessen Zielsetzung, Inhalt und Verbreitung gesondert berichtet wird, entstand in engster Zusammenarbeit mit ELWI und OFEL. Er ist vor allem als Beitrag zur Meinungsbildung und Information über die Möglichkeiten unserer zukünftigen Energieversorgung zu betrachten. Er wendet sich in erster Linie an den Bürger und Energiekonsumenten und versucht für die Lösung der Energiefrage in einer Zeit besonderer Anfechtungen vermehrtes Verständnis zu schaffen. Der Film wird sicher auch bei allen Mitarbeitern der Werke Beachtung finden und ihre Vermittlerrolle zur Umwelt erleichtern.

Überraschende Parallelen

Das Zürcher Oberland ist eine jener Regionen, die sich besonders mit Wachstumsfragen zu befassen haben. Zum neuen Leitbild gehört die Vorstellung von einer Oberland-Stadt, die bis in einigen Jahrzehnten eine Bevölkerung von 200 000 bis 300 000 Einwohnern aufweisen soll. Vorläufig steht das Verkehrsproblem im Vordergrund. Mit dem Bau des Zürichbergtunnels soll die Region eine Schnellbahnverbindung nach Zürich erhalten, und gleichzeitig geht es um die Linienführung einer Autobahn mit ihren Anschlussproblemen, um einen Flugplatz für einmotorige Sportflugzeuge, um eine Übungspiste für Fahrlehrer und schliesslich noch um einen Regionalschiessplatz.

Eine vom Fernsehen vor kurzem durchgeführte Diskussion mit Behördevertretern und der Bevölkerung zeigte überraschende Parallelen zum Kampf um die Standorte von Atomkraftwerken. Es wurde nämlich auch hier das Gesetz des «heiligen St. Florians» sichtbar. Jede Oberländer Gemeinde, Behörden und Einwohner, sind an den Verkehrsverbesserungen höchst interessiert, geht es aber um deren Realisierung, so will jeder die eventuellen Immissionen den Nachbarn zuschieben. Auch diese Fernsehdisputation zeigte, wie der Fernsehabend über Kaiseraugst, dass Verkehrs- und Energieprobleme in unserer Demokratie zu einem immer schwierigeren Geduldsspiel werden und der Öffentlichkeitsarbeit damit einen immer höheren Stellenwert geben.

Adresse des Autors:
Dr. *F. Wanner,* Alte Landstrasse 34, 8802 Kilchberg.

Schweizerisches Nationalkomitee der Weltenergie-Konferenz
Vereinsversammlung 1972

Präsidialansprache

Von *E. H. Etienne*

Am 22. Februar waren es 40 Jahre her, dass unser Nationalkomitee in seiner heutigen Form im Sinne eines Vereins gemäss Art. 60 des schweizerischen Zivilgesetzbuches umgestaltet und dabei auch eine Arbeitskommission zur Erörterung der Energiefragen auf nationaler Ebene eingesetzt wurde. Bei dieser mit aller Umsicht und Gründlichkeit vorbereiteten Reorganisation des Nationalkomitees erwarb sich der damalige Sekretär Harold F. Zangger, Vizedirektor des eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft, grosse Verdienste. Leider wurde er kurz darauf mitten aus der Arbeit abberufen.

Bereits im Jahre 1901 hatten die nachmaligen Gründer unseres Nationalkomitees, Dr. Edouard Tissot und Prof. Dr. Walter Wyssling an der Generalversammlung SEV/VSE in Montreux beantragt, ein Komitee für das Studium des elektrischen Betriebes der Schweizerischen Eisenbahnen einzusetzen.

Schon damals wurde die ausschlaggebende Bedeutung der richtigen Wahl der für einen Verwendungszweck geeignetsten Energieart im Sinne des anzustrebenden Haushaltens mit den Energiequellen erkannt. Die Tragweite des optimalen Einsatzes der geeignetsten Energieform zeigt am besten die aus der Eisenbahnelektrifizierung abgeleitete nachfolgende Gegenüberstellung, auf die hier schon öfters hingewiesen wurde:

Gegenüber dem Jahr 1913 mit praktisch ausschliesslichem Dampfbetrieb bewältigten die schweizerischen Eisenbahnen 50 Jahre später mit praktisch ausschliesslicher elektrischer Traktion eine dreifache Verkehrsleistung mit einem dreimal geringeren Energieaufwand.

Das vorgenannte Kriterium ist für die Zukunft der Energie von grösster Bedeutung, ist es doch auch eine Voraussetzung zur Erzielung des geforderten Gleichgewichtes zwischen Energieverbrauch und Umwelt.

Bekanntlich wird die Welt-Energie-Konferenz im Jahre 1974 im Zeichen ihrer vor 50 Jahren erfolgten Gründung in Detroit tagen mit dem Leitgedanken:

«Die Herausforderung des zukünftigen Energiebedarfs für Wirtschaft und Umwelt.»

Ferner hat das als Führungsgremium eingesetzte Programmkomitee der WEK im letzten November für die weitere Zukunft das Thema:

«Haushalten mit den Energiequellen» in Aussicht genommen. Dieses war schon die Hauptsorge der Gründer der WEK.

Infolge der immer weitergehenden Verflechtung der Energieprobleme mit sämtlichen Zweigen der Wissenschaft, Technik und Wirtschaft – nicht zuletzt mit dem Umweltschutz – entstehen Konflikte. Diese werden durch die Massenmedien aufgegriffen, die bekanntlich als Organe des Zeitgeistes wirken. Dieser wiederum wird mangels jeglichen individuellen Denkens durch Affekte auf stets weitere Kreise übertragen.

Die Utopie wird zur beherrschenden Tendenz. An die Stelle einer vorwiegend durch Vernunft von innen heraus geleiteten Gesellschaft ist eine durch den Zeitgeist von aussen her geleitete Gesellschaft getreten, deren Mehrheit die energiewirtschaftlichen Zusammenhänge überhaupt nicht verstehen kann oder gar will.

Im Bestreben, die Umwelt vor nachteiligen Einwirkungen zu schützen, werden ausgerechnet die nach den Wasserkraftwerken saubersten Kernkraftwerke aufs Korn genommen, ja sogar als Zielscheibe benutzt zur Abreagierung der aus Furcht vor dem überbordenden Wachstum der heutigen Wirtschaft entstehenden Angstgefühle. Die diesbezüglichen Anregungen zur Therapie durch Verzögerung der Ausbauprogramme sind absurd; denn im Falle eines chronischen Ausfalles der als Dienstleistung geltenden Elektrizitätslieferung würde der Konsument den Strom selbst erzeugen. Da dies nur mittels flüssiger Brenn- oder Treibstoffe möglich wäre, würde eine den Motorfahrzeugen ähnliche Luftverschmutzung entstehen, deren Umweltbelästigung ganz bedenklich wäre. Es wird auch übersehen, dass die elektrische Energie die einzige Energieform ist, die beim Verbraucher die Umwelt überhaupt nicht belastet. Nun sind solche Auseinandersetzungen in der Öffentlichkeit nicht neu: Unter anderem wurde vor 1910 die Einführung der elektrischen Traktion für den Vollbahnbetrieb bei uns mit aller Schärfe bekämpft. In Unkenntnis der aussichtsreichen Fortschritte der Elektrotechnik und aus Furcht vor der Abhängigkeit der Triebfahrzeuge von der Fahrleitung wollte man von der sauberen Triebkraft Elektrizität nichts wissen. Hat nicht ein Bundesbahn-Generaldirektor damals den Ausspruch geprägt: Die Abhängigkeit der Energiequelle von der Fahrleitung für einen Vollbahnbetrieb wie die Gotthardbahn sei eine reine Utopie!

Heute wird die Bedeutung der Energiequelle im Verkehrswesen überhaupt übersehen, so z. B. bei der Zusammensetzung der grossen Expertenkommission Hürlimann, ohne jeglichen Vertreter der zur Fortbewegung der Fahrzeuge benötigten Energie!

