Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

Band: 52 (1961)

Heft: 4

Artikel: Die Statistiken im Betriebe der Elektrizitätswerke : Darstellung und Auswertung

Autor: Morel, Ch.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-916817

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: 12.12.2025

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

Die Statistiken im Betriebe der Elektrizitätswerke

Bericht über die 22. Diskussionsversammlung des VSE vom 5. Mai 1960 in Lausanne und vom 3. November 1960 in Zürich

31 : 621.311

Die Statistiken im Betriebe der Elektrizitätswerke; Darstellung und Auswertung

Von *Ch. Morel*, Feldmeilen

Der Verfasser definiert einleitend den Begriff «Statistik» und umschreibt den Zweck der Statistik. In den folgenden Kapiteln werden die Stufen der statistischen Arbeit besprochen: das Sammeln der Daten (Ausarbeitung von Fragebogen, Stichproben, Arten der Darstellung und Studium der Verteilungen), die Auswertung der Daten (Mittelwerte, Streuung) und die Auslegung des Ergebnisses (Extrapolation, Prognosen).

L'auteur définit tout d'abord le terme de «statistiques» et précise quel est leur but. Il traite ensuite des diverses phases de l'étude statistique: la collecte des données (établissement des questionnaires, échantillonnage, modes de représentation des résultats et étude des distributions), l'analyse des données (moyennes, dispersion) et l'interprétation des données (extrapolation, prévisions).

1. Einleitung

Schon sehr früh in der Geschichte der Menschheit stellte man das Bedürfnis fest, Geschehnisse des Alltages ordnend aufzuzeichnen. Zu den ältesten Zeugen dieser Tätigkeit gehören die in Sumer ausgegrabenen, auf Lehmziegeln geschriebenen Notitzen über Waren-ein- und -ausgänge bei den königlichen Vorratskammern, also bereits Statistiken im landläufigen Sinne. Dieses Bedürfnis hat seither nicht nachgelassen, und mit der Zeit hat sich die Statistik zu einer Wissenschaft entwickelt, die sich eigener mathematischer Methoden bedient.

Heute führt jedermann Statistiken. Geben aber die gesammelten Zahlen, die schönen Tabellen und die oft bunten Graphiken immer das höchstmögliche Mass an Auskunft? Dieser und weiteren Fragen nachzugehen ist der Zweck der nachfolgenden Betrachtung. Es sollen aber aus der Fülle der Materie nur einige Gedanken herausgegriffen werden, die für den Praktiker von Bedeutung sein dürften. Wer sich mit dieser, im Gegensatz zur weitverbreiteten Auffassung sehr lebendigen, ja packenden Materie näher befassen möchte, sei auf die in reichem Masse vorhandene Literatur verwiesen.

Die Statistik bezweckt, sowohl die Vergangenheit zu befragen, um daraus Schlüsse für die Gegenwart oder die Zukunft zu ziehen – das ist das Gebiet der gewöhnlichen Statistik – als auch die Beziehungen zwischen verschiedenen Erscheinungen oder Vorgängen aufzudecken, was zum Gebiet der mathematischen Statistik gehört. *Die Statistik ist also nicht Selbstzweck,* sie ist ein *sehr wirksames Werkzeug...* für denjenigen, der es zu handhaben versteht. Montjallon gibt davon folgende Definition: «Die Statistik ist die Wissenschaft, die sich mit der Sammlung, der Auswertung und der Auslegung von Beobachtungen befasst, die eine gleiche Erscheinung betreffen und sich durch Zahlen ausdrücken lassen». Diese Definition ist zugleich programmatisch für jede statistische Arbeit: Sammeln, Auswerten, Auslegen.

Die erste Phase, das *Sammeln,* ist vor allem beschrieben. Sie dient zur Vorbereitung der eigentlichen statistischen Arbeit. Die zur Verfügung stehenden Unterlagen werden zuerst zu Zahlenangaben verarbeitet, nach einer kritischen Reinigungsprozedur in einer Tabelle, einer «Statistik», zusammengefasst und, wenn nötig, graphisch dargestellt.

