

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
<b>Band:</b>	87 (1996)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	"Energie 2000" und der Ausbau der Wasserkraft
<b>Autor:</b>	Hauenstein, Walter
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-902288">https://doi.org/10.5169/seals-902288</a>

### **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:** 23.01.2026

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

Das Aktionsprogramm «Energie 2000» erreicht im Bereich des Stromkonsums wegen der hartnäckigen Rezession voraussichtlich die Zielsetzungen. Bezuglich dem Ausbau der heimischen und erneuerbaren Wasserkraft legen die nach wie vor schwierige Konsensfindung zwischen Projektanten und Umweltschutzverbänden sowie umständliche Bewilligungsverfahren der Zielerreichung grosse Hindernisse in den Weg.

# «Energie 2000» und der Ausbau der Wasserkraft



## Wasserkraft

- ist einheimische und erneuerbare Energie.
- ist abgasfrei, lärm- und schadstoffarm, weist einen hohen Erntefaktor aus und ist erprobt, sicher und technisch ausgereift.
- fällt in hochwertiger Form als elektrische Energie an.
- leistet rund 12% an der gesamten Energie- bzw. 60% an der Stromversorgung der Schweiz.

■ Walter Hauenstein

### Ziele von «Energie 2000» für Stromverbrauch und Wasserkraft

Die Annahme des Energieartikels und der Moratoriums-Initiative sowie die Ablehnung der Ausstiegsinitiative am 23. September 1990 durch das Schweizer Stimmvolk gaben unter anderem den Anstoss zum Start des Aktionsprogramms «Energie 2000» durch den Bundesrat.

Seiner Botschaft zu diesen Abstimmungen hat der Bundesrat als mögliches Leitbild das verstärkte Referenzszenario sowie das Moratoriumsszenario der Expertengruppe Energieszenarien (EGES) zugrunde gelegt. Diese sehen eine verstärkte Politik der rationalen Energieanwendung und der Förderung erneuerbarer Energien vor.

Das Aktionsprogramm hat bis zum Jahr 2000 folgende Zielsetzungen:

- Stabilisierung des Gesamtverbrauchs fossiler Energieträger und des CO<sub>2</sub>-Ausstosses.
- Dämpfung des Wachstums des Elektrizitätsverbrauchs.
- Erhöhung des Beitrages erneuerbarer Energieträger an der Energieproduktion.
- Leistungserhöhung der Kernkraftwerke um 10%.

Die Wasserkraft als bedeutendste erneuerbare Energieform in der Schweiz soll dabei ihre Produktion bis zum Jahr 2000 um 5% erhöhen.

Der vorliegende Artikel befasst sich mit einigen Fragen zu dieser Zielsetzung in den Bereichen Stromverbrauch und Wasserkraft.

### Rolle der Wasserkraft in der heutigen Energiedeutschland

Die Wasserkraft ist mit Abstand die bedeutendste heimische Energie und einer der wenigen wirtschaftlich nutzbaren Rohstoffe unseres Landes. Bis Ende der 60er Jahre basierte praktisch die gesamte Stromproduktion auf Wasserkraft. Sie zeichnet sich durch unbestreitbare Qualitäten aus (siehe Kasten).

Trotz diesen bestechenden Eigenschaften hat die Wertschätzung der einst gepriesenen Wasserkraft in den letzten Jahrzehnten starke Einbussen erlitten. Zu diesem Verlust an Ansehen haben folgende Faktoren beigetragen.

- Die Wasserkraft ist zur Selbstverständlichkeit geworden, ihr Nutzen wird deshalb nicht mehr gebührend wahrgenommen und gewertet.
- Die zunehmende Belastung unserer Umwelt hat zur Folge, dass die Umwelteinflüsse der Wasserkraftnutzung oft überzeichnet werden.
- Mit dem Bau eigener Kernkraftwerke am Ende der 60er Jahre und dem Import von Strom aus dem Ausland in den 80er Jahren ist der Wasserkraft als Stromproduzent Konkurrenz erwachsen.
- Das wirtschaftlich realisierbare Potential ist weitgehend genutzt, noch vorhandene Ausbaumöglichkeiten sind teuer.

