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: 69 (1978)

Heft: 11

Artikel: Der Gesamtenergieverbrauch in der Schweiz nach Verbraucherkategorien und Verwendungszweck : eine statistische Analyse für das Jahr 1975

Autor: Ledergerber, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-914894

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: 09.12.2025

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

Der Gesamtenergieverbrauch in der Schweiz nach Verbraucherkategorien und Verwendungszweck

Eine statistische Analyse für das Jahr 1975 [1])

Von E. Ledergerber

Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Schweizerischen Nationalfonds ist eine Teilstudie über die Aufteilung des schweizerischen Gesamtenergieverbrauchs nach Verbraucherkategorien und nach Energienutzungsart erstellt worden. Über das Ergebnis dieser Untersuchung wird nachstehend berichtet.

Dans le cadre d'un projet de recherche financé par le Fonds national suisse pour la recherche scientifique, une étude a été faite sur la répartition de la consommation globale d'énergie en Suisse d'après les catégories de consommateurs et les modes d'utilisation. L'auteur du présent article commente les résultats de cette étude.

1. Einleitung und Fragestellung

Die statistische Durchleuchtung des schweizerischen Energiesektors ist – im internationalen Vergleich gesehen – völlig unbefriedigend und vermag den mannigfaltigen energiepolitischen, wissenschaftlichen und planerischen Bedürfnissen nicht genügen. Zwar weiss man bei den einzelnen Energieträgern über Produktionsziffern, Umsätze und Verluste relativ gut Bescheid, und die verschiedenen Energiewirtschaftszweige weisen diese Ziffern in ihren Jahresberichten zum Teil sehr detailliert aus. Die grossen Informationslücken klaffen jedoch auf der Verbraucherseite. Wir wollen dies am Beispiel der 1975er Werte [2]) etwas erläutern:

Die gesamte Energieproduktion, die Einfuhr, die Übertragungs- und Umwandlungsverluste und damit der gesamte Endverbrauch an Energie ist gut bekannt. Etwas vereinfacht lässt er sich gemäss Tabelle I darstellen.

Ohne grosse Mühe lassen sich die Angaben für jeden Energieträger noch wesentlich ausdifferenzieren. Dagegen ist der Differenzierungsgrad auf der Verbraucherseite sehr rudimentär. Die offizielle Statistik unterscheidet lediglich nach den Kategorien: «Industrie», «Verkehr» und «Haushalte inkl. Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» (Tabelle II).

Die Mängel dieser Darstellung sind offensichtlich:

– Es fehlen Angaben über den spezifischen Energieverbrauch einzelner Branchen.

– Es fehlen Angaben über den Verwendungszweck in den einzelnen Verbraucherkategorien. Man weiss nicht, welche Anteile für Raumwärme, Hochtemperaturprozesse, Kraft usw. aufgewendet werden.

[1]) Diese Arbeit entstand als Teilprodukt eines grösseren Forschungsprojektes, das vom Schweizerischen Nationalfonds im Rahmen des «Nationalen Energieforschungsprogramms» finanziert wird.

[2]) Das Jahr 1975 wurde als Referenzjahr gewählt, weil einerseits für dieses Jahr die volkswirtschaftlichen Daten am besten verfügbar sind (Eidg. Betriebszählung) und andrerseits damit betont werden soll, dass es sich hier um eine exemplarische Studie handelt. Die Genauigkeit vieler Angaben ist wohl nicht grösser als die Veränderungen im Energieverbrauch, die seit 1975 eingetreten sind.

Der Primär- und Endenergieverbrauch 1975 nach Energieträgern (PJ) [2] — Tabelle I

	Endenergie	Übertragungs- und Umwandlungsverluste	Primärenergie
	PJ (10^{15} J)		
Holz	8,3		8,3
Kohle	9,5		9,5
Öl	466,2	8,9	475,1
Elektrizität	104,9	111,1	216,0
Wasserkraft	79,5	30,1	109,6
Erdöl	6,0	12,0	18,0
Spaltstoffe	24,1	64,3	88,4
Pumpenergie	−4,7	4,7	
Gas	20,9	3,8	24,7
Total [1])	610,0	123,9	733,9
% des Primärenergieeinsatzes	83,1	16,9	100,0

[1]) Differenzen sind bedingt durch die Umrechnung auf PJ (1 PJ = 1 Petajoule = 1000 Terajoule).