Die zweite Phase, die *Auswertung,* bedient sich wohldefinierter, wissenschaftlicher Methoden. Sie beginnt mit dem logischen Ordnen der gesammelten Daten. Die statistische Verarbeitung führt zur Aufstellung einer Hypothese über das Ergebnis, und die Anwendung statistischer Prüfverfahren erlaubt schliesslich, zu kontrollieren, ob sich die aufgestellte Arbeitshypothese bestätigt und in welchem Mass.

Die dritte Phase, die *Auslegung* der Resultate, führt zu den Schlussfolgerungen. Sie erstreckt sich von der einfachen Kontrolle bis zur Vorhersage. Die Schlüsse sind immer mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, aber der Grad dieser Unsicherheit kann rechnerisch ermittelt werden. Die auf Grund der Schlussfolgerungen zu fassenden Entschlüsse beruhen also auf belegten Tatsachen und haben nichts Willkürliches an sich.

2. Das Sammeln der Daten

Hier kann man es m. E. nie genau genug nehmen. Die zu statistischen Reihen zu verarbeitenden Daten müssen homogen sein. Es dürfen nur *miteinander vergleichbare Grössen* herangezogen werden, und sie müssen *in gleichen Einheiten* ausgedrückt sein. Bei Abhängigkeitsstudien müssen die zu koppelnden Reihen nicht nur zahlenmässig, sondern auch funktionell miteinander in Beziehung stehen, sonst kann die Rechnung leicht zu unsinnigen Ergebnissen führen. Wenn einzelne Daten fehlen, können sie zur Not durch Schätzungen ersetzt werden. Solche Schätzungen sind aber gefährlich, denn sie können leicht zu systematischen Fehlern führen, besonders wenn mit Stichproben gearbeitet wird; sie sollten deshalb besser unterbleiben. Es ist vorzuziehen, wo unumgänglich notwendig, die fehlenden Punkte nachträglich durch Interpolation zu ermitteln.

Es gibt verschiedene Arten von Stichproben: die einfache Stichprobe, die geschichtete Stichprobe usw.

Wichtig ist es, die Stichprobe zufällig zu entnehmen, also jede Willkür zu vermeiden, die mit Sicherheit das Ergebnis der Rechnung fälschen würde. Der Umfang der Stichprobe muss ausreichend sein, damit Gewähr für das Spielen der Wahrscheinlichkeitsgesetze geboten ist.

Sind die gewünschten Daten nur mittels einer Umfrage erhältlich, so muss der Fragebogen einfach und übersichtlich sein. Suggestive und zweideutige Fragen sind zu vermeiden (man kann z. B. die Fragen probeweise von einigen Personen beantworten lassen, um sich zu vergewissern, ob keine Missverständnisse möglich sind). Die Gestaltung des Fragebogens hat zum vorneherein der Art der Verarbeitung (manuelle oder mechanographische Auswertung (Lochkarten) Rechnung zu tragen.

Die tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse soll logisch und übersichtlich sein. Sie muss den folgenden Rechnungsablauf berücksichtigen und *Kontrollmöglichkeiten* vorsehen (z. B. Quersummen u. a.).

Die graphische Darstellung erheischt besondere Sorgfalt. Nur in den seltensten Fällen ergibt sich aus den anfallenden Daten direkt eine stetige Kurve bestimmter Form. Meistens wird man nur über einzelne Punkte — Durchschnitte oder Teilsummen — verfügen, die je einem bestimmten Bereich (z. B. Jahr, Monat, Klasse usw.) der Abszissenachse zugeordnet sind. Es muss dann überlegt werden, ob diese Punkte über der Mitte oder über dem Ende der Bereiche einzutragen sind. Zum Beispiel soll für Jahres- oder Monatssummen bzw. -Mittelwerte der entsprechende Kurvenpunkt der Mitte, für den Anschlusswert oder die Ausbauleistung am Jahresende dem Ende des Bereiches zugeordnet werden. Die Zahl und die Breite dieser Bereiche (oder Klassen) spielen auch eine Rolle, besonders bei der Untersuchung von statistischen Verteilungen. Bei chronologischen Reihen wird das Intervall 1 Jahr, 1 Monat, 1 Tag betragen. Je feiner die Unterteilung, umso genauer ist die Wiedergabe der zu untersuchenden Erscheinung; dem Gewinn an Genauigkeit in diesem Sinne steht aber meistens ein Verlust an Information über die Art des Vorganges und vor allem über seine Tendenz gegenüber. Ein sorgfältiges Abwägen aller Vor- und Nachteile wird zur richtigen Unterteilung führen.

