

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Zeitschrift:</b> | Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins                                |
| <b>Herausgeber:</b> | Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke |
| <b>Band:</b>        | 59 (1968)  |
| <b>Heft:</b>        | 5  |
| <b>Rubrik:</b>      | Energie-Erzeugung und -Verteilung : die Seiten des VSE                                 |

### 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:** 16.02.2026

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

# 14. Kongress der Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique (UNIPEDE)

## Die ländliche Elektrifizierung im Dienste des Menschen

### Bericht der Arbeitsgruppe Landwirtschaft, Gewerbe und Handel

Fortsetzung aus Nr. 4/68

631.37

#### 2.1.5 Einfluss der Verteilerunternehmen auf die Streuung der Verbraucher

Es ist selbstverständlich, dass die Verteilerunternehmen wenig Einfluss auf die Bevölkerungsdichte und Siedlungsart des von ihnen versorgten Gebietes sowie dessen Verkehrsmittel haben.

Es ist jedoch unerlässlich — wie bereits oben erwähnt — dass sie sich sehr aktiv mit den zuständigen Behörden für die wirtschaftliche Entwicklung, die Förderung nationaler oder regionaler Pläne zur bestmöglichen Entwicklung ihres Gebietes einsetzen. Man muss die Energieverteilung als einen der allerwichtigsten Faktoren für die Wirtschaft eines Gebietes betrachten. Die Ausdehnung des Verteilungsnetzes muss somit im allgemeinen Entwicklungsplan enthalten sein.

Unserer Meinung nach hören hier die Aufgaben der Verteilerunternehmen nicht auf. Es bleibt ihnen im Bedarfsfall überlassen, die Bemühungen zu unterstützen, mit dem Ziel, die Vollbeschäftigung in ihrem Versorgungsgebiet sicherzustellen.

Ihre Führungskräfte werden in enger Zusammenarbeit mit den öffentlichen Behörden eingesetzt. Es ist sehr förderlich, wenn das gesamte Personal — auf sämtlichen Gebieten — diesbezüglich eine positive und offene Haltung für das wirtschaftliche Gedeihen des Gebietes — eine «ansteckende Begeisterung» — annimmt. Die psychologische Wirkung einer solchen Einstellung ist nicht zu verkennen.

Schliesslich sollte man, falls erforderlich, bei der Netzausbauung die wirtschaftlichsten Lösungen berücksichtigen und, wenn es die Lage erlaubt, einen späteren Ausbau unter guten Bedingungen und annehmbaren Preisen einräumen.

#### 2.2 Die relativen Probleme der Verbrauchsdichte

Die Verbrauchsdichte je Leitungskilometer hängt primär von der Bevölkerungsdichte und der Siedlungsstreuung ab. Sie wird dennoch ganz entschieden beeinflusst von der Einstellung der Verbraucher selbst und der Werbung der Verteilerunternehmen. Die Hauptfaktoren, welche die Verbrauchsgrenze bestimmen, sind:

- Lebensstandard und Lebensgewohnheiten;
- Art der wirtschaftlichen Betätigung in diesem Gebiet;
- Klima;
- Konkurrenz der anderen Energiearten.

##### 2.2.1 Lebensstandard und Gewohnheiten

Lebensstandard und Lebensgewohnheiten der Bevölkerung üben einen bestimmten Einfluss auf den Verbrauch der Abnehmer und demnach auf die Verbrauchsdichte aus. Ein hoher Lebensstandard gestattet eine viel grössere Zahl elektrischer Geräte (Kühlgeräte, Fernseher, Waschmaschinen usw.) zu kaufen.

Andererseits beeinflussen die Lebensart, so z. B. die Bereitung der Mahlzeiten, Freizeitgestaltung erheblich den Energieverbrauch.

##### 2.2.2 Art der wirtschaftlichen Betätigung

###### 2.2.2.1 Landwirtschaft

Die Art der landwirtschaftlichen Erzeugung ist bestimmend für den Energieverbrauch. Die Gebiete mit intensiver Bewirtschaftung sind im allgemeinen grössere Energieverbraucher als die mit extensiver Bewirtschaftung.

Die Milchindustrie und die Viehzucht ermöglichen folgende Anwendungen, welche im ganzen einen grossen Energie-Verbrauch zur Folge haben können.

- Stallbelüftung;
- Strahler und Heizsonnen für die Aufzucht von Jungtieren und Geflügel;
- Entmistungsanlagen;
- Jauchepumpen;
- Heubelüftung und Aufzüge;
- Futtermühlen, Mischer und Futterdämpfer;
- Melkmaschinen;
- Kühlanlagen für Milch;
- Warmwasserbereitung für die Reinigung der Milchgeräte usw.

In Getreidegebieten ist der Verbrauch der elektrischen Energie etwas geringer, denn der Traktor, der Mähdrescher usw. führen die meisten Arbeiten aus. Die elektrische Energie kann zur Getreidetrocknung wie auch für die zusätzlichen Geräte Anwendung finden.

In gewissen Gegenden sichert die Bewässerung, die Pflanzenberieselung, die Bodenbeheizung (Witloof) einen zusätzlichen Verbrauch.

Die Anwendungen im Haushalt sind von grösster Bedeutung. Die Elektrifizierung eines Haushaltes erlaubt der Hausfrau, ihre Zeit für den landwirtschaftlichen Betrieb auszunutzen. Die wichtigsten Geräte sind: Waschmaschine, Kühl- und Gefriertruhe, Herde, Geschirrspülmaschinen usw.

###### 2.2.2.2 Gewerbe und Handel

In den Handels- und Gewerbezentränen steigt die Verbrauchsdichte erheblich. Gewisse Unternehmen können bedeutende Verbraucher werden: gut elektrifizierte Metzgereien, Bäckereien mit elektrischem Backofen, Restaurants und Hotels, Kunstgewerbe usw. Zu diesem Gebiet kommt noch die übliche Kleinindustrie der landwirtschaftlichen Zone hinzu: Früchte- und Gemüsekonserven, Waldarbeiten, Kleinmechaniker.

###### 2.2.2.3 Industrialisierung

Die Dichte des Energieverbrauchs im ländlichen Gebiet kann durch eine gesteigerte Industrialisierung sehr günstig beeinflusst werden. Diese Industrialisierung — abgesehen vom eigenen Verbrauch — trägt dazu bei, die Bevölkerung in der Gegend zu halten, und schafft dadurch neue Arbeits-

und Einkommensmöglichkeiten. Sie kann sogar zusätzliche Bevölkerung anziehen.

Unter den betrachteten Gebieten sind der östliche Teil des Gebietes von Willisau, das flämische und das Gebiet von Ravensburg Beispiele gut industrialisierter ländlicher Gebiete. Die Zone des Salzkammergutes verdankt grösstenteils ihren Aufschwung einer bedeutenden Elektrodenfabrik. Das Gebiet von Seixal ist ebenfalls durch das Vorhandensein einiger Industrie und kürzlich durch die Niederlassung eines Stahlwerks beeinflusst. Dessen Einfluss hat aber noch keine Auswirkung auf die angeführten Zahlen gehabt. Der Verbrauch der Industrie beträgt:

- Gebiet von Willisau 30 % des Gesamtverbrauchs;
- Flämische Zone 52,2 % des Gesamtverbrauchs;
- Gebiet von Ravensburg 41,4 % des Gesamtverbrauchs;
- Gebiet von Seixal 75,5 % des Gesamtverbrauchs (Stahlindustrie nicht enthalten).

#### 2.2.4 Fremdenverkehr

Der Fremdenverkehr hat einen erheblichen Einfluss auf die Verbrauchsdichte einer Gegend, da das Hotelwesen ein grosser Energieverbraucher ist. Die während der Saison zusätzlich anwesende Bevölkerung trägt wiederum zu einem grösseren Verbrauch in den Gebieten mit Fremdenverkehr bei. Der Lebensstandard der einheimischen Bevölkerung wird ebenfalls durch den Fremdenverkehr beeinflusst: Zimmervermietung, Betreuung der Gäste durch verschiedene Familienmitglieder, zusätzlicher Handel steigert die Kaufkraft zahlreicher Familien und ermöglicht demnach die Anschaffung von elektrischen Geräten und einen grösseren Energieverbrauch.