Der Endenergieverbrauch 1975 nach Verbraucherkategorien (PJ) [1] — Tabelle II

	Holz	Kohle	Öl	Elektrizität	Gas	Total
Industrie		4,0	92,7	38,7	10,0	145,4
Verkehr			149,6	6,8		156,4
Haushalte inkl. Gewerbe, Dienstleistungen, Landwirtschaft	8,3	5,5	224,3	59,5	11,0	308,6
Total	8,3	9,5	466,6	105,0	21,0	610,4

– Am schwerwiegendsten erscheint jedoch, dass mehr als die Hälfte des Endenergieverbrauchs einer Sammelkategorie «Haushalte» zugeschoben wird.

Die erweiterte Form der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik [2], wie sie erstmals 1976 publiziert wurde, bringt in dieser Hinsicht eine Verbesserung. Neben einer klareren Terminologie enthält sie neu vor allem Daten über den Nutzenergieverbrauch und den Verwendungszweck der einzelnen Energieträger. Der wichtigste Mangel der bisherigen Statistik, die ungenügende Ausdifferenzierung der Verbraucherkategorien, konnte nicht beseitigt werden. Nach wie vor wird der Sektor «Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen» als Restgrösse verwendet, der aller Energieverbrauch zugeschlagen wird, den man nicht eindeutig der Industrie und dem Verkehr zuordnen kann. Das bedeutet unter anderem, dass unter dem Titel «Haushalte» der Energieverbrauch von rund drei Vierteln aller Arbeitsplätze aufgeführt wird. Die vorliegende Arbeit versucht nun, diesen Graubereich der Energiestatistik aufzuhellen und für alle Verbrauchssektoren den Endenergieverbrauch gesondert auszuweisen und nach Verwendungszweck und Energieträger aufzugliedern.

2. Der Energieverbrauch 1975 nach Verbraucherkategorien, Verwendungszweck und Energieträgern: Überblick

Tabelle III nimmt das Ergebnis dieser Arbeit voraus und vermittelt einen Überblick über den Energieverbrauch in den verschiedenen Verbrauchssektoren. Für jeden einzelnen Sektor wird dabei sein spezifischer Gesamtverbrauch ausgewiesen, sein spezifischer Modal Split und die Aufteilung des Verbrauchs auf die verschiedenen Verwendungszwecke: Licht, Raumwärme (RW), Warmwasser (WW) und Klima (KL), Mechanische Arbeit (MA) und Prozesswärme (PW). In den folgenden Kapiteln wird erläutert, auf welche Ausgangsdaten, Berechnungen, Schätzungen und Quellen die angeführten Zahlen zurückgehen.

Der Endenergieverbrauch 1975 nach Sektoren, Energieträgern und Verwendungszweck in 1000 Terajoules (PJ) Tabelle III

	Endenergie		Endenergieträger					Verwendungszweck			
	in % des Gesamtverbrauchs	in 1000 Terajoules	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Kohle	Holz	L	RW WW KL	MA	PW
Haushalte	*27,6*	*169*	*27,5*	*123*	*5,5*	*5*	*8*				
Licht	1,5	2,5	2,5	–	–	–	–	2,5			
RW, WW, KL	90	152	10,4	123	5	5	8		152		
Mechanische Arbeit	4,5	8	8	–	–	–	–			8	
Prozesswärme	4	6,5	6,3	–	0,5	–	–				6,5
Industrie	*23,8*	*145*	*38,4*	*92*	*10*	*4*					
Licht	1,7	2,5	2,5	25	1,3	–	–	2,5			
RW, WW, KL	18,5	27,2	–	2	–	0,8					
Mechanische Arbeit	19	27,6	25,4	65	8,7	–					
Prozesswärme	60,8	87,7	10,5	–	–	3,2					
Gewerbe	*9,6*	*58,5*	*15,5*	*40*	*3*						
Licht	1,5	0,8	0,8	–	–			0,8			
RW, WW, KL	30	17,1	1,3	15	0,8				17,1		
Mechanische Arbeit	17	10	10	–	–					10	
Prozesswärme	51,5	30,6	3,4	25	2,2						30,6
Dienstleistungen	*12,3*	*75*	*16*	*56*	*2,5*						
Licht	4	3	3	–	–			3			
RW, WW, KL	80	60	4,2	54	1,3				60		
Mechanische Arbeit	11	8	8	–	–					8	
Prozesswärme	5	4	0,8	2	0,8						3,8
Landwirtschaft	*1*	*6,3*	*1,2*	*5*							
Licht	2	0,1	0,1	–				0,1			
RW, WW, KL	20	1,3	–	1,2					1,3		
Mechanische Arbeit	58	3,6	1,1	2,5						3,6	
Prozesswärme	20	1,3	–	1,3							1,3
Verkehr	*25,6*	*156*	*6,7*	*150*							
Licht	–	–	–	–							
RW, WW, KL	–	–	–	–							
Mechanische Arbeit	100	156	6,7	150						156	
Prozesswärme	–	–	–	–							
Total Endenergie	100	609,8	105	466	21	9	8	8,9	258	213,2	129,7
Energiewirtschaft Inland	16,9	124	111	9	4	–	–				
Total Primärenergie	100	734,8	216	475	25	9	8				

