# Technik und Wissenschaft = Technique et sciences

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): **85 (1994)**

Heft 22

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.

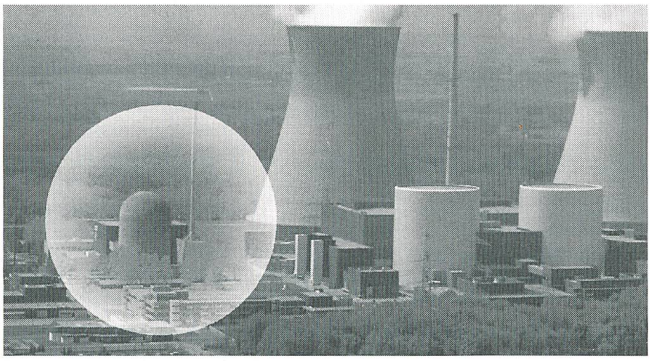
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

einstimmig die Erteilung der Bewilligung genehmigt hatte, konnte das über vier Jahre dauernde Rahmenbewilligungsverfahren somit erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Zwilag, eine Gesellschaft der Schweizer Kernkraftwerkbetreiber-Gesellschaften, beabsichtigt, Zwischenlagerbauten und Behandlungsanlagen für radioaktive Abfälle schweizerischer Herkunft beim Paul Scherrer Institut (PSI) im aargauischen Würenlingen zu bauen und zu betreiben. Bereits im Sommer 1993 hat die Zwilag hierzu auch das Nukleare Bau- und Betriebsbewilligungsverfahren (NBB) sowie das konventionelle Baubewilligungsverfahren eingeleitet. Nach Erteilung dieser beiden Bewilligungen wird mit dem Bau der Anlagen begonnen. Bei einer Bauzeit von drei Jahren soll das im nationalen Interesse liegende Vorhaben ab Mitte 1998 schrittweise in Betrieb gehen.

# Technik und Wissenschaft
# Technique et sciences



Kernkraftwerk Gundremmingen, links der stillgelegte Block A

## Abbau von Block A des Kernkraftwerkes Gundremmingen

(mf) Der Block A in Gundremmingen ging 1966 als erster Reaktor Deutschlands mit 250 MW Leistung ans Netz. Elf Jahre später musste er aufgrund eines Fehlers in der Turbinenregelung stillgelegt werden. Die Brennelemente wurden 1981 zur Wiederaufarbeitung nach Frankreich transportiert. Seit 1983 wird der Reaktor abgebaut.

Man ist heute daran, das Reaktordruckgefäss und den betongegossenen, 1,3 m starken «Biologischen Schild», der das Druckgefäss ummantelt, zu demontieren. Von den Einbauten des Druckgefässes geht wegen ihrer langjähriger unmittelbaren Nachbarschaft zu den Brennelementen starke Strahlung aus. Dieses stark radioaktive Material muss endgelagert werden.

Für die Reinigung von schwach radioaktiven Anlageteilen und Systemen wurde in Gundremmingen eine Reihe spezieller, teilweise patentierter Verfahren entwickelt. Zum wichtigsten zählt das Elektropolieren im Phosphorsäure-Bad. Die gesäuberten Teile können als strahlungsfreies Material dem normalen Schrottkreislauf zugeführt werden. Der Vorteil dieser Methode besteht darin, dass die Zerlegung tonnenschwerer Teile, wie sie für herkömmliche Reinigungsmethoden erforderlich war, entfällt.

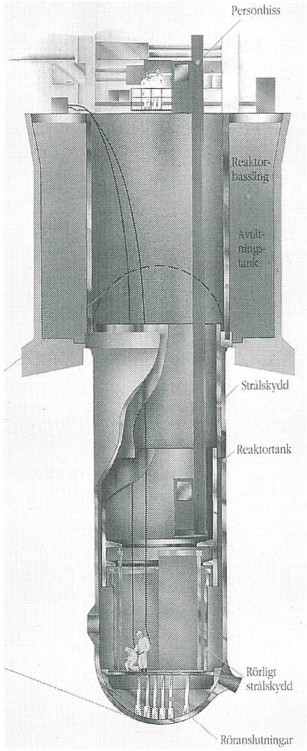
Teile, die wegen ihrer Beschaffenheit und Grösse nicht einem solchen Verfahren unterzogen werden können, werden in speziellen Giessereien für die spätere Verwendung in kerntechnischen Anlagen aufgearbeitet.

Der bei der Stillegung des Blocks A in Gundremmingen anfallende endzulagernde Abfall kann so, nach Einschätzungen des Betreibers, auf das Volumen von rund dreitausend 200-Liter-Fässern – nebeneinandergestellt bedeckten diese ungefähr die Fläche eines Tennisplatzes – beschränkt werden.

Die Kosten für den Abbau werden auf 220 Millionen Mark taxiert. Es wird damit gerechnet, dass die Stillegungsarbeiten etwa um die Jahrtausendwende ein vorläufiges Ende finden und das Gebäude dann für andere Zwecke genutzt werden kann.

