

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 56 (1965)  
**Heft:** 9  
  
**Rubrik:** Kraftwerke und öffentliche Meinung

### **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:** 03.04.2026

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

2. Liegt die wirkliche höchste Betriebsspannung des Netzes wesentlich unter dem genormten Wert, der der Wahl des Materials zu Grunde gelegt wird, so kann es gemäss Ziff. 63 der Koordinationsregeln mit Rücksicht auf die Schutzwirkung bei Stössen mit steiler Front vorteilhafter sein, die Ansprechstoss- und Restspannung der Ableiter etwas tiefer einzustellen, d. h. die Nennspannung der Ableiter tiefer zu wählen. Diese Empfehlung trifft für die Fälle zu, in denen sowohl das Hochspannungsmaterial und die Isolatoren als auch die Transformatoren in bezug auf ihre Isolationsfestigkeit für eine höchste Betriebsspannung von 24 kV bzw. für eine 50-Hz-Prüfspannung von 50 kV gewählt werden; wie in Ziff. 3 der Tabelle II angegeben ist, finden hier Überspannungsableiter für eine höchste Betriebsspannung von 17,5 kV Verwendung.

In der letzten Kolonne der Tabelle II ist das Verhältnis der Stosshaltespannung des Transformators zur 100<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-Ansprechstossspannung bzw. Restspannung des Überspannungsableiters eingesetzt. Der Quotient  $\hat{u}_{HT}/\hat{u}_S$  stellt den Sicherheitsgrad der Anlage dar.

### Schlussbetrachtung

Der Trend vom Vielfältigen zum Einfachen ist auf wirtschaftlichem Gebiet nicht mit einer Modeströmung zu vergleichen. Es handelt sich hier um ein irreversibles Geschehen, welches den einmal erreichten ökonomischen Stand nur in Richtung einer grösseren Produktivität verändern lässt.

Der Vorteil des neuen Transformators kann in vollem Umfang natürlich nur jenen Werken zugute kommen, welche mit ihrem Verteilnetz im Bereich der «16-kV»-Spannung liegen. Alle anderen Vereinheitlichungen aber, und unter ihnen namentlich die Leistungsreihe, werden auch für die Werke der übrigen Nennspannung von Nutzen sein. Abgesehen von den Betriebs- und Prüfspannungen richten sich daher die in diesem Bulletin veröffentlichten Leitsätze an alle schweizerischen Transformatorenbesteller. Im übrigen kann erwähnt werden, dass sich der Ausschuss nach dem erfolgreichen Abschluss der Arbeiten für den «16-kV»-Einheitstransformator die Frage vorlegen wird, ob sich auch wesentlich andere Netzspannungen (z. B. 10/11 kV) vereinheitlichen lassen.

Der vereinheitlichte Transformator verlangt zwar von jedermann einen gewissen Tribut. Dieser kann um so eher geleistet werden, als er nur vorübergehend und nur in geringem Masse materieller Natur ist. Neben den vielen Vorteilen, welche der neue Transformator den Fabrikanten und Bestellern bietet, verschwinden die kleinen Unzukömmlichkeiten gänzlich. Die grosse Perspektive liegt in der ökonomischen Verbesserung, an die wir unseren Teil beisteuern müssen. Davon werden letzten Endes nicht nur die direkt Beteiligten, sondern auf weite Sicht gesehen, das ganze Land profitieren.

#### Adresse des Autors:

R. Wild, dipl. Elektrotechniker, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), Zürich.

## Kraftwerkbau und öffentliche Meinung

(Vertrauen in die Lösung einer grossen Aufgabe)

