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: 84 (1993)

Heft: 2

Rubrik: Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.07.2025

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

Mise en service officielle du dépôt intermédiaire fédéral de Würenlingen

Depuis 1983, les déchets radioactifs de la médecine, de l'industrie et de la recherche, ou déchets MIR, ne peuvent plus être immergés. Dès lors, les déchets MIR conditionnés ont été entreposés dans une halle spéciale de l'Institut Paul Scherrer (IPS). En novembre dernier – 8 ans après que le Conseil fédéral eût pris la décision de construire un entrepôt intermédiaire – le nouvel entrepôt fédéral intermédiaire situé auprès de l'IPS a été mis officiellement en service.

La nouvelle construction arrive à point nommé, car d'une part, la capacité de l'entrepôt actuel de l'IPS aurait bientôt été épuisée et d'autre part, il n'existe pas encore de dépôt final en Suisse. Les dimensions du dépôt intermédiaire fédéral permettent d'accueillir aussi bien les déchets MIR produits à ce jour que ceux qui suivront d'ici à l'an 2010. Une réserve importante a en outre été prévue pour le stockage de déchets imprévus. L'IPS reçoit annuellement quelque 150 à 200 fûts cimentés qui renferment 200 litres de matières radioactives provenant de la médecine, de l'industrie et de la recherche.

Environ 3 millions de francs en dessous du budget

Des simplifications du projet, la situation actuelle sur le marché de la construction et le contrôle rigoureux des coûts ont permis de diminuer nettement les coûts de la nouvelle halle de stockage par rapport au budget. Le décompte final s'est élevé à 9,3 mio. de francs, contre 12,35 mio. de francs budgetés. En ce qui concerne le dépôt intermédiaire central (projet ZWILAG) que les exploitants de centrales nucléaires prévoient de construire sur le terrain voisin de l'IPS et du dépôt intermédiaire fédéral, la procédure d'autorisation générale est actuellement en cours au niveau fédéral. Après la mise en service dans quelques années du ZWILAG, l'IPS transmettra à ce dernier l'organisation et les opérations du dépôt intermédiaire fédéral. Ce dépôt continuera toutefois à n'accueillir que des déchets ressortant du domaine de responsabilité de la Confédération.

Gasindustrie gründet Forschungsfonds

Die schweizerische Gasindustrie hat einen eigenen Forschungs- und Entwicklungsfonds gegründet. Mit dem Fonds sollen Projekte gefördert werden, die dem sparsamen und umweltschonenden Einsatz von gasförmigen Brenn- und Treibstoffen und der Versorgung der Schweiz mit Erdgas dienen. Innerhalb dieses Rahmens können auch Aktionsprogramme des Bundes und Programme von nationalen Institutionen mit ähnlichen Zielsetzungen unterstützt werden. Förderungswürdig sind unter anderem die Entwicklung neuer Technologien zur Anwendung von Erdgas (z.B. in Wärmepumpen, Blockheizkraftwerken, Brennstoffzellen, durch katalytische Verbrennung), die Erforschung neuer Materialien für den Bau und Betrieb von Erdgasversorgungssystemen sowie die Ermittlung von Basisdaten für den Energieträger (z.B. ökologische Daten über die Nutzung von Erdgas).

L'industrie du gaz crée un fonds pour projets de recherche

L'industrie suisse du gaz a créé un propre fonds pour projets de recherche et de développement. Ce fonds permettra de soutenir des projets ayant pour objectif l'utilisation économe et respectant l'environnement de combustibles gazeux et de carburants ainsi que de l'approvisionnement de la Suisse en gaz naturel. Des programmes de la Confédération et d'institutions nationales visant des objectifs semblables peuvent eux aussi être soutenus par ce fonds. Le développement de nouvelles technologies permettant d'utiliser le gaz (dans, p. ex., des pompes à chaleur, des installations de couplage chaleur-force, des piles à combustible ou par combustion catalytique), la recherche de nouveaux matériaux pour la construction et l'exploitation de systèmes d'approvisionnement en gaz naturel ainsi que l'établissement de données de base pour l'agent énergétique qu'est le gaz (telles que des données écologiques sur l'utilisation du gaz naturel) sont, entre autres, les domaines où des projets sont susceptibles d'être soutenus.