Der Endenergieverbrauch 1975 in der Industrie nach Verwendungszweck und Energieträger (PJ) Tabelle IV

	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Übrige	Total	
					%	PJ
Licht	2,5	–	–	–	1,7	2,5
Raumwärme	–	25,1	1,3	0,8	18,5	27,2
Mechanische Arbeit	25,5	2,1	–	–	19,0	27,6
Prozesswärme	10,5	65,3	8,8	3,4	60,8	88,0
Total	38,5	92,5	10,1	4,2	100	145,3

3. Der Energieverbrauch in der Industrie

Die Zahlen über den Energieverbrauch in der Industrie entnehmen wir der Energiestatistik des Eidgenössischen Amtes für Energiewirtschaft. Darin ist auch die Verteilung des Bedarfs auf die einzelnen Energieträger zu finden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass mit der Kategorie «Industrie» nicht der ganze Sekundärsektor erfasst wird, sondern nur jene 714897 Arbeitsplätze (AP), die gemäss Industriestatistik ausgewiesen werden [3], das heisst jene Arbeitsplätze, die in Industriebetrieben gemäss Artikel 5 des BG über Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel vorhanden sind, Es handelt sich somit um rund einen Viertel aller Arbeitsplätze in der Schweiz.

Die Verteilung auf RW, KL, WW (Raumwärme, Klima, Warmwasser) einerseits und übrige Bedürfnisse erfolgt gemäss den Angaben in der GEK-Studie «Energieverbrauch in schweizerischen Industriebetrieben» [4]. Darin wird der durchschnittliche Energieverbrauch für Raumwärme in den untersuchten Industrien mit 19,5 % (1972) und 17,7 % (1974) des gesamten Energieverbrauchs der Industrie ausgewiesen. Wir haben mit einem Durchschnittswert von 18,5 % gerechnet.

Wenn man die Energieträger noch weiter nach Verwendungszweck aufschlüsseln will, so ist man auf grobe Schätzungen angewiesen. Aus der erwähnten GEK-Studie weiss man, dass die durchschnittliche Aufteilung nach Verwendungszweck (gemittelt aus den Werten 1972 und 1974) wie folgt aussieht:

- Licht 1,7 %
- Raumwärme 18,5 %
- Mechanische Arbeit 19,0 %
- Prozesswärme 60,8 %

Eine grob geschätzte Aufteilung der Energieträger nach diesen Verwendungszwecken ist aus Tabelle IV ersichtlich.

Die Verteilung der Arbeitsplätze auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren[1]) Tabelle V

	AP 1970 (in 1000)	Wertschöpfung 1970	AP 1975
Industrie	880	24,0 Mia Fr.	715
Gewerbe	587	16,0 Mia Fr.	465
Dienstleistungen	915	47,2 Mia Fr.	1324
Landwirtschaft	266	4,5 Mia Fr.	173
Total	2648	91,7 Mia Fr.	2677

[1]) Die Zahlen sind in dieser Form nicht genau vergleichbar. Für 1970 stützen wir uns auf die Angaben im «Statistischen Jahrbuch der Schweiz» ab, soweit sie im Rahmen des gesamtwirtschaftlichen Produktionskontos 1970 aufgeführt werden. Für 1975 wurden die Zahlen aus der Eidg. Betriebszählung 1975 benützt. Trotzdem können durch die aufgeführte Übersicht die Verteilung auf die Sektoren in ihrem gegenseitigen Verhältnis und auch die wichtigsten Trends herausgelesen werden.

4. Der Energieverbrauch im Gewerbe

Wie bereits erwähnt, wird der gesamte übrige Energieverbrauch der Wirtschaft dem Sektor Haushalte zugeschlagen. Dies gilt für Gewerbe und Handwerk, für den ganzen Dienstleistungssektor und auch für die Landwirtschaft. Um einen ersten Überblick zu gewinnen, haben wir in Tabelle V die Verteilung der Arbeitsplätze auf die verschiedenen Wirtschaftssektoren dargestellt.

