

**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:** 84 (1993)

**Heft:** 12

**Vorwort:** Hundert Energiesklaven = Cent esclaves de l'énergie ; 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](#)

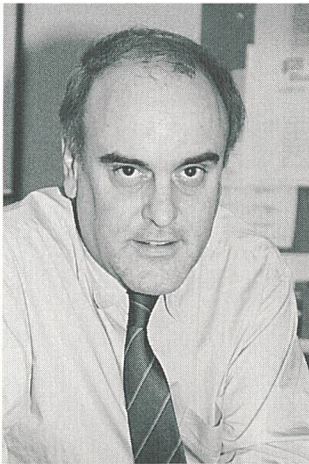
### **Terms of use**

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:** 15.01.2026

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

## Hundert Energie-sklaven



Ulrich Müller, Redaktor VSE

Der deutsche Philosoph Friedrich Nietzsche (1844–1900) sah die allgemeine Erschöpfung als Hauptproblem seiner Zeit. Er meinte damit die enorme körperliche und geistige Überbeanspruchung der Menschen im 19. Jahrhundert. Wer die Werke unserer Vorfahren kennt, kann dies verstehen.

Heute «arbeiten» für jeden Schweizer Tag für Tag von morgens bis abends fast hundert kräftige Männer, um das Leben leichter zu machen – natürlich nur theoretisch. Doch diese geballte Muskelkraft wäre nötig, um dieselbe Energiemenge zu produzieren, die einer der 6,8 Millionen Einwohner in Form von Öl, Strom, Gas oder anderen Brennstoffen im Mittel bezieht: gegen 34 000 Kilowattstunden (Endverbrauch, also unter Abzug der Verluste) im Jahr.

Das Gedankenexperiment von heute wäre früher Realität gewesen. Bevor der Mensch Maschinen kannte, waren seine Arbeitskraft und die der Tiere nahezu die einzigen Energiequellen, um Arbeit zu verrichten. Gewaltige Werke, wie etwa der Bau der ägyptischen Pyramiden, erforderte die Muskelkraft tausender von Menschen über viele Generationen. Kaum jemand hätte dabei freiwillig mitgemacht. Doch Sklaverei gab den Herrschern die Macht zu technischen Grosstaten. Beispielsweise erleichterten sich 20 Millionen Römer ihr Leben durch die Arbeit von über 130 Millionen Sklaven. Zusammen mit den Energiequellen Haustier und Holz standen jedem privilegierten Bürger des römischen Reiches etwa zehn sogenannte Energiesklaven zur Verfügung.

Heute kommt Energie beispielsweise in Form von Strom in jedes Haus. Eine einzige Kilowattstunde kann Bemerkenswertes leisten. Sie reicht aus, um ein komplettes Mittagessen für vier Personen zu kochen oder zwei Abende fernzusehen. Sie genügt aber auch für 15 Stunden Radiomusik. Früher wäre dazu ein Hoforchester nötig gewesen, das sich nur Fürsten leisten konnten.

Was sich also hinter all diesen energiestatistischen Zahlen und Tabellen in diesem Heft verbirgt, ist nichts anderes als der Versuch, Ursprung und Nutzen der Kraft unseres heutigen Lebens etwas aufzuschlüsseln.



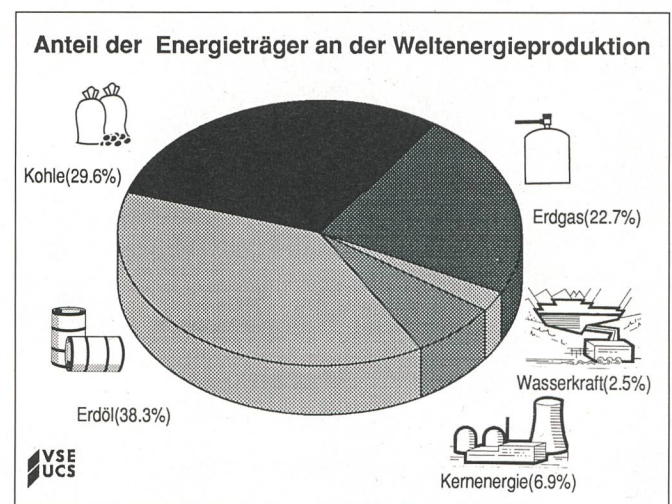
**Notiert  
Noté**

## Stagnierende Energieproduktion

(bwk) Im Jahre 1991 hat sich zum ersten Mal seit 1950 die Welt-Energieproduktion gegenüber dem Vorjahr nicht erhöht. Mit 11 160 Mio. t SKE (Steinkohle-Einheiten) verringerte sich die Primärenergieproduktion gegenüber 1990 um knapp 20 Mio. t. Der Grund hierfür liegt vor allem beim starken Förderungsrückgang in den Staaten der GUS, der knapp 150 Mio. t SKE betrug.

