

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins  
**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke  
**Band:** 46 (1955)  
**Heft:** 22  
  
**Rubrik:** 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:** 03.04.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Präsidialansprache

gehalten von Herrn Dir. *Ch. Aeschmann* an der Generalversammlung des VSE in Luzern, am 1. Oktober 1955

06.042 : 061.2 VSE

Sehr geehrte Damen und Herren,

In der ausgezeichneten Stimmung, die unsere Glarner Freunde für die letztjährige Jahresversammlung zu schaffen wussten, wurde damals die Einladung des Elektrizitätswerkes der Stadt Luzern und der Centralschweizerischen Kraftwerke mit Begeisterung aufgenommen, unsere nächste Jahreszusammenkunft in der für solche Veranstaltungen besonders renommierten Leuchtenstadt am Vierwaldstättersee abzuhalten.

Gemäss unserer Tradition kommt diesmal wieder eine sogenannte «grosse Versammlung» an die Reihe, an welcher die Damen uns die Ehre und die Freude bereiten, teilzunehmen, und die zahlreichen bekannten Gesichter, die man heute auf dem Weg zur Versammlungsstätte zu sehen bekam, liessen vermuten, dass man sich von dieser Zusammenkunft der schweizerischen Elektrizitätsfamilie allerlei Interessantes und Freudiges verspricht. Die Erinnerungen an die letzte grosse Versammlung vor zwei Jahren in Zermatt sind noch wach und ermutigen uns alle zu derlei Erwartungen. Ich möchte also unsern Gastgebern für ihre Einladung und für alle ihre Mühe, die ihnen die Organisation dieses Festes bereitet, herzlich danken und erwähne und begrüsse dabei zunächst die Behörden des Kantons und der Stadt Luzern, die hier durch Herrn Regierungsrat *A. Käch* und die Herren Stadträte *L. Schwegler* und *Dr. K. Meier* vertreten sind, ferner die Direktionen des Elektrizitätswerkes Luzern und der Centralschweizerischen Kraftwerke, sowie alle ihre Mitarbeiter, die sich für die Vorbereitung besonders eingesetzt haben.

Wie gewohnt, wird die besondere Begrüssung aller offiziellen Persönlichkeiten und Gäste der beiden SEV- und VSE-Versammlungen im Kreise des SEV durch dessen Präsidenten erfolgen, und Sie werden es mir verzeihen, wenn ich hier lediglich die Vertreter der Amtsstellen und Verbände, mit welchen der VSE im besondern engere Beziehungen pflegt, erwähne. Ich habe die Ehre, herzlich willkommen zu heissen Herrn *Dr. H. R. Siegrist*, der das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement vertritt, Herrn Direktor *F. Lusser* vom Eidg. Amt für Elektrizitätswirtschaft, Herrn Direktor *Dr. M. Oesterhaus* vom Eidg. Amt für Wasserwirtschaft, Herrn Prof. *Dr. F. Tank*, Präsident des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, Herrn *Dr. H. Niesz*, Präsident des Schweizerischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz, Herrn *Dr. H. Sigg*, Präsident der Elektrowirtschaft, Herrn *Dr. E. Steiner*, Vizepräsident des Schweizerischen Energie-Konsumenten-Verbandes, Herrn Direktor *R. Hochreutiner*, Präsident der Vereinigung Exportierender Elektrizitätsunternehmen, Herrn *G.*

*A. Töndury*, Direktor des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes. Einen besonderen Gruss möchte ich Herrn Prof. *H. Gutersohn* entbieten, der die Liebenswürdigkeit hatte, unserer Einladung Folge zu leisten, um die allzu sachliche Materie unserer Traktandenliste durch ein Referat über ein aktuelles Thema zu beleben.

Nachdem unsere Generalversammlung in unmittelbarem Anschluss an den Kongress der UNIPEDE stattfindet, haben wir den Vertretern der ausländischen Elektrizitätswirtschaft, die wir gerne unter uns gesehen hätten, nicht zumuten können, nach einer zehntägigen Inanspruchnahme im Ausland zu uns zu reisen. Umso mehr schätzen wir es, dass Herr Prof. *Dr. C. Th. Kromer*, Vorstandsmitglied des Badenwerkes, der für die Tätigkeit unseres Verbandes stets ein lebhaftes Interesse bekundet, es sich nicht nehmen liess, nach Luzern zu kommen, um uns die Grüsse der deutschen Elektrizitätsunternehmen persönlich zu überbringen.

Gestatten Sie mir schliesslich, die Anwesenheit der früheren VSE-Präsidenten mit besonderer Freude zu erwähnen, nämlich von Herrn Delegierten *Fritz Ringwald*, der also auch in dieser Eigenschaft und nicht nur als Gastgeber in der gewohnten bemerkenswerten Frische unter uns weilt, sowie von Herrn Präsident *Dr. R. A. Schmidt*. Herr Direktor *H. Frymann* wurde leider verhindert, zu kommen.

Einen besondern Gruss möchte ich im weitern an Herrn *A. Kleiner* richten, der heute zum letzten Male in seinem Amt des Delegierten der beiden Verbände unter uns ist, den wir aber hoffen, noch viele Jahre an unsern Versammlungen begrüssen zu können.

Ich durfte schon letztes Jahr feststellen, dass der Kontakt zwischen den Elektrizitätswerken und der Presse glücklicherweise enger geworden ist, was in einem besseren gegenseitigen Verständnis seine Früchte trägt, und ich möchte an dieser Stelle den Vertretern einiger grosser Tageszeitungen und der Lokalpresse für ihre Anwesenheit bestens danken. Ich hoffe, dass sie in diesen zwei bis drei Tagen eine angenehme persönliche Fühlungnahme mit vielen Vertretern der Elektrizitätswirtschaft werden finden können. Sie werden wohl keine sogenannten «Elektrizitätsbarone» treffen, die hoffentlich ins Reich der Fabel gehören, sondern einfach Menschen, denen hier und da auch ein kleines Missgeschick oder eine Unterlassungssünde unterlaufen kann, und die auch nicht die übernatürliche Gabe besitzen, um auf Jahre hinaus in die Zukunft zu sehen, sich jedoch ehrlich bemühen, ihre Unternehmung, ihren Betrieb und ihre Anlagen mög-

lichst gewissenhaft zu betreuen. Meine lieben Kollegen, benützen Sie also heute abend und morgen die Gelegenheit, um sich vor der berufsmässig kritisch veranlagten Presse von Ihrer besten Seite zu zeigen. Sicherlich wird es das Bestreben der anwesenden Damen sein, uns bei dieser heiklen Aufgabe wirksam zu unterstützen.

Meine Damen und Herren,

Dieses Jahr möchte ich nicht lange bei dem sonst üblichen Rückblick auf die Entwicklung unserer Elektrizitätswirtschaft während des vergangenen Jahres verweilen. Die Tendenz des Energieverbrauchs zu wachsen ist Ihnen wohl bekannt, und im einzelnen finden Sie die Zahlen jeden Monat in der vorzüglichen Statistik des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft, die im Bulletin erscheint. Halten wir lediglich fest, dass die Zunahme, im allgemeinen zu unserer Überraschung, weiterhin ca. 7% beträgt, also der bekannten Formel der Verdoppelung innert 10 Jahren beinahe entspricht. Es wäre sehr gewagt, auf Grund dieser Zahl bestimmte Prognosen zu stellen, und deshalb möchte ich mich hierüber nur wie folgt äussern: *Haben wir in den letzten Jahren die vollständige Ausnützung unserer inländischen Wasserkräfte innert 25 bis 30 Jahren in Aussicht gestellt, so spricht die gegenwärtige Tendenz eher für eine Kürzung dieser Frist.*

Ebenfalls überflüssig wäre hier ein detaillierter Bericht über die Anstrengungen der Elektrizitätsunternehmungen, um der zu erwartenden Nachfrage zu genügen. Die Liste der im Bau befindlichen Kraftwerke ist schon in zahlreichen Publikationen erschienen, und die neuesten Projekte wurden bereits beschrieben. Die Kraftwerkbau-tätigkeit und ihre weitere Vorbereitung werden so intensiv als möglich gefördert, und es ist recht so. Vor wenigen Jahren wurden hie und da Stimmen laut, die einen zu intensiven Kraftwerkbau kritisierten und fühlbare Schwierigkeiten für den Absatz der Energie voraussagten. An der Schwelle des kommenden Winters stellen wir einfach fest, dass wir alle froh wären, gegenüber unserem jetzigen Bauprogramm zwei Jahre im voraus zu sein.

*Angesichts der geschilderten Lage wäre es ausserordentlich zu bedauern, wenn die durch die Fortschritte der Atomenergietechnik sich eröffnenden Aussichten zu falschen Schlussfolgerungen führen würden, die den weiteren Ausbau unserer Wasserkräfte irgendwie hemmen könnten. Es ist zwar die Hoffnung aller schweizerischen Elektrizitätswerke, im Zeitpunkte, in dem keine Wasserkraftwerke mehr zu bauen bleiben, die Technik der Reaktoren so weit entwickelt zu sehen, dass Atomkraftwerke ohne Bedenken gebaut werden können, und dass diese wenigstens ebenso betriebs-sicher und wirtschaftlich sein werden wie die heutigen klassischen thermischen Kraftwerke. Trotz der Vielzahl der Reaktorprojekte, der unvorstellbaren Forschungstätigkeit auf diesem Gebiete und den optimistischen Äusserungen der Physiklehrten steht heute die Erfüllung dieser Erwartung noch keineswegs fest. Wenn sie sich rechtzeitig verwirklicht, so wird dies für uns ein grosses Glück, aber niemals ein Grund dafür sein, den Ausbau*

*unserer Wasserkräfte zu bereuen. So ist wenigstens, wie man es in Genf wahrnehmen konnte, der Standpunkt der verschiedenen Länder, die in diese Belange einen viel besseren Einblick haben können als wir.*

Schon die Einleitung meiner letztjährigen Ausführungen an der Generalversammlung war vorwiegend auf die kommenden Aufgaben gerichtet, so dass, um mich nicht zu wiederholen, ich lediglich an die wichtigsten dieser Aufgaben ohne längeren Kommentar erinnern darf.

