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: 88 (1997)

Heft: 24

Artikel: Volkswirtschaftliche Bedeutung der elektrischen Energietechnik in der Schwiez

Autor: Menzl, Andreas

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902275

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: 08.07.2025

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

Ein gut ausgebildeter Schweizer Ökonom wurde vor einigen Jahren von seinem Sohn mit dessen Wunsch überrascht, an der ETH Elektrotechnik zu studieren. Der Ökonom meinte dazu spontan: «Wieso denn? Watt und Volt sind doch schon erfunden – und der Strom kommt überall aus der Steckdose!» Die Geschichte ist nicht erfunden. Sie charakterisiert fast karikaturhaft das bescheidene Wissen selbst relativ gebildeter Bevölkerungskreise zum Thema Elektrizität. Dieser Artikel soll einen Beitrag dazu leisten, einige Zusammenhänge der Schweizer Elektrizitätswirtschaft aufzuklären.

Volkswirtschaftliche Bedeutung der elektrischen Energietechnik in der Schweiz

■ Andreas Menzl

Meinungen

Tatsächlich dominieren Meinungen, aber nicht Fakten die Informationswelt der überwiegenden Mehrheit der schweizerischen Bevölkerung. Hier einige Beispiele:

- Die **technische Entwicklung** im Zusammenhang mit der Elektrizität ist abgeschlossen.
- Die Schweizerische Stromwirtschaft wird von gewinnsüchtigen **Strombaronen** beherrscht.
- Die Schweizerische Stromwirtschaft wird **subventioniert** oder bezahlt keine Steuern (gemäss einer von mir durchgeführten Umfrage sind ungefähr drei Viertel der Bevölkerung dieser Meinung).
- In der Schweiz ist der **Strompreis** im internationalen Vergleich niedrig, ja zu niedrig, weshalb zuwenig Strom gespart wird.

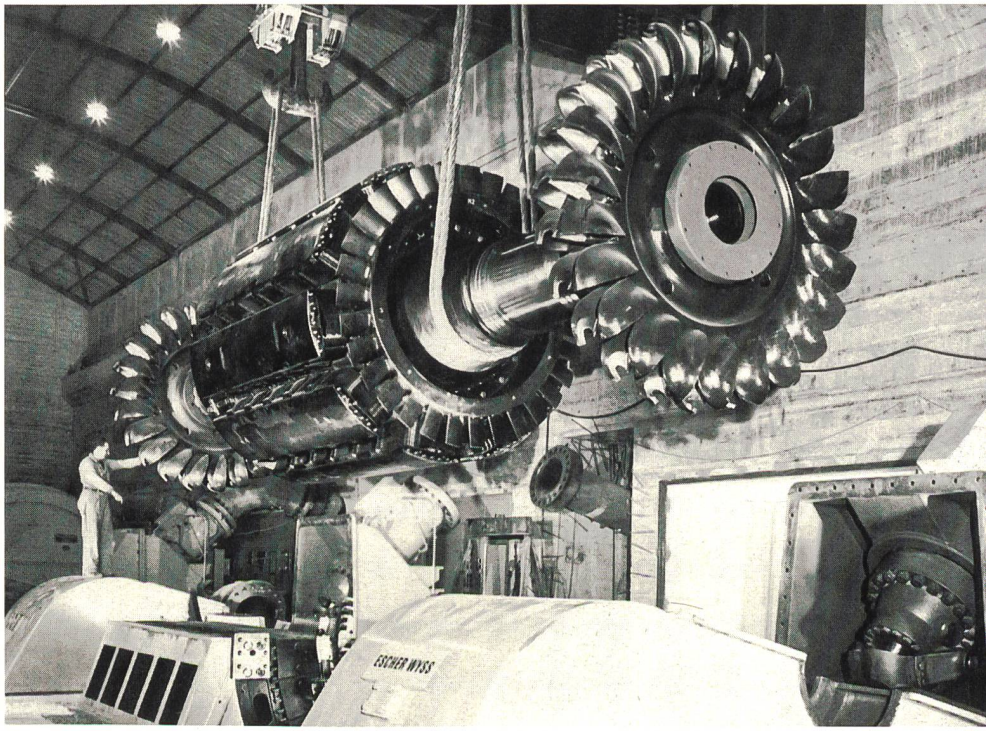
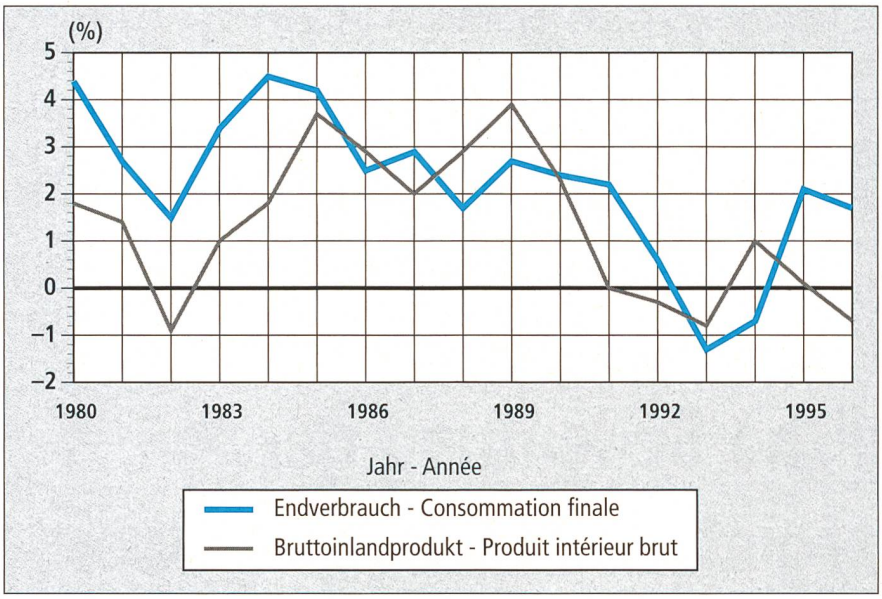


Bild 1 Turbogeneratorgruppe mit Peltonlaufrädern eines Speicherkraftwerks in den Schweizer Alpen.

