

Turbinenerneuerung in Kernkraftwerken

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

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: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902624>

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.

Die Kernkraftwerke Gösgen und Leibstadt (Bilder 1 und 2) erhalten neue Niederdruckturbinen mit verbessertem Wirkungsgrad. Die damit verbundene Steigerung der jährlichen Stromproduktion entspricht dem Bedarf von fast 130 000 Haushaltungen oder dem Gesamtverbrauch der Stadt St.Gallen. Dieser substantielle und kostengünstige Beitrag an die schweizerische Stromversorgung hat keinerlei Mehrbelastungen der Umwelt zur Folge.

Turbinenerneuerung in Kernkraftwerken

Warum neue Turbinen?

Beachtliche Fortschritte beim Bau von Dampfturbinen haben es in den vergangenen Jahren erlaubt, insbesondere die Auslegung des Strömungskanals und die Beschaukelung in den Niederdruckstufen zu optimieren. Diese technischen Neuerungen führten zu einer wesentlichen Verbesserung des *Wirkungsgrades*. Die effizientere Nutzung der vom Reaktor gelieferten Wärmeenergie ermöglicht es heute den Kernkraftwerken, ihre Stromproduktion zu vergrössern, und zwar

- ohne Leistungssteigerung des Reaktors
- ohne Mehrverbrauch an Kernbrennstoff
- ohne Mehrproduktion von nuklearen Abfällen
- ohne zusätzlichen Betriebsaufwand

Während der normalen Jahresrevision 1994 sind im KKW Gösgen bereits zwei der drei Niederdruckturbinen umgebaut worden (Bild 2); die dritte wird anlässlich der Revision 1995 erneuert werden. Im KKW Leibstadt wurden die drei Rotoren der Niederdruckturbinen bei der diesjährigen Revision ersetzt (Bild 1).

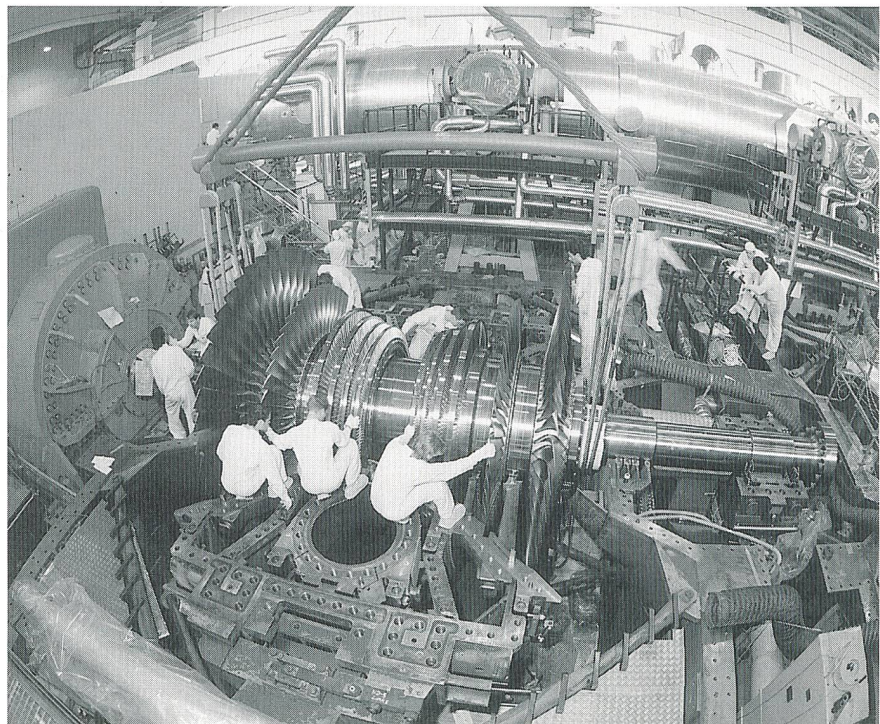


Bild 1 Der neue Rotor (Gewicht 67 t) der dritten Niederdruck-Dampfturbine im KKW Leibstadt wird eingebaut. Links die Abschirmwand und ein Teil des Generators (Bild KKL)

Aus: Faktenblatt der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie, Belpstrasse 23, 3001 Bern.

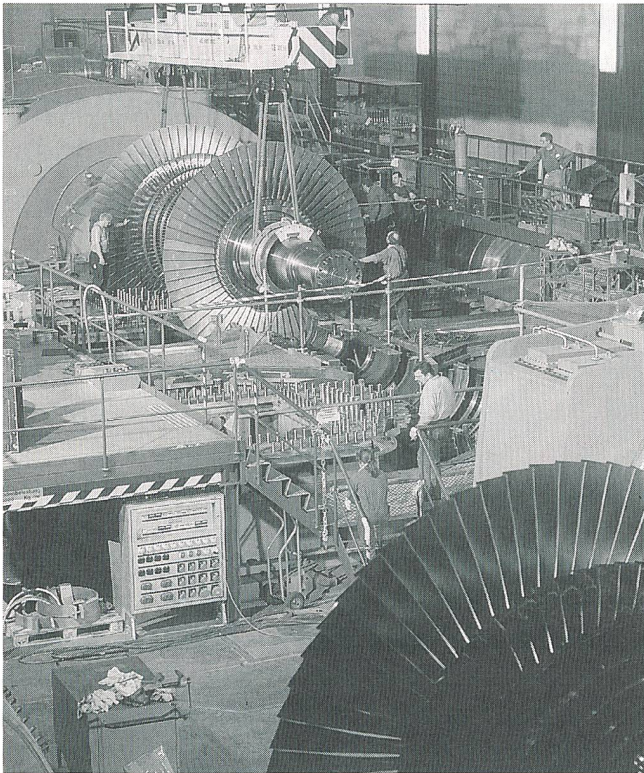


Bild 2 Einbau des neuen Rotors im Niederdruckteil einer Dampfturbine im KKW Gösgen (Bild KKG)

Wieviel Strom wird zusätzlich erzeugt?

