Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 64 (1973)

Heft: 20a: Sondernummer des VSE über den UNIPEDE-Kongress in Den Haag

Rubrik: Studienkomitee für die Entwicklung der Anwendungen der Elektrizität

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

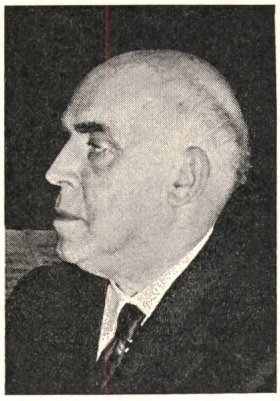
Terms of use

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: 09.07.2025

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

Studienkomitee für die Entwicklung der Anwendungen der Elektrizität



Schweizerisches Mitglied
J. Blankart
Direktionspräsident CKW
Luzern

1. Entwicklung der industriellen Anwendungsarten
(Bericht 70.02)

Die innerhalb des Komitees tätige Expertengruppe für die Entwicklung der industriellen Anwendungsarten hat eine gewisse Reihe von Studien durchgeführt bezüglich der industriellen Abnehmer.

So ist die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Stromverbrauch und dem Index der industriellen Erzeugung fortgesetzt worden. Die Expertengruppe weist darauf hin, dass die Tätigkeit auf dem Gebiete des Vertriebs der Verteiler elektrischer Energie ebenfalls ein in die Betrachtungen zu übernehmender Faktor ist. Die am wenigsten industriell entwickelten Länder zeigen eine rasche Entwicklung, und in den skandinavischen Ländern ist diese Entwicklung eine noch schnellere, was zu erwarten war im Hinblick auf die sehr grosse Verfügbarkeit und den niedrigen Preis der elektrischen Energie.

Die durchgeführten Untersuchungen über die Möglichkeit, die von der Industrie stammenden Belastungen durch gezielte Massnahmen zu modulieren, deuten auf immer grösser werdende Schwierigkeiten hin, die Last in der Spitzenzeit zu vermindern, und zwar wegen des Arbeitskräftemangels, was Arbeitszeitverschiebungen erschwert. Eine früher durchgeführte Erhebung hatte lediglich den Akzent auf die höheren Kosten der Nacht- und Feiertagsschichten gelegt, während es jetzt bereits schwierig ist, überhaupt Arbeitskräfte zu finden, welches auch der zu zahlende Preis sei.

Schliesslich wurde die Verteilung der Abnehmer in Funktion der von ihnen beanspruchten Leistung untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass der Anteil der Abnehmer in den Bereichen 1001 bis 5000 kW, 5001 bis 10000 kW und oberhalb von 10000 kW während der Jahre 1966 bis 1970 im wesentlichen unverändert geblieben ist.

2. Untersuchung der Belastungskurve allelektrischer Anlagen im Gewerbebereich
(Bericht 70.03)

Die Expertengruppe für Landwirtschaft, Handwerk und Handel hat die Möglichkeit untersucht, die Belastungskurve eines erheblichen Teils des Gewerbesektors den Gegebenheiten des örtlichen Netzes anzupassen.

Bei der Untersuchung der Belastungskurven, die von acht Ländern geliefert wurden und 59 Firmen umfassen (Gewerbebetriebe und Supermärkte, Hotels, Kliniken, Schulen, Büros und Schwimmbäder), wurde die Belastungskurve der zum gewerblichen Bereich gehörenden Abnehmer in einer Stadt von 30000 Einwohnern erstellt.

Die Expertengruppe hat eine Reihe von Unterlagen und Berichten von Stadtplanern aus verschiedenen Ländern ausgewertet. Die Zahlenangaben variieren sehr, aber man kann sich für die Studie doch auf die folgenden Grössenordnungen für eine Stadt von rund 30000 Einwohnern stützen:

Ladengeschäfte und Supermärkte: total 45000 m² Bodenfläche, je zur Hälfte für Einzelhandelsgeschäfte und für Supermärkte

Hotels: total 300 Betten

Spitäler: total 300 Krankenbetten

Schulen: für total 8000 Schüler

Büros: total 28000 m² Bodenfläche, aufzuteilen auf Einzelbüros und auf Bürohäuser

Schwimmbäder: total 750 m² Bassinoberfläche

Die aufgestellte Belastungskurve umfasst die Last der Abnehmer, die hauptsächlich während des Tages Energie beziehen, einschliesslich jener mit elektrischer Direktheizung sowie der Abnehmer mit Speicherheizung, welche im wesentlichen während der Nachtstunden elektrische Energie beziehen.