Was die Darstellung betrifft, kann man drei Hauptarten unterscheiden: die stetige Kurve, die gebrochene Kurve (Polygon) und die Treppenkurve (Histogramm). Verbindet man zunächst die erhaltenen einzelnen Punkte der Darstellung durch gerade Striche, so erhält man in der Regel eine gebrochene Kurve (Polygon), die als erste Annäherung schon gute Dienste leisten kann. Man wird aber oft die rohe Kurve noch bearbeiten müssen, um der Darstellung mehr Ausdruck zu verleihen. Je nach Bedürfnis wird man versuchen, die Rohkurve zu glätten, um eine stetige Kurve zu erhalten, oder aber sie in eine Treppenkurve überführen. Durch eine stetige Kurve werden vornehmlich Vorgänge dargestellt, die kontinuierlich oder annähernd kontinuierlich verlaufen, so z. B. die Netzbelastung, der Pegelstand oder die momentane Abflussmenge eines Gewässers. Die Treppenkurve ist dagegen vorzuziehen, wenn es um Werte geht, die für das ganze Intervall gelten, so z. B. der Jahres- oder der Monatsverbrauch, die mittlere monatliche Abflussmenge, kurz um Grössen, die eine - wenn auch partielle - Integration oder Summierung implizieren. Für die Glättung einer Kurve leistet die Methode der gleitenden Durchschnitte gute Dienste (Fig. 1). Der Hauptvorteil dieser Methode liegt darin, dass die kurzfristigen Schwankungen verschwinden und die Tendenz besser hervortritt. Sie ist auf alle Fälle einem gefühlsmässigen Linienzug von freier Hand vorzuziehen. Eine andere Methode, die bei laufenden Betriebsvergleichen auch gute Dienste leistet, ist diejenige der kumulierten Summen. Für jeden der zu vergleichenden Vorgänge werden ab Jahresbeginn die Tages- oder Monatswerte aufaddiert und die Ergebnisse miteinander und mit den entsprechenden Teilsummen der Vorjahre verglichen. Auch bei dieser Methode treten die periodischen Schwankungen nicht mehr so stark in Erscheinung.

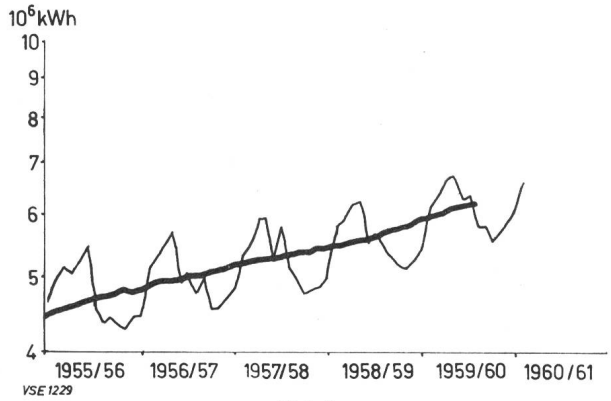

Fig. 1
Beispiel eines gleitenden Durchschnittes
Energieverbrauch in Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft; Periode 12 Monate; logarithmischer Maßstab

Ausser den «klassischen» Darstellungsweisen gibt es noch andere Möglichkeiten, die Ergebnisse einer Statistik zu konkretisieren: die nicht immer leicht verständlichen Polardiagramme, die Kreisdiagramme, die Stabdiagramme (senkrecht oder waagrecht) und schliesslich die Figurendiagramme, bei denen die Anzahl der Figuren oder deren Grösse ein Mass für den darzustellenden Wert bildet. Die perspektivische Darstellung eignet sich nur dann, wenn drei Veränderliche im Spiele sind, was nicht sehr oft vorkommt. An ihrer Stelle kann auch die topographische Darstellung treten (z. B. für die Belastung).

