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: 87 (1996)

Heft: 10

Vorwort: Sonne : scheinbarer Überfluss? = Soleil : source d'énergie apparement illimitée? ; Notiert = Noté

Autor: Müller, Ulrich

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: 10.12.2025

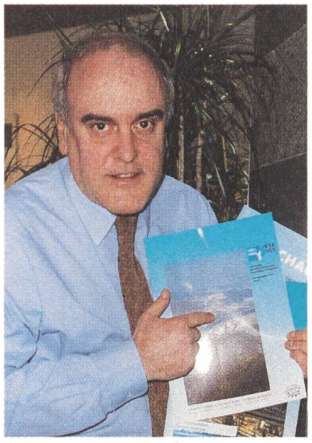
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Sonne: scheinbarer Überfluss?

So genügen der Sonne zwar rund 500 Quadratmeter ihrer Oberfläche, um der Schweiz diejenige Menge Energie zu senden, die der Produktion aller ihrer Kraftwerke entspricht. Doch diese geballte Energie wird sehr stark «verdünnt». Auf dem 150 Millionen Kilometer langen Weg zur Erde hat sich der Energiestrom des Sonnenlichts so weit abgeschwächt, dass auf jedem Quadratmeter Erdoberfläche nur noch rund ein Kilowatt der Primärenergie ankommt – weniger als ein Hunderttausendstel der ursprünglichen Leistung. Dennoch erhält die Schweiz von der Sonne immer noch etwa achtzigmal mehr Energie, als alle Einwohner verbrauchen.

Ob dies nicht reicht? Da sich diese Energiemenge auf die ganze Oberfläche verteilt, ist ihre Dichte gering und technisch aufwendig bei der «Ernte». Besser schneidet hier die Sonnenenergie über den Klima-Wasserkreislauf ab. Das durch die Natur im Tal gesammelte Wasser gelangt «gebündelt» zu den Wasserkraftanlagen. Zudem scheint die Sonne für die Stromversorgung meist zur falschen Zeit: Im Winter, wenn am meisten Energie benötigt wird, hat sie am wenigsten Kraft, und nachts ist sie weg vom Fenster.

Nun, so sehr die Sonne den Globus auch mit Energie überflutet – vor allem bei der Stromerzeugung ist es schwierig und teuer, diese Quelle zu nutzen. Der Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung liegt zurzeit bei etwa 10 bis 15%. Für jedes Kilowatt Solarzellenleistung müssen bei der Herstellung unter anderem über 10 000 kWh Primärenergie eingesetzt werden. So braucht es also einige Jahre und viel schönes Wetter, bis eine Photovoltaikanlage netto in den Produktionsbereich eintritt – immerhin: bei fossil betriebenen Kraftwerken bleibt die Energiebilanz immer negativ.



Ulrich Müller, Redaktor VSE

Nicht nur die Schweizer Elektrizitätswerke setzen sich seit einigen Jahren für die qualitative Verbesserung der Photovoltaik-Techniken in Forschung und Praxis ein. So sind gegenwärtig rund 740 Anlagen mit total 5400 kW Leistung und 4,3 Millionen kWh jährlicher Gesamtproduktion am Netz angeschlossen. Dies entspricht dem Bedarf von rund 740 Schweizer Haushalten.

Die Sonnenenergie geniesst in den Augen der Öffentlichkeit einen sehr hohen – vor allem auf kurze und mittlere Frist zu hohen – Stellenwert. Eine kürzlich eingereichte Solarinitiative will in unserem von Sonne nicht gerade verwöhntem Land über eine Volksabstimmung eine Solaranbauschlacht erzwingen. Ein Entscheid hierüber sollte aber nur unter voller Kenntnis der Möglichkeiten **und** Grenzen getroffen werden.

Notiert/Noté

Stromzukunft: Schadstoffemissionen ganzheitlich betrachten

(vse) Im Rahmen der Vorschau '95 für die Stromversorgung bis zum Jahr 2030 hat der Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE) sieben Varianten definiert. Forscher des Paul-Scherrer-Institutes und der ETH Zürich haben die wichtigsten dazugehörigen Emissionen untersucht. Bei einer rein fossilen Mankodeckung würden die strombedingten Treibhausgasemissionen gegenüber heute um fast das Dreissigfache zunehmen.