Ferner wurde die seinerzeit seitens der ETH-Z vorgeschlagene Lösung für die Beförderung der Motorfahrzeuge durch den Gotthard-Strassentunnel abgewiesen, obwohl sie hinsichtlich Eignung des Energieträgers die zweckmässigste ist, mit dem Ergebnis, dass *die für die Fortbewegung der Fahrzeuge benötigte Energie durch eine andere Energiequelle mittelst kostspieliger Ventilationsanlagen aus dem Tunnel zu entfernen ist.*

Im neuesten Regierungsprogramm wird im Bereich der Energieversorgung eine Verminderung der einseitigen Abhängigkeit unseres Landes von den Erdölprodukten als anzustrebendes Ziel bezeichnet, wobei als erster Schritt der Einsatz von Erdgas genannt wird. Ferner wird der Ausbau von Kernkraftwerken erwähnt als einzige Alternative, um den zunehmenden Elektrizitätsbedarf ohne wachsende Abhängig-

keit vom Erdöl zu decken. Gegen diese Feststellungen wird niemand etwas einzuwenden haben. Jedoch wird ihre Interpretation verallgemeinert und droht, zu einer grossen Illusion zu werden.

In diesem Zusammenhang sei auf die ähnlichen Verhältnisse hingewiesen, die vor 40 bis 50 Jahren bestanden, als mit der Elektrifizierung der verkehrsreichsten Strecken unserer Eisenbahnen eine fühlbare Herabsetzung des gesamten Kohlenverbrauches erwartet wurde. Bekanntlich war damals dessen Anteil am gesamten Energieverbrauch auch etwa 80 %. Nun zeigte es sich, dass mit fortschreitender Eisenbahn-Elektrifizierung der Kohlenverbrauch konstant blieb, und zwar als Folge der durch den zunehmenden Wohnkomfort bedingten allgemeinen Einführung der mit Koks befeuerten Zentralheizungen.

Schon vor 20 Jahren stand die Raumheizung mit 60 % des gesamtschweizerischen Energiebedarfes weitaus an erster Stelle der einzelnen Verbrauchssparten. Die Umstellung von Kohle auf Erdöl, die seit Beginn der dreissiger Jahre einsetzte und bis heute praktisch allgemein durchgeführt wurde, erfolgte in der Hauptsache aus folgenden Gründen:

Einerseits weil die grosse Flexibilität des Erdöls dazu beitrug, die höchsten Ansprüche des Verbrauchers zu befriedigen: grösste Bequemlichkeit im Verbrauch, in der Lieferung und Lagerung, grösste Freiheit in der Verwendung und Regulierung im Rahmen der gewählten Anlagen und Tankgrösse. Sodann wegen den günstigeren Preisen, insbesondere gegenüber den festen Brennstoffen, die sich für einfache automatische Anlagen nicht eignen.

Weder die Elektrizitäts- noch die Gaswerke waren in der Lage, mit Ausnahme der Übergangsheizungen und von Sonderfällen, die Raumheizung ganz allgemein zu fördern, obschon vollautomatisch regulierbare Gas- oder Elektroheizungen schon bestanden, als die automatischen Ölheizungen entwickelt wurden.

Ob sich also die ins Erdgas gesetzten Hoffnungen rechtfertigen, ist vorläufig nicht abzuschätzen; denn zur Behebung des dem Erdgas anhaftenden Mangels an Flexibilität sind besondere Vorkehrungen zur Speicherung eines angemessenen Anteils des gesamten Jahresverbrauches beim Energielieferanten vorzusehen, um die durch die täglichen und jährlichen Belastungsspitzen bedingten zusätzlichen Gasmengen zu decken, und jederzeit über eine einsatzbereite Momentanreserve zu verfügen. Die hierzu benötigten Investitionen sind beachtlich und wirken kostenverteuernd.

Ferner sind die auf die kcal bezogenen Transportkosten für Gas höher als für die festen und flüssigen Brennstoffe. Zur Verbilligung des Gasferntransportes wurden in den erdgasreichen Ländern Gasleitungsrohre mit stets grösserem Durchmesser verwendet. Bei Erhöhung auf das Zweieinhalbfache wird für grosskalibrige Leitungen der Jahresdurchsatz einer Leitung auf das Zehnfache erhöht, die spezifischen Anlagekosten jedoch um rund 40 % herabgesetzt. Nun beträgt aber der gesamtschweizerische Jahresumsatz der Gaswerke heute rund 500 Mio m³ und nach voller Übernahme der einstweilen der Schweiz zustehenden Erdgasmenge aus Holland etwa 1 Mia m³. Die Voraussetzungen für kostengünstige Gastransporte sind damit leider nicht vorhanden.

Mit einer stürmischen Entwicklung des Erdgases ist also nicht zu rechnen, um so weniger als dieses explosionsfähig ist. Sollte darum der Maßstab der behördlichen Sicherheitsvorschriften für die Gasverteilnetze ebenso streng wie z. B. für die Kernkraftwerke ausgelegt werden, so müssten die bestehenden Gasverteilnetze den neuen Anforderungen angepasst werden. Daraus entstünde ein dritter Kostenfaktor, der sich auf die Konkurrenzfähigkeit des Gases beim Kleinabnehmer nachteilig auswirken würde.

Im Lichte der vorgenannten Zusammenhänge erscheinen die Aussichten für eine erfolgreiche Propagierung des Erdgases als Energieträger an *Kleinkonsumenten* in unserem Lande noch als problematisch. Es handelt sich vor allem um die Lösung eines ausgesprochenen Mengen-Kostenproblems, bei dem die stoffwirtschaftlichen Eigenschaften des Erdgases für gewisse Fabrikationsverfahren von *Grossverbrauchern* ausschlaggebend sein dürften.

Eine Wende in der schweizerischen Energiewirtschaft ist nur dann zu erwarten, wenn neue, kommerziell nutzbare und ergiebige Gasvorkommen im Lande selbst oder im näheren Ausland erschlossen würden. Ähnlich steht es mit der aus Spaltstoffen erzeugten elektrischen Energie. Eine ins Gewicht fallende Verbilligung ist erst zu erwarten, wenn einmal der schnelle Brüter das Atomzeitalter erst recht eröffnen wird. Heute ist aber der Zeitpunkt seiner technischen Reife noch ganz unbekannt.

Aus dieser Sicht betrachtet, wäre es unrealistisch, eine spürbare Verringerung unserer Abhängigkeit von den Erdölprodukten zu erwarten; denn eine Substitution von Erdölprodukten durch Erdgas oder durch aus Kernenergie erzeugte Elektrizität ist einstweilen nur in sehr beschränktem Umfang möglich.

Für die zur Erhaltung der Umwelt anzustrebenden Massnahmen dürften also vor allem in Frage kommen:

in Ballungszentren:
die kombinierte Wärmekrafterzeugung in Fernheizkraftwerken;

beim Verbraucher:
die sorgfältigere Wartung und Instandhaltung der mit Öl beheizten Heizungsinstallationen;

beim Lieferanten:
die Verminderung der für die Umwelt schädlichen Bestandteile in den Erdölprodukten;

bei der Industrie:
die wirksamste Staubabscheidung und intensivere Forschung zur Entschwefelung der Abgase, sowie die weiteren Bestrebungen zur Herabsetzung des spezifischen Brennstoffverbrauches.

Im Gegensatz zu den diesbezüglichen erfreulichen Errungenschaften – unter anderem der in Wärmekraftwerken im Laufe der letzten 25 Jahre erzielten Herabsetzung des spezifischen Brennstoffverbrauches auf die Hälfte – wurde in der gleichen Zeitspanne die Umwelt durch die Wohlstandsgesellschaft in mehrfacher Beziehung sehr nachteilig beeinflusst:

- einerseits durch die modernen Bauweisen, bei denen aus der Forderung nach Verbindung nach aussen stets vergrösserte Fensterflächen entstehen, die infolge der grösseren Wärmeverluste einen beachtlichen Mehraufwand an Heizenergie nach sich ziehen;
- anderseits durch die Vernachlässigung eines *wirtschaftlich vertretbaren* baulichen Wärmeschutzes;

– ferner durch das Verlangen nach stets höheren Raumtemperaturen von über 20, ja sogar bis zu 24 °C;
– und nicht zuletzt durch das Tragen leichter Kleidung auch im Winter.

Wie wäre es, wenn sich die Energie-«Outsider» eingehend mit diesen Übelständen befassen würden und praktische Winke für ein mehr umweltkonformes Verhalten des modernen Menschen unserer Wohlfahrtsgesellschaft machen würden, etwa nach dem treffenden Beispiel eines Leitbildes der Mittelschulbildung:

«Diese möchte den Schüler zu einer Reife heranbilden, die es ihm ermöglicht, ein grosses Warenhaus zu verlassen, nachdem er nur das kaufte, was seine Absicht war, ohne sich durch Angebot und Reklame zu unnötigen Käufen verleiten zu lassen!»

