

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 70 (1979)

Heft: 2

Artikel: Antworten zu wichtigen Kernenergiefragen = Une réponse à des questions sur l'énergie nucléaire

Autor: [s.n.]

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-905344>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Antworten zu wichtigen Kernenergiefragen

Auszüge aus der SVA-Broschüre «33 × Kernenergie»

-
- Warum brauchen wir trotz Stabilisierung des Energieverbrauchs und Energiesparanstrengungen noch mehr Kernkraftwerke?
-

Sparsame Energieverwendung und der teilweise Ersatz des Erdöls durch Kernenergie sind für unser Land das Gebot der Zukunft.

Sicher lässt sich in vielen Bereichen noch vermehrt Energie sparen. Die Sparschraube kann aber nicht endlos angezogen werden. So ist vor allem eine Stabilisierung des Energieverbrauchs auf dem heutigen Stand nur mit einschneidenden staatlichen Eingriffen, mit Verboten und Geboten und einer wettbewerbsverzerrenden Energiesteuer denkbar. Dazu kommt, dass sich die Schweiz aus sicherheitspolitischen und wirtschaftlichen Gründen nicht im Alleingang in eine künstlich geschaffene Mangellage bringen darf.

Aber auch wenn eine Stabilisierung des Gesamtenergieverbrauchs erreichbar wäre, sind weitere Kernkraftwerke nötig. In der Schweiz werden 75 % des Energiebedarfs durch Erdölprodukte gedeckt. Die Schweiz steht mit ihrer Ölabhängigkeit an der Spitze aller Industrieländer. Wegen dieser Abhängigkeit und wegen der beschränkten Ölreserven ist der Ersatz des Erdöls (Substitution) durch andere Energien das erklärte Ziel der schweizerischen Behörden und der Internationalen Energieagentur, der sich auch die Schweiz angeschlossen hat. Als einzige ins Gewicht fallende Möglichkeit zum Ersatz von Erdöl steht uns in der Schweiz für die nähere Zukunft die Kernenergie zur Verfügung. Darum brauchen wir weitere Kernkraftwerke.

-
- Sind Sonnen- und Windenergie sowie Erdwärme nicht vollwertige Alternativen zur Kernenergie, und warum wird nicht mehr in ihre Erforschung investiert?
-

Die neuen Energiequellen stehen uns heute noch gar nicht in entwickelter und technisch ausgereifter Form zur Verfügung. Sie weisen zudem physikalisch bedingte Nachteile auf, die ihrem Einsatz im grossen Maßstab auch in Zukunft Grenzen setzen. Die Schweiz ist für die Ausnützung dieser Energiequellen nicht besonders günstig gelegen.

Die Sonnenenergie hat an sich ein grosses Potential. Sie kann heute schon bei günstigen klimatischen Verhältnissen für Einzelanwendungen wirtschaftlich sein. Ihr Einsatz im grossen Maßstab stellt aber noch viele Probleme. Er verlangt grosse Flächen mit hoher Besonnung. Ferner müssen Speicher vorhanden sein, weil die Sonnenenergie nicht kontinuierlich anfällt. Weltweit und insbesondere in den Ländern, in welchen die Voraussetzungen günstig sind, wurden neuerdings grosse Forschungs- und Entwicklungsprogramme unternommen, die erst Klarheit über die technischen und wirtschaftlichen Aussichten der Sonnenenergie schaffen werden.

Die Windenergie – übrigens eine Tochter der Sonnenenergie – wird nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden können, in welchen zum Beispiel der Eingriff in die Landschaft hingenommen wird.

Mit wenigen Ausnahmen ist die Erdwärme nur bei niedriger Temperatur und in beschränkter Menge verfügbar. Auch hier ist noch viel Forschung nötig.

Une réponse à des questions sur l'énergie nucléaire

Extraits de la publication de l'ASPEA «33 × Energie Nucléaire»

-
- Pourquoi faut-il avoir encore plus de centrales nucléaires, malgré la stabilisation de la consommation d'énergie et les efforts pour l'économiser?
-

Economiser l'énergie et remplacer partiellement le pétrole par l'énergie nucléaire sont les impératifs de l'avenir pour notre pays.

Il est, bien sûr, possible d'économiser encore plus d'énergie dans de nombreux domaines, mais on ne peut pas serrer à l'infini la vis de l'économie. Stabiliser la consommation d'énergie à son niveau actuel n'est plus possible qu'au moyen d'une intervention massive de l'Etat, avec des interdictions, des réglementations et un impôt sur l'énergie destructeur pour la libre concurrence. A cela s'ajoute le fait que la Suisse ne doit pas, pour des raisons de sécurité politique et économique, créer d'elle-même – et pour elle seule – une pénurie artificielle d'énergie.