## Erfolgreiche Renovationsarbeiten in Reaktordruckbehälter

(m) Nach einer Inspektion im Sommer 1993 beschloss man, für den Reaktordruckbehälter des schwedischen Kernkraftwerks Oskarshamm I umfangreiche Überprüfungen und Renovationsarbeiten durchzuführen. Nach Dekontamination und mit Hilfe geeigneter Strahlungsabschirmungen war es möglich, innerhalb des Druckbehälters die notwendigen Arbeiten zu realisieren. Die Strahlungsdosis betrug dabei 0,5 mS/h. Nach einer gründlichen Erprobung des Reaktordruckbehälters und der anschliessenden Systeme ist die Wiederinbetriebnahme der Anlage für Januar 1995 vorgesehen. Das Kernkraftwerk «Oskar I» (Leistung (445 MW) ging ursprünglich 1972 in Betrieb und ist das älteste in Skandinavien.




Aussergewöhnliche Arbeiten im Reaktordruckbehälter: dazu wurden unter anderem Strahlschutzzylinder und ein spezieller Personenaufzug eingebaut

## Sicherheit im Stromverbund: Beistand in Sekundenschnelle

(sl) Strom ist keine Stapelware. Immer wenn irgendwo ein elektrischer Verbraucher eingeschaltet wird, muss gleichzeitig die entsprechende Strommenge erzeugt werden. Deshalb machten die ersten Kraftwerke vor hundert Jahren morgens noch Feierabend: Da sie jeweils nur wenige Häuserblocks mit Lichtstrom versorgten, mussten sie ihren Betrieb einstellen, sobald die letzten Lampen bei den Kunden ausgeschaltet waren.

Das ständige Auf und Ab bei Verbrauch und Erzeugung machte die Stromversorgung unwirtschaftlich und unsicher. Fiel das einzige Kraftwerk aus, gingen auch die Lichter aus. Deshalb versuchten die Elektrizitätswerke schon bald, viele Kunden mit mehreren Kraftwerken gleichzeitig zu versorgen. Das erhöhte die Ausfallsicherheit und führte zu einer gleichmässigeren Stromab-

nahme: Wenn der eine Kunde das Licht löschte, schaltete der andere vielleicht gerade einen Elektromotor ein.

**Ein Netz für 300 Millionen Menschen**

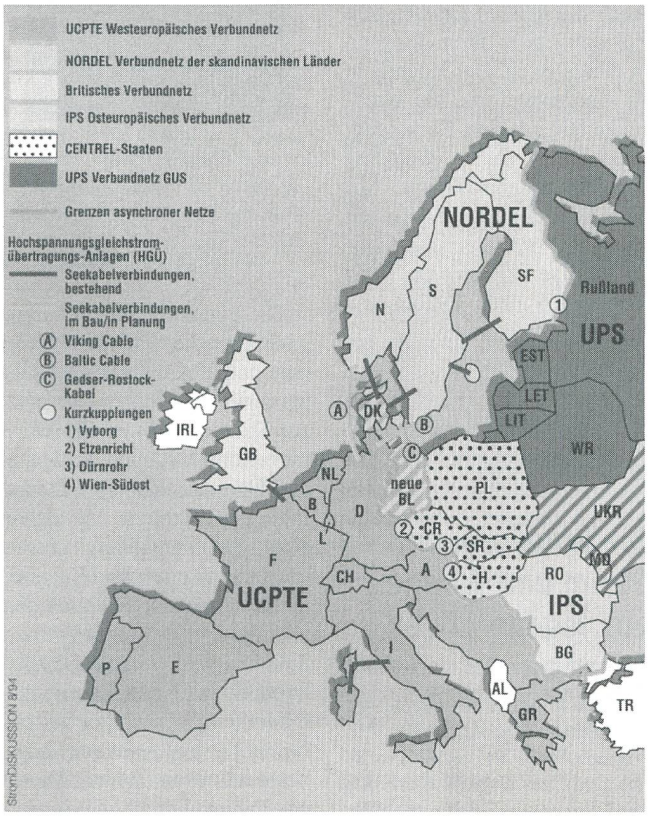
Heute sind viele tausend Kraftwerke und 300 Millionen Stromverbraucher in Westeuropa in einem einzigen grossen Verbundnetz zusammengeschlossen. Sogar wenn mehrere Grosskraftwerke gleichzeitig ausfallen sollten, merken die Kunden davon nichts. Die Stromversorgung bleibt stabil.

Für den reibungslosen Betrieb des Verbundnetzes haben sich die Mitglieder selbst strenge Regeln auferlegt. Grundsätzlich gilt: Jeder erzeugt den benötigten Strom selbst und hält seine Anlagen in Schuss. Für den Fall, dass irgendwo ein Partnerkraftwerk ausfällt, halten die anderen noch Reserveleistung bereit. So können sie binnen Sekunden ihre Stromabgabe erhöhen, um den Ausfall gemeinsam zu ersetzen.