Vortrag im Rahmen der FKH-/VSE-Fachtagung «Sicherung des Ingenieurnachwuchses in der elektrischen Energietechnik in der Schweiz», 12. September 1997, ETH Zürich

Adresse des Autors
Prof. Dr. *Andreas Menzl*, Universität St.Gallen
BSG Unternehmensberatung St.Gallen
Rorschacherstrasse 150, 9006 St.Gallen



Veränderungen von Stromverbrauch und Bruttoinlandprodukt real.

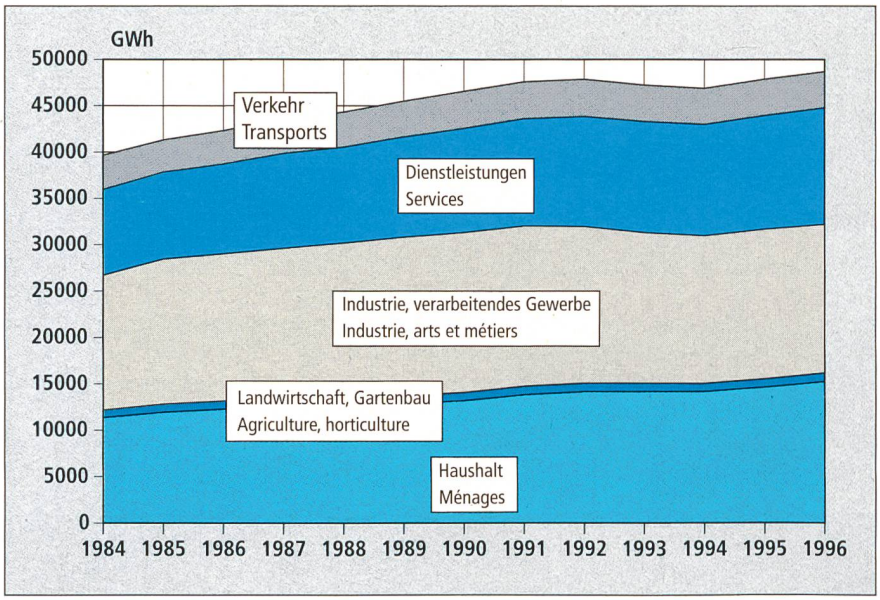


Bild 3 Entwicklung der einzelnen Verbraucherkategorien seit 1984.

- Die Elektrizität verursacht hohe **externe Kosten**, die sie nicht selber trägt; einen externen **Nutzen** bewirkt die Elektrizität nicht. (Diese Meinung wird auch von einzelnen Wissenschaftern, Politikern und Bundesämtern vertreten.)
- Die armen Wasserkraft-**Bergkantone** subventionieren mit ihrer kostengünstigen und wertvollen Speicherenergie die teure und weniger wertvolle Energie aus der Produktion «im Unterland».
- Strom ist ein **«Service public»** und wird wegen der «Tarifsolidarität» im ganzen Land zum gleichen Preis verkauft, ähnlich wie die Posttarife im ganzen Land einheitlich sind.

Die Beispiele könnten erweitert werden. Wenden wir uns aber lieber den Fakten zu.

Fakten

Die Schweizerische Stromwirtschaft erzielt einen **Gesamtjahresumsatz** von rund 8,5 Milliarden Franken. Bei einem Bruttoinlandprodukt von 360 Milliarden Franken sind das rund 2,4%. Sie gehört damit zu den bedeutenden Wirtschaftszweigen unseres Landes, aber nicht zu den Gewichtigsten. Die Bruttowertschöpfung beispielsweise im Baugewerbe liegt bei 25 Milliarden, Banken und Versicherungen bringen es auf 40 Milliarden.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätswirtschaft liegt denn auch nicht im eigenen Umsatz dieses Wirtschaftszweiges, sondern vielmehr in der Tatsache, dass sie den Umsatz der *anderen* Wirtschaftszweige erst *ermöglicht*. Tatsächlich wäre die schweizerische Volkswirtschaft, wie jede andere Volkswirtschaft auch, ohne Strom nur zu einem kleinen Bruchteil in der Lage, ihr Sozialprodukt zu erwirtschaften. Ohne Elektrizität würde das Bruttoinlandprodukt der Schweiz schätzungsweise nicht einmal 10% der heutigen 360 Milliarden erreichen. Wir wären im eigentlichen Sinne ein armes Hirtenvolk, ohne Wohlstand und mit geringer individueller Lebenserwartung.

2,4% des Bruttoinlandproduktes

Betrachtet man die Entwicklung des **realen Bruttoinlandproduktes** der Schweiz in der Nachkriegszeit, so erkennt man einen sehr ähnlichen Verlauf des **Stromverbrauchs**. Während das Bruttoinlandprodukt zwischen 1950 und heute sich real rund verdreieinhalbfacht hat, nahm der Endverbrauch der Elektrizität im gleichen Zeitraum etwas stärker zu, nämlich um das rund 4,7fache (Quellen: Bulletin VSE 8/96, S. 20, und Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1996, S. 124). Die Wirtschaft brauchte also in der Nachkriegszeit immer etwas mehr Wachstum an elektrischer Energie, um ein volkswirtschaftliches Gesamtwachstum produzieren zu können. Betrachtet man nur die Periode seit 1980, so ist erkennbar, dass in einer ersten Etappe bis 1985 diese Feststellung zutrifft, in einer zweiten Etappe bis 1990 verliefen die beiden Zuwachsraten in etwa ähnlich, und seit 1991 wechseln sich höhere Stromverbrauchszuwachsraten und höhere reale Bruttoinlandprodukt-Wachstumsraten ab (*Bild 2*).

Interessant ist dabei auch die Feststellung, dass seit 1950 der Anteil der Elektrizität am Gesamtenergieverbrauch der Schweiz in etwa konstant geblieben ist. 1950 betrug dieser Anteil 20,1%, 1996 21,3%. Die Elektrizität hat ihren **Marktanteil** also in etwa gehalten, trotz der enormen Zunahme der Verkehrsmotorisierung in dieser Zeit (Quelle: Schweizerische Gesamtenergie-Statistik und VSE-Zahlenspiegel 1997).

Die Kontinuität kommt auch in der Entwicklung der einzelnen Verbraucherkategorien zum Ausdruck (*Bild 3*). Er-

kennbar ist ein gewisser konjunkturbedingter Knick in der Wachstumskurve Anfang der 90er Jahre – die schweizerische Volkswirtschaft stagniert bekanntlich seit 1991 – und eine ungefähr gleiche Verteilung des Gesamtelektrizitätsverbrauchs auf die Bereiche Industrie und verarbeitendes Gewerbe mit etwa 34%, Haushalte mit etwa 31%, Dienstleistungen mit etwa 26%, Verkehr mit etwa 8% und dem geringen Anteil von Landwirtschaft und Gartenbau (*Bild 4*).