Die Wahl der Maßstäbe spielt ebenfalls eine grosse Rolle. Wir sind uns an den linearen Maßstab (Millimeterpapier) gewöhnt. Er ist einfach und leichtverständlich. Der senkrechte Masstab (Ordinate) muss aber bei Null beginnen, sonst ergibt sich allzuleicht ein verzerrtes Bild des Vorganges. Verschiedene Maßstäbe nebeneinander erschweren die Übersicht. Müssen verschiedene Kurven im gleichen Bild dargestellt werden, so lässt sich meistens ein Ausweg finden, z. B. durch Darstellung der Prozentzahlen (anstelle der absoluten Zahlen). Bei gewissen statistischen Reihen ermöglicht der lineare Maßstab keine ausreichende Beschreibung des Vorganges. Ein Gesetz, das sich fast überall bewahrheitet, ist dasjenige der Verdoppelung des Energieverbrauches in 10 Jahren (bei uns beträgt die Verdoppelungsfrist gegenwärtig 12 bis 15 Jahre); dieses Gesetz tritt erst deutlich hervor, wenn für die Ordinatenachse ein logarithmischer Maßstab gewählt wird. Die parabelähnliche Kurve des Verbrauches wird dann annähernd eine Gerade, deren Steigung ein Mass für die zur Verdoppelung nötige Zeit ist. Der logarithmische Maßstab eignet sich auch für Reihen mit einem

Zahlenbereich, der sich über mehrere Zehnerpotenzen erstreckt, z. B. von 1 bis einer Million. Er hat aber seine Tücken; z. B. ergibt sich bei Belastungskurven einerseits eine Verzerrung gegenüber dem gewohnten Bild, anderseits erlaubt er aber Vergleiche zwischen Diagrammen, deren Spitzen um 10er Potenzen verschieden sind, da die Verhältnisse erhalten bleiben: das Verhältnis 1 : 2 z. B. drückt sich überall durch die gleiche Länge in cm aus, unabhängig davon, ob der grössere Wert 1 kW oder 1 Million kW beträgt.

Beim Studium statistischer Verteilungen, insbesondere der Gauss'schen oder Normalverteilung, bedient man sich vorteilhaft des Wahrscheinlichkeitsnetzes, in welchem sich die bekannte Glockenkurve in eine parabelähnliche Kurve und die s-förmige Summenhäufigkeitskurve in eine Gerade verwandeln. Mit Hilfe des Wahrscheinlichkeitsnetzes lassen sich auch inhomogene oder zusammengesetzte Gesamtheiten in ihre Bestandteile zerlegen.

Es gibt Vorgänge, bei denen die gewöhnliche Darstellung in chronologischer Folge nicht erschöpfend Auskunft gibt. Dies trifft z. B. bei Belastungs- oder bei Abflussdiagrammen zu. In solchen Fällen helfen die Dauerkurven. Die Ordinaten reihen sich bei diesen nicht mehr in ihrer zeitlichen Folge aneinander, sondern nach Massgabe ihrer Länge. Eine solche Kurve sagt u. a. aus, während welcher Zeit ein bestimmter Wert erreicht oder überschritten wurde. Die Dauerkurven der Abflussmengen spielen beispielsweise bei der Projektierung von Wasserkraftanlagen eine wichtige Rolle. Die Belastungsdauerkurven sind für die Vorausplanung im Ausbau der Produktions- und Verteilanlagen von Bedeutung.

3. Die Auswertung der Daten

Die für die statistische Auswertung in Betracht kommenden Methoden bilden Gegenstand zahlreicher Veröffentlichungen, und sie sind in jedem Lehrbuch eingehend beschrieben. Es seien hier nur einige Punkte herausgegriffen, die für die Praxis wichtig erscheinen.

