Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 94 (2003)
Heft: 10

Artikel: Internationale Bedeutung der Kernenergie
Autor: Quadri, Peter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857560

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: 05.07.2025

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

Internationale Bedeutung der Kernenergie

Bei der nachhaltigen Deckung des weltweit steigenden Energiebedarfs spielt die Kernenergie eine wichtige Rolle. Andere CO_2-freie Lösungen wie Wind oder Sonne stehen in ausreichendem Masse nach wie vor nicht zur Verfügung. Die Kernenergie bleibt deshalb eine Option für die Zukunft. Es wäre ein falsches Signal, wenn sich die Schweiz diesen Weg nicht offen halten würde.

■ Peter Quadri

Zwei Drittel mehr Energie in 30 Jahren

Die Internationale Energie-Agentur (IEA) geht davon aus, dass der Bedarf an Energie bis ins Jahr 2030 um 1,7% jährlich zunehmen wird. Demnach würden auf der Welt in knapp dreissig Jahren zwei Drittel mehr Energie verbraucht als heute. Der Anstieg ist unterschiedlich verteilt. Über 60%, so schreibt die IEA im World Energy Outlook 2002, fallen in den Entwicklungs- und Schwellenländern an. Ihr Anteil am weltweiten Energieverbrauch wird von heute 30% auf 43% zunehmen, während der Anteil der OECD-Länder von 58 auf 47% zurückgehen wird. Die Länder Mittel- und Osteuropas sowie das Gebiet der ehemaligen Sowjetunion werden in 30 Jahren mit voraussichtlich zehn Prozent am weltweiten Energieverbrauch partizipieren. Vor allem das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum und die zunehmende Urbanisierung in den Schwellenregionen führt zu dieser Verschiebung.

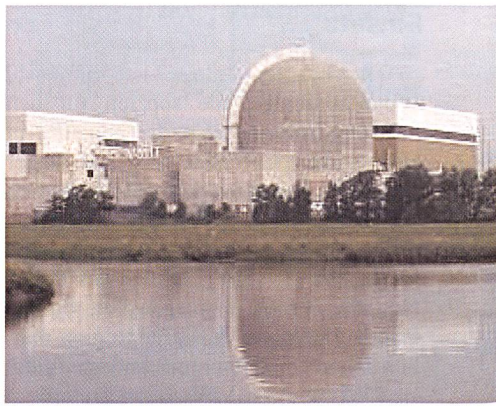
Die Energy Information Administration (EIA) des US-Departements of Energy (DOE) geht davon aus, dass die weltweite Stromerzeugung in den kommenden 20 Jahren noch stärker wachsen wird als die generelle Energieerzeugung, nämlich um 80% auf 22 Billionen Kilowattstunden. Und die Kohle wird bei der Stromerzeugung ihre Spitzenstellung behalten. Auch bei der Elektrizität wird der Mehrbedarf überwiegend auf die Schwellen- und Entwicklungsländer entfallen, insbesondere auf Staaten wie China, Indien und Brasilien, die sich in einem wirtschaftlichen Aufholprozess befinden. Anzufügen ist, dass die IEA von 1,6 Milliarden Menschen ausgeht, die keinen Zugang zu Elektrizität haben. Über 80% dieser Menschen leben in Südostasien und in Afrika.

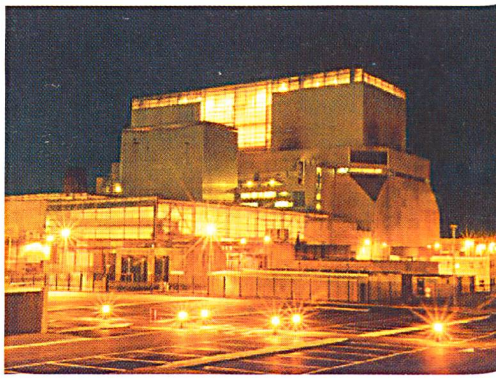
Inwieweit die Prognosen der verschiedenen Agenturen im Detail zutreffen, mag dahingestellt bleiben. Der Trend jedoch ist klar: Der Energieverbrauch wird ebenso zunehmen wie die Bedeutung der fossilen Energieträger. Gemäss dem World Energy Outlook liegt dadurch der CO_2-Ausstoss in 30 Jahren 70% über dem heutigen Wert. Ohne neue Wege in der Energiepolitik wird sich vor allem in den Entwicklungs- und Schwellenländern die Emission von Treibhausgasen weiter erhöhen. Das Aufzeigen von Alternativen zu der stark CO_2-lastigen Energieversorgung gehört damit zu den entscheidenden Herausforderungen zukünftiger Energiepolitik.

