Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 54 (1963)

Heft: 20

Artikel: Der Einfluss der 5-Tage-Woche auf den Elektrizitätsverbrauch

Autor: Sardemann, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916523

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: 10.07.2025

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

Wir sind der Auffassung, dass auf dem Gebiete der Energiewirtschaft auch in Zukunft ein freier Markt bestehen soll, auf dem jeder Konsument seine Wahl in freier Weise soll treffen können.

Einige Worte über die in Vorbereitung stehende Landesausstellung. Es wird emsig gearbeitet und auch der VSE trägt, zusammen mit dem SEV und der Maschinen- und Elektroindustrie, seinen Teil an Arbeit. Natürlich werden die Besucher in der ganzen Ausstellung auf jedem Schritt und Tritt der Elektrizität begegnen. Aber im Rahmen der Abteilung «Energie» wird die Elektrizität einen Schwerpunkt und Sammelpunkt aufweisen, wo dem Besucher in ansprechender Weise gezeigt werden soll, welche Probleme die Elektrizitätswerke beschäftigen und was sie an Leistungen aufzuweisen haben. Die Sache ist auf gutem Wege und wir verdanken dies vielen im Stillen Wirkenden, die wir nicht alle nennen können ausser Herrn Direktor *U. Vetsch,* dem ein herzliches Wort des Dankes gehört.

Der Einfluss der 5-Tage-Woche auf den Elektrizitätsverbrauch

von *F. Sardemann,* Frankfurt/Main

Als seinerzeit die Verhandlungen zwischen den Sozialpartnern über die Einführung der 5-Tage-Woche einer Realisierung zustrebten, wurde von verschiedenen Seiten die Befürchtung geäussert, diese Veränderung der Arbeitszeit werde für die Elektrizitätsversorgung grosse Schwierigkeiten mit sich bringen und insbesondere eine fühlbare Verringerung der Ausnutzungsdauer (bzw. des Ausnutzungsfaktors) der Erzeugungs- und Verteilungsanlagen nach sich ziehen. Die erwarteten Schwierigkeiten sind indessen nicht eingetreten, denn weder hat sich die Belastungsspitze an den übrigen Werktagen übermässig erhöht, noch ist der Elektrizitätsverbrauch am Samstag-Vormittag so stark zurückgegangen, wie man vorher angenommen hatte. Das Interesse, das dies Problem für die Elektrizitätswirtschaft bietet, gab Herrn Dr. *W. L. Froelich* Veranlassung, in seinem Generalbericht des Studien-Komitees «Statistik» auf dem 12. UNIPEDE-Kongress im Oktober 1961 in Baden-Baden darauf einzugehen und dadurch eine recht lebhafte Diskussion auszulösen, über deren Ergebnisse, in Verbindung mit weiteren Erkenntnissen auf diesem Gebiet, anschliessend berichtet werden soll.

Dr. *Froelich* ging bei seinen Ausführungen von mehreren Untersuchungen über dies Thema aus, die von der UCPTE, sowie in Österreich, der Schweiz und der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt worden waren. Diese Untersuchungen, insbesondere die der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke, liessen erkennen, dass zwar der Verbrauch am Samstag im Vergleich zu dem der übrigen Arbeitstage zurückgegangen ist — und zwar vorwiegend vormittags — jedoch nicht in dem Masse, wie man das ursprünglich erwartet hatte. Offensichtlich hat als Folge der Neuregelung der Arbeitszeit eine Verschiebung von Haushaltstromverbrauch auf den Samstag stattgefunden, die den Ausfall an Industrielast mindestens teilweise kompensiert hat, wenn sich auch örtlich stärkere Auswirkungen bemerkbar machen können.

Die durch diese Hinweise im Generalbericht ausgelöste Diskussion erbrachte eine Reihe wertvoller Ergänzungen zu den in den oben angeführten Untersuchungen gewonnenen Erkenntnissen. Es beteiligten sich an ihr (in der Reihenfolge des Sprechens) die Herren *van Mele* (Belgien), *Wagner* (Bundesrepublik Deutschland), *Winter* (Österreich), *Orr* (Grossbritannien) und *Sardemann* (Bundesrepublik Deutschland). Das dabei gebotene Material konnte durch Fühlungnahme mit den Diskussionsrednern nachträglich noch auf Grund neuerer Feststellungen erweitert werden.

