

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 42 (1951)  
**Heft:** 19  
  
**Artikel:** Energieverbrauch eines elektrifizierten Haushaltes  
**Autor:** Morel, Ch.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1061020>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.05.2025

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

In Fig. 6 wurden die Farbpunkte sämtlicher ausgemessener Röhren in einem vergrösserten Ausschnitt des Farbdreiecks eingetragen, wobei von den Quecksilberdampf-Linien abgesehen wurde. Aus Fig. 7 sind die Farbkoordinaten der ausgemessenen Röhren mit Berücksichtigung der Hg-Dampf-Linien ersichtlich. Bezüglich des Anteiles der Hg-Dampf-Linien an der resultierenden Farbe der Röhren soll noch erwähnt werden, dass dieser nicht bei allen Typen gleich gross ist infolge der voneinander abweichenden spektralen Absorption der einzelnen Leuchtstoffe. Die Farbkoordinaten des den Leuchtstoff durchsetzenden Hg-Lichtes verhalten sich in folgenden Grenzen:  $x = 0,217...0,237$ ,  $y = 0,208...0,230$ ,  $z = 0,537...0,573$ . Im Mittel ist für das heraus tretende Hg-Licht  $x = 0,225$ ,  $y = 0,219$ ,  $z = 0,556$ . Der Einfluss des Hg-Lichtes auf die resultierende Lichtfarbe ist bedeutend; dies wird besonders deutlich klar, wenn man eine 40-W-Röhre (Durchmesser 38 mm) mit einer 30-W-Röhre (Durchmesser 25 mm) derselben Firma und mit demselben Leuchtstoff vergleicht. Der prozentuale Anteil des Hg-Lichtes in den beiden Fällen ist verschieden und somit ist es auch die resultierende Farbe. Auch bei Schwankungen der Netzspannung und der Temperatur ändert sich die resultierende Farbe (allerdings in bescheidenen Grenzen), da Fluoreszenzlicht und Entladungslicht nicht proportional zu einander ändern.

Die Beobachtungen können kurz folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Gruppe «Warmton» (vgl. Fig. 1, 6 und 7): Die Energieverteilungen zeigen erhebliche Unterschiede. Der Verlauf von We und Os ist demjenigen von Ph ähnlich, mit etwas grösserem Blaugehalt. Im Farbdreieck liegen die Punkte allerdings nicht sehr weit voneinander, sondern sammeln sich in der Nähe der Farbtemperatur 3000 °K. Die Unterschiede sind auch visuell leicht beobachtbar.

2. Gruppe «Warmweiss» (vgl. Fig. 2, 6 und 7): Die Unterschiede sind in dieser Gruppe am grössten und auch visuell auffallend. Sy und Os sind einander ähnlich, ebenso GE und We. Die Farbpunkte liegen in grossen Abständen voneinander zerstreut.

3. Gruppe «Weiss» (vgl. Fig. 3, 6 und 7): Die spektralen Energieverteilungen von Sy, Os und We sind GE ähnlich. Die Punkte liegen in der Nähe der Farbtemperatur 3500 °K, ausgenommen Ph, das in der Nähe des Punktes 4000 °K liegt.

4. Gruppe «Reinweiss» (vgl. Fig. 4, 6 und 7): Die Energieverteilungen von GE und We sind derjenigen von Sy ähnlich. Visuell sind die Unterschiede nicht gross, Os ist etwas blauer als die anderen. Die Punkte liegen in der Nähe des Farbortes der schwarzen Strahlung zwischen 4200 und 4600 °K.

5. Gruppe «Tageslicht» (vgl. Fig. 5, 6 und 7): Die Energieverteilungen sind sehr verschieden; insbesondere ist der Blaugehalt bei GE, Sy und Os bedeutend grösser als bei Ph und We. Dies kann auch visuell leicht festgestellt werden. Die Farbpunkte liegen in der Nähe der Temperatur 6300 °K.

6. Die verschiedenen «de luxe»-Röhren liegen in der Nähe der Grundtypen, aber in Richtung der Purpurlinie verschoben.

Die bedeutendsten Unterschiede findet man in den Gruppen, die den niedrigen Farbtemperaturen entsprechen. Auch ist das menschliche Auge für geringe Farbunterschiede in diesem Gebiet am empfindlichsten. Werden Röhren verschiedener Herkunft nebeneinander betrieben, so ist der Eindruck ästhetisch unvorteilhaft. Eine Verständigung der Firmen untereinander, bzw. eine Normung wäre begrüssenswert.