Die bis 2030 gesicherte Stromerzeugung wird von der Wasserkraft dominiert. Kleinere Beiträge liefern unter anderem die Wärmekraftkopplung und Kehrichtverbrennung. Nach Ablauf der Lebensdauer der Schweizer Kernkraftwerke bzw. dem Ende der ausländischen Bezugsverträge ist mit einem Strommanko zu rechnen. Dabei wurden für zwei mögliche Entwicklungen der Stromnachfrage sieben Deckungsvarianten mit verschiedenen Anteilen fossiler, nuklearer oder photovoltaischer Erzeugung im Inland bzw. durch Stromimporte untersucht. Die Forscher ha-

Bei einer rein fossilen Mankodeckung würden die strombedingten Treibhausgasemissionen gegenüber heute stark zunehmen.

Soleil: source d'énergie apparemment illimitée?

Cinq cents mètres carrés de surface du soleil suffisent pour envoyer vers la Suisse la quantité d'énergie correspondant à la production de toutes ses centrales. Cette énergie concentrée est toutefois fortement «diluée» en chemin. Au cours de son voyage vers la terre – sur une distance de 150 millions de kilomètres –, le rayonnement solaire perd de son intensité. Seul encore un kilowatt d'énergie primaire, soit moins d'un cent millionième de la puissance initiale, irradie en fin de compte chaque mètre carré de surface terrestre. Néanmoins la Suisse reçoit ainsi une quantité d'énergie solaire près de quatre-vingt fois plus élevée que celle consommée par ses habitants.

N'est-ce pas suffisant? Du fait que cette quantité d'énergie solaire est répartie sur l'ensemble du pays, sa densité est faible et, du point de vue technique, difficile à «récolter». L'énergie solaire est mieux exploitée par le cycle hydraulique saisonnier. L'eau naturelle retenue dans la vallée arrive de manière «groupée» aux installations hydrauliques. Par ailleurs le soleil brille généralement à un moment peu favorable à l'approvisionnement en électricité – en hiver, son intensité est la plus faible alors que la consommation d'énergie est la plus élevée, tandis qu'il se cache la nuit.

Même si le soleil inonde le globe d'énergie, il n'en est pas mois difficile et coûteux de l'utiliser notamment pour produire de l'électricité. Le rendement obtenu à la suite de la transformation d'énergie se situe actuellement entre 10 et 15%. Chaque kilowatt de cellules photovoltaïques implique l'utilisation de 10 000 kWh d'énergie primaire. C'est ainsi qu'il faut plusieurs années et beaucoup de beau temps pour que le bilan de production d'une installation photovoltaïque devienne positif; le bilan énergétique des centrales à base de combustible fossile, quant à lui, reste par contre toujours négatif.

Les entreprises électriques suisses s'emploient depuis de nombreuses années à faire progresser la technologie photovoltaïque tant au niveau de la recherche qu'en pratique. De nos jours, quelque 740 installations totalisant 5400 kW et produisant au total 4,3 millions de kWh sont raccordées au réseau. Ceci correspond à la consommation d'environ 740 ménages suisses. La population accorde une grande importance à l'énergie solaire – sans doute une trop grande importance à court et à moyen terme. L'initiative «solaire» présentée récemment vise à imposer par une votation populaire la construction d'installations photovoltaïques dans un pays tel que le nôtre qui ne jouit pas vraiment d'un bon ensoleillement. Une décision à ce sujet ne devrait être prise qu'en toute connaissance des possibilités et des limites.

Ulrich Müller, rédacteur UCS

---

ben die entsprechenden Emissionen der «Energieketten», das heisst vom Rohstoffabbau bis zur Entsorgung, berechnet. Trotz beträchtlicher Wirkungsgradsteigerungen der fossilen Kraftwerke verursachen die entsprechenden Energieketten im Vergleich zu den nuklearen und erneuerbaren Ketten drastisch mehr Verbrennungsprodukte wie SO_x, NO_x und CO_2.