Bei dieser Gelegenheit muss die bedeutende Zunahme der bereits erwähnten 2. Wohnsitze in den Gebieten Wales und Neubourg hervorgehoben werden. Die Besitzer dieser Wohnsitze haben einen erheblichen Einfluss auf den Verbrauch: sie verlangen einen gewissen Komfort, welcher für die Einheimischen ein Beispiel und eine Anregung ist. Diese Tatsache erleichtert die Entwicklung der Elektrizitätsanwendung im Haushalt und gleicht die Schwierigkeiten, die bei dem Verteilerunternehmen durch diese anspruchsvollen Verbraucher auftreten, im allgemeinen aus.

#### 2.2.3 Klima

Das Klima übt einen gewissen Einfluss auf die landwirtschaftliche Tätigkeit und die Lebensart der Bevölkerung aus. Im allgemeinen ist der Stromverbrauch in kalten oder ge-

mässigten Gegenden viel höher als in den südlichen Gebieten, schon allein wegen der Heizprobleme. Die Landwirtschaft benötigt ebenfalls für die Viehzucht und Konservierung der Getreide- und Futtermittel eine Heizung, was zu einem erheblichen Verbrauch führen kann.

In den trockenen und warmen Gebieten wird die Energie für die Bewässerung und Berieselung verwendet. Man trifft dort mehr Kühlanlagen an. In Gegenden mit feuchtem Klima trifft man für die Heu- und Getreidetrocknung Ventilatoren, welche während der Ernte grosse Energiemengen verbrauchen, an.

#### 2.2.4 Konkurrenz-Energien

Die Elektrizität ist weit davon entfernt, das Monopol der Wärmeanwendung zu besitzen, Herde und Warmwasserbereiter sind aber grosse Verbraucher, daher die grosse Bedeutung dieses Marktes und das Interesse, sie schnell einzuführen. Dort wo Stadtgas und Flüssiggas zum täglichen Gebrauch gehören, ist es für die elektrische Küche sehr schwierig, sich zu verbreiten. Die Konkurrenz des Heizöls ist beträchtlich für die Warmwasserbereitung (oft mit Zentralheizung kombiniert); dagegen ist eine wesentliche Steigerung der Verbrauchsdichte durch eine viel grössere Verbreitung der elektrischen Speicherheizung zu erwarten.

#### 2.2.5 Energieverbrauch in den betrachteten Gebieten

Bei näherer Prüfung der Verbrauchsdichte in den betrachteten Gebieten der verschiedenen Länder muss berücksichtigt werden, was im vorhergehenden Kapitel über die den Verbrauch beeinflussenden Faktoren gesagt wurde, man würde sonst den grossen Unterschied der Dichte in den verschiedenen Gebieten nicht erklären können.

Einige Bemerkungen zur Tabelle IV. Die Industrie verbraucht:

- im Gebiet von Willisau: 54,8 MWh/km<sup>2</sup>
- im flämischen Gebiet: 55,7 MWh/km<sup>2</sup>
- im Gebiet von Seixal: 231,5 MWh/km<sup>2</sup>.

Der Niederspannungsverbrauch im Gebiet von Seixal besteht zu 65,4 % und im Gebiet von Modena zu 30,2 % aus Beleuchtungsenergie (Tarif).

Im Gebiet von Willisau beträgt der Anteil der Wärmeanwendung mindestens 75 %. Mit elektrischen Herden sind 75,9 % der Haushaltungen ausgestattet, und ungefähr 60 % besitzen einen elektrischen Warmwasserspeicher. Im Gebiet von Ravensburg liegen die entsprechenden Prozentsätze für

Tabelle IV

|   | MWh/<br>km <sup>2</sup> | Gesamt MWh/<br>km/ Mittel-<br>spannung | MWh Nieder-<br>spannung/<br>km <sup>2</sup> | MWh Nieder-<br>spannung/<br>km Nieder-<br>spannungs-<br>leitung | kWh/<br>Nieder-<br>spannungs-<br>abnehmer | Gesamt-kWh/<br>Abnehmer | MWh Nieder-<br>spannung/<br>Umspanner |
|---|-------------------------|--|---|---|---|-------------------------|---------------------------------------|
| Wales . . . . .                             | 25,3                    | 35,8                                   | 25,3  | —   | 4335                                      | 4335                    | 17,2                                  |
| Neubourg . . . . .                          | 22,0                    | 35                                     | 13,4  | 10,4  | 1107                                      | 1839                    | 37,2                                  |
| Willisau-West (ländliche Zone) . . . . .    | 106,3                   | 143,9                                  | 97,0  | 46,2  | 5624                                      | 6147                    | 152,4                                 |
| Willisau gesamt . . . . .                   | 229,9                   | 300,9                                  | 168,1                                       | 73,3  | 5449                                      | 7190                    | 240,7                                 |
| Ravensburg (ländliche Zone) . . . . .       | 103,4                   | 130,0                                  | 71,0  | 53,0  | 2430                                      | 3515                    | 139,8                                 |
| Willisau-Ost (industrialisierte Zone) . . . | 388,9                   | 522,8                                  | 269,4                                       | 105,0   | 5364                                      | 7698                    | 342,5                                 |
| Flämische Zone . . . . .                    | 106,6                   | 129,3                                  | 50,9  | 17,5  | 910                                       | 1890                    | 79,7                                  |
| Goisern und Gossau . . . . .                | 133,2                   | 140,2                                  | 120,5                                       | 34,8  | 1940                                      | 2142                    | 242,1                                 |
| Modena . . . . .                            | 81,7                    | 118,9                                  | 69,0  | 22,4  | 1064                                      | 1234                    | 108,4                                 |
| Seixal . . . . .                            | 283,9                   | 362,4                                  | 69,5  | 48,2  | 450                                       | 1837                    | 147,8                                 |
| Brügge . . . . .                            | 1760,1                  | 1268,8                                 | 462,9                                       | 91,0  | 1170                                      | 4404                    | 315,5                                 |
| Emmen . . . . .                             | 1848,9                  | 1043,3                                 | 1204,3                                      | 208,4   | 4523                                      | 6928                    | 817,7                                 |
| Ravensburg-Stadt . . . . .                  | 1883                    | 1021,3                                 | 1220,0                                      | 194,0   | 2075                                      | 3196                    | 543,0                                 |

die Elektro-Herde bei 48 und für Warmwasserbereitung bei ungefähr 18 %. Im Gebiet von Wales sind die Wärmeanwendungen sehr stark vertreten, daher der dort festgestellte hohe Verbrauch.

## **2.2.6 Einfluss der Verbrauchsdichte auf die Netzgestaltung**

Die Verbrauchsichte beeinflusst vor allem die dem einzelnen Verbraucher zur Verfügung zu stellende Leistung. Sie bestimmt die Leistung, welche in den Trafostationen installiert werden muss, sowie den Querschnitt der Leitungen.

Die Tabelle V gibt die Querschnitte der meistverwendeten Leitungen sowie die in den Umspannstationen installierte Leistung je Abnehmer wieder.

Tabelle V

|                      | Mittel-<br>spannung:<br>mm <sup>2</sup> | Nieder-<br>spannung:<br>mm <sup>2</sup> | kVA<br>pro Ab-<br>nehmer | MWh/<br>km<br>Mittel-<br>spannung | MWh/<br>km<br>Nieder-<br>spannungs-<br>leitung |
|----------------------|---|---|--------------------------|-----------------------------------|--|
| Wales . .            | 30...60 Cu                              | 16...32 Cu                              | 7,8                      | 35,8                              | —  |
| Neubourg . .         | 12,5...20 Cu                            | 12,5...20 Cu                            | 1,1                      | 35                                | 10,4   |
| Willisau . .         | 22...34 Al                              | 22...43 Al                              | 4,3                      | 300,9                             | 73,3   |
| Ravensburg-<br>Land  | 50 Cu                                   | 50 Cu                                   | 2,0                      | 130,0                             | 53   |
| Flämisches<br>Gebiet | 95 Al                                   | 50 Cu                                   | 1,4                      | 129,3                             | 17,5   |
| Goisern . .          | 50 Al-Fe                                | 70 Al                                   | 1,1                      | 140,2                             | 34,8   |
| Modena . .           | 10...50 Cu                              | 25...60 Cu                              | 0,7                      | 119                               | 22,4   |
| Seixal . .           | 50 Cu                                   |   | 0,4                      | 177                               | 48,2   |
| Brügge . .           | 70 Al                                   | 95 Al                                   | 2,1                      | 1268,8                            | 91,0   |
| Emmen . .            | 25...40 Cu                              | 25...40 Cu                              | 5,0                      | 1043,3                            | 288,4  |
| Ravensburg-<br>Stadt | 16 Cu                                   | 50 Cu                                   | 1,4                      | 1021,3                            | 194  |

Die in den Umspannstationen je Abnehmer installierte Leistung ist erhöht, einsteils wenn der Verbrauch hoch ist (Schweiz und England), anderenteils wenn der Verbrauch sehr verstreut und die Anzahl der Abnehmer je Station gering ist. In dem Gebiet von Wales sind diese zwei Faktoren kombiniert.