In den in Baden-Baden gezeigten prozentualen Belastungskurven des öffentlichen Netzes, der Eigenanlagen und der Gesamtversorgung *Belgiens* für den Monat September (1956 und 1960) ist ersichtlich, dass der Entlastung am Samstag — in der öffentlichen Versorgung bis 18.30 Uhr, bei den Eigenanlagen bis 22 Uhr — am Mittwoch eine zusätzliche Belastung in den Nachmittags-, Abend- und Nachtstunden gegenübersteht, die sich jedoch nicht allein, wie man aus den als Beispiel gewählten Septemberkurven schliessen könnte, im öffentlichen Netz, sondern auch in den Eigenanlagen bemerkbar macht. Da aber auch die Sonntagskurve praktisch über den ganzen Tag hinweg und selbst die Samstagskurve in den späteren Abendstunden und nachts eine Auffüllung erfahren hat, liegt der Schluss nahe, dass sich den Auswirkungen der 5-Tage-Woche noch ein anderer Einfluss überlagert hat. Das könnte z. B. der zwischen 1956 und 1960 eingetre-

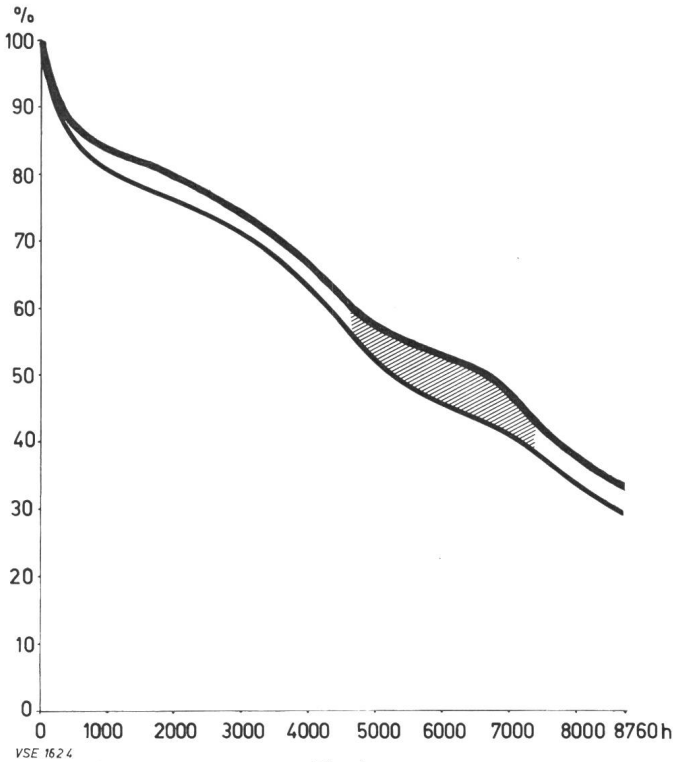


Fig. 1

Prozentuale Leistungs-Dauerlinien für Belgien

1956 Verbundnetz

1960 Gesamtversorgung

tene, über dem Durchschnitt der gesamten Industrie (+ 14,9 %) liegende Verbrauchs-Zuwachs bei einigen Industriezweigen sein, in denen durchlaufender Betrieb einzelner Produktionen häufiger anzutreffen ist, z. B. der Nichteisen-Metallindustrie (+ 41,0 %), der Metallverarbeitung (+ 23,0 %), der chemischen und Mineralölindustrie (+ 50,5 %) und der Glasindustrie (+ 37,5 %), in etwas geringerem Masse (+ 16,1 %) auch der eisenschaffenden Industrie, die aber wiederum den weitaus grössten Anteil (22 %) am Gesamtverbrauch der Industrie hat.