Von der *Atomenergie* war bereits die Rede, aber ich muss noch die Gründung der Reaktor A.-G. und die Inangriffnahme ihres Bau- und Forschungsprogramms erwähnen. Die Elektrizitätswerke haben sich in einer Reaktor-Beteiligungs-Gesellschaft zusammengeschlossen und den von ihnen erwarteten finanziellen Beitrag geleistet. Ich danke ihnen an dieser Stelle nochmals für die Solidarität, die sie bei dieser Gelegenheit im allgemeinen bekundet haben. Im gleichen Geiste und ebenfalls mit dem Zweck, die wissenschaftliche und technische Forschung zu fördern, haben die Werke gemeinsam den Aufruf beantwortet, des 100jährigen Bestehens der Eidg. Technischen Hochschule in Zürich durch eine Jubiläumsspende zu gedenken. Sie haben sich auch in diesem Falle gerne der Industrie und der Wirtschaft angeschlossen, um ihre Dankbarkeit und Verbundenheit gegenüber der ETH zum Ausdruck zu bringen.

Als aktuelles Problem erwähnte ich letztes Jahr die Studien der Kommission für elektrische Anlagen, des Eidg. Amtes für Elektrizitätswirtschaft und des Eidg. Starkstrominspektorates im Hinblick auf *die künftige Gestaltung des schweizerischen Höchstspannungs-Leitungsnetzes*. Vor einigen Wochen erfolgte eine erste Orientierung der interessierten Werke über die Ergebnisse der durchgeführten Umfrage. Das Ziel ist die bestmögliche Koordinierung der Bauvorhaben der einzelnen Unternehmungen oder Unternehmungsgruppen, *um unsere engen Täler und unser dicht bevölkertes Land wenigstens vor überzähligen Leitungen zu verschonen und zugleich eine betriebs-sichere und wirtschaftliche Übertragung der Energie zu gewährleisten*. Wir werden heute von berufener Seite einen Vortrag über die Landesplanung im allgemeinen hören. Auch auf dem Gebiete der elektrischen Netze ist eine Planung notwendig, wobei ich mit dieser Feststellung nicht den Eindruck erwecken möchte, es wären bis heute grosse Leitungen planlos gebaut worden. Im Gegenteil zeigten die ersten Feststellungen, dass im grossen und ganzen die angemeldeten Projekte den zukünftigen Bedürfnissen entsprechen und sich dem bisherigen Netze gut anfügen lassen werden. Dieses Problem muss mit Mass und gegenseitigem Verständnis behandelt werden, um den Gefahren, die jeder Planung mehr oder weniger anhaften, und die sich auf diesem Gebiet besonders nachteilig auswirken würden, vorzubeugen. Ich meine die Risiken einer gewissen Verzögerung, der Erstarrung und der Lähmung der einzelnen Initiativen. *Unser Verband hat die nicht leichte Aufgabe, sich dafür einzusetzen, dass trotz der durch die technische Entwicklung*

*bedingten Tendenz zur Zentralisierung und Gesamtplanung, der föderative Aufbau unserer Elektrizitätswirtschaft mit ihren selbständigen Unternehmungen erhalten bleibt, und dabei gleichwohl die rationelle Elektrizitätsversorgung des ganzen Landes auch für die Zukunft gesichert ist.*

Übrigens stellt sich im europäischen Maßstab das gleiche Problem der Koordinierung ohne Preisgabe der selbständigen Organisation der einzelnen nationalen Elektrizitätswirtschaften. Der notwendige Netzzusammenschluss, der Energieaustausch in dem zwar beschränkten Umfang, der für eine rationelle Ausnutzung der einzelnen Disponibilitäten genügt, die gegenseitige Anpassung der Überholungsprogramme der thermischen Zentralen, die gegenseitige Aushilfe in Störungsfällen sind von Land zu Land weitgehend gesichert. Sie lassen sich noch vervollkommen, ohne dass zu diesem Zwecke neue internationale oder supranationale Organisationen geschaffen zu werden brauchen, die wahrscheinlich zu wenig beweglich wären, zu langsam arbeiten würden für eine Industrie, die einen allfälligen Produktionsüberschuss nicht lagern kann oder einer zu hohen Nachfrage nicht einfach durch Strecken der Lieferfristen und Kontingentanpassungen zu genügen vermag.

Unsere internationalen Organisationen wie die UNIPEDE (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Electrique), die CIGRE (Conférence Internationale des Grands Réseaux électriques), die Conférence Mondiale de l'Énergie, sowie die UCPTE (Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Electricité) dürften für den notwendigen Austausch der technischen und wirtschaftlichen Erfahrungen sowie für die Förderung der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Elektrizitätswirtschaft vollauf ausreichen. Unser Verband, der VSE, wirkt dabei aktiv mit, und soeben kam eine zahlreiche Vertretung der schweizerischen Elektrizitätswerke vom 10. Kongress der UNIPEDE in England zurück. Solche Kontakte mit dem Ausland sind bestimmt sehr wertvoll. Man gewinnt dabei neue Anregungen, ein besseres Verständnis für andere Auffassungen und Arbeitsmethoden, und dies ist notwendig zur Bekämpfung der Routine oder einer zu kleinlichen Betrachtung unserer lokalen Probleme. Wir waren alle von der Gastfreundlichkeit der Engländer und Schotten entzückt und konnten die vorzügliche Organisation des Kongresses und der Studienreisen bewundern. Nun kommt für die Durchführung dieser Veranstaltung das nächstemal, d. h. in drei Jahren, die Schweiz wiederum an die Reihe. Die Einladung unseres Verbandes, den Kongress im Jahre 1958 in der Schweiz abzuhalten, wurde gerne angenommen. Es ist allerdings eine ziemlich schwierige Aufgabe, ca. 1000 Gäste, die durch die früheren Empfänge in Brüssel, Rom und London etwas verwöhnt sein dürften, in unserem kleinen Lande zu empfangen. Wir haben gezögert, aber kamen schliesslich zu der richtigen Erkenntnis, dass es uns und unsern Mitarbeitern gut tun wird, ein solches Organisationsproblem anzupacken und zu meistern. *Wenn wir es richtig lösen, so dienen wir auch unserem Lande, seinem Ruf, seiner Industrie und seiner Wirtschaft und er-*

*halten dabei Gelegenheit, uns gegenüber den ausländischen Freunden, die uns viele Liebenswürdigkeiten erwiesen haben, erkenntlich zu zeigen.* Ihr Vorstand hofft also, auf Ihre tatkräftige Mitwirkung für die rechtzeitige Vorbereitung dieses Kongresses zählen zu dürfen.

Ich bin dazu gekommen, vom UNIPEDE-Kongress zu sprechen, indem ich das Problem der Netze- und Betriebskoordination auf nationalem und internationalem Gebiete, das uns in nächster Zeit noch beschäftigen wird, streifte. Die andern Fragen, denen wir die grösste Aufmerksamkeit schenken müssen, sind diejenigen der Nachwuchsbildung und der Atomenergie. Ich habe sie schon letztes Jahr besprochen und will sie heute nur erwähnen. *Der Erfolg und das Ansehen unserer Elektrizitätswerke hängen ganz bestimmt in erster Linie von der Ausbildung, der Erfahrung und den Charaktereigenschaften des gesamten Personals, das sie beschäftigen, ab:* Monteure, Werkpersonal, Angestellte, Betriebs- und Geschäftsleitungen. Wir werden also nie zu viel unternehmen, um die Qualität des Nachwuchses aufrechtzuerhalten oder wenn möglich noch zu heben, und ich habe das Gefühl, dass wir jetzt, wegen Zeitmangels, eher zu wenig tun. Wir haben auf unsern Aufruf hin bereits einige wertvolle Anregungen vernommen. Vielleicht würde es sich lohnen, bald eine Diskussionsversammlung diesem Problem zu widmen. Auch unser Sekretariat wäre, wenn es etwas ausgebaut werden kann — darauf werde ich später zurückkommen — in der Lage, hier eine wirksame Hilfe zu leisten.

In Bezug auf die Atomenergie können wir vorläufig nichts anderes tun, als uns darauf geistig vorzubereiten, d. h. uns auf dem laufenden zu halten, damit sie im gegebenen Zeitpunkt sich in unsere Elektrizitätswirtschaft möglichst gut integrieren lässt. Die umfangreiche Dokumentation sollte kritisch gesichtet und unsern Mitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Besonders die jungen Ingenieure finden hier ein neues Gebiet, für welches sie sich nicht früh genug vorbereiten können.

Die Fragen unserer Verbandsorganisationen wurden im abgelaufenen Jahr, wie Sie es beim Studium der Traktanden und der Vorlagen feststellen konnten, eingehend geprüft und im Prinzip gelöst. *Wegleitend war einerseits der Wille, die weitere Zusammenarbeit der beiden Verbände, des SEV und des VSE, fortzusetzen und wenn möglich noch zu festigen, andererseits das Bestreben, die Verwaltung eher zu vereinfachen.* Der Rücktritt von Herrn Kleiner bildete den äusseren Anlass dazu. Obwohl seine Tätigkeit im Dienste der Gemeinsamen Geschäftsstelle der beiden Verbände durch den Präsidenten der Verwaltungskommission gewürdigt und verdankt werden wird, möchte ich diese Gelegenheit wahrnehmen, um ihm den speziellen Dank der Werke und des VSE auszusprechen und ihm im verdienten Ruhestand noch lange und schöne Jahre zu wünschen. Es wird sich zwar vorläufig kaum um einen vollständigen Ruhestand handeln. Denn bei der jugendlichen Impulsivität und der emsigen Tätigkeit, die Herr Kleiner bis heute an den Tag legte, ist nicht anzunehmen, dass er sich von einem Tag auf den andern an der Tä-

tigkeit der Verbände, denen er seine ganze Arbeitskraft gewidmet hat, vollständig desinteressieren werde.

Zum neuen Vertrag mit dem SEV, den wir Ihnen zur Genehmigung unterbreiten, möchte ich vorläufig lediglich feststellen, dass er *in bestem Einvernehmen zwischen den beiden Vorständen aufgestellt wurde und dass wir vom Standpunkt des VSE aus die getroffene Lösung vorbehaltlos zur Annahme empfehlen können*. In einem Punkt haben wir sie besonders geprüft, da die Frage aus verschiedenen Werkkreisen anlässlich der Beschlüsse für den Bau des neuen SEV-Gebäudes aufgeworfen wurde. Es wurden damals Stimmen laut, die eine Verlegung des Sekretariates befürworteten. Der neue Vertrag lässt diese Möglichkeit durchaus offen, und es ist sogar denkbar, dass wir eventuell bald davon Gebrauch machen. Ich möchte Sie über diese Frage kurz orientieren.

