

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: 68 (1977)

Heft: 8

Rubrik: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)

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: 15.01.2026

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

Die im morphologischen Kasten der Fig. 26 enthaltenen Schaltungen wurden weitgehend nach den oben aufgezählten Entscheidungskriterien untersucht [19]. Dabei ergaben sich drei «optimale» Lösungen, wovon zwei der Klasse 4 entstammen (Lösungen S_{44} und S_{64}) und eine der Klasse 2. Diese drei Lösungen wurden anhand der erwähnten Kriterien unter sich verglichen (Tab. VII), wobei sich die Lösung S_{64} als die «beste unter den optimalen» ergab. Diese Schaltung, laut Fig. 27 aus den Elementvarianten E_{16} und E_{24} bestehend, ist in Fig. 29a angegeben. Mit den in dieser Figur angegebenen Klemmenbezeichnungen ergibt sich das SFD nach Fig. 29b. Verwendet

man je eine der Klemmen 1 bis 5 als Eingangsklemme und eine der Klemmen 6 oder 7 am Ausgang, so ergeben sich die in Tab. VIII angegebenen Übertragungsfunktionen. Wichtig sind dabei in erster Linie die Bandpass-, Hochpass- und Tiefpassfunktionen, die mit dieser Schaltung bis zu Frequenzen unter 1 Hz, mit den für hybrid-integrierten Schaltungen bekannten Einschränkungen, mühelos realisiert werden können.

Adresse des Autors

Prof. Dr. G. S. Moschytz, Vorsteher des Institutes für Fernmeldetechnik, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)

Sitzung des TC17X, Normalisation dimensionnelle de l'appareillage industriel B.T., vom 10. und 11. Februar 1977 in Brüssel

Im Zusammenhang mit den nationalen Vorschlägen für eine Neufassung des Scope des CENELEC/TC 17X wurde die Frage der Existenzberechtigung des TC 17X aufgeworfen. Es wird vor allem eine Doppelspurigkeit mit anderen TC befürchtet. Trotz längerer Debatte konnte die Situation nicht eindeutig geklärt werden. Es herrscht jedoch die Meinung vor, dass im TC 17X aktiv gearbeitet wird und diese Arbeiten nicht unterbrochen und einem neu zu bildenden Komitee oder neu zu bildenden Arbeitsgruppen anderer Komitees zur Weiterarbeit übergeben werden sollten. In diesem Sinne wurde beschlossen, an der nächsten Sitzung nicht mehr über die Existenzfrage zu diskutieren, sondern über einen vom Sekretär aufgrund der Ländereingaben auszuarbeitenden Entwurf.

Tragschienen:

Das Dokument EN 50.024 betreffend C-Schienen wurde in der Arbeitsgruppe X2 fertig beraten. Die Festigkeitsuntersuchungen haben ergeben, dass vier von den neun im Dokument enthaltenen, nach Abmessungen gestaffelten Schientypen als Vorzugswerte bezeichnet werden können. Das Dokument wird redaktionell überarbeitet und dann für das Vernehmlassungsverfahren freigegeben. Ein entsprechendes Dokument, jedoch für die (unsymmetrischen) G-Schienen, wurde ebenfalls soweit fertiggestellt, dass es nach der redaktionellen Überarbeitung zur Vernehmlassung verteilt werden kann. Diese G-Schienen finden vor allem Anwendung für Reihenklemmen.

Klemmenöffnungen für unvorbereitete, runde Kupferleiter:

Das in der Zwischenzeit redaktionell überarbeitete Dokument EN 50.027 wurde diskutiert und nur noch geringfügig geändert. Dennoch wird das Dokument nicht zur Abstimmung gebracht, sondern nochmals zur Vernehmlassung geschickt. Dies aus folgenden zwei Gründen: Erstens hat das Dokument im Laufe der verschiedenen Sitzungen inhaltlich enorme Änderungen erfahren, und zweitens wird dessen Inhalt in technischer Hinsicht umstritten. 2 Länder führen gegenwärtig noch Versuche über den praktischen Wert des Dokumentes durch.