Noch kurz ein Blick auf die inländische **Produktionsweise** der Elektrizität: Der breiten Öffentlichkeit ist nicht bekannt, dass rund 40% von Kernkraftwerken produziert wird, Wasserkraftwerke bringen es auf rund 57%. Der Rest sind konventionell thermische und andere Produktionsarten. Nachdem etwa 90% des Wasserkraftpotentials in unserem Land genutzt ist, haben die Kernkraftwerke in den letzten Jahrzehnten einen ganz wesentlichen Teil des zunehmenden Stromverbrauchs alimentiert. Auch das ist eine Tatsache, die in der öffentlichen Meinung so nicht realisiert wird (*Bild 5*).

Bild 4 Stromverbrauch nach Kundenkategorien.

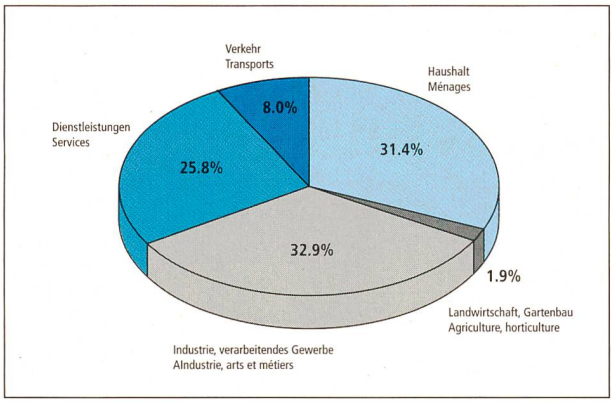


Bild 5 Stromproduktion nach Kraftwerkkategorien.

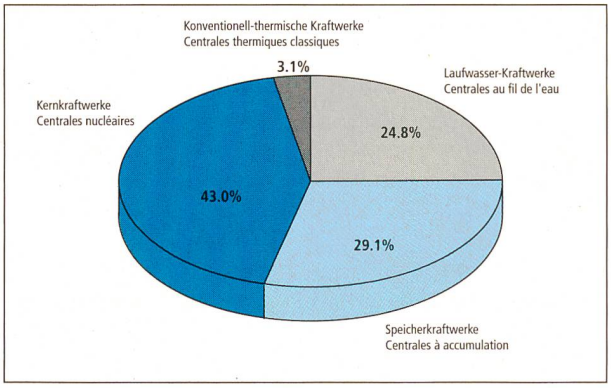
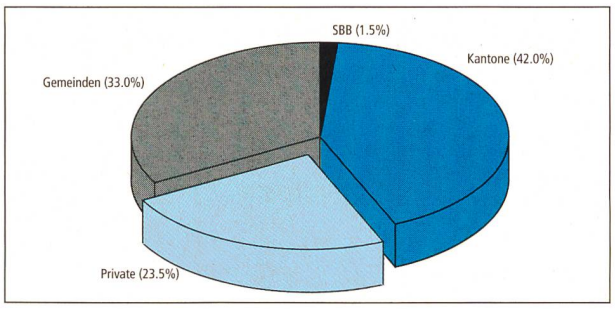


Bild 6 Elektrizitätswirtschaft: Zusammensetzung des Grundkapitals.



75% der Stromversorgungsunternehmen sind staatlich

Und wie steht es mit den **Eigentumsverhältnissen**? Wem gehören die Produktions-, Übertragungs- und Verteilunternehmen? Wer sind die Strombarone? Auch hier ahnt die öffentliche Meinung an der Realität vorbei. Nur ein knappes Viertel der Elektrizitätsversorgungsunternehmen gehört Privaten, das heisst privaten Unternehmen und natürlichen Personen (die in der Regel Aktien solcher Unternehmen besitzen). Der allergrösste Teil, das heisst über 75% der Stromversorgungsunternehmen, gehören den Kantonen (42%) und Gemeinden (33%) und etwa 1,5% den SBB (*Bild 6*). Die Schweizerische Elektrizitätswirtschaft ist also weitgehend staatlich. Gesamthaft zählt man rund 1200 Produktions-, Übertragungs- und Verteilbetriebe. Die Zahl der Werke ist sehr gross, aber eine **Konkurrenz** existiert praktisch nicht. Die einzelnen Versorgungsgebiete sind abgegrenzt und die grösseren Produktionseinheiten werden von verschiedenen Überland- und Verteilwerken gemeinsam gehalten. Überhaupt sind die wechselseitigen Beteiligungsverflechtungen sehr gross.

Das wundert nicht, wenn man sich die finanziellen Verhältnisse vor Augen hält. Um 8,5 Milliarden Franken Jahresumsatz zu erzielen, braucht die Branche ein **Anlagevermögen** von rund 40 Milliarden und ein **Umlaufvermögen** von rund 10 Milliarden Franken (Quelle: Bulletin VSE 8/96, S. 51; eigene Berechnungen). Um einen Franken Jahresumsatz zu erzielen, muss man also vorerst 6 Franken in Anlagen und Umlaufvermögen investieren. Wenn man die Langfristigkeit solcher Investitionen bedenkt, so leuchtet ein, dass solche Geschäfte nichts für «kleine Leute» sind. Sie würden nämlich die notwendigen Kredite nicht erhalten. Das Fremdkapital der Branche liegt bei über 33 Milliarden Franken, rund 23 Milliarden Franken davon sind zu verzinsen (Quellen: VSE 8/96 S. 51; eigene Berechnungen).

Von volkswirtschaftlicher Bedeutung ist auch die Zahl der **Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** der Branche. Es dürften rund 23 000 sein, die in der Stromproduktion, in den Überland- und Verteilwerken beschäftigt sind (VSE Jahresbericht 1996, S. 16; Bundesamt für Statistik, Erwerbstätigenstatistik; eigene Berechnungen).