Der einzige Nachteil des Zusammenschlusses aller Organe der beiden Verbände liegt in der Lokalitätenfrage. Für die technischen Prüfanstalten, die Laboratorien und Versuchslokale kommen Gebäulichkeiten im Zentrum einer Großstadt vernünftigerweise nicht in Frage. Der Umbau der Liegenschaft an der Seefeldstrasse bezweckt in erster Linie eine annehmbare Lösung dieser dringend gewordenen Frage. Für die Bureaux bedeutet hingegen die entfernte Lage an der Seefeldstrasse ein Hindernis. Wir sehen ein, dass eine räumliche Trennung der technischen Prüfanstalten und des Sekretariates des SEV Nachteile aufweisen würde, die mehr ins Gewicht fallen als die Vorteile einer zentralen Lage. Anders verhält es sich für das Sekretariat des VSE, das, wie uns scheint, ohne grosse Bedenken eine gewisse Entfernung von den technischen Prüfanstalten und vom Sekretariat des SEV in Kauf nehmen könnte. Für eine Verlegung seiner Büros ins Zentrum der Stadt Zürich sprechen folgende Momente:

Besserer Kontakt zwischen den Mitgliedern und dem Sekretariat, indem anlässlich der häufigen Geschäfte, die viele von uns in Zürich zu erledigen haben, jeweilen die Gelegenheit für eine kurze Unterredung mit unserem Sekretär oder einem seiner Mitarbeiter ohne Zeitverlust ausgenützt werden könnte.

Die wertvolle Dokumentation unseres Verbandes könnte leichter konsultiert und also besser dienstbar gemacht werden. Übrigens könnten manche Sitzungen am Sitze des VSE stattfinden, statt im Bahnhofbuffet oder sonst in einem fremden Lokal, dessen Reservierung immer problematischer wird. Unsere Sekretariatsbeamten müssten dabei weniger häufig auf der Reise sein, was neben finanziellen vor allem zeitliche Einsparungen mit sich bringen würde.

Ferner würde der engere Kontakt, den wir mit Organisationen wie der Elektrowirtschaft, dem Wasserwirtschaftsverband und dem Energiekonsumentenverband anstreben, dadurch wesentlich gefördert.

Die Büros, die uns im neuen Vereinsgebäude an der Seefeldstrasse zur Verfügung stehen, reichen knapp für den heutigen Bestand des Sekretariats-

personals aus. Ich habe schon angeregt, dass wir im Verband einen Beitrag zur Ausbildung der künftigen administrativen und energiewirtschaftlichen Mitarbeiter der Werke dadurch leisten, dass wir junge Ingenieure, Nationalökonomien oder Juristen für die Ausführung von zahlreichen Studien vorübergehend beschäftigen. Im Sekretariat erhalten solche junge Arbeitskräfte Gelegenheit, sich sehr vielseitig in das Gebiet der schweizerischen Energiewirtschaft einzuarbeiten, und die Unternehmungen, die selbst wenig Zeit haben, einer solchen allgemeinen Ausbildung genügend Aufmerksamkeit zu schenken, werden schliesslich daraus den Nutzen ziehen. Nun, für die Verwirklichung dieses Vorhabens braucht es neben etwas erhöhten finanziellen Mitteln ausreichende Arbeitsplätze.

Trotz diesen Argumenten erachtete der Vorstand die Frage einer allfälligen Büroverlegung nicht als vordringlich. Erst eine Gelegenheit, die uns angeboten wurde, ein ganzes Stockwerk von Büroräumen in einem Neubau, der demnächst am Bahnhofplatz in Zürich in Angriff genommen wird, zu mieten, veranlasste uns, diese Frage in unserer letzten Sitzung konkret zu prüfen. Eine solche erstklassige Lage in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes zu finden, ist ein seltener Zufall. Der entsprechende Mietpreis bedeutet natürlich gegenüber dem bisherigen eine Mehrausgabe von ca. 10 000...15 000 Fr. im Jahr. Demgegenüber stehen nicht unwesentliche Sparmöglichkeiten an Spesen und eine bessere Zeitausnützung. Offen gesagt, bin ich der Meinung, dass für einen Verband, der eine der finanzkräftigsten Branchen unserer Wirtschaft zusammenschliesst, der Beschluss nicht an dieser Frage scheitern sollte. Wenn Sie in den folgenden Traktanden der vorgesehenen neuen Regelung der Beiträge zustimmen, so werden wir bestimmt — Änderung der Lebenskosten und der Gehälter vorbehalten — für längere Zeit unser Budget im Gleichgewicht halten können.

Nun handelt es sich nicht um eine Angelegenheit, die im Plenum der Jahresversammlung diskutiert und beschlossen werden kann. Sie liegt in der Kompetenz des Vorstandes, der noch vor Ende dieses Monats sich entscheiden muss. *Ich wollte aber nicht unterlassen, unsere Mitglieder zu orientieren und ihnen Gelegenheit geben, sich zu dieser Frage zu äussern*. Sie können es tun, auf schriftlichem Wege beim Sprechenden oder mündlich gegenüber dem einen oder dem andern Vorstandsmitglied, das Ihnen nahesteht. Im stillschweigenden Falle würden wir annehmen, dass Sie einen Bürowechsel begrüssen oder dieser Frage keine besondere Bedeutung beimessen.

Ich möchte lediglich unterstreichen, dass ein allfälliger Wechsel unsern Partner, den SEV, wie er uns ausdrücklich versicherte, nicht in Verlegenheit bringt. Die Büros, die für den VSE bestimmt sind, kann er leicht vermieten, wenn er sie selbst nicht bald verwendet. Zudem wäre es falsch, anzunehmen, dass ein solcher Wechsel in Widerspruch zum Beschluss des Ausbaues der Vereinsgebäude steht. Ausschlaggebend für diesen Beschluss waren die Bedürfnisse der technischen Prüfanstalten.

Diese Ansprache war schon ziemlich lang, und ich muss sie noch ganz kurz französisch zusammenfassen. Ich werde mich befleissen, wenigstens den üblichen Teil unserer Traktandenliste in einem beschleunigten Tempo zu erledigen. Dabei möchte ich keinesfalls Ihr Recht auf Diskussion kürzen, sondern lediglich das rein Formelle möglichst vereinfachen. Die Traktanden 10, 11 und 12 sind hingegen aussergewöhnlicher Natur und werden uns möglicherweise etwas länger beanspruchen.

Ich möchte meine Einleitung nicht schliessen, ohne einen herzlichen Dank an alle diejenigen, die im abgelaufenen Jahre für die Belange unseres Verbandes viel Mühe und Zeit geopfert haben, auszusprechen. Meine Kollegen im Vorstand haben häufigeren und längeren Sitzungen beiwohnen müssen, als es ihnen bei ihrer sonst starken Inanspruch-

nahme lieb gewesen wäre. Unser Sekretariat, Herr Dr. Froelich an der Spitze, und seine Mitarbeiter, die Herren Morel, Wisler, Saudan, Attenhofer sowie Fräulein Kübler haben auch von sich aus viel Überzeit der Erledigung spezieller oder dringender Aufgaben mit guter Laune gewidmet. Die Redaktion der Seiten des VSE, unsere Diskussionsversammlungen, die Vorbereitung der Jubilareneifer, verlangen jeweils einen speziellen Einsatz; denn das normale Arbeitsprogramm mit allen Kommissionssitzungen, Tarifstudien, statistischen Untersuchungen, Einkaufsfragen, Aufklärungsbeiträgen ist schon reichlich befrachtet.

Schliesslich möchte ich allen Kommissionsvorsitzenden und Mitgliedern danken, die auch für das Studium unserer gemeinsamen Probleme ihre Zeit opfern.

## Der tägliche Verlauf der Belastungsverhältnisse

Bericht über die Diskussionsversammlung des VSE vom 12. Mai 1955 in Bern

[Siehe Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 15, S. 701...705]

### VII. Der Einfluss der elektrischen Küche auf die Belastung

Von J. Blankart, Luzern

621.311.153

Zweifellos ist die sogenannte Kochspitze heute in der Schweiz einer der am meisten diskutierten Punkte des Belastungsdiagramms. Selbstverständlich ist es nicht möglich, im Rahmen eines Kurzreferates das äusserst komplexe Problem erschöpfend zu behandeln. Es soll daher hier versucht

wird, nicht für die *absolut grösste* Belastungsspitze verantwortlich ist, spielt die Grösse der durch die betreffende Verbrauchergruppe verursachten Spitze keine wesentliche Rolle, da das Netz ja für die Bewältigung der Spitze anderer Verbrauchergruppen ohnehin stärker ausgebaut werden muss.

