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

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 15

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

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

Im Blickpunkt – Points de mire

Energie

Verfahren zur Energiespeicherung

[Nach *Fritz R. Kalhammer:* Energy-Storage Systems. Scientific American 241(1979)6, S. 42...51]

Wird die bisherige Entwicklung im Ölverbrauch extrapoliert, so werden die USA im Jahr 2000 täglich rund 30 Mio Barrels (1 Barrel = 160 l) Rohöl importieren müssen. Präsident Carter bestimmte jedoch im Sommer 1979, dass der Import von Rohöl für alle Zeiten auf 8,5 Mio Barrels pro Tag zu beschränken sei, entsprechend der Einfuhr im Jahre 1977. In den Bestrebungen, dieses Ziel zu erreichen, kommt der Förderung bekannter und neuer Systeme der Energiespeicherung grösste Bedeutung zu.

Würde man z. B. 10 Mio Kraftfahrzeuge mit elektrischem Antrieb ausrüsten, wäre eine tägliche Einsparung von 400 000 Barrels möglich. Im Bereich der elektrischen Energieerzeugung wäre durch Energiespeicherung ein Ersatz von 900 000 Barrels pro Tag zu erwarten, wobei als Speicherverfahren eine Kombination von Wärmerekuperation, gespeicherter Druckluft und Anwendung von Batterien in Betracht käme. Die für öffentliche Kraftwerkbetriebe verlangte Drosselung des Ölverbrauchs um 50 % bis zum Jahre 1990 bedingt eine massgebliche Energiespeicherung in Schwachlastzeiten, welche dem Energiebedarf zu Zeiten von Hochlast zugute kommt. Pumpspeicherwerke sind in den USA allerdings heute nur mit ca. 2 % der Gesamterzeugung vertreten, und es wird bezweifelt, ob dieser Anteil vergrössert werden kann.

Eine bisher praktisch noch nicht erprobte Speichermethode besteht in der Kombination eines oberirdischen mit einem unterirdischen, tief gelegenen Wasserspeicher in einer Felskaverne, mit Gefallshöhen von 1000 m und mehr. Solche Studien werden zurzeit von der Potomac Electric Power Co. unternommen.

Höhere Energiedichte als Wasserspeicher liefern Druckluftspeicher, die jedoch den Nachteil der mit der Luftkompression verbundenen Wärmeentwicklung aufweisen. Die Druckluft muss vor der Speicherung gekühlt und zur Expansion in der Turbine wieder erhitzt werden. Eine erste kommerziell betriebene Anlage dieser Art bildet das Kraftwerk Huntorf bei Bremen. In Zeiten schwacher Netzlast wird dort durch Überschussenergie Druckluft mit ca. 70 kp/cm² Überdruck in zwei Salzbergkavernen von 300 000 m³ Speicherkapazität gepumpt. Bei Spitzenlastbedarf expandiert die Druckluft, wird vor dem Eintritt in die Turbine mittels Erdgas erhitzt und vermag dann während zwei Stunden eine Leistung am Generator von 290 MW abzugeben. Dabei werden je erzeugte kWh 0,8 kWh für Luftkompression und 1,55 kWh für Lufterhitzung benötigt. Die Gesamtwirtschaftlichkeit dieses Verfahrens wird sich erst nach jahrelangem Betrieb beurteilen lassen.

Die wichtigste Anwendung findet die Energiespeicherung bei Fahrzeugen für den Strassenverkehr. Hier bildet der Ersatz der flüssigen Treibstoffe eine schwierige Aufgabe infolge deren hoher Energiedichte: ein 80-l-Benzintank speichert rund 900 kWh. Bezüglich Wirkungsgrad schneidet Batteriespeicherung vergleichsweise günstiger ab, bleibt aber auf Fahrzeuge für Lokalverkehr innerhalb 40...80 km beschränkt. Leistungsfähigere Batteriesysteme als Bleiakkumulatoren sind Gegenstand intensiver Forschung mit dem Ziel einer langen Lebensdauer, eines geringen Gewichtes und Gestehungspreises.

Auch im Zusammenhang mit Sonnenenergie ist die Energiespeicherung von grösster Bedeutung. Die Speicherung von mit Sonnenenergie aufgeheiztem Wasser ist technisch einfach zu lösen; hierfür geeignete Einrichtungen sind kommerziell entwikkelt. Alternativen zur Wasseraufheizung können sich dann als wirtschaftlich erweisen, wenn z. B. durch Sonnenenergie erhitzte Luft ihren Wärmeinhalt an eine als Speicher dienende Gesteinsschicht in der Nähe des zu heizenden Gebäudes abgibt.

