

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: 80 (1989)

Heft: 22

Artikel: Die Struktur der Elektrizitätswirtschaft in der Schweiz und in ihren Nachbarländern

Autor: Hartmann, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-903738>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.10.2024

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

Die Struktur der Elektrizitätswirtschaft in der Schweiz und in ihren Nachbarländern

O. Hartmann

Im Vergleich zu ihren Nachbarländern zeichnet sich die Schweiz u. a. durch eine Stromerzeugung praktisch ohne fossile Energieträger sowie durch eine grosse Bedeutung des Stromaustausches aus. Trotz hohem Pro-Kopf-Verbrauch liegt der Verbrauch pro Haushalt etwa in der gleichen Grössenordnung wie in den Nachbarländern, mit Ausnahme Italiens.

Comparée à ses pays voisins, la Suisse se distingue, entre autres, par une production d'électricité ne reposant pour ainsi dire pas sur les agents énergétiques fossiles et par une grande importance accordée aux échanges d'électricité. Malgré des besoins en électricité élevés par habitant, la consommation d'électricité par ménage est quasi la même que celle des ménages des pays voisins, à l'exception de l'Italie.

Adresse des Autors

Otto Hartmann, Dipl.-Ing.,
Hinterbächlistr. 19, 5452 Oberrohrdorf

Im Zuge der heutigen Energiediskussion, die sich über weite Strecken als Polemik gegen die Elektrizitätswirtschaft und gegen den Stromverbrauch erweist, mag ein Vergleich der Schweiz mit ihren Nachbarländern von allgemeinem Interesse sein.

Vorgehen und Datenmaterial

Ausgehend von der alljährlich vom Bundesamt für Energiewirtschaft herausgegebenen «Schweizerischen Elektrizitätsstatistik» [1] wurden Vergleichsdaten zusammengestellt für die Länder Bundesrepublik Deutschland, Österreich, Italien und Frankreich. Die Vergleichsdaten wurden den offiziellen Jahresberichten dieser Länder [2 bis 5] entnommen, und zwar der jeweils bei Erarbeitung dieser Analyse neuesten zur Verfügung stehenden Ausgabe. Aus diesem Grunde beziehen sich die meisten Angaben für die Schweiz und Frankreich auf das Jahr 1988, für Deutschland, Österreich und Italien hingegen auf das Jahr 1987. Weitere herangezogene Literatur ist im Quellenverzeichnis aufgeführt.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich hier um einen Vergleich der Elektrizitätswirtschaften handelt, nicht um einen Vergleich der Energiewirtschaften. Bekanntlich wird in der Schweiz nur etwa ein Fünftel des Gesamtenergieverbrauchs in Form von Elektrizität umgesetzt; trotzdem werden diese beiden Begriffe häufig nicht klar unterschieden. Um klar herauszustellen, dass es sich um Elektrizität handelt – und der Kürze wegen – wird in diesem Beitrag meistens der Ausdruck «Strom» benutzt.

Wie jeder Vergleich hinkt auch dieser. Es wurde bereits erwähnt, dass die letztgültigen Daten nicht für alle Länder für das gleiche Bezugsjahr zur Ver-

fügung standen. Weitere Einschränkungen ergeben sich aus der Tatsache, dass die Erhebung, Zuordnung und Zusammenfassung der Daten naturgemäss von Land zu Land etwas abweichend vorgenommen werden. Auf diese Unterschiede wird im einzelnen hingewiesen. Auch hinsichtlich des Inhaltes der Jahresberichte bestehen Unterschiede. Beispielsweise enthält der schweizerische Bericht Angaben über Besitzverhältnisse, Gewinne, Steuern usw., während unsere Nachbarländer kaum oder gar keine finanziellen Angaben machen. Und schliesslich ist es im Rahmen eines Artikels nicht möglich, alle Aspekte der Stromwirtschaft zu beleuchten.

Die Struktur der Elektrizitätswirtschaft

In der Schweiz gibt es rund 1200 EWs, eine erstaunlich hohe Anzahl. Davon sind die meisten gemeindeeigene oder genossenschaftlich organisierte Unternehmen, die in einem kleinen Gebiet Strom verteilen. 95 Prozent der Stromproduktion und 70 Prozent der Verteilung an die Endverbraucher entfallen auf 163 Werke, davon wiederum der grösste Teil auf die zehn grössten Werke. Diese verfügen auch über das Hochspannungs-Übertragungsnetz und die Verbindungen mit den Nachbarländern. Die Bahnen unterhalten – systembedingt – ihre eigenen Produktions- und Verteilanlagen.

Der Besitzanteil der Privatwirtschaft am Grundkapital dieser Elektrizitätswerke beträgt gut ein Viertel; da zahlreiche Werke auf kommunaler Ebene kein Grundkapital ausweisen, sondern mehr oder weniger direkt in die Gemeindefinanzen eingebunden sind, liegt der tatsächliche Besitzanteil der öffentlichen Hand eher über drei

Viertel. An Steuern, Wasserrechts- und Konzessionsgebühren sowie aus Gewinnablieferungen erhielt die öffentliche Hand 1987 680 Mio Franken. Auch diese Zahl bezieht sich auf die 163 erfassten grösseren Werke, der tatsächliche Beitrag der Stromwirtschaft an die öffentliche Hand liegt somit höher. Das entspricht mehr als 10 Prozent der gesamten Ausgaben der Endverbraucher in der Schweiz für Strom, die mit 6,1 Mia Franken angegeben werden, also knapp 1000 Franken pro Einwohner.

Ungeachtet des Grössenunterschiedes ist die Stromwirtschaft Deutschlands verblüffend ähnlich strukturiert [8]. Acht grosse «Verbundunternehmen» erzeugen den grössten Teil des Stromaufkommens, betreiben das Hochspannungs-Verbundnetz und den Stromverkehr mit dem Ausland, verteilen aber auch gebietsweise an Endverbraucher. Rund 1000 lokale, meist gemeindeeigene Versorgungsunternehmen sind vorwiegend als Verteiler tätig, betreiben aber zum Teil auch eigene Kraftwerke. Der Anteil der öffentlichen Hand ist hoch, doch

befindet sich ein mehr oder weniger grosser Aktienanteil in privatem Streubesitz. Eine zahlenmässige Zusammenfassung der Anteile wird weder in [2] noch in [8] angegeben, doch dürfte die Aufteilung zwischen öffentlichem und privatem Besitz ähnlich gelagert sein wie in der Schweiz. Die einzelnen Unternehmen veröffentlichten Bilanzen, doch ein Zusammenschluss der finanziellen Ergebnisse über die gesamte Stromwirtschaft, wie in [1], wird nicht ausgewiesen.

