Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 97 (2006)
Heft: 4

Artikel: Reaktoren der 3. Generation : die Konkurrenten des EPR
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857657

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: 10.07.2025

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

Reaktoren der 3. Generation: Die Konkurrenten des EPR

Baustelle des 1600-Megawatt-EPR-Kernkraftwerks Olkiluoto-3 (Bild Areva)

Neue Umweltsorgen um die negativen Auswirkungen fossiler Brennstoffe haben ein neues Interesse an sauberen Energiequellen erweckt. Trotz häufiger Kritiken, die die Kernindustrie umgibt, bleibt Atomkraft eine attraktive Option. Fast vier Jahrzehnte hat die Kernkraftindustrie die Leichtwasserreaktortechnik verbessert und entwickelt, um so der zukünftigen Forderung nach Energie zu entsprechen. In Japan, Europa und den Vereinigten Staaten sind verschiedene neue Kernreaktorprojekte auf fortgeschrittenen Planungsstufen. Auch in deregulierten Strommärkten ist der Neubau eines modernen Kernkraftwerkes wirtschaftlich sinnvoll und trägt zur Erfüllung von Klimaschutzzielen bei.

Dritte Generation

Nach einem Unterbruch von zehn Jahren wird in Westeuropa wieder ein neues Kernkraftwerk gebaut: Am 17. Februar 2005 hat die finnische Regierung die Baubewilligung für das 1600-Megawatt-Kernkraftwerk Olkiluoto-3 erteilt. In Olkiluoto wird der weltweit erste europäische Druckwasserreaktor vom Typ EPR errichtet. Er gehört zur sogenannten dritten Generation von Kernkraftwerken, die vom technischen Fortschritt der vergangenen Jahrzehnte profitiert und Erfahrung mit Innovation verbindet. Das «Bulletin» hat schon wiederholt darüber berichtet.

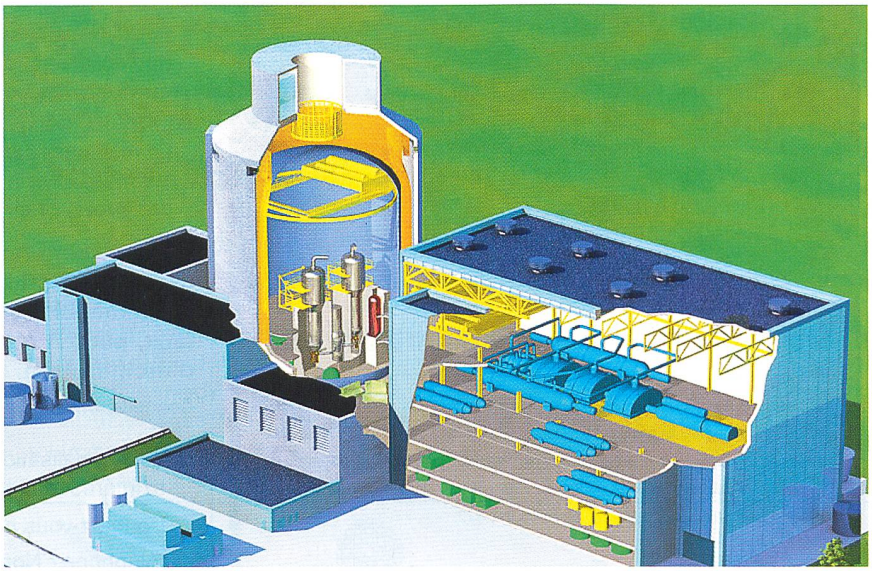
Auf dem Weltmarkt bieten heute auch Hersteller aus Nordamerika, Ostasien und Russland Kernkraftwerke der dritten Generation an. Als erste Kernkraftwerke dieser Generation gelten die beiden Druckwasserreaktoren Kashiwazaki-6 und Kashiwazaki-7 vom Typ ABWR (Advanced Boiling Water Reactor) in Japan. Sie verfügen über eine elektrische Leistung von je 1315 Megawatt und haben 1996 und 1997 den kommerziellen Betrieb aufgenommen. Entwickelt worden sind sie gemeinsam von General Electric, Hitachi und Toshiba.