Als Schlussfolgerung ergibt sich, dass die Energiespeicherung einen wichtigen Beitrag in den Bemühungen zur Verminderung der Abhängigkeit von Öl und Gas liefern kann. *M. Schultze*

Informationstechnik – Informatique

Die Videotex-Pilotanlage

[Nach *Jürg Padrutt:* Die Videotex-Pilotanlage. PTT Techn. Mitt. 57(1979) 12, S. 453...464]

Im November 1979 begannen die PTT-Betriebe der Schweiz einen Pilotversuch mit einem neuen Kommunikations- und Informationssystem, dem Videotex. Der Versuch basiert auf einem vom British Post Office in den Jahren 1972 bis 1976 entwickelten System mit dem Namen Viewdata. Die Videotexzentrale in Bern besteht aus einem Grossraumspeicher zur Aufnahme der Informationen, einer Einrichtung zur Steuerung des Informationsaustausches und einer Anzahl von Anschlüssen zur Verbindung mit den Teilnehmern. Im Grossraumspeicher der Zentrale können Nachrichten, Sportberichte, Radio- und Fernsehprogramme, Kino- und Theaterprogramme, Konsumenteninformationen und andere Daten gespeichert sein, die auf dem Bildschirm des Informationsbezügers in gedruckter Form erscheinen.

Teilnehmer des Videotex können Informationsbezüger und Informationslieferanten sein. Der Informationsbezüger hat einen Telefonapparat mit einem Umschalter, ein Modem, einen Farbfernsehempfänger mit Fernbedienung und ein relativ einfaches Steuergerät, mit dem die Verbindung zur Datenbank in der Zentrale hergestellt wird. Informationslieferanten müssen ein Fernsteuergerät mit alphanumerischer Volltastatur haben. Sie können in den Grossraumspeicher der Zentrale Daten und Informationen einspeisen. Diese Informationen kann der Lieferant dem Bezüger kostenlos bekanntgeben oder verkaufen. Die Einrichtung zum Verkauf der Informationen ist im Pilot-System allerdings nicht enthalten. In der Zentrale ist sichergestellt, dass ein Informationslieferant nicht die ganze Speicherkapazität der Datenbank absorbieren kann.

Der Informationslieferant kann über den Speicher in der Zentrale einem Videotex-Teilnehmer eine Nachricht übermitteln. Der Bezüger kann Nachrichten, die für ihn in der Datenbank gespeichert sind, direkt abrufen. Wenn der Bezüger eine Nachricht zur Kenntnis genommen hat, kann er sie aus der Datenbank entfernen. In der Datenbank stehen vorbereitete Standardmitteilungen, Grüsse, Glückwünsche, Rückrufe, Bestätigungen, Verneinungen und andere zur Verfügung, deren sich der Lieferant bedienen kann.

Mit dem Videotex lassen sich auch einfache graphische Darstellungen, Buchstaben in dreifacher Zeilenhöhe, Empfängerbilder in den Farben Weiss, Rot, Blau, Grün, Magenta, Zyanblau und Gelb sowie blinkende Schrift und Graphik übermitteln.

Die Pilotversuche sollen bis 1982 dauern. Danach ist ein Betriebsversuch mit einigen hundert Teilnehmern geplant. Damit will man dann klären, ob Videotex als Dienstleistung der PTT vom Publikum akpeztiert wird. *H. Gibas*

Gleichkanalfunknetz

Im Landkreis Emsland, dem flächenmässig grössten in der BRD, installiert *AEG-Telefunken* drei Gleichkanalfunknetze mit vier Senderstandorten für die unabhängige Einsatzleitung der Feuerwehr, des Katastrophenschutzes und der Hilfsdienste. Für dieses Projekt ist eine neuartige Variante des Gleichkanalfunks entwickelt worden, bei der für jeden der drei Rettungsdienste nur eine Duplexfrequenz benötigt wird; zusätzliche Draht- oder Funkverbindungen zwischen den Senderstellen und der Zentrale werden eingespart. Das neue Funknetz wird Mitte 1980 in Betrieb genommen.

Die Rettungsdienste des neuen im Zuge der Gebietsreform entstandenen Grosskreises müssen zentral gesteuert werden. Hierfür sind wegen der begrenzten Reichweite des in Frage kommenden Frequenzbereichs mehrere über das Land verteilte ortsfeste Sende-Empfangsanlagen erforderlich, die üblicherweise auf verschiedenen Funkkanälen arbeiten. Diese Frequenzpaare standen jedoch nicht zur Verfügung. Daher bot sich die Lösung

über ein Gleichkanalfunknetz an. In der Gleichkanalfunktechnik arbeiten die verschiedenen hochstabilen Sender auf dem gleichen Funkkanal und senden die Sprach- und Datenmodulation phasensynchron aus. Die Modulation wird von der Einsatzzentrale über Drahtwege oder besondere Funkzubringer zu den verteilten Sendestellen geleitet. Die ortsfesten Empfangsstellen empfangen die Sendungen der mobilen Teilnehmer und führen sie über Funk oder Draht der Zentrale zu, die automatisch das beste Empfangssignal durchschaltet.