En fait, même si l'on pouvait arriver à stabiliser la consommation totale d'énergie, il faudrait construire encore de nouvelles centrales nucléaires. La Suisse couvre 75 % de ses besoins en énergie par des produits pétroliers. Elle est en tête des pays industriels pour la dépendance du pétrole. En raison de cette dépendance et du fait du volume limité des réserves de pétrole, le remplacement de ce dernier par d'autres énergies est le but déclaré des autorités helvétiques et de l'Agence internationale pour l'énergie, dont la Suisse fait également partie. La seule possibilité d'envergure dans le proche avenir pour le remplacement du pétrole en Suisse est l'énergie nucléaire. C'est pourquoi il nous faudra encore d'autres centrales nucléaires.

-
- L'énergie solaire et l'énergie éolienne ainsi que l'énergie géothermique ne sont-elles pas des alternatives ayant toute leur valeur face à l'énergie nucléaire et pourquoi dès lors n'investit-on pas davantage dans les travaux de recherche?
-

Les nouvelles sources d'énergie ne sont pas encore disponibles sous une forme pratique et techniquement au point. En outre, certains inconvénients d'ordre physique limiteront à l'avenir également leur mise à contribution à grande échelle. En ce qui concerne ces sources d'énergie, la Suisse n'a d'ailleurs pas une situation particulièrement favorable.

L'énergie solaire est en soi abondante. Lorsque les conditions climatiques sont favorables, elle peut aujourd'hui déjà être d'un emploi rationnel dans des cas particuliers. Mais sa mise en œuvre à grande échelle pose encore de nombreux problèmes: vastes surfaces avec fort ensoleillement, moyens d'accumulation nécessaires pour suppléer aux discontinuités de captage de l'énergie solaire. Dans le monde entier et en particulier dans les pays où les conditions sont favorables, d'importants programmes de recherche et de développement ont été lancés récemment. Ils permettront de se faire une idée claire des perspectives techniques et économiques de l'énergie solaire.

L'énergie éolienne – fille de l'énergie solaire – ne pourra être utilisée que dans des cas exceptionnels, dans lesquels par exemple l'atteinte du paysage peut être admise.

A peu d'exceptions près, l'énergie géothermique n'est disponible qu'à de faibles températures et en quantité limitée. Là encore, des travaux de recherche sont nécessaires.

-
- Produzieren die Kernkraftwerke nicht nur Strom für den Export, oder baut man sie sogar auf Vorrat?
-

In jedem Land werden Kraftwerke – auch Kernkraftwerke – nur geplant und gebaut, um den zu erwartenden Stromverbrauch zu decken. Verbrauch und Erzeugung schwanken nach Tages- und Jahreszeit bzw. nach Wasserverhältnissen und technischer Verfügbarkeit. Werden Kraftwerke für den Inlandbedarf gerade nicht voll beansprucht, so produzieren sie für den Export, statt vorübergehend stillzustehen.

Soll die Stromversorgung nicht zeitweise unterbrochen werden, so brauchen wir genügend Kraftwerke, um den Bedarf jederzeit decken zu können. Dazu gehören auch Reserven für den Ausfall grosser Kraftwerkseinheiten und den Produktionsrückgang der Wasserkraftwerke bei Trockenheit und Kälte.

Auf Vorrat können die Elektrizitätsunternehmen Kernkraftwerke nicht gebrauchen. Kraftwerksreserven aber werden sie für Stromexporte dann einsetzen, wenn sie im Inland gerade nicht benötigt, dafür aber im Ausland gut gebraucht werden können. Auch die Schweiz ist bei grösseren Störungen auf solche Aushilfslieferungen angewiesen. Sie kann damit rechnen, solange die Nachbarländer auch ihrerseits über genügend Kraftwerksreserven verfügen. Export und Import: Geben und Nehmen.

-
- Warum werden Kernkraftwerke gebaut, bevor in der Schweiz das Problem der radioaktiven Abfälle gelöst ist?
-

Für die nächsten 10–15 Jahre ist die schadlose Zwischenlagerung aller radioaktiven Abfälle gesichert. Die längerfristige Bereitstellung entsprechender Endlager stellt keine nennenswerten technischen Probleme und ist auch in unserem Land machbar.