Weitere Konkurrenten

Zu den potenziellen Konkurrenten des EPR zählen weiter:

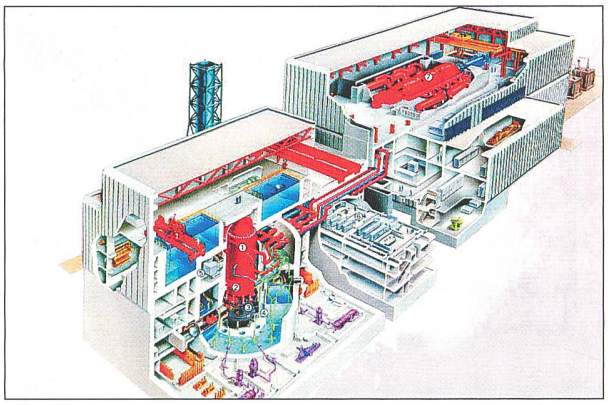
- der Siedewasserreaktor SWR-1000 von Framatome ANP (1000 bis 1300 Megawatt)
- der Siedewasserreaktor ESBWR (Economic and Simplified Boiling Water Reactor) von General Electric (1380 Megawatt)
- die beiden Druckwasserreaktoren AP 600 und AP 1000 (Advanced Passive Plant) von Westinghouse (600 bzw. 1090 Megawatt)
- der Druckwasserreaktor APR 1400, der auf dem «System 80+» der von Westinghouse übernommenen ABB Combustion Engineering Nuclear Power basiert und zum künftigen Standardtyp in Südkorea werden soll (1400 Megawatt)
- der fortgeschrittene Druckwasserreaktor APWR 1500, eine Weiterentwicklung der japanischen Druckwasserreaktoren von Mitsubishi Heavy Industries und Westinghouse (1500 Megawatt)
- Weiterentwicklungen der russischen Druckwasserreaktor-Reihe WWER (640, 1000 und 1500 Megawatt)
- der Schwerwasserreaktor ACR-700 von Atomic Energy of Canada (AECL), eine Weiterentwicklung der «Candu»-Reaktoren (700 Megawatt).

Zur dritten Generation werden auch kleine Reaktoren gehören, etwa der gasgekühlte Hochtemperaturreaktor PBMR



Schnittbild des Druckwasserreaktors AP 1000 (Advanced Passive Plant) von Westinghouse. Duke Power will in den USA den Bau zweier Reaktoren dieses Typs vorbereiten.

Druckwasserreaktoren Kashiwazaki-6 und -7 vom Typ ABWR (Advanced Boiling Water Reactor, hinten) in Japan. Sie wurden innerhalb vier Jahren gebaut und sind kleiner als die bisherigen Anlagen.



Schnittbild des Siedewasserreaktors ESBWR (Economic and Simplified Boiling Water Reactor) von General Electric.

(Pebble-bed Modular Reactor, modularer «Kugelhaufen »-Reaktor) aus Südafrika (120 bis 160 Megawatt) oder der technisch innovative mittelgrosse Iris (International Reactor Innovative and Secure) von Westinghouse mit einer elektrischen Leistung von 335 Megawatt.

Vereinfachte Reaktorkonzepte

Die wassergekühlten Kernreaktoren der so genannten 3. Generation, wie EPR, SWR-100, ABWR, die auf dem Markt angeboten werden, haben ein grosses Potenzial für die Zukunft. In ihnen sind die Zielrichtungen der 4. Generation, wie die Beherrschung eines möglichen Kühlmittelverlust-Störfalls (Three Mile Island, Harrisburg) und der passive Wärmetransfer durch natürliche Konvektion im Falle eines hypothetischen Störfalls, schon gut realisiert. Um den Wunsch nach einer Vereinfachung der Anlagen und der Zielsetzung, alle Komponenten in einem abgeschlossenen Containment unterzubringen, nachzukommen, sodass alle denkbaren Ereignisse sich deshalb auf das Containment beschränken würden, sind verschiedene Vereinfachungen bei den Reaktorkonzepten vorgesehen. Auch bei den wassergekühlten Reaktoren besteht der Wunsch, kleine Module zu bauen, was mehr Flexibilität und geringere Entwicklungskosten bedeuten würde. Die Entwickler untersuchen aber auch die Möglichkeiten, Reaktoren bei höheren Temperaturen und bei höherem Druck zu betreiben. Damit soll ein thermischer Wirkungsgrad von mehr als 45% erreicht werden.

