

Auswirkung der Einführung der Sommerzeit auf den Elektrizitätsverbrauch der Schweiz

Autor(en): **Mutzner, J.**

Objektyp: **Article**

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 (Jahr): **68 (1977)**

Heft 11

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-915035>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

tallations de tenir compte du niveau des tensions d'harmoniques grevant déjà le réseau.

Les directives devant servir à l'évaluation des modifications admissibles de tension lors du raccordement d'appareils commandés par trains d'alternances pour cette catégorie de consommateurs sont en préparation.

Résumé

Le présent rapport rappelle les règles, recommandations et directives à observer pour l'appréciation des réactions sur les réseaux des deux différentes catégories d'appareils.

Il en ressort que pour juger des effets de tous les appareils commandés par déplacement du point d'allumage, il faut s'appuyer sur les valeurs de tensions d'harmoniques découlant des règles de l'ASE-EN 50 006.1976. Pour les appareils pouvant être raccordés sans autorisation spéciale (catégorie 1), les valeurs admissibles des tensions d'harmoniques se rapportent au réseau fictif défini dans les règles de l'ASE-EN 50 006.1976. Pour les appareils qui exigent une autorisation

particulière et qui doivent faire l'objet d'une demande de raccordement (catégorie 2.1) ainsi que pour ceux destinés à de gros abonnés bénéficiant d'un contrat particulier de fourniture (catégorie 2.2), les valeurs sont rapportées à la plus grande impédance de réseau existant au point de jonction avec le réseau de distribution générale. Pour évaluer les répercussions sur le réseau lors de commande par trains d'alternances, on tiendra compte raisonnablement des valeurs de l'impédance.

Les règles de l'ASE-EN 50 006.1976 renseignent amplement sur toutes notions et définitions ainsi que sur les méthodes de calculs, mesures et essais.

L'UCS a recommandé à ses membres d'inclure les directives précitées dans leurs prescriptions internes.

Adresse de l'auteur

H. Mühlethaler et F. Pfister, Commission de l'UCS pour les questions d'influences et de télécommande centralisée, c/o Union des centrales suisses d'électricité, Bahnhofplatz 3, 8023 Zurich.

Auswirkung der Einführung der Sommerzeit auf den Elektrizitätsverbrauch der Schweiz

Von J. Mutzner

Im Zusammenhang mit der Einführung der Sommerzeit in der Schweiz wird immer wieder auf die damit verbundene Energieeinsparung hingewiesen. Berechnungen zeigen jedoch, dass nur ganz bescheidene Einsparungen im Stromverbrauch zu erwarten sind. Bei der Einführung der Sommerzeit stehen weniger Gründe der Energieeinsparung, sondern solche der Zweckmässigkeit in bezug auf eine Koordinierung mit dem Ausland (Fahrpläne, Zollabfertigung, Grenzgänger) im Vordergrund.

1. Einleitung

Als nach der Erdölkrise des Jahres 1973 die Diskussionen um das Energiesparen einsetzten, kam bald einmal auch der Vorschlag zur Einführung der Sommerzeit wieder zur Sprache. Als Begründung stehen vor allem energiewirtschaftliche Faktoren im Vordergrund.

Bereits für das Sommerhalbjahr 1977 haben Italien, Spanien, Grossbritannien, Frankreich und die Benelux-Länder ihre Uhren um eine Stunde vorgestellt. Die Bundesrepublik Deutschland, Österreich und auch die Schweiz werden dies im nächsten Jahr nun auch tun.

Bereits vor einigen Jahren hat eine politische schweizerische Partei von der Möglichkeit einer 7prozentigen Einsparung durch Einführung der Sommerzeit geunkt. Wie würde sich aber die Einführung der Sommerzeit auf den Energieverbrauch effektiv auswirken? Dieser Frage soll im folgenden nachgegangen werden.