Die Messungen wurden im Lichttechnischen Laboratorium des Elektrotechnischen Instituts an der ETH (Vorstand: Prof. Dr. M. Strutt) im Sommersemester 1951 durchgeführt.

Adressen der Autoren:

E. Rohner und A. Stern, Elektrotechnisches Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Gloriastrasse 35, Zürich 6.

## Energieverbrauch eines elektrifizierten Haushaltes

Von Ch. Morel, Feldmeilen

621.311.153

Während vier aufeinanderfolgender Jahre hat der Autor den wöchentlichen Verbrauch elektrischer Energie in einem Haushalt aufgezeichnet. Im vorliegenden Aufsatz gibt er diese Zahlen mit den nötigen Erläuterungen bekannt.

L'auteur a relevé pendant quatre années consécutives les chiffres hebdomadaires de consommation d'énergie électrique d'un ménage. Il indique ces chiffres et les accompagne de quelques commentaires.

### Einleitung

Es bestehen bereits verschiedene Studien über den Elektrizitätsverbrauch eines elektrifizierten Haushaltes, doch beruhen die meisten Untersuchungen auf dem Monat oder auf dem Jahr als Zeiteinheit. Die so erhaltenen Angaben liefern wohl wertvolle Hinweise für tarifliche oder statistische Untersuchungen, vermögen aber kein klares Bild über den zeitlichen Verlauf des Verbrauches zu geben. Aus diesem Grunde haben wir uns entschlossen, die Zählerstände jeden Sonntagabend abzulesen, um Aufschluss über die wöchentlichen Schwankungen des Energieverbrauches zu erhalten. Nachfolgend sei das Ergebnis dieser während der vier Jahre 1947, 1948, 1949 und 1950 durchgeführten Ablesungen mit einigen Bemerkungen wiedergegeben.

### Installierte Leistung und Tarife

Die vorliegende Untersuchung betrifft eine vierköpfige Familie (zwei Erwachsene und zwei Mittelschüler), die unweit der Stadt ein Einfamilienhaus von 7 Zimmern (ohne Küche) bewohnt.

Die Installation umfasst:

Leistungsaufnahme  
kW

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 33 Lampen (wovon 6 tragbare)          | 1,5 |
| 1 Kochherd mit 3 Platten und Backofen | 7,5 |
| 1 Heisswasserspeicher von 100 l       | 1,3 |
| 2 Heizöfen                            | 2,4 |
| 2 Bügeleisen                          | 1,1 |
| 1 Kaffeemaschine                      | 0,5 |
| 1 Haartrockner                        | 0,5 |
| 1 Projektor                           | 0,2 |
| Radio, Lötkolben, Staubsauger usw.    | 1,0 |

Total 16,0

Die Tarife sind folgende:

*Beleuchtung* (Einfachtarifzähler):

Die ersten 250 kWh pro Jahr . . 40 Rp./kWh  
die folgenden 250 kWh pro Jahr 35 Rp./kWh

*Thermische Anwendungen und Kleinapparate*  
(Doppeltarifzähler):

Tag (0600—1200 und 1300—2100 h):

Die ersten 1000 kWh pro Jahr . 7 Rp./kWh  
alle folgenden kWh pro Jahr . 6 Rp./kWh

Nacht (2100—0600 und 1200—1300 h):

Haushalte mit 0...3000 kWh  
pro Jahr . . . . . 4,5 Rp./kWh  
Haushalte mit 3000...10 000 kWh  
pro Jahr . . . . . 4,0 Rp./kWh

Der jährliche Energieverbrauch geht aus Tabelle I hervor.

Jährlicher Energieverbrauch

Tabelle I

| Jahr                                        | 1947    | 1948    | 1949    | 1950    |
|---------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Beleuchtung . . . . .                    | kWh 220 | kWh 219 | kWh 265 | kWh 276 |
| 2. Thermische Anwendungen und Kleinapparate |         |         |         |         |
| Tag                                         | 1820    | 2018    | 2027    | 2205    |
| Nacht                                       | 3167    | 4138    | 3440    | 4378    |
| 3. Totaler Jahresverbrauch .                | 5207    | 6375    | 5732    | 6868    |

Die wöchentlichen Verbrauchszahlen sind der graphischen Darstellung von Fig. 1 zu entnehmen,

die ausserdem Angaben über die Veränderungen der Personenzahl und die äusseren Umstände, die den Verbrauch beeinflussten, wie Einschränkungen, Ferien, usw. enthält.