In den drei übrigen Ländern Österreich, Italien und Frankreich ist die Stromwirtschaft grundsätzlich verstaatlicht. Organisatorisch besteht im Falle Österreichs eine gewisse Ähnlichkeit mit der Schweiz und Deutschland insofern, als der grösste Teil der Erzeugung sowie das Hochspannungsnetz und der Stromaustausch mit dem Ausland dem Verbundkonzern, bestehend aus der Verbundgesellschaft und deren 9 Tochtergesellschaften («Sondergesellschaften»), übertragen sind. Die Verteilung obliegt grösstenteils den 9 Landesgesellschaften, dazu kommen die E-Werke von 5 Landes-

hauptstädten sowie 267 kommunale, genossenschaftliche und private Unternehmen [8]. Der Anteil der öffentlichen Hand betrug in Österreich nahezu 100 Prozent, doch wurden im Herbst 1988 49 Prozent der Verbundgesellschaft-Aktien an der Börse angeboten und auch verkauft [12]. Angaben über die Auswirkungen dieses Schrittes liegen nicht vor.

In Italien und in Frankreich ist die Stromwirtschaft inklusive Verteilung bis zum Endverbraucher im wesentlichen je einer grossen staatlichen Gesellschaft übertragen, der ENEL (Ente Nazionale per l'Energia Elettrica) in Italien und der EdF (Electricité de France) in Frankreich. Auch hier gibt es aber neben der Industrie nicht-verstaatlichte Erzeuger und Verteiler, vorwiegend Stadtgemeinden. Auf diese entfallen in Italien 4 Prozent der Erzeugung, in Frankreich knapp 2 Prozent der Erzeugung und knapp 4 Prozent der Verteilung. Auf Erzeugung und Verbrauch in der Industrie wird später eingegangen.

In allen Ländern gibt es eine grosse Vielfalt an Stromtarifen und Verrech-

Land Jahr Quelle	Schweiz 1988 [1]			Deutschland 1987 [2]			Österreich 1987 [3]			Italien 1987 [4]			Frankreich 1988 [5]		
	GWh/a	kWh/ EW	Prozent	GWh/a	kWh/ EW	Prozent	GWh/a	kWh/ EW	Prozent	GWh/a	kWh/ EW	Prozent	GWh/a	kWh/ EW	Prozent
Bevölkerung (in Millionen EW)	6,668			61,171			7,570			57,331			55,630		
Produktion	58 964	8 843	100,0	418 270	6 838	100,0	50 518	6 673	100,0	201 372	3 512	100,0	373 318	6 711	100,0
- thermisch	22 525	3 378	38,2	397 750	6 502	95,1	13 793	1 822	27,3	158 787	2 770	78,9	295 472	5 311	79,1
- konventionell	1 023	153	1,7	268 250	4 385	64,1	13 793	1 822	27,3	155 627	2 715	77,3	35 185	632	9,4
- nuklear	21 502	3 225	36,5	129 500	2 117	31,0	0	0	0,0	3 160	55	1,6	260 287	4 679	69,7
- hydraulisch	36 439	5 465	61,8	20 520	335	4,9	36 725	4 851	72,7	42 585	743	21,1	77 846	1 399	20,9
Einfuhr	15 106	2 265	25,6	22 000	360	5,3	3 997	528	7,9	24 818	433	12,3	7 716	139	2,1
Total verfügbar	74 070	11 108	125,6	440 270	7 197	105,3	54 515	7 201	107,9	226 190	3 945	112,3	38 1034	6 849	102,1
Ausfuhr	24 727	3 708	41,9	18 300	299	4,4	9 607	1 269	19,0	1 672	29	0,8	44 692	803	12,0
Verluste (inkl. Eigenbedarf und Pumpspeicherung)	5 016	752	8,5	41 400	677	9,9	5 396	713	10,7	31 896	556	15,8	26 929	485	7,2
Endverbrauch	44 327	6 648	100,0	380 570	6 221	100,0	39 512	5 220	100,0	192 622	3 360	100,0	309 373	5 561	100,0
Haushalt	12 668	1 900	28,6	100 700	1 646	26,5	10 763	1 422	27,2	48 134	840	25,0	91 340	1 642	29,5
Gewerbe, Landw., Dienstl.	14 430	2 164	32,6	82 100	1 342	21,6	9 912	1 309	25,1	30 589	534	15,9	31 418	565	10,2
Industrie	14 788	2 218	3,4	186 700	3 052	49,1	16 536	2 184	41,9	106 536	1 858	55,3	180 218	3 240	58,3
Verkehr	2 441	366	5,5	11 100	181	2,9	2 301	304	5,8	7 363	128	3,8	6 397	115	2,1
Saldo Einfuhr minus Ausfuhr	-9 621	-1 443	16,3	3 700	60	-0,9	-5 610	-741	11,1	23 146	404	-11,5	-36 976	-665	9,9

Tabelle I Strombilanz in GWh, in kWh pro Einwohner und in Prozent

nungsarten. Ein einigermaßen sinnvoller Vergleich kann nur für den Durchschnittserlös gezogen werden, berechnet aus dem Gesamterlös aus Stromverkäufen geteilt durch die insgesamt verbrauchten Kilowattstunden. Die Zahlen lauten 14 Rp./kWh für die Schweiz, 16 Rp./kWh für Deutschland und 10 Rp./kWh für Frankreich. Für Österreich und Italien fehlen entsprechende Angaben. Eine Interpretation dieser Globalzahlen würde eine eingehende finanzielle Analyse erfordern.

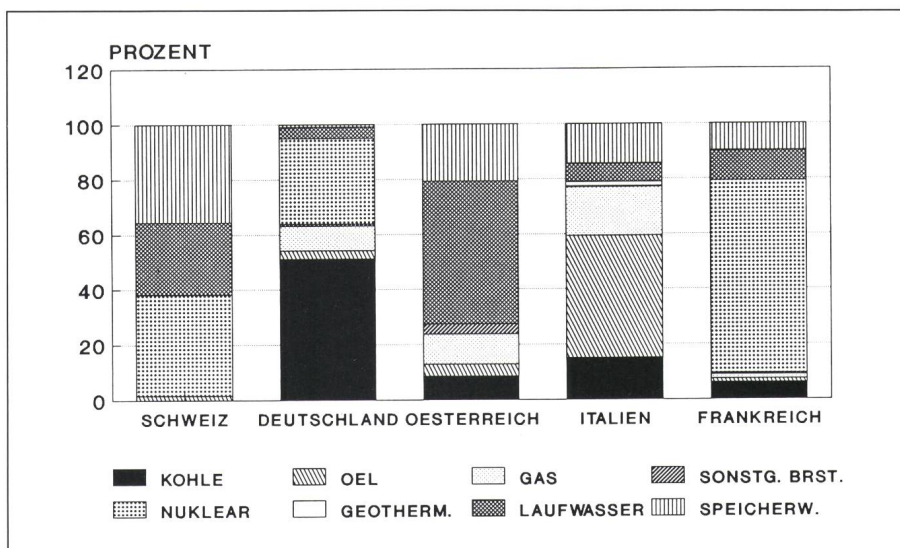
Stromerzeugung

Die Grunddaten der Stromwirtschaft in Form der Strombilanz sind Tabelle I zu entnehmen. Neben den absoluten Werten (in GWh) sind zum Vergleich die entsprechenden Werte pro Einwohner und die Prozentanteile angegeben. Die Schweiz hält mit fast 9000 kWh/EW Eigenproduktion die Spitze, während in Italien die Eigenproduktion (etwa 3500 kWh/EW) nur rund die Hälfte derjenigen der übrigen drei Länder erreicht, die mit Werten von knapp 7000 kWh/EW eine überraschend grosse Übereinstimmung aufweisen.