Der Verbrauch an Energie in der Welt steigt nach wie vor, wenn auch die Zuwachsraten in den vergangenen Jahren kleiner geworden sind. Betrug der Zuwachs 1989 noch 2,1% gegenüber dem Vorjahr, so war er im Jahr 1991 auf 0,9% gesunken.

Wichtigster Energieträger mit 38,3% Anteil am weltweiten Primärenergieverbrauch war das Erdöl. Es folgte mit 29,6% die Kohle, deren Anteil gegenüber dem Vorjahr um 0,4% gesunken ist. Zugelegt dagegen hat das Erdgas mit 22,7% im Jahre 1991



nach 22,3% im Vorjahr und hat damit den langjährigen Trend bestätigt. Unverändert blieb die Wasserkraft mit 2,5%, der Anteil der Kernenergie stieg geringfügig von 6,7% im Jahre 1990 auf 6,9% im Jahr 1991.

## Stagnation de la production d'énergie

(bwk) Pour la première fois depuis 1950, la production d'énergie mondiale n'a pas augmenté en 1991 par rapport à



## Cent esclaves de l'énergie

Le philosophe allemand Friedrich Nietzsche (1844–1900) considérait l'épuisement général comme le principal problème de son époque. Il pensait ici à l'énorme travail physique et intellectuel demandé aux hommes du XIX<sup>e</sup> siècle. Ceux qui connaissent les œuvres de nos ancêtres comprendront.

De nos jours, une centaine d'hommes forts «travaille» quotidiennement, du matin au soir, pour le bien-être de chaque Suisse et de chaque Suisse – ceci bien sûr uniquement en théorie. Cette force musculaire globale serait en effet nécessaire pour produire la même quantité d'énergie que celle prélevée en moyenne par un des 6,8 millions d'habitants sous la forme de produits pétroliers, d'électricité, de gaz ou autres combustibles, soit près de 34 000 de kilowattheures par an (consommation finale, c'est-à-dire pertes déduites).

Cette représentation de l'esprit serait devenue autrefois réalité. Avant que l'homme ne connaisse les machines, sa force musculaire et celle des animaux domestiques étaient pour ainsi dire les seules sources d'énergie qui lui permettaient d'exécuter son travail. Des ouvrages imposants tels que la construction des pyramides égyptiennes ont nécessité la force musculaire de milliers d'hommes, et ceci durant plusieurs générations. Personne n'aurait accepté d'y participer volontairement. Ce n'est que grâce à l'esclavage que les despotes ont pu réaliser des exploits techniques. C'est ainsi, à titre d'exemple, que 20 millions de Romains ont profité du travail de quelque 130 millions d'esclaves. Chaque citoyen privilégié de l'empire romain avait à sa disposition, outre les sources d'énergie, animal domestique et bois, dix «esclaves de l'énergie».

De nos jours, l'énergie arrive dans chaque maison sous la forme d'électricité, par exemple. Un seul kilowattheure permet, entre autres, de cuire un déjeuner complet pour quatre personnes, de regarder la télévision au cours de deux soirées et même d'écouter la radio pendant 15 heures. Autrefois il aurait fallu avoir un orchestre de chambre, chose que seuls les princes pouvaient alors s'offrir.

Les chiffres et tableaux de la statistique de l'énergie publiée dans ce numéro du Bulletin ne sont rien d'autre que la tentative de décrypter un tant soit peu l'origine et l'utilité de la force de notre vie actuelle.

Ulrich Müller, rédacteur UCS

l'année précédente. Comparée à 1990, la production d'énergie primaire, soit 11 160 mio. de tonnes d'équivalents charbon, a diminué de près de 20 mio. de tonnes en 1991. Ceci est dû avant tout à l'important recul de l'extraction de la houille dans les pays de la CEI qui a atteint près de 150 mio. de tonnes d'équivalents charbon.

La consommation mondiale d'énergie continue à augmenter, même si le taux d'augmentation est moins élevé que celui des années précédentes. L'augmentation, qui était encore de 2,1% en 1989 par rapport à 1988, est descendue à 0,9% en 1991.

