

Elektrotagung des V. D. E. in Frankfurt am Main : 21-23 Juni 1931

Autor(en): [s. n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Telegraphen- und
Telephonverwaltung = Bulletin technique / Administration des
télégraphes et des téléphones suisses = Bollettino tecnico /
Amministrazione dei telegrafi e dei telefoni svizzeri**

Band (Jahr): **9 (1931)**

Heft 4

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-873654>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Elektrotagung des V. D. E. in Frankfurt am Main.

21.—23. Juni 1931.

(Mitgeteilt.)

Geheimrat Dr. *Oskar von Miller* berichtete auf Grund persönlicher Erinnerungen über die geschichtliche Entwicklung der Kraftübertragung auf weite Entfernung. Die erste dieser Kraftübertragungen wurde zwischen Miesbach und München (57 km) von dem Franzosen Marcel Deprez ausgeführt. Es war dem damaligen Stande der Technik entsprechend eine Gleichstromübertragung mit einer Spannung von 1500—2000 Volt, deren technisches Gelingen eine ausserordentliche Begeisterung hervorrief, wenn gleich ihr Nutzeffekt nur ein sehr geringer war. Die Versuche wurden in grösserem Maßstabe zwischen Creil und Paris mit Spannungen bis 6000 Volt wiederholt. Der Schweizer Thury erzielte die für einen Transport grösserer Kräfte auf weite Entfernung nötige hohe Spannung durch Hintereinanderschalten mehrerer Maschinen, die Abnahme der Kraft erfolgte in ähnlicher Weise durch mehrere hintereinandergeschaltete Motore. Eine neue Entwicklung setzte ein mit den von Goulard erfundenen und von Zipernowsky, Déri und Blathy verbesserten Transformatoren, wobei Wechselströme von niedriger Spannung zwecks Uebertragung auf hohe Spannung transformiert und am Ende der Fernleitung wieder in die niedrige Gebrauchsspannung zurückverwandelt wurden. Aber immer noch war die Wirtschaftlichkeit der Stromübertragung auf weite Entfernung nicht erwiesen und *von Miller* benützte deshalb die unter seiner Leitung durchgeführte Frankfurter Ausstellung im Jahre 1891, um einen durchschlagenden Kraftübertragungsversuch seitens der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Oerlikon in die Wege zu leiten. Dieser Versuch hatte einen vollen Erfolg. Es wurde eine Kraft von 235 PS vom Elektrizitätswerke Lauffen nach Frankfurt auf 178 km mit einer Spannung von 25,000 Volt und mit einem Nutzeffekt von 75% übertragen.

Die praktische Auswirkung erfolgte alsbald durch Ausbau billiger Wasserkräfte und Verwendung minderwertiger Zechenkohlen, deren Kraftleistung in vielen Kilometern Entfernung ausgenützt werden konnte. In der Folge haben Amerika und Deutschland miteinander gewetteifert in der Anwendung immer höherer Spannungen für den Transport und immer grösserer Kräfte auf immer weitere Entfernung. In Deutschland fand die erste Uebertragung mit 50,000 Volt Drehstrom vom Uppenbornwerk nach München statt. Die erste 100,000-Volt-Uebertragung in Europa war diejenige von Lauchhammer nach Riesa. Die ersten Anlagen mit 220,000 Volt errichtete das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk im Jahre 1922 zwischen Ronsdorf und Lethmate. Das gleiche Unternehmen hat die erste Leitung der Welt für eine Spannung von 380,000 Volt zur Uebertragung der Vorarlberger Wasserkräfte nach den Industriegebieten des Rheinlandes erbaut.

Von gleicher Wichtigkeit wie die Kraftübertragung ist die Kraftverteilung. Der Vortragende erinnerte an die grossen Schwierigkeiten, die bei den ersten Elektrizitätswerken zu überwinden waren, weil die

Gebrauchsspannung der Glühlampen damals die Spannung in den Leitungsnetzen auf 100 Volt beschränkte, womit von einer Zentrale nur ein Aktionsradius von einigen hundert Metern erreicht werden konnte. Die Entwicklung ging über das Dreileiter- und Fünfleitersystem für Gleichstrom-Anlagen zu den Wechselstromzentralen mit Transformatoren, die endlich gestatteten, selbst grosse Städte von einer günstig gelegenen Zentrale aus mit Strom zu versorgen.