Im Gewerbesektor finden sich demzufolge rund 17 % aller Arbeitsplätze. Es finden sich keinerlei Quellen, die über den spezifischen oder gesamten Endenergieverbrauch dieser Arbeitsplätze irgendwelche Auskunft geben. Unseres Wissens gibt es nicht einmal aufbereitete Daten darüber, in welchen Branchen die gewerblichen Arbeitsplätze angesiedelt sind. Bei einer ersten Schätzung des Energieverbrauchs sind wir von folgenden Annahmen ausgegangen:

- ein gewerblicher Arbeitsplatz benötigt gleichviel Energie pro Arbeitsplatz für die Raumwärme wie ein Industrie-AP,
- ein gewerblicher AP benötigt jedoch nur 50 % der Produktionsenergie im Vergleich zu einem industriellen AP.

Daraus ergibt sich ein gewerblicher Endenergieverbrauch von rund 57 PJ[2]). Über die Genauigkeit dieser Schätzung lässt sich jedoch nichts aussagen. Insbesondere über die besonders sensitive Annahme über die Produktionsenergie (gleich 50 % derjenigen eines durchschnittlichen Industrie-AP) liess sich auf keinerlei Daten abstützen. Ein ganz anderer Ansatz, der etwas differenzierter vorgeht, bestätigt jedoch dieses Schätzergebnis sehr gut:

In einem ersten Schritt wurde versucht herauszufinden, in welchen Branchen die gewerblichen Arbeitsplätze zu suchen sind. Zu diesem Zweck wurden die Arbeitsplatzzahlen der Industriestatistik gemäss «Statistischem Jahrbuch der Schweiz» und die umfassenden Arbeitsplatzzahlen der Eidgenössischen Betriebszählung 1975 verglichen. Das Resultat ist in Tabelle VI dargestellt.

In einem zweiten Schritt wurden diesen Arbeitsplätzen die spezifischen Energieverbräuche der entsprechenden Branchen zugerechnet. Allerdings waren dazu einige Umwege notwendig. In Form einer nicht publizierten Partialauswertung der Kostenstrukturerhebung 1970 sind die Energieausgaben in den Industriegruppen 10 bis 40 der Klassifikation des Eidg. Statistischen Amtes zusammengestellt worden. Diese Ausgaben liegen vor in Form von Energieausgaben in Franken pro Beschäftigten für das Jahr 1970. Um diesen Wert nun in GJ umsetzen zu können, muss man wissen, was die durchschnittliche GJ im Gewerbe 1970 gekostet hat; und dies zu wissen,

[2]) PJ = Petajoule = 10^{15} Joule.

benötigt wiederum Angaben über den Modal Split der Energieträger zur fraglichen Zeit, da zum Beispiel zwischen Elektrizität und Schweröl die Kosten um einen Faktor 3 unterschiedlich sein können. Wir sind ausgegangen von den Angaben nach [4]. Dort findet sich für das Jahr 1974 eine Übersicht über den Modal Split im Jahre 1974 wie auch der spezifischen Kosten für die einzelnen Energieträger. Wir gehen weiter davon aus. dass der Modal Split im Gewerbe dem der Industrie vergleichbar ist. Die Kosten des durchschnittlichen «Industrie-Gigajoule» von 1974 im Umfang von Fr. 39.14 wurden nun anhand des allgemeinen Preisindexes für Energieträger [5] auf 1970 umgerechnet, und daraus ergab sich ein Wert von Fr. 104.70/GJ. Allerdings sind auch diesem Wert gegenüber noch gewisse Vorbehalte angebracht. Diese betreffen vor allem die unterschiedliche Tarifstruktur, der die Energiebezüge in Industrie und Gewerbe unterliegen. Das Gewerbe dürfte in der Regel etwas höhere Tarife zahlen als die Industrie. Besonders ersichtlich ist dies im Elektrizitätssektor, wo die Abgrenzung zwischen Industrie und Gewerbe gerade dadurch definiert ist, dass alle Betriebe, die weniger als 20 Arbeitnehmer beschäftigen und weniger als 60000 kWh im Jahr verbrauchen, zum Gewerbe geschlagen werden. Dadurch gelangt es wohl auch in den seltensten Fällen in den Genuss von degressiven Tarifen. Das gleiche dürfte auch für die gewerblichen Gasbezüger gelten Auch im Ölsektor besteht wohl ein Unterschied. Das Gewerbe dürfte in der Regel das teurere Heizöl EL verbrennen und nicht Schweröl. Wir rechnen darum mit durchschnittlichen Energiepreisen im Gewerbe von Fr. 126.–/GJ im Jahre 1970.

