Im Blickpunkt = Points de mire

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **70 (1979)**

Heft 7

PDF erstellt am: **28.05.2024**

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

Im Blickpunkt – Points de mire

Energie

Umbau und Erweiterung von Wasserkraftanlagen

Die 1977 erschienene Studie Nr. 13 der Schriftreihe der GEK befasst sich mit «Ausmass und Bedeutung der noch ungenutzten Schweizer Wasserkräfte» [1]). Der Bericht untersucht sowohl die Möglichkeiten neuer Wasserkraftanlagen als auch das in Umbauten und Modernisierungen liegende Potential. Bei einer gezielten Förderung aller wirtschaftlich und ökologisch geeigneten Umbauprojekte kann bis zum Jahr 2000 mit einer zusätzlichen Energieproduktion von höchstens etwa 2 TWh gerechnet werden. Verglichen mit der derzeitigen mittleren jährlichen Produktion von 32 TWh ist dies recht bescheiden. Trotzdem sind auch derartige kleine Beiträge der Wasserkraft im Hinblick auf die jüngste Entwicklung im Energiesektor von grosser Bedeutung.

Rund die Hälfte der Mehrproduktion wird erzielt, indem die alten Maschinengruppen ersetzt werden. Besonders bei den Turbinen fällt die Verbesserung des Wirkungsgrades und dessen Lastabhängigkeit gegenüber Anlagen aus den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts ins Gewicht. Wasserbauliche Verbesserungen und Erweiterungen sowie betriebliche Massnahmen (Betriebssicherheit, Automatisierung) tragen ebenfalls zur Mehrproduktion bei.

Ende Februar 1979 führten der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband und die Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETH in Zürich eine Tagung über «Umbau und Erweiterung von Wasserkraftanlagen» durch, die von mehr als 500 Fachleuten aus dem Wasserkraftwerkbau der Schweiz und des Auslandes besucht wurde. In je zwei parallelen Sessionen wurden auf Grund der 75 eingereichten Beiträge [2]) bauliche, wasserbauliche, mechanische, elektromechanische und betriebliche Probleme behandelt. Ebenso kamen wirtschaftliche und rechtliche Fragen (Konzessionen) zur Sprache. Das breite Spektrum und die Aktualität des Themas trugen zum grossen Erfolg der Tagung massgeblich bei. *Eb*

[1]) Wasser, Energie, Luft 69(1977)6/7 S. 127...144.

[2]) Veröffentlicht in den Mitteilungen Nr. 33 und Nr. 34 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie an der ETHZ.

NAGRA wartet auf grünes Licht

Die Endlagerung der radioaktiven Abfälle wird heute allgemein als ein zentrales Problem der Kernenergie betrachtet. Nach den bestehenden Verträgen kann die Schweiz etwa ab dem Jahr 1990 verpflichtet werden, ihre hochaktiven Abfälle im Anschluss an die Wiederaufbereitung zurückzunehmen. Die Kernkraftwerkbetreiber haben deshalb von den Bundesbehörden die Auflage erhalten, bis Mitte der 80er Jahre Projekte auszuarbeiten, die für eine sichere und dauernde Entsorgung der aus ihren Anlagen anfallenden radioaktiven Rückstände Gewähr bieten.

Bereits 1972 haben die Kernkraftwerke betreibenden Elektrizitätsunternehmen sowie der Bund zwecks Abklärung der Möglichkeiten von Bau und Betrieb geeigneter Lagerstätten die NAGRA, Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle, gegründet. Ursprünglich beschränkte diese sich auf die Suche nach Lagerstellen in oberflächennahen Anhydritschichten für schwach- und mittelaktive Abfälle. Die Entwicklung bezüglich hochaktiver Abfälle veranlasste die Genossenschaft jedoch, ihre Aufgabe zu erweitern. Im Februar 1978 veröffentlichte sie ihr neues Konzept, «die nukleare Entsorgung in der Schweiz». Darnach müssen die hochaktiven Abfälle in tieferen Schichten (600 m und tiefer) eingelagert werden, vorzugsweise im kristallinen Untergrund des Mittellandes oder des Juras.