Anteile der Energieträger

Figur 1 zeigt die prozentualen Anteile der Energieträger an der Stromerzeugung. Die Schweiz kann für sich in Anspruch nehmen, als einziges Land praktisch ganz ohne fossile Brennstoffe auszukommen. Die ohnehin unbedeutende fossile Erzeugung wurde in den vergangenen 10 Jahren noch weiter reduziert. Da elektrischer Strom auch beim Transport und beim Verbrauch keinerlei Schadstoffe hinterlässt, darf festgehalten werden, dass die Stromwirtschaft der Schweiz wahrscheinlich der einzige Wirtschaftszweig ist, der mit Luftbelastung Null arbeitet. Dies gilt auch für CO₂, welches lange nicht als Schadstoff betrachtet wurde, aus heutiger Sicht aber wahrscheinlicher Hauptverursacher langfristiger Klimaänderungen ist.

Von unseren Nachbarländern kommt nur Frankreich diesem Idealzustand nahe, indem Kernenergie und Wasserkraft zusammen gut 90 Prozent abdecken. In Österreich erbringt die Wasserkraft immerhin knapp drei Viertel. In Deutschland und Italien stammen knapp zwei Drittel bzw. gut drei Viertel der Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern. Davon ent-



Figur 1 Anteile der Energieträger an der Stromerzeugung

fällt in Deutschland der Löwenanteil (rund 50 Prozent) auf Kohle, in Italien beinahe ebensoviel auf Erdöl. Italien ist es nicht gelungen, die Ölabhängigkeit zu reduzieren, während alle anderen Länder, insbesondere Frankreich, eine konsequente Substitutionspolitik verfolgen und auch mehr oder weniger erfolgreich in die Tat umsetzen konnten.

Der hohe Anteil der Kohle in Deutschland ist politisch bedingt. Die Stromwirtschaft (und letztlich der Stromkonsument) leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Stützung der deutschen Kohlewirtschaft, was sozialpolitisch wohl unvermeidbar, wenngleich mit ökonomischen und ökologischen Nachteilen verbunden ist. Im Falle Italiens kommt hinzu, dass praktisch alle fossilen Brennstoffe (im wesentlichen Kohle und Erdgas) importiert werden müssen. Die heimische Wasserkraft deckt nur gut ein Fünftel (genau so viel wie in Frankreich), während die geothermische Stromerzeugung, die es nur in Italien gibt, mit 1,5 Prozent einen sehr bescheidenen Beitrag leistet.

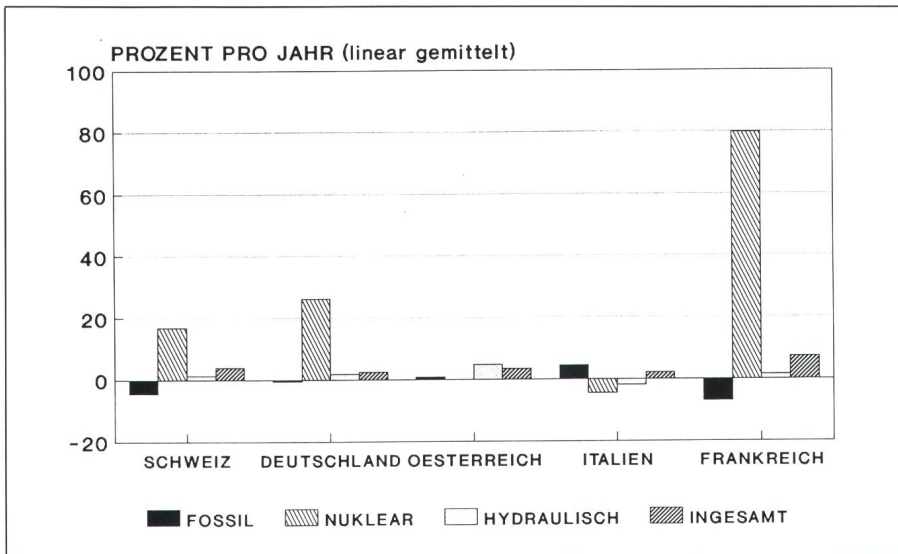
Wasserkraft

Figur 2 zeigt sehr deutlich, dass einzig die nukleare Stromerzeugung in den vergangenen Jahren nennenswerte Zuwachsraten aufwies. Dies gilt für die Schweiz, Deutschland und besonders Frankreich, bei der Schweiz und Frankreich verbunden mit einer beachtlichen Reduktion des fossilen Anteils. Mit Ausnahme von Österreich, wo der Ausbau der Wasserkraft mit der Verbrauchszunahme mehr als Schritt halten konnte, ist in den ande-

ren Ländern einschliesslich der Schweiz die Wasserkraft nahezu stagnierend (die Abnahme in Italien ist zufallsbedingt, weil das Vergleichsjahr 1977 eine ungewöhnlich hohe hydraulische Produktion aufwies, nämlich die höchste jemals registrierte überhaupt). Österreich ist auch das einzige der betrachteten Länder, das noch über nennenswerte ausbauwürdige Wasserkräfte verfügt. Die österreichische Stromwirtschaft strebt deren Ausbau an und könnte damit den prognostizierten Verbrauchszuwachs bis gegen Ende des Jahrtausends auffangen und die fossile Erzeugung auf heutigem Stand einfrieren [14]. Ob dieses volkswirtschaftlich sinnvolle und ökologisch erstrebenswerte Ziel auch realisiert werden kann, erscheint zweifelhaft angesichts der auch in Österreich zunehmenden Widerstände gegen die Wasserkraft, paradoxerweise unter dem Vorwand des Umweltschutzes. Es bliebe dann für Österreich nur der Ausweg einer massiven Steigerung der fossilen Erzeugung, wozu die Brennstoffe im wesentlichen importiert werden müssen.

Nuklearstrom

Die These, nur Nuklearkraftwerke könnten den weiteren Verbrauchszuwachs sicher, wirtschaftlich und umweltgerecht decken, findet somit für die Schweiz und die meisten ihrer Nachbarländer ihre Bestätigung. In Figur 3 ist die Entwicklung in den letzten 10 Jahren dargestellt. Es zeigt sich, dass der Bau von Nuklearkraftwerken in Deutschland und besonders in Frankreich planmässig vorangetrieben wurde.