Arbeitsplätze, Energiekosten und spezifischer Energieverbrauch in Industrie (I) und Gewerbe (G), nach Branchen Tabelle VI

	AP J+G 1975 [1]	AP J 1975 [2]	AP G 1975	J+G 1970 Energiekosten pro AP (Fr.) [4]	G 1970 GJ/AP [5]	G 1970 Energieverbrauch TJ
10 Bergbau, Steinbrüche, Gruben	5 925			5 075	707	
20 Nahrungs- und Futtermittel	92 845	40 923	52 000	1 435	201	10 460
21 Spirituosen und Getränke	10 458	8 044	2 400	1 855	259	628
22 Tabakindustrie	5 551	5 035	500	785	109	54
23 Textilindustrie, Herstellung	43 341	41 224	2 100	1 135	159	335
24 von Kleidern, Wäsche, Schuhen und Bettwaren	46 319	41 809	4 500	440	63	293
25 Holz- und Korkverarbeitung	64 319	30 937	33 400	845	117	3 912
26 Kinderwagen, Spiel- und Sportgeräte	1 121	911	200	370	50	544
und übrige Verarbeitung von Werkstoffen	10 482		10 400 [3]			
27 Papierindustrie	16 237	17 394		3 110	435	
28 Graphisches Gewerbe	53 187	43 849	9 300	410	59	544
29 Lederbearbeitung	3 872	2 713	1 100	705	96	105
30 Kautschuk- und Kunststoffverarbeitung	18 207	14 530	3 700	1 025	142	523
31 Chemische Industrie	68 975	63 533	5 400	1 930	268	1 464
32 Verarbeitung von Mineralöl	722	526	100	9 260	1 293	126
33 Bearbeitung von Steinen und Erden	26 216	20 769	5 400	5 625	782	4 226
34 Metall-, Maschinen-, Apparate-	175 983	96 081	79 900	1 235	172	13 703
35 und Fahrzeugindustrie	254 215	230 895	23 300	610	84	1 966
36 Uhrenindustrie	55 539	52 261	3 300	310	42	126
37 Bijouterie,	51					
Gravier- und Prägeanstalten	5 468	3 156	2 300	2 115	293	669
38 Musikinstrumente	602	307	300	350	50	13
			(239 600)			
40 Baugewerbe	225 503		225 500	705	96	21 715
Total		714 897 [7]	465 100			61 400 [6]

[1]) Eidg. Betriebszählung 1975 [8].

[2]) «Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1976», S. 164.

[3]) Für die Kategorie «Übrige Verarbeitung von Werkstoffen», wie sie in der Eidg. Betriebszählung ausgewiesen wird, fehlen Angaben über den spezifischen Energieverbrauch. Um keine Verzerrungen nach oben zu riskieren, haben wir diese Kategorie der Gruppe 26 zugeschlagen, die einen extrem kleinen spezifischen Energieverbrauch aufweist.

[4]) Partialauswertung der Kostenstrukturerhebung 1970, Energieausgaben in den Industriegruppen. Mitgeteilt vom Eidg. Amt für Statistik, Bern. Nicht veröffentlicht.

[5]) Zur Umrechnung der 1970er Angaben über die Energiekosten pro Beschäftigten auf das Jahr 1975 haben wir uns der folgenden Methode bedient: Ausgehend von den durchschnittlichen Energiekosten in der Industrie pro GJ 1974, die der GEK-Studie Nr. 10, S. 10, entnommen werden kann, haben wir in einem zweiten Schritt die Kostenentwicklung zwischen 1970 und 1974 berechnet, gemäss der Zusammensetzung des Modal Splits gewogen und so die durchschnittlichen Energiekosten für das Jahr 1970 errechnet. Im dritten Schritt wurde die unterschiedliche Tarifsituation der Gewerbebetriebe berücksichtigt und mit dem so erhaltenen Wert der Energieverbrauch im Gewerbe 1970 errechnet (Fr. 125.60/GJ).

[6]) Die Energiekostenzahlen basieren auf dem Jahr 1970. Um die gewünschten Werte für das Jahr 1975 zu erhalten, haben wir die Annahme getroffen, dass der spezifische Energieeinsatz pro Arbeitsplatz sich auf die gleiche Weise verändert hat wie in der Industrie. Im Industriesektor stieg der spezifische Energieeinsatz pro Arbeitsplatz in diesem Zeitraum um 18,9%. Daraus ergäbe sich ein Energieverbrauch im gesamten Gewerbe im Jahr 1975 von 58,6 PJ. Dies entspricht ziemtlich gut den Werten, die wir aus anderen Schätzungen gewonnen haben (gerundete Zahl).