Die Expertengruppe zog die Schlussfolgerung, dass in einer Stadt von 30000 Einwohnern der gewerbliche Bereich, wenn seine Versorgung im wesentlichen auf der Speicherheizung basiert, eine Nachtspitze von 27,5 MW erreicht; bei einer Versorgung in Direktheizung erreicht er eine Tagesspitze von 25 MW; bei einer gemischten Heizung wird eine Spitze von 19 MW erreicht. Es ist festzuhalten, dass die Tarifpolitik einen wesentlichen Einfluss auf die Form der Belastungskurven hat.

Besonders ist die Bedeutung der Belastung und des Verbrauchs der Schulen und der Supermärkte hervorzuheben. Das Lieferwerk kann dem Bedarf aller seiner Abnehmer entsprechen, wenn es allelektrische Anlagen empfiehlt. Falls es dem Elektrizitätswerk gelingt, die Abnehmer auf Grund einer entsprechenden Tarifpolitik und Absatzförderung davon zu überzeugen, kann es die Kostenbilanz seines Versorgungsnetzes aufrechterhalten oder sogar verbessern.

3. Das Marketing: ein Werkzeug der Geschäftsführung
(Bericht 70.04)

Man kann davon ausgehen, dass das Marketing wesentlich auf sämtliche Aspekte einer Organisation einwirkt. Je mehr sich die «Philosophie» des Marketing entwickelt hat, um so mehr ist zutage getreten, dass dieses Marketing auch eine Sache der Geisteshaltung ist, und die Festlegung von Zielsetzungen für sämtliche Geschäftsführungsbereiche eines Unternehmens notwendig macht.

Zurzeit vertritt man die Ansicht, dass das Marketing einer der Aspekte der «Gesamtphilosophie» ist, das unter dem Begriff «Corporate Planning» bekannt ist und sämtliche Einzelzielsetzungen sowie Probleme und Programme zur Erreichung dieser Zielsetzungen erfasst.

Damit die Expertengruppe ihre Tätigkeit auf die Technik des Marketings konzentrieren kann, und zwar in stärkerem Masse auf ihre gesamte «Philosophie», wurden die Arbeiten auf die Marktuntersuchungen, auf die Information und auf die Werbung begrenzt. Dies ist auch der Rahmen, der für das Kolloquium über das Marketing abgesteckt wurde, das für Mai 1974 vorgesehen ist.

Die Arbeitsgruppe hat sich intensiv mit den Problemen der Aufklärung und der Absatzförderung befasst und diskutierte dabei auch Gebiete wie Marktanalysen, Absatzprognosen und eigentliche Verkaufstätigkeit, denn alle diese Gebiete sind eng miteinander verbunden und bilden integrierende Bestandteile eines umfassenden Marketing-Konzepts. Aus diesen Gründen hat man nicht nur ein «Modell» für die Marktanalyse aufgestellt, sondern auch ein «Modell» für das Marketing. Dieses Modell soll eine Übersicht geben über die verschiedenen Funktionen und über die verschiedenen Etappen bei der Realisierung. Zusammengefasst besteht dieses Marketingmodell aus den folgenden Bereichen:

1. Umschreibung des Marktes
2. Abschätzung des gesamten Marktpotentials
3. Abschätzung der «automatischen» Nachfrageentwicklung
4. Bestimmung der Marketingziele
5. Prüfung der Übereinstimmung mit langfristigen Prognosen
6. Prüfung der Übereinstimmung mit den verfügbaren Mitteln
7. Wirtschaftliche Evaluation
8. Detaillierte Abgrenzung der Ziele
9. Aufstellung eines Aktionsprogramms
10. Prüfung der Übereinstimmung mit der Geschäftspolitik der Unternehmung
11. Ausführung
12. Ergebnisse und Auswertung

4. Internationales Handbuch über die Methoden zur Vorausschau des mittel- und langfristigen Verbrauchs
(Bericht 70.05)

Bei diesem Dokument handelt es sich um ein didaktisches Handbuch, das dazu bestimmt ist, die Ingenieure, die Statistiker und die Wirtschaftler der Elektrizitätswerke mit den verschiedenen Methoden zur Vorausbestimmung des mittel- und langfristigen Elektrizitätsverbrauchs vertraut zu machen.