Selbstverständlich lassen sich mit Massnahmen, wie die vorgezeigten, die heute zum Aufhorchen mahnenden Umweltschädigungen nicht beheben. Es können höchstens der Abbau der biologischen Substanz der Natur und die daraus entstehende Störung des ökologischen Gleichgewichtes um eine oder zwei Generationen hinausgeschoben werden. Jedoch besser sind bescheidene Taten jedes einzelnen als Worte wie das Gerede einzelner Futurologen um die Raumschifftheorie!

In ihrem Eifer, vom ungehemmten Wirtschaftswachstum zu einem in ökologischer Hinsicht anzustrebenden Gleichgewicht überzugehen, verwechseln Extremisten Ursache und Wirkung:

Sie betrachten die heutige auf Expansion orientierte Wirtschaft als ein System, das zur Steigerung des Konsums zwingt. Da die Energie als Motor des wirtschaftlichen Wachstums gilt, sehen sie in der Hemmung des Ausbaues der Energieproduktionsanlagen ein wirksames Mittel zur Lösung der Umweltprobleme.

Dabei wird aber übersehen, dass die Expansion in der Energiewirtschaft zum grossen Teil vom Konsumenten ausgeht. Dieser ist vom Bedürfnis nach grösster Bequemlichkeit besessen:

darum die Substitution der Kohle durch das Erdöl;
darum der Anstieg des Energieverbrauchs der Raumheizung zur weitaus grössten Verbrauchssparte;
darum die ausserordentliche Entwicklung des Automobils und des erforderlichen Treibstoffbedarfs;
darum die nie nachlassende Zuwachsrate des Elektrizitätsbedarfs, nicht zuletzt infolge der stets neuen Anwendungsmöglichkeiten dieser universellsten Energieform, die dank ihrer physikalischen Eigenschaften jede gewünschte Nutzenergieart liefert und dank ihrer unbegrenzten Teilbarkeit und einfachsten Regulierbarkeit in jeder benötigten Art und Menge bezogen werden kann. Darum übertrifft bei uns auch der Elektrizitätsverbrauch für Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft alle übrigen Verbrauchssparten.

Wie bereits erwähnt wurde, ist also, beim Übergang vom überbordenden Wachstum zum Gleichgewicht, vom *Menschen* auszugehen. Nun sind sich aber die Extremisten der diesbezüglichen Schwierigkeiten bewusst. Deshalb wagen sie es kaum, ihre Theorien auf das grundlegende Problem der Beschränkung des Bevölkerungszuwachses aufzubauen. Sie haben nur den Mut, dieses so ganz am Rande ihrer Betrachtungen zu erwähnen. Es ist aber viel leichter, bei den äusserst schwer erfassbaren, vielseitigen und vielschichtigen Problemen der Energie aufsehenerregende Theorien zu entwickeln.

Wir wissen, dass auch in der Energiewirtschaft die Bäume nicht in den Himmel wachsen, dass also mit der Zeit das exponentielle Wachstum Grenzen erreichen wird, die aber durch eine Fülle von Faktoren bestimmt werden, die heute noch kaum zu erkennen sind.

Wir wissen auch, dass ein künstlich geschaffener Übergang vom exponentiellen zum logistischen Wachstum in der Energiewirtschaft ein unbeschreibliches Chaos nach sich ziehen würde.

In der Konfrontation mit der Umwelt sind wir uns des Ernstes der Lage bewusst. Jedoch ist es unsere Pflicht, auch hinzuweisen auf die gebotene Vorsicht den Modetheorien und ihrer Schlagwortwirkung gegenüber. Wurden nicht ähnliche Methoden von extremen Gegnern des Eisenbahnbaues angewandt, als dieser in den Anfängen steckte, unter anderem mit dem Modewort, die Dampflokomotive sei ein teuflisches Ungetüm?

Wie schwer lastet eine allzu kritiklose Gefolgschaft solcher Schreckenstheorien auf einst blühenden Städtchen?

Abseits vom Schienenweg stagnierte nicht nur ihre Entwicklung, sie sanken zu unbedeutenden Nestern herab.

Extremisten waren nie fruchtbar!

Mit dieser skeptischen Note möchte ich die Hoffnung verbinden, dass die schweizerische Energiewirtschaft ihre Probleme mit Geschick und Erfolg werde meistern können. Dazu bedarf es Vernunft, also des technisch-wirtschaftsgerecht disziplinierten Verhaltens aller Kreise, auch der öffentlichen Hand.

Adresse des Autors:
E. H. Etienne, dipl. Ing., Haus Telemark, Wolfgang (GR).

Die Materialbeschaffung und Lagerverwaltung beim Elektrizitätswerk Genf

Von *Edmond Maeder*

Wenn man in Lehrbüchern die Stichworte «Materialbeschaffung» und «Lagerverwaltung» nachschlägt, stellt man bald fest, dass diese Lehrbücher vor allem auf die Bedürfnisse und Probleme von Betrieben für die Fabrikation und Verwaltung von Gütern zugeschnitten sind.

Bei den Elektrizitätswerken sind die Materialvorräte in der Hauptsache durch die Bedürfnisse des Netzausbaues und des Netzunterhaltes bestimmt. Die Grösse dieser Vorräte und die Kosten für die Beschaffung und den Unterhalt der Materialvorräte haben keinen massgebenden Einfluss auf das finanzielle Jahresergebnis des betreffenden Werkes; aus diesem Grunde werden die genannten Elemente auch nur selten besonders ausgewiesen.

Es ist aber anderseits auch sicher, dass die Grösse dieser Materialvorräte und die Kosten für ihre Beschaffung und ihren Unterhalt durch eine geschickte Verwaltung merklich reduziert werden können, wodurch der Geldaufwand des Werkes vermindert werden kann.

Im nachfolgenden Bericht soll gezeigt werden, wie die genannten Probleme beim Elektrizitätswerk Genf behandelt werden.

Materialvorräte

Wir wollen zuerst die Kosten für die Materialvorräte bzw. jene, welche das Lager betreffen, in Beziehung setzen zu den Gesamtkosten.

Im Budget 1972 des Elektrizitätswerkes Genf sind die Kosten für die Materialbeschaffung, für das gesamte Material für Bau und Unterhalt der Kraftwerke und des gesamten Netzes mit rund 22 Millionen Schweizerfranken eingesetzt. Von dieser Summe entfallen auf den «Umsatz des Magazins» (exklusive die Transformatoren) rund 13 Millionen Franken pro Jahr, davon allein rund 6 Millionen Franken auf Kabel.

Ergänzend möchten wir hier noch festhalten, dass das Elektrizitätswerk Genf keine Hausinstallationsarbeiten bei Abonnenten ausführt und auch den früher betriebenen Verkauf von elektrischen Haushaltapparaten aufgegeben hat.

Alle bei den Lieferanten bestellten Waren, insbesondere die Lieferungen an die Materiallager sind Gegenstand eines genau definierten Verfahrens, wobei für grössere Anschaffungen die Kompetenzen bis zum Verwaltungsrat gehen.

Das genannte Verfahren umfasst Vorschriften über den bekannten Ablauf der gesamten Materialbeschaffung, nämlich: Begründung des Bedarfs, Berücksichtigung der vorhandenen Kredite und Anrechnung der Lieferungen auf den Kredit, Wahl der in Frage kommenden Lieferanten, Offerteinholung, Submission, Vergebung, Bestellungen, Überwachung der Lieferfristen und dann der Lieferungen selbst, Kontrolle der eingegangenen Rechnungen, insbesondere Kontrolle auf Differenzen zwischen Bestellung und Rechnung, Auszahlungsbewilligung für die geprüften Rechnungen.

Ein wichtiger Grundsatz, der für alle Stufen des Gesamtbetriebes gilt, lautet dahin, dass optimal eingekauft werden soll und zwar unter Berücksichtigung des Preises, der Qualität, der Lieferfristen und der Übereinstimmung des Artikels an die gestellten Anforderungen.

Bis heute zeigt sich beim Elektrizitätswerk Genf kein Bedürfnis zur Schaffung einer besonderen zentralen Einkaufsabteilung. Der Werkdirektor hat aber einen Einkaufschef, der alle einschlägigen Vorgänge auf administrativer Ebene verfolgt und sie, wenn nötig, koordiniert und auch zum Eingreifen berechtigt ist, wenn das sein muss.

Das gesamte Material und alle zugehörigen Lieferungen werden wie folgt unterschieden:

a) Material, welches durch die verantwortlichen Abteilungschefs der einzelnen Konstruktions- und Betriebsabteilungen direkt eingekauft wird,

b) Material, welches zur Einlagerung im Magazin gekauft wird.