### Dämpfungspotential des Stromverbrauchs

Die grossen Stromlieferanten der Schweiz hatten zu Beginn des Aktionsprogramms «Energie 2000» einen, gegenüber



#### Adresse des Autors:

Dr. Walter Hauenstein, Abteilungsleiter, Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK), Parkstrasse 23, 5401 Baden.

## Ausbau Wasserkraft

	heutige Produktion	Steigerungs- potential bis 2000	
	GWh	GWh	%
Anlagen <300 kW	190	10	5,3
Anlagen zwischen 300 kW und 10 MW	2 981	205	6,9
Laufkraftwerke >10 MW	13 050	376	2,9
Speicher- und Pumpspeicher-Kraftwerke >10 MW	17 069	129	0,8
Gesicherte zusätzliche Produktion aus Neu- und Umbauten (Stichtag 1.1.1993)		755	2,3
Geschätzte Minderproduktion infolge Restwasser		-150	
Total	33 100	1325	4,0

Tabelle 1 Steigerungspotential der Wasserkraft (Zwischenresultate).

früheren Jahrzehnten zwar reduzierten, Verbrauchszuwachs bei der Elektrizität prognostiziert.

Die Erfahrung nach Ablauf der halben Frist des Aktionsprogramms zeigt nun eine rezessionsbedingte, massive Reduktion dieses Zuwachses, der im Jahr 1993/94 mancherorts gar in einen Verbrauchsrückgang umgeschlagen hat.

### Steigerungspotential der Wasserkraft

Bereits vor dem Aktionsprogramm «Energie 2000» haben sich verschiedene Expertengruppen Gedanken über das vorhandene Ausbaupotential der Wasserkraft in der Schweiz gemacht.

Untersucht wurden die Produktionssteigerungen aus Neubauten, aus Erweiterungen, Ersatz und Erneuerungen bestehender Anlagen sowie aus Nutzungsoptimierungen. 1993 nahm eine Arbeitsgruppe der sogenannten Konfliktlösungsgruppe Wasserkraft (KOWA), eine der Aktionsgruppen von «Energie 2000», diese Frage wiederum auf.

Die Schätzung des Ausbaupotentials zeigt in Tabelle 1, dass die Vorgaben im Aktionsprogramm «Energie 2000» zwar nicht unrealistisch, aber doch optimistisch vorgenommen wurden.

### Können die Ziele von «Energie 2000» erreicht werden?

Eine ansehnliche Reduktion des Stromverbrauchszuwachses scheint aus heutiger Sicht durchaus realistisch zu sein. Wie weit dies allerdings ein Verdienst des Aktionsprogramms «Energie 2000» ist, ist fraglich. Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die Gründe in erster Linie in der wirtschaftlichen Rezession mit dem (definitiven) Weg-

fall mancher grosser Stromverbraucher und der Dämpfung der wirtschaftlichen Aktivitäten zu suchen sind.

Die Schätzungen des Ausbaupotentials der Wasserkraft zuhanden der Konfliktlösungsgruppe KOWA zeigen, dass basierend auf dem Wissenstand nach einem Drittel der Frist des Aktionsprogramms mit einer Zielerfüllung von 80% zu rechnen ist.

Ein Grund zur kritischeren Bewertung dieses Potentials im Jahre 1993 verglichen mit der Planungsphase des Aktionsprogramms ist das im Mai 1992 angenommene revidierte Gewässerschutzgesetz, das zu erhöhten Restwasserabgaben bei manchen Wasserkraftwerken führen wird. Da sich die Forderungen des revidierten Gesetzes vor allem bei neuen und neu zu konzessierenden Anlagen auswirken werden, sind die Effekte bis zum Jahr 2000 allerdings noch nicht allzu gross.