Figur 2 Änderung der Stromerzeugung in den letzten 10 Jahren

In Italien stagnierte die Kernkraft auf bescheidenem Niveau. 1987, nach «Tschernobyl», wurden die vorhandenen Nuklearkraftwerke abgestellt und aufgrund einer Volksabstimmung am 8. November 1987 ein Moratorium für Nuklearstrom beschlossen. Die Anlage Latina soll abgebrochen und die im Bau befindliche Doppelanlage Monalto di Castro auf fossile Brennstoffe umgebaut werden. Die beiden Anlagen Caorso und Trino Vercellese wurden stillgesetzt, könnten aber den Betrieb wieder aufnehmen [12].

In Österreich konnte bekanntlich das einzige Nuklearkraftwerk, Zwentendorf, aufgrund eines (äusserst knappen) Volksentscheides am 5. November 1978 nicht in Betrieb gehen und soll nun, nachdem es mehr als zehn Jahre zu nicht unerheblichen Kosten eingemottet war, «liquidiert» werden. Ein Umbau zu einem gasgefeuerten Kombikraftwerk wurde als wirtschaftlich beurteilt. Das aufgrund des erwähnten Volksentscheides erlassene Bundesgesetz verbietet die «Benutzung der Kernspaltung für die Energieversorgung» in Österreich grundsätzlich [12]. Eine Änderung wäre nur durch einen neuerlichen Volksentscheid möglich, wofür sich heute keine politische Gruppierung einsetzen wird.

Interessant ist auch der in Figur 4 gezeigte Vergleich der Arbeitsausnutzung der Kernkraftwerke. Diese ist das Verhältnis der tatsächlichen zur theoretisch möglichen Erzeugung und nicht zu verwechseln mit der Arbeits-Verfügbarkeit und mit der Zeit-Verfügbarkeit. Der Spitzenwert, den die Schweiz über den ganzen Zeitraum

aufweist, bringt nicht nur die hohe Qualität und den ausgezeichneten Unterhalt der schweizerischen Kernkraftwerke zum Ausdruck, sondern auch den optimalen Einsatz im Zusammenspiel mit der heimischen Wasserkraft und dem internationalen Stromtausch, der die praktisch dauernde volle Auslastung ermöglicht. Demgegenüber hat die Kernkraft in Frankreich bereits einen so grossen Anteil am Kraftwerkspark, dass auch Teillast gefahren werden muss, wodurch die Arbeitsausnutzung naturgemäss absinkt.

Leistung und Reserve

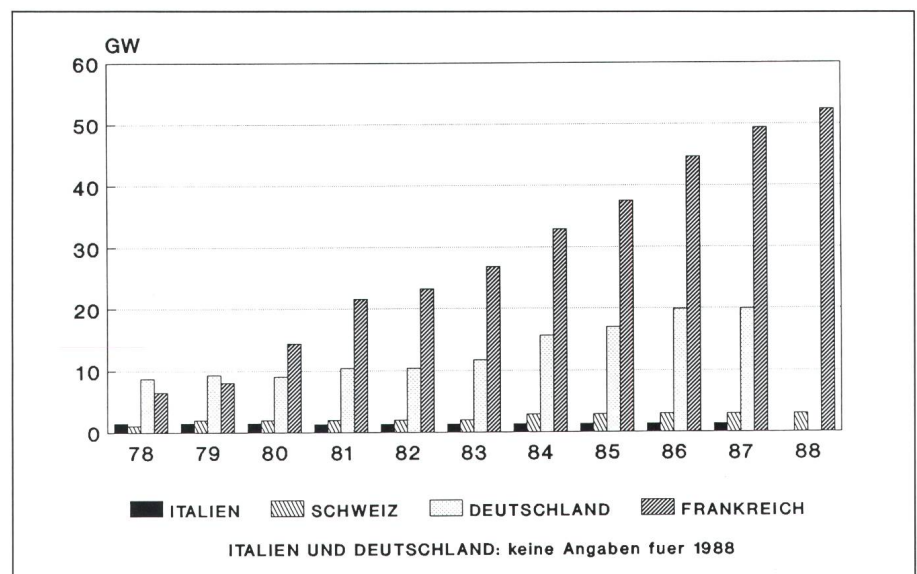
Im ganzen betrachtet konnte bisher der Kraftwerksbau mit der Verbrauchsentwicklung Schritt halten. Für Italien gilt dies allerdings nur mit gewissen Einschränkungen. Figur 5

vermittelt einen Überblick über die verfügbare Reserveleistung gegenüber der Höchstlast (nach [9]). Das Bild macht deutlich, dass in typischen Wasserkraftländern (Schweiz, Österreich) die tatsächlich verfügbare Leistung oft erheblich unter der installierten Leistung liegt (im betrachteten Fall bei etwa drei Viertel), während in Deutschland und Frankreich rund 90 Prozent der installierten Leistung auch abrufbar war. Die Leistungsreserve der Schweiz erscheint so weniger komfortabel, als das Verhältnis von installierter Leistung zu Höchstlast vermuten liesse. Ein Ausfall der grössten Einheit würde offensichtlich die Reserve aufzehren und wäre nur mit Hilfe des Auslandes aufzufangen.

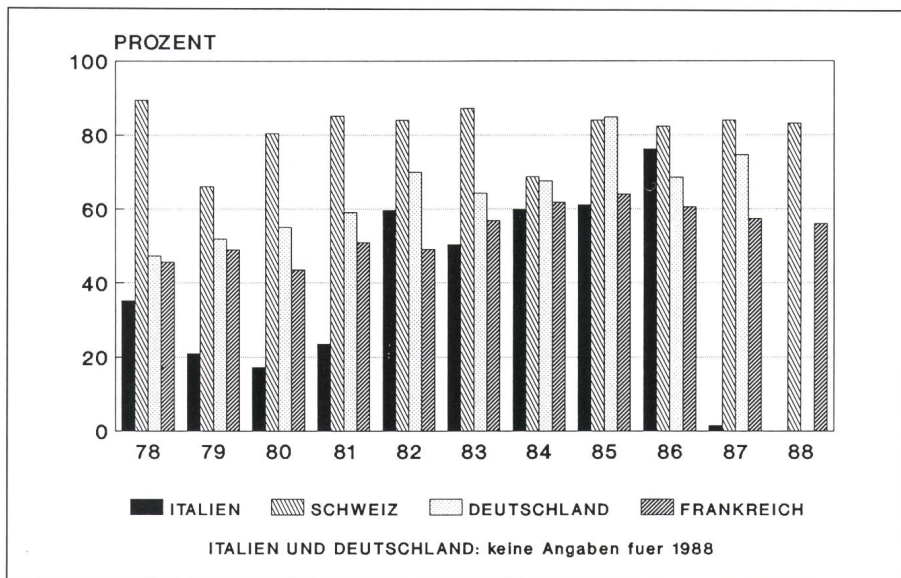
Stromversorgung der Industrie

Neben der sogenannten «öffentlichen Versorgung» übernimmt die Industrie in allen Ländern einen nicht unwesentlichen Teil der gesamten Stromproduktion. Die Stromproduktion der Industrie dient naturgemäss in erster Linie der Eigenversorgung, ist aber mit der öffentlichen Versorgung auf vielfache Weise verflochten. Kein Industriezweig kann ohne Zulieferung aus dem öffentlichen Netz auskommen, für viele ist der Eigenversorgungsgrad minim. Dabei muss wieder darauf hingewiesen werden, dass dies nur für die Stromversorgung gilt, nicht für die Energieversorgung der Industrie als ganzes.