Zu dem unter lit. a) erwähnten Material gehören zur Hauptsache folgende Gruppen:

1. Das für grosse Bauvorhaben, wie zum Beispiel ein Unterwerk, bestimmte Material. Dieses kann im allgemeinen nur für diese spezielle Anlage verwendet werden. Seine Kosten werden dem Bausummenkonto belastet und nach einem bestimmten Plan amortisiert. Ein erster Satz von Ersatzteilen wird gleichzeitig zu Lasten der Bausumme der betreffenden Anlage angeschafft. Später benötigte Ersatzteile werden entweder direkt der Betriebsrechnung der betreffenden Anlage belastet oder auf Rechnung des Erneuerungsfonds angeschafft; sie werden also sofort amortisiert und sind eine stille Reserve, welche als solche ohne buchhalterischen Wert inventarisiert wird.

2. Die Transformatoren aller Transformatorenstationen, von denen wir insgesamt mehr als 1000 haben. Obwohl sich ein Teil dieser Transformatoren als allgemeine Reserve versteht, oder sich für eine erst später zu erstellende Station im Magazin befindet, wird mit ihrer Abschreibung bereits im ersten Jahr nach dem Ankauf begonnen. Über alle vorhandenen Transformatoren wird ein laufend nachgeführtes Inventar auf Magnetband geführt, auf welchem auch vermerkt ist, wo die Transformatoren aufgestellt und welches die Resultate der periodischen Belastungsmessungen sind.

3. Die Zähler und alle übrigen Tarifapparate. Auch über diese Apparate wird ein laufend nachgeführtes Inventar auf Magnetband geführt. Es ist jedoch eine baldige Umstellung des Inventars auf Plattenspeicher vorgesehen, welches dann einen Teil des integrierten Datenbanksystems bildet. Dieses System wird auch der Fernüberwachung der Anlagen bei Abonnenten dienen.

4. Anschaffungen verschiedener Art, mit denen das Magazin nicht belastet werden soll. Zu dem unter lit. b) erwähnten Material gehört alles Material, welches im Magazin eingelagert wird.

Zur *Organisation und zum Betrieb des Magazins* des Elektrizitätswerkes Genf ist folgendes zu bemerken:

Das Lager und die Bestimmung der vorrätig zu haltenden Artikel

Am 31. Dezember 1971 hatte das Lager des Elektrizitätswerkes Genf einen Wert von rund 6 Millionen Schweizerfranken bei rund 2500 Artikeln.

Der Koeffizient der Lagerumwälzung beträgt im Durchschnitt 2,2 mit einem Höchstwert von 6,6 für die unterirdischen Kabel und einem Kleinstwert von 1,1 für einzelne Gruppen von Zubehörteilen.

Über die jeweils vorrätigen Artikel werden periodisch mit dem Computer hergestellte Preislisten und ein illustrierter Katalog herausgegeben, welcher wie folgt eingeteilt ist:

Klassen Nr. 1 bis Nr. 5 Spezialmaterial	*Klassen Nr. 6 bis Nr. 9* Übriges Material
Nr.	Nr.
1. Material für das Freileitungsnetz	6. Leiter: Kabel, Drähte, Schienen, Seile
2. Material für das unterirdische Netz	7. Schalter und Sicherungen
3. Material für Kabinen	8. (frei)
4. Transformatoren	9. Verschiedenes Material und Hilfsmaterial
5. Material für Hausinstallationen	

Jeder Artikel hat einen 6stelligen Zahlencode gemäss folgendem Prinzip:

Die ersten drei Ziffern bezeichnen die Zugehörigkeit und die Gruppe des Artikels. Die zweiten drei Ziffern definieren den Artikel näher und sind nach Möglichkeit nach mnemotechnischen Prinzipien so aufgestellt, dass man sie sich gut merken kann, zum Beispiel Artikel Nr. 603, 805 heisst:

6 = Leiter
0 = blank
3 = Kupferschienen
805 = Querschnitt 80 × 5 mm

Der Code kann noch ein Vorkennzeichen haben wie z.B. SL zeigt an, dass der Artikel liquidiert wird (L = Liquidation), SD zeigt an, dass man einige Stücke des betreffenden, von der Überalterung betroffenen Artikels aufbewahrt für die Störungsbehebung (D = dépannage), wenn es zu teuer ist, den betreffenden Artikel durch einen moderneren zu ersetzen.

ES zeigt an, dass der betreffende Artikel versuchsweise (ES = essai) ins Lager aufgenommen worden ist, und dass man den Verbrauch dieses Artikels besonders überwachen muss.

Die Auswahl der im Magazin auf Lager zu haltenden Artikel wird normalerweise durch die Notwendigkeit bestimmt, dass normales Material entweder ohne Lieferfrist sofort verfügbar sein muss, oder dass dessen Beschaffung bei auftretendem Bedarf in kleinen Mengen viel zu teuer wäre.

Die Anzahl der im Lager vorrätig zu haltenden Artikel ist durch eine Normalisierung stark vermindert worden. Insbesondere hat man gewisse Zwischenwerte von Leiterquerschnitten fallengelassen. Jene Artikel mit keinem oder mit wenig Lagerumschlag sowie die nur versuchsweise ins Lager aufgenommenen Artikel werden periodisch überprüft. Der zuständige Abteilungschef, welcher den Artikel braucht und der für das Magazin verantwortliche Beamte entscheiden gemeinsam, ob der betreffende Artikel weiterhin an Lager gehalten werden soll oder nicht.

Eingang und Kontrolle der Waren

Ein Angestellter des Magazins überwacht die per Bahn und Post eintreffenden Waren, kontrolliert die Menge oder Anzahl anhand der Lieferscheine und erstellt, falls nötig, eine Eingangsmeldung für das Materialbüro, das die Aufgabe hat, die Bestellungen und die entsprechenden Eingänge und die zugehörigen Rechnungen zu vergleichen.

Eine Qualitätskontrolle erfolgt nur für das in der Tabelle mit «Übriges Material» der Klassen 6 bis 9 bezeichnete Material und zwar nur, wenn es keine Qualitätszeichen oder Sicherheitszeichen des SEV trägt.

Dieses Spezialmaterial wird durch jene Stellen kontrolliert, welche es verwenden. Die Erfahrung hat gezeigt, dass sich eine weitergehende systematische Eingangskontrolle nicht lohnt.

Transportwesen im Magazin, Einlagerung, Auslieferung

Für das grosse und schwere Material (Kabelrollen, Transformatoren, Leitungsmasten, Beleuchtungsmasten) besitzen wir in La Praille eine heizbare Halle mit 2500 m² Bodenfläche und Geleiseanschluss. In der Halle steht ein Hallenkran mit einer Tragfähigkeit von 15 Tonnen und ein 3,5-Tonnen-Hubstapler. Mit diesen Hilfsmitteln können zwei Personen die grossen Kabelrollen bewegen und auf Bahnwagen oder Kabelverlegewagen aufladen. Dank diesen Hilfsmitteln können jetzt pro Jahr zwischen 120 und 140 km Kabel verlegt werden. Ferner verfügen wir noch über weitere rund 3500 m² gedeckte Lagerfläche, zur Hauptsache auf unserem Areal an der Rue du Stand.

So weit als möglich lagern wir das Material auf sehr kompakt gebauten Gestellen palettisiert übereinander, wodurch wir sehr viel Platz einsparen. Die Rollen mit Kabeln und isolierten Drähten lagern wir mit Hilfe von Hubstaplern an der Wand auf angebrachten Aufhängevorrichtungen. Das Kleinmaterial wird auf üblichen Rohrgestellen in Fächern eingelagert.

Das auszuliefernde Material wird normalerweise am Tag vor der Auslieferung auf Grund der von einem Werkmeister visierten Ausgangsscheine bereitgestellt. Es ist ein frommer Wunsch, dass die auf diesen Scheinen eingetragenen Artikelnummern immer mit den richtigen Nummern übereinstimmen. Um die üblen Folgen solcher Fehler zu vermeiden, führen wir jeden Tag eine zwei bis drei Stunden Zeit erfordernde Kontrolle durch. Jeder Artikel hat an seinem Fach noch eine zusätzliche Ziffer und diese wird von dem Magaziner, der den Auftrag erledigt, auch auf dem Bestellschein eingetragen.