Und so sieht die **Kostenrechnung** der Branche aus: Hauptausgabenposten sind die Löhne mit 2,5 Milliarden Franken. Bereits an zweiter Stelle kommen die Steuern und anderen Abgaben an öffentliche Gemeinwesen mit 2 Milliarden Franken (Quelle: Finanzielle Belastung der Elektrizität durch öffentliche Gemeinwesen, VSE und BSG Unternehmungsberatung St.Gallen, Bericht August 1996). Ebenfalls auf knapp 2 Milliarden Franken kommen die Abschreibungen des Anlagevermögens. Die Zinsen betragen rund 1,2 Milliarden Franken, und alles übrige macht dann noch 0,8 Milliarden Franken aus (Quellen: VSE 8/96, S. 52; eigene Berechnungen).

2,5 Milliarden Franken Löhne

Rund ein Viertel der Gesamterlöse aus Elektrizitätsverkäufen geht also **an den Staat** in Form von Steuern, Konzessionen, Wasserzinsen usw. Würde man die

Die Schweizerische Stromwirtschaft (Elektrizitätswirtschaft)

44% ❑ **wird subventioniert**

32% ❑ **wird nicht subventioniert, bezahlt aber keine Steuern**

24% ❑ **bezahlt Steuern**

Bitte richtige Antwort ankreuzen

Bild 7 Befragung von 50 Einkaufsleitern in der Schweiz (7. März 1996).

Einkommenssteuern der in der Elektrizitätswirtschaft Beschäftigten auch berücksichtigen, so wären es nochmals rund 400 Millionen Franken mehr. Strom ist also eine veritable staatliche **Milchkuh**. Die Milch ist dabei noch besonders würzig, weil die an den Staat fliessenden Beträge ohne Zweckbindung sind – dies beispielsweise im Gegensatz zu den Treibstoffzöllen auf Benzin. Für Kantone, Gemeinden und Bund ist der Strom also eine sprudelnde Einnahmequelle. Erstaunlich ist dabei, dass die Öffentlichkeit davon kaum Kenntnis nimmt. Wie zuvor erwähnt, meint die Mehrheit, die Stromversorgungsunternehmen bezahlen keine Steuern oder werden sogar subventioniert (*Bild 7:* Befragung Einkaufsleiter).

Veritable staatliche Milchkuh

Tarifsolidarität zwischen Zentrumsagglomerationen und Landregionen sowie **Service public** sind zwei beliebte Themen in der Elektrizitätswirtschaft. Weil über 75% der Versorgungsunternehmen in staatlichem Besitz sind, sitzen in den obersten Gremien natürlich Politiker, denen solche Themen im Blut liegen. Die Vermutung ist deshalb nahe, dass die Tariflandschaft der Schweiz recht gut nivelliert ist. Die Annahme ist weit gefehlt. Es gibt grosse Strompreisunterschiede. Sie wurden in den letzten ein bis zwei Jahren in einzelnen Medien thematisiert. (Beispiel: NZZ, 29./30.3.97, Seite 31: «Stossende Unterschiede bei den Strompreisen».) In Sitten bezahlt ein Haushalt im Durchschnitt beispielsweise 12,9 Rp./kWh, in Neuenburg sind es 25,1 Rp. Von Tarifsolidarität kann also keine Rede sein, es sei denn, man begrenze die Solidarität auf ein beschränktes Gebiet, wie beispielsweise auf einen Kanton. Das kann aber bei der kantonalen Zerstückelung unseres Landes nicht sinnvoll sein, und unser wirtschaftliches Leben findet ja auch nicht in kantonalen Grenzen statt.

Warum Tarifsolidarität?

Sollte nun jemand der Meinung sein, Tarifsolidarität und einheitliche Preise im ganzen Land seien gar nicht notwendig, so würde ich ihm glattweg zustimmen. Wir haben in unserem Land ja auch nicht überall die gleichen Grundstückpreise, nicht überall die gleichen Mietzinsen, nicht überall die gleichen Steuersätze usw. Warum ausgerechnet überall die gleichen Strompreise? Tarifsolidarität ist also ein reines politisches Schlagwort. Ebenso ist es der Begriff «Service public». Er geht von der Annahme aus, dass ohne staatlichem Eigentum oder weitgehender staatlicher Regulierung eine Vollversorgung unseres Landes mit Elektrizität nicht gewährleistet wäre. Die öffentliche Meinung vertritt diese Annahme wohl in der überwiegenden Mehrheit. Wahr ist sie indessen nicht. Beweise gibt es genügend. So sind beispielsweise Regionen mit privater Elektrizitätsversorgung ebenfalls ausreichend grundversorgt, selbst dann, wenn keine entsprechenden staatlichen Vorschriften vorhanden sind. Noch ein Argument: Nehmen wir das Beispiel der Gemeinde Wildhaus im Toggenburg mit einer recht aufwendigen Stromversorgung, mit vielen relativ kleinen Bezügern, die über eine grosse Fläche gestreut sind. Die St.Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke SAK versorgen diese Gemeinde. Also ein Service public. Die Gemeinde und deren Bewohner müssten der SAK dafür eigentlich dankbar sein. Das Gegenteil ist aber der Fall: Die SAK ist der Gemeinde dafür dankbar, dass sie diese aufwendige Versorgung machen darf. Sie bezahlt dafür nämlich der Gemeinde jährlich einen Betrag von rund 120 000 Franken. Und solche Zahlungen sind keine Ausnahme, sondern die Regel. Es kann aber mit dem ach so unersetzbaren Service public durch öffentliche Unternehmungen nicht so weit her sein, wenn die Leistungserbringer für ihre Leistungs**pflicht** sogar noch bezahlen ...

Aber wie verhält es sich im **internationalen Vergleich**? Ist unser **Strompreis** günstig? Für grössere Verbraucher keineswegs (*Bilder 8 bis 10*)! Tatsächlich beeinträchtigen wir damit die Wettbewerbsfähigkeit unseres Wirtschaftsstandortes. Für grössere Strombezüger ist nur Japan und teilweise Portugal teurer als die Schweiz. Eigenartigerweise schneiden die Haushaltstarife im internationalen Vergleich in der Schweiz besser ab (*Bild 11*). Offenbar wollte man und will man die Haushalte entlasten und die Arbeitsplätze belasten. Entgegen der öffentlichen Meinung sind also die Elektrizitätskosten im «Stromland Schweiz» vergleichsweise hoch. Folgende Gründe dürften dafür ausschlaggebend sein:

1. Die relativ hohen Steuern und Abgaben an öffentliche Gemeinwesen, die rund 25% des Endpreises ausmachen.
2. Rund 75% der Elektrizitätswirtschaft ist staatlich. Staatsbetriebe sind bekanntlich eher teuer.