Le pétrole a été le principal agent énergétique contribuant à raison de 38,3% à la couverture de la consommation mondiale d'énergie primaire. Il a été suivi par le charbon dont la contribution a diminué de 0,4% en 1991 par rapport à l'année précédente,

passant à 29,6%. La part du gaz naturel par contre a augmenté, passant à 22,7% en 1991 contre 22,3% en 1990, confirmant ainsi la tendance pluriannuelle. La part de la force hydraulique est restée, avec 2,5%, inchangée alors que celle de l'énergie nucléaire a légèrement augmenté, passant de 6,7% en 1990 à 6,9% en 1991.

## Energieverbrauch stabil

(evd) Der Energieverbrauch der Schweiz stieg 1992 gegenüber dem Vorjahr lediglich um 0,1% und blieb damit praktisch unverändert. Pro Kopf der Bevölkerung sank er sogar um 0,8%. Das günstige Ergebnis ist hauptsächlich auf die schlechte Wirtschaftslage und die warme Witterung im Berichtsjahr zurückzuführen. Auch die ver-

stärkten Sparanstrengungen, unter anderem im Rahmen des Aktionsprogramms «Energie 2000», dürften sich verbrauchsmindernd ausgewirkt haben, doch kann ihr Einfluss vorderhand nicht beziffert werden. Bei den einzelnen Energieträgern resultierten unterschiedliche Veränderungen gegenüber dem Vorjahr: Während beim Erdgas (+ 5,5%), bei den Flugtreibstoffen (+ 5,4%) und beim Autobenzin (+ 5,4%) deutliche Zunahmen zu verzeichnen sind, hat der Verbrauch beim Dieselöl und beim Heizöl mittel und schwer um je 3,1% und beim Heizöl extra-leicht um 2,3% abgenommen. Der Elektrizitätsverbrauch stieg 1992 gegenüber dem Vorjahr um 0,6%. In den Jahren 1991 und 1990 betrugen die betreffenden Zunahmen 2,2% und 2,4%.

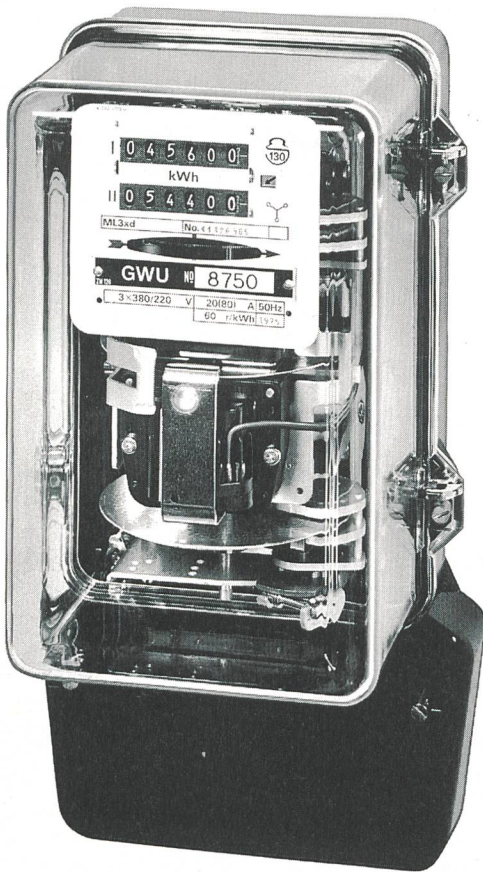
Der jährliche Zuwachs des gesamten Energieverbrauchs lag

1992 mit 0,1% deutlich unter demjenigen des Vorjahres mit 6,2%. Ein wesentlicher Grund hierfür war die fortdauernd unbefriedigende Wirtschaftslage. Das Bruttoinlandprodukt sank gemäss den Ergebnissen der BIP-Quartalschätzungen des Bundesamtes für Konjunkturforschungen um 0,6%. Die Auftragslage in Industrie und Baugewerbe verschlechterte sich weiter, steigenden Exporten der chemischen, der Uhren-, Kunststoff-, Nahrungsmittel- und Genussmittelindustrie stand eine schrumpfende Inlandnachfrage gegenüber. Der Konsum der privaten Haushalte stagnierte; ebenso verzeichnete der Dienstleistungssektor einen Rückgang, insbesondere im Tourismusbereich.

Auch die im Jahresdurchschnitt warme Witterung wirkte sich 1992 verbrauchsdämpfend aus.