Die Expertengruppe ist der Ansicht, dass die Prognostizierung des Strombedarfs nicht bedeutet, dass einem Gesetz entsprochen wird, das in der Natur der Sache liegt, sondern eher bedeutet, das Verhalten der derzeitigen und zukünftigen Verbraucher vorauszusagen. Die berühmte Faustregel der Verdoppelung in zehn Jahren wird weitgehend entmystifiziert.

Bei der Darstellung im Handbuch hat man besonders darauf geachtet, dass der Inhalt sowohl dem Mathematiker als auch dem Nichtmathematiker verständlich ist. Dieses Werk bildet eine sehr wertvolle Hilfe für die Geschäftsführung der Elektrizitätswerke bei der Ausarbeitung ihrer Entwicklungsprogramme.

Nach Auffassung der Expertengruppe ist jede Vorausschau mit Imponderabilien behaftet, und es können keine Garantien gegeben werden – auch wenn man sämtliche einschlägigen Methoden angewandt und sämtliche Verfahren durchgespielt hat –, dass sie mit den sich ergebenden Tatsachen übereinstimmt.

5. Erhebung über die Elastizität des Verbrauchs
(Bericht 70.06)

Elastizitätsstudien bezüglich der Kochgeräte, der Heisswasserbereiter und der Raumheizung wurden in fünf Ländern durchgeführt.

Die Elastizitätsstudien des Verbrauchs sind innerhalb eines Landes bereits schwierig durchzuführen und noch schwieriger auf internationaler Ebene.

Trotz allen notwendigen Vorbehalten kann es interessant sein zu prüfen, ob ein Zusammenhang besteht zwischen der Verbreitung der einzelnen Anwendungen und deren Kosten. Dabei wird zwischen den Kosten für die Energie und den notwendigen Geräten (Kochherd bzw. Warmwassererzeuger) unterschieden, und es wird geprüft, welche der beiden Kostenarten den grösseren Einfluss ausübt.

Die nachfolgenden Tabellen I und II geben in gedrängter Form eine Übersicht über die Untersuchungsergebnisse für die Küche und die Warmwasserbereitung.

Haushaltküche (Alle Kosten in US-Dollar)

Tabelle I

	Belgien	Finnland	Frankr.	Grossbritannien	Italien
Energiekosten pro Jahr					
Elektrizität	29,6	12,3	45,1	27,3	23,6
Netzgas	31,4	10,1	30,4	18,2	20,5
Flaschengas	24,2	19,1	30,4	-	35,0
Apparatekosten					
für Elektrizität	136,8	121,0	264,6	155,8	139,4
für Gas	125,4	118,6	148,9	155,8	83,3
Verbreitungsgrad					
Elektrizität %	13,0	58,0	4,0	40,0	2,5
Netzgas %	41,0	42,0	36,0	60,0	27,0
Flaschengas %	45,0	-	49,0	-	60,0

Warmwasserbereitung im Haushalt (Alle Kosten in US-Dollar)

Tabelle II

	Belgien	Finnland	Frankr.	Grossbritannien	Italien
Energiekosten pro Jahr					
Elektrizität	33,6 S	47,2 D	62,7 D	28,5 S	47,8 D
Netzgas	52,0	45,0	75,6	23,3	36,5
Flaschengas	47,4	159,0	76,2	-	62,1
Apparatekosten					
für Elektrizität	182,4	314,6	166,6	90,8	59,5
für Gas	114,0	87,1	159,7	103,8	81,6
Verbreitungsgrad					
Elektrizität %	10,0	1,0	16,0	59,0	28,2
Netzgas %	24,0	2,0	22,0	23,0	4,3
Flaschengas %	11,0	-	13,0	-	4,4

Index S = Speichergerät Index D = Durchlauferhitzer

In den Tabellen sind die Jahreskosten für den Energieverbrauch und die Anschaffungskosten für das entsprechende Gerät in US-Dollars eingetragen und zwar für die drei Varianten Elektrizität, Netzgas (Stadt- oder Ferngas aus einem Leitungsnetz) und Flaschengas. Daneben ist für jede Verbrauchsart (Kochherd oder Warmwassergerät), für jeden Energieträger und für jedes der fünf in die Untersuchung einbezogenen Länder die Verbreitung der einzelnen Energieträger angegeben.