Sehr aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang auch die Formveränderung der Belastungsdauerlinie *Belgiens*, die diese zwischen 1956 und 1960 erfahren hat, wie Fig. 1 zeigt. Besonders auffällig ist, dass der früher konkave Kurvenverlauf im Bereich von etwa 5000 bis 7000 Benutzungsstunden im Laufe der Jahre konvex geworden ist. Dass das seit 1955 ein kontinuierlicher Vorgang war, ist aus dem Urmaterial [1]), auf Grund dessen die Fig. 1 gezeichnet wurde, ersichtlich. Dieser Benutzungsdauer-Bereich deutet gleichfalls auf die Verbrauchszunahme im 3-Schichten-Betrieb hin, die aber, wie schon gesagt, nicht in kausalem Zusammenhang mit der Einführung der 5-Tage-Woche zu stehen braucht. Die zeitliche Übereinstimmung beider Ergebnisse könnte auch rein zufällig sein.

Diese Belastungsänderung in den Nachtstunden braucht, darauf könnte die sich auch über den ganzen Sonntag und den Samstag-Abend erstreckende fast bandförmig überlagerte zusätzliche Belastung schliessen lassen, nicht einmal aus dem Industriebereich zu stammen. Sie könnte vielmehr auf starke Verbrauchszunahme bei den Tarifabnehmern, vor allem im Haushalt, insbesondere auch durch Ausnutzung der Niedertarifzeiten (nachts und über das Wochendende) beispielsweise zur Heisswasserbereitung, zum Betrieb von Speicher-Raumheizungen oder in der Landwirtschaft von Schrotmühlen, Futterdämpfen usw., zurückzuführen sein. Auf solche, nicht industriebedingte, Einflüsse verweist die Tatsache, dass in *England*, ebenfalls zwischen 1956 und 1961, die gleiche Erscheinung wie in Belgien beobachtet wurde, obwohl dort die 5-Tage-Woche ja schon wesentlich früher eingeführt worden ist. Sie kann also diese Belastungsänderung nicht verursacht haben. Dort verzeichnete man in der obengenannten Zeitspanne einen relativen Rückgang der Werktags-Frühspitze im Winter, den man auf die zunehmende Verbreitung der Speicher-Raumheizung und das damit in Verbindung stehende Zurücktreten der Heizstrahler während der Frühspitze zurückführt. Auch die stetige Zunahme des elektrischen Kochens und gewisse Änderungen der Lebensgewohnheiten, z. B. durch das Fernsehen, wirken sich möglicherweise auf die Formwandlung der täglichen Belastungskurve stärker aus als die Änderung der Arbeitszeit. Der Einflussmöglichkeiten sind zu viele und sie lassen sich statistisch nicht voneinander trennen.

Wichtig erscheint ferner die in *Belgien* getroffene Feststellung, dass sich der Einfluss der 5-Tage-Woche, gemessen an dem Verhältnis

$$\frac{\text{Elektrizitätsverbrauch am Samstag}}{\text{Elektrizitätsverbrauch am Mittwoch}}$$

in den Übergangsmonaten März und September stärker bemerkbar macht als im Dezember und dem schon von den Sommerferien beeinflussten Juni. Erstreckt man also eine Untersuchung des Einflusses der 5-Tage-Woche nur auf den Dezember, so kann man leicht ein falsches Bild erhalten. Das von Herrn *van Mele* in Baden-Baden gezeigte Bild wurde bis zum September 1962 vervollständigt und durch Einfügung entsprechender Kurven für *Österreich* und *Deutschland* (Bayern) ergänzt (Fig. 2). Die Kurven für *Bayern* zeigen, wenn auch nicht ganz so ausgeprägt, die gleiche Erscheinung wie sie in Belgien beobachtet wurde, während man das von den österreichischen Kurven nicht sagen kann. Der Grund dafür dürfte in der Tatsache zu suchen sein, dass in *Österreich* der Anteil der Industrie (ohne Aluminiumwerk Ranshofen) am Gesamtverbrauch aus dem öffentlichen Netz nur knapp 54 % beträgt gegenüber einem Industrieanteil von fast 78 % am belgischen Gesamtverbrauch aus öffentlichem Netz und Eigenanlagen. Allerdings erreicht auch in der öffentlichen Versorgung *Bayerns* nach Ausscheiden des Verbrauchs der Gross-Chemie und -Metallurgie sowie der Bundesbahn, wie das hier geschehen ist, der Industrieanteil nur 47 %. Von Einfluss ist selbstverständlich auch die Tatsache, dass sich in *Österreich* erst seit 1958 der Einfluss der 5-Tage-Woche ausgewirkt hat, in den beiden anderen Ländern hingegen schon seit 1956. Beim Vergleich dieser Kurven ist übrigens zu beachten, dass bei der Errechnung der Verhältniszahlen in *Belgien* der Verbrauch jeweils zwischen 6 Uhr und 6 Uhr des folgenden Tages zugrundegelegt wurde, in den beiden anderen Ländern hingegen der Verbrauch zwischen 0 und 24 Uhr. Dadurch müssen — wegen des niedrigen Verbrauchs in der Nacht vom Samstag zum Sonntag — die belgischen Verhältniszahlen zwangsläufig niedriger ausfallen als die der beiden anderen Länder. Dass auch Konjunktureinflüsse sich in dem Samstag-Mittwoch-Verhältnis bemerkbar machen, lassen diese Kurven gleichfalls erkennen. Diese Konjunktureinflüsse können indessen gegenläufig sein: bei Hochkonjunktur erhöht sich der Industrieanteil am Gesamtverbrauch, der Gegensatz Sonntag : Mittwoch tritt also stärker hervor, andererseits kann aber die Neigung, durch Überstunden am Samstag die Produktion zu erhöhen, die Verhältniszahl des Samstags wieder anheben. In Bayern hat in den vergangenen Jahren der letztgenannte Einfluss überwogen.