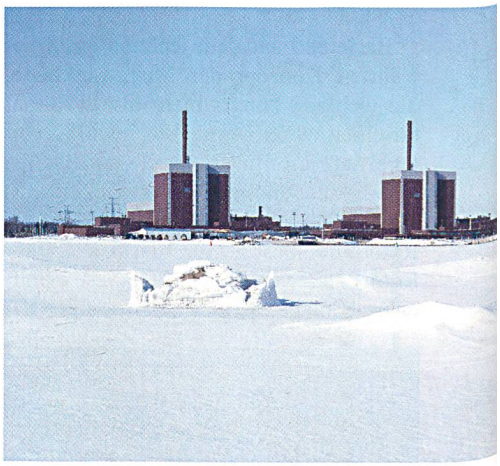
In diesem Zusammenhang steht eine Studie des Weltenergierats (World Energy Council, WEC). 34 Szenarien der mittel- und längerfristigen Entwicklung der Energieversorgung sind darin ausgewertet worden (N. Nakicenovic, K. Riahi: An Assessment of Technological Chance across selected energy scenarios. World Energy Council 2001). Gut die Hälfte der Szenarien geht davon, dass die Treibhausgasemissionen stabil gehalten werden oder zurückgehen. Der Kernenergie wird dabei – neben beispielsweise erneuerbaren Energien wie Sonne – mittel- und langfristig eine bedeutende Rolle zugestanden. Der klare Trend zukünftiger Energiepolitik geht laut diesem Bericht hin zu Technologien, die CO_2-frei Strom produzieren.

Kontaktadressen/Quellen
www.economiesuisse.ch
www.energie-schweiz.ch/bfe/de/bfe/index.html
www.eia.doe.gov
www.iea.org
www.iiasa.ac.at
unstats.un.org
www.europa.eu.int/comm/eurostat
www.worldenergy.org
www.worldenergyoutlook.org
www.bbw.admin.ch/html/pages/forschung/intfz/fusion-d.html
crppwww.epfl.ch
www.jet.efda.org

Tsuruga (Japan).


Seabrook (USA).


Hinkley Point (Grossbritannien).

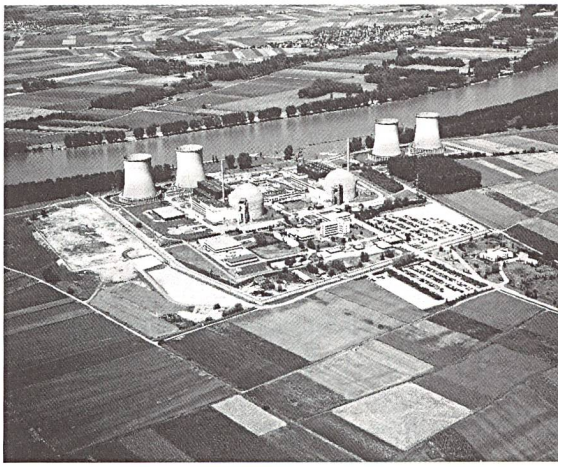

Olkiluoto (Finnland).

Einstieg oder Ausstieg?

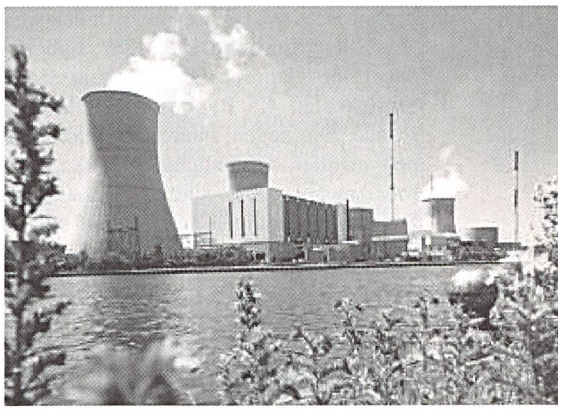
Das älteste kommerziell genutzte Kernkraftwerk ist die Anlage in Calder Hall in England und wurde 1956 ans Stromnetz angeschlossen. Während die Kernenergie 1973 nur drei Prozent zur weltweiten Stromerzeugung beigetragen hat, sind es gegenwärtig etwa 17%. Die 442 Kraftwerksblöcke, die in 31 Ländern am Netz sind, verfügen über eine Leistung von 360 000 Megawatt (MW). Ende 2002 befanden sich in elf Ländern insgesamt 35 Einheiten mit etwa 30 000 MW Leistung in Bau. Massgeblich ist vor allem der Ausbau in Asien: allein acht Einheiten in China, vier in Südkorea, sieben in Indien sowie weitere in Taiwan und Japan. Bis 2010 will allein Japan 13 neue Blöcke ans Netz bringen; Südkorea plant, bis 2014 weitere acht Kernkraftwerke in Betrieb zu nehmen.