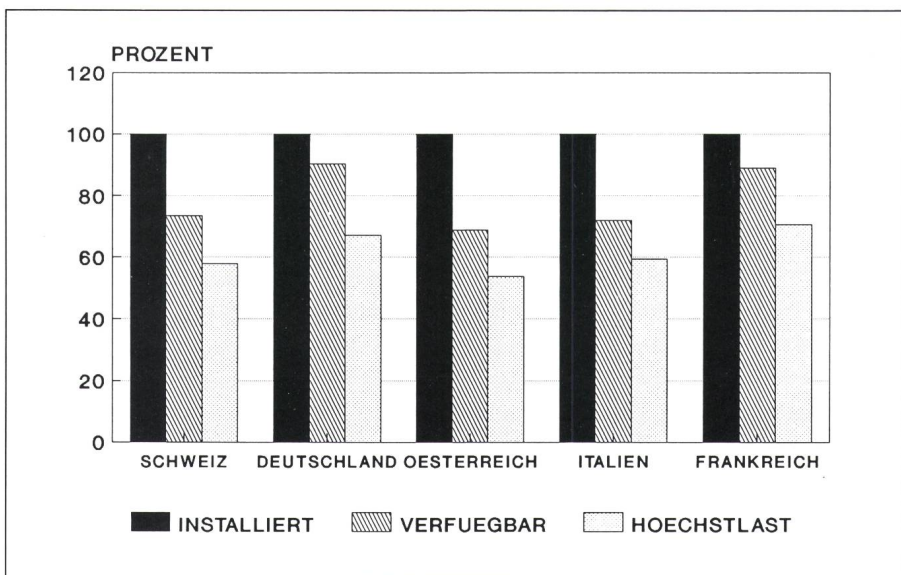
Figur 6 gibt einen Überblick. Auffällig ist der hohe Eigenversorgungsgrad der Schweizer Nicht-Eisen-Me-



Figur 3 Installierte nukleare Leistung von 1978 bis 1987 (88)



Figur 4 Arbeitsausnutzung der Nuklear-Kraftwerke von 1978 bis 1987 (88)



Figur 5 Leistung und Höchstlast im Januar 1987

tallindustrie (Aluminium), aber auch die italienische Eisen- und Stahlindustrie (in der in diesem Fall die NE-Metallindustrie enthalten ist), die Chemie- sowie Holz- und Papierindustrie liegen über 50 Prozent. Sonst beträgt der Eigenversorgungsgrad um 20 Prozent oder darunter. Das Bild dürfte aber erhebliche Verzerrungen aufweisen, denn die statistische Gruppierung der Betriebe ist von Land zu Land recht verschieden. Der ungewöhnlich hohe Eigenversorgungsgrad der «übrigen» im Falle der Schweiz ist wohl nur durch Unterschiede in der statistischen Erfassung erklärbar.

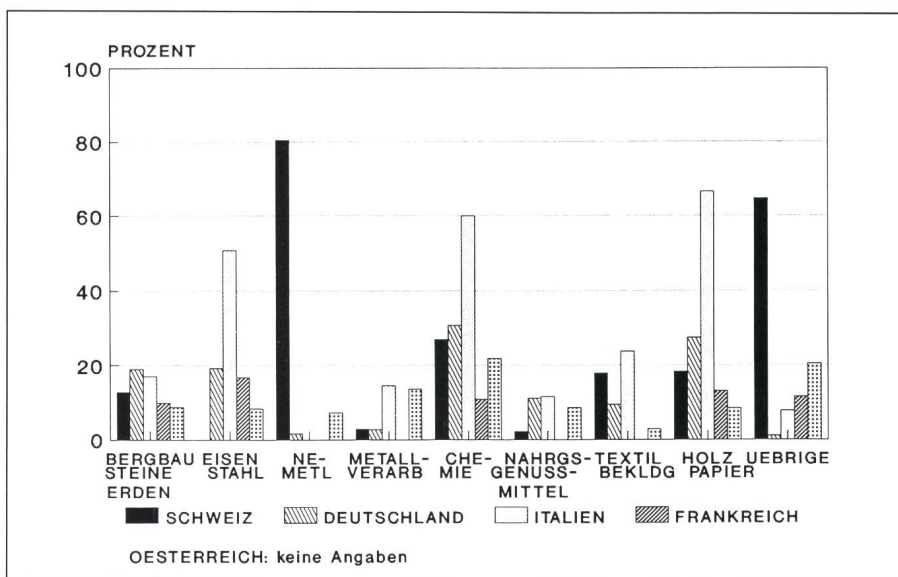
Stromaustausch

Bekanntlich sind die Länder Westeuropas (mit Ausnahme der britischen

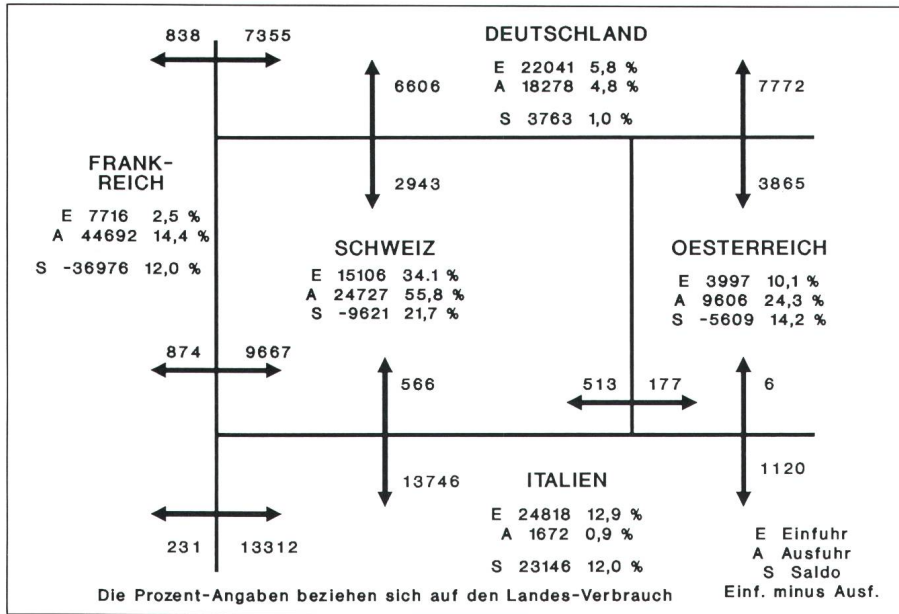
Inseln und Skandinaviens) seit Jahrzehnten zu einem Synchronnetz zusammengeschlossen. Der internationale Stromaustausch ist längst Routine und für alle Beteiligten von grossem Nutzen. Die Alpenländer Schweiz und Österreich können die vorwiegend thermischen Netze der Nachbarn mit Spitzenstrom unterstützen, hydrologisch bedingte Überschüsse absetzen und Mangelsituationen, vor allem im Winter, durch Importe ausgleichen. Durch sie fließen auch erhebliche Transitlieferungen, heute vor allem nach Italien, was bei Betrachtung der Export- und Importangaben in Figur 7 nicht direkt zum Ausdruck kommt. Strom kann eben nicht wie andere Güter in plombierten Wagen von einer Grenze zur anderen durchgeschleust werden!