Dass das Samstag-Mittwoch-Verhältnis im Dezember nicht so stark abgesunken ist wie in den Übergangsmonaten, erklärt sich einmal dadurch, dass im Winter wegen des durch Dunkelheit und Kälte bedingten höheren Verbrauchs in den anderen Abnehmersparten der Anteil des Industrieverbrauchs am Gesamtverbrauch geringer ist als in den übrigen Jahreszeiten, andererseits ist aber auch zu berücksichtigen, dass in den ersten Dezemberwochen in vielen Betrieben am Samstag für die Feiertage vorgearbeitet wird, weil insbesondere dann, wenn zwischen Weihnachten und Neujahr nur wenige Arbeitstage verbleiben, zahlreiche Betriebe in dieser Zeit schliessen. Betrachtet man nur die öffentliche Versorgung für sich, so ist ferner von Einfluss, dass die Industrie wegen des erhöhten Heizdampfbedarfs — wenigstens in der *Bundesrepublik Deutschland* ist das der Fall — im Winter einen grösseren Anteil ihres Stromverbrauchs aus ihren Gegendruck-Anlagen deckt als im Sommer. Die Saisonfiguren des Elektrizitätsverbrauchs der Industrie aus dem öffentlichen Netz und aus Eigenanlagen sind gegenläufig. Im Sommer macht sich in allen Ländern in steigendem Umfang der Rückgang der Industrieproduktion durch die Ferienzeit bemerk-

[1]) Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie, Bruxelles: Statistiques Electricité, Fascicule Bd. I, 1960, S. 35.