Die Tabelle I zeigt für die *Haushaltküche,* dass mit Ausnahme von Belgien in den vier andern aufgeführten Ländern eine gute Übereinstimmung zwischen den Gesamtkosten und dem Anteil der einzelnen Energieträger besteht. In *Belgien* sind die Kosten für die verschiedenen Varianten ziemlich gleich und der grössere Marktanteil des Gases kommt daher, dass Gas in Belgien für die genannten Anwendungen schon früher oft Anwendung fand. So sind in *Finnland,* wo die Kosten ungefähr gleich gross sind, auch die Anteile von Gas und Elektrizität ungefähr gleich gross. In *Frankreich* sind sowohl die elektrische Energie teurer als das Gas, und die Elektroapparate teurer als die entsprechenden Gasgeräte, so dass das Gas ein grosses Übergewicht in der Haushaltküche hat. In England und in Italien überwiegt ebenfalls das Gas.

Aus Tabelle I kann nicht exakt ersehen werden, ob die Gerätekosten ebenso wichtig sind wie die Energiekosten. Nur für Italien scheinen die höheren Gerätekosten einen Einfluss auszuüben.

Die Tabelle II über die Warmwasserbereitung gibt aufschlussreichere Auskünfte. Sieht man von Finnland ab, wo Gas- oder Elektrowarmwassergeräte nur schwach verbreitet sind und ferner von Frankreich, wo die Kosten und die Verbreitung einigermassen parallel verlaufen, so zeigt sich folgendes:

In *Belgien* sind die Kosten für Elektrizität niedriger als für Gas, aber das Elektrogerät ist relativ teuer. Da in Belgien die Gaswarmwasserbereitung viel stärker verbreitet ist, scheint es, dass die Gerätekosten eine wichtige Rolle spielen. In England sind die Verhältnisse gerade umgekehrt (teurere Elektrizität, billigere Elektrogeräte, grösserer Marktanteil der Elektrogeräte).

In *Italien,* wo der elektrische Warmwasserboiler sehr verbreitet ist, scheinen die relativ tiefen Apparatekosten einen wesentlichen Einfluss auszuüben.

6. Entwicklung der Stromnachfrage in den grossen Städten
(Bericht 70.07)

Die Studie erstreckt sich über 40 Großstädte und unterscheidet für jede Stadt zwischen dem «Kern» (dieser entspricht der Stadt, wie sie zu Beginn des Jahrhunderts aussah) und zwischen den Vororten. Die Untersuchungen beziehen sich auf den Zeitraum 1953 bis 1969 mit einer Vorausschau bis zum Jahr 1975.

Die Schlussfolgerung dieser Studie besagt, dass die Wachstumsrate des Haushaltsverbrauchs während dieses Zeitraumes am grössten war, gefolgt vom Gewerbe. Im Gegensatz dazu erfolgte beim industriellen Verbrauch ein geringerer Anstieg. Die Wachstumsrate des Verbrauches ist umgekehrt proportional zur Dichte des erreichten Verbrauchs; der Zeitraum 1963 bis 1969 zeigt eine allgemeine Wachstumsverminderung, die sich bis 1975 noch verstärken wird.

7. Raumheizung und -klimatisierung
(Bericht 70.1)

Ein Sonderbericht wurde zu diesem Thema von der Arbeitsgruppe für elektrische Raumheizung und -klimatisierung vorgelegt.

Die kürzliche und zukünftige Entwicklung der Belastungen der elektrischen Raumheizung ist von grösstem Interesse für die Elektrizitätswerke, was die Bedeutung des Berichtes nur unterstreicht. Das erste Kapitel befasst sich mit dem Kolloquium von Göteborg, wo vor allem wirtschaftliche Probleme und die allelektrischen «integrierten» Gebäude diskutiert werden.

Zu den wirtschaftlichen Problemen gehört das Verhältnis zwischen dem gewöhnlichen kWh-Verkaufspreis und dem Preis in Schwachlastzeiten, wobei die deutschen Unternehmen der Auffassung waren, dass der kWh-Preis für die Direktheizung etwa viermal so hoch sein müsste wie der Preis für die Schwachlastenergie.