Die graphische Darstellung Fig. 1 bedarf noch einiger Erläuterungen.

### Erläuterungen

**Beleuchtung:** Die Schwankungen des Energieverbrauches lassen den Einfluss der Jahreszeiten klar erkennen. Die Korrelation mit der astronomischen Kurve ist am schwächsten im Jahre 1949. Diese Erscheinung ist einer Hauslehrtochter zuzuschreiben, der nur schwer beigebracht werden konnte, dass das Licht beim Verlassen eines Zimmers auszulöschen sei. Die Ende September 1947 aufgetretene ungewöhnlich hohe Lichtbelastung hatte ihre Ursache in der Kopflösigkeit einer Hauslehrtochter, die einen Heizofen an eine Lichtsteckdose anschloss!

**Thermische Anwendungen «Tag»:** Was in erster Linie auffällt sind die starken Schwankungen von einer Woche zur andern. Man könnte versucht sein, sie der Raumheizung zuzuschreiben. Doch blieben sie während der Einschränkungen, die doch strikte eingehalten wurden, bestehen. Wohl entfällt auf den «Tagesverbrauch» nicht nur der Verbrauch des Kochherdes, sondern auch derjenige der Kleinapparate, worunter das Bügeleisen immerhin von einiger Bedeutung ist (Bügeln nach der grossen