Vorbereitete Kabelanschlüsse:

Der Entwurf TC 17X(Sec)20 für vorbereitete Aluminium-Kabelanschlüsse wurde nochmals diskutiert. Die Ansichten gingen sehr weit auseinander. Während einige Länder das Dokument infolge fehlenden echten Bedürfnisses ablehnen, sind andere der Meinung, dass es im SC 17B der CEI behandelt werden soll. Die französische Delegation ist der Ansicht, dass den Verbindungsklemmen zwischen Aluminium und Kupferleitern eine

grosse Bedeutung zukommt. Sie befürchtet, dass sich in absehbarer Zeit alle Länder mit dem Problem der Aluminiumleiter zu befassen haben und dann verschiedene Normen herausbringen. Die Nationalkomitees werden ersucht, zur Frage Stellung zu nehmen, ob die Behandlung «Anschlussräume für vorbereitete Leiter», also nicht nur Aluminiumleiter, aufgenommen werden soll.

Klemmenbezeichnung:

Die Abstimmungsergebnisse für die Dokumente EN 50.011, 50.012 und 50.013 liegen grösstenteils vor. Die Mehrheit der Länder hat sich für die Annahme dieser 3 Dokumente ausgesprochen. 2 Länder stimmten gegen das Dokument 50.011, betreffend Hilfsschütze, und zwar mit der Begründung, dass durch die gewählte Anordnung zwischen stationärem und beweglichem Teil Unsymmetrien entstehen, welche die Lebensdauer verkürzen. Ein Land stimmte aus dem gleichen Grund gegen das Dokument EN 50.012. Nach Aussage verschiedener Experten ist in der Praxis jedoch nicht mit Schwierigkeiten zu rechnen. Die Abstimmungsergebnisse werden dem technischen Büro zur Entscheidung vorgelegt. Dies vor allem auch deshalb, weil alle EG-Länder zugestimmt haben und es den übrigen CENELEC-Ländern freisteht, eine EN zu übernehmen.

Ein von der Schweiz eingereichter Vorschlag für die Schaffung eines Dokumentes für die Bezeichnung der Anschlüsse an elektronische Schaltkreise in NS-Schaltgeräten wurde akzeptiert. Es handelt sich dabei um die Fortsetzung der Arbeiten betreffend Anschlussbezeichnungen mit dem Dokument EN 50.005 als Grundlage.

Grenztaster:

Das Komitee liess sich durch einen Vertreter der neu gebildeten Arbeitsgruppe X5 über die Aufnahme der Arbeit und deren Fortschritt informieren. Ziel ist die Erarbeitung einer EN, die später als internationale Norm übernommen werden könnte.

Näherungsinitiatoren:

Das Technische Büro des CENELEC wird Ende Februar 1977 endgültig darüber entscheiden, ob das Dokument EN 50.008 zur europäischen Norm erhoben wird.

Zwei weitere Dokumente für induktive Näherungsschalter für Gleichstrom sind abstimmungsreif. Der Entscheid für die Freigabe zur Abstimmung wird an der nächsten Sitzung des TC 17X gefällt.

Das Komitee hat entschieden, dass 3 Dokumente für induktive Näherungsschalter für den Anschluss an Wechselspannung zum öffentlichen Einspruchsverfahren freigegeben werden.

R. Spaar

Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (CENELEC)

Sitzung des TC 61, Sécurité des appareils électrodomestiques, vom 2. und 3. März 1977 in Arnhem

Die Sitzung des CENELEC/TC 61 fand am 2. und 3. März 1977 in Arnhem, unter der Leitung seines Vorsitzenden, M. H. Huizinga (NL) und seines Sekretärs, H. W. Haantjes (NL), statt. An der Sitzung nahmen rund 30 Delegierte aus 12 Mitgliedsländern teil. Zum Teil wohnten auch S. Furlani, Vorsitzender des CENELEC/TC 20, Kabel, und H. K. Tronnier, Generalsekretär des CENELEC, der Sitzung bei.