Andere sind der Auffassung, dass der Preis unter Berücksichtigung des gesamten Verbrauches der mit Direktheizung ausgestatteten allelektrischen Häuser festgelegt werden sollte, der Tagesenergiepreis daher nicht über das Doppelte des Schwachlastenenergiepreises hinausgehen dürfte.

Aus der Diskussion über das integrierte Gebäude ging einerseits hervor, dass die Notwendigkeit besteht, bereits bei der Rohplanung des Gebäudes die Auswirkung des Gebäudekonzeptes auf das interne Klima zu berücksichtigen, und andererseits wurde ebenfalls die Forderung nach einer sehr engen Zusammenarbeit zwischen Eigentümer, Immobilienmakler, Architekt und Ingenieur zur Erreichung dieser Zielsetzung erhoben.

Unter Berücksichtigung sämtlicher Investitions- und Betriebsausgaben kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die elektrische Energie wettbewerbsfähig ist, dass der Verbraucher selbst aber nicht immer das notwendige Verständnis für den Begriff einer wirtschaftlichen Bilanz aufbringt.

Ein weiteres Kapitel des Berichtes vergleicht die Güte der Wärmedämmung und die installierten Heizleistungen in den verschiedenen klimatischen Gebieten mit minimalen Aussentemperaturen, die zwischen —2 °C und —15 °C schwanken. Unter Berücksichtigung der Wärmedämmung sind die installierten Leistungen nur vom zu beheizenden Volumen abhängig und nicht vom Klima. Weitere Schlussfolgerungen beziehen sich auf den Zusammenhang zwischen Verbrauch und Heizgradtagen.

In der Tabelle III ist die Verbreitung der elektrischen Vollraumheizung im Jahre 1970 angegeben, die Tabelle IV gibt eine Schätzung für das Jahr 1975. Für die Schweiz schätzt man den Anteil der elektrisch beheizten Neubauwohnungen auf 3,6%, wobei 10% auf die Direktheizung, 20% auf die Speicherheizung und 70% auf die Misch- und Gemischtheizung entfallen.

Stand der elektrischen Raumheizung im Jahre 1970

Tabelle III

	Belgien	BR Deutschland	Dänemark	England	Finnland	Frankreich	Norwegen	Schweden	Schweiz
1. Anzahl der Wohnungen	3 380 000	20 000 000	1 785 000	16 857 400	1 463 800	17 933 000	1 500 000	3 180 600	2 052 190
Bevölkerungszahl	9 700 000	56 000 000	4 913 000	48 000 000	4 600 000	50 000 000	4 000 000	8 000 000	6 300 000
Einwohner pro Haushalt	2,9	2,8	2,75	3,0	3,1	2,8	2,7	2,5	3,1
2. Anzahl der allelektrifizierten Wohnungen:									
- Absolutwert	7 447	600 000	8 900	1 288 000	42 300	263 000	810 000	173 000	1 235
- in % aller Wohnungen	0,2	3	0,5	7,7	2,9	1,5	54	5,4	0,06
3. Installierte Leistung (MW)									
Direktheizung	49,3	-	95	-	131	1 120	2 500	-	4,8
Speicherheizung	23,2	7 800	-	9 738	426	960	-	-	9,9
Mischheizung :							-	-	1,2
davon Direkt	16	-	-	-	-	25	-	-	3,1
Speicher	17,5	-	-	-	-	40			
Total	106	7 800	95	9 738	557	2 145	2 500	-	19
davon Direkt	65,3	-	95	-	131	1 145	2 500	-	6
Speicher	40,7	7 800	-	9 738	426	1 000	-	-	13
4. Jahresverbrauch (GWh)									
Direktheizung	55,4		133	-	168,4	1 680	9 000	-	4,9
Speicherheizung	24,5		-	9 426	473,6	770	-	-	6,7
Mischheizung:						70			
davon Direkt	7,4		-	-	-	26	-	-	0,7
Speicher	14,1		-	-	-	44	-	-	2,2
Total	101,4		133	9 426	642	2 520	9 000	2 486	14,5
davon Direkt	62,8		133	-	168,4	1 706	9 000	-	5,6
Speicher	38,6		-	9 426	473,6	814	-	-	8,9

