

**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:** 69 (1978)

**Heft:** 12

**Rubrik:** Im Blickpunkt = Points de mire

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

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

## Energie

**Kohlekraftwerke mit hohem Wirkungsgrad.** Gemeinsam mit dem Energiedepartement, der Raumfahrtsbehörde NASA und dem amerikanischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung stellte die *General Electric* einen Katalog der Möglichkeiten auf, um durch vermehrten Einsatz von Kohle die Nachfrage nach teurem, importiertem Erdöl zu dämpfen. Einen wichtigen Beitrag können dabei die Elektrizitätswerke leisten. In den USA stammen gegenwärtig rund 45 % des Stroms aus der Kohle-, 16 % aus der Erdgas- und 15 % aus der Ölverbrennung, während die Kernenergie etwa 13 % und Wasserkraftwerke 11 % beitragen. Durch vermehrte Nutzung von Kohle und Kernenergie will man jetzt vor allem die Anteile von Öl und Gas abbauen.

In der Untersuchung ging es besonders um einen Vergleich des technischen Entwicklungsstandes und der Wirtschaftlichkeit neuer Kohleverstromungsverfahren. Verglichen wurden zwei Arten verbesserter Dampf- und Gasturbinen mit dem geschlossenen Gasturbinenkreislauf, einer Metaldampfturbine und dem offenen magnetohydrodynamischen Generator (MHD). Alle sieben Konzepte versprechen einen besseren Wirkungsgrad als die gebräuchlichen modernen Kohlekraftwerke mit Abgasreinigung. Am besten schneidet das MHD-Prinzip ab: Es erreicht einen Wirkungsgrad von 48 %. Sehr unterschiedlich wird der Entwicklungsaufwand beurteilt, der vor dem praktischen Einsatz der untersuchten Konzepte noch zu leisten wäre. Die besten Chancen scheint ein Dampfkraftwerk mit Wirbelschichtbettfeuerung und der Kombination einer Gas- mit einer Dampfturbine zu haben, die mit einem Luft-Gas-Gemisch aus einem modernisierten Kohlelvergaser befeuert wird. Die Entwicklungsarbeiten dürften noch rund sechs Jahre dauern.

Am schwierigsten zu beherrschen ist heute noch der MHD-Generator. Es stehen noch mindestens zwanzig Jahre der Entwicklung zwischen dem gegenwärtigen Stand der Erfahrungen und einer grosstechnischen Anwendung. Bei diesem Verfahren wird das Verbrennungsgas so hoch erhitzt, dass es in den Plasmazustand übergeht. In dieser Form wird es zum elektrischen Leiter und erzeugt Strom, wenn es mit hoher Geschwindigkeit durch ein Magnetfeld strömt. In den herkömmlichen Generatoren entspricht die Ankerwicklung dem Plasmagas und die Drehung des Rotors der Gasströmung.

**Eine Energiekennzahl für Gebäude.** Rund 65 % des gesamten Endenergieverbrauchs der Schweiz werden zur Erzeugung von Wärme verwendet, davon etwa zwei Drittel im Bereich Haushalt, Gewerbe und Dienstleistungen und ein Drittel in der Industrie. Der Gebäudeheizung kommt deshalb in der Energiebilanz grosse Bedeutung zu.

Alle Energiesparappelle empfehlen denn auch neben einer Verminderung der Raumtemperatur die Verbesserung der Wärmedämmung von Gebäuden. Offensichtlich hat man der Gebäudeisolation in den letzten Jahrzehnten wenig Beachtung geschenkt. Was aber unter einer guten bzw. schlechten Gebäudeisolation fachtechnisch genau zu verstehen ist, ist nicht so leicht zu bestimmen.

Damit man sich trotzdem ein Bild über die Energiequalität eines Gebäudes und das Energieverhalten der Bewohner bzw. Benutzer machen kann, schlägt die Arbeitsgruppe PLENAR, Zürich, vor, eine Energiekennzahl einzuführen. Diese sei zu definieren als Quotient des totalen jährlichen Primärenergieverbrauchs und der gesamten beheizten Fläche. Verschiedene Gebäudegruppen sind bereits erfasst worden und zeigen, dass z. B. bei Verwaltungsgebäuden die Energiekennzahl zwischen 1 und 6 schwankt, bei Mehrfamilienhäusern zwischen 1 und 3,5. Auffallend ist, dass jüngere Bauten eindeutig höhere Werte aufweisen, insbesondere natürlich bei Klimatisierung.