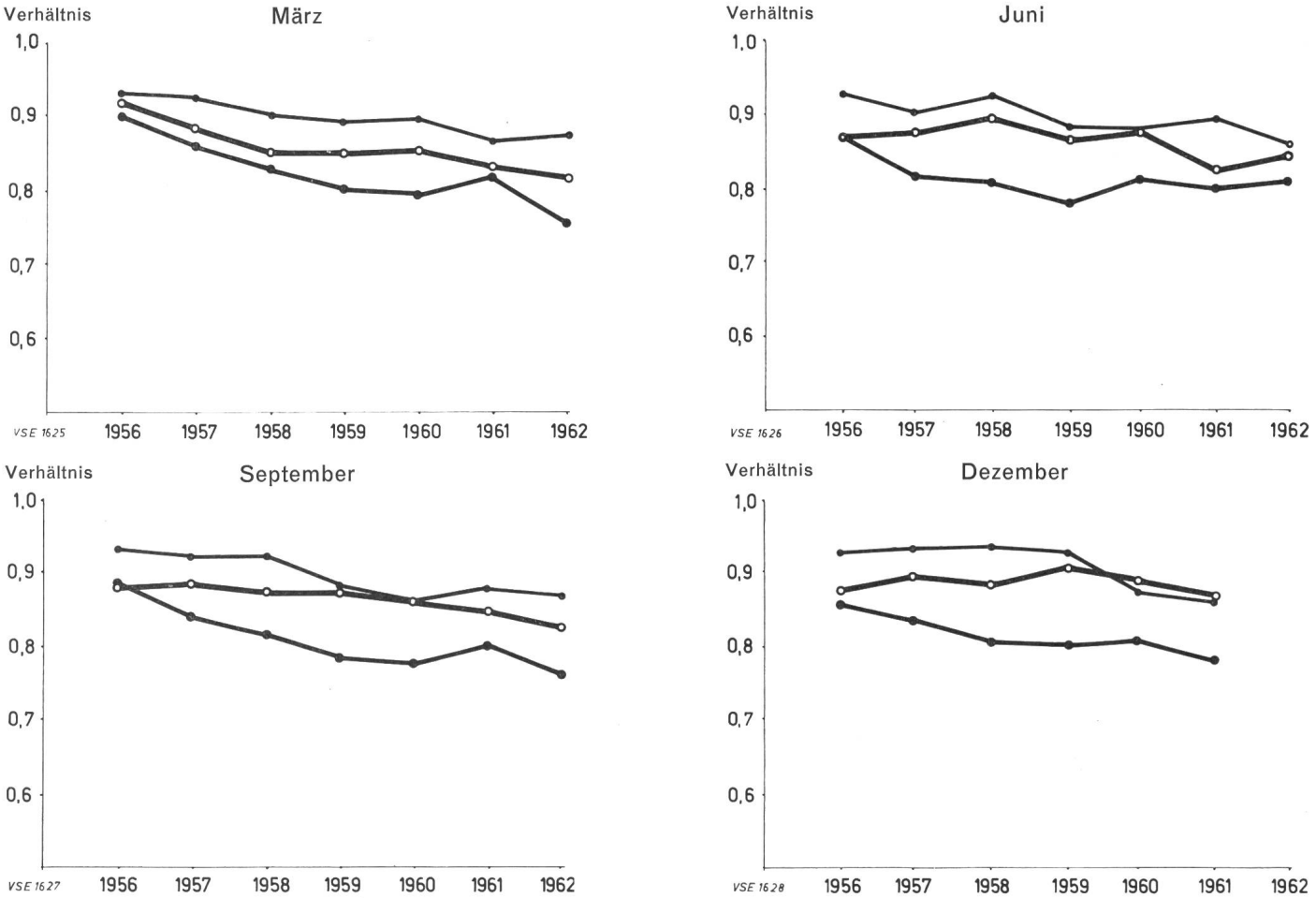
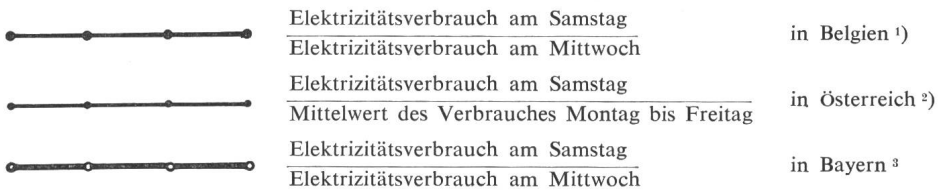


Fig. 2

Entwicklung des Verhältnisses des Elektrizitätsverbrauches am Samstag zu dem am Mittwoch bzw. zum Mittelwert des Verbrauches Montag bis Freitag in Belgien, Österreich und Bayern



bar, so dass auch hier der Einfluss der 5-Tage-Woche in geringerem Masse spürbar werden müsste als in den Übergangsmonaten März und September. In der *Bundesrepublik* wirkt sich das im Augenblick allerdings noch nicht so sehr aus wie nachstehende Zahlen für 1960 erkennen lassen:

Anteil (%) des Industriestromverbrauchs an der Gesamtabgabe an Letztabnehmer — Tableau I

	März	Juni	Juli	August	September	Dezember
aus dem öffentl. Netz	62,5	64,8	65,7	65,3	64,3	59,2
aus öffentl. Netz und Eigenanlagen	73,7	74,9	75,5	75,3	74,3	70,8