Aus diesem Grund ist es verantwortbar, die Realisierung von Abfallendlagern und Kernkraftwerken gleichzeitig an die Hand zu nehmen. Die seit Jahren laufenden Untersuchungen zeigen, dass die sichere und wartungsfreie Endlagerung aller Arten radioaktiver Abfälle aus Kernkraftwerken sowie aus Forschung, Industrie und Medizin in geologischen Schichten der Schweiz möglich ist. Mitunter müssen allerdings teurere Lösungen in Betracht gezogen werden, als dies im Ausland der Fall ist, um allen Sicherheitsforderungen zu genügen. Endlagerfähige hochaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung verbrauchter Brennelemente werden, wenn überhaupt, erst in den 90er Jahren bei uns anfallen. Die Bereitstellung entsprechender Endlager ist damit eher eine langfristige Aufgabe. In den nächsten Jahren sind konkrete Standorte für Endlager auszuwählen und die Projektierung der Lager vorzunehmen. Dazu sind geologische Untersuchungen an Ort und Stelle notwendig. Sollten sie aus politischen Gründen verzögert werden, könnten die Abfälle noch über lange Zeit gefahrlos in Zwischenlagern verbleiben.

-
- Darf die Kernenergie als Energiequelle für Jahrhunderte bezeichnet werden, wenn die Uranvorräte ebenso schnell erschöpft sein werden wie die Erdölvorräte?
-

Doch. Mit dem Einsatz fortgeschrittener Reaktoren gestatten die bereits bekannten Uranvorräte, den gesamten Strombedarf der Menschheit während Jahrhunderten zu decken.

Die westliche Welt verfügt über nachgewiesene Reserven von 2 Millionen Tonnen Uran und 0,6 Millionen Tonnen Thorium. Dazu kommen mindestens noch einmal so grosse vermutete Uranvorkommen, die sich zu tragbaren Preisen abbauen lassen,

-
- Les centrales nucléaires ne produisent-elles de l'électricité que pour l'exportation, ou en construit-on pour en faire provision?
-

Chaque pays projette et construit des centrales électriques – et des centrales nucléaires – seulement pour couvrir les besoins prévus des consommateurs. La consommation et la production varient au cours de la journée et des saisons, respectivement selon la situation hydrologique et les disponibilités techniques. Pendant que les consommateurs du pays n'utilisent pas entièrement les centrales disponibles, celles-ci produisent alors pour l'exportation plutôt que de rester temporairement arrêtées.

Pour éviter que l'alimentation en électricité ne soit pas interrompue périodiquement, il faut disposer d'un nombre suffisant de centrales pour satisfaire à tout instant à la demande. Cela comprend aussi les réserves nécessaires en cas d'indisponibilité de grandes centrales et pour faire face à la diminution de la production des centrales hydrauliques en période de sécheresse ou de froid.

Les sociétés d'électricité ne peuvent pas se permettre de faire provision de centrales nucléaires. Elles mettront toutefois leurs réserves de production à disposition pour l'exportation lorsque celles-ci ne sont momentanément pas utilisées dans le pays, alors que l'étranger en a besoin. En cas de pannes majeures, la Suisse est elle-même tributaire de telles fournitures de secours. Elle peut compter sur une aide tant que les pays voisins disposeront eux-mêmes de réserves de production suffisantes. Exporter et importer: donner pour recevoir.

-
- Pourquoi construit-on des centrales nucléaires avant d'avoir résolu en Suisse le problème des déchets radioactifs?
-

Le stockage intermédiaire sûr de tous les déchets radioactifs est assuré pour les 10–15 prochaines années. A plus long terme, la mise en œuvre de sites pour le stockage définitif ne soulève pas de problèmes particuliers d'ordre technique et est réalisable aussi dans notre pays.

C'est pourquoi il est justifié de réaliser en même temps des sites de stockage définitif et de construire des centrales nucléaires. Les études en cours depuis plusieurs années déjà montrent que le stockage définitif sûr et exempt de surveillance est possible dans des formations géologiques en Suisse pour les déchets radioactifs de toute sorte provenant des centrales nucléaires ainsi que de la recherche, de l'industrie et de la médecine. Il faut toutefois prendre en considération des solutions plus onéreuses, comparées aux cas étrangers, pour répondre à toutes les exigences de sécurité. Si jamais, ce n'est que dans les années 1990 que nous serons obligés de stocker définitivement sur notre territoire des déchets hautement radioactifs provenant du retraitement des éléments de combustible usé. La préparation de tels sites apparaît ainsi plutôt comme une tâche à long terme. Dans les prochaines années, il faudra procéder au choix des sites pour le stockage définitif et étudier leur mise en œuvre. Cela nécessite des travaux de sondage géologique sur les lieux appropriés. En cas de retard de nature politique, les déchets pourraient rester encore longtemps sans aucun danger dans des entrepôts intermédiaires.