In der Schweiz war bis zum Winter 1940/41 die Morgen- oder Abendspitze grösser als die Mittagsspitze. Ausschlaggebend für die Abendspitze aber war vor allem die Beleuchtung. Im Winter 1941/42 nun überstieg die Mittagsspitze, für welche in erster Linie das Kochen verantwortlich ist, erstmals die

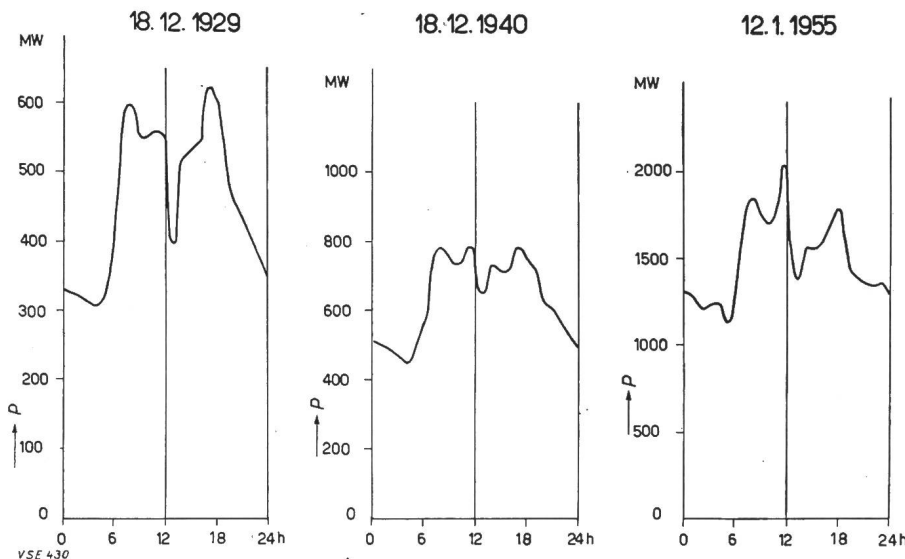


Fig. 1  
Elektrizitätswerke der allgemeinen  
Elektrizitätsversorgung:  
Entwicklung des Tages-Belastungs-  
diagramms im Laufe der Jahre  
(Wintermittwoch)  
P In den Netzen sämtlicher Elek-  
trizitätswerke der allgemeinen  
Elektrizitätsversorgung total be-  
anspruchte Leistung

werden, auf Grund von Untersuchungen, die für das Versorgungsgebiet der Centralschweizerischen Kraftwerke (CKW) durchgeführt wurden, kurz zu zeigen, welche Faktoren die Grösse der Kochspitze beeinflussen und in welcher Weise dies geschieht.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass das Problem der *Mittagsspitze*, d. h. der eigentlichen Kochspitze heute in der Schweiz von grösster Wichtigkeit ist. Das war nicht immer so. Noch vor 15 Jahren kam der Kochspitze eher untergeordnete Bedeutung zu. So lange nämlich die Belastung, die durch eine bestimmte Verbrauchergruppe verur-

Abendspitze und von diesem Zeitpunkt an wurde das Problem der Mittagsspitze das Zentralproblem.

Fig. 1 mag diese Verhältnisse illustrieren.

Seit dem Jahr 1942 liegen die Verhältnisse also so, dass theoretisch *jeder neu angeschlossene Kochherd zu einer Erhöhung der absolut grössten Belastungsspitze* im Gesamtnetz der Schweiz führt und damit die Grösse der notwendigen installierten Maschinenleistung sowie die Kapazität der Übertragungsleitungen, Verteilnetze usw. beeinflusst. Es mag daher angezeigt sein, die spezifische Bela-

stungscharakteristik der Kochherde etwas genauer zu untersuchen.

Es ist allgemein bekannt, dass die Tätigkeit der Nahrungsaufnahme und damit naturgemäss auch der Nahrungszubereitung sich nach einem sehr streng festgelegten täglichen Rhythmus abspielt, nämlich in unserem Lande ein relativ bescheidenes Frühstück, ein ziemlich reichliches Mittagessen und ein bei den meisten Schweizern eher bescheidenes Nachtessen. Nun benötigt selbstverständlich die Zubereitung einer reichlicheren Mahlzeit auch eine grössere Energielieferung und zwar sowohl hinsichtlich Arbeit als auch Leistung.

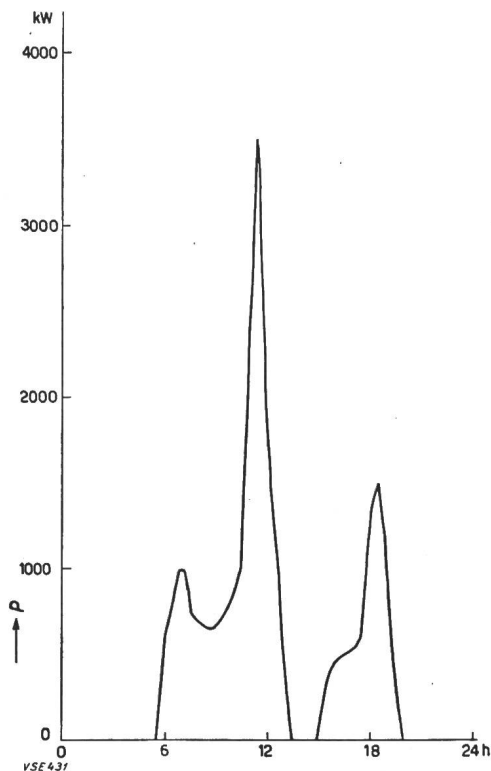


Fig. 2

Charakteristisches Tagesdiagramm der Kochherdbelastung  
P Kochherdbelastung

Auf Fig. 2 ist ein charakteristisches Tagesdiagramm der Kochherdbelastung dargestellt, wie es auf Grund der Untersuchung verschiedener aufgenommener Gesamtbelastungsdiagramme ermittelt wurde. Man sieht sehr deutlich die relativ kleine Spitze des Morgenessens, die alle andern Spitzen weit überragende Mittagsspitze und hierauf die kleinere und etwas flacher verlaufende Spitze des Abendessens. H. Wüger untersuchte bereits im Jahr 1929 das Verhältnis der Grösse dieser drei Kochspitzenbelastungen und kam zum Verhältnis Morgen : Mittag : Abend wie 1 : 3,5 : 1,5<sup>1)</sup>. Interessanterweise führten unsere neuesten Untersuchungen zu fast genau dem gleichen Resultat, nämlich 1 : 3,5 : 1,4. Es ist bemerkenswert, dass die Verhältnisse sich in diesen 25 Jahren praktisch nicht geändert haben. Das Schweizervolk ist also in seinen Lebensgewohnheiten offenbar doch sehr konservativ.

Hinsichtlich Energiemengen besteht in unserer Gegend ungefähr folgendes Verhältnis:

<sup>1)</sup> Bull. SEV Bd. 20(1929), Nr. 24, S. 816...829.

	Morgen	Mittag	Abend
ca.	24 %	48 %	28 %
oder	1	2	1,2

In diesem Zusammenhang interessiert jedoch vor allem die absolut grösste Spitze, also die Mittagsspitze. Von ihr soll daher in folgendem ausschliesslich die Rede sein.

Bevor jedoch näher darauf eingetreten wird, muss die Mittagsspitze, oder wenigstens ihre zahlenmässige Erfassung, irgendwie definiert werden. Es ist klar, dass die effektiv durch eine grössere Anzahl Kochherde verursachte Spitze niemals direkt gemessen werden kann, wir besitzen ja keine reinen Kochnetze, und es sind immer auch andere Verbraucher angeschlossen. Wir haben für unsere Untersuchungen die durch die Kochherde hervorgerufene Mittagsspitze nach folgender Methode ermittelt bzw. definiert. Zuerst wurde der Mittelwert aller Belastungen in der Zeit zwischen 08.00 und 16.00 Uhr gebildet. In diesem Mittelwert sind sowohl die Mittagsspitze wie auch das Loch in der Zeit 12.30...13.00 Uhr, welche sich teilweise kompensieren, enthalten. Der derart berechnete Mittelwert wurde von der effektiv aufgetretenen Höchstbelastung abgezogen. Die Differenz ergibt die Kochspitze. Um Zufallswerte nach Möglichkeit auszuschalten, haben wir jeweils den Mittelwert aus 5 Werktagen einer Woche, exkl. Samstag, verwendet. Vergleiche haben gezeigt, dass die auf diese Weise ermittelten Werte den wirklichen Verhältnissen sehr nahe kommen. Es ist auch sehr bemerkenswert, dass eine von Ch. Morel angewandte mathematische Methode zur Zerlegung der Belastungskurven hinsichtlich der Kochspitze praktisch zu den genau gleichen Resultaten geführt hat<sup>2)</sup>.

Wie gross ist nun die Mittagsspitze, oder genauer gesagt, wieviele kW pro angeschlossenen Kochherd oder wieviele Prozente der in Kochherden installierten Leistung stehen in der Mittagsspitze wirklich in Betrieb?

Leider gibt es auf diese Frage, so wie sie gestellt ist, keine eindeutige Antwort. Die Mittagsbelastung pro Kochherd ist nämlich von folgenden Faktoren abhängig:

1. Anzahl der am betreffenden Netzteil angeschlossenen Kochherde.
2. Art des betreffenden Netztes, d. h. Sekundärstrang, Transformatorstation, Mittelspannungsverteilstang, Unterwerk oder Gesamtheit eines Verteilnetzes, oder sogar Gesamtheit aller schweizerischen Netze zusammen.
3. Charakter des betreffenden Versorgungsgebietes, d. h. ob es sich um ein reines Wohngebiet in einer Stadt oder Vorstadtgemeinde, oder um ein landwirtschaftliches Gebiet oder eine zwischen beiden gemischte Versorgungszone handelt.

Im folgenden werden diese drei Faktoren, welche die Grösse der Kochspitzen beeinflussen, näher untersucht.

#### 1. Einfluss der Anzahl angeschlossener Kochherde

Es sei hier der Klarheit halber noch einmal betont, dass es sich immer um die Spitze pro an-

<sup>2)</sup> Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 11, S. 521...527.

geschlossenen Kochherd, oder, was fast auf das gleiche herauskommt, die Spitze pro in Kochherden installiertes kW handelt, also nicht etwa um die Spitze aller angeschlossenen Kochherde zusammen. Je grösser nun die Zahl der an den betreffenden Netzteil angeschlossenen Kochherde ist, desto kleiner wird die Spitze pro Kochherd. Der Grund liegt darin, dass mit wachsender Anzahl Kochherde die Wahrscheinlichkeit, dass alle Kochherde gleichzeitig und mit grosser Leistung in Betrieb stehen, abnimmt. Es ist dies nichts anderes als das Gesetz der grossen Zahl. Diese Abnahme der Kochspitze pro Kochherd mit steigender Kochherdzahl ist sehr ausgeprägt, wie noch gezeigt werden soll.