Aus dem reichen Schatz seiner Erinnerungen schilderte der Vortragende die Kämpfe, die nunmehr zwischen den Vertretern des Gleichstrom- und des Wechselstrom-Systems entstanden, bis auf der Frankfurter Ausstellung auch diese Frage dahin entschieden wurde, dass jedes der beiden Systeme Vorteile besitze und je nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen Anwendung zu finden habe. Die Entwicklung blieb bei der Versorgung einzelner Städte nicht stehen. Das neue Wechsel- bzw. Drehstromsystem gestattete vielmehr, nicht nur einzelne Städte, sondern eine ganze Anzahl von Städten und Gemeinden von einer Zentrale aus mit Strom zu versorgen; es entstanden die Ueberlandzentralen, die allerdings nicht immer nach rein technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, sondern häufig auf Grund von Zufälligkeiten sich entwickelten.

Eine Zusammenfassung der Ueberlandzentralen zu grösseren Gebilden erwies sich sehr bald als nötig, wie dies im Bayernwerk geschah, das unter Benützung der besonders günstigen Walchenseekraft das ganze rechtsrheinische Bayern durch eine alle Kreise berührende Landes-Sammelschiene in einheitlicher Weise mit Strom versorgt.

Aehnliche Zusammenschlüsse erfolgten in Baden, in Württemberg, in Sachsen und Thüringen sowie in verschiedenen preussischen Provinzen; das grösste dieser Werke ist das Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk, welches eine Zentralleistung von etwa 1½ Millionen Kilowatt und eine Jahresstrommenge von 3½ Milliarden Kilowattstunden über ein industriell hochentwickeltes Gebiet verteilt.

Die wirtschaftlichen Zusammenschlüsse dieser Art erschienen so vorteilhaft, dass man daran dachte, nicht nur in den einzelnen deutschen Ländern, sondern für das ganze Reich eine einheitliche Stromversorgung unter Benützung der günstigsten Wasserkräfte und Kohlenkräfte herbeizuführen.

Der Vortragende erläuterte in Kürze das von ihm im Auftrage des Reichswirtschaftsministeriums verfasste Gutachten über die einheitliche Elektrizitätsversorgung des Reiches. Die Schwierigkeit liegt nicht darin, ob die eine oder die andere Kraftquelle, die eine oder andere Leitung ausgeführt werden soll, sondern sie liegt in der Schaffung einer Organisation, in der die Interessen der Unternehmer und die Interessen der Abnehmer, das sind die verschiedenen Provinzen und Kreise des Deutschen Reiches, in gerechter Weise gegeneinander abgeglichen werden können, um hierdurch zu erreichen, dass die gün-

stigsten Kraftquellen des Reiches unter Verwendung einer einheitlichen Reichssammelschiene allen Provinzen, auch den zur Zeit weniger begünstigten, zugute kommen.

Professor Matthias, Direktor der Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen, Berlin, führte in seinem Vortrag über „Die heutigen Probleme der Hochspannungskraftübertragung“ folgendes aus:

Alle technischen Entwicklungen sollten das klare Endziel haben, mit einem Minimum an Aufwendungen ein Maximum an Wirkung im Rahmen der Problemstellung zu erreichen. Der Weg zum Ziel ist aber kein schnurgerader. Auf den einzelnen Teilgebieten setzten Entwicklungsphasen ruckweise mit dem Auftreten neuer Leitgedanken ein; sie beeinflussen infolge innerer Verbundenheit benachbarte Teilgebiete. Dieser Wechsel in den technischen Vorbedingungen hängt eng zusammen mit den wechselvollen wirtschaftlichen Bedürfnissen und Tendenzen. So entstehen Zickzackwege auf den Einzelgebieten und es lohnt, von Zeit zu Zeit Umschau zu halten und die Entwicklungen der Vergangenheit mit dem derzeitigen Stande der Technik und den wirtschaftlichen Anforderungen an die Zukunft zu vergleichen.