2. Was ist überhaupt Sommerzeit?

Die Erddrehung bestimmt unsere Tageszeit; einmal in 24 Stunden dreht sich die Erde um sich selbst. Als Fixpunkt für die Uhrzeit gilt dabei die Sonne; wenn sie am höchsten steht, ist Mittag. Um nicht eine je nach geographischer Lage unterschiedliche Zeit für jeden Ort zu haben, wird die Erde in Sektoren von einer Breite von durchschnittlich 15 Längengraden eingeteilt, innerhalb denen jeweils die gleiche Zeit gilt. Diese Sektoren besitzen einen Zeitunterschied von einer Stunde. Die Schweiz hat die mitteleuropäische Zeit (MEZ) eingeführt, die exakt eigentlich nur für den 15. Längengrad östlich von Greenwich richtig ist (d. h., dass dort um 12 Uhr mittags MEZ die Sonne im Zenit steht). Im Entwurf der Einheitenverordnung des Eidgenössischen Amtes für Mass und Gewicht vom 5. September 1976 ist die gesetzliche Zeit der Schweiz (mitteleuropäische Zeit) definiert als die mittlere Sonnenzeit des nullten Längengrades + 1 Stunde. Von einer Möglichkeit der Einführung der Sommerzeit ist in diesem Entwurf nicht die Rede.

En rapport avec l'introduction d'un horaire d'été en Suisse, on mentionne toujours la possibilité de réaliser des économies d'énergie. Des calculs montrent cependant qu'en ce qui concerne la consommation d'électricité on ne pourrait s'attendre qu'à des économies assez modestes. Ce qui parle en faveur d'un horaire d'été, ce sont moins les économies pouvant être réalisées, mais bien plus des raisons pratiques sur le plan de la coordination avec l'étranger (horaires, formalités douanières, frontaliers).

Als Sommerzeit wird nun die um eine Stunde vorverschobene Stundenzählung bezeichnet. Mit dieser Vorverlegung soll eine bessere Ausnutzung des Tageslichtes erreicht werden, weil dadurch zum Beispiel die Beleuchtung am Abend später eingeschaltet werden kann.

3. Erfahrungen

Die Schweiz hatte im Zweiten Weltkrieg aus Verdunkelungs- und Energieeinsparungsgründen während zwei Jahren (5. Mai bis 7. Oktober 1941 und 4. Mai bis 6. Oktober 1942) die Sommerzeit eingeführt. Leider liegen keine Untersuchungsergebnisse über eine allfällige Einsparung von elektrischer Energie vor, ebensowenig wie in Deutschland, wo

während des Ersten und Zweiten Weltkriegs die Sommerzeit Anwendung gefunden hat. Da die erwarteten Energieeinsparungen nur äusserst minim sind (innerhalb den Messtoleranzen der üblichen Elektrizitätszähler), dürfte es allgemein sehr schwierig sein, eine Versuchsordnung zu finden, die verlässliche Ergebnisse verspricht.

In Frankreich sind von der «Agence pour les économies d'énergie» im Sommer 1976 Untersuchungen durchgeführt worden, die auf einen Vergleich der Belastungskurven von Tagen mit und ohne Sommerzeit beruhen. Dabei muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass andere Faktoren (Verlauf der Tagestemperatur, Bevölkerungsstruktur, Tageshelligkeit, Ferienabwesenheiten usw.) weit grössere Einflüsse auf den Elektrizitätsverbrauch haben können als die Einführung der Sommerzeit. Als Beispiel sei hier nur die Schwankungsbreite des durchschnittlichen Landesverbrauchs der Schweiz angegeben (Tabelle I).

Diese Ergebnisse ändern sich kaum, wenn man sich beim Vergleich der Belastungskurven auf die für die Einsparungen durch Sommerzeit relevante Zeitspanne von etwa 5 bis 8 Uhr morgens und 19 bis 24 Uhr abends beschränkt. Mit Belastungskurven, je nach Auswahl, würde sich alles beweisen lassen. Die veröffentlichten Zahlen aus Frankreich sind deshalb mit einigen Fragezeichen zu versehen.

In den USA kommt eine Studie der Consolidated Edison Co.²⁾ zum Schluss, dass Einsparungen von elektrischer Energie im Bereich von 3 bis 5 Milliarden kWh möglich sind, was etwa 0,4 % des Jahres-Elektrizitätsverbrauchs der USA von rund 2000 Milliarden kWh entspricht. Interessant ist dabei, dass sich die Berechnung der in den USA «Daylight-saving-time» oder «Tageslicht-Sparzeit» genannten Zeitverschiebung auf das Winterhalbjahr beschränkt. Eine Zeitverschiebung in den Sommermonaten ist in die Untersuchungen gar nicht eingeschlossen und nicht diskutiert worden. Die Tageslicht-Sparzeit war in den USA teilweise während des Zweiten Weltkrieges in Kraft, und Präsident Nixon hat ein entsprechendes Gesetz auch für die Jahre 1974 und 1975 unterzeichnet.³⁾

Dass sich in den USA Einsparungen von elektrischer Energie durch eine Zeitverschiebung besonders in den Wintermonaten auswirkt, ist darauf zurückzuführen, dass zum

²⁾ Daylight saving influences in energy use, Electrical World, November 1, 1973.