Voraussichtlicher Stand der elektrischen Raumheizung im Jahre 1975

Tabelle IV

	Belgien	BR Deutschland	Dänemark	England	Finnland	Frankreich	Norwegen	Schweden	Schweiz
1. Entwicklung des Wohnungsbestandes (1971/75)									
Neubauwohnungen	240 000	2 000 000	217 000	1 708 000	225 000	2 500 000	--	550 000	300 000
Abgang	40 000	1 000 000	24 000	350 000	75 000	750 000	--	225 000	20 000
Nettozuwachs	200 000	1 000 000	193 000	1 358 000	150 000	1 750 000	200 000	325 000	280 000
Anzahl der allelektrifizierten Neubauwohnungen	5 800	1 750 000	10 000	744 000	88 000	372 000	190 000	313 000	10 400
2. Anzahl der Wohnungen 1975 Total	3 580 000	20 500 000	1 978 000	18 215 000	1 616 000	19 680 000	1 700 000	3 506 000	2 330 000
3. Anzahl der allelektrifizierten Wohnungen 1975									
Absolutwert	13 3000	2 150 000	18 900	2 032 000	129 000	635 000	1 000000	486 000	11 600
in % aller Wohnungen	0,3	10,5	0,95	11,2	8	3,2	59	13,9	0,5
4. Installierte Leistung (MW) im Jahre 1975									
Direkt	70	–	200		775	2 135	3 200	-	26
Speicher	51,4	28 000	-	14 615	620	2 590	-	-	61
Mischheizungen:									
davon Direktanteil	36,3	-	-	-	-	230	-	-	36
Speicheranteil	39,7	-	-	-	-	420	-	-	80
Total	197,4	28 000	200	14 615	1 395	5 365	3 200	-	203
davon: Direkt	106,3	-	200	-	775	2 365	3 200	-	62
Speicher	91,1	28 000	-	14 615	620	3 000	-	-	141
5. Jahresverbrauch (GWh) 1975									
Direkt	78,5	–	283	-	1 000	3 200	12 000	-	29
Speicher	53,8	20 200	-	14 165	690	2 080	-	-	42
Mischheizung:									
davon: Direktanteil	16,9	-	-	-	-	250	-	-	21
Speicheranteil	32,1	-	-	-	-	470	-	-	52
Total	181,3	20 2000	283	14 165	1 690	6 000	12 000	8 800	144
davon: Direkt	95,4	-	283	-	1 000	3 450	12 000	-	51
Speicher	85,9	20 200	-	14 165	690	2 550	-	-	93

8. Zusammenfassung der Diskussion am Kongress

Im Mittelpunkt der Diskussion standen Fragen der Ingenieurausbildung in bezug auf das Verhältnis Elektrizitätswerk/Konsument, Marketingprobleme und Zukunftsperspektiven (Prognosen des zukünftigen Elektrizitätsverbrauches unter Berücksichtigung der Entwicklung der elektrischen Raumheizung und Klimatisierung wie auch der Möglichkeit des vermehrten Einsatzes von elektrischen Fahrzeugen für den Individualverkehr).

In bezug auf die Ingenieurausbildung wurde die Meinung vertreten, dass eine solche auf nationaler oder regionaler Ebene erfolgen muss, da die Berücksichtigung internationaler Aspekte den bestehenden Eigenheiten von Produzenten und Konsumenten nicht gerecht werden kann. Die Stromkonsumenten wollen mit gut ausgebildeten Ingenieuren und nicht mit gewiegten Marketingfachleuten ihre Probleme behandelt wissen.

Die Ansprüche über die Zielrichtung der Kommunikation Stromproduzent–Stromkonsument hat einige kontroverse Ansichten offenbart. Während von seiten einiger Länder die Absatzförderung noch grossenteils als Hauptaufgabe des Marketings angesehen wird, stellte Van den Akker (NL) die Frage, ob eine solche nicht in das alleinige Aufgabengebiet der Fabrikanten von Elektrogeräten falle. Wie Stoy (D) dazu ausführte, war, ist und bleibt die Steuerung des Marktes eine Aufgabe der Elektrizitätswerke. Das Marketing muss heute in Richtung «sinnvolle Anwendung der elektrischen Energie» gelenkt werden, d. h. z. B. durch Propagierung von Geräten mit spezifisch niedrigem Stromverbrauch. Der Reichtum eines Landes darf in Zukunft nicht mehr mit der Quantität (z. B. Pro-Kopf-Verbrauch an elektrischer Energie), sondern mit der Qualität der Stromnutzung gemessen werden. Zur Illustration wurden von Stoy (D) zwei neue Televisionswerbespots vorgeführt, die dem Kunden Sparideen bei der Anwendung des elektrischen Stromes vermitteln.