Die Eidg. Baudirektion hat beschlossen, die Energiekennzahl für ihren gesamten Gebäudebestand zu erheben. Dies wird den

gezielten Einsatz von Mitteln für betriebliche und bauliche Massnahmen zum Energiesparen ermöglichen.

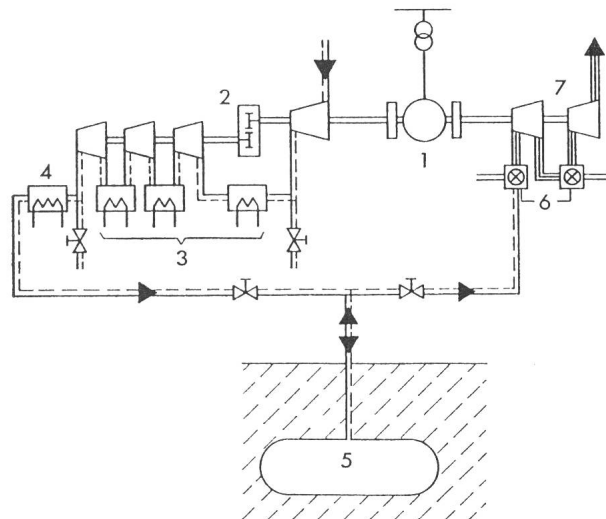
Die relativ einfach zu bestimmende Energiekennzahl kann bei genügender Verbreitung zu einem guten Verbrauchsrichtwert werden. Da sie auch das Energieverhalten der Gebäudebewohner beinhaltet und nicht vorausbestimmt werden kann, wird sie aber bauliche Normen im Bereich der Gebäudeisolation nicht ersetzen. *Eb*

## Druckluftspeicherkraftwerke

[U. a. nach P. Zaugg: Luftspeicherkraftwerke, Brown-Boveri-Mitteilungen 62(1975)7/8, S. 338...347]

Etwa  $\frac{2}{3}$  der Turbinenleistung einer Gasturbinengruppe werden für die Verdichtung verwendet, und nur  $\frac{1}{3}$  steht als Nutzleistung z. B. zum Antrieb eines Generators zur Verfügung. Wird zwischen Verdichter und Turbine ein Luftspeicher geschaltet, kann dieser somit als Energiespeicher dienen. Mit einer derartigen Anordnung besteht die Möglichkeit, den Luftspeicher in Schwachlastzeiten des elektrischen Netzes aufzuladen und später damit Spitzenenergiebedarf zu decken.

Das von BBC Mannheim in Huntorf, in Norddeutschland, gebaute erste grössere Kraftwerk dieser Art (290 MW) steht zurzeit im Probetrieb. Bei der Aufladung entnimmt der Hauptgenerator (1) dem elektrischen Netz etwa 60 MW Leistung und fördert Luft durch eine mehrstufige Kompressoranlage (2), Zwischen- und Nachkühler (3, 4) mit einem Druck von etwa 50 bar in einen Speicher (5). Als Speicher eignen sich unterirdische Kavernen, entweder in Salzstöcken ausgesolte oder in anderem



Untergrund bergmännisch hergestellte Hohlräume. Zur Erzeugung von Spitzenstrom wird die Druckluft erhitzt (6) und treibt eine Hochdruckturbinen mit 43 bar/550 °C und eine Niederdruckturbinen mit 11 bar/825 °C (7).

Druckluftspeicherkraftwerke können in Regionen interessant sein, wo hydraulische Pumpspeicherwerke aus geologischen Gründen nicht möglich sind. Vergleicht man den Speicherbetrieb mit dem gewöhnlichen Gasturbinenbetrieb, so ergeben sich etwa folgende Energieverhältnisse:

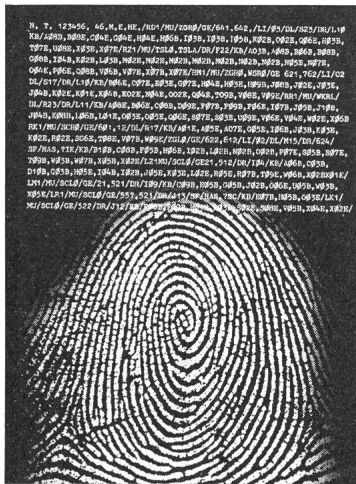
Gasturbine	$E_{Gen} = 1 \text{ kWh}$	$E_{Br} = 4 \text{ kWh}$
Speicherbetrieb	$E_{Gen} = 1 \text{ kWh}$	$E_{Br} = 1,6 \text{ kWh}$
		$E_{e1} = 0,8 \text{ kWh}$