## 2.2.7 Einwirkungsmöglichkeiten auf die Verbrauchsdichte

Die ersten Einwirkungsmittel für das Unternehmen sind Information und Werbung. Diese müssen berücksichtigen:

#### *2.2.7.1 Die wirtschaftliche Tätigkeit des Gebietes*

Die wirtschaftliche Tätigkeit kann höchst selten durch die Verteilerunternehmen direkt beeinflusst werden. Jedenfalls können diese das Niederlassen von Industrie und Gewerbe beginstigen, wenn sie die notwendige Energie zu konkurrenzfähigen Preisen liefern können und, was allgemein der Fall ist, die Sicherheit der Versorgung garantieren. Der Industrieverbrauch in den verschiedenen Zweigen kann ebenfalls Gegenstand der systematischen Förderung des Verteilerunternehmens sein.

### 2.2.7.2 Das Klima

Die klimatischen Bedingungen können von den Verteilerwerken ausgenutzt werden, wenn sie durch entsprechende Elektrizitätsanwendungen den Verbrauch fördern:

- in den Gebieten mit feuchtem Klima, mit wenig Sonne: Heu- und Getreidetrocknung;
  - in den Gebieten mit trockenem Klima: Bewässerung durch Berieselung;
  - in den Gebieten mit kaltem Klima: Raumheizung oder Zusatzheizung usw.

### *2.2.7.3 Gewohnheiten und Lebensstandard der Bevölkerung*

Das Verteilerunternehmen kann durch Information und Werbung die Lebensart seiner Kundschaft beeinflussen. Die Bemühungen verschiedener Unternehmen sind auch darauf hin ausgerichtet: Belehrung der ländlichen Jugend, Information der Hausfrau über die moderne Elektrogeräte, Beratung der Landwirte und Handwerker in der Wahl der zu ihrem Betrieb passenden Maschinen. Diese Information, diese Beratung und diese Werbung wird in Gesprächen, Filmen, Einzelberatung, Einrichtung von Lehrräumen und Ausstattung von vollelektrifizierten Musterbetrieben oder Dörfern durchgeführt.

## **2.2.8 Einfluss der sozialen Entwicklung auf die Verbrauchsdichte**

Das Verteilerunternehmen wird in seinem Bestreben sehr unterstützt durch den gegenwärtigen sozialen Aufschwung der ländlichen Gebiete, verbunden mit den von den Behörden unternommenen Bemühungen zugunsten der ländlichen Gebiete und der allgemeinen Wirtschaftslage.

#### *2.2.8.1 Bemühungen der Behörden zugunsten der ländlichen Gebiete*

Die Massnahmen zur Förderung der Landwirtschaft und zur Verbesserung der Agrarstruktur haben einen guten Einfluss auf den Elektrizitätsverbrauch. Erinnern wir uns an die in Deutschland getroffenen Massnahmen, die die Aussiedlung der Höfe begünstigen, und an die Flurbereinigung in Deutschland, Frankreich und der Schweiz. Die Aussiedlerhöfe sind nach den modernsten Gesichtspunkten errichtet und allgemein sehr gut elektrifiziert.

Im deutschen Gebiet erreicht der Verbrauch der Höfe durchschnittlich 7060 kWh und der nicht ganz elektrifizierten Betriebe 4350 kWh. In der Zone Ravensburg wird die Aussiedlung der Höfe zum grossen Teil vom Staat unterstützt. Der Einfluss des Staates kommt ebenfalls zum Ausdruck durch die Regionalplanung, in der die für Landwirtschaft, Wohnungen und Industrie verschiedenen Zonen vorgesehen sind. Die Parzellierung der grossen Flächen bringt für die Verteilerunternehmen öfter Schwierigkeiten mit sich, wenn der Plan Streuung vorsieht, obwohl die Elektrifizierung von Anfang an das gesamte Gebiet erfassen soll.

Eine Regelung, welche die Zwischenfinanzierung dieses Netzes durch den Urheber der Parzellierung vorsieht, vermeidet das Aufkommen von Unannehmlichkeiten, die in solcher Lage unausbleiblich sind.

Der soziale Wohnungsbau, gefördert durch öffentliche Mittel, kann zur Steigerung des Verbrauchs des betrachteten Gebietes beitragen. In der flämischen Zone hat man in den letzten Jahren etwa 200 Wohnungen dieser Art errichtet. Wir haben das Beispiel von 36 Einfamilienhäusern aufgeführt. Sie sind mit elektrischen Geräten gut ausgerüstet und bewohnt durch einen Personenkreis mit bescheidenem Einkommen (Angestellte, Arbeiter). Dank der Zusammenarbeit zwischen Verteilerbetrieb und Bauunternehmen ist der Verbrauch der Bewohner spürbar angestiegen.

Bewohner spürbar angestiegen.  
 Diese 36 Abnehmer verbrauchten vor ihrem  
 Umzug in diese sozialen Wohnungen . . . . . 263 kWh  
 in der neuen Wohnung . . . . . 1770 kWh  
 Der guten Arbeit der Beratungsstelle des Verteilerbetrie-  
 bes ist es zu verdanken, dass bereits ein Jahr später der  
 Verbrauch . . . . . 2017 kWh  
 betragen hat.

Die Bildung von Industriezonen kann die Elektrifizierung eines Gebietes erheblich beeinflussen. Zu erwähnen wäre die Errichtung eines Siemenswerkes in Oostkamp (flämische Zone). Die Gründe, die das Erstellen dieses Werkes rechtfertigen, waren folgende: Überschuss an vorhandenen Arbeitskräften in diesem Gebiet, Vorhandensein der Autobahn Ostende—Brüssel sowie gute Energie-Versorgungsmöglichkeiten.

Der Energieverbrauch des ganzen Gebietes wurde selbstverständlich entscheidend durch dieses neue Werk beeinflusst. Bedingt durch das Vorhandensein einer bedeutenden Industrie in einem ländlichen Gebiet wurden die bisher für die Landwirtschaft verfügbaren Arbeitskräfte geringer. Daraus ergab sich die dringende Notwendigkeit, eine Mechanisierung und Elektrifizierung der landwirtschaftlichen Betriebe durchzuführen. (Das bestätigt die Wirksamkeit — wie bereits vorhin erwähnt — einer gewissen Industrialisierung der ländlichen Gebiete im Kampf gegen die Landflucht und für die Steigerung der Einkünfte der ländlichen Bevölkerung.)

#### 2.2.8.2 Aufschwung, bedingt durch die allgemeine wirtschaftliche Lage

Zwei Punkte beherrschen, was uns anbetrifft, diese Lage: Fortlaufender Rückgang der Zahl der Arbeitskräfte durch nichtlandwirtschaftliche Aufgaben und stetige Zunahme der Elektrifizierung in den Wohnungen.

Dieser Entwicklung ist in mehreren betrachteten Gebieten wahrnehmbar.

##### 2.2.8.2.1 Abnahme der Arbeitskräfte

Sind Arbeitskräfte reichlich vorhanden, ist die Lage für eine gute Elektrifizierung ungünstig. Es muss somit durch eine Teilstädterialisierung des Gebietes die Aufnahme der überzähligen Arbeitskräfte begünstigt werden.

Landwirtschaftliche Arbeitsplätze in der Zone Ravensburg je 100 ha:

1954–55: 26,9      1959–60: 20,5      1963–64: 16,6

Landwirtschaftliche Arbeitsplätze in der Zone Willisau je 100 ha:

1939: 31,2      1955: 26,4

Landwirtschaftliche Arbeitsplätze in der Zone Modena je 100 ha:

1951: 111,7      1961: 62,6

Landwirtschaftliche Arbeitsplätze im Gebiet Seixal je 100 ha:

1950: 37,5      1960: 25

Die Abnahme der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte bedingt die Elektrifizierung der Betriebe (elektrische Melkmaschinen, Futterdämpfer, Trockeneinrichtungen durch Gebläse usw.).

Auch im Gewerbe nehmen die Elektrizitätsanwendungen durch diesen Tatbestand zu.