### 2. Einfluss der Art des betreffenden Netzes

Es ist nicht dasselbe, ob 100 Kochherde an einen einzigen Sekundärverteilstrang, an eine ganze Transformatorstation oder gar an einen Mittelspannungsstrang angeschlossen sind. Der Grund ist sehr einfach. Ein Sekundärstrang bedient in der Regel ein ziemlich homogenes Versorgungsgebiet, d. h. zum Beispiel einen Strassenzug, in welchem nur Arbeiter oder Angestellte wohnen, oder dann ein Quartier, wo vorwiegend Gewerbetreibende ihren Beruf ausüben. Es kann sich aber auch um eine landwirtschaftliche Zone handeln. In derartigen fest begrenzten Gebieten haben nun aber oft alle Bewohner ziemlich ähnliche Lebensgewohnheiten. Dies ist am ausgeprägtesten der Fall z. B. in einer Vorortsgemeinde, wo fast alle Bewohner entweder aus einer bestimmten Fabrik von der Arbeit nach Hause zurückkehren, oder z. B. die Angestellten einen Vorortzug oder eine Autobuslinie benutzen und infolgedessen fast gleichzeitig zu Hause eintreffen und demzufolge nach guter Schweizerart auch sofort zu essen wünschen. Es ist klar, dass auch die Hausfrauen ihre Kochherde ziemlich genau gleichzeitig in Betrieb halten, wenn sie das Essen auf den gleichen Zeitpunkt bereiten müssen. Handelt es sich dagegen um das ganze Versorgungsgebiet einer Transformatorstation, von welcher z. B. ausgesprochene Wohngebiete und zugleich auch landwirtschaftliche Zonen bedient werden, so sind die betreffenden Lebensgewohnheiten schon viel verschiedener. Man isst nicht mehr genau gleichzeitig und die Belastungen der Kochherde addieren sich demzufolge auch nicht mehr in vollem Umfange. Es tritt vielmehr eine gewisse Verschachtelung ein. Das gleiche ist in noch viel stärkerem Mass der Fall, wenn es sich um Mittelspannungsnetze oder um Unterwerke handelt. Aus diesen Gründen ergibt sich die Feststellung, dass je höherer Ordnung das zu untersuchende Netzgebilde ist, desto kleiner die Spitzenbelastung pro Kochherd ausfällt.

### 3. Charakter des Versorgungsgebietes

Es ist schon am Beispiel eines Vorortwohngebietes gezeigt worden, dass zufolge der ganz gleichartigen Lebensgewohnheiten, des fast gleich langen Weges von der Arbeitsstelle oder der Station bis zur Wohnung, die dortige Spitzenbelastung am grössten sein muss. Wo weniger gleichartige Lebensgewohnheiten bestehen, z. B. in einem Wohn-

gebiet, in welchem sehr viele Gewerbetreibende zu Hause sind, wird die Spitze wesentlich kleiner sein, denn die Gewerbetreibenden, besonders in ländlichen Ortschaften, beenden ihre Arbeit nicht so genau auf den Stundenschlag. Sie sind oft auch auswärtig tätig und ihre Rückkehr nach Hause erfolgt nicht gleichzeitig, wie im obigen Fall. Dies ist noch in viel ausgeprägterem Masse der Fall bei der Landwirtschaft. Der Bauer ist nun einmal im allgemeinen ein ausgesprochener Individualist und zudem lässt sich seine Arbeit niemals in einen nach Minuten eingeteilten Zeitplan einspannen. Die Essenszeiten, und damit auch die Kochzeit der Bäuerin, die zudem noch oft durch landwirtschaftliche Arbeiten in Anspruch genommen ist, sind recht verschieden. Die Kochzeiten fallen nicht mehr genau zusammen und die Kochspitze wird deshalb hier noch kleiner.

Fig. 3 zeigt die Mittagskochspitze pro installiertes kW in verschiedenen Sekundärsträngen der Vororte Luzerns. Zur Erläuterung diene, dass in die-

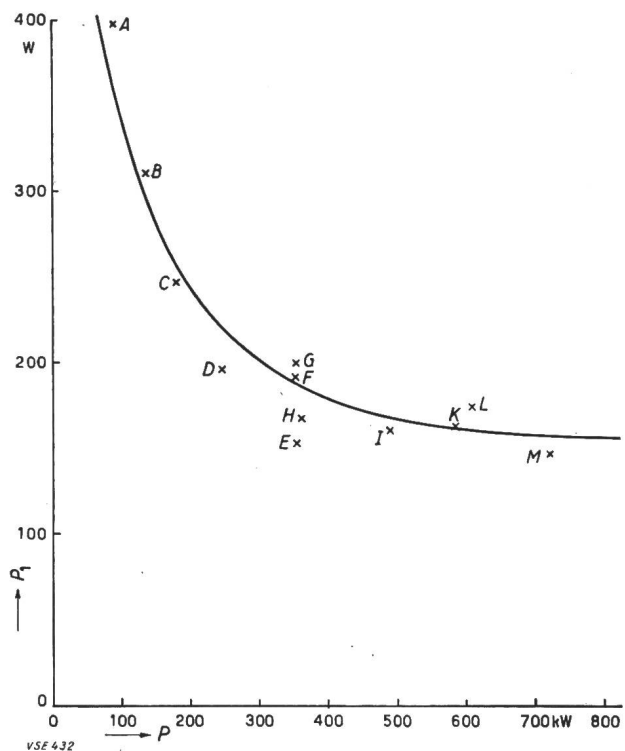


Fig. 3  
Mittagskochspitze pro in Kochherden installiertes kW, für verschiedene Sekundärstränge in Vororten Luzerns  
P in Kochherden installierte Leistung  
P<sub>1</sub> Mittagskochspitze pro installiertes kW

sen Gebieten die mittlere installierte Leistung pro Kochherd ca. 6 kW beträgt, so dass z. B. auf einen Anschlusswert von 700 kW 117 Kochherde entfallen. Die Streuung ist relativ gering, und da wo sie noch auftritt, lässt sie sich weitgehend begründen. So betreffen z. B. die Punkte D und E Stränge, an welche noch einige Bauernhöfe mit elektrischen Kochherden angeschlossen sind. Umgekehrt sind die Punkte G und L Vorortgebiete, welche reine Wohnsiedlungen umfassen. Der Einfluss der Anzahl Kochherde ist ungemein stark. So beträgt z. B. bei Strang A, an welchen nur 16 Kochherde angeschlossen sind, die Spitze pro Kochherd 2,28 kW oder 40% der in Kochherden installierten Leistung. Bei

120 Kochherden dagegen erreicht die Spitze nur noch 0,87 kW pro Kochherd oder 14,6 % der Kochherdanschlussleistung. Die Spitzen verhalten sich also ungefähr wie 1 : 2,6. Aus diesen Zahlen kann die Bedeutung dieser Tatsache für die Frage der Dimensionierung der Leitungen ermessen werden.

Fig. 4 zeigt die entsprechenden Kurven nicht mehr für Sekundärstränge, sondern für die einzelnen Transformatorstationen. Entsprechend dem verschiedenen Charakter des Versorgungsgebietes sind drei Kurven zu unterscheiden. Die oberste, d. h. also diejenige mit den relativ stärksten Spitzenbelastungen, ist diejenige reiner Wohngebiete in industriellen Gegenden, die unterste Kurve betrifft reine Landwirtschaftszonen. Dazwischen liegen die gemischten Versorgungsgebiete. Wiederum ist die starke Abhängigkeit von der Anzahl der angeschlossenen Kochherde festzustellen. Sehr ausgeprägt ist aber auch der Einfluss des Charakters des Versorgungsgebietes. Bei einer installierten Kochherdleistung von z. B. 1000 kW beträgt in einem Landwirtschaftsgebiet die Spitzenbelastung nur 9,5 %

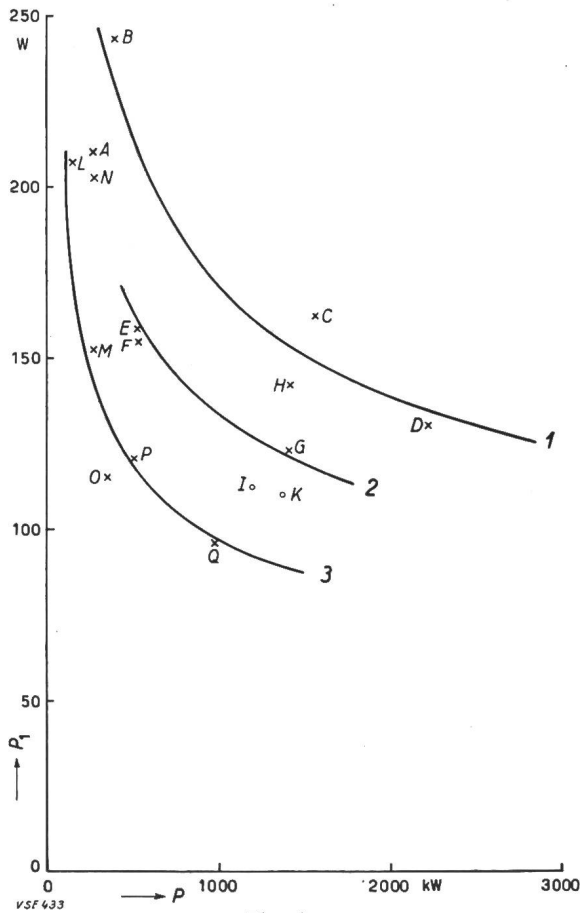


Fig. 4  
Mittagskochspitze pro in Kochherden installiertes kW, für verschiedene Transformatorstationen  
P in Kochherden installierte Leistung  
P<sub>i</sub> Mittagskochspitze pro installiertes kW  
1 reine Wohngebiete in industriellen Gegenden  
2 gemischte Gebiete  
3 reine Landwirtschaftsgebiete

der installierten Kochherdleistung, während sie im industriellen Wohngebiet 16,5 % oder rund das 1,7-fache erreicht.

In Fig. 5 sind die Kurven von Mittelspannungsleitungen, wiederum aufgeteilt in vorwiegend industrielle und landwirtschaftliche sowie gemischte

Gebiete, dargestellt. Es sind wiederum deutlich zwei Kurven und eine Zwischenzone für gemischte Gebiete zu unterscheiden. Der Einfluss des Charakters des Versorgungsgebietes ist hier vielleicht noch ausgeprägter. So haben wir z. B. bei 6000 kW installierter Kochherdleistung in ländlichen Gebieten eine Spitzenbelastung von nur 7,5 % der angeschlossenen Kochherdleistung, in industriellen Gebieten dagegen 16,6 %, also mehr als den zweifachen Wert.