³⁾ Ob die Tageslicht-Sparzeit in diesen Jahren effektiv für das ganze Gebiet der USA eingeführt wurde, ist dem Autor nicht bekannt.

Saisonbedingte Verbrauchsschwankungen

Tabelle I

	Mittlerer Tagesverbrauch ¹⁾ %	Minimaler Verbrauch an Mittwochen ²⁾ %
April	90,2	79,8
Mai	87,9	77,7
Juni	89,7	78,2
Juli	84,0	66,5
August	85,6	67,7
September	92,2	79,5
Jahres-Maximum (= 100%)	100	100

¹⁾ Gegenüber dem mittleren Tagesverbrauch im ganzen Jahr

²⁾ Minimaler Mittwoch-Verbrauch im Jahr 1976 im Verhältnis zum durchschnittlichen Tagesverbrauch.

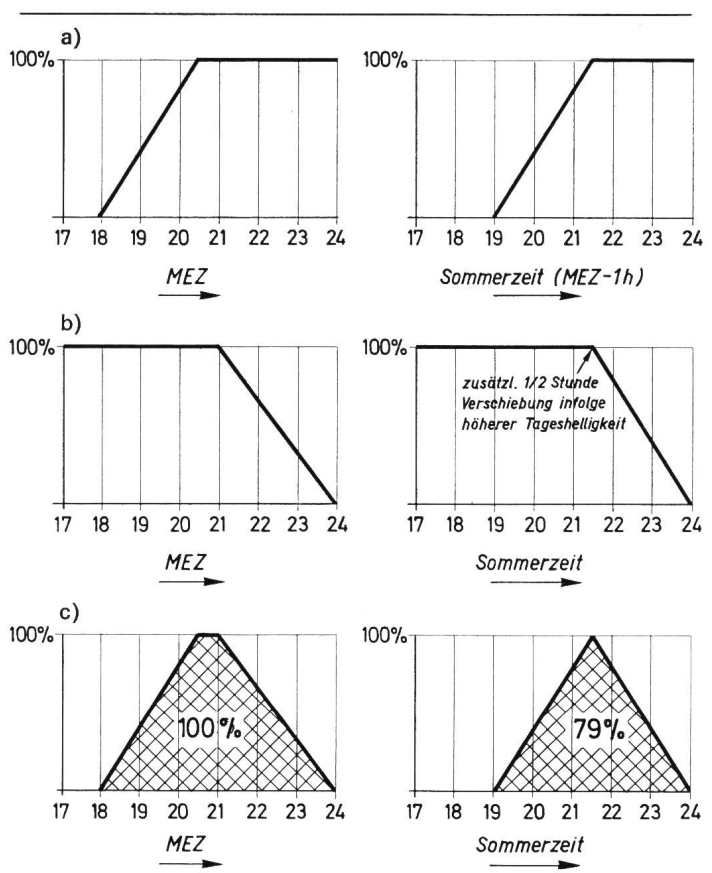


Fig. 1 Energie-Einsparungsmöglichkeiten bei der Haushalt-Beleuchtung

- a) Beleuchtungserfordernis infolge mangelnder Tageshelligkeit (Mittel über 6 Sommermonate)
- b) Benützerpotential
- c) Energieanteil der Beleuchtung [a) × b)]

Beispiel im Winter 1971/72 zwölf von dreizehn Elektrizitätsgesellschaften eine Spitzenbelastung zwischen 18 und 19 Uhr aufzuweisen hatten. Dadurch liegt die Rückkehr von der Arbeit gerade in der Spitzenbelastungszeit, und damit fällt eine Reduktion des Lichtanteils an der Gesamtbelastung besonders ins Gewicht.