Wechsel im Schweizerischen Nationalkomitee für Grosse Talsperren

Das Schweizerische Nationalkomitee für Grosse Talsperren (SNGT) vereinigt die für den Bau und den sicheren Betrieb von Stauanlagen in der Schweiz verantwortlichen Werkeigentümer und die daran beteiligten Ingenieurbüros, Industrien, Hochschulen und Amtsstellen. Das Komitee hat die Führung seines Sekretariats auf den 1. Januar 1993 Dr. Walter Hauenstein, Nordostschweizerische Kraftwerke AG in Baden, übertragen. Er löst Roland Bischof, Direktor des Ingenieurbüros für bauliche Anlagen der Stadt Zürich ab, der als 4. Sekretär seit März 1980 zusammen mit dem Vorstand Wesentliches zur Tätigkeit des SNGT beigetragen hat. Mit dem personellen Wechsel ändert sich die Postadresse: SNGT c/o Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Parkstrasse 23, CH-5401 Baden.

Nouveau secrétaire pour le Comité national suisse des grands barrages

Le Comité national suisse des grands barrages (CNGB) regroupe les propriétaires d'ouvrages responsables de la construction et de l'exploitation sûre des barrages suisses ainsi que les bureaux d'ingénieurs, grandes écoles, l'industrie et les autorités concernées. Le Comité national a confié, à partir du 1er janvier 1993 la responsabilité de son secrétariat à Monsieur Walter Hauenstein, des Nordostschweizerische Kraftwerke AG à Baden. Ce dernier remplace Monsieur Roland Bischof, directeur de l'Ingenieurbüro für bauliche Anlagen der Stadt Zürich et qui, en tant que 4e secrétaire, a depuis mars 1980 largement contribué à la bonne marche du CNGT, ceci en étroite collaboration avec le comité de l'association. Cette mutation entraîne un changement d'adresse qui devient: CNGB c/o Nordostschweizerische Kraftwerke AG, Parkstrasse 23, CH-5401 Baden.

Technik und Wissenschaft
Technique et sciences

Von der eisernen Hand zur Elektronik

Zwei Dinge haben Götz von Berlichingen berühmt gemacht. Das eine ist ein Zitat, das andere ein nicht minder starkes Stück: Nachdem der schlagkräftige Ritter im Kampf seine rechte Hand verloren hatte, baute ihm ein Waffenschmied 1505 eine kunstvolle Metallprothese. Die Finger dieser eisernen Hand waren über kleine Zahnrädchen und Achsen

einzeln beweglich und konnten mit Hilfe der gesunden Hand in verschiedene natürlich wirkende Stellungen gebracht werden.

Seit der Antike versuchen Handwerker und Ingenieure mit den Mitteln ihrer Zeit, versehrten Menschen mit Prothesen über den Verlust von Gliedmassen hinwegzuhelfen. Die technischen Herausforderungen vor allem bei Handprothesen sind immens, denn die Hand ist ein Wunderwerk an Funktionalität und Kraft.

In Moskau sorgten im Februar 1963 die zaghaften Bewegungen einer neuen künstlichen Hand für weltweites Aufsehen. Gesteuert wurde die Prothese von elektrischen Impulsen aus den Muskeln eines Menschen. Elektroden am Unterarm registrierten diese winzigen Ströme und übertrugen sie in die Steuereinheit der künstlichen Hand. Ballte der Mann die Faust, tat die Kunsthand es ihm nach. Damit war der Nachweis gelungen, dass muskel- oder myoelektrische Signale tatsächlich Prothesen steuern konnten.

Heute gehören myoelektrische Prothesen mit Elektromotoren als eine von vielen bewährten Techniken zum Alltag. Allerdings müssen je nach Grad der Behinderung die verbleibenden Muskeln besonders trainiert werden, bis sie die richtigen Signale für die Steuerung des künstlichen Körperteils liefern können.

Die Verbesserungen der Computer-Sensortechnik könnten bald auch gelähmten Menschen Erleichterung verschaffen. An der Technischen Hochschule Aachen entwickeln Rehabilitations-Techniker zum Beispiel ein Verfahren, das Patienten die Steuerung von Geräten mit der Zunge ermöglichen soll. Dazu tragen die Behinderten unter dem Gaumen eine gewölbte Platte mit rund einem Dutzend Tastsensoren. Durch sanften Druck der Zungenspitze auf den jeweiligen Sensor könnte der Patient dann zum Beispiel den Fernseher einschalten, seine Schreibmaschine, einen Spielcomputer oder andere Haushaltsgeräte bedienen.