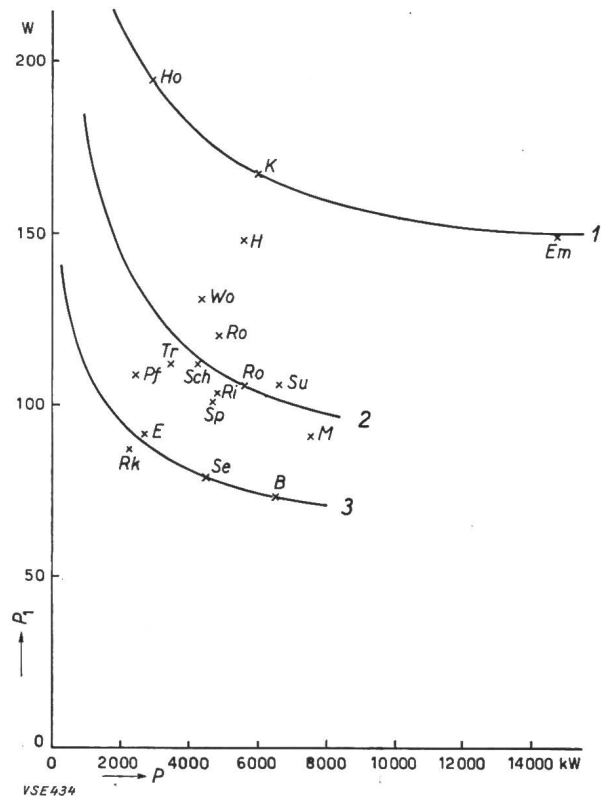


Fig. 5  
Mittagskochspitze pro in Kochherden installiertes kW, für verschiedene Mittelspannungsleitungen  
P in Kochherden installierte Leistung  
P<sub>i</sub> Mittagskochspitze pro installiertes kW  
1 vorwiegend industrielle Gebiete  
2 gemischte Gebiete  
3 vorwiegend landwirtschaftliche Gebiete

Wir haben noch geprüft, wie sich unsere Untersuchungsergebnisse in den Rahmen der gesamtschweizerischen Belastung einpassen und zu diesem Zwecke die Gesamtbelastungsdiagramme, wie sie vom Amt für Elektrizitätswirtschaft publiziert werden, in gleicher Weise ausgewertet. Das Ergebnis ist die Kurve von Fig. 6. Wenn auch Streuung vorhanden ist, so ist das Resultat doch eindeutig positiv und im Grunde genommen auch erfreulich. Bei 114 000 Kochherden im Jahr 1937 betrug die Kochspitze 14 % der angeschlossenen Kochherdleistung; im Jahr 1952 waren es bei 545 000 Kochherden nur noch 9 %. Die Spitzenbelastung hat also mit der Vergrößerung der Kochherdzahl bei weitem nicht proportional zugenommen.

Fig. 7 zeigt eine Zusammenstellung aller ermittelten Kurven. Sie ist im einfach logarithmischen Maßstab aufgetragen und umfasst die Kochspitzenbelastungen auf allen Stufen der Energieverteilung, also von Sekundärstrang über Transformatorstation, Mittelspannungsleitungen, Unterwerken bis zum gesamten Verteilnetz der CKW und der ganzen Schweiz, letztere wiederum für die Jahre 1937

bis 1952. Es sind ebenfalls drei Kurven zu sehen, entsprechend dem Charakter der Versorgungsgebiete. Diese drei Kurven konvergieren übrigens

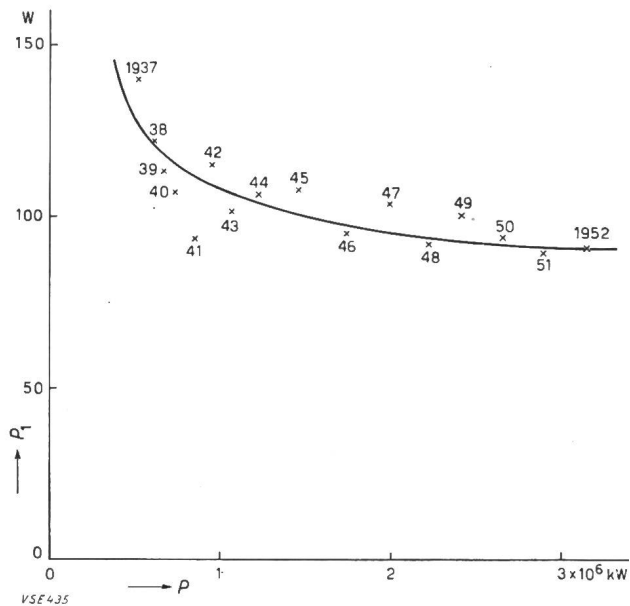


Fig. 6

Mittagskochspitze pro in Kochherden installiertes kW, für sämtliche Netze der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung. Entwicklung im Laufe der Jahre

P in Kochherden installierte Leistung  
P<sub>1</sub> Mittagskochspitze pro installiertes kW

deshalb, weil mit wachsender Grösse das Versorgungsgebiet immer weniger homogen wird. Von den Unterwerken an gibt es naturgemäss nur noch gemischte Gebiete. Aus dieser Zusammenstellung lassen sich noch einmal sehr deutlich die bereits erwähnten Tatsachen ableiten, nämlich dass mit wachsender Kochherdzahl die Spitze pro Kochherd zuerst stark und dann immer schwächer abnimmt, ferner dass der Charakter des Versorgungsgebietes von ausschlaggebender Bedeutung ist. In diesem Zusammenhang sei hier noch insbesondere auf den grossen Unterschied im Kurvenverlauf für industrielle und landwirtschaftliche Gebiete verwiesen. In der Landwirtschaft ist schon bei 200...300 Kochherden der asymptotische Wert fast erreicht, d. h. die Spitze pro Kochherd nimmt nicht mehr weiter ab, während dies in industriellen Gebieten erst bei etwa 2000...3000 Kochherden der Fall ist. Für die Schweiz als Gesamtheit wurde der asymptotische Wert nunmehr erreicht; er beträgt etwa 0,56 kW pro Kochherd. Wir können also heute damit rechnen, dass jeder neu angeschlossene Kochherd die Mittagskochspitze der Schweiz um 0,56 kW erhöht.

Damit für die Projektierung der Netze gewisse

Zahlen zur Verfügung stehen, sind in Tabelle I einige Richtwerte, wie sie für die CKW gefunden wurden, zusammengestellt. Diese Werte sind aber von Fall zu Fall zu überprüfen, da die Verhältnisse stark verschieden sein können.

Tabelle I

	Spitzenbelastung pro Kochherd		
	Versorgungsgebiet		
	städtisches kW	gemischtes kW	ländliches kW
1. Sekundärstränge 16...120 Kochherde .	2,3 ...0,86	—	—
2. Transformatorenstationen 60...250 Kochherde .	1,3 ...0,95	—	0,7 ...0,55
3. Mittelspannungsstränge 400...1000 Kochherde	0,90...0,77	—	0,54...0,52
1000...3000 Kochherde	0,77...0,69	—	0,52...0,51
4. Unterstationen 5000...8000 Kochherde	—	0,70...0,60	—
5. Gesamtes Verteilnetz 20 000 Kochherde . .	—	0,59	—
6. Gesamtnetz der Schweiz 100 000...650 000 Kochherde . . . . .	—	0,60...0,56	—

Damit sind die Verhältnisse, wie sie heute bestehen, dargestellt. Es verbleibt vielleicht noch zu untersuchen, ob wir auch in Zukunft mit den gleichen Werten rechnen dürfen, oder ob grundlegende Änderungen zu erwarten sind. Es erhebt sich vor allem die Frage, ob die neuen Schnell- und Reglerkochplatten, welche in der letzten Zeit immer grössere Verbreitung finden und zweifellos noch in vermehrter Masse Verbreitung finden werden, zu einer

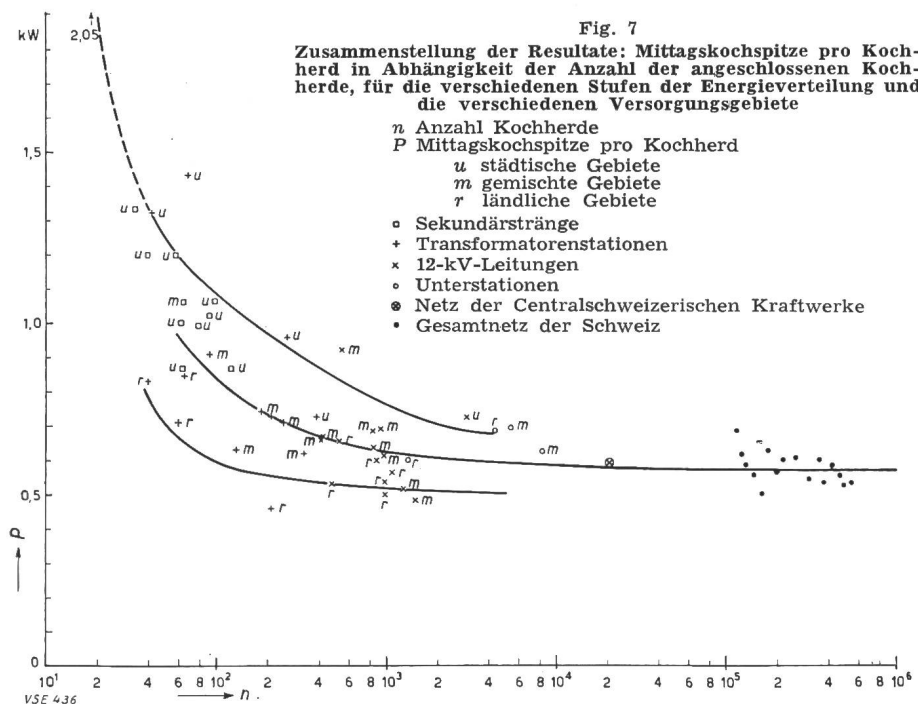


Fig. 7

Zusammenstellung der Resultate: Mittagskochspitze pro Kochherd in Abhängigkeit der Anzahl der angeschlossenen Kochherde, für die verschiedenen Stufen der Energieverteilung und die verschiedenen Versorgungsgebiete

n Anzahl Kochherde  
P Mittagskochspitze pro Kochherd  
u städtische Gebiete  
m gemischte Gebiete  
r ländliche Gebiete

o Sekundärstränge  
+ Transformatorenstationen  
x 12-kV-Leitungen  
• Unterstationen  
⊙ Netz der Centralschweizerischen Kraftwerke  
• Gesamtnetz der Schweiz

wesentlichen Vergrösserung der Spitzenbelastung pro Kochherd führen werden. M. Grossen hat diese Frage bereits aufgeworfen<sup>3)</sup>. Es ist kaum anzunehmen, dass eine starke Beeinflussung der Spitze sich bemerkbar machen wird, zum mindesten nicht in

<sup>3)</sup> Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 15, S. 701...705.