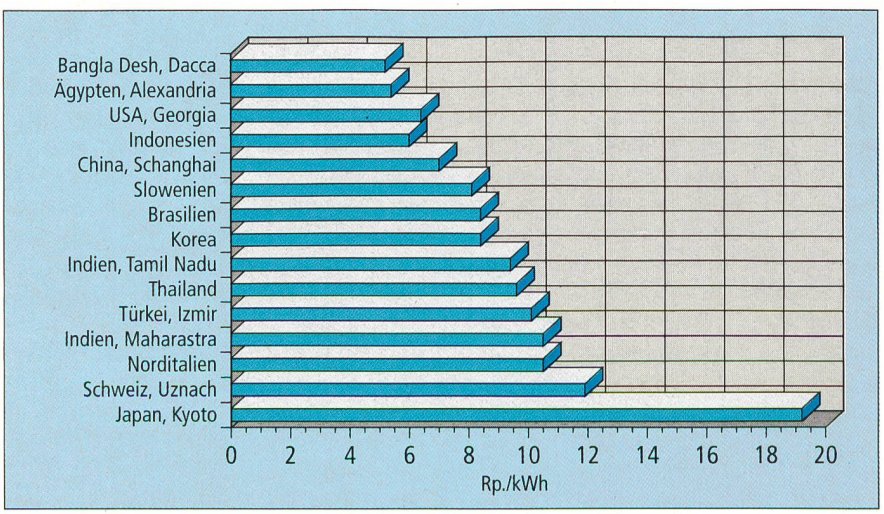
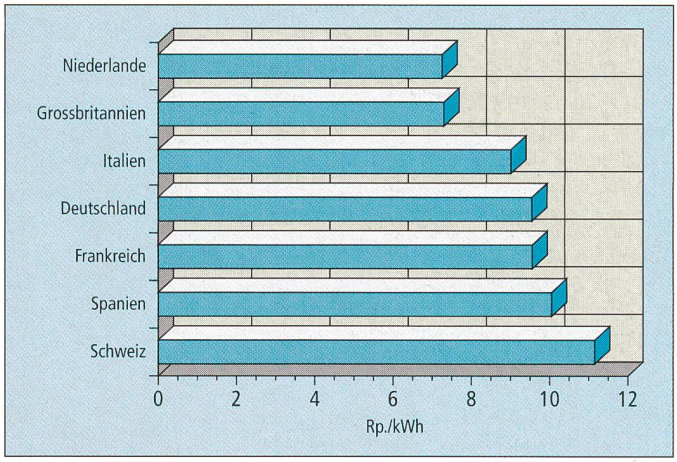


Bild 8 Stromkosten vergleichbarer Spinnereibetriebe (Rp./kWh, Stand Dezember 1995: Wechselkursparität).

3. Die Elektrizitätswirtschaft ist mit besonders vielen Vorschriften, Regulierungen, perfektionierenden Auflagen belastet, was natürlich Geld kostet.
4. Die starke Zersplitterung in rund 1200 Produktions-, Übertragungs- und Verteilbetriebe lässt Kooperationsvorteile weitestgehend brachliegen; Versuche zur freiwilligen Kooperation zwischen Werken gibt es viele, deren Realisierung ist jedoch nicht sehr weit gediehen.
5. Der Monopolcharakter der Verteilbetriebe hat den marktmässigen Preisdruck weitgehend ausgeschaltet.

Bild 9 Stromkosten in Werken der Novartis (Ciba Geigy, 1995): Mittelwerte in Rp./kWh (Wechselkursparität).



Strompreise real gesunken

Trotzdem darf angemerkt werden, dass die Strompreise real in den letzten Jahrzehnten gesunken sind – oder anders ausgedrückt, die Strompreiserhöhungen waren jeweils weniger stark als der durchschnittliche Preisanstieg für alle Güter. Im Vergleich zu 1950 liegen heute die Strompreise in unserem Land real um einen Drittel niedriger (Quelle: Bundesamt für Energiewirtschaft). Mit andern Worten: Die Elektrizitätswirtschaft ist eine Inflationsbremse – wenn auch bezogen auf die Gesamtwirtschaft nur in geringem Umfang von etwa 1% zwischen 1950 und heute. Hätten sich die Strompreise im gleichen Ausmass erhöht wie alle übrigen Güter und Dienstleistungen, so müssten wir heute in der Summe pro Jahr rund 4 Milliarden Franken mehr für Elektrizität bezahlen.

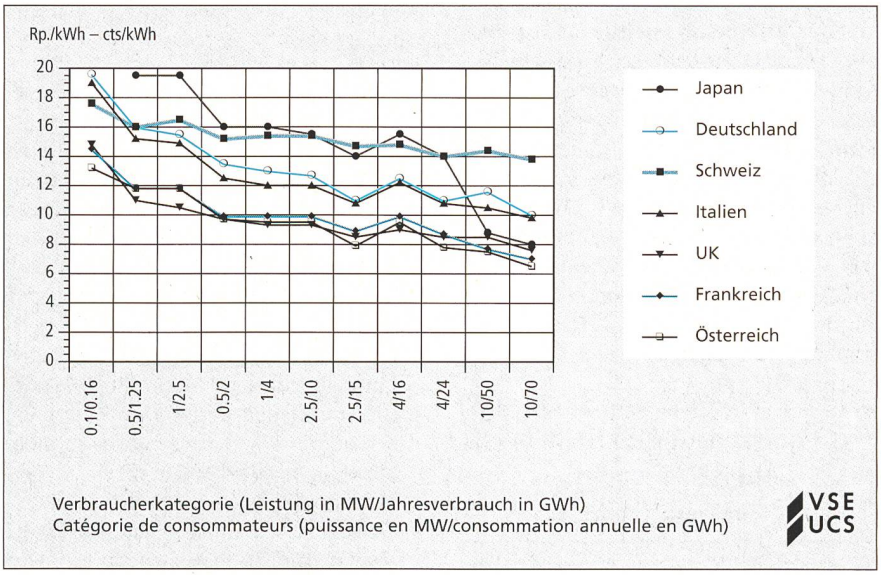


Bild 10 Internationaler Strompreisvergleich (Quelle: Unipede 1996). Es handelt sich um Mittelwerte aus einzelnen typischen Stromversorgungsunternehmen für verschiedene Kundenkategorien der Industrie und des Gewerbes. Diese Mittelwerte sind nicht mit dem Landesmittel identisch.

