

Zeitschrift: Energie extra
Herausgeber: Bundesamt für Energie; Energie 2000
Band: - (2004)
Heft: 6

Artikel: Das Zwiebelprinzip
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-640804>

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: 02.05.2026

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

SABOTAGESCHUTZ

Mehrfach geschützt

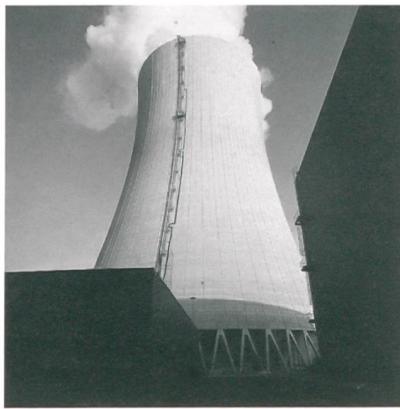
Die Schweizer Kernanlagen sind im internationalen Vergleich sehr gut geschützt.

Die Terrorangriffe auf die Twin-Towers in New York machten auf erschreckende Weise deutlich, wie schutzlos grosse Infrastrukturen Angriffen aus der Luft ausgesetzt sein können. Wie steht es mit dem Schutz von Kernanlagen? Halten die meterdicken Betonwände der Sicherheitsgebäude der Schweizer Kernanlagen einem 90 Tonnen schweren Jet stand, der mit 370 Stundenkilometer in den Beton donnert? Die Betreiber von Kernanlagen mussten nach dem 11. September 2001 auf Geheiss der Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) eine vertiefte Analyse zur Sicherheit bei einem vorsätzlich herbeigeführten Flugzeugabsturz vornehmen. Für Gösgen und Leibstadt konnte ein Vollschutz nachgewiesen werden. In Beznau und Mühleberg ist der Schutzgrad hoch; die Wahrscheinlichkeit für die Freisetzung radioaktiver Stoffe aufgrund eines Terroranschlags gering.

Terror aus der Luft ist aber nicht die einzige Angriffsmöglichkeit: Britische Terrorspezialisten warnten 2003 vor Sabotage durch Angestellte der Kernanlagen, vor Auto- und Lastwagen-

bomben sowie vor Angriffen von militärisch trainierten Terroristen mit modernen Waffen.

Schutzmassnahmen. «Dem Schutz der Kernanlagen gegen Terroranschläge wird grosses Gewicht beigemessen», sagt Beat Wieland vom BFE. Alle Anlagen verfügen über aufeinander abgestimmte bauliche, technische, organisatorische, personelle und administrative Schutzmassnahmen. Zur Anwendung kommt eine in die Tiefe gestaffelte Abwehr. Einem Täter werden mehrere Sicherungsschranken mit von aussen



Kernkraftwerk Gösgen: Vollschutz nachgewiesen

nach innen zunehmendem Widerstandswert entgegengesetzt. Bauliche und technische Massnahmen ergänzen die Sicherungsorganisation. Grosse Kernanlagen verfügen über eine bewaffnete Betriebswache, welche im Ereignisfall von der kantonalen Polizei unterstützt wird. Von grosser Bedeutung für den Schutz vor Sabotage sind Auswahl und Zuverlässigkeit des Personals. Strenge Zutrittskontrollen zu den sicherheitsrelevanten Bereichen der Anlage und die Anwendung des Vier-Augen-Prinzips bei der Ausübung sensibler Tätigkeiten vermindern die Gefahr von Sabotageakten weiter.

Zusammenarbeit. Die Entwicklung der äusseren und inneren Bedrohung im Hinblick auf eine Gefährdung der Kernanlagen wird auf nationaler Ebene durch eine Arbeitsgruppe verfolgt, in welcher unter dem Vorsitz des BFE das Bundesamt für Polizei, der strategische Nachrichtendienst und die HSK mitwirken. Die Auswirkungen allfälliger Sabotageakte kennen keine Staatsgrenzen. Im Rahmen einer Vereinigung europäischer Sicherheitsbehörden tauscht das Bundesamt für Energie (BFE) seit 2001 Informationen in Sicherheitsbelangen aus. Schweizer Experten beteiligen sich an der Ausarbeitung internationaler Sicherheitsrichtlinien und haben auch an Beratermissionen der IAEA zum Schutz von Kernanlagen in Osteuropa und im Nahen Osten mitgewirkt.