Zur Erzeugung von 1 kWh Netzenergie ( $E_{Gen}$ ) wird im Speicherbetrieb also weniger als die Hälfte Brennstoff ( $E_{Br}$ ) benötigt. Bei der Beurteilung des Gesamtwirkungsgrades ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Energie zur Aufladung ( $E_{e1}$ ) wahrscheinlich auch in einem thermischen Kraftwerk erzeugt werden muss.

Ein Druckluftspeicherkraftwerk mit einer Gesamtleistung von 800 MW wird zurzeit in Alabama (USA) von General Electric geplant. Es soll 4 Kraftwerksblöcke mit je einem Speicher von 650 000 m<sup>3</sup> Inhalt umfassen, wobei die Druckluft unter 86 bar gespeichert wird. Eb

## Informationstechnik – Informatique

**Elektronische Daktyloskopie.** Im Bundeskriminalamt der Bundesrepublik Deutschland wurden bisher Fingerabdrücke mit Hilfe einer aus 18 Zeichen bestehenden Kurzformel verschlüsselt, um sie später besser wieder auffinden und mit Neuzugängen vergleichen zu können. Dabei mussten immer mehrere hundert Fingerabdruckblätter direkt verglichen werden, was oft bis zu einer Stunde und länger dauerte. Nach dem neuen Verfahren der elektronischen Daktyloskopie-Recherche kann man die musterbestimmenden und anatomischen Merkmale der Fingerabdrücke weit genauer klassifizieren: mit rund 1000 Buchstaben, Ziffern und Zeichen werden jetzt Zehnfingerabdrücke verschlüsselt und der Datenverarbeitungsanlage eingegeben. Trotz dieser riesigen Datenmenge, die sich dann bei 17 Millionen gespeicherten Fingerabdrücken ergibt, braucht der Rechner im Auskunftsfall durchschnittlich nur 120 s, um einen Neuzugang mit dem gesam-



ten Bestand der sog. Zehnfingerdatei zu vergleichen. Das Ergebnis der Suche druckt die Anlage in Form von Hinweisen auf die in Frage kommenden Fingerabdruckblätter aus. Da dieses Ergebnis durch die differenziertere Klassifizierung jetzt wesentlich genauer ausfällt, ist nur noch ein visueller Vergleich mit wenigen Blättern nötig, um die Identität der gesuchten Person festzustellen.

Der entscheidende Fortschritt des neuen Daktyloskopie-Verfahrens liegt aber nicht nur in der Schnelligkeit des Arbeitsablaufs und der Aktualität der Information, sondern vor allem in der Möglichkeit, einen einzelnen Fingerabdruck mit Millionen von Abdrücken zu vergleichen, ein Verfahren, das vor kurzem vielen Kriminalisten noch als unvorstellbar galt. Über das elektronische Fahndungs- und Informationssystem der Polizei INPOL ist die zentrale Zehnfingerdatei für die Polizeidienststellen im gesamten Bundesgebiet erreichbar.

(Siemens AG, D-8000 München 1)

**PTT: Neues im Bereich der Teleinformatik.** Nahezu 3 Mio Telegramme werden jährlich durch das ATECO (Automatische Telegrammvermittlung mittels Computer) vermittelt, vorwiegend ins Ausland. Das System kehrt vollautomatisch mit zahlreichen Telegrafienstellen in der Schweiz, Europa und Übersee. Neuerdings werden die über Telefon diktierten Telegramme von der Telegrafistin in ein Bildschirmgerät eingetippt und von diesem selbsttätig ins ATECO-System in Zürich übertragen, wo auch die Wortzählung und Taxierung automatisch erfolgen.