[7]) Ohne Energiewirtschaft (Elektrizität, Gas, Wasser, Fernwärme) mit 28450 AP; ohne Umweltschutz mit 6470 AP und ohne Bergbau und Steinbrüche mit 5926 AP.

In einem letzten Schritt haben wir die so erlangten 1970er Werte für das Jahr 1975 angepasst, indem wir davon ausgegangen sind, dass der Energieverbrauch pro Arbeitsplatz im Gewerbe zwischen 1970 und 1975 etwa gleich schnell gestiegen ist wie im Industriesektor, das heisst um 18,9%. Daraus resultiert ein Energieverbrauch im Sektor Gewerbe von 58,6 PJ im Jahre 1975.

Energiekosten 1974 in der Industrie, nach Energieträgern [1]) Tabelle VII

	Verbrauch TJ	Total Roh-energie-kosten 1000 Fr.	Roh-energie-kosten Fr./GJ	Kosten nach Umwandlung Fr./GJ
Elektrizität	34 917,6	507 699	254,51	301,37
Fernwärme	1 050,6	9 470	157,78	160,67
Erd-/Stadtgas	6 644,2	32 032	84,39	119,96
Erdölprodukte	69 962,3	527 541	132,01	152,63
Kohle/Koks	4 956,8	34 190	140,88	161,29
Abfälle	2 878,6	15 503	94,27	94,27
Total	120 410,1	1 126 435	163,76	192,05

[1]) Berechnet nach Angaben in [4]. Die Umfrage erfasste nur etwa 60% aller Industriearbeitsplätze.

Für die weitere Aufteilung des gewerblichen Energieverbrauchs nach Verwendungszweck sind wir völlig auf Schätzungen angewiesen. Was den Energiebedarf für Raumwärme, Klima und Warmwasser anbelangt, so gehen wir davon aus, dass der Bedarf pro Arbeitsplatz etwa gleich gross ist wie in der Industrie. Diese Annahme dürfte eher zutreffen als die prozentual analoge Aufschlüsselung des Gesamtbetrages.

Die weitere Aufteilung nach Nutzenergien erfolgte nach Plausibilitätsüberlegungen.

Der Endenergieverbrauch 1975 im Gewerbe nach Verwendungszweck und Energieträgern (PJ) Tabelle VIII

	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Total %	Total PJ
Licht	0,8	–	–	1,5	0,8
Raumwärme	1,3	15,5	0,8	30,0	17,6
Mechanische Arbeit	10,1	–	–	17,0	10,1
Prozesswärme	3,3	24,7	2,1	51,5	30,1
Total	15,5	40,2	2,9	100	58,6

5. Der Energieverbrauch im Dienstleistungssektor

Der gesamte Endenergieverbrauch im Dienstleistungssektor wurde von uns mit 74,9 PJ ausgewiesen. Zwei Quellen stehen zur Verfügung, die etwas über diesen Sektor aussagen: Die Erdölvereinigung hat im Jahre 1975 eine Umfrage über die Struktur des Erdölverbrauchs in der Schweiz durchgeführt [7]. Diese hat ergeben, dass der öffentliche und private Dienstleistungssektor zusammen rund 22% des Heizöls EL verbraucht (1975: 22% von 6120036 t = 56,5 PJ). Alle bisher gemachten Schätzungen lagen wesentlich tiefer. Eine zweite quantitative Angabe lässt sich aus der Elektrizitätsstatistik entnehmen. Nach den Mitteilungen des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft belief sich im hydrologischen Jahr 1974/75 der Elektrizitätsverbrauch von Dienstleistungen und Gewerbe,

Der Endenergieverbrauch 1975 im Dienstleistungssektor nach Verwendungszweck und Energieträger (PJ) Tabelle IX