Die Emissionen der einzelnen Energieketten schlagen sich in den Resultaten der verschiedenen Deckungsvarianten nieder. Im folgenden werden nur die Emissionen von Treibhausgasen (TG) der hohen Nachfrageentwicklung betrachtet. Bei der fossilen Variante ist die totale TG-Emission mit etwa 26,2 Millionen Tonnen (Mio. t) im Jahr am höchsten, wobei das CO_2 den Hauptanteil ausmacht. Demgegenüber zeigt die Nuklearvariante die tiefsten TG-Emissionen von etwa 2,3 Mio. t im Jahr, die hauptsächlich von den gesicherten fossilen Systemen stammen. Die TG-Emissionen der fünf Mischvarianten bewegen sich, je nach fossilem Anteil, dazwischen.

Zum Vergleich: Beim heutigen Schweizer Strommix (98% aus Wasserkraft und Kernenergie) entstehen pro Jahr 0,9 Mio. t TG-Emissionen. Andererseits werden in der Schweiz jährlich etwa 72 Mio. t TG produziert, die hauptsächlich aus Verkehr, Industrie und Raumwärme stammen. Ein ausführlicher Bericht über diese Untersuchungen erscheint voraussichtlich in «Bulletin» Nr. 12/96.

Force hydraulique: à la fois bouc émissaire et vache à lait

(ucs) La Suisse compte parmi les quelques pays en mesure de couvrir en grande partie leur demande d'électricité grâce à la force hydraulique. La compétitivité de cette principale source d'énergie suisse renouvelable et respectant l'environnement est toutefois remise de plus en plus en question par la défense d'intérêts particuliers et à court terme.

Les milieux de la protection de la nature plaident depuis des années au nom de l'écologie et de la protection du paysage pour une utilisation moins intensive de la «houille blanche» et s'emploient par des oppositions de tout genre à retarder ou à renchérir des projets, même s'il s'agit de transformation et de modernisation de centrales hydrauliques existantes. Mais la force hydraulique doit en même temps servir de vache à lait apparemment intarissable: d'un côté, les cantons de montagne

Mehr Wasserzinsen

Die vorberatende Kommission des Nationalrates empfahl am 17. April, das Wasserzinsmaximum von 54 auf 70 Franken/kW zu erhöhen. Der Bundesrat soll die Kompetenz für eine schrittweise Anhebung auf 80 Franken erhalten. Die Schlussabstimmung ist auf den 20./21. Mai angesetzt.

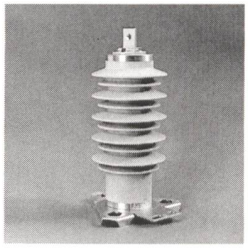
«Merci, dass Ihre Stromversorgung immer so schulbuchmässig klappt!»

Sie können wirklich stolz sein: Sie haben Ihre Hausaufgaben gemacht, bestehen problemlos jedes Examen, und dank Ihnen geht so manchem Schüler ein Licht auf.

Dazu braucht es viel Einsatz, perfektes Know-how und die zuverlässige Technik.

Und genau hier wollen wir Ihr bester Partner sein, der Ihnen alles aus einer Hand liefert, immer für Sie ansprechbar ist und Ihnen mit Rat und Tat und Service zur Seite steht.

Zum Beispiel, wenn es um Mittelspannungsanlagen, Schutzrelais und Überspannungsableiter geht.
Stellen Sie uns auf die Probe: 056/205 50 33, und Ihr Partner vom ABB Regionalvertrieb ist für Sie da.



Unser stärkster Mittelspannungsableiter: Ein POLIM-H der IEC-Klasse 4 für 4 bis 52 kV (hier 18 kV) mit 12 kJ/kV_{UC} für stärkste Beanspruchungen.