REAKTORSICHERHEIT

Das Zwiebelprinzip

Ein mehrstufiges redundantes Sicherheitssystem verhindert, dass radioaktive Stoffe und Strahlung aus Kernkraftwerken entweichen können.

In den Reaktoren der Kernkraftwerke wird durch Kernspaltung Energie in Form von Wärme erzeugt. Dabei entstehen auch radioaktive Strahlung und Spaltprodukte. Diese dürfen keinesfalls in die Umwelt gelangen. Mehrstufige Sicherheitsvorkehrungen müssen dies sowohl im Normalbetrieb als auch bei Störfällen gewährleisten. Zu Letzteren soll es möglichst gar nicht kommen. Durchdachte Konstruktionen und kluge Organisation sollen das verhindern.

Barrieren. Kraftwerksbauer und -betreiber beziehen die Möglichkeit von technischem und menschlichem Versagen ins Sicherheitskonzept ein und rechnen auch mit Störfällen von aussen: Naturereignisse wie Erdbeben, Sturm, Blitzschlag oder Hochwasser. Nicht restlos auszuschliessen sind auch Sabotageakte oder Flugzeugabstürze. In Leichtwasserreaktoren, wie sie in der Schweiz im Einsatz ste-

hen, sind die Brennelemente beziehungsweise die radioaktiven Stoffe über mehrere Barrieren von der Umwelt getrennt. Der Aufbau gleicht einer Zwiebel: Der Brennstoff (feste Urantabletten) ist in gasdichte Hüllrohre eingeschweisst. Das dickwandige, dichte Reaktor-druckgefäss umschliesst den Reaktorkern mit seinen Brennelementen. Es ist in einen massiven Betonklotz eingelassen. Der Reaktor und seine primären Nebenaggregate sind von einer voluminösen Stahlhülle (Containment) umgeben, was dem Reaktorgebäude die typische Bauform verleiht. Den Abschluss gegen aussen bildet eine dicke Hülle aus Stahlbeton – das von aussen sichtbare Reaktorgebäude.

Redundanz. Es ist wichtig, dass der Reaktor jederzeit schnell abgestellt und seine Nachzerfallswärme nachher während Stunden abgeführt werden kann. Für die Sicherheitssysteme gilt, dass beim Ausfall einer Komponente, eines Teilsystems oder eines Systems das Gesamtsystem weiter funktionieren muss. Für den sicheren Betrieb sind wichtige Elemente oder Geräte zweier- oder mehrfach vorhanden: Not- und Nachkühl-

system, Notspeisesystem, Notstromversorgung oder der Gebäudeabschluss des Sicherheitsbehälters.

Reaktorschutz. Die Kernspaltung oder die Radioaktivität im Reaktor muss immer unter Kontrolle bleiben. Das Reaktorschutzsystem überwacht wichtige Prozessgrössen der Anlage wie Betriebsdruck, Temperatur, Neutronenfluss und Radioaktivität. Beim Überschreiten von relevanten Grenzwerten schaltet das System den Reaktor automatisch ab, bevor die Auslegungsgrenzen erreicht sind. Falls nötig, werden bei einem Störfall zusätzlich die Sicherheitssysteme aktiviert, die Gebäudeabschlussarmaturen geschlossen oder die Notkühlsysteme gestartet. Muss der Reaktor abgestellt werden, ist die zuverlässige Abführung der Nachzerfallswärme zentral. Diese gewährleisten unabhängige Wassereinspeise- und Wärmeabfuhrsysteme.

Überprüfung: Die Sicherheit der Schweizer Kernkraftwerke wird regelmässig und umfassend überprüft. Dabei berücksichtigen die Experten Resultate aus Inspektionen, Tests, Prüfungen, Sicherheitsanalysen und berücksichtigen die Betriebserfahrung. Für alle schweizerischen Kernkraftwerke ist die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) das Aufsichtsorgan des Bundes.