Die Elektrizität gehört in der Schweiz zu jenen Dingen, deren täglicher Gebrauch für den Armen wie für den Reichen, in der Stadt und auf dem Land und selbst in den abgelegensten Bergdörfern längst selbstverständlich geworden ist. Der Bürger kann sich ein Leben ohne Elektrizität kaum mehr vorstellen; er rechnet heute einfach mit ihrer Allgegenwart, obwohl sein Wissen um das Phänomen «Elektrizität» oft nicht besonders gross ist. So will zwar der moderne Mensch auch in Zukunft in jedem Moment auf die Dienste seines unsichtbaren Helfers «Elektrizität» zählen können, aber es scheint ihm nicht, oder doch viel zu wenig bewusst zu sein, dass die Stromerzeugung zur Sicherung des ständig wachsenden Bedarfes schon im nächsten Jahrzehnt auf eine neue Grundlage gestellt werden muss. Angesichts der bevorstehenden Ergänzung unserer bisher praktisch ausschliesslich hydraulischen Erzeugung durch thermische Kraftwerke und der neuen Probleme, die sich damit für die Elektrizitätsproduzenten stellen, scheint es dringend, den Bürger in vermehrter Masse für die Elektrizitätspolitik zu interessieren. Er muss sich bewusst werden, dass die Schwierigkeiten, die man dem Bau von Kraftwerken in unserm Land seit einiger Zeit bereitet, schon morgen auch ihn und seine Familie und seinen Arbeitsplatz berühren können. So ist es keineswegs

gleichgültig, ob die Elektrizitätswerke jahrelang um die Verwirklichung ihrer Projekte für die Stromerzeugung ringen müssen. Der Zustand ist ungesund und mit einem vermeidbaren Mehraufwand von Kosten verbunden, für die letzten Endes vor allem der Konsument aufzukommen hat, wenn die Stromproduzenten gezwungen werden, gleichzeitig mehrere Projekte auszuarbeiten, um schliesslich nach langen Kämpfen mit Sicherheit eines davon verwirklichen zu können. So ergibt sich immer wieder das bemühende Schauspiel, dass zwar jedermann die enormen Vorteile der Elektrizität für die Einsparung von Arbeitskräften, für die Bequemlichkeit und den Komfort im eigenen Heim anerkennt, dass aber die Haltung der Bevölkerung gegenüber dem Kraftwerkbau mit mancherlei Vorurteilen behaftet ist und man oft mit völlig unberechenbaren rein gefühlsmässigen Reaktionen rechnen muss. Und zwar gilt das für den Bau von Wasserkraftwerken, wie für den Bau thermischer Werke, die im Ausland keineswegs jener Feindseligkeit und jenen Entüstungstürmen begegnen, wie in einzelnen Regionen der Schweiz.

Vom Betrieb eines thermischen Werkes, wie übrigens auch von einer Raffinerie, befürchtet der sonst so modern eingestellte und in einer Industrielandschaft des Mittellandes le-

bende Schweizer eine gesundheitsschädigende Luftverschmutzung und Geruchsbelästigung, obwohl Beispiele sauberer und geruchloser Raffinerien und thermischer Werke im benachbarten Ausland zur Genüge vorhanden sind. Der gleiche Schweizer liefert aber oft mit seiner Ölheizung, mit seiner Warmwasserzubereitung in Ölboilern, und mit seinem Automobil einen ganz beträchtlichen Anteil an die Luftverschmutzung und stört sich keineswegs an den vielen Fabrikaminen, an deren Nachbarschaft er sich längst gewöhnt hat.