Für die Kennzeichnung einer statistischen Reihe bedient man sich, neben andern Parametern, in erster Linie des Mittelwertes. Dieser Ausdruck ist jedem geläufig; seine Deutung bereitet indessen oft erhebliche Schwierigkeiten. Man unterscheidet verschiedene Mittelwerte: den mittelsten Wert, den häufigsten Wert und die eigentlichen Mittel, wie der Durchschnitt (arithmetisches Mittel), das geometrische Mittel und das harmonische Mittel. Das meistgebrauchte Mittel ist der *Durchschnitt*. Er ist gleich der Summe der Einzelwerte, geteilt durch die Zahl dieser Einzelwerte. Es ist ein fiktiver Wert, der wohl die untersuchte Zahlenreihe charakterisiert, sie aber nur sehr unvollständig beschreibt. Ein einfaches Beispiel: Die zwei Fünferreihen 48, 49, 50, 51, 52 und 5, 30, 55, 70, 90 haben die gleiche Summe und den gleichen Durchschnitt (50). Es ist aber offensichtlich, dass zwischen diesen zwei Reihen – abgesehen vom gemeinsamen Durchschnitt – keine Verwandschaft besteht. Die Werte der ersten Reihe scharen sich eng um den Durchschnitt herum, während die Werte der zweiten Reihe um den Durchschnitt sehr stark streuen. Der Durchschnitt genügt also nicht, um eine Reihe zu kennzeichnen; dazu gehört noch die Gruppierung der Werte um den Durchschnitt: das ist die Verteilung, die ihrerseits durch ihre Form (normal, logarithmisch-normal, binomial, Poisson usw.) und ihre Streuung (Standard-Abweichung) charakterisiert ist. Es ist bereits auf die Gefahr hingewiesen worden, sich bei der Beurteilung der Auswirkung von Tarifwechseln u. dgl. auf Durchschnittswerte allein zu verlassen[1]). Einen «Durchschnittsabonnenten» gibt es ebensowenig wie einen Durchschnittsmenschen. Jeder Abnehmer hat seine Eigenart im Energiebezug und diese muss im Tarifaufbau weitgehend berücksichtigt werden, soll der Tarif auf die Dauer den berechtigten Ansprüchen von Werk und Abonnent gerecht werden.

Ein zweiter Punkt, der bereits eingangs gestreift wurde, ist derjenige der Homogenität. Ein einfaches Beispiel soll hier genügen: In einem Netz ist der Energieverbrauch im Haushalt zu untersuchen. Von jedem Haushalt ist nur der gesamte Jahresverbrauch bekannt. Daraus kann der Durchschnitt ermittelt, vielleicht auch die Streuung berechnet werden, aber diese Masszahlen sagen noch nicht viel aus, weil die betrachtete Reihe nicht homogen ist. In erster Annäherung gibt es hier Haushalte, die elektrische Energie nur für Beleuchtungszwecke benützen, andere, die dazu noch elektrisch kochen oder über einen Heisswasserspeicher verfügen und solche, die Herd und Boiler besitzen. Wird nun nach der Verteilung gefragt, und die Häufigkeitskurve aufgezeichnet (Zahl der Bezüger mit z. B. 0 bis 10, 11 bis 20 usw. kWh/Jahr), so ergibt sich ein Gebirge mit mehreren Gipfeln: einen um 150 kWh herum, einen bei rund 1200 kWh und einen bei 2000 oder 3000 kWh. Es sind also mindestens 3 Gesamtheiten vorhanden, die sich überlagern und sich nur mit Hilfe des Wahrscheinlichkeitsnetzes graphisch voneinander trennen und genau definieren lassen[2]).

4. Die Auslegung des Ergebnisses

Die dritte Phase der Arbeit des Statistikers, die Auslegung des Ergebnisses, ist die heikelste. Sie verlangt nicht nur gründliche Kenntnis der statistisch zu verarbeitenden Materie, sondern auch Beherrschung der statistischen Methoden. Einer der interessantesten Fälle ist vielleicht derjenige der immer mit Unsicherheit behafteten Vorhersage. Wie kann z. B. auf Grund einer chronologischen Reihe eine Prognose für die Zukunft gemacht werden? Eine hierfür vielfach verwendete Methode ist diejenige der Extrapolation. Sie setzt natürlich eine möglichst genaue Kenntnis des Gesetzes voraus, dem die zu untersuchende Grösse gehorcht. Je weiter aber die Extrapolation getrieben wird, umso fraglicher wird das Ergebnis.