### Energiestatistik

#### der Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Bearbeitet vom eidgenössischen Amt für Elektrizitätswirtschaft und vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Die Statistik umfasst die Energieerzeugung aller Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte, die über Erzeugungsanlagen von mehr als 300 kW verfügen. Sie kann praktisch genommen als Statistik *aller* Elektrizitätswerke für Stromabgabe an Dritte gelten, denn die Erzeugung der nicht berücksichtigten Werke beträgt nur ca. 0,5 % der Gesamterzeugung.

Nicht inbegriffen ist die Erzeugung der Schweizerischen Bundesbahnen für Bahnbetrieb und der Industriekraftwerke für den eigenen Bedarf. Die Energiestatistik dieser Unternehmungen erscheint jährlich einmal in dieser Zeitschrift.

Monat	Energieerzeugung und Bezug											Speicherung				Energieausfuhr	
	Hydraulische Erzeugung		Thermische Erzeugung		Bezug aus Bahn- und Industriekraftwerken		Energie-Einfuhr		Total Erzeugung und Bezug		Veränderung gegen Vorjahr	Energieinhalt der Speicher am Monatsende		Änderung im Berichtsmonat — Entnahme + Auffüllung			
	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55		%	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54
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 ...	897	940	12	3	32	51	26	62	967	1056	+ 9,2	1369	1533	- 43	- 6	100	135
November ..	797	829	17	14	19	26	101	120	934	989	+ 5,9	1183	1360	-186	-173	67	73
Dezember ..	719	901	34	8	18	19	192	131	963	1059	+10,0	872	1210	-311	-150	61	86
Januar ....	699	924	27	3	21	25	221	99	968	1051	+ 8,6	596	1049	-276	-161	51	91
Februar ....	636	949	33	1	16	20	213	55	898	1025	+14,1	324	766	-272	-283	51	124
März .....	701	1067	17	3	19	21	166	67	903	1158	+28,2	187	398	-137	-368	46	144
April .....	807	1019	5	1	24	28	73	10	909	1058	+16,4	146	294	- 41	-104	69	151
Mai .....	958	1141	2	1	34	56	40	19	1034	1217	+17,7	313	518	+167	+224	126	214
Juni .....	1048	1172	1	1	60	76	27	19	1136	1268	+11,6	695	1036	+382	+518	203	235
Juli .....	1123	1236	1	1	65	78	39	18	1228	1333	+ 8,6	949	1539	+254	+503	240	283
August ....	995	1188 <sup>1)</sup>	1	1	71	83	47	18	1114	1290	+15,8	1357	1696	+408	+157	201	263
September ..	1011		2		72		52		1137			1539 <sup>2)</sup>		+182		209	
Jahr .....	10391		152		451		1197		12191							1424	
Okt.-März ..	4449	5610	140	32	125	162	919	534	5633	6338	+12,5					376	653
April-August	4931	5756	10	5	254	321	226	84	5421	6166	+13,7					839	1146

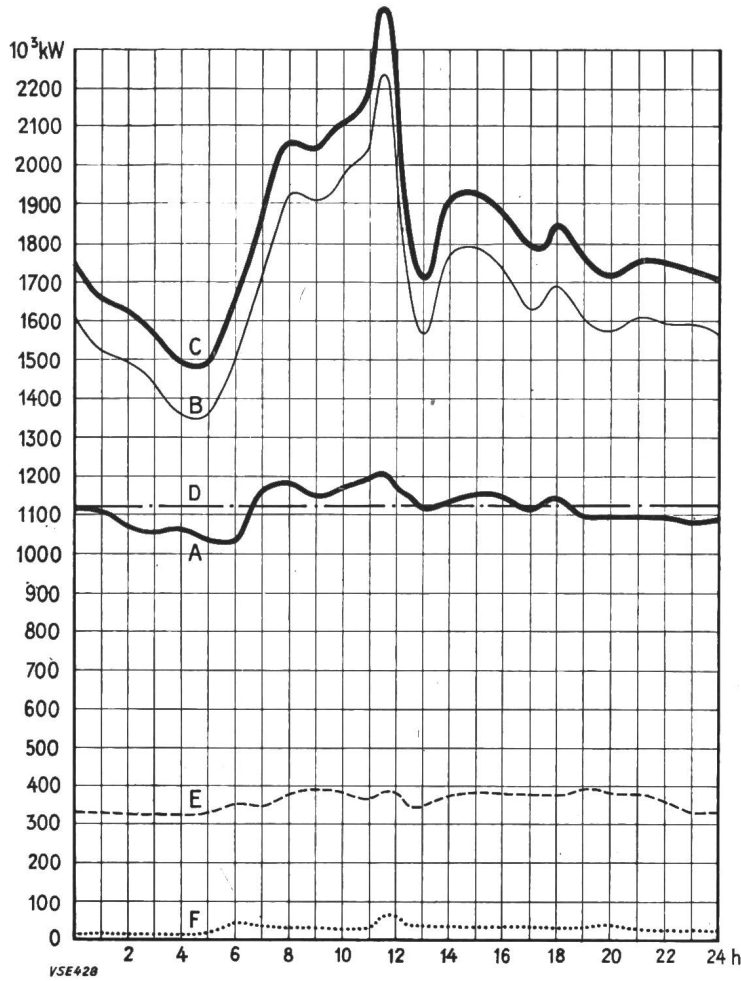
Monat	Verwendung der Energie im Inland																
	Haushalt und Gewerbe		Industrie		Chemische, metallurg. u. thermische Anwendungen		Elektrokessel <sup>1)</sup>		Bahnen		Verluste und Verbrauch der Speicherpumpen <sup>2)</sup>		Inlandverbrauch inkl. Verluste				
	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	1953/54	1954/55	ohne Elektrokessel und Speicherpump.	Veränderung gegen Vorjahr <sup>3)</sup> %	mit Elektrokessel und Speicherpump.		
in Millionen kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Oktober ...	394	413	162	168	112	118	24	30	43	55	132	137	834	881	+ 5,7	867	921
November ..	411	431	161	178	101	111	10	9	58	59	126	128	851	903	+ 6,1	867	916
Dezember ..	435	459	166	174	97	119	4	9	67	75	133	137	895	958	+ 7,0	902	973
Januar ....	445	465	164	170	96	114	5	12	71	69	136	130	907	944	+ 4,1	917	960
Februar ....	407	417	158	162	91	111	4	26	63	66	124	119	839	874	+ 4,0	847	901
März .....	404	456	160	181	106	143	5	34	61	67	121	133	847	978	+15,5	857	1014
April .....	379	396	148	158	125	138	22	46	56	48	110	121	813	853	+ 4,9	840	907
Mai .....	379	399	151	162	128	149	68	105	47	44	135	144	819	880	+ 7,4	908	1003
Juni .....	351	378	154	163	127	138	116	146	42	49	143	159	793	863	+ 8,8	933	1033
Juli .....	357	380	154	160	137	147	136	154	52	51	152	158	831	871	+ 4,8	988	1050
August ....	368	396	152	164	130	146	65	121	53	51	145	149	824	888	+ 7,8	913	1027
September ..	378		158		124		66		55		147	(24) 147	839	(18)		928	
Jahr .....	4708		1888		1374		525		668		1604	(150) 1604	10092			10767	
Okt.-März ..	2496	2641	971	1033	603	716	52	120	363	391	772	784	5173	5538	+ 7,1	5257	5685
April-August	1834	1949	759	807	647	718	407	572	250	243	685	731	4080	4355	+ 6,7	4582	5020

<sup>1)</sup> D. h. Kessel mit Elektrodenheizung.

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

<sup>3)</sup> Kolonne 15 gegenüber Kolonne 14.

<sup>4)</sup> Energieinhalt bei vollem Speicherbecken: Sept. 1954 = 1714.10<sup>6</sup> kWh.



Tagesdiagramme der beanspruchten Leistungen.

Mittwoch, den 17. August 1955

**Legende:**

- 1. Mögliche Leistungen:** 10<sup>6</sup> kW  
 Laufwerke auf Grund der Zuflüsse (0—D) . . . 1119  
 Saisonspeicherwerke bei voller Leistungsabgabe (bei maximaler Seehöhe) . . . . . 1441  
 Total mögliche hydraulische Leistungen . . . . . 2560  
 Reserve in thermischen Anlagen . . . . . 155