Durch die Verbesserung des Wirkungsgrads von etwa 3% kann das KKW Gösgen seine Strom-Jahresproduktion um rund 230 Mio. Kilowattstunden (kWh) steigern. Im KKW Leibstadt wird eine Mehrproduktion von rund 180 Millionen kWh möglich. Diese zusätzlichen 410 Millionen kWh pro Jahr reichen aus, um fast 130 000 Haushalte mit Strom zu versorgen oder den gesamten Jahresbedarf der Stadt St.Gallen (Haushalte, Gewerbe, Industrie und Verkehr) zu decken.

Was sind die Folgen für die Umwelt?

Diese Mehrproduktion wird, da sie ausschliesslich auf den verbesserten Wirkungsgrad der Turbinen zurückgeht, ohne jede Mehrbelastung der Umwelt erreicht. Sie entspricht fast der jährlichen Stromproduktion von zwei Flusskraftwerken am Hochrhein zusammengenommen (z.B. Augst und Klingnau). Wollte man diese Strommenge als Solarstrom erzeugen, so müssten die 2,8 Millionen kWh, die 1993 von den gegenwärtig rund 600 Photovoltaikanlagen in das öffentliche Versorgungsnetz der Schweiz eingespiessen worden sind, auf fast das 150fache erhöht werden. Zudem würden Speicherkraftwerke benötigt, um den vorwiegend im Sommer

erzeugten Solarstrom im Winterhalbjahr zu nutzen, wenn die Nachfrage nach Strom am grössten ist.

Wieviel CO₂ wird eingespart?

Würden die 410 Millionen kWh in einem Gas-Kombikraftwerk modernster Bauart erzeugt, hätte dies den jährlichen Ausstoss von rund 150 000 Tonnen des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) zur Folge. Dies entspricht dem durchschnittlichen CO₂-Ausstoss von 50 000 Personenwagen im gleichen Zeitraum. In einem ölthermischen Kraftwerk mit durchschnittlichem Wirkungsgrad würden etwa 250 000 Tonnen CO₂ frei, in einem Steinkohlekraftwerk über 400 000 Tonnen.

Was kostet der zusätzlich erzeugte Strom?

Die Verbesserung des Wirkungsgrads von Turbinen erlaubt nicht nur eine umweltneutrale Mehrproduktion, sondern zeichnet sich auch durch ein sehr günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis aus. Zwar kostet die Nachrüstung der Turbinen im KKW Gösgen 56 Millionen Franken: mit 3,2 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh) liegt der Aufwand für die zusätzlich produzierte Energie jedoch unter den Stromproduktionskosten der bisherigen Anlage (5,6 Rp./kWh; in diesem Preis sind die Kosten für die Wiederaufarbeitung der Brennstäbe, für die Zwischen- und Endlagerung der nuklearen

Abfälle sowie für die Stilllegung der Anlage am Ende ihrer Betriebszeit bereits enthalten). Im KKW Leibstadt kommt der zusätzliche Strom auf 3,5–4 Rp./kWh zu stehen, bei einem Produktionspreis des ursprünglichen Kraftwerks von 9 Rp./kWh. Zum Vergleich: Die Stromgestehungskosten in einem modernisierten Wasserkraftwerk liegen in der Grössenordnung von 10 bis 15 Rp./kWh. Die Produktionspreise für Solarstrom liegen zurzeit zwischen 100 und 200 Rp./kWh. Eine Kilowattstunde aus dem grössten Solarkraftwerk Europas auf dem Mont Soleil im Berner Jura kommt im Normalbetrieb auf ungefähr 115 Rp./kWh zu stehen.

Wie steht es mit der Erhöhung der Reaktorleistung?

Neben der Verbesserung des Wirkungsgrads der Turbinen wird in den schweizerischen KKW die Reaktorleistung erhöht, wie dies auch im Aktionsprogramm «Energie 2000» des Bundes vorgesehen ist. Im Unterschied zur Nachrüstung der Turbinen erhöht sich dadurch der Brennstoffverbrauch und die Menge der nuklearen Abfälle. Zudem muss den Auswirkungen auf die Reaktorsicherheit Rechnung getragen werden. Im KKW Mühleberg ist die Leistungserhöhung um 10% in zwei Schritten bereits durchgeführt worden. Das KKW Gösgen hat in den Jahren 1985 und 1992 die Leistung des Reaktors erhöht; zusammen mit der Wirkungsgradverbesserung der Turbinen wird das Kraftwerk Ende 1995 10% mehr Strom erzeugen als bei seiner Inbetriebnahme im Jahr 1979. Für das KKW Leibstadt ist gegenwärtig beim Bundesrat ein Gesuch um Erhöhung der thermischen Leistung hängig. In den beiden Reaktorblöcken Beznau I und II sind bisher keine Leistungssteigerungen vorgenommen worden: solche sind für die unmittelbare Zukunft auch nicht geplant.

Mit dem Nachrüsten der Niederdruckturbinen in den KKW Gösgen und Leibstadt werden beide Kraftwerke auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Dies entspricht der Geschäftspolitik der KKW, mit wirtschaftlich sinnvollen Investitionen ihre Anlagen in nahezu neuwertigem Zustand zu erhalten. Die Wirkungsgradverbesserung der Turbinen leistet einen ebenso substantiellen wie kostengünstigen Beitrag an die künftige Stromversorgung der Schweiz – ohne dass dafür Mehrbelastungen der Umwelt in Kauf genommen werden müssen oder die Landschaft beeinträchtigt wird.