Ein Beispiel ist die Frage nach der zweckmässigsten Stromart, die schon zur Zeit der berühmten Frankfurter Ausstellung, deren Wiederkehr jetzt gefeiert wird, heiss umstritten war. Heute hat sich der 50periodige Drehstrom für die Energieübertragung von der Erzeugungsstelle bis zum letzten Konsumenten durchgesetzt, soweit nicht Sonderzwecke in Betracht kommen. Im letzteren Falle wird die Umformung auf Gleichstrom oder Wechselstrom anderer Frequenz, die keine technischen Schwierigkeiten macht, kurz vor der Verwendungsstelle vorgenommen. Aber auch um den hochgespannten Gleichstrom zur Kraftübertragung ist es nie ganz still geworden, und besonders in neuester Zeit beschäftigt man sich wieder eifrig mit ihm. Wenn auch die Drehstromtechnik schon heute so weit entwickelt ist, dass sie die grössten Entfernungen beherrschen kann, die in absehbarer Zeit in Betracht kommen, so ist es gar nicht ausgeschlossen, dass der Gleichstrom gerade für die Ueberbrückung weitester Strecken in nicht zu ferner Zeit wieder in Frage kommt. Allerdings würden auch dann die heutigen Drehstromnetze nicht überflüssig, sondern nur durch Gleichstromstränge miteinander verkoppelt werden.

Vorbedingung für die ständige Steigerung der Uebertragungsspannung war die Verbesserung der Isolation. Besonders an dem Studium des elektrischen Durchschlags wird seit einiger Zeit erfolgreich wissenschaftlich gearbeitet. Das Ziel der Isolations-technik wird in erster Linie sein, die Betriebssicherheit weiter zu erhöhen und die Abmessungen der Isolation zu verkleinern. Dadurch werden nicht nur weniger Isolierstoffe gebraucht, sondern auch an anderen Stellen Werkstoff und Raum gespart, und es kann in den metallenen Stromwegen entstehende Wärme besser abgeleitet werden. Die Einzelprobleme sind also miteinander verbunden.

Die Leistungseinheiten, die man im Generatoren- und Transformatorenbau in letzter Zeit zu bauen verstanden hat, sind erstaunlich hoch. Generatoren und Transformatoren für 100,000 Kilowatt sind in

Deutschland schon mehrfach in Betracht gekommen. Neben dem wirtschaftlichen Bedürfnis bestimmt die Grenze der Transportfähigkeit ihre Grösse. Um die Abmessungen nicht noch weiter wachsen zu lassen, muss schärfste künstliche Kühlung mit umlaufenden Kühlmitteln, Luft bzw. Oel, angewendet werden. Solche grossen Einheiten stellen die höchsten Anforderungen an die Werkstofffestigkeit. Die technisch schwierig aufgebauten Rotationskörper haben Umfangsgeschwindigkeiten von 120—150 Meter in der Sekunde. Bei den grossen Abmessungen müssen auch bereits die verschiedenen Wärmedehnungen der einzelnen Baustoffe beachtet werden.

Die Fortleitung geschieht bei den höchsten Spannungen zur Zeit durch Freileitungen, deren Bau bis zu Betriebsspannungen von 400,000 Volt der heutigen Technik möglich ist. Wichtige Hauptstrecken mit 200,000 Volt sind bereits seit einiger Zeit in Deutschland in Betrieb. Die Hauptaufgaben sind: Aeusserste mechanische Festigkeit, Vermeidung zusätzlicher Verluste durch Glimmerscheinungen und Kompensationen der Ladeströme.

Aber auch die Kabeltechnik hat grosse Fortschritte gemacht. Kabel für 100,000 Volt speisen bereits wichtige Stadtgebiete. Nur ist ihre Anwendung für grosse Strecken noch schwierig und kostspielig wegen der hohen Ladeströme und der Verlegungskosten.

