Wasserkraft : wo ist der Saft? = Force hydraulique : où est l'électricité? ; Notiert = Noté

Autor(en): **Müller, Ulrich**

Objekttyp: **Preface**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **84 (1993)**

Heft 16

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

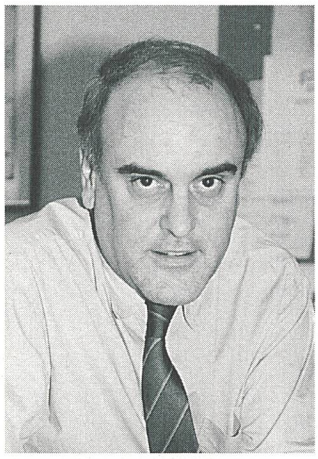
http://www.e-periodica.ch

Wasserkraft: Wo ist der Saft?

«Energie 2000» legt fest, dass die Stromerzeugung durch Wasserkraft von 1990 bis 2000 um 5% erhöht werden sollte, dies vor allem durch Sanierung und Optimierung bestehender Werke. Bei der Schweizer Wasserkraft sind weitere Möglichkeiten zur «Optimierung» jedoch klein – oder dann mit einem unverhältnismässig hohen Aufwand in kleinen Schritten verbunden.

Wohl keine andere Art der Energieumwandlung ist seit jeher so effizient wie gerade diejenige von Wasserkraft in Strom. Der Wirkungsgrad von Turbinen lag – je nach Typ – schon vor über 40 Jahren bei rund 90% und konnte seither nur noch wenig gesteigert werden. Auch in Zukunft werden die Verbesserungen nur noch Bruchteile eines Prozents betragen. Noch schwieriger sind bei den Generatoren Verbesserungen des Wirkungsgrades zu erreichen: Im gleichen Zeitraum stieg er bei mittleren Maschinen (10000 kW) von 96 auf etwa 97%. Bei grösseren Generatoren (100000 kW) kann er mit heute schon 98,5–99% künftig kaum mehr gesteigert werden.

Mit grösseren Verlusten behaftet ist bei Wasserkraftwerken dagegen der sogenannte Triebwasserweg, das heisst der Weg des Wassers vom Stausee (oder vom Wehr im Fluss) bis zur Turbine und dem anschliessenden Abfluss. Durch grösser bemessene Druckstollen, bessere Einlaufbauwerke usw. liessen sich da oder dort, insbesondere bei älteren Anlagen, noch etliche Prozente herausholen. Solche Vorhaben sind sehr kostspielig und lassen die umgebende Natur nicht unbeeinflusst. Zu den vielen kleinen Schritten für die Optimierung bestehender Werke gehört auch die in diesem Heft beschriebene hydrologische Prognose. Sie bietet Grundlagen für den besseren Einsatz und die Planung der Anlagen.



Ulrich Müller, Redaktor VSE

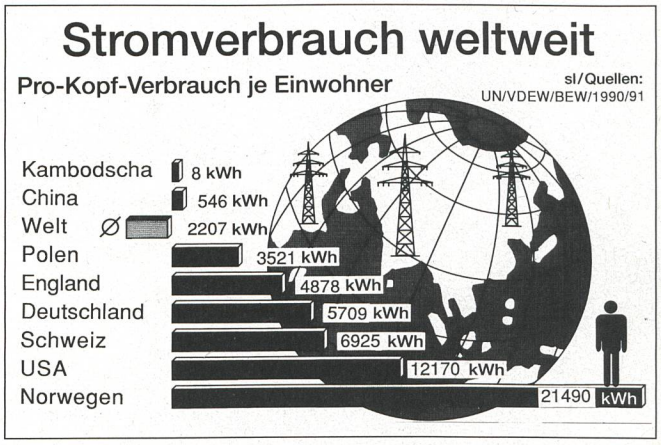
Namhafte Produktionssteigerungen in den letzten Jahren waren nur möglich durch Erhöhung der nutzbaren Wassermenge. Mehr Wasser könnte aber künftig nur bei Um- oder Neubauten von Flusskraftwerken ohne Ausleitungskanal (und damit ohne Restwasserproblem) verwertet werden. Die ergiebigsten Projekte dieser Art aber sind – insbesondere am Hochrhein (Laufenburg, Augst-Wyhlen, Rheinfelden) – längst geplant oder bereits in Ausführung. Bei anderen Um- bzw. Neubauprojekten zur Mehrproduktion gibt es jedoch genügend Opponenten, denen kein Marsch durch die Institutionen des «Rechtsmittelstaates» zu lang ist, um während zehn und mehr Jahren die sonst propagierte «Optimierung» eines alten Werks und damit die Mehrproduktion zu verhindern. Damit wird auch das umweltmässig sinnvolle Ziel von «Energie 2000» kaum erreichbar.