Nach Bereinigung der Traktandenliste und Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung vom 15. und 16. Dezember 1975 wurden einige Geschäfte unter Traktandum «Korrespondenz» erledigt.

Als Haupttraktandum wurde die Übernahme der CEI-Publikation 335-1 (2. Auflage, 1976), Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales, ausführlich diskutiert. Die CEI-Publikation wird mit gewissen gemeinsamen Abweichungen als CENELEC-Harmonisierungsdokument übernommen. Diese Abweichungen entsprechen im allgemeinen denjenigen, welche die CEE anlässlich der Übernahme dieser CEI-Publikation in Tbilisi, im Oktober 1976, beschlossen hat. Bei der Ausarbeitung des Harmonisierungsdokumentes wurden alle schweizerischen Bemerkungen berücksichtigt. Das neue CENELEC-Harmonisierungsdokument wird die, auf die CEE-Publikationen 10 und 11 (Teil I) basierenden, CENELEC HD 250 und HD 251 ersetzen. Es wird für die verschiedenen Apparatetypen mit den neuen Teil II-Harmonisierungsdokumenten in Kraft gesetzt, welche das CENELEC/TC 61 auf der Basis der herauszugebenden 2. Auflage der CEI-Publikationen der Serie 335 sukzessive annehmen wird. Somit wird im CENELEC die Umstellung von CEE auf CEI auf dem Gebiete der Haushaltapparate vollkommen durchgeführt.

Für die verschiedenen Haushaltapparate wurden die anwendbaren, leichtesten, äusseren, fest angeschlossenen, flexiblen Kabel und Schnüre entsprechend den Kabeltypen der neuen CENELEC-Harmonisierungsdokumente für Kabel, HD 21 und

HD 22 bestimmt. Diese für die verschiedenen Haushaltapparate anwendbaren Kabeltypen werden in einem separaten Harmonisierungsdokument des TC 61 herausgegeben und werden die bisherigen CEI- und CEE-, bzw. nationalen Kabeltypen in den CENELEC-Ländern nach einer gewissen Übergangsfrist ersetzen. Der späteste Einführungsstermin der CENELEC-Kabeltypen für Haushaltapparate, bzw. der späteste Widerrufstermin der bisherigen Vorschriften betreffend die Kabeltypen der Haushaltapparate wird für die einzelnen Nationalkomitees verschieden sein, und er wird den für die Harmonisierungsdokumente HD 21 und HD 22 angenommenen Terminen entsprechen (für die Schweiz 1. 1. 1979, bzw. 1. 1. 1982).

Für elektrische Spielzeuge wird die Arbeitsgruppe des CENELEC/TC 61 ihre Arbeit fortsetzen. Sie wird dringend zwei Entwürfe auf CEI-Basis ausarbeiten und dem TC 61 zur Diskussion vorlegen. Die Sekretariatsaufgaben der Arbeitsgruppe hat das Deutsche Nationalkomitee vom technischen Sekretär des CENELEC übernommen.

Der bisherige Vorsitzende und Sekretär des CENELEC/TC 61 haben ihre Ämter, nach Ablauf ihrer Amtsperiode, niedergelegt. Zum neuen Vorsitzenden wurde H. W. Haantjes (NL), der bisherige Sekretär, gewählt. Den neuen Sekretär wird das Niederländische Nationalkomitee bestimmen.

Das CENELEC/TC 61 wird sich in Zukunft auf die Übernahme der 2. Auflagen der Teil II-Publikationen der Serie 335 konzentrieren. Als erstes wird die CEI-Publikation 335-24, Kühlschränke, übernommen; die Übernahme der weiteren CEI-Publikation dieser Serie ist von den Arbeiten der CEI abhängig. Deshalb konnte auch noch kein Termin für die nächste Sitzung festgelegt werden.