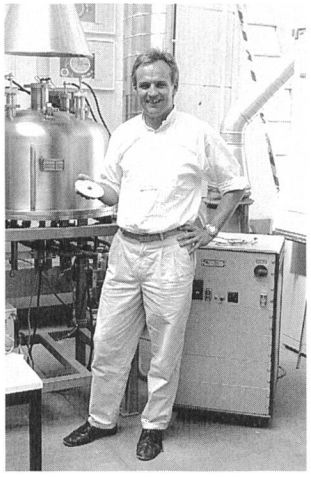
Brennstoffzelle: Energieforschung für das nächste Jahrtausend

Sulzer-Innotec arbeitet an einem Konzernprojekt, das zur Lösung des Energieproblems beitragen kann: Es geht um die Entwicklung von Brennstoffzellen zur Umsetzung chemischer Energie von gasförmigen Brennstoffen (zum Beispiel Erdgas oder Wasserstoff) in Elektrizität. Solche Systeme sind sehr umweltfreundlich, setzen sie doch rund 50% der Brennstoffenergie in elektrische Leistung um und erzeugen praktisch kein Stickoxid.

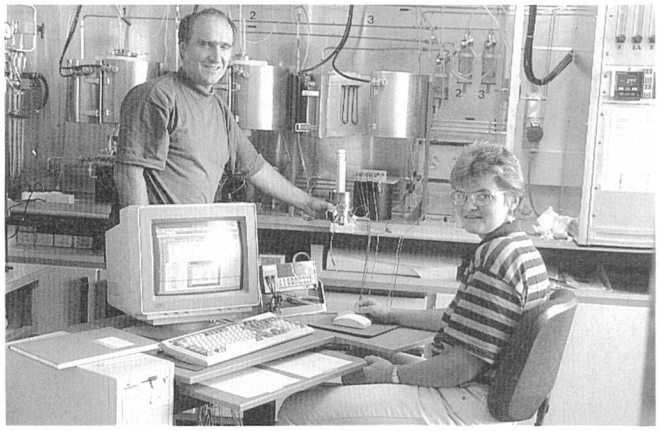
Die weltweiten Bemühungen zur Verbesserung der Energiesituation lassen sich in drei Stossrichtungen gliedern: Erstens soll durch den rationellen Umgang beim Endverbraucher Energie gespart werden. Zweitens soll durch vermehrte Forschung die Erschliessung neuer, erneuerbarer Energiequellen gefördert werden. Als dritte Stossrichtung muss mit unverminderter Intensität die effiziente und umweltfreundliche Anwendung von fossilen Primärenergien weiter entwickelt werden.

Was ist eine Brennstoffzelle?

In diese dritte Kategorie gehören Brennstoffzellen, mit denen man die zurzeit bestmögliche und umweltfreundlichste



Projektleiter Roland Diethelm mit einer «Hexis»-Brennstoffzelle vor einem elektrochemischen Prüfstand, wo Langzeitversuche bei 900 °C durchgeführt werden



Diskzellenprüfstand für das Projekt Brennstoffzellen im Labor Oberwinterthur: Das Entwicklungsteam mit Regina Haag und Dr. Kaspar Honegger beim Einbau von Zellen

Anwendung gasförmiger fossiler Brennstoffe erreicht. Mit solchen Systemen ist es möglich, aus Erdgas auf elektrochemischem Weg elektrische Energie zu erzeugen – ohne den bisher üblichen Umweg über Verbrennung, Motoren und Generatoren. Die Brennstoffzelle funktioniert ähnlich wie eine elektrische Batterie: Zwei Elektroden, getrennt durch einen elektrisch isolierenden, aber ionenleitenden Elektrolyten, stehen miteinander in Verbindung. Der Stoffaustausch zwischen den Elektroden bewirkt, dass Elektronen durch den Elektrolyten hindurch von einer Elektrode zur andern befördert werden. Verbindet man die Elektroden durch Stromleiter, so fliessen die Elektronen auf die Ausgangsseite zurück, so dass der Stromkreis geschlossen wird.

Hoher Wirkungsgrad

Brennstoffzellen erlauben die Umsetzung der chemisch gebundenen Energie des Erdgases in Elektrizität mit dem höchst möglichen Wirkungsgrad. Sulzer-Innotec entwickelt eine sogenannte Festelektrolyt-Hochtemperatur-Brennstoffzelle. Dieser Festelektrolyt aus zerbrechlicher Keramik ist nur 0,2 mm dick, die maximale Zellengrösse hat 200 mm Durchmesser. Da die Funktion des keramischen Elektrolyten eine Betriebstemperatur von mindestens 850 °C benötigt, eignet sich diese Zellenart insbesondere für erdgasbetriebene Wärme-Kraft-Kopplungen. Das Projekt von Sulzer-Innotec unter dem Namen «Hexis» zielt darauf ab, Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen im Leistungsbereich von 50 bis 200 Kilowatt elektrischer Leistung und ungefähr gleich viel Wärmeleistung zu entwickeln. Mögliche und vorgesehene Anwendungen sind Wohnüberbauungen, Spitäler, Wäschereien, Hotels, Bürogebäude oder kleinere Fabrikationsbetriebe.