Notiert
Noté

Strom weltweit

Den weltweit grössten Unterschied im Stromverbrauch je Einwohner gibt es zwischen Norwegen und Kambodscha: Während 1990/91 im statistischen Mittel auf jeden Norweger jährlich 21490 Kilowattstunden (kWh) Stromverbrauch entfielen, waren es in dem asiatischen Land 8 kWh pro Kopf. Der durchschnittliche Stromverbrauch aller Erdbewohner liegt bei etwa 2207 kWh/Jahr. In Mitteleuropa war der Stromkonsum je Einwohner drei- bis viermal so hoch wie der globale Durchschnitt.

Die Weltstromproduktion betrug 1990 insgesamt 11734 Milliarden Kilowattstunden (Mia. kWh). Die Aufteilung dieser Produktion nach Erdteilen ergibt folgendes Bild: Europa mit 24% Anteil war zusammen mit der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) mit 15% der grösste Stromproduzent. Es folgen Nordamerika (inkl. Mexiko) mit 31%, Asien mit 22%, Südamerika mit 4%, Afrika mit 3% und Ozeanien mit etwas über 1%.



Force hydraulique: où est l'électricité?

Energie 2000 vise à augmenter de 5% la production d'électricité d'origine hydraulique entre 1990 et 2000, et ce avant tout en modernisant et optimalisant les centrales existantes. Des possibilités supplémentaires d'«optimaliser» les centrales hydrauliques suisses sont toutefois minimes – ou alors liées à des frais disproportionnés si l'on procède par petites étapes.

Transformer la force hydraulique en électricité a depuis toujours été la manière la plus efficace de produire de l'électricité. Voici quelque 40 ans, le rendement des turbines était déjà – suivant le type – d'environ 90% et n'a depuis lors pu être que peu augmenté. Il en sera de même à l'avenir, puisqu'il ne pourra encore être amélioré que de quelques fractions de pour cent. Il sera encore plus difficile d'améliorer le rendement des générateurs. Durant la même période, le rendement des machines d'une puissance moyenne de 10000 kW est passé de 96 à environ 97%. Celui des générateurs de grande puissance (100000 kW) qui se situe actuellement entre 98,5 et 99% ne pourra pratiquement plus être augmenté.

Le parcours de l'eau depuis le lac de retenue (ou le barrage) jusqu'aux turbines des centrales hydrauliques, puis sa restitution sont par contre liés à de grandes pertes d'énergie pour les centrales hydrauliques. Ce sont en particulier les anciennes installations qui, en agrandissant leur galerie sous pression et en améliorant, entre autres, la géométrie d'entrée d'eau, pourraient encore obtenir quelques pour cent supplémentaires. De tels projets sont très coûteux et ne sont pas sans impact sur la nature environnante. Les prévisions hydrologiques décrites dans ce numéro du Bulletin font également partie des nombreux petits pas visant à l'optimalisation de centrales existantes. Elles constituent la base d'une meilleure utilisation et planification des installations.

La production d'électricité n'a pu être augmentée considérablement au cours des dernières années que grâce à une augmentation du débit utilisé. Seules la modernisation ou la construction de nouvelles centrales au fil de l'eau sans canal de fuite (et, de ce fait, sans problèmes de débits minimaux) permettraient toutefois d'exploiter à l'avenir un plus fort débit. Les projets les plus intéressants de ce genre – notamment ceux concernant les centrales de Laufenbourg, Augst-Wyhlen, Rheinfelden situées sur le Rhin supérieur – sont toutefois depuis longtemps planifiés ou déjà en cours de réalisation. En ce qui concerne d'autres projets de modernisation ou de construction visant à augmenter la production, il existe un nombre suffisant d'opposants adeptes d'une longue marche à travers les instances de recours afin d'empêcher pendant dix ans et plus l'«optimisation» habituellement prônée d'une ancienne centrale et, de ce fait, l'augmentation de la production. L'objectif d'Energie 2000, raisonnable du point de vue écologique, est ainsi lui aussi difficile à atteindre.