Merkwürdigerweise ist die öffentliche Meinung dem Bau von Atomkraftwerken gegenüber momentan viel aufgeschlossener; wenigstens gilt dies hinsichtlich der bis jetzt bekanntgewordenen Projekte der NOK in der Beznau, der BKW in Mühleberg und der Elektrowatt in Stilli. Ob aber die Atombegeisterung anhält, wenn diese Werke einmal gebaut sind und wenn (vielleicht etwa von 1975 an) jedes Jahr oder vielleicht jedes zweite Jahr der Bau eines weiteren Atomkraftwerkes mit einer Leistung von 300, 500 MW oder mehr nötig sein wird, für die in unserem kleinen Land entgegen der Vorstellung vieler Laien keineswegs unbeschränkt viele Standorte zur Verfügung stehen, darüber ist wohl eine Prognose heute noch verfrüht. Merkwürdigerweise scheint auch in militärischen Kreisen die Meinung weit verbreitet zu sein, Kernkraftwerke müssten unterirdisch im Alpenraum erstellt werden, wobei offenbar die Schwierigkeiten der Kühlwasserbeschaffung unterschätzt werden. Vorläufig macht es eher den Anschein, als ob die Atombegeisterung namentlich in jenen Kreisen anzutreffen sei, die bis jetzt in jedem Staudamm und in jeder Druckleitung in den Bergen eine Verschandelung der Landschaft und eine Sünde wider die Natur erblickten und die daher den Bau von Atomkraftwerken, deren Auswirkung auf das Landschaftsbild und deren Kühlwasserbedarf sie noch nicht kennen, nur begrüssen, weil damit die Berglandschaft geschont wird. Das Schweizervolk muss erst noch den Beweis dafür erbringen, dass es sich bei seiner Atombegeisterung nicht um ein kurzfristiges Strohfeder handelt und nicht auch hier schon in kurzer Zeit wilde Standort-Diskussionen entbrennen.

Kehren wir an den Ausgangspunkt unserer Betrachtung zurück: Der Energiekonsument und Bürger bestätigt durch seinen ständigen Mehrverbrauch an Elektrizität in einem täglichen, ja stündlichen Plebiszit, dass er auf diese moderne und längst zur Selbstverständlichkeit gewordene Dienstleistung, auf die Allgegenwart des Energiesklaven «Elektrizität» nicht verzichten will und nicht verzichten kann. Man tut deshalb gut daran, über diesen «Fremdarbeiter» ganz besonderer Art und seine Bedeutung für unseren Lebensstandard in einer Zeit einer immer grösseren Verknappung der menschlichen Arbeitskraft gründlich nachzudenken. Das Vertrauen des Bürgers in die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Stromversorgung ist schön und recht. Es sollte sich aber nicht nur bei der Bestellung der Elektrizität durch eine blosser Schalterdrehung äussern, sondern auch in einer positiven Haltung der Bevölkerung gegenüber der notwendigen Anstrengung des Kraftwerkbaues — und zwar ist vorläufig in der Übergangszeit im Interesse einer besseren Risiko-Verteilung und der Liefersicherheit der Bau von Wasserkraftwerken, von konventionellen thermischen Werken und von Atomkraftwerken nötig — Ausdruck finden.

Das fast blinde Vertrauen gegenüber der Druckknopfleistung «Elektrizität» im eigenen Heim hat bis jetzt in der

elektrizitätspolitischen Einstellung des Bürgers, in der Unterstützung des Kraftwerkbaues durch die öffentliche Meinung, noch nicht die notwendige Ergänzung gefunden. Gewiss bedingt das seitens der Elektrizitätswerke, die bisher auf eine eigentliche Absatzwerbung angesichts des täglichen Vertrauensbeweises ihrer Kundschaft verzichten zu können glaubten, eine vermehrte Aufklärung über die sich in voller Entwicklung befindlichen Fragen der zukünftigen Stromerzeugung. Dazu gehört auch das Wissen über die Vorteile des Energieaustausches mit dem Ausland, im besonderen zwischen Ländern mit verschiedenen Erzeugungssystemen, wobei die Schweiz mit ihren Sommerüberschüssen aus der Wasserkraft wenigstens teilweise ihre Winterimporte thermischer Energie auszugleichen vermag, und über das immer wichtiger werdende nationale und internationale Transport- und Leitungssystem.