### Was steht der Zielerreichung entgegen?

Beim Stromverbrauch dürfte das Ziel des abgeschwächten Wachstums bedingt durch die nach wie vor schwierigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eingehalten werden können.

Die Ursachen für das aus heutiger Sicht mögliche Scheitern des eher bescheidenen

Ziels einer Produktionssteigerung der Wasserkraft von 5% sind vielfältig:

- Wasserkraftwerksprojekte sind im Laufe der letzten Jahre und Jahrzehnte aus Umweltschutzkreisen vermehrt unter Beschuss geraten. Obwohl die Wasserkraftnutzung umweltschonend erreicht werden kann, ist die Akzeptanz für die verbleibenden Umweltbeeinflussungen gesunken. Die Auseinandersetzungen um diese Umweltbeeinflussung verzögern die Bewilligungsverfahren und bringen Unsicherheiten und Mehrkosten mit sich, die von den Projektinitianten mehr und mehr gescheut werden.
- Die Bewilligungsverfahren sind trotz dem Ruf nach Deregulierung allzuoft noch zu schwerfällig und lang.
- Die Öffnung in Osteuropa und die Rezession der 90er Jahre haben das Angebot auf dem internationalen Strommarkt in den letzten Jahren grundlegend verändert. Aus heutiger Sicht ist auf längere Zeit mit einem Überangebot an Strom in Europa zu rechnen.
- Für die Schweiz kommt erschwerend hinzu, dass die heimische Produktion bedingt durch die hohen Gestehungskosten mit der Produktion im Ausland nur noch bedingt wettbewerbsfähig ist.