**2. Wirklich aufgetretene Leistungen**

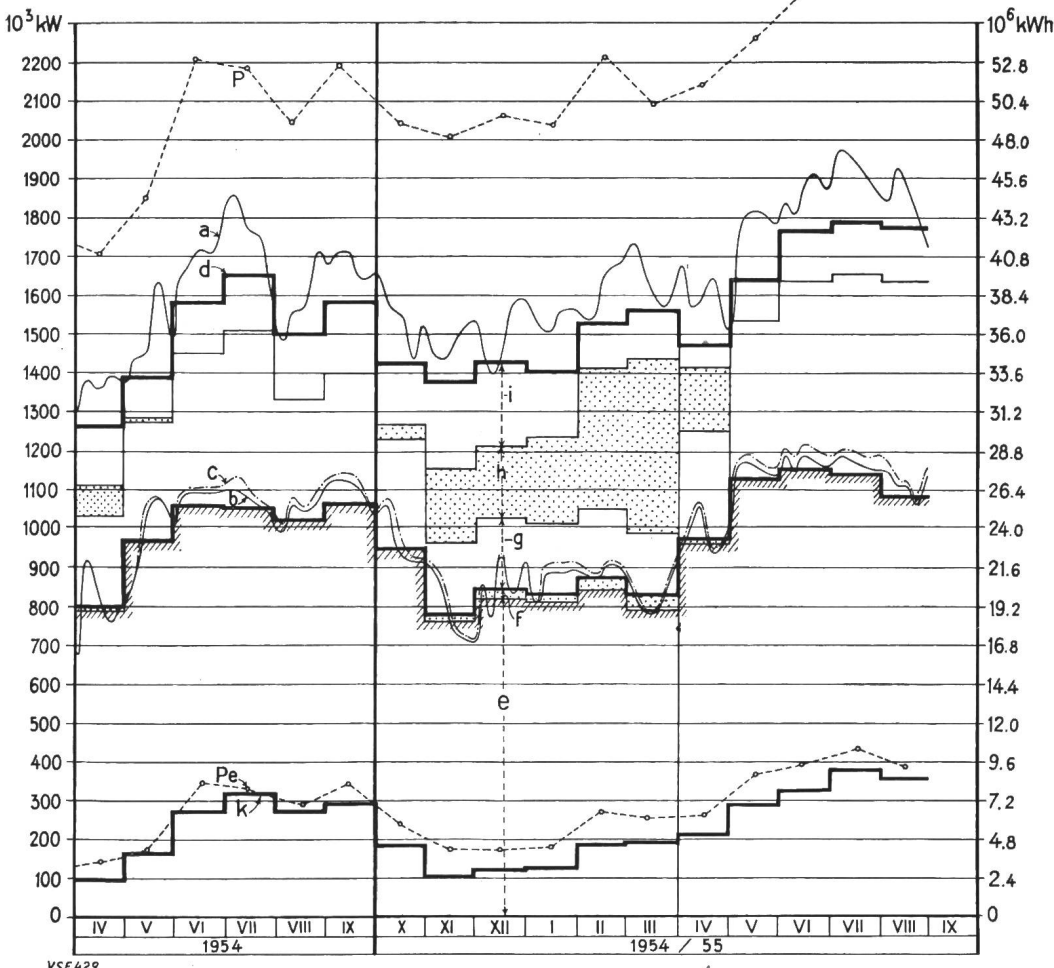
- 0—A Laufwerke (inkl. Werke mit Tages- und Wochenspeicher).  
 A—B Saisonspeicherwerke.  
 B—C Thermische Werke, Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken und Einfuhr.  
 0—E Energieausfuhr.  
 0—F Energieeinfuhr.

**3. Energieerzeugung** 10<sup>6</sup> kWh

- Laufwerke . . . . . 26,8  
 Saisonspeicherwerke . . . . . 14,2  
 Thermische Werke . . . . . 0  
 Bezug aus Bahn- und Industrie-Kraftwerken 2,9  
 Einfuhr . . . . . 0,7  
 Total, Mittwoch, 17. August 1955 . . . . . 44,6  
 Total, Samstag, 20. August 1955 . . . . . 40,7  
 Total, Sonntag, 21. August 1955 . . . . . 31,5

**4. Energieabgabe**

- Inlandverbrauch . . . . . 35,9  
 Energieausfuhr . . . . . 8,7



Mittwoch- und Monatserzeugung

**Legende:**

- 1. Höchstleistungen:** (je am mittleren Mittwoch jedes Monates)  
 P des Gesamtbetriebes  
 P<sub>e</sub> der Energieausfuhr.
- 2. Mittwoch-erzeugung:** (Durchschnittl. Leistung bzw. Energiemenge)  
 a insgesamt;  
 b in Laufwerken wirklich;  
 c in Laufwerken möglich gewesen.
- 3. Monatserzeugung:** (Durchschnittl. Monatsleistung bzw. durchschnittl. tägliche Energiemenge)  
 d insgesamt;  
 e in Laufwerken aus natürl. Zuflüssen;  
 f in Laufwerken aus Speicherwasser;  
 g in Speicherwerken aus Zuflüssen;  
 h in Speicherwerken aus Speicherwasser;  
 i in thermischen Kraftwerken und Bezug aus Bahn- und Industriewerken und Einfuhr;  
 k Energieausfuhr;  
 d-k Inlandverbrauch.

Netzgebilden höherer Ordnung. Es mag ja sein, dass an einzelnen Sekundärsträngen mit relativ wenig Kochherden der Einfluss spürbar sein wird. Bei einer grossen Anzahl Kochherde dagegen wird es zu keiner wesentlichen Änderung kommen. Allerdings bedingt der einzelne Kochherd durch diese Platten grösserer Leistung eine zwar stärkere, jedoch dafür um so kürzere Spitze. Die volle Leistung bleibt ja bei Regulierplatten nur relativ kurze Zeit eingeschaltet. Je kürzer aber die Spitze ist, desto eher tritt eine Verschachtelung ein und desto kleiner ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich die Maximalleistungen vieler Platten addieren. Diese Auffassung wird bestärkt durch Untersuchungen, welche von andern Werken diesbezüglich angestellt wurden und auch durch die Überlegungen von *E. Dufour*<sup>4)</sup>. Ähnlich, wenn auch vielleicht weniger günstig, liegen die Verhältnisse in Bezug auf die vermehrte Verwendung von Dampfkochtöpfen, welche die Kochzeit herabsetzen. Diese führen vielleicht zu einer unerwünschten Verkürzung der Kochbelastung, aber kaum zu einer Vergrösserung der Kochspitze, da die Kochplatten auch ohne Dampfkochtopf in der Spitze in Betrieb wären.

Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn eine allgemeine Änderung der Lebensgewohnheiten, z. B. durch Einführung der englischen Arbeitszeit, eintreten sollte. Vor kurzer Zeit erklärte ein deutscher Kollege, dass durch die kriegsbedingte Einführung der englischen Arbeitszeit, welche auch heute noch weiterbesteht, eine gänzliche Veränderung des Belastungsdiagramms eingetreten sei. In Deutschland hat die Einführung der englischen Arbeitszeit mit nur kurzer Mittagspause die maximale Belastungsspitze vom Mittag wieder auf den Abend verlagert. Der Grund liegt darin, dass die Hauptmahlzeit nunmehr am Abend eingenommen wird. Die Kochspitze fällt jetzt, wenigstens im Winter, mit der Beleuchtungsspitze zusammen. Sie ist jedoch infolge des etwas gestaffelten Arbeitsschlusses am Abend wesentlich breiter und demzufolge auch nicht so ausgeprägt wie bei uns die Mittagsspitze, wo praktisch alle Arbeitsstätten auf 12.00 Uhr schliessen. Bei uns wäre mit den gleichen Folgen zu rechnen. Es handelt sich vorläufig hier wohl um eine rein theoretische Frage, denn an eine *allgemeine* Einführung dieser Arbeitszeit ist zur Zeit nicht zu denken. Wird die englische Arbeitszeit jedoch nur teilweise eingeführt, so kann dies den Elektrizitätswerken nur erwünscht sein, da dies zu einem Ausgleich zwischen Mittags- und Abendspitze führen würde.

Wenn wir also einen kurzen Blick in die Zukunft werfen wollen, so dürfen wir wohl am besten damit rechnen, dass die bisherigen Erfahrungswerte auch weiterhin ihre Gültigkeit bewahren. In der Schweiz sind zur Zeit ca. 650 000 Kochherde mit einer installierten Leistung von  $3,9 \cdot 10^6$  kW in Be-

<sup>4)</sup> Bull. SEV Bd. 46(1955), Nr. 16, S. 736...742.

trieb, d. h. rund 47 % aller schweizerischen Haushaltungen kochen elektrisch. Nehmen wir an, dass der Prozentsatz der elektrisch kochenden Haushaltungen mit der Zeit auf 80 % ansteigt, so würde dies eine Vergrösserung der Mittagsspitze um 308 MW bedeuten. Die gesamte maximale Spitzenbelastung würde also um rund 15 % steigen, was die schweizerischen Werke bei der heutigen Bautätigkeit auf dem Gebiete der Kraftwerke wohl kaum vor eine unlösbare Aufgabe stellen würde.

Diese Feststellung soll uns allerdings nicht daran hindern, alles zu versuchen, um das Belastungsdiagramm zu verbessern. Mit negativen Mitteln, d. h. mit Verboten und Sperrungen, lässt sich natürlich bei den Kochherden nichts erreichen. Dagegen scheint es, und das haben auch die Ausführungen von *E. Dufour* gezeigt, dass man auf andere Weise ein günstigeres Belastungsdiagramm erzielen kann. Es ist dabei in erster Linie an die bessere Ausnützung der Möglichkeiten zum Ausgleich der Kochspitze zu denken, welche sich bei den *Heisswasserspeichern* bietet. Durch die neuen Netzkommandoanlagen haben wir es in der Hand, die Heisswasserspeicherbelastung weitgehend dem übrigen Belastungsdiagramm anzupassen und zwar nicht nur in der Nacht, sondern in gewissen Fällen auch am Tag, wenn auch vielleicht die spezifische Leistung der Speicher unter Umständen etwas erhöht werden muss. Eine Überprüfung unserer bisher üblichen Grundsätze hinsichtlich der Heisswasserspeicher wird wahrscheinlich auch aus einem andern Grunde notwendig werden, weil nämlich viele Familien, wie bereits *M. Grossen* und *E. Dufour* erwähnten, einen derart gesteigerten Warmwasserverbrauch aufweisen, dass eine reine Nachtauladung zu unverhältnismässig grossen und teuren Speichern führen würde. Es ist nicht möglich, hier auf Einzelheiten einzugehen; es muss aber betont werden, dass *Kochherd und Speicher*, welche sich übrigens oft weitgehend gegenseitig bedingen, *in Zukunft zusammen als eine Einheit* betrachtet werden müssen. Tun wir dies, und stimmen wir unsere Anschlusspolitik für Heisswasserspeicher und Kochherde, evtl. auch für die Waschmaschinen, aufeinander ab, so werden wir zweifellos hinsichtlich des Ausgleichs des Belastungsdiagramms beträchtliche Erfolge erzielen können.

Im übrigen ist es letzten Endes Aufgabe der Elektrizitätswerke, in irgend welcher Weise den Wünschen und Bedürfnissen ihrer Abonnenten zu entsprechen und diese Wünsche gehen nun, ob es uns gefällt oder nicht, in Richtung eines vermehrten Anschlusses von Kochherden und einer Vergrösserung des Warmwasserverbrauchs, namentlich auch während den Tagesstunden. Kombinieren wir durch sorgfältige Planung diese Wünsche und der Erfolg wird nicht ausbleiben.

Adresse des Autors:

J. Blankart, dipl. Ing., Vize-Direktor der Centralschweizerischen Kraftwerke A.-G., Luzern.

Redaktion der «Seiten des VSE»: Sekretariat des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, Telephone (051) 34 12 12, Postcheckkonto VIII 4355, Telegrammadresse: Electrounion, Zürich.

Redaktor: Ch. Morel, Ingenieur.

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