Inzwischen ist aus dem Konzept der NAGRA ein konkretes Forschungs- und Entwicklungsprogramm entstanden, das kürzlich der Öffentlichkeit vorgestellt wurde. Die Geologen sind sich einig, dass der kristalline Sockel des Mittellandes und des Juras Möglichkeiten bietet, die hochaktiven Abfälle einzulagern, und dass die weniger aktiven Abfälle in Kavernen in den darüber liegenden Sedimentschichten untergebracht werden können. Diese Überzeugung genügt aber nicht für die geforderte Gewährleistung. Zwecks Festlegung geeigneter Standorte sind umfangreiche Sondierungen zur Erweiterung und Präzisierung der vorhandenen geologischen und hydrogeologischen Kenntnisse des Untergrundes notwendig. Weiter hat die NAGRA erste Projektstudien für die vorzusehenden Lager in Auftrag gegeben, und es werden Fragen der Verfestigung, der Verpackung und des Transportes der Abfälle bearbeitet. Das ganze Forschungsprogramm wird von den Verursachern getragen werden (ca. 200 Mio Franken bis 1985).

Obschon die Orte der geplanten Sondierbohrungen mit den zukünftigen Standorten der Lagerstätten kaum identisch sind, stösst die NAGRA bei ihren Bemühungen um entsprechende Bewilligungen auf grossen Widerstand. Das geltende Atomgesetz von 1959 bietet keine genügende Rechtsgrundlage zur Durchsetzung dieser Sondierbohrungen. Dagegen wird in der vom Parlament fast einstimmig verabschiedeten Revision des Atomgesetzes die Zuständigkeit des Bundes zur Bewilligung sog. vorbereitender Handlungen eingeführt. Ein besonderes, abgekürztes Bewilligungsverfahren erlaubt es ferner, die notwendigen zahlreichen Versuchsbohrungen unter Wahrung berechtigter Interessen rechtlich einwandfrei zu bewilligen und durchzusetzen. Für die NAGRA ist deshalb die bevorstehende Abstimmung über das Referendum zum revidierten Atomgesetz von ganz besonderer Bedeutung. *Eb*

Einsparung von Heizöl im Kernkraftwerk Mühleberg

Der Verwaltungsrat der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) hat kürzlich zwei Projekten im Gesamtbetrag von rund 1 Mio Fr. zugestimmt, nach deren Fertigstellung der jährliche Heizölverbrauch im Kernkraftwerk Mühleberg von 1450 t um rund 80 % auf 300 t herabgesetzt wird. Die Hauptgebäude mit Siedewasserreaktor, 320-MW-Dampfturbinenanlagen und Aufbereitungsanlagen für radioaktive Abfälle sind mit Ventilationsanlagen ausgerüstet. Während der kalten Jahreszeit muss der Zuluftstrom befeuchtet und geheizt werden. Die warme Abluft strömte bisher ungenutzt ins Freie, entsprechend der früher üblichen Praxis. Die Erwärmung der Zuluft geschieht in Wärmetauschern ausschliesslich mittels Warmwasser von 90 °C, welches seinerseits in anderen Wärmetauschern aus Dampf erzeugt wird. Dieser Heizdampf wird durch die Verbrennung von Heizöl «extraleicht» in separaten Heizkesseln produziert. Es wurden Dampfkessel statt Warmwasserkessel gewählt, weil Dampf ausserdem für gewisse Reinigungszwecke benötigt wird. Die Heizung der Nebengebäude und Büroräumlichkeiten erfolgt ebenfalls durch das erwähnte Warmwasser.

Es mag heute als Widerspruch erscheinen, wenn in einem Kernkraftwerk (KKW) der Heizdampf mittels Heizöl erzeugt wird. Während der Projektierungsphase in den Jahren um 1965 galt jedoch diese Lösung als die einzig mögliche, da die jetzt angewendete Technik noch nicht entwickelt war. Bereits kurz nach der Inbetriebnahme des Kraftwerkes im Jahre 1972 begann man nach Wegen zu suchen, den Heizölverbrauch zu reduzieren, und zwar weniger zur Kostenersparnis, sondern zwecks Erhöhung der Versorgungssicherheit bei allfälligen Lieferungsengpässen. Versuche, dieses Ziel mit den vorhandenen Installationen lediglich durch reduzierte Ventilation oder ohne Befeuchtung zu erreichen, wurden vor einem Jahr beendet, weil die erhöhte Wärmebeanspruchung bei zahlreichen Bauteilen des Kraftwerkes sonst zu schnellerer Alterung der Kohlebürsten und gewisser Isolationsmaterialien geführt hätte. Mit den ersten Studien für die beiden nun zur Ausführung gelangenden Projekte wurde vor 4 Jahren begonnen. Das eine Projekt besteht darin, Abwärme aus der Ventilationsabluft dem Zuluftstrom zuzuführen, was mittels Wärmetauschern und Zwischenmediumkreisläufen mit Umwälzpumpen geschieht. Wegen der baulichen Gegebenheiten und der Notwendigkeit, den Normalbetrieb während des Umbaus nicht zu stören, ist die Ausführung dieses Projektes recht kompliziert