Der Anteil der Industrie am Gesamtverbrauch liegt also, wie erwartet, im Dezember am niedrigsten, jedoch gerade in den Urlaubsmonaten Juli und August besonders hoch. Das könnte damit zusammenhängen, dass durch die Ferienzeit auch der Haushaltstromverbrauch im Sommer nicht so hohe Werte annimmt, wie sie theoretisch bei gleichmässiger Verteilung des Urlaubs über das ganze Jahr zu erwarten wären, zumal viele Leute ihren Urlaub im Ausland verbringen. Von Einfluss ist aber auch die Tatsache, dass der Gesamtverbrauch der Industrie (bezogen auf einen Normalarbeitstag) über das ganze Jahr hin, abgesehen vom Trendeinfluss, verhältnismässig konstant ist, allerdings mit einer gewissen Stagnation der Aufwärtsentwicklung in den Hauptferienmonaten Juli und August. In anderen Ländern, mit abweichendem, in *Belgien* z. B. noch höherem, Anteil der Industrie am Gesamtstromverbrauch und vielleicht einer auf einen kürzeren Zeitraum konzentrierten Ferienperiode könnten die Verhältnisse möglicherweise etwas anders liegen. Wie die Diskussion erwies, ist in *Österreich* der Verbrauch am Montag im Vergleich zu dem der anderen Wochentage zwischen 1956 und 1960 von 92,8 auf 94,6 % (des Donnerstagverbrauchs) angestiegen. In der Bundesrepublik Deutschland wurde die

[1]) öffentliche Versorgung und Eigenanlagen
[2]) öffentliche Versorgung ohne Aluminiumwerk Ranshofen
[3]) öffentliche Versorgung

gleiche Feststellung getroffen, als im vergangenen Jahr auf Grund einer Erhebung für das Jahr 1961 die Bewertungsziffern für die einzelnen Wochentage neu errechnet wurden [2]). Die für 1951/52 mit 0,95 ermittelte Bewertungsziffer des Montags (Durchschnitt Dienstag—Donnerstag = 1) ergab sich für 1961 mit 0,96. Man hatte diese Veränderung zunächst auf Auswirkungen der mit der Verwirklichung der 5-Tage-Woche stärker vorangetriebenen Automation und des verstärkten Übergangs zum 3-Schichten-Betrieb zurückgeführt, sowie — mindestens im Winter — auf erhöhten Verbrauch beim Wiederanlauf der über das Wochenende stillgelegten Maschinen.

Inzwischen konnte man jedoch aus dem dankenswerterweise vom CEGB London überlassenen Kurvenmaterial ersehen, dass sich in *England* am Montag Vormittag zwischen 8 und 12 Uhr die Belastung über die der anderen Wochentage erhebt. Hiebei handelt es sich offensichtlich vorwiegend um den Einfluss der im Laufe der Jahre in wachsender Zahl in Betrieb gekommenen elektrischen Waschmaschinen, denn Montag ist in England der bevorzugte Waschtag. Die Beobachtungen bei verschiedenen deutschen Elektrizitätswerken bestätigen, dass auch in der *Bundesrepublik* dieser Einfluss von Jahr zu Jahr stärker spürbar wird, ebenfalls vor allen Dingen am Montag Vormittag. Also auch in diesem Falle hat es sich herausgestellt, dass ein zufällig im gleichen Zeitraum sich entwickelnder anderer Einfluss eine Auswirkung der 5-Tage-Woche vortäuschte oder mindestens überdeckte.

Eine andere Folge der Einführung der 5-Tage-Woche ist das allmähliche Abbröckeln der Freitagsbelastung, besonders ab Mittag. Das ist darauf zurückzuführen, dass viele Aufräumungs- und Überholungsarbeiten, die früher am Samstag-Vormittag durchgeführt wurden (deshalb erreichte die Vormittagsbelastung des Samstag auch vorher schon nie die volle Höhe der anderen Werktage), jetzt auf den Freitag Nachmittag vorgelegt worden sind. In *England* würde man es deshalb sehr begrüssen, wenn die Industrie sich entschliessen könnte, wenigstens einen Teil dieser mit geringerem Stromverbrauch verbundenen Arbeiten auf den Montag-Vormittag zu verlegen, um damit die erhöhte Waschmaschinenbelastung um diese Zeit zu kompensieren. In *England* könnte sich eine seit Anfang 1960 in Gang gekommene weitere Verkürzung der Wochenarbeitszeit um 2 Stunden dann unangenehm auswirken, wenn sie zur Verlängerung des Wochenendes voll auf den Freitag-Nachmittag verlegt würde. Gleichmässig über alle Arbeitstage verteilt, würde sie indessen voraussichtlich eine Verringerung der Nachmittagshöchstlast mit sich bringen, die bisher höher ist als die Morgenspitze.