Die übrigen Traktanden wurden nicht diskutiert. Ihre Lösung wurde zum grössten Teil dem CE 61 der CEI überlassen, zum Teil wegen Zeitmangel auf die nächste Sitzung verschoben. JM

Séances du CT 64, Règles d'installation, tenues en 1976 à Lausanne

Le CT 64 ainsi que ses deux Sous-Comités, 64A et 64B, se sont réunis deux fois en 1976: la première à Lausanne, du 7 au 9 avril, et la seconde à Copenhague, du 10 au 12 novembre. La Suisse a été représentée, comme de coutume, à ces deux réunions.

Le président du CT 64, M. Weber (D), celui du SC 64A, M. Thielen (F) et celui du SC 64B, M. Huguet (F) ont été réélus pour une nouvelle période triennale. Quant aux secrétariats, seul celui du SC 64A a changé de mains; il a passé de l'Allemagne (M. Oberheiden) au Royaume-Uni (M. Taylor).

Contrairement à une proposition faite à Lausanne, les membres présents à Copenhague ont finalement renoncé à nommer des vice-présidents pour le CT 64 et ses deux Sous-Comités.

A la réunion de Lausanne, les deux Sous-Comités ont examiné les documents mis à l'ordre du jour de la séance du CE 64 de la CEI, qui s'est tenue en juin à Toronto; à Copenhague ils ont pris connaissance des résultats de cette réunion (voir à ce sujet le compte-rendu du soussigné, paru dans le Bulletin ASE/UCS 1976, No 20).

D'autre part, le SC 64A a examiné à Lausanne le document 64A(Sec)1032 émanant de l'«EUREAU» traitant de l'utilisation des conduites d'eau comme conducteurs PE ou comme électrodes de terre. Il s'est également penché sur des projets de règles particulières pour les salles d'eau [64A(Oehms/Rémond)I] et pour l'emploi de tondeuses à gazon et de cisailles pour haies [64A(Hartig, Auber, Numan)I]. A Copenhague, il a pris connaissance d'un document [64A(Sec)1041] indiquant les différences existant entre le contenu des documents HD 223 et HD 224 du CENELEC et les textes correspondants des publications du CE 64 de la CEI. Le GT 102, qui l'a établi, rédigera un nouveau document à ce sujet, à l'intention des Comités Nationaux, qu'il est prévu de discuter à la prochaine réunion. Les délégués au SC 64A ont encore pris position à Copenhague sur les déviations

A (selon l'annexe 18 au règlement intérieur du CLC) annoncées par les Comités Nationaux au sujet du projet d'harmonisation pour les mesures de protection dans les enceintes conductrices [doc. 64A(Sec)1033]. Ils ont également mis sur pied un nouveau Groupe de Travail pour étudier les remarques formulées sur le projet de règles particulières pour les salles d'eau [64A(Oehms/Rémond)I]. Enfin, ils ont examiné une proposition néerlandaise de règles pour l'installation de machines à laver dans les salles de bains [64A(Sec)1039]. Ce projet sera également traité par le Groupe de Travail susindiqué.

En ce qui concerne le SC 64B, il a décidé, à Lausanne, de transmettre au CE 64 de la CEI, par l'intermédiaire d'un Comité National, le projet de règles qu'il a établi pour les installations de chantiers [64B(Sec)2054]; contre l'avis de la délégation suisse, il a aussi décidé que, sauf dans les locaux présentant un risque d'incendie ou d'explosion, il n'est pas nécessaire de prévoir un dispositif indépendant de protection contre les surintensités pour les appareils qui en sont dépourvus [64B(Sec)2042]. A Copenhague, ce Sous-Comité est revenu sur le code de couleurs pour câbles souples (HD 308). En outre, sur la base des décisions prises par le CE 64 de la CEI à Toronto, il a réexaminé le problème de la protection des lignes contre les surcharges [64B(Sec)2061].