Jeder Materialausgang wird mit einer Lochkarte erfasst und Nummernfehler werden dann bei der Sortierung eliminiert.

Geschäftsführung und Verwaltung des Materiallagers

Das Materiallager hat die Aufgabe, seinen Bezügern einen optimalen Dienst in bezug auf Materiallieferungen zu leisten. Dies setzt allerdings voraus, dass sich die Lieferfristen der Lieferanten und die Bedürfnisse der Bezüger nicht zu weit von den nach den verschiedenen Methoden vorauszuberech-

nenden Werten entfernen. Die Zusammensetzung und der Umfang der Vorräte sind stets ein Kompromiss zwischen den beiden folgenden Möglichkeiten:

1. Ein *zu knapp gehaltenes Lager* birgt die Gefahr, dass die Vorräte vorzeitig erschöpft sind, was sich nachteilig auf einen guten Arbeitsablauf auswirkt.
2. Ein *zu reichliches Lager* bringt zusätzliche finanzielle Belastungen und erfordert weitere Lagerflächen.

Um diese Risiken zu vermeiden, sollte man mit genügender Genauigkeit alle Bedürfnisse, auch die aussergewöhnlichen, kennen und ebenso die Lieferfristen der Lieferanten. Die Erfahrung zeigt, dass dies sehr schwierig ist. Die Meldungen über aussergewöhnliche Bedürfnisse werden vielfach zu wenig beachtet und die Lieferanten sind manchmal bei der Angabe der Lieferfristen zu optimistisch. In vielen Fällen kann allerdings mittels Verhandlungen mit den Lieferanten eine bessere Einhaltung der versprochenen Lieferfristen erreicht werden.

Wir berücksichtigen natürlich auch diese Gesichtspunkte bei der Lagerbewirtschaftung, aber wir verfügen noch nicht über eine rationelle Rechenmethode, um die optimalen Werte der Kosten zu ermitteln, welche die Grösse des von jedem Artikel zu haltenden Vorrates und die Menge sowie die Häufigkeit von Nachbestellungen bestimmen.

Immerhin analysieren wir halbjährlich oder jährlich den Materialumsatz und die Lagervorräte, indem wir mit der Lochkartenanlage eine nach absteigender Umsatzzahl klassierte Liste aller am Lager geführten Artikel aufstellen. Zusammenfassend gab eine solche Analyse folgendes Ergebnis:

Die rund 2200 nach absteigender Umsatzzahl klassierten Artikel haben einen Umsatz von 5,7 Millionen Franken.

In der Tabelle bezeichnen

n1 = kumulierte Zahl der erfassten Artikel (exkl. Kabel)
x = entsprechende Prozentzahlen der Kolonne n1
y = % des kumulierten Umsatzes
n2 = Umsatz in Franken für den in Kolonne n1 aufgeführten Artikel.

n1	x	y	n2
1	–	7	400 000.– Fr.
16	0,1 %	31 %	50 000.– Fr.
55	2,5 %	55 %	25 000.– Fr.
110	5,0 %	60 %	10 000.– Fr.
300	13,5 %	80 %	5 000.– Fr.
500	23 %	87,5 %	2 500.– Fr.
850	38 %	96 %	1 000.– Fr.
1100	50 %	98,5 %	500.– Fr.
1600	73 %	99,8 %	100.– Fr.
2200	100 %	100 %	–

Eine Analyse der Vorräte zeigt ein ähnliches Bild, jedoch mit anderen Artikeln.

Diese Analysen zeigen, dass nur ein sehr kleiner Teil aller im Magazin geführten Artikel am investierten Kapital und am gesamten Lagervorrat vorwiegend beteiligt ist. Wir untersuchen deshalb eingehender jene rund 300 Artikel, welche einen Umsatz von 10,5 Millionen Franken (bei einem gesamten Lagerumsatz von 13 Millionen Franken) haben. Auf diese Weise können wir für rund ⅔ aller am Lager geführten Artikel die Fristen zwischen zwei Bestellungen verlängern und eine vorübergehende Übereindeckung in Kauf nehmen.

Diese empirische Methode wird ergänzt durch eine mit dem Computer wöchentlich erstellte Liste derjenigen Artikel, von denen nur noch der minimale Sicherheitsvorrat vorhanden ist, und die deshalb nachbestellt werden müssen. Die von uns angewendete teilweise empirische Methode ergibt als Schlussresultat kleinere Investitionen und eine gute Dienstleistungsqualität für die Materialversorgung des Werkes.

Der Magazinverwalter und sein Assistent leiten und verwalten das ganze Magazin. Sie verfügen über das nötige Personal für das Transportwesen im Lager und für das Einlagern der Waren. Zum Personal gehören auch noch drei Büroangestellte mit guten technologischen Kenntnissen.

Das Materialbüro sorgt, oft im engen Kontakt mit den Verbrauchern, für die nötigen Vorräte, pflegt den Kontakt mit den Lieferanten, vergibt die Bestellungen, überwacht die Liefertermine, sorgt für die nötigen Mindestvorräte, überwacht die Lager und das Magazinpersonal sowie die Auslieferung des Materials und die Rückgaben an das Magazin und behandelt Reklamationen. Zur Erleichterung der Verwaltungsarbeit besitzt das Materialbüro eine zentrale Kartei, in welcher für jeden Artikel die Bestellungen eingetragen werden. Mit dem Computer wird monatlich eine Liste über die Lagerveränderungen aufgestellt. Selbstverständlich hat dieses Büro auch einen Satz der nötigen Kataloge. Ausserdem wird periodisch eine Analyse über das gesamte Lager verfasst und wöchentlich eine Liste derjenigen Artikel erstellt, deren Vorrat die Mindestgrenze erreicht hat und die deshalb nachbestellt werden müssen. Die gesamten Kosten für die Beschaffung des Materials, welche als Generalunkosten des Magazins bezeichnet werden können, betragen ungefähr 10 % des Wertes der ausgehenden Waren. In diesen Unkosten sind die Zinsen, die Abschreibungen für veraltetes Material und die Kosten für Lagergebäude und Lagerplatz inbegriffen. Der buchhalterische Wert des Lagers enthält gewisse Reserven, deren Veränderungen am Ende eines Jahres bis auf etwa 1 Promille genau aufgeklärt werden können.

Die Verwaltung der industriellen Betriebe Genf beabsichtigt, für alle Werke zusammen eine neue Computeranlage mit Plattenspeicher mit Direktzugriff anzuschaffen. Damit können dann eine grosse Anzahl von Daten in einem integrierten System erfasst werden, wobei auch die Fernübertragung von Daten auf Bildschirm vorgesehen ist. Diese in erster Linie für die Abonnentenkontrolle vorgesehene Anlage wird auch für die Materialverwaltung einen grossen Fortschritt bringen und ermöglichen, das Lager mit weniger Kosten, sozusagen in «real time» zu überwachen.

Adresse des Autors:
Edmond Maeder, Ing. Tech. HEC-ETS, 2, rue Frédéric Amiel, 1203 Genf.

Blick in andere Zeitschriften

Atomkraftwerkbau und Gesamtenergiekonzeption

An der ordentlichen Generalversammlung der Motor-Columbus vom 30. Oktober 1972 hielt der Delegierte des Verwaltungsrates, Ing. M. Kohn, ein bemerkenswertes Referat über den Atomkraftwerkbau in der Schweiz und nahm Stellung zur Förderung einer Gesamtenergiekonzeption. Wir veröffentlichen nachstehend die wichtigsten Teile des Referates. *Br.*

In der letzten Zeit hat sich die Kontroverse bezüglich der Kernkraftwerke vom Widerstand gegen einzelne Projekte oder einzelne Aspekte des Kernkraftwerkbaues auf eine grundsätzlichere Ebene verlagert. Einmal wird die Forderung aufgestellt, es sei die Bewilligung für Kernkraftwerke, wenn diese als einzige, praktikable Alternative zur Stromerzeugung angesehen werden müssen, erst nach gründlicher Abklärung aller Aspekte und nicht in überstürzter Eile zu erteilen. Hierzu muss gesagt werden, dass alle Projekte eine Vorbereitungszeit durchgemacht haben, die sich bereits über Jahre erstreckt. Kaiseraugst und Leibstadt sind zum Beispiel Mitte der 60er Jahre lanciert worden, und auch bei allen anderen bekannten Vorhaben sind die Studien seit geraumer Zeit im Gange. Es gibt wahrscheinlich wenige Gebiete in der Technik, in welchen die verschiedenen technischen Aspekte und ökologischen Auswirkungen mit solcher Gründlichkeit studiert werden wie gerade im Kernkraftwerkbau.