Ulrich Müller, rédacteur UCS

EG: CO_2-Steuer verschoben

(d) Immer unwahrscheinlicher wird die EG-weite Einführung einer Energiesteuer noch in diesem Jahr. Nach den Umwelt- und Energieministern konnten auch die Finanzminister der Europäischen Gemeinschaft am 7. Juni in Luxemburg keine Fortschritte erzielen. Besonders Grossbritannien und Spanien blockieren die kombinierte Energiesteuer.

Energielenkungsabgabe: Entscheid Ende Jahr

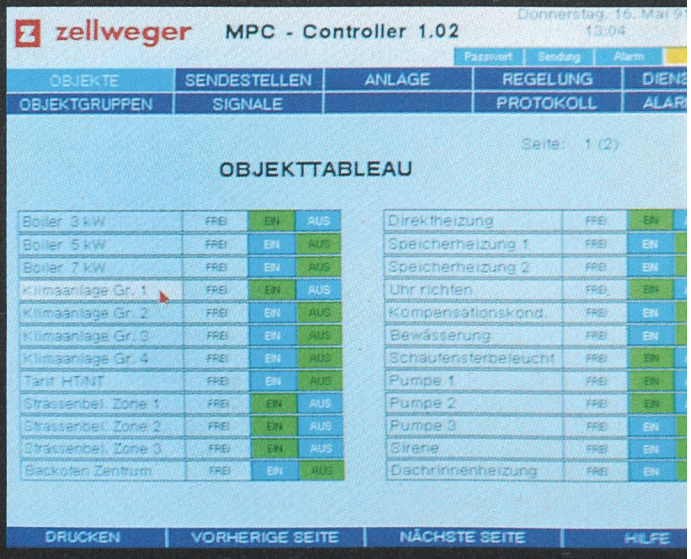
(d) Erst nach der Mehrwertsteuer-Abstimmung vom 28. November will der Bundesrat über Energielenkungsabgaben entscheiden. Mit einer Vernehmlassung ist demnach gegen Ende dieses oder zu Beginn des nächsten Jahres zu rechnen. Neben der CO_2-Abgabe stehen auch eine allgemeine Energielenkungsabgabe und eine europäische Mischlösung zur Diskussion.

Joule und der Wirkungsgrad des Wasserrades

(ize) Sein Name ist das Mass aller Energie, doch niemand kennt ihn: James P. Joule. Im Jahr 1847 trug er auf einer Tagung der British Association in Oxford die Ergebnisse seiner Arbeiten vor. Als begeisterter Ruderer erklärte er das physikalische Gesetz an einem für ihn naheliegenden Beispiel, das bis heute in den Lehrbüchern der Physik zu finden ist: Die Wärme, die beim Paddeln durch Reibung entsteht, führt zu einer – wenn auch unmessbar geringen – Temperaturerhöhung des umgebenden Wassers. Bei einer geeigneten Versuchsanordnung gelingt es jedoch, die Umwandlung von Arbeit in Wärme direkt zu messen. Zur Demonstration hatte Joule ein Schaufelrad mitgebracht, das sich in einem Wasserbecken drehte. An einem Thermometer war die allmählich ansteigende Temperatur abzulesen. Erstmals war der Beweis erbracht worden, dass zwischen Arbeit und Wärme ein enger Zusammenhang besteht. Joule hatte das «mechanische Wärmeäquivalent» gefunden. Noch heute wird der Wirkungsgrad von

James Prescott Joule (1818–1889)

Jetzt reden wir Klartext mit allen Rundsteuerempfängern.



Früher sprach jedes Rundsteuerkommandogerät eine eigene, verschlüsselte Sprache. Die Schaltobjekte programmierten Sie auf Steuerimpulse, Adressen und Codes. Das war unübersichtlich und brauchte viel Zeit.