Im Kontrast zur rasanten Entwicklung in Asien steht die weitgehende Stagnation der Kernenergie in den westlichen Industriestaaten. Abgesehen von Mittel- und Osteuropa verharrt die Kernenergienutzung in Europa und den USA weitgehend auf dem vor Jahren erreichten Niveau.

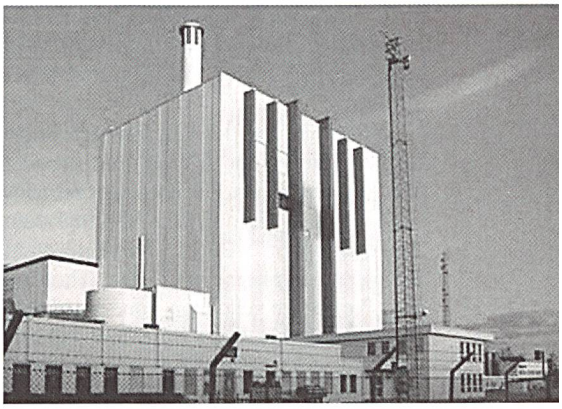
- In den USA werden indessen nicht nur Betriebszeiten verlängert (Betriebszeitverlängerung von 40 auf 60 Jahre in bislang acht Fällen genehmigt, in 14 Fällen beantragt und in zahlreichen weiteren Fällen geplant), sondern auch Kraftwerksneubauten geplant.
- Grossbritannien führt eine intensive Diskussion über neue Kernkraftwerke, welche die alten Magnox-Reaktoren ersetzen könnten. Die geplante Privatisierung des Betreibers BNFL würde eine spätere Fusion mit dem zweiten britischen Kernkraftwerkbetreiber British Energy ermöglichen und damit die finanziellen Voraussetzungen für neue Kraftwerksinvestitionen schaffen.
- In Finnland hat das Parlament 2002 – wie zuvor schon die Regierung – der Errichtung eines fünften Kernkraftwerks zugestimmt. Bemerkenswert ist die Entscheidung deshalb, weil das Unternehmen TVO das neue Kernkraftwerk für einen vollständig liberalisierten und seit nunmehr sieben Jahren wettbewerbsgeprägten Markt bauen will – ohne staatliche Finanzhilfe. Die Entscheidung Finnlands könnte zu einem wichtigen Signal für eine unvoreingenommene Neubewertung der Kernenergie in Europa werden.
- Deutschland hat den Ausstieg aus der Kernenergie bis 2021 beschlossen. Doch bereits bei den ersten Stilllegungen der insgesamt 19 in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke kommt es zu zeitlichen Verzögerungen.
- Belgien hat den Ausstieg aus der Kernenergie angekündigt. Beide parlamentarische Kammern haben beschlossen, die sieben Kernkraftwerke des Landes zwischen 2015 und 2025 abzuschalten. Um die Energielücke zu füllen, will jetzt die belgische Regierung den Bau eines grossen Erdgaskraftwerks genehmigen. Die bürgerliche Opposition will im Falle eines Wahlsiegs im Mai 2003 diesen Beschluss rückgängig machen.
- In Schweden hatte die Bevölkerung 1980 den Kernenergieausstieg per Volksabstimmung beschlossen. Angesichts der Folgeprobleme für Klimaschutz und Versorgungssicherheit revidierte Schweden aber die Stilllegungspläne für das KKW Barsebäck 2. Nach einer Meinungsumfrage im Mai 2002 stehen heute mittlerweile wieder 80% der schwedischen Bevölkerung der Kernenergie positiv gegenüber. Durch den Ausstieg kommt es nämlich zu Versorgungsengpässen. Nach den Vorfällen im letzten Winter verlangen Industrie und Gewerkschaften nun den weiteren Betrieb von allen 12 Kernkraftwerken.
- Nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl stoppten die Niederlande alle Ausbaupläne, zehn Jahre später beschloss das Parlament den Ausstieg aus der Kernenergie. Mittlerweile hat die neue niederländische Regierung aber Abstand von der geplanten vorzeitigen Stilllegung des KKW Borssele genommen.
- Schliesslich drängt die EU-Kommission darauf, angesichts ehrgeiziger Klimaschutzziele (minus 8% bis 2008/2012) und wachsender Abhängigkeit von Primärenergieimporten an der Kernenergie festzuhalten. Im Abschlussbericht über das Grünbuch «Hin zu einer europäischen Strategie für Energieversorgungssicherheit» schreibt die Europäische Kommission: «Auf mittlere und langfristige Sicht und beim gegenwärtigen Stand des Wissens darf nicht vergessen werden, dass der völlige Verzicht auf Kernenergie bedeuten würde, dass 35% der Stromproduktion von erneuerbaren oder konventionellen Energieträgern kommen müssten, denen noch beträchtliche Anstrengungen in der Energieeffizienz und die Tatsache an die Seite gestellt werden müssten, dass eine steigende Nachfrage nach Energie vorhergesagt ist.» (Abschlussbericht über das Grünbuch «Hin zu einer euro-