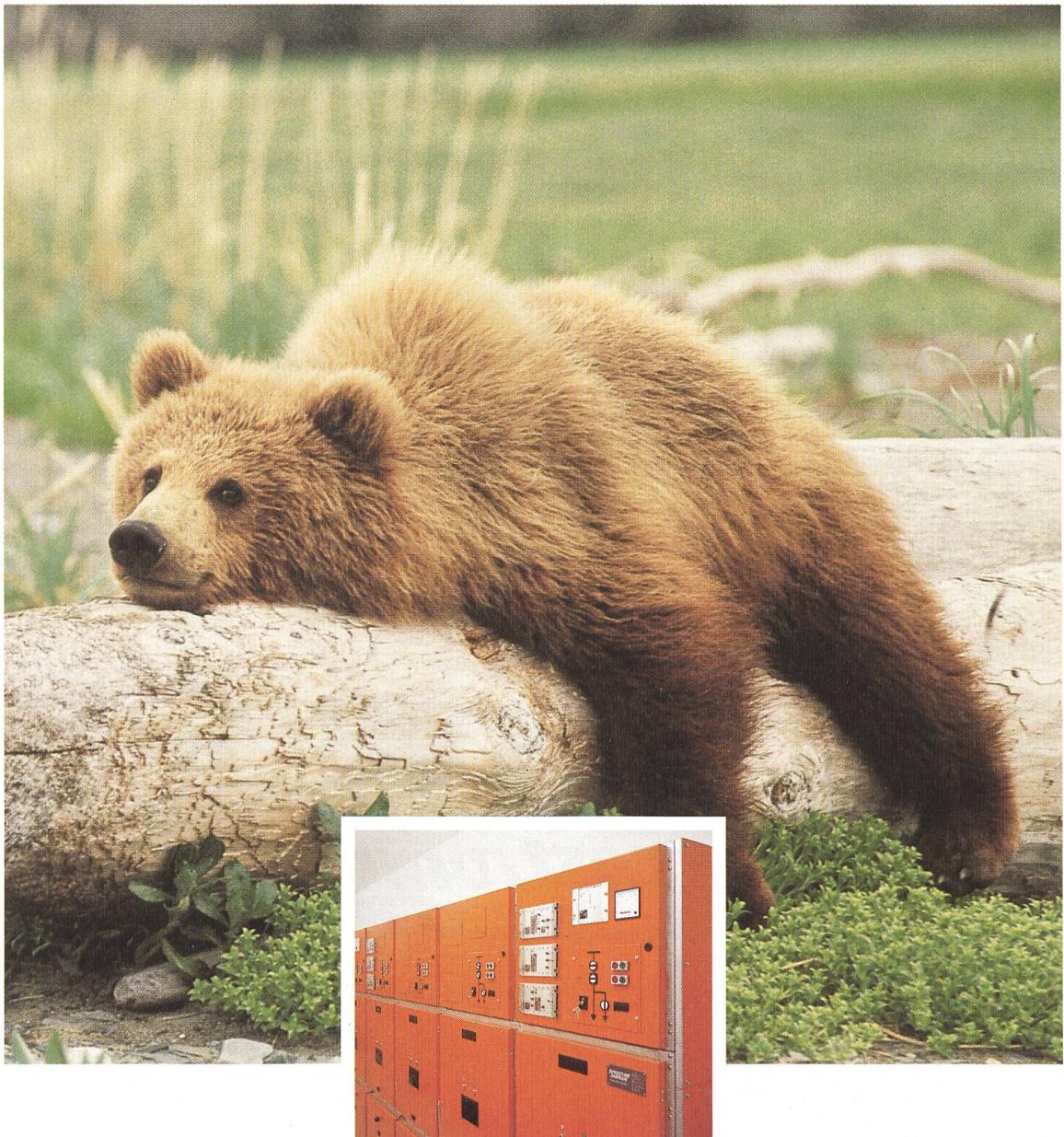
### Schlussfolgerung

Das Aktionsprogramm «Energie 2000» hat es sich in bezug auf die Elektrizität nicht leicht gemacht. Im Bereich des Stromkonsums kommt ihm die hartnäckige Rezession zwar entgegen. Bezuglich dem Ausbau der heimischen und erneuerbaren Wasserkraft legen die Stromüberflüsse in Europa, die trotz Konfliktlösungsgruppen nach wie vor schwierige Konsensfindung zwischen Projektanten und Umweltschutzverbänden sowie die nicht immer schlanken Bewilligungsverfahren der Zielerreichung grosse Hindernisse in den Weg. Man kommt nicht darum herum, dass es weniger die offiziellen politischen Willensäußerungen als vielmehr die realen Sachzwänge sind, die den Gang der Dinge prägen.

## Energie 2000 et l'extension de la force hydraulique

Compte tenu de la récession persistante, les objectifs fixés par le programme Energie 2000 pour la consommation d'électricité devraient être atteints. Pour l'extension de la force hydraulique, énergie nationale renouvelable, la recherche toujours difficile d'un consensus entre auteurs de projets et associations écologistes ainsi que les procédures d'autorisation compliquées constituent d'importants obstacles.

# Grosse Sicherheit – viel Entspannung



Die typengeprüften und metallgeschotteten Leistungsschaltanlagen PID 100 sind störlichtbogensicher und bieten daher grösstmögliche Personen- und Betriebssicherheit.

Das System wurde nach neuestem Stand der Technik entwickelt und wird in unserem Werk in Suhr gefertigt.

G E C A L S T H O M  
T & D

GEC ALSTHOM T&D AG  
Sprecher Mittelspannungstechnik, Reiherweg 2, CH-5034 Suhr  
Tel. 062 855 77 33, Fax 062 855 77 35