Tant à Lausanne qu'à Copenhague, le Comité plénier a pris connaissance des travaux des Sous-Comités. Il s'est également penché sur le problème des travaux futurs du CT 64 et de ses Sous-Comités. A Lausanne, les délégués ont pris connaissance avec intérêt d'un rapport du secrétaire sur les discussions, au Bureau Technique du CENELEC, des problèmes relatifs aux travaux du CT 64; il a été reconnu que ceux-ci sont d'un genre différent de ceux des autres CT et qu'ils embrassent un large domaine. Pour ces raisons, le CT 64 doit établir un ordre d'ur-

gence dans la liste des sujets à traiter et organiser son activité de façon à ce qu'elle suive au mieux les intérêts du CLC et de la CEI en évitant toute duplication des travaux. Un plan des travaux futurs a été présenté par le secrétariat à Copenhague [64(Sec)40], mais une contre-proposition [64(UK)16] a été for-

mulée par le Royaume-Uni. Malheureusement, aucun choix n'a pu être fait entre l'une et l'autre des propositions, de sorte que l'approbation des travaux futurs et d'un ordre d'urgence des sujets à traiter seront repris à la prochaine séance. Celle-ci aura lieu, fin mars 1977, à Stockholm.
Ch. Ammann

Technische Mitteilungen – Communications de nature technique

Nachrichtentechnik – Technique des communications

Ein 120-Mbit/s-Übertragungssystem auf Koaxialkabelleitungen

621.395.7 : 681.3.02
[Nach M. C. Betts, P. Norman, D. B. Waters: Entwicklung eines digitalen Leitungssystems für 120 Mbit/s zur Erprobung und Fertigung, Elektr. Nachrichtenwesen, 51(1976)3, S. 199...208]

Die in England durchgeführten Entwicklungsarbeiten an einem digitalen Übertragungssystem für Kleinkoaxialkabel (1,2/4,4 mm) führten 1972 zur Herstellung eines Labormodells, an dem die Realisierungsmöglichkeit der digitalen Übertragung mit einer Bitrate von 120 Mbit/s auf solchen Kabelleitungen, unter Einhaltung gewisser betriebstechnischer Forderungen wie Zwischenregeneratorenabstand von 2,1 km, 1,5-W-Fernspeiseleistung pro Einwegregenerator und dergleichen, praktisch erwiesen wurde.

Weitere, im Auftrag der Postverwaltung ausgeführte Entwicklungsarbeiten hatten die Lösung wesentlicher technologischer Probleme für die Fertigung sowie die Fertigstellung eines vollständigen Versuchssystems zum Ziel, das 1974 auf der Strecke zwischen Guilford und Portsmouth zur Erprobung eingesetzt wurde. Es umfasste zwei Endstellen, zwei Fernspeisestellen und 33 ferngespeiste Zweiweg-Zwischenregeneratoren. Diese Einrichtungen wurden mit normalen Fertigungsverfahren von nicht besonders geschultem Fabrikpersonal hergestellt. Im Hinblick auf die künftige Fertigung wurden bei der Konstruktion nur handelsübliche Bauteile verwendet. Für schnelle logische Schaltungen haben sich Schaltkreise ECL 10 000 als am besten geeignet erwiesen.

Der mehrere Monate andauernde Versuchsbetrieb hat die hohe Zuverlässigkeit des Systems bestätigt. Einzelne Fehler traten nur in Abständen von mehreren Wochen auf, wobei pro Woche etwa $7 \cdot 10^{13}$ Bits übertragen wurden. Das System eignet sich auch sehr gut zur Übertragung von digital codierten Farbfernsehsignalen. Zur Verminderung des Jitters hat sich in diesem Fall die Verwürflung des Signals (scrambling) als besonders zweckmässig erwiesen. Während des Versuchsbetriebes wurde u. a. das Fehlerortungssystem beträchtlich vereinfacht und verbessert, so dass fehlerhafte Zwischenregeneratoren während des Betriebes sofort lokalisiert werden. Alle gesteckten übertragungstechnischen Ziele wurden dabei vollumfänglich erreicht. Das nunmehr fertigungsreife System bedeutet einen beachtlichen Fortschritt in der Entwicklung digitaler Übertragungssysteme höherer Ordnung.