ABB Stromübertragung und -verteilung

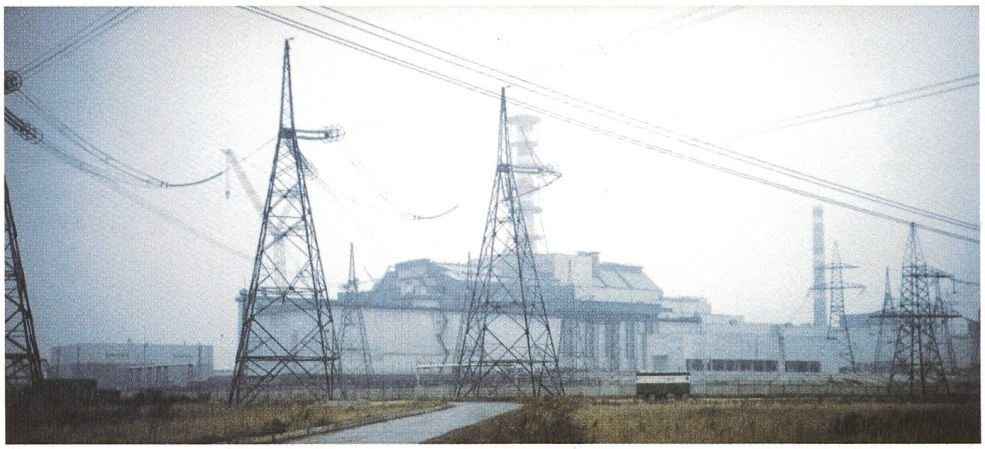
Wir garantieren, dass man sich auf Sie verlassen kann.

ABB

désirent augmenter considérablement les redevances hydrauliques et prélever une taxe supplémentaire sur la capacité d'accumulation, et de l'autre, la force hydraulique doit, selon une initiative populaire, aussi être utilisée pour alimenter la caisse de l'AVS et permettre ainsi la réalisation d'une retraite «à la carte».

Quelles que soient les revendications formulées au niveau de la politique environnementale, régionale ou sociale, les coûts de production de la force hydraulique vont – s'ils ne sont freinés – augmenter à tel point que cette dernière ne sera plus défendable au plan économique, et ceci en particulier lorsqu'il faudra investir dans des modernisations ou des remplacements. Les charges financières pénalisant la force hydraulique suisse sont de nos jours déjà les plus lourdes d'Europe. Celles-ci sont d'autant plus graves que la libéralisation va bientôt toucher aussi le marché de l'électricité et que l'industrie revendique expressément une baisse du prix de l'électricité. La production d'électricité à base de combustibles fossiles est actuellement déjà en mesure de concurrencer la force hydraulique.

Au total les charges financières dues aux pouvoirs publics de plus de quatre centimes par kilowattheure frappant l'électricité suisse sont même plus élevées que celles relatives aux combustibles importés. Une enquête réalisée dernièrement auprès de cadres de milieux économiques a montré que la majorité de ceux-ci pensait que l'électricité était subventionnée.



Der Unfall im Block 4 des KKW Tschernobyl führte nach diversen Angaben zum Tod von rund 40 Menschen, zu über 200 Fällen akuter Strahlenkrankheit und zu langfristigen Gesundheitsschäden bei einer noch unbekannten Anzahl Personen.

Tschernobyl: Zehn Jahre danach

(sva) Entsprechend dem kontroversen Charakter der Tschernobyl-Problematik gab es in der Vergangenheit zu verschiedenen Fragen höchst widersprüchliche Antworten. Im Umfeld des zehnten Jahrestages des Unfalls vom 26. April 1986 haben solche Widersprüche erneut in die Massenmedien Eingang gefunden und es dem Nichtfachmann erschwert, sich ein zutreffendes Bild zu machen.

Faktenblätter der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie (SVA) möchten den Stand des Wissens über das Unglück von Tschernobyl und seine Folgen in allgemeinverständlicher Form zugänglich machen. Hier einige prägnante Auszüge daraus.