##### 2.2.8.2.2 Elektrifizierung der Haushaltungsaufgaben

Der steigende Lebensstandard bringt auch in den landwirtschaftlichen Haushaltungen einen Anstieg des Energieverbrauchs mit sich. Waschmaschine, Kühlschrank, Elektroherd, Warmwasserbereiter und viele andere Küchengeräte erleichtern die Arbeit der Hausfrau. Die Verteilerunternehmen schenken mit Recht ihre grosse Aufmerksamkeit der Verbreitung dieser Verbrauchsgeräte. Der Bericht der Zone

Neubourg stellt den Unterschied zwischen Betrieben mit einer bebauten Fläche bis zu 20 ha und Betrieben mit einer grösseren bebauten Fläche fest.

Die landwirtschaftlichen Betriebe bis zu 20 ha haben einen geringen Arbeitsertrag und somit weniger die Möglichkeit, die aufgeführten Elektrogeräte anzuschaffen. Man findet dennoch in diesen Betrieben die üblichen Haushaltsgeräte wie Waschmaschine, Radio- und Fernsehapparate, Bügeleisen, Kühlschrank und Kleingeräte. Die Anschaffung dieser Geräte erfolgte oft auf Teilzahlung. In den landwirtschaftlichen Betrieben mit einer über 20 ha bebauten Fläche ist das Leben anspruchsvoller und das Einkommen höher. In solchen Betrieben führt die Frau das Hauswesen und übernimmt immer mehr die kaufmännischen Aufgaben. Damit sie über die erforderliche Zeit verfügen kann, muss sie die häuslichen Arbeiten rationalisieren und somit die oben erwähnten Geräte anschaffen.

#### 2.2.9 Wirtschaftliche und soziale Forderungen

Die Behauptung, dass die Elektrizität sich oft im Konkurrenzkampf mit anderen Energiearten befindet, ist berechtigt. Damit man dieser Konkurrenz entgegentreten kann, genügt es nicht, die Vorteile der elektrischen Energie wie Sauberkeit, Behaglichkeit, Sicherheit usw. durch eine objektive Information zu unterstreichen. Man muss auch mit einem sorgfältigen Kunden- und Reparaturdienst aufwarten können (Reparatur vor allem für die vielseitigen häuslichen Geräte). Es ist somit angebracht, diesbezüglich mit dem Fachhandel Fühlung aufzunehmen.

Schliesslich ist es wichtig, die ununterbrochene Versorgung, die Konstanthaltung der Spannung und die verfügbare Leistung, ohne die jede Förderung aussichtslos ist, nicht aus den Augen zu verlieren. Diese Ansprüche sind in den ländlichen Gebieten nicht so gross wie in den Städten und Vorstädten. Selbstverständlich besteht die Aufgabe darin, diesen auf eine wirtschaftliche Weise zu genügen. Schliesslich bildet eine Zunahme des Verbrauchs einen positiven Beitrag zur Entwicklung der Energiewirtschaft nur, wenn der Unterschied zwischen den zusätzlichen Einnahmen aus dem Mehrverbrauch und den zusätzlichen Kosten die jährlichen Lasten der zusätzlichen Investitionen decken können.

#### 2.3 Probleme beim gleichzeitigen Verbrauch (Belastungsspitzen)

##### 2.3.1 Allgemeines

Die gleichzeitige Inbetriebnahme vieler Gebrauchsgeräte zu gewissen Zeiten verursacht in den Netzen Belastungsspitzen; so z. B. verursachte Lastspitzen durch Elektroherde. In den entlegenen Netzteilen (Ortsnetze, Umspannstationen für Einzelhöfe usw.) können die Lastspitzen durch verschiedene Geräte verursacht werden, z. B. durch Gebläseablader für Futtermittel, Trockenanlagen mit Gebläse, Jauchepumpen, Waschmaschinen usw.

Die gleichzeitige Inbetriebnahme von verschiedenen Elektrogeräten ist von den Lebensgewohnheiten wie auch von den klimatischen und wirtschaftlichen Bedingungen abhängig. Die von den Elektroherden verursachte Spitze ergibt sich aus den Lebensgewohnheiten. Aus Schweizer Nachforschungen geht hervor, dass die Spitzen, bedingt durch die Essenszubereitung, in den ländlichen Gebieten weniger ausgeprägt sind als in den Städten und Vorstadtgebieten, da in letzteren

die Essenszeiten durch geregelte Arbeitszeit in der Industrie und im Handel viel eindeutiger festgelegt sind.

Andernteils sind in den landwirtschaftlichen Netzen die Lastspitzen, die Trocknungsanlagen oder Jauchepumpen verursachen, aus klimatischen oder wirtschaftlichen Gründen bedingt. Das Heu oder das Getreide wird im allgemeinen aus klimatischen Gründen gleichzeitig im ganzen Gebiet eingefahren. Aus diesem Grund sind die Trocknungsanlagen zu gleicher Zeit in Betrieb und verursachen somit Lastspitzen. In den milcherzeugenden Gebieten wird die Düngung der Wiesen zu gleicher Zeit durchgeführt, so z. B. nach der Heuernte.

Es ist selbstverständlich, dass die Ausnutzung der Netze um so günstiger wäre, wenn es viele verschiedene Geräte gäbe und die verschiedenen Netzabschnitte besser mit Geräten ausgestattet wären.

### 2.3.2 Benützungsdauer der eingebauten Transformatorenleistung

Nachstehend befindet sich eine Aufstellung über die Benützungsdauer der Transformatorenleistung. Man kann diese als Maßstab für den gleichzeitigen Verbrauch betrachten. Die beste Darstellung der Gebrauchsduer wäre das Verhältnis zwischen dem Gesamtverbrauch und der maximalen Leistung. Da diese Grösse für die untersuchten Gebiete nicht zur Verfügung steht, begnügt man sich hier in Annäherung mit dem Verbrauchsverhältnis zur installierten Trafoleistung.

|                            | Niederspannung<br>kWh/kVA |
|----------------------------|---------------------------|
| Wales . . . . .            | —                         |
| Neubourg . . . . .         | 988                       |
| Flämische Zone . . . . .   | 1065                      |
| Seixal . . . . .           | 1114                      |
| Ravensburg-Land . . . . .  | 1263                      |
| Ravensburg-Stadt . . . . . | 1283                      |
| Emmen . . . . .            | 1312                      |
| Willisau-Ost . . . . .     | 1383                      |
| Willisau-gesamt . . . . .  | 1420                      |
| Willisau-West . . . . .    | 1498                      |
| Modena . . . . .           | 1449                      |
| Brügge (Stadt) . . . . .   | 1518                      |
| Goisern-Gossau . . . . .   | 1824                      |

Durch unterschiedliche Faktoren, die schwierig zu trennen sind, wird die Benützungsdauer beeinflusst.

Das Beispiel des Gebietes Wales beweist, dass eine dünne und verstreute Besiedlung eine Verteilung in Mittelspannung mit kleinen eigenen Umspannern benötigt und somit eine sehr geringe Benützungsdauer der installierten Leistungen der Verteilertransformatoren mit sich bringt. Der Anstieg der einzelnen Verbräuche ist im Grund genommen gleich Null.

Dieser Nachteil verschwindet auf der Stufe der Haupttransformatoren, welche die Verteilung versorgen. Auf dieser Ebene ist der in solchen Netzen festgestellte Wert meist höher als der bei einer dichten Besiedlung mit sehr regelmässigen Betriebszeiten. Das Vorhandensein einer Leistungsreserve in den Verteilerumspannern kann übrigens sehr günstig sein, vor allem bei einer sehr schnellen Entwicklung der Belastung. Selbstverständlich ist der Anstieg am bedeutendsten in den Städten (Benützung der eingebauten Trafoleistung 1312...1518 h). In den ländlichen Gebieten mit grossem Verbrauch je Abnehmer kann aber die Benützungsdauer die der Stadtgebiete erreichen. In der Schweiz: landwirtschaftliche Zone ohne Industrie 1498 h, mit Industrie 1701 h; zum Vergleich Brügge 1518 h ohne Industrie, mit Industrie 2080 h.

Diese Feststellung wird durch einen viel grösseren Anstieg des Einzelverbrauchs erklärt und durch die unterschiedlichen Benützungszeiten und auch durch den Saisonverbrauch.

### 2.3.3 Benützungsdauer und bezogene Maximalleistung

Der deutsche und der Schweizer Bericht haben sich näher mit dem Problem der Benützungsdauer und der von den landwirtschaftlichen Betrieben bezogenen Maximalleistung befasst. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen ähneln sich sehr. Kleine, sehr gut mit elektrischen Geräten ausgestattete Dörfer in den ländlichen Gebieten können beinahe die gleiche Benützungsdauer, sogar eine höhere als die der städtischen oder industrialisierten Gebiete erreichen.