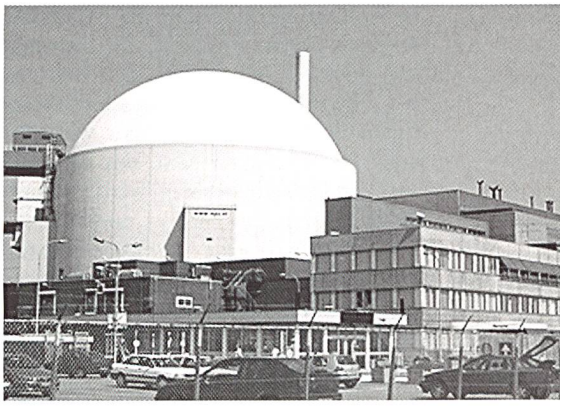
Biblis (Deutschland).



Tihange (Belgien).



Forsmark (Schweden).



Borssele (Niederlande).

päischen Strategie für Energieversorgungssicherheit». Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament, 26. Juni 2002). Illustrativ dazu wird erwähnt, die Kernenergie habe den Ausstoss von mehr als 300 Millionen Tonnen CO_2 vermieden, was der Hälfte des EU-Automobilparks entspreche.

Viel versprechende Projekte

Die Entwicklung neuer Leistungsreaktoren durch die Industrie geht in Westeuropa, den USA, aber auch in Russland und im Fernen Osten systematisch weiter. Beispielsweise setzt das gemeinsame französisch-deutsche Projekt «European Pressurised Water Reactor» hier neue Massstäbe: Leistung 1525 MW, Lebensdauer 60 Jahre, Verfügbarkeit 92%, Stromkosten 4,5 Rappen pro Kilowattstunde. Die neuen, baureifen Reaktortypen erfüllen zusätzliche Sicherheitsanforderungen. Sie sind mit passiven Schutzeinrichtungen ausgerüstet, sodass selbst beim schwersten Unfall keine grösseren Mengen radioaktiver Stoffe nach aussen gelangen.

Andere Konzepte wie der hybride Reaktor mit Beschleuniger oder der fortgeschrittene Brutreaktor ermöglichen es, bis zu 60-mal mehr Energie mit der gleichen Menge Uran zu erzeugen. Sie sind in internationalen Forschungszentren noch in Entwicklung und können in zehn bis 20 Jahren die Marktreife erreichen.

Zur Sicherung der langfristigen Energieversorgung der Menschheit arbeitet die internationale Forschungsgemeinschaft bereits am nächsten Schritt – dem Fusionsreaktor. Dabei werden nicht schwere Atomkerne wie Uran, Thorium und Plutonium gespalten, sondern leichte Atomkerne wie Deuterium und Tritium verschmolzen. Nach dem erfolgreichen gemeinsamen europäischen Joint European Torus-Projekt (JET), an dem die Schweiz ebenfalls mitgearbeitet hat (siehe Kasten), bereiten jetzt die EU, USA, Kanada, Japan, Russland, die Schweiz und Südkorea gemeinsam den Bau des Iter (International Thermonuclear Experiment Reactor) vor. Der Iter wird der erste Fusionsreaktor sein, mit dem tatsächlich Energie erzeugt werden kann. Ist er erfolgreich, wird es noch gut 30 Jahre dauern, bis die «nukleare Fusion» zur Marktreife gelangt. Der Vorteil gegenüber der herkömmlichen Kernenergie ist, dass bei der Fusion weniger und nur kurzlebige radioaktive Abfälle entstehen und der Rohstoff Deuterium praktisch unerschöpflich ist.