Schon das Bundesgesetz über die friedliche Verwendung der Atomenergie und den Strahlenschutz aus dem Jahre 1959 legte in vorausschauender Weise den Grundstein für eine erschöpfende Behandlung der mit dem Bau von Kernkraftwerken anfallenden Fragen. Es hat auch zur Bildung von Kommissionen geführt, die zur Abklärung aller einschlägigen Fragen eingesetzt und dafür besorgt sind, die nukleare Sicherheit zu gewährleisten. Die Eidg. Strahlenschutzkommission, die dem Departement des Innern untersteht, zählt ungefähr 30 Mitglieder, davon rund 10 Ärzte. Die Kommission für die Sicherheit von Atomanlagen, die dem Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement untersteht, setzt sich aus einer ganzen Anzahl von bestausgewiesenen Fachleuten zusammen. Es besteht ferner eine Kommission zur Überwachung der Radioaktivität im ganzen Land und in der Umgebung von Atomanlagen; sie wird vom Departement des Innern betreut. Die Bundesverwaltung selbst beschäftigt qualifizierte Spezialisten der Atomenergie und des Strahlenschutzes, so beim Gesundheitsamt in der Sektion für Strahlenschutz, bei der Abteilung für Wissenschaft und Forschung in der Sektion für Atomforschung und beim Amt für Energiewirtschaft in der Unterabteilung Atomenergie mit ihrer Sektion für Sicherheitsfragen von Atomanlagen. Im ganzen verfügt der Bund über Dutzende von Fachleuten, die alle – ohne Ausnahme – erklären, dass Kernkraftwerke verantwortet werden können. Ferner haben sich die Lehrstuhlinhaber für Radiologie an den schweizerischen Hochschulen in diesem Sinne geäussert. Dazu kommen aber die Fachleute in der Elektrizitätswirtschaft und in den Ingenieurbüros, die die Projekte und die nötigen Berichte ausarbeiten und den Behörden vorlegen. Weltweit gibt es Zehntausende von Fachleuten der Kernphysik und des Strahlenschutzes, die sich mit der Sicherheit von Atomanlagen befassen und diese Sicherheit als gewährleistet anerkennen. Die Gegner der Nutzbarmachung der Atomenergie unter den wirklichen Fachleuten sind aber verschwindend klein. Die Unterstellung, es werde im Bewilligungsverfahren nicht mit der nötigen Präzision und mit Verantwortungsbewusstsein vorgegangen, hat keinen Bestand.

Auch auf dem Gebiete des Gewässerschutzes wurden die Auswirkungen der Kernkraftwerke geprüft. Dass die Behörden in neutraler Haltung und manchmal auch gegen die Projektverfasser und Gesuchsteller entscheiden, ergab sich aus dem Verbot der Entnahme von Flusswasser zu Kühlzwecken, das sich auf die Erhebungen einer aus prominenten Gewässerschutzfachleuten bestehenden Kommission Baldinger abstützte. Auch die Kommission zur Abklärung der ökologischen Auswirkungen der Kühltürme besteht aus einer Elite, in der hervorragende Fachleute unseres Landes auf dem Gebiete der Meteorologie, der Medizin und der Biologie Einsitz genommen haben. Auch die Belange des Natur- und Heimatschutzes, die sich aus dem Bau der Kühltürme ergaben, sind in der Eidg. Natur- und Heimatschutzkommission eingehend erörtert worden, bevor die Projekte ihren Segen erhielten. Für die Standortoptimalisierung von Kernkraftwerken sind wiederum andere eidgenössische Kommissionen am Werk, wie die Eidg. Kommission für elektrische Anlagen, die Kommission für Abwärme, usw. Alle diese Gremien arbeiten unter der koordinierenden Hand des Bundes und lieferten die Gutachten und Entscheide, auf die sich die Bewilligungsinstanzen abstützen können.

Der Vorwurf einer oberflächlichen Abklärung und der übermässigen Eile fällt deshalb in sich zusammen und kann nur aufrechterhalten werden, wenn man an den minuziösen Vorbereitungen vorbeisehen will, die von der Elektrizitätswirtschaft einerseits und von den Aufsichtsbehörden andererseits in den Fragen der Kernenergie getroffen wurden.

Wer sich aber von Kostenbeträgen leichter beeindrucken lässt als von einer trockenen Aufzählung praktischer Leistungen, der darf davon Notiz nehmen, dass zum Beispiel für das Kernkraftwerk Kaiseraugst zur Abklärung der meteorologischen Auswirkungen der Kühltürme samt Messungen bis jetzt nahezu 0,7 Mio Franken aufgewendet wurden. Über 2,5 Mio Franken sind für die Abklärung der Sicherheitsaspekte im Rahmen der Standorts- und Baubewilligung aufgewendet worden. Geologische Sondierungen zur Ermittlung des Untergrundes und seiner Standfestigkeit haben 0,5 Mio Franken beansprucht. Dazu kommen noch Messungen und Untersuchungen verschiedenster Art, die aufzuzählen und zu beziffern hier zu weit führen würde. Wenn man uns schliesslich noch die Frage stellt, ob wir auch zur Aufklärung und zur Information genügende Mittel eingesetzt hätten, so müssen wir darauf hinweisen, dass allein für Kaiseraugst im Rahmen von Aufklärungskampagnen, Ausstellungen und Dokumentationen in Gemeinde, Region und Kanton 0,5 Mio Franken verausgabt wurden. Doch gehört zu jeder Aufklärung auch eine innere Bereitschaft, zuzuhören und sich aufklären zu lassen.

Ein weiterer grundsätzlicher Aspekt in der Kontroverse um die Atomkraftwerke liegt in der Forderung nach einer schweizerischen Gesamtenergiekonzeption. Verschiedene Zeitungsartikel und Vorstösse in kantonalen und eidgenössischen Parlamenten visieren eine solche Gesamtkonzeption an. Manche Stimmen fügen dann verständlicherweise noch den Wunsch an, es möge der Bau weiterer Kernkraftwerke sistiert werden, bis die Vorstellungen über eine umweltgerechte Energieversorgung Gestalt angenommen haben. Eine Untersuchung der Vorstellungen, die sich bei den einzelnen Initianten mit der Forderung nach einer Gesamtenergiekonzeption verbinden, lassen jedoch erkennen, dass sie in den Zielsetzungen auseinanderstreben. Beim einen geht es um die Eindämmung der Verschwendung der Energie, wobei als Beispiele meist solche Anwendungsarten genannt werden, die sich auf den Gesamtstromverbrauch nur in geringfügigem Masse auswirken, wie die Beleuchtung von Geschäftsstrassen und Schaufenstern, den Lichterglanz der Bahnhofstrassen – alles Anwendungsarten, deren Einschränkung niemandem ernsthaft weh tun würde. Was aber nicht weh tut, hilft auch nicht. Andere sehen die Aufgabe in einer besseren Rollenverteilung zwischen den verschiedenen Energieträgern im Sinne des Umweltschutzes. Diesen Initianten geht es vor allem um eine Aufwertung der umweltfreundlicheren Energiegattungen gegenüber denjenigen, die die Umwelt offensichtlich stärker belasten. Schliesslich stellen wieder andere das Begehren nach einer Gesamtenergiekonzeption, die – ich zitiere – nicht einer möglichst friktionslosen Befriedigung des gigantisch anwachsenden Energiebedarfes verpflichtet sein sollte, sondern die von der Verantwortung für das soziale Schicksal späterer Generationen und vom Willen zur Erhaltung oder zur Wiederherstellung einwandfreier Lebensbedingungen getragen werden müssen... Dass zur Erreichung eines solchen Zieles sogar ein Rationierungssystem eingeführt werden müsste, wird kleinlaut beigefügt.