und langwierig. Beim andern Projekt wird auf die generelle Befeuchtung des Zuluftstromes im Winterhalbjahr verzichtet; an ihrer Stelle werden dort, wo dies notwendig ist, kleine örtliche Befeuchtungsanlagen installiert.

Die Montage der örtlichen Befeuchtungsanlagen ist bereits im Gange und wird Ende Frühjahr 1979 abgeschlossen sein. Die bauseits notwendigen Verstärkungen zur Aufnahme der Wärmetauscher werden im Frühsommer vorgenommen. Während des für August geplanten Brennelementwechsel-Stillstandes kommen die Wärmetauscher für die Maschinenhausventilation zur Montage, anschliessend deren Wärmeübertragungs-Kreislauf. Dieser Teil der Wärmerückgewinnungsanlage wird bereits beim Einsetzen der kalten Witterung in Betrieb sein. Sobald im Herbst die Aussenlufttemperatur kalt genug ist, kann mit der Montage der Wärmetauscher für die Ventilation von Reaktor- und Aufbereitungsgebäude begonnen werden. Die neuen Anlageteile werden je nach Wetter im Verlauf des Winters 79/80 fertiggestellt sein und von diesem Zeitpunkt an ihre volle Sparwirkung entfalten.

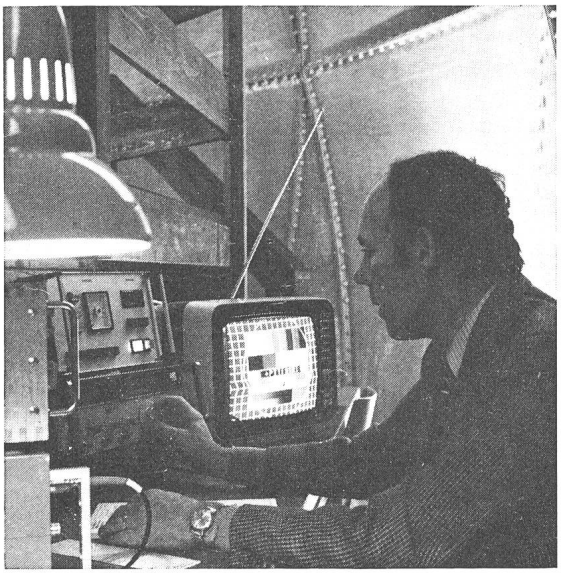
Bei einem Heizölpreis von Fr. 350.–/t werden die gesamten Installationskosten durch die Einsparung von Heizöl nach bereits 3 Jahren bezahlt sein. Die neuen Installationen werden etwas mehr elektrische Energie verbrauchen, jährlich rund 0,05 Mio kWh. Im KKW Mühleberg werden alljährlich rund 2500 Mio kWh elektrische Energie aus Uran erzeugt. Mit der jährlich eingesparten Heizölmenge von 1150 t könnten in einem ölthermischen Kraftwerk 5 Mio kWh elektrische Energie erzeugt werden, also das Hundertfache dessen, was die neuen Installationen mehr an elektrischer Energie verbrauchen.

Mit der starken Verminderung des jährlichen Heizölverbrauches im KKW Mühleberg wird ein erheblicher Beitrag zur Erhöhung der Versorgungssicherheit bei allfälligen Lieferungsengpässen geleistet und eine echte Einsparung von kostbarem Heizöl erreicht. In einem späteren Projekt soll untersucht werden, ob und auf welche Weise der restliche Heizölverbrauch von 300 t/a eliminiert und durch eine andere Energieform ersetzt werden kann. *(Mitteilung des KKW Mühleberg)*

Informationstechnik – Informatique

Funkmessungen im Kugelhaus der PTT. Über 140 000 Funkgeräte aller Art stehen heute in der Schweiz in Betrieb. Es ist deshalb notwendig, dass diese Geräte zur Vermeidung gegenseitiger Störungen sowie insbesondere der Störung des Radio- und Fernsehempfanges gewisse festgelegte Grenzwerte einhalten. Die Abteilung Forschung und Entwicklung der PTT führt entsprechende Typenprüfungen durch, wobei speziell die Sendeleistung, der Oberwellengehalt, die Abstrahlung unerwünschter Schwingungen von Sendern und Empfängern sowie die Frequenzstabilität geprüft werden.