Die Rolle der Schweiz in der Fusionsforschung

Die Schweiz arbeitet im Rahmen der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) an einem Fusionsforschungsprogramm mit. Sie hat bei Zusammenarbeit, Euratom-Beiträgen, Austausch von Forschungsergebnissen, Industrieaufträgen und Einsitz in den Programmausschüssen die gleichen Rechte wie die EU-Mitgliedstaaten, aus denen die Euratom sonst zusammengesetzt ist. Die schweizerischen Forschungsergebnisse fliessen voll in das europäische Fusionsprogramm ein. An den Haushalt der Euratom von rund 200 Mio. Euro steuert die Schweiz etwas mehr als 3,3% bei. Am dezentralisierten Forschungsprogramm des JET beteiligt sie sich mit rund 0,5%. Dank der Zusammenarbeit im Rahmen der Euratom liegt Europa in der Fusionsforschung weltweit an der Spitze. In den leitenden Ausschüssen der Vereinigung Euratom–Schweiz wird unser Land vom Bundesamt für Bildung und Wissenschaft zusammen mit dem Forschungszentrum für Plasmaphysik (CRPP) der ETH Lausanne vertreten.

Kommentar

Allein schon die Zunahme der Weltbevölkerung führt zu einer grösseren Nachfrage nach Strom. Hinzu kommt, dass vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern ein überdurchschnittliches Verbrauchswachstum zu verzeichnen sein wird. Demgegenüber steht die Forderung des Kyoto-Protokolls, den Ausstoss an Treibhausgasen zu stabilisieren, ja sogar zu senken. In einer solchen Situation ist es völlig falsch, auf die Option Kernenergie verzichten zu wollen, solange keine echten Alternativen zur Verfügung stehen. Den Industrienationen wird es mittelfristig nur gelingen, ihren Ausstoss an Treibhausgasen in den Griff zu bekommen, wenn sie die Kernenergie als Teil der CO_2-freien Stromerzeugung weiter nutzen. Und wenn die übrigen Länder ihren stark ansteigenden Energiebedarf ebenfalls unter Einhaltung der Klimaziele decken wollen, kommen sie an der friedlichen Nutzung der Kernenergie ebenfalls kaum vorbei. Andere Lösungen wie Wind oder Sonne stehen in ausreichendem Masse nach wie vor nicht zur Verfügung. Auch in Bezug auf die Sicherheit wäre es falsch, wenn sich Länder wie die Schweiz, die über grosse Erfahrungen sowohl in Bau und Betrieb von Kernkraftwerken wie in der Entsorgung und in der Forschung verfügen, aus dieser hoch entwickelten Technologie verabschieden würden. Ein Ausstieg der Schweiz leistet überhaupt keinen Beitrag zur weltweiten sicheren Nutzung von Kernenergie. Die Kernenergie bleibt eine Option für die Zukunft. Es wäre ein falsches Signal, wenn sich die Schweiz diesen Weg nicht offen halten würde.

L'importance du nucléaire à l'échelle internationale

L'accroissement démographique, à lui seul, entraîne un accroissement majeur de la demande d'électricité. Les pays en développement et les pays émergents affichent, par ailleurs, une augmentation de la consommation supérieure à la moyenne. Le protocole de Kyoto, pour sa part, exige une stabilisation voire une diminution des émissions de gaz à effet de serre. Dans une telle situation, il est souvent faux de vouloir renoncer à l'option du nucléaire aussi longtemps qu'on ne dispose pas d'une réelle solution de remplacement. Les pays industrialisés parviendront à maîtriser leurs émissions de gaz à effet de serre à moyen terme uniquement s'ils continuent à utiliser l'énergie nucléaire pour produire de l'électricité dénuée d'émissions de CO_2. Et si les autres pays souhaitent à la fois couvrir leur demande, en forte augmentation, et respecter leurs objectifs en matière de protection du climat, ils ne pourront guère éviter une utilisation à des fins pacifiques de l'énergie nucléaire. D'autres options comme les énergies éolienne et solaire ne sont pas disponibles en quantités suffisantes. Sur le plan de la sécurité aussi, des pays comme la Suisse, qui disposent d'une grande expérience tant dans la construction et l'exploitation de centrales nucléaires que dans la gestion des déchets et la recherche, auraient tort de vouloir condamner cette technologie hautement développée. En effet, la Suisse ne contribuerait aucunement à une utilisation sûre de l'énergie nucléaire au niveau mondial si elle abandonnait cette technique. L'énergie nucléaire reste une option pour le futur. La Suisse donnerait un mauvais signal si elle condamnait cette option.