J. Fabijanski

Verschiedenes – Divers

Über die Grenzen des Energiebedarfs

620.9
[Nach A. Kroms: Über die Grenzen des Energiebedarfs, Österr. Zeitschr. f. Elektrizitätswirtschaft 29(1976)10, S. 397...406]

Das tägliche Leben des Menschen ist heute allgemein recht energie-intensiv. Unterbrechungen der Energieversorgung legen nicht bloss den Produktionssektor lahm, sondern beeinträchtigen auch den Lebenslauf jedes Einzelnen. Die Sicherstellung der Energielieferung ist daher eine der wichtigsten nationalwirtschaftlichen Aufgaben jedes Landes. Wichtig für die Versorgung sind die *zugänglichen* Vorräte an Primärenergie und die Möglichkeiten, diese zu verwerten, wobei die damit verbundenen Kosten eine entscheidende Rolle spielen.

Infolge des rasch ansteigenden Energieverbrauchs werden die Primärenergiequellen intensiv ausgebeutet und damit die Ausbeutung laufend erschwert. Andererseits haben z. B. die Forderungen des Umweltschutzes nach teuren Schutzmassnahmen die Ausbeutung einiger Energieträger (z. B. der Kohle) eingeschränkt.

Die grossen Kapitalinvestitionen und die langen Bauzeiten der Energieanlagen erfordern, dass die Energieversorgung für ca. 10 bis 20 Jahre im voraus geplant wird, wozu brauchbare Unterlagen über die voraussichtliche Bedarfsentwicklung nötig sind. Langfristige Prognosen können aber nur ungefähre Anhaltswerte sein, welche die grundlegenden Entwicklungstendenzen andeuten.

Der Energiebedarf hat sich im Laufe unseres Jahrhunderts enorm vergrössert. Einerseits hat die Erdbevölkerung stark zugenommen, andererseits ist der spezifische Energiebedarf pro Einwohner sehr stark, aber je nach Land auf unterschiedlich hohe Werte angestiegen. Für manche Länder ist ein Jahreszuwachs des Energieverbrauchs von ca. 5 % festgestellt worden. Man erwartet aber ziemlich allgemein, dass sich der Anstieg nun verlangsamen und einem Grenzwert nähern wird. Aus zahlreichen Publikationen über den zukünftigen Energiebedarf ergibt sich eine gewisse Übereinstimmung in folgenden Punkten:

a) Eine Sättigung mit Zuwachs Null wird im Laufe unseres Jahrhunderts nicht erreicht werden.

b) Die in früheren Prognosen genannten Grenzwerte werden als zu niedrig angesehen. Zuzunehmen ist unterschiedliche Entwicklung der einzelnen Länder ist zu erwarten, dass die Durchschnittswerte der Welt insgesamt auch in einer weiteren Zukunft unter den Verbrauchswerten der führenden Industrieländer liegen werden.

c) Man ist sich darüber einig, dass der Übergang auf die elektrische Energie sich fortsetzen und sogar beschleunigen wird. Der Einsatz der Kernenergie und die allmähliche Erschöpfung der konventionellen Energiequellen wird die Elektrifizierung der Energieprozesse fördern.

(Anmerkung des Referenten: Der in den USA wohnhafte Verfasser der Originalarbeit kommt aufgrund der Auswertung von zahlreichen, meist amerikanischen Studien und Prognosen zum Schluss, dass die früher geschätzte obere Grenze des jährlichen Elektrizitätsverbrauchs von 30 000 kWh pro Kopf eher zu niedrig sei. Vergleicht man damit den derzeitigen schweizerischen Elektrizitätsverbrauch pro Einwohner (ca. 5000 kWh), so erscheint der vorgenannte USA-Wert dagegen als reichlich hoch angesetzt.)

Paul Troller