- Kernkraftwerke der Auslegung der Tschernobyl-Reaktoren sind nie ausserhalb der früheren Sowjetunion gebaut worden. Die Reaktoren haben gewisse Auslegungsparameter, die ihre Genehmigung im Westen verunmöglicht hätten.
- Der Unfall in Block 4 von Tschernobyl in der Ukraine führte nach offiziellen Angaben zum Tod von 31 Menschen und zu langfristigen Gesundheitsschäden, die seit 1986 eingetreten sind und die auch noch in der Zukunft auftreten werden.
- Berichte über Gesundheitsschäden haben sich als schwer auswertbar erwiesen. Es gibt keinen verlässlichen Hinweis auf Leukämie, aber den Nachweis einer Zunahme von Schilddrüsenkrebs unter Kindern in den am meisten belasteten Gebieten. Schilddrüsenkrebs kann behandelt werden, wenn er früh genug festgestellt wird, und ist heute im allgemeinen nicht tödlich. Andere durch den Unfall verursachte Krebsarten werden voraussichtlich während den nächsten Jahrzehnten auftreten.
- Zwei Reaktoren (die Blöcke 1 und 3) befinden sich im Kernkraftwerk Tschernobyl noch in Betrieb, und fast 6000 Menschen arbeiten im Werk. Ein dritter Reaktor (Block 2) wurde nach einem Brand im Jahre 1991 stillgelegt. Die von den Arbeitern in Tschernobyl heute aufgenommene Strahlendosis liegt innerhalb der von der Internationalen Kommission für Strahlenschutz (ICRP) festgelegten und weltweit akzeptierten Grenzwerte.
- Slawutitsch, die neugebaute Stadt zur Aufnahme der Tschernobyl-Arbeiter und ihrer Familien, die nach dem Unfall aus ihren ursprünglichen Häusern in Pripjat evakuiert werden mussten, hat die jüngste Bevölkerung, die höchste Geburtenrate und die niedrigste Sterberate in der Ukraine.
- Im April 1995 wurde vom ukrainischen Präsidenten angekündigt, dass das Land die in Tschernobyl noch arbeitenden Reaktoren bis zum Jahr 2000 stillegen werde. Es besteht die Absicht, sie durch gas- oder kohlebefeuerte Kraftwerke zu ersetzen, unter der Voraussetzung, dass der Westen das Geld für die Anlagen zur Verfügung stellt. Die Gesamtkosten einer Schliessung von Tschernobyl und eines Ersatzes durch alternative Stromerzeugungskapazitäten bis zum Jahr 2000 werden auf umgerechnet rund 7 Milliarden Schweizer Franken geschätzt.

In der Rubrik «Politik und Gesellschaft» dieses Heftes befindet sich eine Zitatensammlung zu diesem Thema.

Unbehagen in Chefetagen

«Ich spüre ein Unbehagen, die Schweiz ist orientierungslos. Eine Willensnation ohne festen Willen. Sie will alles und das Gegenteil von allem: Strom, aber keine Kraftwerke; Autos, aber keine Abgase.» (Stephan Schmidheiny, Unternehmer)

«Wichtig ist auch, dass man Geschäfte nicht vertreibt. Wenn man hier keine Mäuse mehr untersuchen darf, wenn man hier keine Genforschung will oder die Atomkraft ablehnt, dann sind das politische Entscheidungen, und nicht solche der Unternehmen. Trotz allem, ich bin überhaupt nicht pessimistisch für die Schweiz.» (Helmut Maucher, Nestlé-Präsident)

SIEMENS

Entscheidendes Handeln in der Energieversorgung

Bei der Leit- und Schutztechnik in der Energieversorgung tut sich Entscheidendes. Da sind Übersicht und flexibles Handeln gefordert. Wir sind in der Lage, weltweites Know-how individuell vor Ort einzusetzen. Mit grossem Erfolg. Unsere Engineering-Tools stehen selbst unseren Kunden zur Verfügung. Die Projektsicherung schon in der Pflichtenheftphase, Schulung, Support und Service bilden die Basis für Spitzenleistungen im Energiemanagement.

Die konsequent durchgängige Systemstruktur bildet den entscheidenden Beitrag zur hohen Verfügbarkeit der Energieversorgung und zur wirtschaftlichen Energiebereitstellung. Die verteilte Intelligenz sorgt für die Informationsvorverarbeitung am Entstehungsort. Sie bedient die Management-Ebene rationell und ausschliesslich mit betriebsrelevanten Daten. So sparen Sie Projektierungs-, Verdrahtungs- und Wartungsaufwand.

Mit unseren Netz- und Schaltanlagenleitsystemen, unserer Fernwirk- und Schutztechnik befindet sich Ihr Personal in Hochform.

Ihr entscheidendes Schalten natürlich vorausgesetzt. Ausführliche Unterlagen sind für Sie bereit. Wir freuen uns auf Ihren Anruf.

Siemens Schweiz AG
Energie VEE
Freilagerstrasse 28
8047 Zürich
Tel. 01/495 56 40

Avenue des Baumettes 5
1020 Renens
Tél. 021/631 83 20

Centro Nord/Sud 2
6934 Bioggio
Tel. 091/610 77 11

Wir bringen
Energie
ans Ziel