Abstrahlmessungen wurden bis anhin international nach der 30-m-Methode durchgeführt, bei der die Feldstärke eines Prüflings in 30 m Entfernung bestimmt wird. Die Zahl der notwendigen Typenprüfungen hat in den letzten Jahren derart zugenommen, dass diese einen grossen reflexionsfreien Raum beanspruchende witterungsabhängige Methode nicht mehr zu befriedigen vermochte. Umfangreiche Untersuchungen durch die Abteilung Forschung und Entwicklung der PTT haben dann gezeigt, dass es im Frequenzbereich 25...2000 MHz möglich ist, die Messdistanz auf 5 m zu reduzieren und damit die Messungen auch in einem geschlossenen Raum durchzuführen. Diesem Zweck dient das vor dem Hochhaus der Abteilung Forschung und Entwicklung aufgestellte neue Kugelhaus von 8 m Höhe, mit einem Durchmesser von 13 m. Um Reflexionen zu vermeiden, besteht die Gebäudehülle ganz aus Kunststoffelementen, die mit Nylonschrauben und -muttern zu einem selbsttragenden Gebilde zusammengefügt sind.



Die 5-m-Messmethode und der von den schweizerischen PTT verwendete Messplatz sind nach CEPT (Conférence Européenne des administrations des Postes et des Télécommunications) international festgelegt. Im PTT-Kugelhaus befindet sich der Messplatz mit dem Prüfling und der Empfangsantenne auf einer erhöhten Plattform. An einem einmal eingerichteten Prüfling können die meisten Messvorgänge und Abläufe fernbedient ausgeführt werden. Damit ist es möglich, die jährlich anfallenden über 200 Typenprüfungen neuer Funkgeräte rationell zu bewältigen.

Eb

Elektromagnetische Gefährdung integrierter Halbleiterschaltungen

[Nach *S. Hämmerli:* Zur Gefährdung von Halbleiterbauteilen durch elektromagnetische Störeinflüsse, Siemens-Albis Ber., 30(1978)1, S. 3...8]

Schädliche elektromagnetische Beeinflussung von Halbleiterbauteilen, auch unter sonst richtigen Betriebsbedingungen, kann diese Bauteile u. U. zerstören oder ihre langzeitige Funktionsfähigkeit erheblich beeinträchtigen. Ursachen dieser Störeinflüsse sind z. B. Schaltvorgänge an systemeigenen Komponenten grösserer Leistung, elektromagnetische Impulse hoher Leistung im Starkstromnetz (Kurzschlüsse, Abschaltungen), Überspannungen im Niederspannungs-Wechselstromnetz, aber auch der Ausgleich elektrostatischer Ladungen von der Verpackung, von bedienendem Personal u. dgl., wobei in letztgenannten Fällen statische Potentialdifferenzen bis etwa 15 kV ansteigen können.

Besonders gefährdet sind u. a. Sperrschichten der Halbleiterbauteile, die Isolation von MOS-Transistoren, P-N-Übergänge (z. B. Basis-Emitter-Übergänge bipolarer Eingangstransistoren) und die Metallisierung integrierter Schaltungen. Verhängnisvoll sind insbesondere Schäden, die sich nicht sofort auswirken, sondern nur die Ausfallwahrscheinlichkeit ansteigen lassen, so dass keine Beziehung zwischen der Ursache und dem viel späteren Ausfall erkennbar ist. Es muss auch beachtet werden, dass mit dem steigenden Integrationsgrad der Schaltungen deren Abmessungen immer kleiner werden und deren Empfindlichkeit auf elektrische Überbeanspruchung ansteigt.

Den elektromagnetischen Störeinflüssen kann durch geeignete Auslegung der Schaltung, Abschirmung, Potentialtrennung und sonstige Schutzmassnahmen weitgehend vorgebeugt werden. Der elektrostatischen Beeinflussung wird mit geeigneter Wahl des Verpackungsmaterials, antistatischen Kleidern für das Personal und guten Ableitungsbedingungen für elektrische Ladungen begegnet. *J. Fabijanski*