Heute präsentiert Zellweger den z'enertop MPC. Der Bildschirm zeigt Ihnen die Schaltobjekte mit Name und in Ihrer gewünschten Sprache. Unabhängig von Impulsen und Codes. Zur Steuerung genügt ein Klick mit der Maus.

zellweger

One step ahead

Zellweger Uster AG, Geschäftsbereich Energie
CH-8320 Fehraltorf, Tel. 01 954 81 11

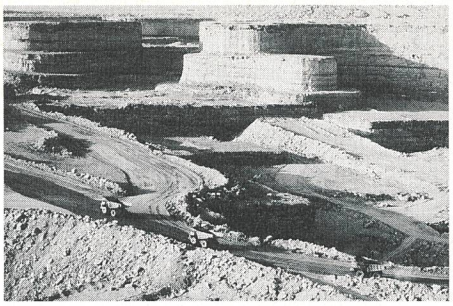
Wasserturbinen so gemessen, allerdings mit besseren Werten als die damaligen 25% für Wasserräder.

Joule et rendement de la roue de moulin à eau

(ize) Son nom est la mesure de toute énergie, mais personne ne le connaît: James Prescott Joule. Il présenta les résultats de ses travaux en 1847, lors d'un congrès réalisé par la «British Association» à Oxford. Joule, rameur passionné, énonça la loi physique en se basant sur un exemple judicieux, qui est encore cité de nos jours dans les livres de physique. La chaleur qui, en ramant, se dégage par frottement de l'eau sur elle-même entraîne une augmentation – difficile à mesurer tellement elle est minime – de la température de l'eau environnante. Une expérience appropriée permet toutefois de mesurer la proportionnalité entre le dégagement de chaleur et le travail fourni. Joule s'était servi pour sa démonstration d'une roue à augets en rotation dans un bassin rempli d'eau. Un thermomètre indiquait la hausse progressive de la température de l'eau. Il avait ainsi pu démontrer pour la première fois au public qu'il existe une relation étroite existante entre le travail fourni et le dégagement de chaleur. Joule avait découvert l'«équivalent mécanique de la calorie». Le rendement des turbines est actuellement encore mesuré de cette manière. Il est toutefois de nos jours nettement supérieur à celui des roues à eau d'antan qui était de 25%.

Rückgang der westlichen Uranproduktion

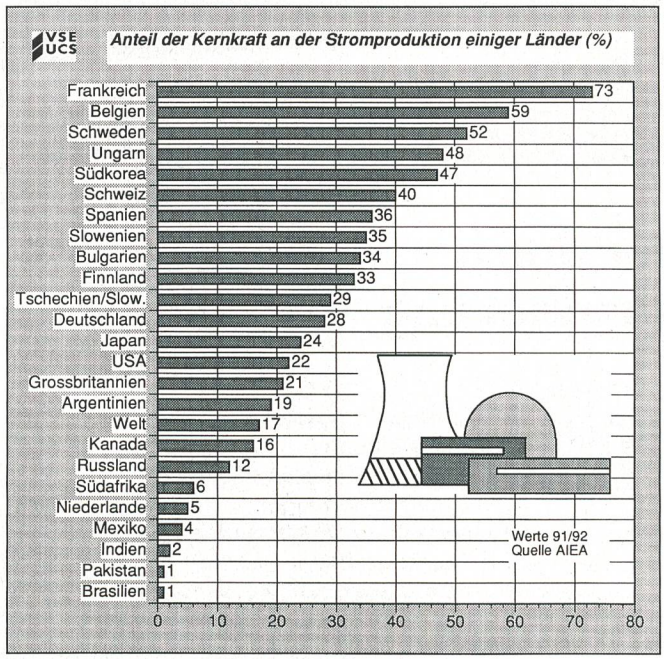
(sva) Der Abwärtstrend bei der Urangewinnung in den westlichen Ländern hat sich auch im Jahre 1992 fortgesetzt. Die gesamte Produktion wird auf etwas über 60,5 Mio. Pfund U_3O_8 geschätzt. Diese Zahl bedeutet einen weiteren Rückgang der Fördermenge um 14% gegenüber 1991, als 70,5 Mio. Pfund gewonnen wurden. Die Fördermenge des Jahres 1992 macht noch nicht einmal die Hälfte des Uranbedarfs in den westlichen Ländern aus. Ein beachtlicher Anteil der weltweiten Uranlieferungen kommt aus den Ländern des ehemaligen Ostblocks, einschliesslich China. Die Preise für den sogenannten «Restricted Spot Market» lagen im April 1993 bei rund 1,45 sFr./Pfund U_3O_8.