Eine andere Methode besteht darin, die Tendenz herauszuschälen, indem vresucht wird, die statische Reihe von allen bekannten systematischen Einflüssen zu befreien, z. B. beim Energiebedarf von den Wetterverhältnissen, von den jahreszeitlichen Schwankungen, von der variierenden Zahl der Arbeitstage pro Monat, usw. Hier leistet die Methode der gleitenden Durchschnitte in erster Annäherung vorzügliche Dienste. Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung kann aus der Gesetzmässigkeit der chronologischen Reihe heraus die Zuverlässigkeit der aufgestellten Prognose zahlenmässig angegeben werden.

Erwähnenswert ist auch die rein graphische «Rossschwanz-Methode», die darin besteht, dass eine gegebene chronologische Reihe durch eine Kurve graphisch

[1]) Bull. SEV Bd. 45(1954), Nr. 16, S. 667...677 und Nr. 17, S. 710...714.
[2]) Bull. SEV Bd. 38(1947), Nr. 6, S. 141...148 und Bd. 39(1948), Nr. 6, S. 161...174.

dargestellt wird und alsdann die einzelnen Kurvenabschnitte je von einem Jahr bis zum letzten Jahr in den Ursprung parallel verschoben werden. Es entsteht so ein Kurvenbüschel, das nach rechts immer dünner wird (eben der Roßschwanz) und die Tendenz gut wiedergibt (Fig. 2).

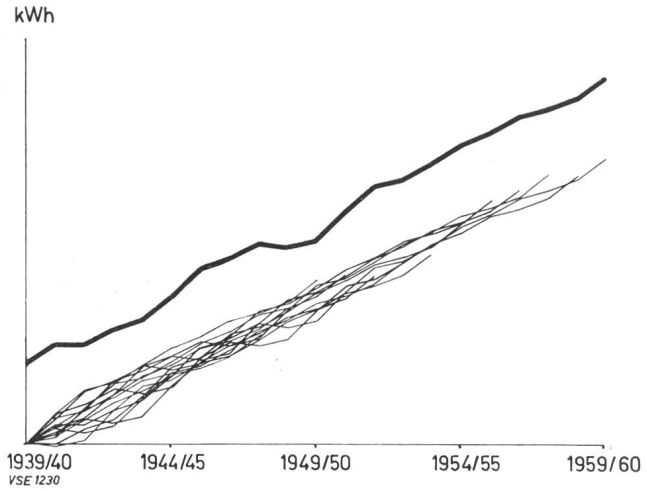

Fig. 2

Beispiel einer Trenduntersuchung mit der Roßschwanzmethode

Dick ausgezogene Kurve: Urkurve (Inlandverbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen; logarithmischer Maßstab)

Ein Randgebiet der Statistik bilden die Marktanalysen, die immer mehr verwendet werden, um die Entwicklungstendenzen auf den einzelnen Märkten (Haushalt, Gewerbe, Industrie usw.) herauszuschälen und so verfeinerte Prognosen aufzustellen.

5. Schlusswort

Zum Schluss möchte ich noch auf die nützlichen Dienste hinweisen, die die statistischen Methoden im Betrieb und in der Führung der Unternehmen zu leisten imstande sind. Ich erinnere an verschiedene Studien der letzten Zeit, die es verdienten, besser bekannt zu werden. Für die Analyse der Belastung und des Verbrauches sind es z. B. die Studien von Schiller in England, von Puromäki in Finnland, von Strauch und Ott in Berlin, von Herbatschek in Österreich; für die Betriebsführung von thermischen Kraftwerken die Untersuchung von Emery in England, für die Bewirtschaftung der Speicherbecken die Studien von Holmström in Schweden und Wöhr in Deutschland, für Hydraulizitätsfragen von Tonnini in Italien und für die Entwicklung des Energieverbrauches im Haushalt von van der Maas in Holland.

Literatur

Athen, H.: Einführung in die Statistik. Paderborn: Schöning 1955.

Daeves, K. und *A. Beckel:* Grosszahl-Methodik und Häufigkeitsanalyse. Weinheim: Chemie 1958.