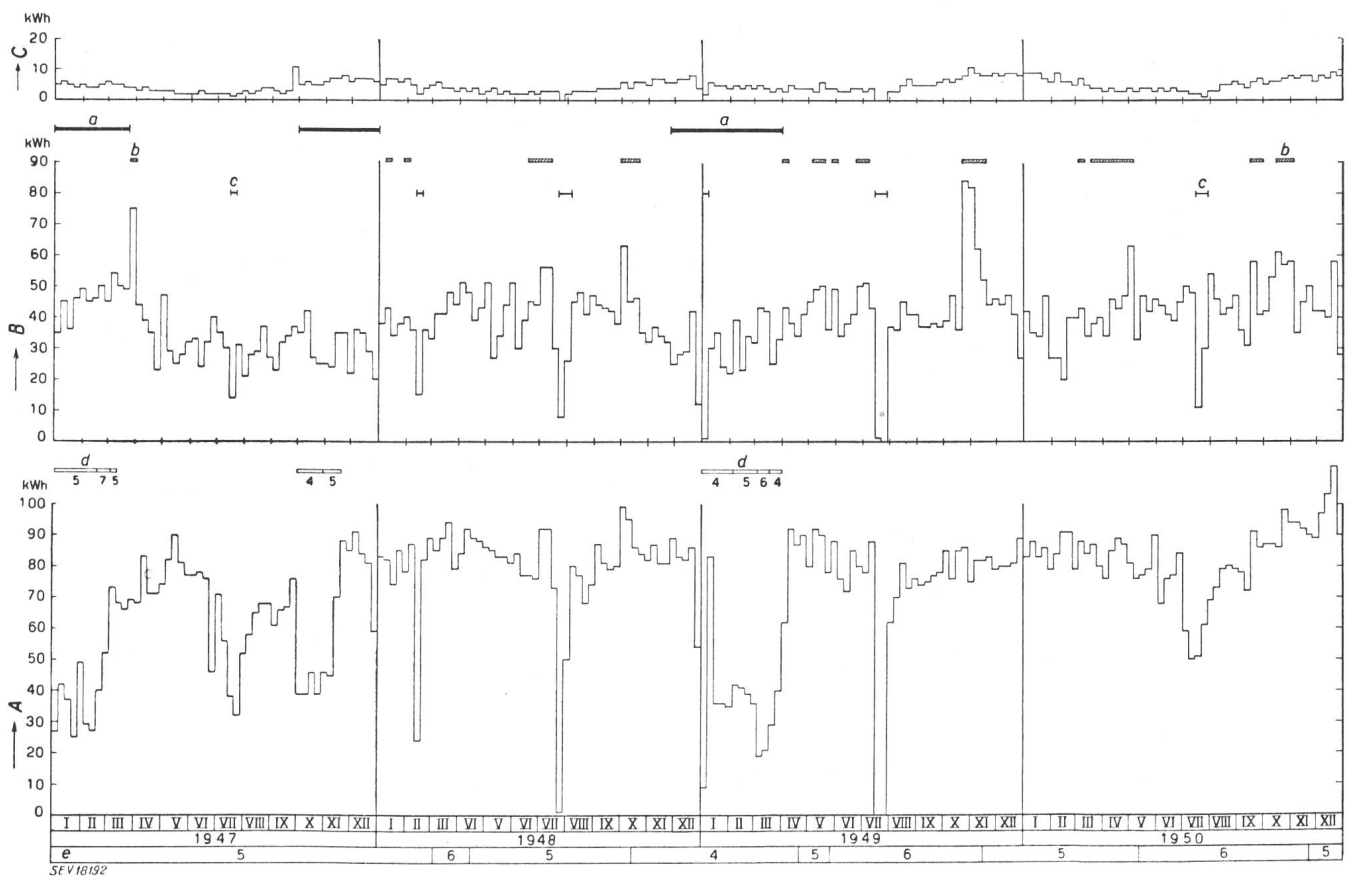


Fig. 1

Wöchentlicher Elektrizitätsverbrauch in einem Einfamilienhaus mit 7 Zimmern, 1947...1950

A Wärme NT (Nacht)

B Wärme HT (Tag)

C Beleuchtung

a Einschränkung der Raumheizung

b Elektrische Zusatzheizung in Betrieb

c Ferien

d Verbot der Heisswasserbereitung in Tagen pro Woche

e Personenzahl im Haushalt

Monatswäsche). Doch dürfte der Verbrauch dieser Apparate (ausser den Heizöfen) den Verlauf der Belastung nicht so stark beeinflussen. Es ist daher daraus zu schliessen, dass der Verbrauch des Kochherdes an sich solche Schwankungen aufweist, was durchaus glaubhaft erscheint. Zieht man vom «Tagungsverbrauch» pro Jahr etwa 200 kWh für die Kleinapparate und etwa 150 kWh für die Zusatzheizung ab, so verbleiben für die vier in Betracht gezogenen Jahre im ganzen noch etwa 6700 kWh. Mit Rücksicht auf die Veränderungen der Personenzahl entspricht dies für das Kochen einem mittleren Energieverbrauch von 0,89 kWh pro Person und Tag, ohne Warmwasserbereitung, für die ein Heisswasserspeicher dient.

*Thermische Anwendungen «Nacht»:* Ausser ein wenig Zusatzheizung nach 21 Uhr kann angenommen werden, dass dieser «Nachtverbrauch» ganz der Warmwasserbereitung dient, denn der Koch-

allein beziffert sich die mittlere virtuelle Gebrauchsdauer auf 222 h, für den Heisswasserspeicher auf 2910 h. Da dessen mögliche Einschaltdauer 10 h pro Tag oder 3650 h pro Jahr beträgt, entspricht dies einer mittleren Ausnützung von rund 80 %.

Im einschränkungsfreien Jahre 1950 erreichte die virtuelle Gebrauchsdauer des Heisswasserspeichers 3375 h und die Ausnützung 92 %. Daraus kann geschlossen werden, dass ein Heisswasserspeicher von 100 l im vorliegenden Fall etwas knapp ist für Bad und Küche. Der mittlere Verbrauch beziffert sich auf 2 kWh pro Person und Tag, was einem Verbrauch von 20 l 85grädigen Wassers entspricht, wovon die Hälfte für das Wochenbad (70 l pro Person = 1 Bad) und der Rest für Toilette und Küche.

*Energiepreis.* Die bezahlten Rechnungsbeträge und die sich daraus ergebenden mittleren Energiepreise sind in Tabelle II zusammengestellt.