Die Tabelle II zeigt das Ergebnis einer Testserie, welche die Belastung durch die Beleuchtung während zwei verschiedener Perioden (8.–21. Dezember und 16. Februar bis 1. März), bei welchen der Sonnenuntergang etwa um eine Stunde differiert, vergleicht. Dies würde theoretisch bedeuten, dass bei Einführung der Tageslichtsparzeit im Dezember eine ähnliche Belastung durch die Beleuchtung wie im Februar (bei Standardzeit) zu erwarten wäre.

Wie aus der Tabelle II hervorgeht, ergibt ein Verbrauchervergleich eine Einsparung an Beleuchtungsenergie von rund 170 Wh pro Abonnent und Abend. Auf der andern Seite ergibt sich ein zusätzlicher Lichtenergieverbrauch von 60 Wh am frühen Morgen, so dass per Saldo mit einer täglichen Einsparung von rund 110 Wh gerechnet werden kann. Dies entspricht im Versorgungsgebiet der Consolidated Edison Co. einer Gesamteinsparung von 0,5 % der Stromverkäufe an Haushaltabnehmer. Wenn man diese Einsparung im Haushalt auf den Gesamtstromverbrauch bezieht, so reduziert sich dieser Prozentsatz auf 0,1 bis 0,2 %.

Die in den USA ermittelten Zahlenwerte gemäss Tabelle II sind allerdings kaum auf die Verhältnisse in der Schweiz zu übertragen, da

- die Berechnungsgrundlage der Zeitverschiebung auf dem Winterhalbjahr basiert und
- die Grundbelastung des amerikanischen Haushaltes bedeutend über dem schweizerischen liegt.

4. Einfluss auf den Elektrizitätsverbrauch der Schweiz

Einsparungen im Stromverbrauch durch allgemeine Einführung der Sommerzeit lassen sich nur im Beleuchtungssektor erzielen. Der Anteil des Lichtes am schweizerischen Gesamtelektrizitätsverbrauch betrug im hydrologischen Jahr 1975/76 2597 Millionen kWh = 8,7 % des Gesamtelektrizitätsverbrauchs (nach Angaben des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltenergiekonferenz). Dieser Lichtverbrauch teilt sich zu rund 40 % auf das Sommerhalbjahr und zu rund 60 % auf das Winterhalbjahr auf. Einsparungen lassen sich deshalb theoretisch nur auf dem Betrag von 1040 Millionen kWh (= 3,5 % des gesamten Jahresstromverbrauchs) erzielen.

Eine Abschätzung der Aufteilung des Lichtverbrauchs auf die einzelnen Benützerkategorien ist in der Tabelle III wiedergegeben⁴⁾.

Im folgenden werden die Einsparungsmöglichkeiten bei einer Einführung der Sommerzeit während 6 Monaten pro Jahr abgeschätzt:

a) Haushaltbeleuchtung

Von den rund 1,5 % des Gesamtelektrizitätsverbrauchs, die im Sommerhalbjahr auf die Haushaltbeleuchtung entfallen, sind rund 1,3 % von der Tageshelligkeit abhängig (Rest: Beleuchtung von Keller- und Estrichräumen, gefangene Toilettenräume und WC, dauernd eingeschaltete Beleuchtungen usw.). Auf die Abendstunden von 18 bis 24 Uhr dürften rund 1,1 % des gesamten Jahresstromverbrauchs entfallen.

Die Fig. 1 zeigt eine rechnerische Abschätzung der Einsparungsmöglichkeiten bei einer Zeitverschiebung um eine Stunde (ermittelt auf der Grundlage der in den einzelnen Monaten herrschenden durchschnittlichen Beleuchtungsstärken, s. Fig. 2). Dabei wurde angenommen, dass der Abbau des Benützungspotentials (Fig. 1b) infolge des bei Sommerzeit mit der längeren Tageshelligkeit am Abend verbundenen Be-

⁴⁾ Siehe auch Bulletin SEV/VSE 67(1976)7, S. 329.

Durchschnittliche Haushalt-Werktagsbelastung durch Beleuchtung in den USA

Tabelle II

Zeit	8. bis 21. Dezember	16. Februar bis 1. März	Differenz
	W/Benützer ²⁾		
6.30-7.30 Uhr	110	80	30
7.30-8.30 Uhr	80	50	30
Total 7.00-8.00 ¹⁾	190 ¹⁾	130 ¹⁾	60 ¹⁾
15.30-16.00 Uhr	50	40	10
16.30-17.00 Uhr	150	80	70
17.30-18.00 Uhr	270	200	70
18.30-19.00 Uhr	300	280	20
Total 16.00-19.00 ¹⁾	770 ¹⁾	600 ¹⁾	170 ¹⁾

¹⁾ Schätzungen des Verbrauchs in Wh während der angegebenen Zeitspanne.