Internationales Patent

Das Systemkonzept «Hexis» ist international patentiert und ist sehr vorteilhaft in bezug auf Wirkungsgrad, Herstellung und Betrieb. Das Konzept basiert auf der Idee, dass jede Zelle gleichzeitig elektrochemisches Element, Nachbrenner, Kühlelement und Luftvorwärmer ist. Diese Multifunktionalität der Komponenten garantiert das für den Marktdurchbruch notwendige tiefe Niveau bezüglich Herstellkosten.

Ziel ist die Kommerzialisierung

Der Weg zur Kommerzialisierung führt über eine dreijährige Entwicklungsphase im Labor mit anschliessender, ebenfalls dreijähriger Prototypenphase. Das Ziel der noch bis Ende 1993 laufenden Entwicklungsphase ist die Demonstration der Vorteile und der Funktionstauglichkeit des «Hexis»-Konzeptes anhand eines Laborsystems von etwa 1 kW elektrischer Leistung. In der anschliessenden Prototypenphase sollen Einheiten von 50 kW gebaut und unter Betriebsbedingungen erprobt werden.

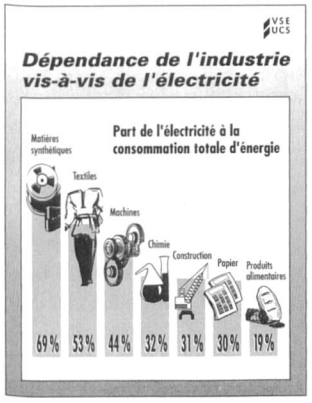
Finanzielle Unterstützung

Die lange Entwicklungszeit wird bestimmt durch die Komplexität der Materialentwicklungen und die Notwendigkeit von Langzeitversuchen. Die Projektentwicklung – in Zusammenarbeit mit einer Partnerfirma in den USA – basiert auf Erfahrungen und Kenntnissen von Sulzer-Innotec auf den Gebieten der Thermodynamik und der Materialtechnologie. Das Bundesamt für Energiewirtschaft und der Nationale Energie-Forschungsfonds leisten finanzielle Unterstützung.

Roland Diethelm
Sulzer-Innotec
(aus Sulzer Horizonte)

L'électricité dans l'industrie

L'électricité ne représente, à côté des produits pétroliers (64%), du gaz (10%) ou des autres combustibles (5%), qu'un cinquième, soit 21% de la consommation globale d'énergie. Dans l'industrie toutefois (y compris artisanat), la part de l'électricité s'élève à 36% de l'ensemble de la consommation d'énergie de cette branche. Cette électricité sert avant tout à la fabrication de biens à forte valeur ajoutée dans les domaines des investissements et de la consommation. La consommation d'électricité industrielle est restée quasi-inchangée au cours des dernières années. Ceci est dû, outre à la prise de conscience des coûts, à une utilisation toujours plus rationnelle de l'électricité de même qu'à une situation économique en léger recul. Le maintien d'un approvisionnement en électricité sûr à l'avenir est l'une des conditions fondamentales d'un nouvel essor de l'économie suisse.



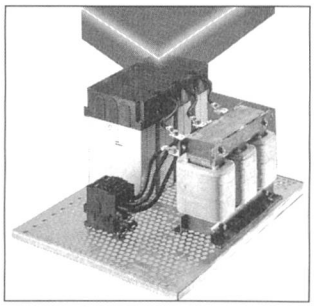
Energie- und Kosteneinsparung mit Kompensations- und Filteranlagen

Energiebilanz

Heute stehen wir mit unserer hochtechnisierten Industrialisierung an einem neuen Energie-Kostenpunkt. Primäre und sekundäre Energien sind nicht mehr in allem Übermass vorhanden. Der Aufwand und die Kosten für Energie-Erzeugung, Verbrauch und Unterhalt fallen künftig immer stärker ins Gewicht.