Für den Landkreis Emsland standen jedoch Frequenzen für Funkzubringer nicht zur Verfügung, und die Verwendung von Postmietleitungen hätte eine ausserordentlich hohe laufende finanzielle Belastung dargestellt. Daher wurde für den Landkreis Emsland eine neuartige Variante des Gleichkanalfunks entwikkelt: Die ortsfesten Funkstellen arbeiten stets im Relaisbetrieb; die Funkanlage der Einsatzleitstelle entspricht funktechnisch der eines Fahrzeuges und verwendet damit das Unterband als Modulationszubringer zu den Relaisstellen. Dadurch wird für jeden der drei Rettungsdienste nur eine Duplexfrequenz benötigt; zusätzliche Draht- oder Funkverbindungen entfallen. Kennungssignale der ortsfesten Sendestellen gestatten deren Identifizierung in der Zentrale sowie die Auswahl des besten Empfangssignals für die Sendungen von mobilen Teilnehmern. Eine entsprechende Antennenauslegung stellt eine einwandfreie Verbindung zwischen der Einsatzzentrale und den einzelnen ortsfesten Funkstellen sicher.

Neben dem einwandfreien Sprechverkehr zwischen mobilem Teilnehmer und Zentrale ist auch die fehlerfreie Übertragung von Ruftönen für Alarmempfänger und Sirenensteueranlagen im ganzen Grosskreis gewährleistet. Die serienmässigen Fahrzeugfunkgeräte, wie sie allgemein bei den Rettungsdiensten und Sicherheitsbehörden verwendet werden, können ohne Zusätze oder Modifikation verwendet werden.

Die Gleichkanalfunktechnik ist heute nicht nur auf allen Hauptstrecken der Deutschen Bundesbahn, sondern auch in einer Vielzahl von Netzen von Verkehrsbetrieben, Stadtwerken und Energieversorgungsunternehmen im Einsatz.

Eine zweite Antenne in der Satelliten-Bodenstation Leuk

Die schweizerischen PTT sind seit deren Gründung im Jahr 1964 an der Internationalen Organisation für Fernmeldesatelliten (INTELSAT) beteiligt. Diese verfügt heute über 10 im Umlauf befindliche Satelliten, von denen 5 aktiv sind und 5 in Reserve stehen. 1978 wurde im Raum Atlantik der 3. Satellit in Betrieb genommen, vom Typ Intelsat IV-A mit 6000 Fernmeldekanälen.

Die schweizerische Bodenstation in Leuk wurde 1974 mit nur einer Antennenanlage in Betrieb genommen. Die starke Zunahme des Verkehrs über den Atlantik sowie sicherheitstechnische Überlegungen veranlassten die PTT inzwischen, Anfang 1980, eine zweite Antennenanlage einzusetzen. Damit werden heute die Verbindungen mit 21 Ländern im Raum Atlantik sichergestellt, während Südostasien, der Ferne Osten und Australien über ausländische Bodenstationen erreicht werden müssen. Es sind 340 Fernsprechstromkreise dauernd zugunsten der schweizerischen PTT geschaltet; ferner ist die Schweiz mit einem Äquivalent von 25 Kanälen an einem Leitungspool beteiligt.

Die Antenne Leuk 2 wird als «Karussell-Antenne» bezeichnet. Der Vorteil dieser Bauart besteht darin, dass die elektronischen Einrichtungen feststehend im Erdgeschoss des Antennensockels untergebracht werden können. Die Antenne weist einen Durchmesser von 32 m und eine Reflektorfläche von 920 m² auf.

Neben dem Verkehr über den Atlantik nimmt auch derjenige nach dem Fernen Osten stetig zu. Deshalb wird in Leuk möglicherweise schon in wenigen Jahren eine dritte Antennenanlage stehen mit Verbindung zum Satelliten über dem Indischen Ozean.