Es bedingt auch eine Aufklärung über die neuen Kostenverhältnisse; beim Bau von Wasserkraftwerken stand ein langfristiges Kostendenken im Vordergrund und man konnte zum Beispiel beim Bau von Staumauern mit ihrem enormen Kapitalbedarf mit 80jährigen Abschreibungssätzen rechnen. Demgegenüber zwingt der Bau von konventionellen thermischen und von Atomkraftwerken zu einem viel kurzfristigeren Kostendenken mit einer Abschreibungsdauer von vielleicht 20 oder 25 Jahren, wobei Öl und Uran als Betriebsstoff die Abhängigkeit von Weltmarktpreisen mit sich bringen. Man tut also gut daran, sich dieser grösseren Unsicherheiten und Risiken in der Preisbildung zu erinnern, und den kürzlich in der Presse genannten Preis von 2 Rappen pro kWh für Atomstrom nicht allzu wörtlich zu nehmen. Die NOK rechnen für den in ihrem frühestens im Herbst 1969 betriebsbereiten Atomkraftwerk Beznau erzeugten Strom mit Selbstkosten von nahezu drei Rappen bei 7000 Stunden Betriebsdauer, wobei sich jedermann selbst vorstellen kann, welche Überraschungen bei einer so langen Bauzeit eintreten können. Preisangaben, wie die auch in einem Radiogespräch am runden Tisch genannte Zahl von 2 Rappen, die mindestens zweimal tiefer ist, als die in neuen Wasserkraftwerken erzeugte Energie, sind deshalb geeignet, beim Konsumenten Verwirrung zu schaffen, weil er angesichts solcher Zahlen begreiflicherweise auf den weiteren Ausbau unserer Wasserkräfte allergisch reagiert, ja oft bereits vom Abbruch ihm unsympathischer Wasserkraftwerke träumt.

Die grossen Produktionswerke sind um den Entscheid, wann der endgültige Schlusspunkt unter den Ausbau der einheimischen Wasserkräfte zu setzen ist, angesichts der sich stellenden Alternativen der Versorgungssicherheit und der Billigkeit unserer Energieversorgung, nicht zu beneiden. *Gilt es doch bei diesem Entscheid sowohl dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit als auch der Auslandsunabhängigkeit — wie ihn die Ausnützung unseres einzigen Rohstoffes bisher gewährleisten — Rechnung zu tragen.* Vor Preisvergleichen des Laien muss in diesem Zusammenhang vor allem deshalb gewarnt werden, weil oft ganz verschiedene Energiequalitäten miteinander verglichen werden und weil wir es schon heute bei der Preisbildung mit Mischpreisen der in alten Werken billig erzeugten Energie und des in neuen und teuren Werken erzeugten Stromes zu tun haben.

\* \* \*

*Haben wir genug Strom?* Diese Frage stellen seit dem grössten Kältewinter 1962/63 des Jahrhunderts immer wieder

bei Beginn der kalten Jahreszeit viele besorgte Energiekonsumenten. Ja, in letzter Zeit wird sogar der Ausbau der Gaswirtschaft mit den Risiken der zukünftigen Stromerzeugung begründet. Die Frage der genügenden Stromproduktion kann indessen mit Überzeugung bejaht werden und es braucht niemand das Gespenst von Stromeinschränkungen an die Wand zu malen. Eine künstliche Beschränkung des Stromkonsums ist nicht nötig und wird, von Katastrophen abgesehen — auch in Zukunft nicht nötig werden, wenn der Souverän in Bund, Kanton und Gemeinde und die Öffentlichkeit dem Bau von Kraftwerken und dem Ausbau des Leitungsnetzes keine besonderen Schwierigkeiten in den Weg legen. Die Furcht vor thermischen Werken darf ebensowenig zur Hysterie werden wie die Angst vor der Atombombe. Die Ausnützung der Kernkraft zum friedlichen Zweck der Deckung unserer Energiebedürfnisse wie auch der Bau thermischer Werke sollten deshalb nicht allzu sehr erschwert werden. Aber, und auch das ist von Bedeutung: Unser Volk

sollte nie vergessen, welchen Grad von wirtschaftlicher Unabhängigkeit es im ersten und zweiten Weltkrieg der rechtzeitigen Ausnutzung der Wasserkraft, dem einzigen Rohstoff unseres Landes zu verdanken hatte und wie sehr die weisse Kohle danach unser wirtschaftliches Durchhalten erleichterte.