Impulse für Industrie und Gewerbe

Zu den zahlenmässig weniger fassbaren Fakten gehört die Tatsache, dass die Elektrizitätswirtschaft durch ihre enormen **Investitionen** der inländischen Industrie und dem inländischen Gewerbe grosse **Impulse** verliehen hat. Diese Impulse sind nicht nur wirtschaftlicher Art, sondern beinhalten auch eigentliche **Wissens-Entwicklungen**, von denen auch unsere Exportwirtschaft sichtbar profitiert hat, und zwar nicht nur Industrie-, sondern auch unsere Dienstleistungsexporte. Auch das Zusammenspiel zwischen Forschung, Lehre und Praxis hat in der elektrischen Energietechnik in unserem Land für alle Beteiligten einen grossen Nutzen bewirkt, der bisher noch nie quantifiziert wurde.

Dies führt mich zum letzten Punkt dieser Fakten-Darstellung. Es geht um die **externen Kosten und Nutzen**. In den vergangenen Jahren hat sich vor allem im deutschsprachigen Europa eine zum Teil lebhafte Diskussion über die externen Kosten entwickelt. Eine Studie von Infras und Prognos im Auftrag von drei Bundesämtern hat ergeben, dass die Summe der externen Kosten der Elektrizität in der Schweiz auf eine Grössenordnung von 400 bis 850 Mio. Fr. (0,8–1,7 Rp./kWh) veranschlagt werden müsse. (Bundesamt für Energiewirtschaft, Amt für Bundesbauten, Bundesamt für Konjunkturfragen als Herausgeber: Externe Kosten und kalkulatorische Energiepreiszuschläge für den Strom- und Wärmebereich, Bern, 1994.) Auf die Frage angesprochen, wie es sich mit den externen Nutzen verhält, wird behauptet, solche seien «nicht relevant und können vernachlässigt werden» (S. 41). Damit werden aber rund zwei Milliarden Franken Abgaben an öffentliche Gemeinwesen unter den Tisch gewischt, obwohl dieser Betrag unmittelbar der Allgemeinheit zufällt. Ebenso wird der Hochwasserschutz als Drittnutzen geringgeschätzt oder vernachlässigt. Abgaben an öffentliche Gemeinwesen und Hochwasserschutz zusammen – also externe Nutzen – machen aber bereits ein Mehrfaches der externen Kosten aus. Nachdem man mit grosser Akribie die externen Kosten gesucht hat, müsste man sicher auch bei den externen Nutzen noch etwas tiefer schürfen. Ich denke da beispielsweise an den Drittnutzen, der durch den Einsatz der Elektrizität im Gesundheitswesen anfällt. Ein Beispiel: Mit Laser-Behandlung kann man eine Bindehautablösung der Augen stoppen und damit eine mögliche Erblindung verhindern. Die Behandlung ist relativ kostengünstig, auch unter Vollkostenbetrachtungsweise beträgt sie lediglich ein paar Hundert Franken, und der Stromverbrauch ist minimal. Auch wenn man die Stromkosten für die Erzeugung der Gerätschaften miteinrechnet, liegt man im Bereich von paar Dutzend Franken Stromkosten. Der Nutzen dagegen ist

sehr hoch. Und ein externer Nutzen entsteht mindestens dadurch, dass die Sozialhilfekosten wie Invalidenversicherung usw. nicht beansprucht werden müssen. Solche Beispiele könnten beliebig vermehrt werden.

Externer Nutzen unterschätzt

Die Verfechter der externen *Kostentheorie* haben sicher recht, wenn sie festhalten, dass es äusserst schwer sei, solche externen *Nutzen* herauszufinden (S. 41). Das gleiche kann man ohne weiteres auch von den externen Kosten sagen, wo man aber keine Mühe scheute. So wurde beispielsweise die Kernenergie mit einem Risikozuschlag belastet: Bei Risiko*neutralität* beträgt dieser Zuschlag 0,01 bis 0,17 Rp./kWh, bei Risiko*bewusstsein* dagegen 1,0 bis 31,8 Rp./kWh. Also ist das subjektive Empfinden des Risikos ein externer Kostenfaktor. Mir scheint das fragwürdig, vor allem vor dem Hintergrund der im Zeitablauf stark veränderlichen öffentlichen Meinung.

Politische Aspekte meist höheres Gewicht als ökonomische

Noch ein letzter Gedanke zur externen Kostentheorie. Die Vertreter dieser Denkrichtung gehen von folgendem Gedankenansatz aus: «Die Strom- und Wärmeproduzenten und -konsumenten werden stets versuchen, sich die Nutzen der Strom- und Wärmeversorgung sowie des Strom- und Wärmekonsums anzueignen und möglichst viele Kosten nach Möglichkeit auf andere abzuschieben – zu externalisieren.» (Bundesamt für Energiewirtschaft, u.a. S. 40.) Die Theorie der externen Kosten basiert also auf dem Weltbild des «Homo oeconomicus». Diesen gibt es in der produzierenden Wirtschaft nach meiner eigenen Beobachtung nicht allzu häufig. Tatsächlich stehen nämlich soziale, ökologische und technische Gesichtspunkte neben den ökonomischen – und nicht **unter** den ökonomischen. In der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft, wo 75% in staatlichem Besitz ist, haben zudem politische Aspekte meist ein höheres Gewicht als ökonomische. Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft ist vor allem politikorientiert und technikorientiert – also alles andere als ein Homo oeconomicus.