Die Vorteile der Satelliten-Verbindungen sind derart, dass im Rahmen der EUTELSAT bereits ein europäisches Fernmeldesatellitensystem geplant ist, dessen erster Satellit 1981 gestartet werden soll. Die Antenne zu diesem System wird ebenfalls in Leuk stehen. Allerdings wird sie wesentlich kleiner sein als die heutigen Antennen, da der Betrieb im höheren GHz-Bereich vorgesehen ist. *Eb*

Verschiedenes – Divers

Das Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR) 25jährig

An der Schwelle des Kernkraft-Zeitalters, im Jahr 1955, haben Schweizer Industriefirmen und Elektrizitätsgesellschaften die Reaktor AG gegründet. Diese wurde 1960 dem Bund übergeben, der das daraus hervorgegangene Institut für Reaktorforschung seither als Annexanstalt der ETH betreibt.

Das EIR hat an die bisherige Entwicklung der Kernenergie in der Schweiz einen namhaften Beitrag geleistet. Auch heute liegen die Schwerpunkte der Tätigkeit im Bereich der Kernenergie und von deren Anwendungen. Es sind dies einerseits Forschungsprojekte, z. B. bezüglich zukünftiger Reaktortechnologien, der Sicherheit sowie der Entsorgung. Anderseits bietet das EIR verschiedene Dienstleistungen an, so die Herstellung und den Vertrieb radioaktiver Isotope, insbesondere für medizinische Anwendungen, oder die Bereitstellung des Swimming Pool Reaktors SAPHIR für Bestrahlungen. Als dritter Aufgabenbereich ist die Ausbildung zu nennen, sowohl die vertiefte Ausbildung von ETH-Absolventen als auch die Kurse der Reaktorschule und der Schule für Strahlenschutz.

Im Lauf der Jahre sind die ursprünglichen Zielsetzungen jedoch auch beträchtlich erweitert worden. Heute ist das EIR ein wichtiges Zentrum breiter Energieforschung (Fig. 1). Neben Projekten aus dem Bereich der Hochtemperatur-Reaktoren, der schnellen Brüter und sogar der Fusionstechnologie wird Sonnenenergieforschung betrieben, und es finden Untersuchungen bezüglich Energiespeicherung statt. Darüber hinaus werden allgemeinere Themen, wie die Beeinflussung der Umwelt durch die Energieproduktion, die Erschliessung neuer Energiequellen und Studien zur rationellen Energieverwendung, bearbeitet.

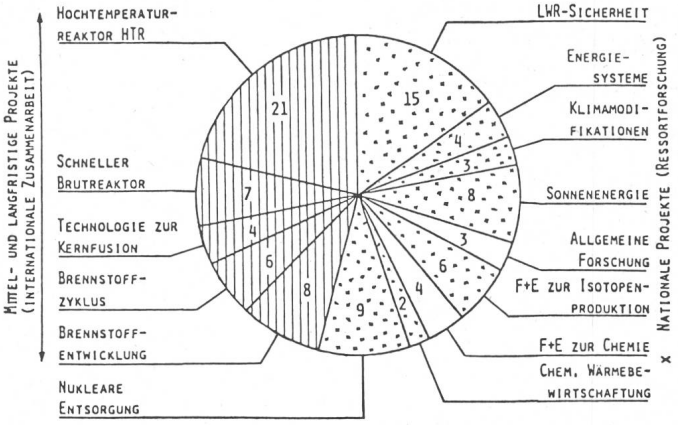

Fig. 1 Aufteilung der Forschungsmittel des EIR auf die einzelnen Forschungsgebiete in Prozenten des gesamten Aufwandes
Ohne Infrastruktur, jedoch mit externen finanziellen Beiträgen

Das EIR beschäftigt heute rund 650 Mitarbeiter und verfügt über einen Etat von rund 65 Mio Fr. bei Einnahmen aus Dienstleistungen von 18 Mio Fr.

Die Abteilung Elektrotechnik umfasst 26 Mitarbeiter, die vorwiegend wissenschaftlich-technische Dienstleistungen für die Forschungsabteilungen erbringen. Das Arbeitsgebiet der Abteilung erstreckt sich von der Elektro-Energietechnik (elektrische Anlagen, Laboreinrichtungen, Prozeßsteuersysteme) bis zur modernsten Elektronik (Entwicklung von Geräten und Anlagen für Regelungen, Datenverarbeitung, Messtechnik usw.).

Im Bericht der GEK wird neben dem Sparen, Substituieren und Vorsorgen das Forschen als wichtiges energiepolitisches Postulat dargestellt. Das Vernehmlassungsverfahren zu diesem Bericht führte insbesondere zum Schluss, dass der Bund für die Energieforschung vermehrte Mittel zur Verfügung stellen sollte. Dem EIR als Energieforschungszentrum harren deshalb wichtige Aufgaben. *Eb*