²⁾ Mittlere Leistung über eine halbe Stunde.

Anteile am Jahresstromverbrauch

Tabelle III

	Anteil der Beleuchtung am gesamten Jahresstromverbrauch	
	ganzes Jahr %	Sommerhalbjahr %
Haushalt: Licht	3,7	1,5
Fernsehen	1,0	0,4
Industrie, Dienstleistungssektor, Gewerbe	2,5	1,0
Reklame- und Schaufensterbeleuchtung	0,5	0,2
Öffentliche Beleuchtung (insbesondere Strassenbeleuchtung)	1,0	0,4

Zusammenfassung der Einsparungsmöglichkeiten

Tabelle IV

	Anteil am Jahres-Gesamtstromverbrauch %	Einsparungsmöglichkeit bei Einführung der Sommerzeit (% des Jahresstromverbrauchs)
a) Haushaltbeleuchtung	3,7	0,19
b) Fernsehen	1,0	-
c) - Industrie, Gewerbe, Dienstleistungssektor	1,5	-0,06
- Gastgewerbe	1,0	0,08
d) Reklame- und Schaufensterbeleuchtung	0,5	0,05
e) Strassenbeleuchtung	1,0	-
Total	8,7	0,26

dürfnisses, später schlafen zu gehen, eine halbe Stunde später einsetzt als bei Gültigkeit der mitteleuropäischen Zeit (MEZ).

Aufgrund der getroffenen Annahmen lassen sich rein rechnerisch bei der Abendbeleuchtung rund 21 % einsparen. Es ist allerdings zu erwarten, dass durch den früheren Arbeitsbeginn am Morgen ein gewisser Ausgleich erfolgt, der sich aber vor allem bei der Beleuchtung am Arbeitsplatz (Dienstleistungssektor, Gewerbe, Industrie) auswirken wird. Im Berechnungsbeispiel wird der zusätzliche Beleuchtungsbedarf im Haushalt morgens auf rund einen Fünftel des Einsparungssatzes am Abend eingeschätzt. Damit verbleibt effektiv eine Einsparungsquote im Haushaltbeleuchtungssektor von rund 17 % des Abendbedarfes, das heisst von 0,19 % des Gesamtstromverbrauchs der Schweiz (17 % von 1,1 %).

b) Fernsehen

Hier sind keine Einsparungsmöglichkeiten vorhanden. Es könnte sogar sein, dass sich die Fernseheinschaltedauer infolge des zeitlich vorgezogenen Geschäftsschlusses und des damit verbundenen längeren Feierabends erhöht.

c) Industrie, Dienstleistungssektor, Gewerbe

Im Dienstleistungssektor wäre vor allem im Gastgewerbe (Restaurants) eine Einsparung im Lichtverbrauch von rund 20 % möglich. Es ist zu vermerken, dass heute in sehr vielen Gaststätten die elektrische Beleuchtung auch bei ausreichender Tageshelligkeit eingeschaltet bleibt. Das Gastgewerbe besitzt einen Anteil von rund 6 % am Gesamtelektrizitätsver-

brauch der Schweiz, davon entfällt rund 1 % (0,4 % im Sommer) auf Lichtenwendungen. Eine Einsparung von 20 % im Sommer ergäbe rund 0,08 % des Jahresstromverbrauchs.

In der Industrie und im Gewerbe ist bei den üblichen Arbeitszeiten nachmittags keine Einsparungsmöglichkeit gegeben.

Hingegen ist durch den zeitlich vorgeschobenen Arbeitsbeginn am Vormittag im Dienstleistungssektor, wie auch in Industrie und Gewerbe, ein Mehrverbrauch zu erwarten; dies besonders in den Übergangsmonaten April und September.