-
- Faut-il considérer l'énergie nucléaire comme source d'énergie pour les siècles à venir, en sachant que les réserves d'uranium seront épuisées tout aussi vite que celles de pétrole?
-

Oui. Grâce à la mise en œuvre de réacteurs avancés, les réserves d'uranium déjà connues permettront de couvrir les besoins de l'humanité en énergie pendant des centaines d'années.

Le monde occidental dispose de réserves prouvées de 2 millions de tonnes d'uranium et de 0,6 millions de tonnes de thorium. A cela s'ajoutent des réserves d'uranium probables d'une importance pour le moins égale, pouvant s'exploiter à des

sowie die Reserven des Ostblocks und die Riesenmengen Uran im Meerwasser, dessen Gewinnung sich noch nicht lohnt. Ein 1000-MW-Kernkraftwerk heutiger Bauart mit einem Leichtwasserreaktor verbraucht in 30 Jahren rund 5000 Tonnen Natururan. Fortgeschrittene Reaktoren nützen den Kernbrennstoff wesentlich besser aus. So benötigt ein Schneller Brüter von 1000 MW Leistung in 30 Jahren nur 70 Tonnen Uran. Wollte man den gesamten Strombedarf von 10 Milliarden Menschen schon heute mit solchen Kernkraftwerken decken, so könnte man sie mit den bereits bekannten Uranvorräten über 400 Jahre lang betreiben (0,5 kW pro Kopf). Dies zeigt, dass die Brennstoffversorgung für die Stromerzeugung mit Kernenergie überhaupt kein Problem darstellt. Durch Wärme-Kraft-Kopplung könnten die Zentralen zudem ohne grosse Einbusse bei der Stromerzeugung einen beträchtlichen Beitrag an die Wärmeversorgung leisten.

■ Kann es nicht trotz allen Sicherheitsvorrichtungen zu einer Reaktorkatastrophe kommen?

Katastrophen und Unfälle können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, denn es ist in keinem Bereich menschlicher Tätigkeit möglich, eine absolute Sicherheit zu schaffen. Das Risiko einer Reaktorkatastrophe ist jedoch extrem klein, viel kleiner jedenfalls als die Risiken, durch Naturkatastrophen und durch die meisten anderen menschlichen Tätigkeiten betroffen zu werden.

Diese Beurteilung stützt sich einerseits auf die sehr guten Betriebserfahrungen mit weltweit heute etwa 200 Kraftwerkreaktoren und andererseits auf gründliche Studien angenommener sehr schwerer Störfälle, vor allem auf den amerikanischen Rasmussen-Bericht. Ein denkbarer extremer Reaktorunfall (1000 akute Todesopfer) ist für 100 Kernkraftwerke nur einmal in einer Million Jahren zu erwarten. Die Studie zeigte auch, dass selbst solch seltene Reaktorunfälle in ihrer Auswirkung nie so extrem sind, wie oft behauptet wird, und sich durchaus mit eingetretenen «konventionellen» Katastrophen vergleichen lassen.

Der hohe Stand der Sicherheit der Kernenergie ist indessen kein Zufall, sondern das Ergebnis umfangreicher Sicherheitsmassnahmen. Dazu gehören Auslegung der Bauten und Schutzhüllen, mehrfache und verschiedenartige, voneinander unabhängige Mess- und Steuersysteme sowie strengste Qualitätskontrolle.

■ Werden durch Atomstrom nicht Arbeitsplätze wegrationalisiert?

Ein plötzlicher, längere Zeit dauernder Strommangel von 20 % könnte den Verlust von mehr als 100 000 Arbeitsplätzen zur Folge haben. Eine ausreichende, kontinuierliche und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung ist für das Erhalten der Konkurrenzfähigkeit unserer Wirtschaft und damit unserer Arbeitsplätze unerlässlich.