Rechnungsbeträge und mittlere Energiepreise der Jahre 1947...1950

Tabelle II

| Jahr                                  | 1947   | 1948   | 1949   | 1950   | 1947/50 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Totalverbrauch . . . . . kWh          | 5 207  | 6 375  | 5 732  | 6 868  | 24 182  |
| Rechnung Licht . . . . . Fr.          | 88.—   | 87.60  | 105.25 | 109.10 | 389.95  |
| Rechnung therm. Anwend. «Tag» . Fr.   | 119.20 | 131.08 | 131.62 | 142.30 | 524.20  |
| Rechnung therm. Anwend. «Nacht» . Fr. | 126.68 | 165.62 | 137.60 | 175.50 | 605.30  |
| Totaler Rechnungsbetrag . . . . . Fr. | 333.88 | 384.30 | 374.47 | 426.90 | 1519.45 |
| Mittlerer kWh-Preis . . . . . Rp./kWh | 6,41   | 6,03   | 6,54   | 6,23   | 6,30    |

herd war äusserst selten in Betrieb zwischen 12 und 13 Uhr. Es kann also ohne grossen Fehler der «Nachtverbrauch» dem Verbrauch des Heisswasserspeichers gleichgesetzt werden. Der Warmwasserverbrauch scheint leicht von der Personenzahl abhängig zu sein, wenn die Verwendung des Heisswasserspeichers nicht eingeschränkt ist. Ausserdem hat die ausserordentliche Hitze des Sommers 1947 einen starken Einfluss auf den Warmwasserverbrauch ausgeübt.

*Virtuelle Gebrauchsdauer der installierten Leistung.* Für die Beleuchtung betrug die virtuelle Gebrauchsdauer, im Durchschnitt der vier Jahre, rund 163 h. Diese Zahl erscheint sehr niedrig im Vergleich zu den Angaben der offiziellen Statistiken. Doch ist zu bedenken, dass es sich hier um ein Einfamilienhaus handelt, das zahlreiche Nebenräume besitzt, die alle beleuchtet sind, aber sehr wenig benützt werden. Ohne diese Nebenräume bliebe bestimmt der Verbrauch ungefähr gleich, aber die virtuelle Gebrauchsdauer würde sofort auf das Zwei- oder Dreifache ansteigen. Für die Küche

Der mittlere Energiepreis variiert wenig von Jahr zu Jahr. Er hängt jedoch vom Verhältnis des Beleuchtungsverbrauchs zum Verbrauch der thermischen Anwendungen, insbesondere des Heisswasserspeichers (Niedertarif) ab.

Ein durchschnittlicher Jahresverbrauch von 6045 kWh kann hoch erscheinen im Vergleich zu den von den offiziellen Statistiken angeführten Landesdurchschnitten. Es handelt sich aber hier um einen einfach lebenden Haushalt in einem Einfamilienhaus, der noch keinen Kühlschrank und keine elektrische Waschmaschine besitzt. Mit diesen beiden Anwendungen dürfte der Jahresverbrauch 7000 kWh erreichen oder sogar überschreiten, je nach Art des Kühlschranks.

An diesem Beispiel werden die grossen Möglichkeiten offenbar, die der Haushalt für den Absatz elektrischer Energie noch bietet, und zwar zu einem noch gewinnbringenden Preis.

Adresse des Autors:  
Ch. Morel, dipl. Elektroingenieur ETH, Deyenstrasse, Feldmeilen (ZH).

Prüfung der Mentalität eines Angestellten-Kollektivs

[Nach Franziska Baumgarten: Prüfung der Mentalität eines Angestellten-Kollektivs. Ind. Organisation Bd. 20(1951), Nr. 3, S. 64..68.]

Sowohl die wirtschaftliche als auch die sozialpolitische Entwicklung der letzten Jahrzehnte haben einerseits bei den Psychologen und Soziologen, anderseits bei den Vorgesetzten ein grosses Interesse für die Mentalität der Angestellten wachgerufen. Für jene handelt es sich vornehmlich um rein

wissenschaftliche Fragen: Wie ist ein bestimmter Berufstätiger psychisch strukturiert? Auf welcher Stufe der psychischen Entwicklung befindet er sich? Erleidet er durch die Ausübung eines bestimmten Berufes seelischen Schaden und welchen? Für die Vorgesetzten ist einzig und allein die Frage von Bedeutung: Besitzt der Angestellte ein wirkliches Interesse für die von ihm auszuführende Arbeit, oder betrachtet er sie nur als Mittel, seinen Unterhalt zu bestrei-