An und für sich handelt es sich hier um durchaus erstrebenswerte Ziele, die im Prinzip jeder unterschreiben könnte. Nur

muss man sich im klaren sein, welche weitgespannte, schicksalhafte Aufgabe die Aufstellung einer solchen Gesamtenergiekonzeption darstellt und was ein undifferenziertes und unbedachtes Ergebnis für Folgen haben könnte. Schon allein die Aufstellung einer Energiekonzeption in einer Gemeinde, wie sie unsere Ingenieurunternehmung in den letzten Jahren in verschiedenen Schweizer Orten erarbeitet hat, zeigt, dass eine solche Konzeption auf eine Vielzahl von Faktoren Rücksicht nehmen muss: auf die technologische Eignung, auf die Tatsache, dass gewisse Nutzanwendungen nur gewisse Energieformen zulassen, auf wirtschaftliche, ökologische, betriebliche, versorgungs- und sozialpolitische, um nur einige zu nennen. Wenn dann noch die Forderung nach einer Steuerung des Energieangebotes dazukommt, so stellt sich ein Bündel neuer Fragen für eine ganze Volkswirtschaft, die abzuklären nicht die Aufgabe eines einzelnen, eines Amtes oder einer Hochschulgruppe, sondern die Aufgabe einer ganzen Generation sein kann. Eine gesamtschweizerische Energiekonzeption muss eingebettet werden in ein Leitbild der Schweiz schlechthin und muss in Einklang gebracht werden mit den Entwicklungskonzeptionen der übrigen Sektoren wie Industrie, Tourismus, Verkehrs-, Siedlungs- und Gesellschaftspolitik.

Wenn die These richtig ist, dass die Energie am Anfang aller wirtschaftlichen Tätigkeit steht und den Antriebsmotor der modernen Industriegesellschaft im weitesten Sinne bildet, dann muss eine Gesamtenergiekonzeption gerade wegen ihrer einschneidenden Auswirkungen sehr behutsam und unter Einschluss aller Kräfte in unserem Lande erarbeitet werden. Wir alle sollten uns nämlich auch darüber aussprechen, ob eine solche Konzeption auf marktwirtschaftlicher oder planwirtschaftlicher Basis funktionieren soll, und es hätte sich der einzelne im klaren darüber zu werden, was für Auswirkungen auf Industrie, Haushalt und Gewerbe eine Rationierung oder Kontingentierung des einen oder anderen Energieträgers hätte. Die Forderung nach einer Gesamtenergiekonzeption, die sicher ebenso berechtigt ist wie die nach einer Gesamtverkehrskonzeption, muss aber begleitet sein vom Bewusstsein, dass eine Politik, die auf eine Drosselung des Energiekonsums hinausläuft, zwangsläufig die Frage zu beantworten hat, welche Energie in welcher Menge und zu welchem Preis und zu welcher Zeit dem einzelnen Konsumenten zur Verfügung zu stehen hat. Ein allzu forscher Drang «Zurück zur Natur» könnte neue Probleme von beklemmender Konsequenz bescheren. Die Erarbeitung einer Konzeption also, die sehr wohl zu einer spürbaren Veränderung unserer Lebensbedingungen führen kann, braucht deshalb viel Einsatz und sehr viel Zeit. Ihre Umsetzung in die Wirklichkeit, mit den damit verbundenen Änderungen in Staat und Gesellschaft, darf deshalb nur graduell und ohne Rosskuren für die Wirtschaft erfolgen.

Wie auch immer eine Gesamtenergiekonzeption aussehen wird, man kann heute schon voraussagen, dass die Elektrizität darin eine grössere Rolle zu spielen haben wird als ihren 15 % entspricht, mit der sie heute am gesamten Energiebedarf der Schweiz beteiligt ist. Und dass die Kernenergie dabei einen bedeutenden Platz einnehmen wird, gehört zu den unabänderlichen Konstanten jeder künftigen Rechnung. Als umweltfreundliche Energie verdient sie deshalb schon heute, gerade im Sinne des Umweltschutzes, unsere volle Unterstützung. Sie verfügt über alle Attribute, über die sich eine Energie auszuweisen hat: Sie ist umweltfreundlich, sie ist wirtschaftlich und sie ist von der betrieblichen wie auch von der versorgungspolitischen Seite her gesehen als sicher zu betrachten. Das wenige, das in bezug auf die kommende Gesamtenergiekonzeption vorausgesagt werden kann, ist, dass der Bau von Kernkraftwerken wohl jedes zukünftige Leitbild am wenigsten präjudiziert und das Ausweichen auf offensichtlich umweltbelastende Energieformen verhindert.

Wir betrachten deshalb den Bau weiterer Atomkraftwerke nicht als Fetisch oder Idol, dem bedenken- und gewissenlos Opfer dargebracht werden sollen. Auch für die Elektrizitätswirtschaft hat die Sicherung menschenwürdiger Lebens- und Umweltbedingungen jederzeit den Vorrang vor ökonomisch-materialistischen Nützlichkeitsüberlegungen. Wenn wir aber dem Bau von Kernkraftwerken das Wort reden, so deshalb, weil es fatal wäre, in Erwartung einer kommenden Gesamtenergiekonzeption für die Schweiz diejenigen Vorhaben zurückzustellen, die eine solche Konzeption schlussendlich zu den dringlichsten Aufgaben erküren wird. Die Elektrizität schafft nicht Umweltprobleme; sie löst sie.

Mitteilungen

Arbeitstagung «Elektrische Raumheizung» der Elektrowirtschaft

Unter dem Patronat der Schweizerischen Kommission für Elektrowärme und des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke fand am 30. November 1972 in Zürich eine Arbeitstagung der «Elektrowirtschaft» über die elektrische Raumheizung statt. Die von etwa 200 Teilnehmern sehr gut besuchte Veranstaltung unter der Diskussionsleitung von Herrn U. V. Büttikofer, Präsident der SKEW, informierte über die Berichte und die Ergebnisse des UNIPEDE-Kolloquiums «Elektrische Raumheizung», Göteborg, 5.–7. Juni 1972 und des U.I.E.-Kongresses Warschau, 18.–22. September 1972, Sektion 8, elektrische Raumheizung.

Die von den Referenten gehaltenen Kurzvorträge gaben teilweise sehr interessante Hinweise auf den Stand und die Entwicklung der elektrischen Raumheizung in den verschiedenen Ländern und konnten den Teilnehmern viele Anregungen für die Praxis vermitteln.

Die Vorträge werden in einer der nächsten Nummern der «Elektrizitätsverwertung» in extenso veröffentlicht. Die Berichte des UNIPEDE-Kolloquiums in Göteborg stehen Interessenten auf unserem Sekretariat zur Einsicht zur Verfügung. *Mz*

Lagerung radioaktiver Abfälle

In Bern wurde die «Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle» (NAGRA) gegründet. Sie bezweckt als Selbsthilfeorganisation der Partner die Errichtung und den Betrieb von Lagern für radioaktive Abfälle und der dazu notwendigen Anlagen. Die NAGRA fördert die nationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Beseitigung der radioaktiven Abfälle. Die Erzielung eines Gewinnes ist nicht beabsichtigt. Die Genossenschaft kann sich an anderen Unternehmungen, die ähnliche Zwecke verfolgen, beteiligen.

An der Genossenschaft sind zu gleichen Teilen als Partner beteiligt die Aare-Tessin AG für Elektrizität (Atel), Bernische Kraftwerke AG (BKW), Elektro-Watt Elektrische und Industrielle Unternehmungen AG, Motor-Columbus AG für elektrische Unternehmungen, Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK), S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) und Schweizerische Eidgenossenschaft.

69. und 70. Kontrolleurprüfung

Vom 28. November bis 1. Dezember 1972 fand die 69. und 70. Prüfung von Kontrolleuren für elektrische Hausinstallationen statt. Von den insgesamt 19 Kandidaten haben 15 die Prüfung bestanden.

Es sind dies:

Arnet Markus	Küssnacht am Rigi
Bienz Niklaus	Luzern
Büchel Werner	Ruggell/FL
Cattola Egidio	Riehen
Duppenthaler Walter	Wauwil
Ettlin Peter	Basel
Grauwiler Theodor	Basel
Heitz Ernst	Basel
Mermod Guy	Vernier
Meury Anton	Oberwil/BL
Odermatt Josef	Ibach/SZ
Schmierer Werner	Basel
Vincenz Giachen	Schlieren
Walthert Eugen	Baldegg
Wehrli Hans	Allschwil

Eidg. Starkstrominspektorat

Kernkraftwerk Mühleberg von den BKW übernommen

Die Bernische Kraftwerke AG (BKW) teilt mit, dass sie nach Abschluss des Inbetriebsetzungs- und Probebetriebes das Kernkraftwerk Mühleberg mit einer elektrischen Nettoleistung von 306 000 Kilowatt anfangs November vom Erstellerkonsortium Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, Baden, und der Firma General Electric, USA, übernommen hat und die Anlage seit diesem Zeitpunkt in eigener Verantwortung betreibt. Das Kraftwerk läuft seither mit voller Leistung und produziert im Tag rund 7,3 Millionen Kilowattstunden. Zum Vergleich: Das Flusskraftwerk Aarberg erzeugte im Jahre 1971 rund 70 Millionen Kilowattstunden, so viel im Jahr wie Mühleberg in knapp zehn Tagen. Inbegriffen die Testzeit, wurden im Kernkraftwerk bis jetzt etwas mehr als 700 Millionen Kilowattstunden produziert, was ungefähr der Hälfte der Jahresproduktion der gesamten Kraftwerkgruppe Oberhasli entspricht. In der Testphase, die vom August bis Ende Oktober dauerte, wurden sämtliche Systeme einer genauen Funktionskontrolle unterzogen und zahlreiche Versuche durchgeführt, bei denen das Verhalten der Anlage unter allen nur denkbaren Betriebsbedingungen studiert und aufgezeichnet wurde.