	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Total %	Total PJ
Licht	2,9	–	–	4	2,9
Raumwärme	4,2	54,4	1,7	80	60,2
Mechanische Arbeit	7,9	–	–	11	7,9
Prozesswärme	0,9	2,1	0,8	5	3,9
Total	15,9	56,5	2,5	100	74,9

inkl. öffentliche Beleuchtung, auf 31,4 PJ. Wenn man proportional nach Arbeitsplätzen aufteilen würde, müsste dem Dienstleistungssektor ein jährlicher Elektrizitätsverbrauch von 23,2 PJ zugeschlagen werden. Es ist jedoch zu vermuten, dass der spezifische Elektrizitätsverbrauch im Gewerbe eher etwas höher liegt als im Dienstleistungssektor. Mangels genauerer Kenntnisse haben wir den Betrag hälftig auf die beiden Sektoren aufgeteilt und sind dadurch im Dienstleistungssektor tendenziell eher etwas zu tief. Ähnlich wurde beim Erdgas vorgegangen: Neben dem Anteil der Industrie, der ausgewiesen ist, haben wir hälftig auf Haushalte einerseits und Gewerbe-Dienstleistungen andrerseits aufgeteilt und sind in der zweiten Gruppe nochmals gleich verfahren.

Der Aufteilung nach Verwendungszweck der Energie liegen vor allem Plausibilitätsüberlegungen zugrunde. Im Vordergrund steht in diesem Sektor mit Sicherheit der Energiebedarf für Raumwärme, Klima und Warmwasser.

6. Der Energieverbrauch in der Land- und Forstwirtschaft

Auch im Bereich des Primärsektors – land- und forstwirtschaftliche Produktion – ist die Datenlage unbefriedigend. Der Verbrauch fällt jedoch, gemessen am Gesamtverbrauch, nicht ins Gewicht. In der Schweiz beansprucht dieser Sektor nur etwa 1% am Gesamtenergieverbrauch, wenn man den Verbrauch der landwirtschaftlichen Haushalte, der im Haushaltsektor erfasst ist, nicht dazuzählt. Die in Tabelle X aufgeführten Werte sind Schätzungen. Bekannt ist lediglich das Total des Elektrizitätsverbrauchs.

Der Endenergieverbrauch 1975 in der Land- und Forstwirtschaft nach Verwendungszweck und Energieträger (PJ) Tabelle X

	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Total %	Total PJ
Licht	0,13	–	–	2	0,13
Raumwärme	–	1,3	–	20	1,3
Mechanische Arbeit	1,13	2,5	–	58	3,7
Prozesswärme	–	1,3	–	20	1,3
Total	1,26	5,5	–	100	6,4

7. Der Energieverbrauch im Haushaltsektor

Der Haushaltsektor bleibt nach wie vor die Residualgrösse, das heisst, jene Anteile am Gesamtenergieverbrauch, die nicht spezifisch einem der ausgewiesenen Sektoren zugeteilt werden können, gelten als im Haushalt verbraucht. Die Aufteilung nach Verwendungszweck der Energie ist auch in diesem Sektor geschätzt.

Der Endenergieverbrauch 1975 im Haushaltsektor nach Verwendungszweck und Energieträger Tabelle XI

	Elektrizität	Erdöl	Erdgas	Kohle	Holz	Total	
	PJ	PJ	PJ	PJ	PJ	%	PJ
Licht	2,5	–	–	–	–	1,5	2,5
Raumwärme	10,5	122,6	5,0	5,4	8,4	90	151,9
Mechanische Arbeit	7,9	–	–	–	–	4,5	7,9
Prozesswärme	6,3	–	0,4	–	–	4	6,7
Total	27,2	122,6	5,4	5,4	8,4	100	169,0

8. Der Energieverbrauch im Verkehr

Die Zahlen über den Energieverbrauch im Verkehrssektor wurden übernommen aus der neuen Energiestatistik des Eidg. Amtes für Energiewirtschaft. Wir weisen den ganzen Betrag des Energiebedarfs der «mechanischen Arbeit» zu. Eine peinlich genaue Aufschlüsselung würde zwar erlauben, kleine Anteile Licht und Raumwärme, vor allem im Bereich der öffentlichen Transportmittel, auszuweisen.

9. Der Eigenverbrauch in der Energiewirtschaft

Indem wir den Eigenverbrauch der Energiewirtschaft zum Endenergieverbrauch dazurechnen, erhalten wir den Wert für den Primärenergieverbrauch. Als Eigenverbrauch der Energiewirtschaft werden jedoch nicht nur der Eigenverbrauch der Raffinerien, der Gaswerke, der Elektrizitätsverbrauch für Speicherpumpen, sondern auch die Verluste bei der Umwandlung in verschiedene Sekundärenergieformen, hauptsächlich in Elektrizität, verstanden. Zwar ist der Begriff «Primärenergie» in diesem Fall nicht ganz gerechtfertigt, da die Umwandlungs- und Transportverluste, die im Ausland anfallen, nicht berücksichtigt sind. Im Rahmen einer nationalen Energiebilanz könnte man hier zutreffender den Terminus «Bruttoenergie» verwenden, wie dies auch ab und zu gemacht wird. Die aufgeführten Zahlen sind der GEK-Studie [1] entnommen.