Diese Benutzergruppen (ohne Gastgewerbe) verbrauchen rund 0,6 % des Gesamtenergieverbrauchs für Lichtenwendungen im Sommer. Während zweier Monate (April und September) ergibt sich morgens durch den früheren Arbeitsbeginn schätzungsweise ein Lichtmehrverbrauch im Ausmass von rund 20 %, in den Monaten Mai und August von rund 10 %, so dass ein Mehrverbrauch von rund 0,06 % des gesamten Jahresstromverbrauchs zu erwarten ist.

d) Reklame- und Schaufensterbeleuchtung

Einige Reklame- und Schaufensterbeleuchtungen sind auch bei Tageshelligkeit eingeschaltet. Der Energieanteil der durch Einführung der Sommerzeit reduzierbaren Beleuchtung dürfte deshalb nur etwa 0,15 % des Jahres-Gesamtstromverbrauchs (statt 0,2 %) betragen. Unter der Annahme, dass bei den von der Tageshelligkeit abhängigen Schaufenster- und Reklamebeleuchtungen rund 30 % Energie (optimistische Annahme) eingespart werden könnte, ergäbe sich eine Verminderung des Gesamtstromverbrauchs um 0,05 %.

e) Strassenbeleuchtung

Der überwiegende Anteil der Strassenbeleuchtung wird nachts nicht ausgeschaltet. Die durch die Einführung der Sommerzeit mögliche spätere Einschaltzeit am Abend würde durch die entsprechend spätere Ausschaltzeit am frühen Morgen vollumfänglich aufgewogen. Bei Tunnelbeleuchtungen ergeben sich keine Änderungen. Eine Einsparungsmöglichkeit durch die Einführung der Sommerzeit ist im Sektor Strassenbeleuchtung nicht gegeben.

5. Schlussfolgerungen

Unter den getroffenen Annahmen, die in bezug auf die Einsparungsmöglichkeiten durch die Einführung der Sommerzeit eher als optimistisch gelten müssen, dürfte theoretisch eine maximale Einsparung im jährlichen Gesamtelektrizitätsverbrauch von 0,26 % (etwa 75 GWh) möglich sein (Tabelle IV). Dabei handelt es sich um Sommer-Niederlastener-

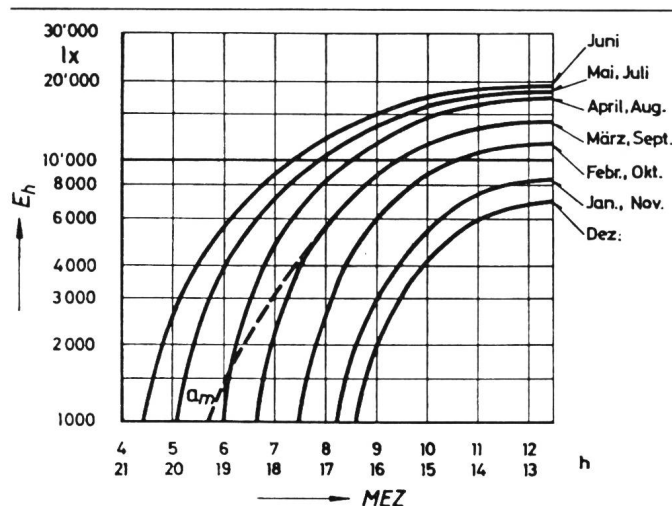


Fig. 2 Horizontal-Beleuchtungsstärke im Freien bei gleichmässig bedecktem Himmel in der Schweiz¹⁾

E_h mittlere Horizontal-Beleuchtungsstärke [lx]
 h Tageszeit [MEZ]
 a_m Jahresmittel