Absolut ist heute Frankreich mit Abstand der grösste Nettoexporteur und Italien der grösste Nettoimporteur. Im Zehnjahresvergleich sind dabei eindruckliche Steigerungsraten festzustellen: durchschnittlich 73 Prozent pro Jahr für den italienischen Importsaldo und volle 96 Prozent beim französischen Exportsaldo! Der Importsaldo Deutschlands war leicht rückläufig und macht nur ein Prozent des Landesverbrauches aus.

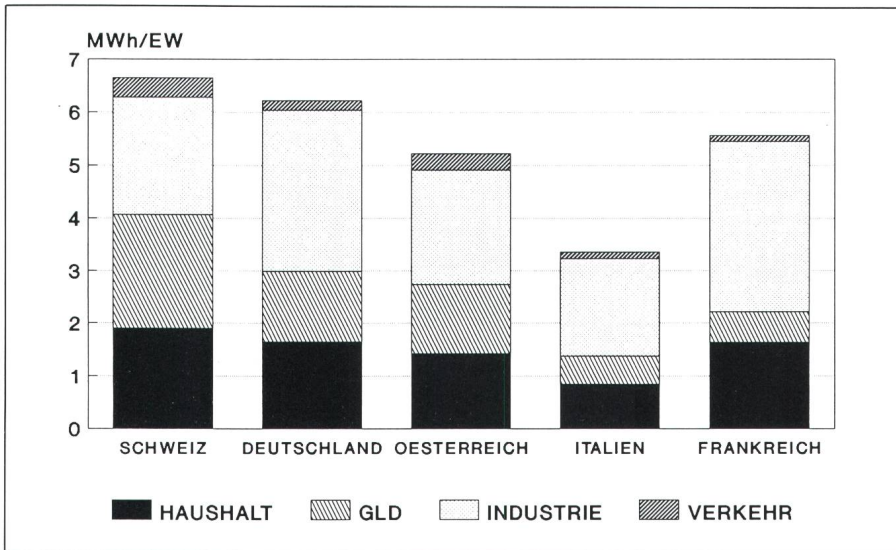
Die angegebenen Zahlen sind übrigens nicht ganz übereinstimmend, weil Unterschiede in der statistischen Erfassung bestehen. So zählt beispielsweise in der deutschen Statistik Transitstrom aus Frankreich als Import aus der Schweiz, auch wenn er nur über eine kurze Strecke durch die Schweiz



Figur 6 Strom-Eigenversorgungsgrad der Industrie nach Branchen



Figur 7 Stromaustausch der Länder untereinander



Figur 8 Stromverbrauch pro Einwohner nach Verbrauchs-Kategorien

geleitet wurde; massgebend ist stets der physikalische Grenzübergang. Die Schweizer Statistik enthält dagegen einen beträchtlichen Anteil «sonstiger Länder», worunter Liechtenstein, aber auch andere, nicht an die Schweiz angrenzende Länder subsummiert sind.

Stromverbrauch

Ein Vergleich des Stromverbrauches ist in den Figuren 8, 9 und 10 dargestellt. Im Pro-Kopf-Verbrauch hält die Schweiz die Spitzenposition, in Italien ist dieser nur etwa halb so gross. Auffällig ist auch der im Vergleich etwas geringere Anteil der Industrie und höhere Anteil der Gruppe Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen der Schweiz. Darin kommt einerseits

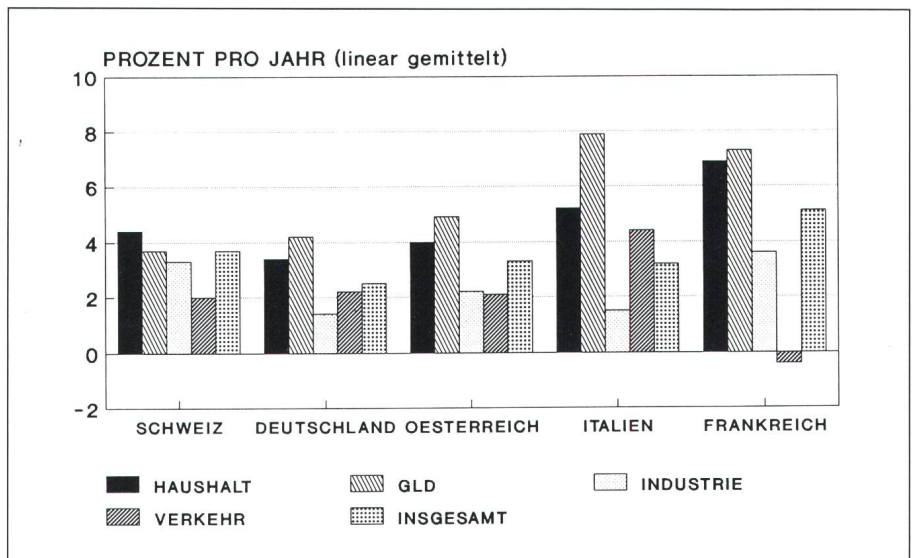
das weitgehende Fehlen von Grundindustrien und andererseits der hohe Stand des Dienstleistungssektors zum Ausdruck.

Auch hier sind statistische Unterschiede festzustellen. Beispielsweise unterscheidet man in Deutschland zwischen «Gewerbe», das zur Gruppe Gewerbe/Landwirtschaft/Dienstleistungen zählt, und «Verarbeitendem Gewerbe», welches der Gruppe Industrie zugerechnet wird. Damit dürfte, zumindest teilweise, der eklatante Unterschied zwischen Deutschland und der Schweiz in diesem Punkt zu erklären sein.

Die Verbrauchszunahme in den letzten 10 Jahren lag bei allen Ländern zwischen 2 und 5 Prozent. Die Schweiz liegt hier im Mittelfeld, und die Gruppen Haushalt, Gewerbe/Landwirtschaft/Dienstleistungen und Industrie sind etwa gleichermassen am Zuwachs beteiligt. In den anderen Ländern ist der Zuwachs bei Haushalt und Gewerbe/Landwirtschaft/Dienstleistungen etwa doppelt so hoch oder höher als der der Industrie.