**Gasgeben für gleiches Tempo am Berg**

Alle Kraftwerke erzeugen Drehstrom mit einer Frequenz von 50 Hertz, die von der Drehzahl der Turbinen abhängt. Fällt ein Kraftwerk aus, wirkt das auf die anderen wie eine Bremse: Ihre Drehzahl sinkt und damit auch die Frequenz. Ähnlich wie ein Auto, das am Berg sein Tempo halten soll, wird dann schnell mehr Gas gegeben, um die Drehzahl wieder zu erhöhen. Für diese automatische Regelung greifen die Kraftwerke kurzzeitig ihre Reserveleistung an.

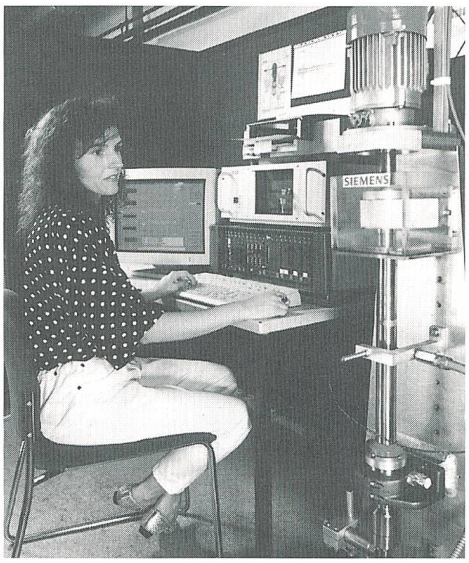
Dieser Zustand darf nicht lange dauern, denn nun hat das System keine Reserven mehr. Deshalb greift sofort eine zweite automatische Regelung ein: Sie gibt Schaltbefehle an nicht ausgelastete Kraftwerke, die binnen weniger Minuten hochgefahren werden und den Ausfall dauerhaft ersetzen.




Stromverbundsysteme in Europa (Bild IZE)

## Überwachung und Diagnose im Kernkraftwerk

(si) Eine neue Gerätelinie für Überwachungs- und Diagnoseaufgaben in Kernkraftwerken hat Siemens/KWU zusammen mit der imc Messsystem GmbH, Berlin, auf den Markt gebracht. Das preisgünstige kompakte Messsystem mit einem modernen einheitlichen Geräte- und Bedienkonzept lässt sich schrittweise erweitern. Siemens/KWU hat aus der neuen Gerätelinie ein Zustands-Überwachungssystem entwickelt. Dieses System kann aus Temperatur-, Körperschall- und Schwingungssignalen selbst kleinste Verhaltensänderungen der Komponenten erkennen und einen sich anbahnenden Schaden rechtzeitig melden. Vor allem eignet sich das System zur Überwachung rotierender Maschinen, wie Pumpen und Turbinen. Durch einen Selbstlernmodus legt das neue System seine Überwachungsgrenzwerte selber fest und entlastet damit das Betriebspersonal.




Überwachungs- und Diagnosesystem: hier ein Versuchsaufbau zur Überwachung einer Welle

## Jahresbericht des JET

(sva) Der «Joint European Torus» (JET) ist das grösste Projekt im koordinierten Kernfusions-Forschungsprogramm der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom), dessen langfristiges Ziel die gemeinsame Errichtung eines umweltgerechten Prototyps eines Fusionsreaktors ist. Der Jahresbericht 1993 gibt einen Überblick über den wissenschaftlichen, technischen und administrativen Zustand des JET-Programmes. Die Haupteigenschaften der JET-Maschine und des dazugehörigen Forschungsprogrammes werden zusammengefasst und mit andern grossen Fusionsmaschinen verglichen. Dem Bericht zufolge erlebte 1993 der JET den längsten und schwierigsten Stillstand seit der Erstinbetriebnahme im Jahr 1983. So wurden die Komponenten für die neuen gepumpten Divertoren installiert, was das Innenleben des JET vollständig verändert hat. Der erfolgreiche Abschluss dieser Umbauarbeiten lieferte die Voraussetzung für den Start des neuen Versuchsprogrammes Anfang 1994. Eines der Hauptprobleme auf dem Weg zum gewünschten «steady-state»-Betriebszustand sind weiterhin die Plasmaverunreinigungen. Die Erarbeitung von zuverlässigen Methoden, um Plasmaverunreinigungen unter Betriebsbedingungen zu beherrschen, ist denn auch ein Hauptanliegen bis zum vorgesehenen Abschluss des Projektes Ende 1996. Anschliessend sollen die aus dem JET-Projekt erzielten Kenntnisse zugunsten des Nachfolgeprojektes «International Thermonuclear Experimental Reactor» (ITER) zur Verfügung stehen, dessen Auslegung und Detailprojekt noch Gegenstand von Vorarbeiten und Verhandlungen zwischen Euratom, Japan, Russland und den USA sind (aus SVA-Bulletin 16/94).