#### Deutschland:

- sehr gut mit elektrischen Geräten ausgestattete Dörfer:  
Benützungsdauer der Spitzenlast der Umspannstationen  
2200...2400 h
- normal ausgestattete Dörfer:  
Benützungsdauer der Spitzenlast der Umspannstationen  
1800 h
- Wohnviertel in den Städten:  
Benützungsdauer der Spitzenlast der Umspannstationen  
1400...1800 h.

Die Benützungsdauer der bezogenen Leistung sowie der Energieverbrauch je ländlichen Abnehmer hängt nicht allein ab von der Bedeutung des landwirtschaftlichen Betriebes, sondern vor allem der mehr oder weniger verbreiteten Anwendung der elektrischen Energie für verschiedene Zwecke.

Die deutschen Untersuchungen stützen sich auf 66 landwirtschaftliche Betriebe, die der Schweiz auf 69.

- Es ergibt sich, dass die Benützungsdauer steigt:
- mit der Zunahme des Verbrauchs je Verbraucher;
- mit der Zunahme der eingebauten Leistung (verschiedene Verbrauchsgeräte);
- mit der Vielfalt der Wärmeanwendungen;
- mit der Zunahme der geforderten Leistungen.

Durchschnittliche Benützungsdauer der geforderten Leistung je Abnehmer in Stunden pro Jahr:

| Für eine installierte Leistung: | Deutschland | Schweiz |
|---------------------------------|-------------|---------|
| unter 20 kW . . . . .           | 500         | 613     |
| von 20 bis 40 kW . . . . .      | 650         | 653     |
| über 40 kW . . . . .            | 820         | 988     |

#### für einen Verbrauch je Abnehmer:

|                                   |     |     |
|-----------------------------------|-----|-----|
| unter 5000 kWh . . . . .          | 410 | 447 |
| von 5000 bis 10 000 kWh . . . . . | 720 | 522 |
| über 10 000 kWh . . . . .         | 980 | 962 |

#### für eine bezogene Maximalleistung:

|                            |     |     |
|----------------------------|-----|-----|
| unter 10 kW . . . . .      | 640 | 632 |
| von 20 bis 15 kW . . . . . | 700 | 681 |
| über 15 kW . . . . .       | 780 | 870 |

#### bei Wärmeanwendung:

|  |     |     |
|--|-----|-----|
| Elektroherd ohne Warmwasserbereitung . . . | 510 | 702 |
| Elektroherd mit Warmwasserbereitung . . .  | 830 | 927 |

Zu bemerken ist, dass diese Zahlen Durchschnittswerte sind, die sich jedoch auf Einzelbetriebe beziehen. Die Benützungsdauer der bezogenen Spitzenleistung je Umspannstation wird selbstverständlich um so günstiger, je mehr sich die einzelnen Verbräuche überlagern.

### **2.3.4 Einfluss des gleichzeitigen Verbrauches auf die Energie-Versorgung**

Ein zu grosser gleichzeitiger Energieverbrauch verursacht im Netz Spitzen, für die das Netz erweitert werden müsste. Das erfordert eine höhere installierte Transformatorenleistung und grössere Querschnitte der Verteilerleitungen. Diese beiden Faktoren sind selbstverständlich ungünstig für die Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Das Verteilerunternehmen hat somit das grösste Interesse, soweit als möglich die Zunahme der Benutzungsdauer zu begünstigen.

### **2.3.5 Einfluss des Verteilerunternehmens auf die Benutzungsdauer**

Die deutschen und die Schweizer Untersuchungen, von denen soeben die Rede war, zeigen, durch welche Mittel man zu einer besseren Benutzung der elektrischen Anlagen kommen kann: diese sind: die Förderung einer soweit wie möglich ausgedehnten Elektrifizierung und vor allem durch die grosse Vielfalt der Wärmeanwendungen und der Nachtausnutzung; für den Haushalt-Gebrauch sind bei Nacht die Warmwasserbereiter, gegebenenfalls Speicherheizung zu empfehlen. Bei den landwirtschaftlichen Betrieben kann man außerdem die Futterdämpfer sowie Geräte zur Futterbereitung für das Vieh, die Warmwasserbereitung für die Belange des Betriebes und verschiedene Mühlen mit automatischer Funktion an den Nachtarifzähler anschliessen.

Auch andere Mittel stehen den Verteilerwerken zur Verfügung, um die Benutzungsdauer zu verlängern:

- die zeitweise Sperrung der Verbrauchsgeräte nach einem Stundenplan oder durch Fernsteuerung mit Tonfrequenz;
- Besondere tarifliche Massnahmen.

Die zeitweise Sperrung der Geräte ist ein unbeliebtes Mittel, denn sie schränkt die Verbrauchsfreiheit ein. Weiter können hierdurch nur die Belastungsspitzen der Oberspannungsnetze verringert werden, aber nicht immer die Spitzen der einzelnen Abnehmer und der örtlichen Netze.

Die geeigneten tariflichen Massnahmen bestehen im allgemeinen darin, entweder die geforderte Leistung zu messen

oder die Absicherung der Zuleitung zu begrenzen und die Energie nach einem Zweigliedtarif (Leistung und kWh) zu verrechnen oder einen Mehrfachtarif vorzusehen (viel günstiger in Stunden mit geringer Last, sogenannten Schwachlaststunden). Diese Tarifmassnahmen verringern die einzelnen Spitzen der Verbraucher, haben aber keinen Einfluss auf die absolute Netzsippe, denn sie verringern die gleichzeitige Spitze nicht genügend.

Das beste Ergebnis wird erzielt, wenn eine Kombination dieser beiden Massnahmen möglich ist. Die Arbeitsgruppe hält es jedenfalls für erforderlich, dass vor allem diese Angelegenheit ernstlich erörtert werden soll. Sie ist der Meinung, dass das Verteilerwerk — selbst im Interesse der Verteilung — sämtliche Anwendungen tatkräftig fördern sollte, ohne die Abnehmer in der Freiheit des Verbrauchs einzuschränken.

Führt die durch die Vielfalt der Anwendungen jeder Art erhaltene Verschiedenheit nicht schliesslich — wenn das Verteilerwerk tatsächlich bereit ist, eine dynamische und wirksame Förderungspolitik auf allen Gebieten zu betreiben — zu einer günstigeren Benützung, wie die, welche sich aus den oben beschriebenen einschränkenden Massnahmen ergeben würde? Wird damit nicht unverkennbar ein höherer Verbrauch erreicht?

Gewiss, eine plamässige Sperrung ist vorerst nicht zu verwerfen, wenn sie den Abnehmer nicht stört und dem Hersteller der Geräte keine technischen Schwierigkeiten bereitet. Selbst eine Tarifgestaltung der Schwachlaststunden, unter den gleichen Bedingungen angewendet, kann sich als nützlich erweisen. Die Arbeitsgruppe ist jedoch der Meinung, dass die Anwendung dieser Massnahmen das Verteilerunternehmen der Anstrengungen zur einer allgemeinen Förderung des Verbrauchs nicht enthebt.

Fortsetzung in der nächsten Nummer

## **Aus dem Kraftwerkbau**

### **Das Atomkraftwerk Lucens wurde in Betrieb genommen**

Das erste Atomkraftwerk in unserem Land, das gegenwärtig in Lucens erstellt wird, geht seiner Vollendung entgegen und steht vor der definitiven Betriebsaufnahme. Der schwerwassermodierte und gasgekühlte Lucens-Reaktor mit einer thermischen Leistung von rund 25 MW ist schweizerischer Konzeption. Bauherrin ist die «Nationale Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA)», die 1961 durch drei schweizerische Gesellschaften, nämlich die Energie Nucléaire S. A., die Suisatom AG. und die Therm Atom AG., gegründet wurde.

Im vergangenen Jahr lag das Hauptgewicht der 1962 begonnenen Arbeiten für das Atomkraftwerk Lucens auf der Fertigstellung der Montage und der Durchführung von kernphysikalischen Versuchen. Mitte Oktober 1967 erreichte der Reaktor

zum zweitenmal die sogenannte Kritikalität und im Rahmen der Bestrahlungsversuche wurde er auf einige Kilowatt thermische Leistung gefahren.