\* \* \*

Die Elektrizitätswerke bedürfen heute mehr denn je einer öffentlichen Meinung, die sich mit ihrer Aufgabe und ihren Zielen objektiv auseinandersetzt und die ihnen mutig dann ihre Hilfe und Unterstützung leiht, wenn man sie aus Unverständnis, Kleinmut oder irregeleitetem Naturgefühl heraus an der Erfüllung ihrer Pflicht hindern will. Einen Aufklärungsbeitrag dieser Art lieferte vor kurzem die Beantwortung einer Interpellation Binder durch Regierungspräsident Brugger im Zürcher Kantonsrat, die einen umfassenden energiewirtschaftlichen «tour d'horizon» bot.

F. W.

## Neue schwedische Elektrizitätstarife\*)

von John Fletcher, Munkfors/Schweden

(Fortsetzung aus Nr. 8, Seite 71)

Für diese 4 in Figur 1 dargestellten Abonentengruppen hat die Tarifkommission in ihrem Bericht vom Jahre 1962 die in der nachstehenden Tabelle aufgeführten 4 Tarife empfohlen, wobei zwei zusätzliche Spezialtarife für Abonnenten mit ganz kleinem Energiebezug nicht aufgeführt sind.

In der Tabelle II sind Bezüger von unten nach oben mit steigender beziehbarer (Sicherung dreiphasig bis 50 A) oder bezogener Leistung (Sicherung über 50 A dreiphasig) eingeordnet. In der rechten Tabellenhälfte sind zuerst die Preise für Abnehmer mit kleiner Benutzungsdauer (Tarifformen IV oben bzw. II unten) und anschliessend ganz rechts die Preise für Abnehmer mit grosser Benutzungsdauer eingetragen (Tarifform V oben bzw. III unten).

3. Die Tabelle II enthält alle notwendigen Angaben über die neuen Tarife. Wir möchten nachstehend noch einige Erläuterungen über den Anwendungsbereich der einzelnen Tarife und über die Berechnung der in der Tabelle eingetragenen Preise geben.

4. Der Tarif II (untere Tabellenhälfte, Spalte links) ist der neue «Normaltarif», welcher für die Bezügergruppe A 1 von Figur 1 und damit für 85 bis 90 % aller Abonnenten in Frage kommt. Man verzichtet bei diesem Tarif auf einen Leistungspreis für die effektiv beanspruchte Leistung und hat dafür den Arbeitspreis entsprechend höher angesetzt (10 öre/kWh statt 5 öre/kWh bei Tarif III mit Verrechnung der effektiv beanspruchten und gemessenen Leistung). Da die Benutzungsdauer für die Abonentengruppe A 1 klein ist, steht die gewählte Lösung nach Tarif II nicht im Widerspruch mit der Kostenformel, da die umgekehrte Parabel der Kostenformel durch Null geht.

\*) Bericht VI. I, welcher dem UNIPED-Kongress 1964 in Skandinavien vorgelegt wurde.

5. Die Tarifkommission hatte bei ihren Studien zuerst versucht, einen Tarif mit einer für alle Abonnenten der Gruppe A 1 gleich grossen, festen Grundgebühr zu entwickeln. Es zeigte sich aber bald, und zwar in Übereinstimmung mit der Selbstkostenformel, dass irgendeine passende Diffe-

Tabelle II

Sicherung (Drehstr. 380 V)		Benutzungsdauer	
		klein	gross
über 50 A		Tarif IV	Tarif V
	Gemessen wird:	Leistung und Energiemenge	
	a) Leistungspreis für die beanspruchte Leistung erste 20 kW Kr/Jahr (fest) weitere kW Kr/kW und Jahr	480 72	2880 144
	b) Arbeitspreis öre/kWh	10	5
35 A 25 A 20 A 16 A		Tarif II	Tarif III
	Gemessen wird:	nur Energie (kWh)	Leistung und Energie
	a) Feste, von der Sicherungsgrösse abhängige Grundgebühr in Kr/Jahr	360 240 180 120	360 240 180 120
	b) Leistungspreis für die beanspruchte Leistung in Kr/kW und Jahr	—	120
	c) Arbeitspreis öre/kWh	10	5