In beinahe krassem Gegensatz dazu steht die Politik der EdF, die z. B. zur Förderung des Absatzes der elektrischen Energie in der Industrie Investitionshilfen gewährt.

Was die Erarbeitung von Prognosen des Elektrizitätsverbrauches betrifft, so ging die Meinung allgemein dahin, dass langfristig gesehen die in den letzten Jahrzehnten weltweit festgestellte durchschnittliche Verdoppelung des Stromverbrauches in jeweils zehn Jahren in Zukunft aus verschiedenen Gründen nicht mehr anhalten kann und darf. Zwar wird diese Verdoppelungszeit in den Universitäten auch heute noch gelehrt und wird auch noch allgemein geglaubt, als ob dies ein Naturgesetz wäre. Allerdings konnte die Frage in keiner Weise geklärt werden, wie sich der Stromverbrauch in Zukunft entwickeln werde. Lienhard (CH) wies darauf hin, dass

zum Beispiel die von der schweizerischen Regierung verfügten Massnahmen, wie Kreditbeschränkung und Fremdarbeiterplafonierung, die Entwicklung im Stromverbrauch entscheidend beeinflussen könnten.

Auch die Relation der Preise der verschiedenen Energieträger wird in Zukunft eine zunehmende Bedeutung für die Entwicklung des Stromverbrauches erhalten. Dies insbesondere darum, weil damit auch der Anteil des durch die Elektrizität gedeckten Raumheizungs- und Klimatisierungsbedarfs bestimmt wird. Eine Untersuchung in Finnland hat ergeben, dass der Marktanteil der elektrischen Raumheizung ganz entscheidend von den Stromtarifen abhängt (Fig. 1).

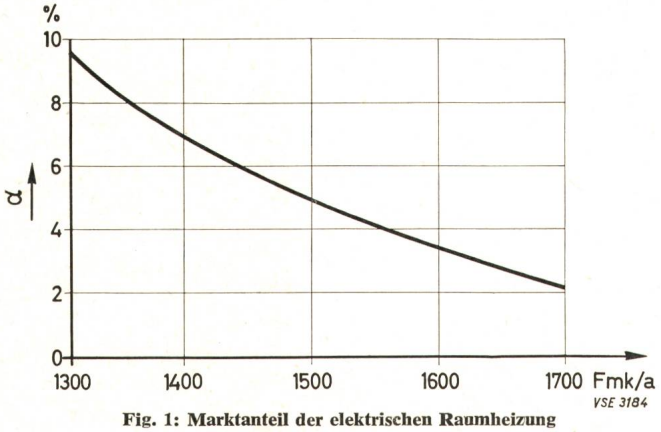


Fig. 1: Marktanteil der elektrischen Raumheizung

α = Marktanteil der Elektroheizung
Fmk/a = Finnmark pro Jahr

In bezug auf die Raumklimatisierung zog Dubois (F) die eigentliche «klimatische Grenzlinie» für eine «nötige» Klimatisierung von Bordeaux nach Triest. Lärm und Staub verschieben diese Grenze immer mehr nach Norden – wenn nicht vielleicht in den kommenden Jahren dem Elektromobil ein entscheidender Durchbruch gelingt.

Subkomitee «Belastungskurven»

Die Möglichkeiten, welche die Analyse von Belastungskurven eröffnet, sind vielfältig. Allerdings sind Untersuchungen, insbesondere auf internationaler Ebene, sehr schwierig. Eine Arbeitsgruppe «industrielle Abnehmer» des Subkomitees «Belastungskurven» unter dem Präsidium von F. Hofer führt bereits seit einigen Jahren Untersuchungen im Rahmen der UNIPEDE durch. Leider sind die Angaben teilweise lückenhaft. Hofer richtete deshalb an die Versammlung den Appell, die für die nächste Zeit vorgesehene Untersuchung der Industriegruppen

- *Produktion und Verarbeitung von Kunststoffen*
- *Kühleinrichtungen,*
- *Ölraffinerien,*
- *Grossmaschinenbau*

durch die Zurverfügungstellung von umfassenden Zahlenmaterial zu unterstützen. (Das Sekretariat wird in dieser Hinsicht in nächster Zeit an verschiedene Werke gelangen.)