**Wir haben den Stromzähler neu erfunden, nicht das Rad.**



In herkömmlichen Zählern rotiert die altbekannte Ferraris-Scheibe, bis sie aufwendig nachkalibriert werden muss. Das eingebaute Register kennt nur Tag- und Nachtstrom. Zum Ablesen gibt es nur eine Möglichkeit: Abschreiben. Aber das ist jetzt Vergangenheit.



Im neuen elektronischen Zähler z'enerwatt läuft alles digital. Und wartungsfrei. Mit der optischen Schnittstelle für elektronisches Ablesen, mit der Vierstufentarif-Messung und dem integrierten Rundsteuerempfänger ist die Zukunft bereits eingebaut.

**z zellweger**  
One step ahead

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



## Erfolg für 1000-Dächer-Programm

(zfk) Als Erfolg wertet das Fraunhofer-Institut für solare Energiesysteme in einer ersten Zwischenbilanz das 1000-Dächer-Photovoltaikprogramm von Bund und Ländern in der Bundesrepublik. Um die Chancen des Solarstroms zu verbessern, fordern die Energiewissenschaftler nun von der Bundesregierung ein Markteinführungsprogramm. Insgesamt konnten mit dem nun abgeschlossenen Förderprogramm über 2000 Photovoltaikanlagen installiert werden.

## Kleinwasserkraftwerke: Sterben bei den Kleinsten – Wachstum bei den Mittleren

(iskb) Währenddem der Stilllegungsprozess bei den Kleinstwasserkraftwerken (Kategorie unter 300 kW) trotz des seit dem Erdölembargo 1973 gestiegenen Energiebewusstseins ungebremst weiterging, legten die grösseren Kleinwasserkraftwerke (Kategorie 300 kW–10 MW) prozentual sogar mehr zu als die grossen Wasserkraftanlagen über 10 MW. Diese auf den ungünstigen Aufwand-Ertrag-Verhältnissen beruhende Gegenläufigkeit wurde verstärkt durch die Tatsache, dass grössere Kleinwasserkraftwerke öfters im Besitz von Gemeinwesen oder Elektrizitätswerken sind, welche die hohen Kosten über Mischrechnungen tragen können.

Teures Geld und Restwasserauflagen werden das Wachstum

jedoch auch bei den grösseren Kleinwasserkraftwerken bremsen.

## WWF rekurriert gegen Hochspannungsleitung in der Waadt

(sda) Der WWF rekurriert gegen die geplante Hochspannungsleitung Galmiz–Verbois, die die geschützte Waadtlander Weinbauregion La Côte durchqueren soll. Die Umweltorganisation verlangte am 28. April, dass die Leitung auf einer Strecke von acht Kilometern in den Boden verlegt werden solle.

Wieviel teurer dieses Verfahren wäre, ist umstritten. Der WWF zitierte eine französische Studie, wonach die Kosten sieben- bis zwölfmal höher wären. Das Eidgenössische Starkstrominspektorat hingegen rechnet mit 30- bis 44mal höheren Kosten. Die Bauherrin Energie Ouest-Suisse (EOS) bedauert den Entscheid des WWF, der ein unerlässliches Projekt verzögere.

## Le WWF fait opposition à la ligne à haute tension prévue sur la Côte vaudoise

(ap) Le WWF fait opposition à la ligne aérienne à haute tension prévue entre Galmiz et Verbois, ligne qui traversera la Côte vaudoise, région viticole protégée. L'organisation écologiste a exigé la mise sous terre de la ligne sur un tronçon de huit kilomètres.

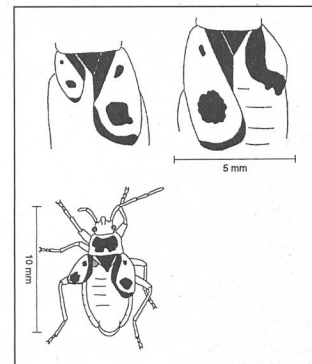
Les coûts supplémentaires qu'entraînerait une telle réalisation

sont pour l'heure contestés. Selon une étude française citée par le WWF, une telle réalisation serait sept à douze fois plus coûteuse que la technique prévue, alors que l'Inspection fédérale des installations à courant fort estime qu'elle serait même 30 à 44 fois plus coûteuse. La S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, promoteur de cette ligne, regrette cette décision du WWF qui retarde la réalisation d'un projet indispensable.

## Wanzengeschichten

Mit ihren Zeichnungen von missgebildeten Insekten und Pflanzen verunsichert Cornelia Hesse-Honegger über die Massenmedien breite Bevölkerungskreise seit über 20 Jahren. Ihre These, radioaktiver Fallout aus Kernkraftwerken habe die Lebewesen verkrüppelt, kann man aus wissenschaftlicher Sicht nicht mehr ernst nehmen.