10. Schlussfolgerungen

Drei Ergebnisse dieser Analyse verdienen es, nochmals hervorgehoben zu werden, da sie u. E. für die Konzipierung von Energiesparstrategien und für das Vorgehen bei der Erdölsubstitution von grosser Bedeutung sind:

– Im Gegensatz zu der bisher vorherrschenden Meinung verbraucht der Haushaltsektor deutlich weniger als 30% des gesamten Endenergieverbrauchs. Der Energieverbrauch für Apparate und Geräte aller Art, inkl. Licht, erreicht «nur» ca. 10% des Sektorverbrauchs, resp. knapp 3% des gesamten Endenergieverbrauchs.

– Das Gewerbe und die Bauwirtschaft, die bisher in der Energiediskussion praktisch vergessen wurden, fallen mit ihrem Verbrauchsanteil von fast 10% durchaus ins Gewicht. Der ganze Sekundärsektor, d.h. Gewerbe und Industrie zusammen, beansprucht ziemlich genau ein Drittel des Endenergieverbrauchs der Schweiz.

– Der Dienstleistungssektor liegt mit seinem Verbrauch ebenfalls höher als bisher überall ausgewiesen. Vier Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor benötigen gleichviel Endenergie wie ein Arbeitsplatz in der Industrie.

Literatur

[1] GEK: Entwicklungsperspektiven des Endenergiebedarfs: Eingriffslose Entwicklung, Studie ausgearbeitet durch das St. Galler Zentrum für Zukunftsforschung und der Prognos AG, Basel, Mai 1977; nicht veröffentlicht. Umrechnung in PJ von uns.

[2] Schweizerische Gesamtenergiestatistik 1976, mitgeteilt vom Eidg. Amt für Energiewirtschaft und vom Schweiz. Nationalkomitee der Weltenergiekonferenz, Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE 23/1977.

[3] Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1976.

[4] GEK: Energieverbrauch in schweizerischen Industriebetrieben, Nr. 10 der Schriftreihe GEK, Bern 1976.

[5] GEK: Die Kosten der Energieversorgung in der Schweiz, Nr. 2 der Schriftreihe GEK, Bern 1976.

[6] GEK: Energiesparmassnahmen, Hauptbericht, Basler & Hofmann, Zürich/Bern 1976; nicht veröffentlicht.

[7] Erdöl-Vereinigung (EV), Geschäftsbericht 1975.

[8] Eidg. Statistisches Amt: Eidgenössische Betriebszählung 1975, Band 1: Arbeitsstätten, Hauptergebnisse für die Schweiz, Bern 1977.

[9] Bulletins SEV/VSE.

Adresse des Autors

Elmar Ledergerber, lic. phil., lic. oec. HSG, INFRAS, Infrastruktur- und Entwicklungsplanung, Dreikönigstrasse 51, 8002 Zürich.

Nationale und internationale Organisationen
Organisations nationales et internationales

VSE UCS

UNIPEDE: Arbeitsgruppe für den Einsatz von EDV-Anlagen in Elektrizitätswerken

Die Arbeitsgruppe für den Einsatz von EDV-Anlagen in Elektrizitätswerken hat ihre letzte Sitzung am 17./18. April 1978 auf Einladung der EdF in Lyon abgehalten.

Die Tätigkeit der Expertengruppen kann wie folgt zusammengefasst werden:

Die Expertengruppe für Unternehmensverwaltung ist an der Auswertung des Fragebogens über Materialbewirtschaftung.

Die Expertengruppe für die Verwaltung von Datenverarbeitungszentren wird voraussichtlich ihre verschiedenen Arbeiten

UNIPEDE: Groupe de travail pour l'emploi des ordinateurs dans les entreprises d'électricité

Ce groupe de travail a tenu sa dernière réunion les 17 et 18 avril 1978 à Lyon, où il a été l'invité de l'EdF.

L'activité des groupes d'experts peut être résumée comme suit:

Le Groupe d'experts de la gestion des centres de traitement achèvera probablement ses différents travaux dans le courant de cette année. Ses travaux portent principalement sur des questions ayant trait au traitement de textes, à l'efficacité de l'informatique et au décompte des services informatiques.