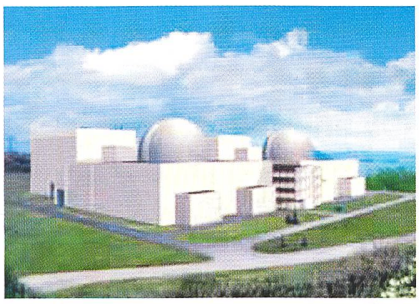


Illustration des ACR (Advanced Candu Reactor).

Quellen
Nuklearforum,
kernenergie-wissen,
NOK

Reaktoren der vierten Generation

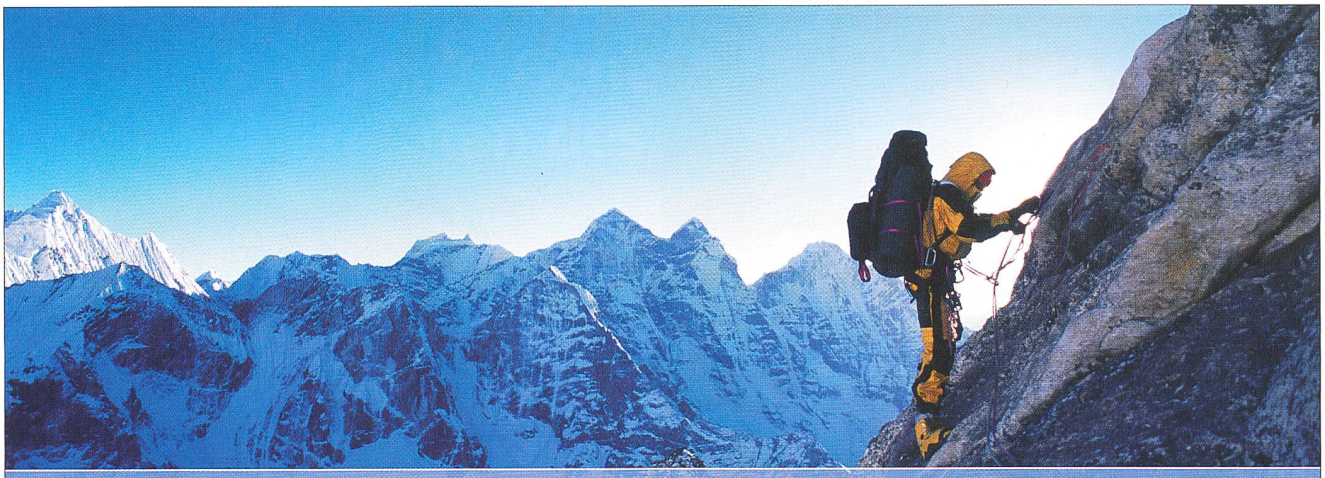
Obwohl die dritte Generation kaum angelaufen ist, sind bereits Massnahmen für die Entwicklung von Reaktoren der vierten Generation eingeleitet. Im Rahmen eines vom US Department of Energy koordinierten und mit bis zu 10 Millionen Dollar pro Jahr finanzierten internationalen Grossprojekts haben mehr als zehn Länder, darunter die Schweiz, zusammen einen Plan für die Entwicklung der nächsten Reaktorgeneration erstellt. Das Generation IV International Forum (GIF) bewertete über hundert potenzielle Reaktorsysteme mit den Kriterien Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, Nachhaltigkeit und Nichtverbreitung von Kernwaffen. Schliesslich wurden sechs innovative Reaktorsysteme als meistversprechend qualifiziert. Je nach System rechnet man mit der technischen Entwicklung und dem Bau einer Demonstrationsanlage bis 2030. Fachleute halten den kommerziellen Einsatz für Reaktoren der vierten Generation ab 2040 für möglich. Die ausgewählten sechs Systeme sind sehr unterschiedlich. Doch jedes der Systeme weist mehrere, zum Teil mit anderen Systemen gemeinsame Eigenschaften auf, welche für die weitere Entwicklung der Kernenergie essenziell sind. Hier die wichtigsten Vorteile: Erhöhte Sicherheit, Ressourcenschonung, erhöhte Effizienz und reduzierte Abfallmengen und Toxizität.