Interessant ist der Vergleich des Haushalt-Stromverbrauchs pro Haushalt, siehe Figur 11. Es zeigt sich, dass dieser für die Schweiz, Österreich, Deutschland und Frankreich recht einheitlich bei rund 4000 kWh liegt. Nur Italien bleibt mit 2583 kWh deutlich unter diesem Wert, hatte aber auch (nach Frankreich) den zweitgrössten Zuwachs zu verzeichnen. Das mag zum Teil klimabedingt sein, doch zweifellos besteht in Italien ein Nachholbedarf an Wohnkomfort.

Man kann daraus schliessen, dass ein moderner, dem «Stand der Tech-



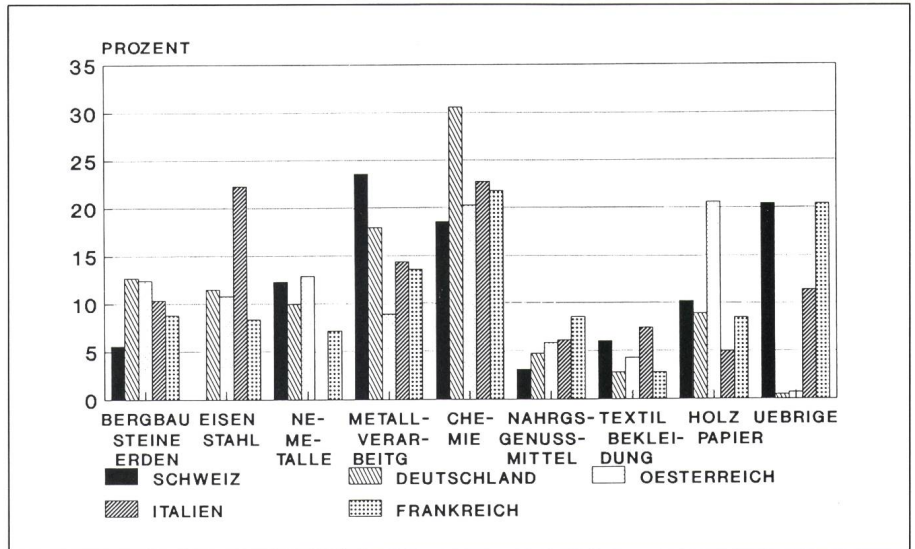
Figur 9 Änderung des Stromverbrauches in den letzten 10 Jahren

nik» entsprechend ausgerüsteter Haushalt einen bestimmten Grundbedarf hat, weitgehend unabhängig von der Anzahl Bewohner. Bestrebungen, den Grundtarif abzuschaffen, sind deshalb kaum zielführend. Die weitere Zunahme (kleinerer) Haushaltungen wird also zu einer weiteren Bedarfszunahme führen, trotz Einsparungen, die hauptsächlich durch den laufenden Ersatz älterer Geräte wirksam werden. Nach einer Untersuchung der Haushaltslastkurven in europäischen Ländern [13], worin Italien leider nicht enthalten ist, liegt die Schweiz, wie nach dem Stromverbrauch zu vermuten, beim «Verbreitungsgrad elektrischer Haushaltgeräte» in der Spitzengruppe. Nur bei den Fernsehgeräten bildet sie kurioserweise das Schlusslicht.

Schlussfolgerungen

Auch nackte Zahlen sprechen eine deutliche Sprache. Jeder Leser wird seine Schlussfolgerungen aus den hier präsentierten Fakten ziehen. Einige seien vorweggenommen.

- Ob verstaatlicht oder privatrechtlich organisiert, in allen betrachteten Ländern befindet sich der bei weitem grösste Teil der Stromwirtschaft in Gemeinbesitz. Die Schweiz bildet da keine Ausnahme. Der profitierere Strombaron ist eine Märchenfigur.
- Natürliche Gegebenheiten, d.h. das Vorhandensein von Wasserkraften und Bodenschätzen, prägen die Stromwirtschaft entscheidend.
- Strom ist grundsätzlich *die* umweltgerechte Energieform. Unter günstigen Voraussetzungen, wie in der



Figur 10 Anteil der Branchen am Stromverbrauch der Industrie

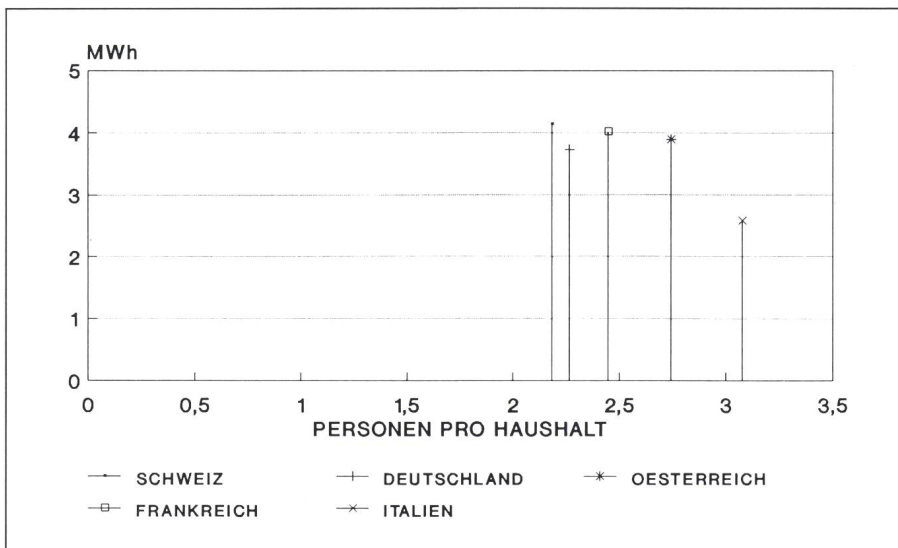
Schweiz, gilt dies auch für die Stromerzeugung.

- Trotzdem hatten auch verstaatlichte Elektrizitätswirtschaften Schwierigkeiten, eine volkswirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Entwicklung durchzuführen. Frankreich kann als Bestätigung dieser Regel gelten.
- Der Selbstversorgungsgrad der Industrie ist, von Ausnahmen abgesehen, eher gering. Die übrigen Wirtschaftszweige sind ganz von der öffentlichen Stromversorgung abhängig. Die an sich unbestrittene These, eine sichere und wirtschaftliche Stromversorgung sei eine Grundvoraussetzung für die gesamte Wirtschaft, findet einmal mehr ihre Bestätigung.
- Die stetige Zunahme des Stromverbrauchs war, zumindest in der Vergangenheit, in der Schweiz wie in ihren Nachbarländern eine Tatsache.

Bisher waren die Stromwirtschaften in der Lage, die Versorgung sicherzustellen. Der Stromaustausch mit den Nachbarländern leistet dazu einen wichtigen Beitrag.