Blindleistungsreduktion

In der Industrie gibt es heute immer mehr «induktionsbehaftete» Maschinen und Anlagen mit Spulen, Trafos, Motoren usw. Bei diesen muss das elektrische Wechselfeld im Takt der Frequenz dauernd auf- und abgebaut werden. Für den Betrieb solcher Verbraucher mit «induktivem Widerstand» muss also zusätzliche Energie als sogenannte «Blindleistung» aufgewendet werden. Damit diese «Blindleistung» nicht immer den ganzen Weg zwischen Elektrizitätswerk und Verbraucher hin und her transportiert werden muss, gibt es effiziente und praktische Lösungen. Am besten werden direkt am Verbraucher geeignete «Ladungsträger», das heisst ganz einfach Kondensatoren angeschlossen. Dadurch «schwingt» die Induktions-Energie nur noch auf dem kurzen Weg zwischen Kondensator und Verbraucher hin und her. Alle übrigen Bereiche der Installationen, Zuleitungen und Anlagen vom Elektrizitätswerk bis zum Verbraucher werden so vom Blindlastenanteil entlastet. Derartige «Blindstrom-Kompensations-Anlagen» bilden somit eine optimale Möglichkeit zur direkten Energie- und Kosteneinsparung.



Condpac für Blindstrom-Kompensation

Oberschwingungsentlastung

In der Industrie kommen heute noch weitere «technische Einflüsse» von Leistungs- und Phasenanschnitt-Steuerungen, von Gleichrichtern und Schweissmaschinen, Sparlampen und USV-Anlagen hinzu. Damit werden unsere Versorgungsnetze mehr und mehr mit störenden bis sogar gefährlichen Oberschwingungen und Spannungsänderungen «verseucht». Derartige Oberschwingungen sind der normalen Netzfrequenz überlagert und als schnell «mitschwingende» Strom- und Spannungs-Spitzen zu verstehen. Mit den üblichen Effektivwert-Geräten sind diese jedoch nicht messbar. Allerdings resultieren aus diesen Störeffekten starke zusätzliche Netz-Anlagen- und natürlich Kosten-Belastungen. Insbesondere können bei den angeschlossenen Verbrauchern wie Lampen, Computer, Motoren schwerwiegende Störungen und Defekte auftreten. Als normierte Lösung sind daher heute für alle Anlagen über 35 kVar entsprechende «Filter- und Sperrkreise sowie Seriendrosseln» vorgeschrieben. Eine moderne Kompensation setzt sich heute also sinnvollerweise aus steckfertigen kompletten Einschüben mit Kondensatorstufe und frequenzmässig angepasster Seriendrossel zusammen. Der obere Leistungs-Standard sollte hier etwa in der Grössenordnung von etwa 60 kVar auf 60 x 60 x 20 cm liegen. Damit werden auch hier Netze, Installationen, Maschinen, Apparate und Rundsteueranlagen von störenden Oberwellen und Resonanzeffekten entlastet.

Normen als Basis

Für Elektrizitätswerke und Verbraucherbetriebe sind daher richtig bemessene Kompensations- und Filter-Anlagen ein wichtiger Energiesparfaktor. Die entsprechenden Bedingungen und Vorschriften zu diesem Thema sind aus der Erfahrungspraxis in einschlägigen SEV-Normen SN 41 3600 und SN 41 3724 etabliert. Mit einer richtig ausgelegten, das heisst «gesperrten bzw. verdrosselten» Blind-Kompensation kann jeder Betrieb seinen eigenen Beitrag zur Energie- und Kosteneinsparung leisten. Gleichzeitig wird dabei sogar noch die Lebensdauer der Maschinen und Anlagen verlängert. Aus der Praxis ist bekannt, dass die Amortisation von Kompensationsanlagen konkret über die eingesparten Blindstromkosten meist schon innerhalb von ein bis zwei Jahren realisiert werden kann.

(Dieter W. Mattis, Condis SA)

Winter: Prüfstein der Stromversorgung

Wenn die Abende lang und die Nächte kalt werden, steigt der Stromverbrauch. In den Wintermonaten steht aber den Flusskraftwerken am wenigsten Wasser zur Verfügung. Die Stauseen in den Alpen sind zwar Anfang Winter voll, aber ihr Wasser sollte nur in Spitzenzeiten des Bedarfs Strom produzieren (z.B. in der Mittags- und Abendzeit), damit es bis zur nächsten Schneeschmelze reicht. Das ist nur möglich, wenn die Kernkraftwerke mit ihrer gleichmässigen Leistung ein genügendes Fundament liefern, indem sie die «Grundlast» an Strom abdecken, die rund um die Uhr gebraucht wird.