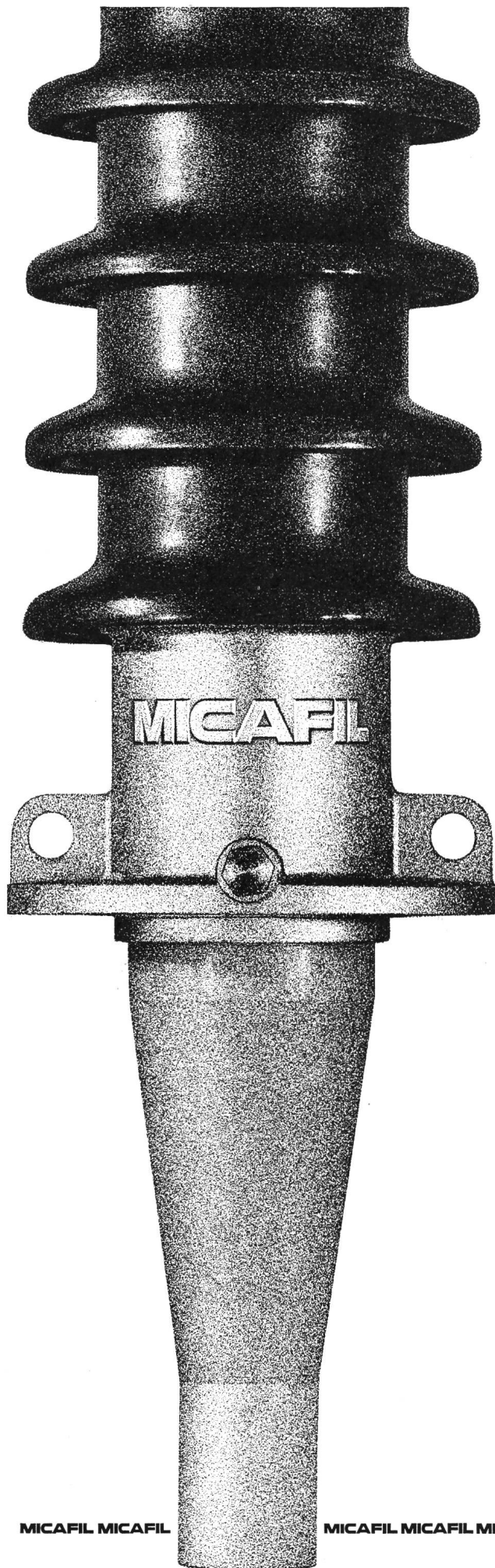
¹⁾ Schweizerische Lichttechnische Gesellschaft: Allgemeine Leitsätze für Beleuchtung

gie, die in der Schweiz in genügendem Ausmass zur Verfügung steht und in ihrer energiewirtschaftlichen Wertigkeit tief einzustufen ist (Exportwert kaum über 3,0 Rp./kWh). Wertmässig ergäbe sich im Maximum eine Einsparung von jährlich rund 2 Millionen Franken. Die Einnahmenausfälle der Elektrizitätswerke wären jedoch bedeutend höher (rund 8 Millionen Franken), da die Beleuchtungsenergie im Durchschnitt zu rund 11 Rp./kWh verkauft wird. Die Differenz zwischen Einnahmenausfall und Einsparung im Ausmass von rund 6 Millionen Franken müsste vom Strombezüger über höhere Tarife beim übrigen Stromkonsum ausgeglichen werden.

Betrachtet man die Auswirkungen der Einführung der Sommerzeit aus dem Gesichtswinkel der Gesamtenergie, so ist zu vermuten, dass durch den früheren Arbeitsschluss (längere Taghelligkeit) die Freizeittätigkeiten der Berufstätigen durch Sport, Hobby, Ausfahrten usw. intensiviert werden. Dadurch ergäbe sich eventuell eine Erhöhung des Gesamtenergieverbrauchs, der die theoretische Einsparungsmöglichkeit beim Lichtverbrauch um ein Mehrfaches übertreffen könnte.

Adresse des Autors

J. Mutzner, dipl. Ing. ETH, Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke, Postfach, 8023 Zürich.



**Die neuen
Micafil-
Durchführungen
bringen nicht
nur technische
Vorteile...
...sie wirken sich
auch auf den Preis
Ihrer Transformatoren
günstig aus!**



Das neue Sortiment umfasst 710
standardisierte Positionen –

Die Typenreihen UTxf, UTrf und UTkf
besitzen das neue Isolationssystem
Drysonic® – Der Teilentladungseinsatz
erfolgt erst bei 1,5facher Betriebs-
spannung gegen Erde –

Die Reihe WTxf ist mit ölprägnierter
Hauptisolation ausgerüstet –

Eine umfangreiche, ausführliche
Dokumentation mit Literatur steht Ihnen
auf Anfrage zur Verfügung

Micafil AG

Abt. Durchführungen Postfach 8048 Zürich

CÂBLE AVEC GAINÉ MÉTALLIQUE
LISSE OU ONDULÉE
EN CUIVRE, ALUMINIUM, ACIER



COSSONAY

KABEL MIT METALLMANTEL
GLATT ODER GEWELLT
IN KUPFER, ALUMINIUM, STAHL

S.A. DES CÂBLERIES ET
TRÉFILERIES DE COSSONAY
1305 COSSONAY-GARE VD/SUISSE
Tél. (021) 87 17 21