Eingangs wurde erwähnt, dass der Fortfall der Industrielast am Samstag-Vormittag teilweise durch eine Verbrauchszunahme in anderen Verbrauchssparten, beispielsweise im Haushalt (Heisswasserbereitung, Kochen, Waschen, Bügeln usw.) kompensiert wurde. Samstag ist ja der Hausarbeitstag der berufstätigen Frauen; ausserdem wird zweifellos auch mehr gebadet als an anderen Werktagen und ausgiebiger gekocht. In diesem Zusammenhang sollte aber nicht verschwiegen werden, dass sich dennoch örtliche Schwierigkeiten herausstellen können. Wenn sich beispielsweise im Raum *Brüssel* ein besonders starker Rückgang der Samstag-Belastung herausgebildet hat, mit einer unerwünschten Verschmälerung der Abendspitze, so mag das mit einer auch in *Deutschland* beobachteten Erscheinung zusammenhängen. In jenen Städten nämlich, in denen viele auswärtige Arbeitskräfte beschäftigt sind, die tagtäglich morgens in die Städte hinein- und abends wieder in ihre Wohngemeinden herausfluten — wo sie natürlich auch das Wochenende verbringen — tritt am Samstag die erwünschte Kompensation des ausgefallenen Industriestromverbrauchs durch erhöhten Haushaltverbrauch nicht ein. In den Wohngemeinden der Arbeiter dagegen kann in ungünstigen Fällen der erhöhte Haushalt-Stromverbrauch am Samstag bis hart an die Belastungsgrenze der Ortsnetze herankommen oder diese gar überschreiten. Um Versorgungsstörungen zu vermeiden, sind in solchen Fällen oft Netzverstärkungen erforderlich, während in der benachbarten Großstadt die Netze am Wochenende nicht ausgelastet sind. So kann also die 5-Tage-Woche durchaus örtlich zusätzliche Investitionen nach sich ziehen.

Die Schlussfolgerung, die man aus den sich gegenseitig ergänzenden und bestätigenden Angaben der eingangs zitierten Untersuchungen, der Diskussionsbeiträge in Baden-Baden und des nachträglich noch zur Verfügung gestellten Materials ziehen kann, ist die, dass die Auswirkungen der 5-Tage-Woche auf die Belastungs- und Verbrauchsverhältnisse der Elektrizitätsversorgung im allgemeinen *nicht so einschneidend gewesen sein, wie man ursprünglich befürchten zu müssen glaubte.* Die eben zitierten Auswirkungen auf die *Belastungen einzelner Ortsnetze* hatte man überhaupt nicht vorausgesehen. Das echte Ausmass der Einflüsse der Arbeitszeitänderung ist statistisch aber nicht zu ermitteln, weil sich zufällig im gleichen Zeitraum *Änderungen bisheriger Verbrauchsgewohnheiten* derart auf die Gestaltung der Belastungskurven ausgewirkt haben, dass jene Einflüsse überdeckt und, mindestens teilweise, kompensiert wurden. Leider kann sich daher die von Herrn *Dr. Froelich* in seinem Generalbericht geäusserte Hoffnung nicht erfüllen, dass man aus der Beobachtung der Auswirkungen der 5-Tage-Woche zwingende Schlüsse darauf ziehen könne, welchen Einfluss künftige andere Arbeitszeitregelungen auf den Elektrizitätsverbrauch haben werden.

[2]) Editha Edelmann: Neue Tagesbewertungsziffern für den statistischen Vergleich von Zeitreihen des Elektrizitätsverbrauchs. Elektrizitätswirtschaft Bd. 61(1962)24, S. 908...911.

Adresse des Autors:

F. Sardemann, Dipl. Ing., Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke, Stresemannallee 23, Frankfurt am Main.