Kernenergie ermöglicht CO_2-freie Schweizer Stromproduktion auch in Zukunft

Bei einem Ersatz der Schweizer Kernkraftwerke durch moderne Anlagen von der Art des europäischen Druckwasserreaktors EPR an den bestehenden Standorten kann der heutige Anteil der Kernenergie am schweizerischen Strommix von rund 40% gehalten werden – auch bei der zu erwartenden mässigen Stromverbrauchszunahme. Falls beim Ersatz des jüngsten Kernkraftwerks, Leibstadt, bereits ein Reaktor der nächsten Generation einsatzbereit ist, könnte dieser Anteil sogar auf 50% gesteigert werden. Zu diesen Ergebnissen kommt der Berichtsentwurf «Erneuerbare Energien und neue Nuklearanlagen», der von einem Projektteam des Paul Scherrer Instituts zuhanden des Bundesamts für Energie im Rahmen der «Energieperspektiven 2035/2050» erarbeitet worden ist. Bei der Einführung von Kernkraftwerken des Typs EPR rechnen die Autoren – neben der weiter erhöhten Sicherheit – mit leicht sinkenden Stromerzeugungskosten. Zudem könne die heute praktisch CO_2-freie Stromproduktion in der Schweiz beibehalten werden.

Literatur

[1] Bundesamt für Energie BFE: Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen, Februar 2005.
[2] Bulletin SEV/VSE, H.18, 2005: Erneuerbare Energien und neue Nuklearanlagen.
[3] Bulletin SEV/VSE, H.18, 2004: Kernkraftwerke der 4. Generation.



Wie sichern Sie den Aufstieg?

Den Gipfel erklimmen heisst grosse Herausforderungen meistern. Gut, wenn Sie dabei auf einen Partner zählen können, der weiss, wie man hochgesteckte Ziele erreicht. Als führender Energiedienstleister haben wir alles, um Ihnen den Weg zu ebnen: 110 Jahre Erfahrung, schweizerische Zuverlässigkeit, europäischen Weitblick. Und griffige, grundsolide Lösungen, die Ihnen auf Schritt und Tritt mehr Sicherheit verleihen.

www.atel.ch

atel *Energy is our business*

Kompetenz in Text und Bild

Suchen Sie eine Fachperson, die Ihre Drucksachen gestaltet und realisiert?

Briefschaften Logos Broschüren
Bücher Illustrationen Hauszeitungen

Pia Thür **Visuelle Gestaltung**

Hardturmstrasse 261, 8005 Zürich
Tel 01-563 86 76 Fax 01-563 86 86
piathuer@dplanet.ch

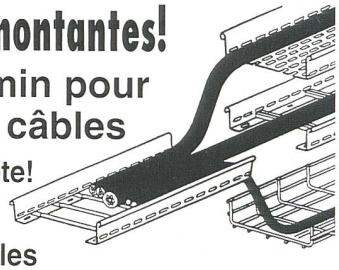
Zu kaufen gesucht
gebrauchte Stromaggregate und Motoren

(Diesel oder Gas) ab 250 bis 5000 kVA, alle Baujahre, auch für Ersatzteile

LIHAMIJ
Postfach 51, 5595 Leende – Holland
Tel. +31 (0) 40 206 14 40, Fax +31 (0) 40 206 21 58
E-Mail: sales@lihamij.com

Finis les chemins à grille, les chemins de câbles et les **conduites montantes!**

Il existe maintenant les Multi-chemins LANZ: un chemin pour tous les câbles



- Les Multi-chemins LANZ simplifient la planification, le métré et le décompte!
- Ils diminuent les frais d'agencement, d'entreposage et de montage!
- Ils assurent de meilleurs profits aux clients: excellente aération des câbles
- Modification d'affectation en tout temps. Avantageux. Conformes aux normes CE et SN SEV 1000/3.

Pour des conseils, des offres et des livraisons à prix avantageux, adressez-vous au grossiste en matériel électrique ou directement à

lanz oensingen sa e-mail: info@lanz-oens.com
CH-4702 Oensingen • Tél. 062/388 21 21 • Fax 062/388 24 24

kl 5