Dumas, R.: L'entreprise et la statistique. Paris: Dunod 1954.

Fisher, R.-A.: Les méthodes statistiques adaptées à la recherche scientifique. Paris: Presses Universitaires de France 1947.

Fueter, R.: Das mathematische Werkzeug des Chemikers, Biologen, Statistikers und Soziologen. Zürich: Orell Füssli 1947.

Graf, U. und *H.-J. Henning:* Formeln und Tabellen der mathematischen Statistik. Berlin: Springer 1958.

Klezl-Norberg, F.: Allgemeine Methodenlehre der Statistik. Wien: Springer 1946.

Linder, A.: Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Basel: Birkhäuser 1957.

Mackenroth, G.: Methodenlehre der Statistik. Göttingen: Vandenhoeck und Rupprecht 1949.

Monjallon, A.: Introduction à la méthode statistique. Paris: Vuibert 1954.

Schorer, H.: Statistik. Grundlegung und Einführung in die statistische Methode. Bern: Francke 1946.

Schwarz, A.: Über den Umgang mit Zahlen (Einführung in die Statistik). München: Oldenbourg 1952.

Van der Waerden, B. L.: Mathematische Statistik. Berlin: Springer 1957.

Vessereau, A.: Méthodes statistiques en Biologie et en Agronomie. Paris: Baillière 1948.

Winkler, M.: Grundriss der Statistik (Bd. I: Theoretische Statistik). Wien: Manz 1947.

Adresse des Autors:

Ch. Morel, Dipl. Ing. ETH, Teienstrasse, Feldmeilen.

Anwendung der Statistik in einer regionalen Unternehmung für die Erzeugung und Grossverteilung von elektrischer Energie

Von *E. Seylaz,* Lausanne

Der Autor weist einleitend auf die Aufgaben der EOS im Rahmen der westschweizerischen Elektrizitätswirtschaft sowie auf die besonderen Merkmale der Tätigkeit dieser Unternehmung hin. Gegenstand der zwei ersten Abschnitte sind die Statistiken über die Füllung und Entleerung der Speicher. Der Verfasser erwähnt hernach die Statistiken, die eine optimale Zusammenarbeit zwischen Lauf- und Speicherwerken gewährleisten sollen sowie die Statistiken über die Energieverwendung. Abschliessend werden die Statistiken betr. die Energieübertragung (besonders auch über die Übertragungsverluste) sowie über die Störungen auf den Übertragungsleitungen eingehend besprochen.

L'auteur rappelle tout d'abord le rôle de l'EOS dans le cadre de l'économie électrique de Suisse Romande et les particularités de l'activité de cette entreprise. Les deux premiers paragraphes traitent des statistiques relatives au remplissage et à la vidange des bassins d'accumulation. L'auteur parle ensuite des statistiques permettant de coordonner au mieux l'exploitation des usines à accumulation et au fil de l'eau, ainsi que des statistiques de consommation d'énergie. Pour terminer, il donne des indications détaillées sur les statistiques concernant les transports d'énergie — en particulier les pertes de transport — ainsi que les incidents affectant les lignes de transport.

1. Vorwort

Als Einleitung und zur ungefähren Gebietsabgrenzung der nachfolgenden Ausführungen möchten wir vorerst die Stellung der S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), in welcher der Verfasser tätig ist, im Rahmen der westschweizerischen, gesamtschweizerischen und internationalen Elektrizitätswirtschaft erläutern.

Alle grösseren westschweizerischen Elektrizitätswerke und Elektrizitätsgesellschaften sind an der EOS als Aktionäre beteiligt. Die Aufgabe der Gesellschaft ist die Erzeugung und der Ankauf von elektrischer Energie, welche die EOS über ein Hochspannungsnetz den genannten Aktionären zuleitet und an diese verkauft. Das Hochspannungsnetz verbindet die Kraftwerke und die wichtigen Verbrauchsschwerpunkte miteinander und ermöglicht es, allen Beteiligten die für die Deckung ihres gegenwärtigen und zukünftigen Bedarfs notwendigen Energie zuzuführen.

Die EOS beteiligt sich am Bau neuer Kraftwerke