## Freiluftwandler

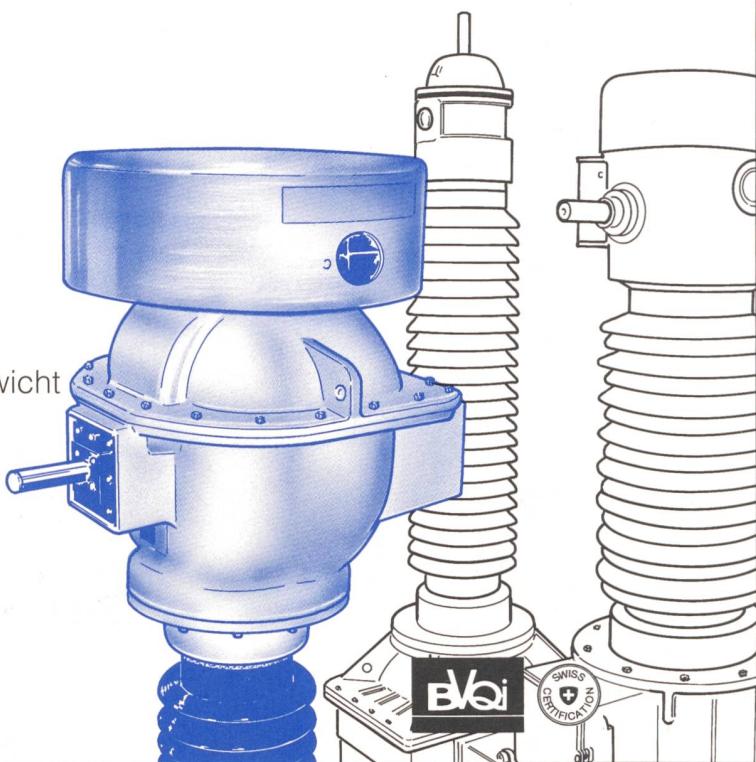
36 kV bis 145 kV

Ihr Vorteil, unsere Verpflichtung:

- beste Qualität
- hohe Betriebssicherheit
- minimale Abmessungen und Gewicht
- kompetente Beratung
- spezifische Lösungen

PFIFFNER Messwandler AG  
5042 HIRSCHTHAL / SWITZERLAND  
TEL ..41 62 739 28 28 FAX ..41 62 739 28 10

SUISSE ROMANDE: SOTERO SA  
1114 Colombier, Tel. ..41 21 869 81 81



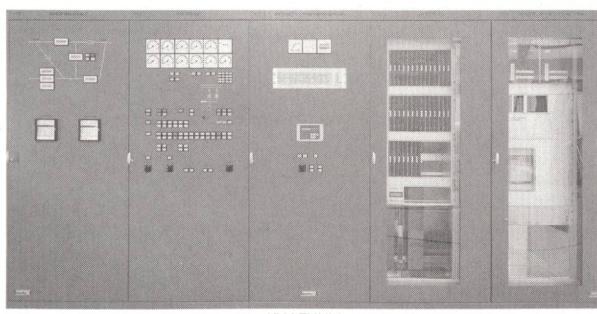
**costronic**  
sa  
CH - 1028 PRÉVERENGES

Tél. 021 / 804 50 20

Fax 021 / 804 50 21

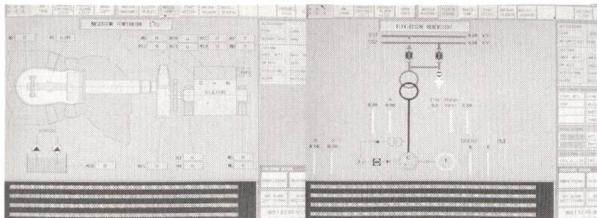
## L'AUTOMATISME SUR MESURE AUTOMATISIERUNG NACH MASS

SYSTÈMES  
DE CONDUITE  
MODERNES  
POUR LA  
PRODUCTION  
ET LA DISTRIBUTION  
D'ÉNERGIE  
ÉLECTRIQUE



MODERNE  
LEITSYSTEME  
FÜR DIE  
ENERGIE-  
PRODUKTION  
UND DIE  
ENERGIE-  
VERTEILUNG

SYSTÈME MULTITÂCHE  
VISUALISATION  
MULTIFENÊTRAGE  
GRAPHIQUE  
EN COULEURS



SYSTEM MULTITASK  
VISUALISIERUNG  
MULTIWINDOW  
FARBGRAPHIK

Plus de 40 ans d'expérience dans l'automatisation  
de centrales hydroélectriques

Über 40 Jahre Erfahrung in der Automatisierung  
von Wasserkraftwerken