Wir verdienen jeden dritten Franken im Export. Unsere Wirtschaft kann nur überleben, wenn sie konkurrenzfähig bleibt. Konkurrenzfähigkeit mit Ländern mit eigenen Rohstoffen und wirtschaftlichem Wachstum heisst für uns: Wirtschaftswachstum dank Produktivitätssteigerung. Produktivitätssteigerung ist notwendig, weil unser Arbeitspotential (= Zahl der Beschäftigten $\times$ Arbeitszeit) stagniert und in vielen Sektoren rückläufig ist. Die grösste Produktivitätssteigerung bringen Rationalisierung und Mechanisierung durch vorwiegend elektrisch betriebene Arbeitsmaschinen. Produktivitätssteigerung bedingt mehr elektrische Energie. Das beweist der hohe Anteil von etwa $\frac{2}{3}$ des gesamten Elektrizitätsverbrauches in unserer Wirtschaft, verglichen mit nur etwa $\frac{1}{3}$ in den privaten Haushalten und im Verkehr. Engpässe in unserer Elektrizitätsversorgung hätten daher gravierende Folgen für Beschäftigung und Arbeitsplätze.

prix abordables, ainsi que les réserves des pays de l'Est et les immenses quantités d'uranium contenues dans les océans, dont l'exploitation n'est pas encore rentable. Une centrale nucléaire actuelle de 1000 MW, dotée d'un réacteur à eau légère, consomme 5000 tonnes d'uranium naturel en trente ans. Les réacteurs avancés utilisent le combustible nucléaire de manière bien plus efficace. Ainsi, un surgénérateur rapide de 1000 MW ne consommerait que 70 tonnes d'uranium pendant trente ans. S'il fallait couvrir dès maintenant tous les besoins en électricité de 10 milliards de personnes au moyen de tels réacteurs, les réserves d'uranium déjà connues pourraient durer 400 ans (0,5 kW/capita). Cela montre qu'il n'y a aucun problème côté combustible pour assurer la production d'électricité nucléaire. En couplant cette production avec celle de la chaleur, les centrales nucléaires pourraient assurer également une part importante de l'approvisionnement en chaleur sans trop diminuer leur production d'électricité.

■ Malgré toutes les mesures de sécurité prévues, une catastrophe nucléaire ne pourrait-elle pas se produire?

Les catastrophes et les accidents ne peuvent pas en principe être exclus, car il est impossible d'assurer une sécurité absolue à un quelconque domaine d'activité humaine. Le risque d'une catastrophe nucléaire est toutefois extrêmement faible, plus petit encore que les risques des catastrophes naturelles ou de la plupart des autres activités humaines.

Cette constatation se base d'une part sur les très bonnes expériences faites jusqu'ici avec les quelques 200 réacteurs de centrales nucléaires en service dans le monde entier, et d'autre part, sur des études fort poussées (en particulier le rapport Rasmussen, USA) concernant des cas hypothétiques d'accidents très graves. Ainsi, un accident de réacteur aux conséquences extrêmement néfastes (un millier de fatalités immédiates) ne pourrait avoir lieu qu'une fois par un million d'années pour cent réacteurs nucléaires. L'étude a encore montré que même des accidents de réacteur tellement rares n'ont jamais des effets aussi graves qu'on le prétend et peuvent être comparés aux catastrophes «conventionnelles».

Le niveau actuel très élevé de la sécurité de l'énergie nucléaire n'est d'ailleurs pas dû au hasard, mais provient de mesures de sécurité très minutieuses, comme celles concernant les barrières protectrices, les systèmes de mesure et commande redondants et indépendants les uns des autres, ainsi qu'un contrôle de la qualité de la plus haute sévérité.

■ Le courant fourni par les centrales nucléaires ne va-t-il pas supprimer des postes de travail?

Une défaillance de longue durée, affectant 20 % de la production électrique, pourrait provoquer la perte de plus de 100 000 emplois. L'approvisionnement en courant suffisant, régulier et à un prix raisonnable est indispensable à la capacité concurrentielle de notre économie et à la garantie de l'emploi dans notre pays.

Nous gagnons 1 franc sur 3 grâce à l'exportation. Notre économie ne peut survivre qu'en restant compétitive. Face à des pays en pleine croissance économique et bénéficiant de ressources naturelles, nous devons riposter par une productivité accrue. C'est une condition impérative, car notre potentiel de travail (nombre d'employés $\times$ durée du travail) est stagnant ou tend à rétrograder dans de nombreux secteurs. L'accroissement de la productivité s'obtient par la rationalisation et la mécanisation au moyen de machines le plus souvent électriques, ce qui exige donc davantage de courant. La part élevée de consommation d'énergie électrique dans notre économie le prouve: deux tiers de l'énergie électrique totale sont absorbés par l'économie de production et un tiers par les besoins domestiques et le trafic. Des restrictions à notre approvisionnement en électricité auraient donc de graves conséquences pour l'emploi.