Uranmine

Kernkraftwerke: 6500 Jahre Betrieb

(iaeo/atw) Weltweit waren Anfang 1993 in 31 Ländern insgesamt 424 Kernkraftwerksblöcke mit einer Netto-Gesamtleistung von 330651 MWe in Betrieb. Ihre kumulierte Betriebsdauer beträgt rund 6500 Jahre. Insgesamt wurden im Jahr 1992 etwa 2020 TWh aus Kernenergie in elektrische Arbeit umgewandelt.



Architectures de l'électricité

(rde) Jusqu'au 15 octobre une exposition sur ce thème est presentée à Electropolis, Musée de l'énergie électrique de Mulhouse. Electropolis, le plus important musée en Europe exclusivement consacré à l'électricité, a ouvert ses portes le 3 octobre 1992. Le musée prévoit d'organiser régulièrement d'importantes expositions temporaires sur les thèmes en relation avec l'électricité, son histoire, ses inventeurs, ses applications.

Schweizer Beteiligung an Strahlenschutz-Forschung der EG

(d) Die Schweiz wird an der EG-Forschung im Strahlenschutz voll mitwirken können. Der Bundesrat hat am 23. Juni das Zusammenarbeitsabkommen für das entsprechende Subprogramm des Euratom-Programms «Sicherheit der Kernspaltung» genehmigt.

Energiekalender für die Aus- und Weiterbildung

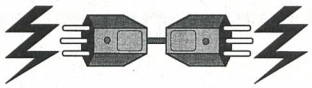
(bew) Aus- und Weiterbildungsfragen werden in der Energienutzungsverordnung besonderes Gewicht beigemessen. Die Aktivitäten in diesem Bereich sollen dazu beitragen, günstige Rahmenbedingungen zum Erreichen der Ziele von «Energie 2000» zu schaffen. Um die Informationen über Kurse, Veranstaltungen und Prüfungen auf diesem Gebiet leichter zugänglich zu machen, beabsichtigt das Bundesamt für Energiewirtschaft die Herausgabe eines periodisch erscheinenden Veranstaltungskalenders.

Nagra 1992: Mehrkosten wegen aufwendigen Bewilligungsverfahren

(d) Die Nagra hat letztes Jahr 57,3 Millionen Franken für Entsorgungsarbeiten ausgegeben. Dies wurde anlässlich der Generalversammlung vom 1. Juni erklärt. Zur Schaffung eines Endlagers für kurzlebige radioaktive Abfälle seien zwar Fortschritte erzielt worden, doch hätten die Arbeiten grosse Verzögerungen erfahren.

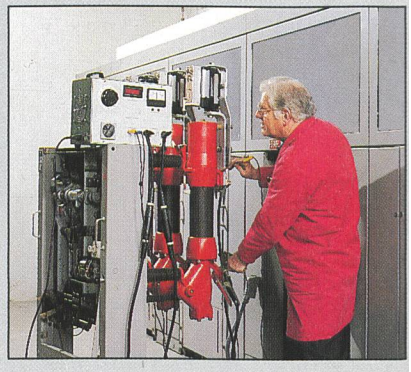
Kurzschluss

«Die Umweltorganisationen wollen sich am ‹Energie 2000›-Programm nur noch beteiligen, wenn das EVED bereit ist, ‹*intel-*



lektuelle Energie zu investieren und sich zu bewegen›» (Zitat aus «Energie+Umwelt» der Schweizerischen Energiestiftung, SES). Wie auch immer – die SES geht mit dieser von ihr neu erfundenen Energie in letzter Zeit etwas sparsam um.

Lange Lebensdauer durch professionelle Instandhaltung



Wir begleiten unsere Schaltanlagen und Schalter in Ihrem gesamten Lebenszyklus.

Unser **After Sales Service** bietet Ihnen dazu die entsprechenden Dienstleistungen an.

- Wartung, Inspektion und Instandsetzung
- Umbauten, Erweiterungen und Leistungserhöhungen
- Überprüfung bestehender Schutzkonzepte
- Netzanalysen

Servicedienst rund um die Uhr
Telefon 064 31 36 60

Sprecher Energie AG
Mittelspannungsanlagen
CH-5034 Suhr
Telefon 064 33 77 33
Telefax 064 33 77 35

SPRECHER ENERGIE