In der Nacht vom 24./25. Januar 1968 wurde die Reaktorleistung erstmals auf 9 MW thermisch, d. h. auf rd. einen Dritteln der Nennleistung erhöht. Was die Aufnahme des eigentlichen Leistungsbetriebes des Werkes betrifft, so kann heute noch kein Datum festgesetzt werden. Nach der eigentlichen Inbetriebnahme wird das Versuchs-Atomwerk Lucens dem Betriebsinhaber, der Energie de l'Ouest Suisse (EOS), übergeben. Ein diesbezüglich ausgearbeiteter Vertrag wurde von den zuständigen Verwaltungsbehörden der NGA und der EOS bereits genehmigt. Abschliessend sei noch erwähnt, dass die Finanzierung für den Betrieb des Werkes Lucens für die Dauer von zwei Jahren praktisch sichergestellt werden konnte.

NGA

## **Verbandsmitteilungen**

### **Akademische Ehrung**

Herr Professor Dr. Fritz Schwarz, Direktor des gerichtlich-medizinischen Instituts der Universität Zürich, Mitglied der Ärztekommision des VSE zum Studium der Starkstromunfälle, wurde

von der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche und soziale Medizin aus Anlass seines 70. Geburtstages zum Ehrenmitglied ernannt. Der VSE schliesst sich der Reihe der Gratulanten von Herzen an.

AE

# Wirtschaftliche Mitteilungen

## Erzeugung und Abgabe elektrischer Energie durch die schweizerischen Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Erzeugung der Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte. Nicht inbegriffen ist also die Erzeugung der bahn- und industrieigenen Kraftwerke für den eigenen Bedarf.

| Monat               | Energieerzeugung und Bezug |         |                      |         |   |         |                 |         |                           |         |                            |  | Speicherung  |                  |         | Energieausfuhr |         |  |
|---------------------|----------------------------|---------|----------------------|---------|---|---------|-----------------|---------|---------------------------|---------|----------------------------|--|--|------------------|---------|----------------|---------|--|
|                     | Hydraulische Erzeugung     |         | Thermische Erzeugung |         | Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken |         | Energie-einfuhr |         | Total Erzeugung und Bezug |         | Veränderung gegen Vor-jahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende | Änderung im Berichts-monat — Entnahme + Auffüllung |                  |         |                |         |  |
|                     | 1966/67                    | 1967/68 | 1966/67              | 1967/68 | 1966/67                                   | 1967/68 | 1966/67         | 1967/68 | 1966/67                   | 1967/68 |                            | 1966/67                                  | 1967/68  | 1966/67          | 1967/68 | 1966/67        | 1967/68 |  |
|                     | in Millionen kWh           |         |                      |         |   |         |                 |         |                           |         |                            |  | %  | in Millionen kWh |         |                |         |  |
| 1                   | 2                          | 3       | 4                    | 5       | 6   | 7       | 8               | 9       | 10                        | 11      | 12                         | 13                                       | 14   | 15               | 16      | 17             | 18      |  |
| Oktober . . . . .   | 1863                       | 1976    | 10                   | 15      | 67  | 67      | 172             | 266     | 2112                      | 2324    | +10,0                      | 5901                                     | 5918   | - 109            | - 344   | 366            | 486     |  |
| November . . . . .  | 1767                       | 1818    | 62                   | 117     | 64  | 67      | 254             | 432     | 2147                      | 2434    | +13,4                      | 5245                                     | 5281   | - 656            | - 637   | 265            | 462     |  |
| Dezember . . . . .  | 1782                       | 1801    | 152                  | 165     | 80  | 50      | 256             | 487     | 2270                      | 2503    | +10,3                      | 4491                                     | 4326   | - 754            | - 955   | 308            | 476     |  |
| Januar . . . . .    | 1886                       |         | 124                  |         | 74  |         | 262             |         | 2346                      |         |                            | 3511                                     |  | - 980            |         | 370            |         |  |
| Februar . . . . .   | 1818                       |         | 77                   |         | 76  |         | 216             |         | 2187                      |         |                            | 2503                                     |  | -1008            |         | 406            |         |  |
| März . . . . .      | 1945                       |         | 58                   |         | 92  |         | 101             |         | 2196                      |         |                            | 1735                                     |  | - 768            |         | 346            |         |  |
| April. . . . .      | 2149                       |         | 2                    |         | 83  |         | 56              |         | 2290                      |         |                            | 898                                      |  | - 837            |         | 507            |         |  |
| Mai . . . . .       | 2253                       |         | 1                    |         | 66  |         | 54              |         | 2374                      |         |                            | 1460                                     |  | + 562            |         | 603            |         |  |
| Juni . . . . .      | 2515                       |         | 1                    |         | 70  |         | 41              |         | 2627                      |         |                            | 2716                                     |  | +1256            |         | 792            |         |  |
| Juli . . . . .      | 2813                       |         | 1                    |         | 100                                       |         | 26              |         | 2940                      |         |                            | 5225                                     |  | +2509            |         | 1071           |         |  |
| August. . . . .     | 2894                       |         | 2                    |         | 95  |         | 23              |         | 3014                      |         |                            | 6209                                     |  | + 984            |         | 1151           |         |  |
| September . . . . . | 2402                       |         | 1                    |         | 71  |         | 70              |         | 2544                      |         |                            | 6262 <sup>4)</sup>                       |  | + 53             |         | 729            |         |  |
| Jahr . . . . .      | 26087                      |         | 491                  |         | 938                                       |         | 1531            |         | 29047                     |         |                            |  |  |                  |         | 6914           |         |  |
| Okt. ... Dez. . . . | 5412                       | 5595    | 224                  | 297     | 211                                       | 184     | 682             | 1185    | 6529                      | 7261    | +11,2                      |  |  | -1519            | -1936   | 939            | 1424    |  |

| Monat               | Verteilung der Inlandabgabe          |         |                      |         |  |         |                             |         |         |         |   |         | Inlandabgabe inklusive Verluste      |  |                                     |         |      |
|---------------------|--------------------------------------|---------|----------------------|---------|--|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|---|---------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|---------|------|
|                     | Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft |         | Allgemeine Industrie |         | Elektrochemie, -metallurgie und -thermie |         | Elektrokessel <sup>1)</sup> |         | Bahnen  |         | Verlust und Verbrauch der Speicher-pumpen <sup>2)</sup> |         | ohne Elektrokessel und Speicherpump. | Veränderung gegen Vor-jahr <sup>3)</sup> % | mit Elektrokessel und Speicherpump. |         |      |
|                     | 1966/67                              | 1967/68 | 1966/67              | 1967/68 | 1966/67                                  | 1967/68 | 1966/67                     | 1967/68 | 1966/67 | 1967/68 | 1966/67   | 1967/68 | 1966/67                              | 1967/68                                    | 1966/67                             | 1967/68 |      |
|                     | in Millionen kWh                     |         |                      |         |  |         |                             |         |         |         |   |         |                                      |  |                                     |         |      |
| 1                   | 2                                    | 3       | 4                    | 5       | 6  | 7       | 8                           | 9       | 10      | 11      | 12  | 13      | 14                                   | 15   | 16                                  | 17      | 18   |
| Oktober . . . . .   | 863                                  | 889     | 349                  | 389     | 242                                      | 269     | 3                           | 4       | 93      | 98      | 196   | 189     | 1720                                 | 1823                                       | + 6,0                               | 1746    | 1838 |
| November . . . . .  | 924                                  | 944     | 366                  | 406     | 289                                      | 312     | 3                           | 3       | 108     | 111     | 192   | 196     | 1877                                 | 1962                                       | + 4,5                               | 1882    | 1972 |
| Dezember . . . . .  | 956                                  | 1028    | 364                  | 388     | 295                                      | 292     | 5                           | 2       | 139     | 121     | 203   | 196     | 1954                                 | 2021                                       | + 3,4                               | 1962    | 2027 |
| Januar . . . . .    | 972                                  |         | 384                  |         | 298                                      |         | 6                           |         | 122     |         | 194   |         | 1967                                 |  |                                     | 1976    |      |
| Februar . . . . .   | 861                                  |         | 347                  |         | 282                                      |         | 5                           |         | 103     |         | 183   |         | 1773                                 |  |                                     | 1781    |      |
| März . . . . .      | 895                                  |         | 362                  |         | 294                                      |         | 7                           |         | 106     |         | 186   |         | 1839                                 |  |                                     | 1850    |      |
| April. . . . .      | 834                                  |         | 360                  |         | 312                                      |         | 8                           |         | 98      |         | 171   |         | 1772                                 |  |                                     | 1783    |      |
| Mai . . . . .       | 804                                  |         | 358                  |         | 244                                      |         | 23                          |         | 93      |         | 249   |         | 1689                                 |  |                                     | 1771    |      |
| Juni . . . . .      | 799                                  |         | 364                  |         | 227                                      |         | 38                          |         | 105     |         | 302   |         | 1690                                 |  |                                     | 1835    |      |
| Juli . . . . .      | 753                                  |         | 335                  |         | 235                                      |         | 42                          |         | 103     |         | 401   |         | 1622                                 |  |                                     | 1869    |      |
| August. . . . .     | 793                                  |         | 342                  |         | 232                                      |         | 51                          |         | 118     |         | 327   |         | 1689                                 |  |                                     | 1863    |      |
| September . . . . . | 840                                  |         | 366                  |         | 258                                      |         | 29                          |         | 105     |         | 217   |         | 1753                                 |  |                                     | 1815    |      |
| Jahr . . . . .      | 10294                                |         | 4297                 |         | 3208                                     |         | 220                         |         | 1293    |         | 2821<br>(568)   |         | 21345                                |  |                                     | 22133   |      |
| Okt. ... Dez. . . . | 2743                                 | 2861    | 1079                 | 1183    | 826                                      | 873     | 11                          | 9       | 340     | 330     | 591<br>(28)   | 581     | 5551                                 | 5806                                       | + 4,6                               | 5590    | 5837 |

1) Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

2) Die in Klammern gesetzten Zahlen geben den Verbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen an.

3) Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

4) Speichervermögen Ende September 1967: 6560 Millionen kWh.

# Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

Die nachstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf die Erzeugung der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung wie der bahn- und industrieigenen Kraftwerke.

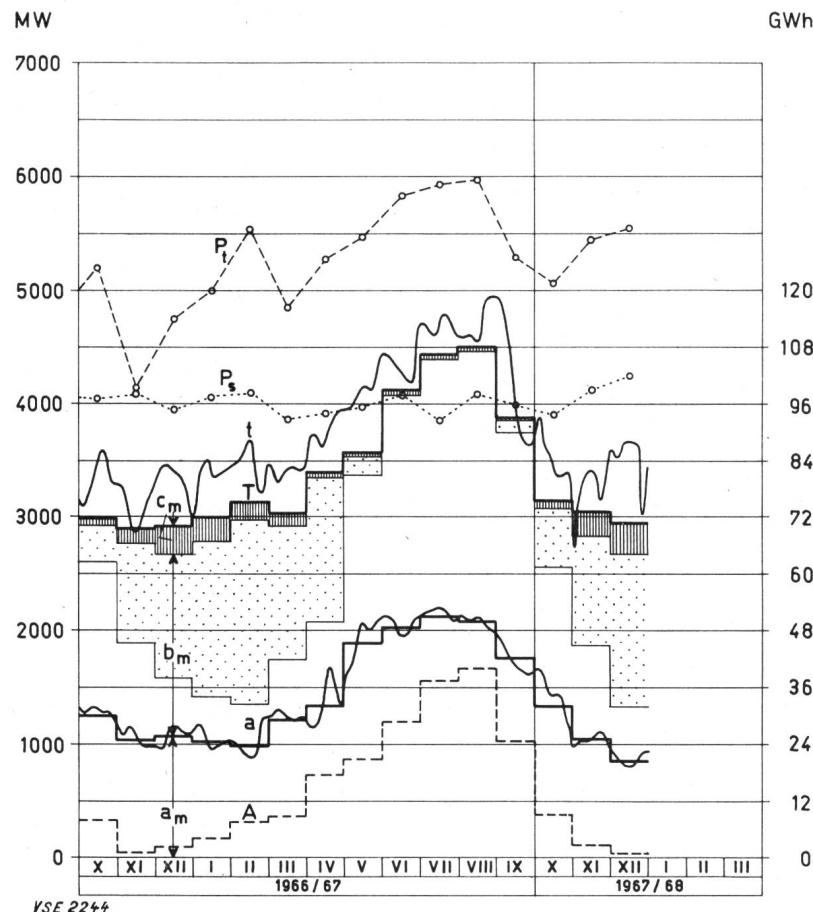
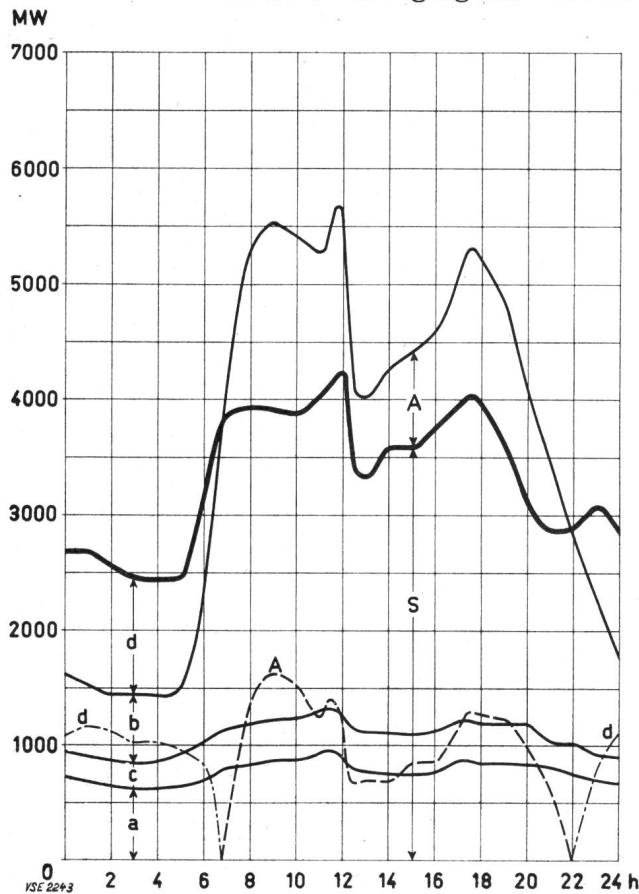
| Monat             | Energieerzeugung und Einfuhr |         |                      |         |                |         |                             |         |                           |  | Speicherung |   |         | Energieausfuhr | Gesamter Landesverbrauch |       |      |
|-------------------|------------------------------|---------|----------------------|---------|----------------|---------|-----------------------------|---------|---------------------------|--|-------------|---|---------|----------------|--------------------------|-------|------|
|                   | Hydraulische Erzeugung       |         | Thermische Erzeugung |         | Energieeinfuhr |         | Total Erzeugung und Einfuhr |         | Veränderung gegen Vorjahr | Energieinhalt der Speicher am Monatsende |             | Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung |         |                |                          |       |      |
|                   | 1966/67                      | 1967/68 | 1966/67              | 1967/68 | 1966/67        | 1967/68 | 1966/67                     | 1967/68 |                           | 1966/67                                  | 1967/68     | 1966/67   | 1967/68 |                |                          |       |      |
|                   | in Millionen kWh             |         |                      |         |                |         |                             |         |                           |  |             |   |         |                |                          |       |      |
|                   | 2                            | 3       | 4                    | 5       | 6              | 7       | 8                           | 9       | 10                        | 11                                       | 12          | 13  | 14      | 15             | 16                       | 17    | 18   |
| Oktober . . . .   | 2185                         | 2290    | 41                   | 47      | 172            | 266     | 2398                        | 2603    | + 8,5                     | 6291                                     | 6310        | - 115   | - 353   | 417            | 552                      | 1981  | 2051 |
| November . . . .  | 1986                         | 2039    | 98                   | 152     | 254            | 432     | 2338                        | 2623    | + 12,2                    | 5600                                     | 5635        | - 691   | - 675   | 284            | 519                      | 2054  | 2104 |
| Dezember . . . .  | 1989                         | 1999    | 185                  | 199     | 256            | 487     | 2430                        | 2685    | + 10,5                    | 4792                                     | 4614        | - 808   | - 1021  | 328            | 520                      | 2102  | 2165 |
| Januar . . . . .  | 2073                         |         | 158                  |         | 262            |         | 2493                        |         |                           | 3751                                     |             | - 1041  |         | 392            |                          | 2101  |      |
| Februar . . . . . | 1997                         |         | 107                  |         | 216            |         | 2320                        |         |                           | 2677                                     |             | - 1074  |         | 428            |                          | 1892  |      |
| März . . . . .    | 2170                         |         | 88                   |         | 101            |         | 2359                        |         |                           | 1855                                     |             | - 822   |         | 376            |                          | 1983  |      |
| April. . . . .    | 2408                         |         | 31                   |         | 56             |         | 2495                        |         |                           | 947                                      |             | - 908   |         | 582            |                          | 1913  |      |
| Mai . . . . .     | 2630                         |         | 22                   |         | 54             |         | 2706                        |         |                           | 1547                                     |             | + 600   |         | 700            |                          | 2006  |      |
| Juni . . . . .    | 2935                         |         | 27                   |         | 41             |         | 3003                        |         |                           | 2902                                     |             | + 1355  |         | 895            |                          | 2108  |      |
| Juli . . . . .    | 3268                         |         | 24                   |         | 26             |         | 3318                        |         |                           | 5581                                     |             | + 2679  |         | 1179           |                          | 2138  |      |
| August. . . . .   | 3322                         |         | 20                   |         | 24             |         | 3366                        |         |                           | 6607                                     |             | + 1026  |         | 1258           |                          | 2108  |      |
| September . . . . | 2767                         |         | 22                   |         | 70             |         | 2859                        |         |                           | 6663 <sup>2)</sup>                       |             | + 56  |         | 808            |                          | 2051  |      |
| Jahr . . . . .    | 29730                        |         | 823                  |         | 1532           |         | 32085                       |         |                           |  |             |   |         | 7647           |                          | 24438 |      |
| Okt. ... Dez. . . | 6160                         | 6328    | 324                  | 398     | 682            | 1185    | 7166                        | 7911    | + 10,4                    |  |             | - 1614  | - 2049  | 1029           | 1591                     | 6137  | 6320 |