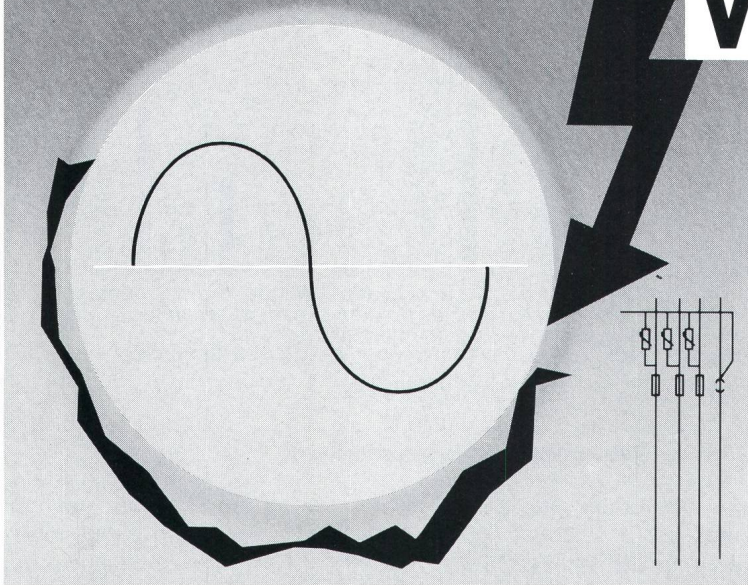
Literatur

- [1] Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1988. Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE Nr. 8/1989
- [2] Referat Elektrizitätswirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft: Die Elektrizitätswirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1987. Elektrizitätswirtschaft, Jg. 87 (1988), Heft 20
- [3] W. Fremuth: Tätigkeitsbericht des Bundeslastverteilers 1987. OeZE Jg. 41, Heft 9/10, September/Oktober 1988
- [4] ENEL Ente Nazionale per l'Energia Elettrica: Produzione e Consumo di Energia Elettrica in Italia 1987.
- [5] EdF Electricité de France: Statistiques de la Production et de la Consommation 1988. Juli 1989
- [6] Schweizerischer Energie-Konsumenten-Verband von Industrie und Wirtschaft (EKV): Energieverbrauch in der schweizerischen Industrie im Jahre 1985. Erhebung, durchgeführt im Auftrage des Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartementes. Dezember 1986
- [7] W. Erbacher: Tätigkeitsbericht des Bundeslastverteilers für das Jahr 1977. OeZE Jg. 31, Heft 6, August 1978
- [8] E. Wiche und N. Lehner: Strom für Österreich. OeZE Jg. 41, Heft 1, Januar 1988
- [9] A. Schnug und E. Schulz: Reserve in der Elektrizitätsversorgung. Elektrizitätswirtschaft, Jg. 87 (1988), Heft 15
- [10] A. Zerelli: Electricité de France, Geschäftsbericht 1987, Elektrizitätswirtschaft, Jg. 88 (1989), Heft 4
- [11] H.-W. Schiffer: Struktur des Elektrizitätsmarktes in der Bundesrepublik Deutschland. atomwirtschaft, Juli 1989
- [12] International Energy Agency: Energy Policies and Programmes of IEA Countries, 1988 Review OECD/IEA, Paris 1989
- [13] C. Kofold, M. Lange-Huesken, J.G. Paradinas, L. Voldhaug: Untersuchungen von Haushaltslastkurven in europäischen Ländern. Elektrizitätswirtschaft, Jg. 87 (1988), Heft 19
- [14] Koordiniertes Kraftwerksausbauprogramm des Verbundkonzerns und der Gruppe der Landesgesellschaften für den Zeitraum 1987 bis 1996. OeZE Sonderausgabe, Januar 1988



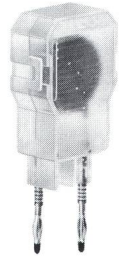
Figur 11 Haushalt-Stromverbrauch pro Haushalt in MWh pro Jahr

Elektromagnetische Verträglichkeit

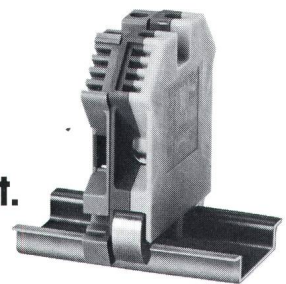


NEU: Steckelement FS 10 für Feinschutz

- Feinschutz auf der Klemmschiene realisierbar
- einfachste Einbaumöglichkeiten für Varistoren, Suppressordioden...



**Verlangen Sie
unseren Prospekt.**



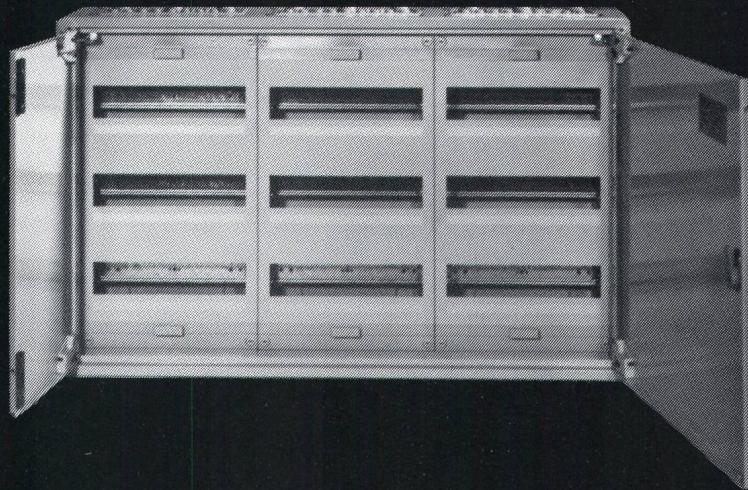
woertz 

Elektrotechnische Artikel
Installationssysteme

Oskar Woertz
Hofackerstrasse 47
CH-4132 Muttenz

Telefon: 061 - 61 36 36
Telex: 963179 owmu ch
Telefax: 061 - 61 96 06

F E L D
V E R T E I L E R
A R M O I R E
F E L D



hager
M O D U L A S A

E N B U D R O N A
1052 LE MONT-SUR-LAUSANNE
TÉLÉPHONE 021/336311
F A X 021/325523
TÉLEX 454712 HAMO CH

F E L D V E R T E I L E R W

für Lösungen mit Zukunft
16 Größen, mit demontierbaren Türen
Komplett ausgerüstet und
mit viel Zubehör lieferbar,
wie Einbaurahmen, NH 00 Trenner,
Klemmenabdeckungen, Montage-Platten,
Absenkbügel usw.
Verkauf durch Ihren Grossisten!

A R M O I R E S D E D I S T R I B U T I O N F E L D W

construites pour l'avenir
16 grandeurs avec portes démontables
complètement équipées avec un grand
nombre d'accessoires, comme cadre
d'encastrement, HPC 00, cache-bornes,
plaques de montage, rail DIN surbaissé,
etc.
Vente par votre grossiste!