Zur Entlastung von Routinearbeiten im Telexverkehr wird ab 1979 das SAM (System für automatische Meldungsvermittlung) dienen. Es übernimmt Telexmeldungen vom Absender zu jeder Zeit, wählt besetzte Empfangsstationen wiederholt an, besorgt die

Vervielfältigung und Weiterleitung von Rundschreiben und ermöglicht zudem den Austausch von Meldungen zwischen Endgeräten unterschiedlicher Geschwindigkeit.

Das Bedürfnis, Daten zwischen Aussenstellen und Computerzentrum sowie zwischen verschiedenen Rechenzentren auszutauschen, wächst weiterhin rasch an. Dementsprechend sind die PTT-Betriebe im Begriff, zum heutigen Wählnetz sowie zu den Mietleitungen ein spezielles öffentliches *Datennetz* EDW aufzubauen, dessen erste prozessgesteuerte Vermittlungsstellen anfangs 1979 in Betrieb genommen werden. Daneben wird auch der Anschluss an das EURONET der EG vorbereitet, über das bedeutende wissenschaftliche, technische und sozioökonomische Informationen zugänglich sind.

Seit kurzem bieten die PTT-Betriebe die Übermittlung von Meldungen durch *Faksimile* (PTT-FAX) an. Zu diesem Zweck sind die Telegrafienämter von Basel, Bern, Genf, Lausanne und Zürich mit modernsten Fernkopiergeräten ausgerüstet worden. Wo entsprechende Geräte vorhanden sind, ist auch die direkte Übermittlung an Private möglich. Ferner wird die Ausdehnung auf öffentliche Stellen anderer Länder angestrebt.

Vor den ersten praktischen Versuchen steht das System des *Telefon-Bildschirmtextes*; mit Hilfe eines Zusatzgerätes kann ein Telefonabonnent Verbindungen mit Datenbanken herstellen und daraus gezielte Informationen abrufen und auf seinem Fernsehschirm darstellen. In Entwicklung befindet sich ferner das *Bildschirmtelefon*, das die gleichzeitige Übertragung von Sprache, stehenden Halbtonbildern, Strichzeichnungen und Texten ermöglichen soll. Dieses Projekt steckt allerdings erst in den Anfängen, müssen doch noch wesentliche technische Grundlagen erarbeitet, und insbesondere auch international anerkannte Normen geschaffen werden. Eb

## Verschiedenes – Divers

**Hochspannungslaboratorium an der Universität Damaskus.** Gegenwärtig wird an der Universität Damaskus ein Hochspannungslaboratorium errichtet, das der steigenden Bedeutung der Elektroenergiewirtschaft Syriens durch die Ausbildung von Fachleuten, die Durchführung von Hochspannungsprüfungen und die Übernahme zunächst kleinerer Forschungsaufgaben gerecht werden soll. Planung und Aufbau des Laboratoriums wurden vom Hochspannungslaboratorium der TU Dresden unterstützt.

Im Endausbau wird das Laboratorium in der Lage sein, Isolierungen für ein 420-kV-Übertragungssystem, wie es für den Elektroenergieverbund arabischer Staaten des Nahen Ostens ins Auge gefasst ist, nach den internationalen Vorschriften zu prüfen. Die dafür aufgebaute, vollständig geschirmte Hochspannungshalle (32×20×20 m) wird mit einem 2,4-MV-Impulsspannungsgenerator für Blitz- und Schaltspannung (104 kWs), einer 1-MV-Wechselspannungsprüfanlage (50 Hz; 0,3 A) und einer 600-kV-Gleichspannungsprüfanlage (15 mA) ausgerüstet.

In einer zweiten Halle (20×10×8 m) befinden sich ein 1,2-MV-Impulsspannungsgenerator, eine 300-kV-Gleichspannungsanlage und eine 200-kV-Wechselspannungsanlage sowie eine abgeteilte Kabine für Prüfungen an künstlich verschmutzten oder beregneten Isolierungen. Die leistungsstarken Prüfanlagen eignen sich ebenfalls für Prüfungen an Isolierungen grosser Kapazität bis zu der für Syrien wichtigen 66-kV-Spannungsebene.

Den Anforderungen der hochspannungstechnischen Lehre wird durch vorläufig zehn Kleinlabors für Spannungen bis etwa 150 kV Rechnung getragen. Hier werden die Studenten ungestört im Rahmen eines Hochspannungspraktikums oder bei Beleg- und Diplomaufgaben experimentieren können.

Dr. sc. techn. W. Hauschild, Dr.-Ing. I. Fahd