| Monat             | Verteilung des gesamten Landesverbrauches |         |                      |         |  |         |                             |         |         |         |          |         |                               |         | Landesverbrauch ohne Elektrokessel und Speicher-pumpen | Veränderung gegen Vorjahr |       |  |
|-------------------|---|---------|----------------------|---------|--|---------|-----------------------------|---------|---------|---------|----------|---------|-------------------------------|---------|--|---------------------------|-------|--|
|                   | Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft      |         | Allgemeine Industrie |         | Elektrochemie, -metallurgie und -thermie |         | Elektrokessel <sup>1)</sup> |         | Bahnen  |         | Verluste |         | Verbrauch der Speicher-pumpen |         |  |                           |       |  |
|                   | 1966/67                                   | 1967/68 | 1966/67              | 1967/68 | 1966/67                                  | 1967/68 | 1966/67                     | 1967/68 | 1966/67 | 1967/68 | 1966/67  | 1967/68 | 1966/67                       | 1967/68 |  |                           |       |  |
|                   | 2   | 3       | 4                    | 5       | 6  | 7       | 8                           | 9       | 10      | 11      | 12       | 13      | 14                            | 15      | 16   | 17                        | 18    |  |
| Oktober . . . .   | 880                                       | 906     | 395                  | 425     | 345                                      | 359     | 5                           | 5       | 140     | 145     | 193      | 199     | 23                            | 12      | 1953   | 2034                      | + 4,1 |  |
| November . . . .  | 941                                       | 960     | 418                  | 444     | 329                                      | 330     | 4                           | 4       | 148     | 149     | 211      | 210     | 3                             | 7       | 2047   | 2093                      | + 2,2 |  |
| Dezember . . . .  | 974                                       | 1047    | 415                  | 421     | 319                                      | 310     | 6                           | 3       | 162     | 166     | 222      | 214     | 4                             | 4       | 2092   | 2158                      | + 3,2 |  |
| Januar . . . . .  | 992                                       |         | 421                  |         | 308                                      |         | 6                           |         | 157     |         | 213      |         | 4                             |         | 2091   |                           |       |  |
| Februar . . . . . | 878                                       |         | 381                  |         | 285                                      |         | 6                           |         | 138     |         | 200      |         | 4                             |         | 1882   |                           |       |  |
| März . . . . .    | 915                                       |         | 398                  |         | 306                                      |         | 7                           |         | 149     |         | 203      |         | 5                             |         | 1971   |                           |       |  |
| April. . . . .    | 850                                       |         | 397                  |         | 325                                      |         | 9                           |         | 138     |         | 190      |         | 4                             |         | 1900   |                           |       |  |
| Mai . . . . .     | 818                                       |         | 390                  |         | 359                                      |         | 28                          |         | 139     |         | 212      |         | 60                            |         | 1918   |                           |       |  |
| Juni . . . . .    | 814                                       |         | 402                  |         | 375                                      |         | 43                          |         | 146     |         | 219      |         | 109                           |         | 1956   |                           |       |  |
| Juli . . . . .    | 769                                       |         | 366                  |         | 376                                      |         | 51                          |         | 147     |         | 220      |         | 210                           |         | 1878   |                           |       |  |
| August. . . . .   | 810                                       |         | 369                  |         | 366                                      |         | 64                          |         | 145     |         | 229      |         | 125                           |         | 1919   |                           |       |  |
| September . . . . | 856                                       |         | 399                  |         | 372                                      |         | 37                          |         | 146     |         | 207      |         | 34                            |         | 1980   |                           |       |  |
| Jahr . . . . .    | 10497                                     |         | 4751                 |         | 4065                                     |         | 266                         |         | 1755    |         | 2519     |         | 585                           |         | 23587  |                           |       |  |
| Okt. ... Dez. . . | 2795                                      | 2913    | 1228                 | 1290    | 993                                      | 999     | 15                          | 12      | 450     | 460     | 626      | 623     | 30                            | 23      | 6092   | 6285                      | + 3,2 |  |

<sup>1)</sup> Mit einer Anschlussleistung von 250 kW und mehr und mit brennstoffgefeuerter Ersatzanlage.

<sup>2)</sup> Speichervermögen Ende September 1967: 6950 Millionen kWh.

## Gesamte Erzeugung und Verwendung elektrischer Energie in der Schweiz



**Redaktion der «Seiten des VSE»:** Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Bahnhofplatz 3, Zürich 1;  
Postadresse: Postfach 8023 Zürich; Telephon (051) 27 51 91; Postcheckkonto 80 - 4355; Telegrammadresse: Electrunion Zürich.

**Redaktor:** Ch. Morel, Ingenieur.

Sonderabdrucke dieser Seiten können beim Sekretariat des VSE einzeln und im Abonnement bezogen werden.

### 1. Verfügbare Leistung, Mittwoch, den 20. Dezember 1967

MW

|   |      |
|---|------|
| Laufwerke auf Grund der Zuflüsse, Tagesmittel . . . . . | 750  |
| Saisonspeicherwerke, 95 % der Ausbauleistung . . . . .  | 5830 |
| Thermische Werke, installierte Leistung . . . . .       | 520  |
| Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstleistung . . . . . | —    |
| Total verfügbar . . . . .                               | 7100 |

### 2. Aufgetretene Höchstleistungen, Mittwoch, den 20. Dezember 1967

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| Gesamtverbrauch . . . . .   | 5550 |
| Landesverbrauch . . . . .   | 4250 |
| Ausfuhrüberschuss . . . . . | 1620 |

### 3. Belastungsdiagramm, Mittwoch, den 20. Dezember 1967

(siehe nebenstehende Figur)

- a Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher)
- b Saisonspeicherwerke
- c Thermische Werke
- d Einfuhrüberschuss
- S + A Gesamtbelastung
- S Landesverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss

### 4. Energieerzeugung und -verwendung

|                               | Mittwoch<br>20. Dez. | Samstag<br>23. Dez. | Sonntag<br>24. Dez. |
|-------------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
|                               | GWh (Millionen kWh)  |                     |                     |
| Laufwerke . . . . .           | 18,3                 | 21,2                | 27,3                |
| Saisonspeicherwerke . . . . . | 61,7                 | 30,0                | 9,1                 |
| Thermische Werke . . . . .    | 8,0                  | 5,9                 | 4,6                 |
| Einfuhrüberschuss . . . . .   | —                    | 5,8                 | 7,4                 |
| Gesamtabgabe . . . . .        | 88,0                 | 62,9                | 48,4                |
| Landesverbrauch . . . . .     | 80,8                 | 62,9                | 48,4                |
| Ausfuhrüberschuss . . . . .   | 7,2                  | —                   | —                   |

### 1. Erzeugung an Mittwochen

- a Laufwerke
- t Gesamterzeugung und Einfuhrüberschuss

### 2. Mittlere tägliche Erzeugung in den einzelnen Monaten

- a<sub>m</sub> Laufwerke
- b<sub>m</sub> Speicherwerke, wovon punktierter Teil aus Saisonspeicherwasser
- c<sub>m</sub> Thermische Erzeugung
- d<sub>m</sub> Einfuhrüberschuss (keiner)

### 3. Mittlerer täglicher Verbrauch in den einzelnen Monaten

- T Gesamtverbrauch
- A Ausfuhrüberschuss
- T—A Landesverbrauch

### 4. Höchstleistungen am dritten Mittwoch jedes Monats

- P<sub>s</sub> Landesverbrauch
- P<sub>t</sub> Gesamtbelastung