Johannes Jenny vom Entomologischen Institut (Insektenforschung) der ETH Zürich stellte unlängst fest, dass die ersten Beschreibungen von Wanzen mit Missbildungen weit vor die Zeit der Entdeckung der Kernenergie zurückreichen. 1835 schreibt der Insektenforscher H. Burmeister über Langwanzen: «Ich habe öfters missgebildete Individuen gefangen, die an dem einen Fühler nur drei, aber viel grössere Glieder besaßen.» Jenny hat im Rahmen seiner Doktorarbeit über die Häufigkeit von Missbildungen an Wanzen an 14000 Exemplaren verschiedener Arten von 165 Standorten auf Missbildungen quantitativ untersucht. An jedem Standort hat er, unabhängig vom Abstand zum nächsten KKW, grössere Mengen missgebildeter Exemplare gefunden. Die Eindringlichkeit dieser Missbildungen steht den Darstellungen von Frau Hesse in nichts nach. Vergeblich suchte er nach Missbildungen, die ausschliesslich bei KKW's vorkommen. Dazu Johannes Jenny: «Frau Hesse hat immer gerne Exemplare mit Missbildungen von mir angenommen und – sofern sie aus der Nähe von Atomkraftwerken stammten – gezeichnet und publiziert.»



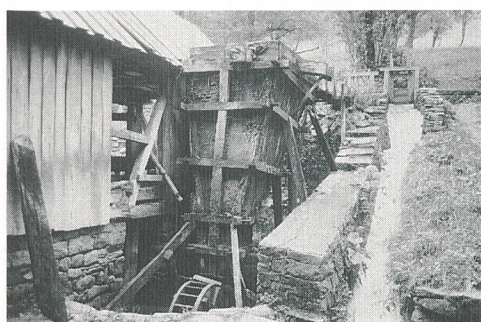
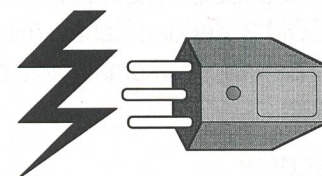
Oben rechts: Darstellung von 1926: Flügeldeformationen an Feuerwanzen aus Freiburg (CH); nach G. Müller, 1926, Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, Bd. 21, S. 10–22

Links: 1991 gesammelte, mehrfach missgebildete Feuerwanze aus Pieterlen (23 km vom nächsten KKW entfernt)

Cornelia Hesse ihrerseits sagte im September 1971 (als Kernenergie noch kein «Thema» war) in einem Interview: «Innerhalb einer Tiergattung existiert eine unendliche Vielfalt von verschiedenartig geformten Individuen. Aus dieser Menge kann die Photographie jeweils nur ein einzelnes Tier erfassen. Mit der Zeichnung hingegen ist es möglich, einen Idealtyp darzustellen, der alle artspezifischen Merkmale im durchschnittlichen Mass enthält. Irgendwelche Missbildungen und Verletzungen kann der Zeichner durch seine Erfahrung korrigieren.»

## Kurzschluss

«Unter Kurzschluss versteht man einen in Leitungsteilen und Apparaten durch verschiedene Ursachen herbeigeführten Vorgang, bei dem unmittelbar, fast widerstandsloser Stromübergang zwischen zwei stromführenden Leitungen oder Apparaten eintritt» (Elektrotechnik für Alle, 1925). Unsere bisherige «Kurzschluss»-Kollektion erhält somit auch eine «mittelbare» Definition.



Keine rosige Zukunft für Kleinwasserkraftwerke?



COSSNET, ein bestens notierter Wert..



*Les câbles de la Vie*

**COSSONAY**



Kabel COSSNET: G 86, G 87, IBM 1 und kombinierte Kabel mit Kupferleitern und Glasfasern für Datennetze

### ... an der Börse der Informatikkabel

Mit COSSNET hat COSSONAY eine Reihe universeller Kabel für ISDN-Anwendungen und EDV-Netze entwickelt. Verlangen Sie bitte unseren Spezialprospekt oder den Katalog TELECOM 2, der den Kabeln mit Metalleitern für den Bereich Telekommunikation gewidmet ist.

*COSSONAY,  
das Talent  
zu technologischer Meisterschaft.*

CABLIERIES & TREFILERIES DE COSSONAY S.A.  
1305 COSSONAY-GARE