Absehbare Veränderungen

Machen wir nun aber einen Blick in die Zukunft. Von **volkswirtschaftlicher Bedeutung** sind ein paar Veränderungen, die ohne Spekulation erkennbar sind:

Da wäre zunächst einmal die **Marktöffnung** und teilweise Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes zu erwähnen. Die Europäische Union hat solche Beschlüsse gefasst und ist dabei, sie umzusetzen. Grosse Stromverbraucher sollen ihre Lieferanten selber wählen können. In drei Schritten soll letztlich etwa 30% des Endverbrauchs liberalisiert sein. Die Schweiz erwägt, einen ähnlichen Weg zu gehen, was folgende praktische Auswirkungen hätte:

a) Der Schweizer Strom wird von **billigerem Importstrom** konkurrenziert.
b) Grosse Endverbraucher und eventuell auch Wiederverkäufer verlangen mehr Transparenz bezüglich der Kosten und der Preisgestaltung schweizerischer Anbieter. Auch bei öffentlichen Diskussionen dürfte der Ruf nach **mehr Transparenz** entstehen.
c) Teure Produzenten geraten bei den Grossabnehmern unter **Preisdruck**. Sie erleiden entweder Mengeneinbussen oder müssen ihren Strom zu nicht mehr kostendeckenden Preisen verkaufen. Beides – sowohl Mengeneinbussen wie nicht kostendeckende Verkaufspreise bei Grossabnehmern – führt zu **Margeneinbussen**. Die Produzenten dürften mit Kostensenkungen sowie auch mit Preiserhöhungen gegenüber den «captive customers» reagieren.
d) Die in den Genuss der Liberalisierung gelangenden grossen Endverbraucher werden sich gegen offene und verdeckte **Fiskalbelastungen** des Stroms in den Verteilwerken zur Wehr setzen, weil sie damit gegenüber ihren Wettbewerbern benachteiligt werden.
e) Die Verteiler sind auf die Fiskalerträge des Stroms angewiesen und könnten dazu tendieren, ausfallende Beiträge von Grossbezügern bei den **«captive customers»** zu kompensieren.
f) Insgesamt könnte daraus eine Angleichung der schweizerischen Verhältnisse an das umliegende Ausland erfolgen, indem der **Produktionsstrom** für grössere Bezüger deutlich günstiger und der **Haushaltstrom** sowie Strom für kleinere Verbraucher deutlich teurer wird.
g) Einzelne Werke mit grossen, teuren Produktionsanlagen – das sind vor allem solche, die in den letzten 10–20 Jahren erstellt wurden – dürften auf ihren **«stranded investements»** sitzenbleiben und Solidarität der Branche und der Strombezüger einfordern.
h) Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen könnten in ihrem **Denken** generell eine Umorientierung vornehmen, und zwar von der bisherigen Ausrichtung auf Technik, Sicherheit und Politik neu auf den bisher etwas vernachlässigten **Kunden**.
i) Der Druck auf die Kosten dürfte die **Innovationslust** der Stromversorgungsunternehmen deutlich steigern, was auch der Weiterentwicklung des technischen Wissens dienlich sein könnte.

Stromkosten werden in Zukunft mehr als in der Vergangenheit als **Standortwettbewerbsfaktor** betrachtet. Bereits heute sind sich vor allem grössere Arbeitgeber bei ihren Standortentscheiden der Bedeutung von Stromkosten sehr bewusst. In Einzelfällen sind Grossverbraucher mit einem hohen Bedarf an Wärme auch zunehmend geneigt, den Strom selber mit WKK-Anlagen herzustellen.

Völlig quer in der Landschaft zu all diesen Entwicklungen liegen **politische Initiativen**, die unsere Stromkosten massiv zu verteuern beabsichtigen. Zu nennen sind die «Energie-Umwelt-Initiative», die «Initiative für eine gesicherte AHV: Energie statt Arbeit besteuern» und die «Initiative für ein flexibles Rentenalter ab 62 für Mann und Frau» – auch mit Energiesteuern zu finanzieren – die «Partnerwerkbesteuerung» und die beschlossenen, nach und nach umzusetzenden «Restwasservorschriften». Sofern das Volk die noch pendenten Initiativen annimmt, so steigt der Strompreis in unserem Land in ungeahnte Höhen. Allerdings hat das Volk zu den neuen Belastungen noch das letzte Wort. Kürzlich hat auch der Nationalrat der «Milchkuh Energie» seinen geistigen Besuch abgestattet und im Rahmen der Energiegesetzberatung eine «Lenkungsabgabe» auf nicht erneuerbare Energieträger beschlossen, um dem Subventionskarussel in Richtung Alternativenergien und rationeller Energienutzung neuen Schub im Umfang von 1 Milliarde Franken pro Jahr zu geben. (Beratung im Ständerat noch pendent.) Der Strompreis wäre mit 0,36 Rp./kWh betroffen, das heisst pro Jahr mit rund etwa 170 Mio. Franken.

Längerfristig gehört zu den absehbaren Veränderungen auch die sich ab 2010 abzeichnende **Versorgungslücke** mit elektrischer Energie aus inländischer Produktion. Es sei auf die umfassende Variantenstudie zu diesem Thema ver-

wiesen: «Vorschau 1995 auf die Elektrizitätsversorgung der Schweiz bis zum Jahr 2030 – eine Diskussions- und Entscheidungsgrundlage der Kommission für energiewirtschaftliche Fragen», September 1995, publiziert vom VSE.

Chancen und Gefahren

Wo liegen die volkswirtschaftlichen Chancen, wo die volkswirtschaftlichen Gefahren der elektrischen Energietechnik in der Schweiz?

dabei sein, wenn die Karten neu verteilt werden

Wichtig erscheint mir, dass die Schweiz die **Chance** wahrnimmt, mit dabei zu sein, wenn die Karten in der europäischen Stromwirtschaft neu verteilt werden. Wir müssen unsere gute **Stellung** in diesem zentralen Wirtschaftszweig in Europa **erhalten**. Aber hier sehe ich eine gewisse Gefahr: Durch unsere Bauchnabelschau, unser Schulmeistertum und unsere Isolationstendenzen versuchen wir, unsere bisherigen Strukturen zu bewahren und zu zementieren. Diese Strukturen sind heute vor allem an **politischen Gemarkungen und Interessen** orientiert. Der Markt, die Kunden kommen dabei erst in zweiter Linie. Eine stärkere **Privatisierung** der schweizerischen Stromwirtschaft wäre deshalb wünschenswert. Das hätte auch positive Auswirkungen auf die **Innovationsfähigkeit.** Wie der Präsident des Weltenergierates anlässlich des sechzigsten Weltenergiekonkresses in Tokio im Jahr 1995 erklärte, sind Deregulierung und Privatisierung aufgrund der gemachten Erfahrung der letzten Jahre die wesentlichen Innovationsfaktoren im Energiesektor. Nach seinen Worten profitieren Produktionstechnik und Produktions- sowie Anwendungseffizienz markant von Privatisierungen und Deregulierungen. (Die grössten Erfolge haben dabei in den vergangenen Jahren bei Erdöl und Erdgas stattgefunden. NZZ, 10. Oktober 1995, S. 23.)