TV-Spots der Aufklärungskampagne des VSE Einschaltplan für das Jahr 1973

Sendedatum		Block I	Block II	Block III	Block IV
Monat	Tag				
Januar	4. Do				×
	11. Do				×
	19. Fr			×	
Februar	10. Sa		×		
	19. Mo	×			
	28. Mi		×		
März	7. Mi			×	
	13. Di	×			
	22. Do		×		
April	4. Mi				×
	26. Do	×			
Mai	7. Mo			×	
	23. Mi		×		
Juni	15. Fr	×			
	26. Di				×
Juli	11. Mi		×		
	26. Do				×
August	10. Fr	×			
	25. Sa			×	
September	10. Mo				×
	26. Mi			×	
Oktober	12. Fr	×			
	27. Sa				×
November	6. Di	×			
	29. Do		×		
Dezember	12. Mi		×		
	27. Do				×

Sendezeiten:	deutsche Schweiz	französische Schweiz	italienische Schweiz
Block I	18.55	18.55	19.10
Block II	19.20	19.35	19.45
Block III	19.50	19.55	20.15
Block IV	20.15	20.20	20.35

Wirtschaftliche Mitteilungen

Der Grosshandelspreisindex Ende November 1972

Der vom Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit berechnete Grosshandelspreisindex, der die Preise von Rohstoffen, Halbfabrikaten und Konsumgütern berücksichtigt, stellte sich Ende November 1972 auf 120,6 (1963 = 100). Im Vergleich zum Vormonatsstand von 120,1 ergab sich eine Erhöhung um 0,4 % und gegenüber dem Stand vor Jahresfrist von 114,2 eine solche um 5,6 %.

Ausschlaggebend für den Anstieg des Totalindex waren Preisaufschläge bei einigen wichtigen Agrarprodukten; vor allem die Preise für Ölfrüchte, Speisekartoffeln, Gemüse und Eier stiegen deutlich an. Ferner wurden starke Preiserhöhungen für Fisch- und Fleischmehl, Heizöl, Rohbaumwolle, Rohseide, Vachettenleder, Eisen- und Stahlguss, Zink und Industriearmaturen notiert. Aber auch die Preise für Superbenzin, Baumwollgewebe, Häute, Boden- und Futterleder sowie für Fein- und Edelstahl zogen leicht an. Dagegen wurden Zitrusfrüchte, Rohwolle und Kammzug, Wollgarn, Nutzholz, Zellulose und Kupfer zu erwähnenswert tieferen Preisen gehandelt.

Für die zehn Warengruppen lauten die Indexziffern Ende November 1972: Landwirtschaftliche Produkte 121,9; Energieträger und Hilfsstoffe 135,7; Verarbeitete Nahrungsmittel, Getränke und Tabak 120,8; Textilien 107,1; Holz und Kork 122,6; Papier und Papierwaren 113,2; Häute, Leder, Kautschuk und Kunststoffwaren 120,1; Chemikalien und verwandte Erzeugnisse 100,4; Baustoffe, Keramik und Glas 140,7; Metalle und Metallwaren 136,0.

Der Landesindex der Konsumentenpreise Ende November 1972

Der vom Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit berechnete Landesindex der Konsumentenpreise, der die Preisentwicklung jener Konsumgüter und Dienstleistungen wiedergibt, die im Haushalt von Arbeiter- und Angestelltenfamilien von Bedeutung sind, stellte sich Ende November 1972 auf 131,8 (September 1966 = 100) und lag somit um 0,8 % über dem Stand zu Ende Oktober von 130,7 und um 6,8 % über dem Stand vor Jahresfrist von 123,4.

Massgebend für die Entwicklung des Landesindex im Berichtsmonat waren vor allem die Berücksichtigung der seit dem Frühjahr eingetretenen Erhöhung des durchschnittlichen Mietpreisniveaus und die weiterhin anziehenden Heizölpreise. Über dem Stand der Vorerhebung lagen ferner die Preise für auswärts konsumierte Mahlzeiten, Kaffee und Tee in Restaurants; rückläufig waren dagegen saisonbedingt die Preise für Südfrüchte.

Der halbjährlich berechnete Mietpreisindex verzeichnete vom Mai bis November 1972 eine Steigerung um 2,9 %. Für die Periode Mai bis November 1971 betrug die Zunahme 4,3 % und für den entsprechenden Abschnitt im Jahre 1970 stellte sie sich auf 3,7 %.

Für die neun Bedarfsgruppen lauten die Indexziffern für Ende November 1972 wie folgt: Nahrungsmittel 125,5, Getränke und Tabakwaren 124,4, Bekleidung 123,2, Miete 159,6, Heizung und Beleuchtung 139,4, Haushalteinrichtung und -unterhalt 114,8, Verkehr 128,0, Körper- und Gesundheitspflege 136,5, Bildung und Unterhaltung 120,2.

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1; Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon 01 / 27 51 91; Postcheckkonto 80-4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.
Redaktor: Dr. *E. Bucher*
Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

155°C ... und trotzdem bei 350°C lötbar

Soldex
lackisolierter Draht

Temperaturindex 155

Neue, verbesserte Qualität zum gleichen Preis!

Die wesentlichsten Vorteile des direkt lötbaren Kupferdrahtes Soldex C 0.3 und C 1.3:
Wärmedruckfestigkeit 230°C
lösungsmittelbeständig
alterungsbeständig
gute Schabefestigkeit
hohe kurzzeitige Überlastbarkeit

Verwendungsgebiet:
Telephonie, Apparatebau, Kleinmotoren

Schildern Sie uns Ihr Problem – wir beraten Sie gerne!

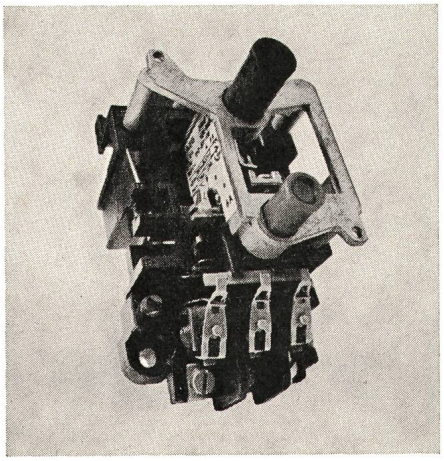
Schweizerische Isola-Werke
CH-4226 Breitenbach, Tel. 061 802121

Im Dienste der Elektro-Technik

Der Einsatzrichtige mit magnetischen Kurzschlussauslösern.

Der **AEG-Motorschutzschalter Mbs 6/10** hat einstellbare thermische Überstromauslöser und fest eingestellte magnetische Kurzschlussauslöser, bei einem Ansprechwert von etwa 10 x I_N.
Einsatzrichtig ist die Handbetätigung durch Druckknöpfe, die zuverlässige Auslösung auch bei Gegenbetätigung, die mechanische Lebensdauer von über 100 000 Schaltspielen und die maximal zulässige Vorsicherung über 25 A träge für alle Bereiche.
AEG-Fachleute haben den **Motorschutzschalter Mbs 6/10** funktionsgerecht gemacht. Mit einfachen Montage- und Anschlussmöglichkeiten, mit den Approbationen für die Schweiz, Deutschland, Dänemark, Norwegen, Finnland und Schweden. AEG ist für einsatzrichtige Lösungen zu vernünftigen Preisen. Fordern Sie unsere ausführliche Dokumentation an oder telefonieren Sie uns. Unser Spezialistenteam hilft Ihnen gerne weiter. Einsatzrichtig.

Elektron AG, Generalvertretung
AEG-TELEFUNKEN,
8027 Zürich, Telefon 01/25 59 10



AEG