Dass es zahlreiche technische und organisatorische Möglichkeiten für eine **rationellere Produktion, Verteilung und Nutzung** der elektrischen Energie gibt, ist auch unserer Elektrizitätswirtschaft bekannt. Ein ganzes Bündel von Massnahmen ist in Bearbeitung. Alleine für die rationelle Nutzung der elektrischen Energie gibt es fast in allen grösseren Werken zahlreiche Teilprojekte, zum Beispiel die Demand-Side-Management-Massnahmen (DSM-Massnahmen). Einige Stichworte dazu: tageslichtabhängige Innenraumbeleuchtung, elektronische Leistungsregelung der Beleuchtungsstärke, Energie-Auditing, Online-Messung des Strombezugs, Gerätedatenbanken, Anleitung für Energiebuchhaltung in Gemeinden, Checkup von Elektroboilern, SPS-Steuerung der Elektroheizung, optimierte Steuerung bei Einzelspeicherheizungen, Ersatz sanierungsbedürftiger Elektroheizungen durch Wärmepumpen, Energiesparprogramme in Pilotbetrieben usw. Auch Last-Management-Projekte oder Tarife für unterbrechbare Lieferungen dienen der rationelleren Nutzung der elektrischen Energie und werden von verschiedenen Werken aktiv gefördert. Weitere, vor allem in Deutschland diskutierte Massnahmen sind Energieversorgungsoptimierungs-Beratung auf der Grundlage einer Erfolgshonorarbasis (50% der Einsparungsgewinne während einer definierten Zeit ist das Honorar des Energieversorgers), Einspar-Contracting (der Energieversorger investiert in Einspartechnologien und finanziert sie durch die erzielten Energiekosteneinsparungen), Energiemanagement für Grosskunden usw. Die Fortentwicklung solcher Projekte ist sicher nicht nur eine Chance für die ganze Branche, sondern auch für deren technische Mitarbeiter und nicht zuletzt für die Kunden, die dank geringerem Energiebedarf bei gleichem Nutzen einen Mehrwert erhalten.

Innovationsenergie

Strom ist und bleibt eine Modernisierungs- **und Innovationsenergie**. Nicht nur in unserem Land, auch in den USA wird Strom als Vehikel für die technische Entwicklung gesehen (16. Kongress des Weltenergierates in Tokio, E. Balzhiser und K. Yeager, Electricity as a Foundation for Sustainability, publiziert in: Elektrizitätswirtschaft, Jg. 95, 1996, Heft 6, S. 310):

- Strom ist die Voraussetzung für Innovationen
- Strom ermöglicht die Produktion höherwertiger Güter
- Strom kann alle Energieträger nutzen und trägt zur besseren Ressourcenverteilung bei
- Strom ist die Grundlage für Kommunikation und für die Steuerung von Prozessen
- Strom ermöglicht neuartige Verfahren mit hoher Produktivität und trägt damit zum Wandel der Wirtschaftsstrukturen bei
- Strom substituiert umweltschädliche andere Energieträger, vermindert Emissionen und verbessert die Effizienz bei der Erzeugung, Verteilung und Anwendung von Strom selbst.

Die bahnbrechenden Entwicklungen bei Mikroprozessoren, Informatik, Telematik, neuen Werkstoffen sowie der Bio- und Gentechnologie eröffnen Stromanwendungen glänzende Perspektiven, und zwar Perspektiven für eigene Innovationen und für nutzenstiftende *Beiträge* zur sogenannten **Sustainability**.

Die vorerwähnten amerikanischen Autoren sehen **besondere Marktchancen** für Strom in drei Gebieten:

- Kommerzielle Nutzung der erneuerbaren Energie, vor allem in ländlichen Gebieten und Entwicklungsländern
- Verringerung der Ölabhängigkeit im Verkehr
- Optimierung von Energie- und Stoffflüssen mit Hilfe von Strom

Hier sind also zahlreiche technische Herausforderungen vorhanden, die das Herz eines jeden innovativen Ingenieurs höher schlagen lassen.

Importance politico-économique de l'électrotechnique en Suisse

Il y a quelques années, un économiste suisse s'est montré surpris du fait que son fils souhaitait étudier l'électrotechnique à l'Ecole polytechnique fédérale. Spontanément, il lui dit: «Pourquoi donc? Le watt et le volt ont déjà été inventés – et l'électricité sort de chaque prise!». Cette histoire est vraie. Elle caractérise de façon quelque peu caricaturale les modestes connaissances que même des personnes instruites ont sur le thème de l'électricité. Le présent article permet d'expliquer certaines caractéristiques de l'économie électrique suisse. Celles-ci vont des structures de production et de consommation à de nombreuses données économiques telles que structure de propriété, calcul des prix de revient, prix de l'électricité ou considérations relatives à des coûts et profits internes et externes. L'auteur estime qu'il est important que la Suisse saisisse sa chance afin d'être de la partie au moment où les cartes seront redistribuées au sein de l'économie électrique.

VSE
UCS

Leitbild der schweizerischen Elektrizitätswerke

Unsere Kunden	stehen im Mittelpunkt unseres Handelns.
Unser Produkt Strom	wollen wir für kleine und grosse Kunden sicher und genügend, kostengünstig und umweltgerecht beschaffen und verteilen.
Unsere Mitarbeiter	wollen im Dialog mit den Kunden deren Wünsche und Bedürfnisse ergründen und ernst nehmen.
Unsere Dienstleistungen	wollen wir auf die individuellen Bedürfnisse unserer Kunden ausrichten.
Unsere Leistungsfähigkeit	wollen wir täglich neu und flexibel unter Beweis stellen.
Unsere Unternehmen	wollen wichtige Aufgaben im Dialog miteinander lösen.
Unsere Energiezukunft	wollen wir im Dialog mit Kunden, Behörden und Politikern mitgestalten und so unseren Handlungsspielraum erweitern.
Als Branche	wollen wir unsere Anliegen in der Öffentlichkeit einmütig vertreten.

Wir leisten damit einen Beitrag an die Schweiz von morgen

zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts Schweiz
zur Schonung der Umwelt
zur Erhaltung der Lebensqualität der Bevölkerung

SCHWEIZER ELEKTRIZITÄT
DER DRAHT MIT ZUKUNFT

4.5.-95d