Die Frage der Schaltung grosser Leistungen hat die Elektrotechnik lange beunruhigt. Seit man aber in der Lage ist, in einigen grosszügigen Versuchsanstalten Entwicklungsversuche im grossen Ausmasse systematisch durchzuführen, sind erhebliche Fortschritte gemacht worden. Sie gehen zunächst dahin, das Oel aus dem Schalter zu verdrängen und die Lichtbogenlöschung entweder durch Pressluft oder durch expandierende Dämpfe zu bewirken. Bereits heute sind grosse Erfolge mit beiden Mitteln erzielt worden. Aber auch die Oelschalter haben sich als sehr verbesserungsfähig erwiesen.

Unter den Ueberspannungserscheinungen sind die atmosphärischen Einflüsse am meisten gefürchtet. Die Erforschung der elektrischen Gewittereinflüsse ist seit einigen Jahren in vollem Gang und hat schon wichtige Erkenntnisse gebracht. Die Bekämpfung der Gewitterstörungen kann in erheblichem Masse bereits durch geeigneten Aufbau der Uebertragungsanlagen erfolgen. Daneben spielen Blitzschutzapparate neuerdings wieder eine grössere Rolle. Nach Erkenntnis der Unzulänglichkeit bisheriger Typen hat man in den letzten Jahren erfolgreich neue Wege beschritten.

Kurzschlüsse beanspruchen die Anlagenteile durch stossweise Erwärmung und mechanische Kraftwirkungen; das Wärmeproblem muss durch geeignete Dimensionierung, das Kraftproblem durch konstruktive Abstützungsmassnahmen gelöst werden. Zur Herabsetzung der Beanspruchung dienen kurzschlussbegrenzende Drosselspulen, Sicherungsmassnahmen, welche schnellste Abschaltung von Fehlerstellen bewirken, und geeignete Netzschaltung. Hier wachsen die Aufgaben mit der Grösse der im Netz vereinigten Leistungen.

Erdschlüsse sind anders zu behandeln als Kurzschlüsse. Oft handelt es sich nur um Lichtbögen,

die durch irgendwelche äusseren Einflüsse, z. B. Blitzschläge, eingeleitet werden, die aber nach Aufhören der Ursache keine bleibende Störung abzugeben brauchen, wenn beim Bau der Anlagen entsprechend vorgegangen wird. Das trifft aber nur zu, wenn der Nullpunkt der Anlage nicht starr gerdet wird, wie man es in Amerika zu machen pflegt. In Deutschland hat sich das System der Nullpunktserdung über Kompensationsdrosselspulen nach *Petersen* allgemein durchgesetzt. Es bewirkt eine überspannungsfreie Lichtbogenlöschung ohne Abschaltung der betreffenden Leitung. Daher wäre auch für die höchsten Spannungen der Zukunft seine Anwendung technisch vorzuziehen; es könnten aber die etwas geringeren Aufwendungen für die Isolation der Leitungen bei den höchsten Spannungen doch auch bei uns zu starren Nullpunktserdungen führen. Somit sollte man sich auch weiter mit der Frage beschäftigen, ob diese Betriebsweise höhere Rückwirkungen auf Fernmeldeanlagen hat, und wie diese gegebenenfalls zu bekämpfen wären.

Je ausgedehnter die Netze werden, um so mehr treten die Regelungsprobleme in den Vordergrund. Nicht nur die Anforderungen des Verbrauchers an die Gleichmässigkeit der Spannung und der Periodenzahl sind zu erfüllen; es müssen auch Schwierigkeiten, welche sich unter besonderen Bedingungen dem stabilen Zusammenarbeiten entfernter Kraftwerke entgegenstellen, überwunden werden. Bei langen Uebertragungsentfernungen kommt hinzu, dass der Kompensationszustand der Leitung fortlaufend dem Belastungszustand der Leitung angepasst werden muss.

Mit der schnellen Ausdehnung der Konzentration der Energieerzeugung ist das Problem der *Fernmessung* vor einigen Jahren plötzlich in den Vordergrund getreten und hat eine erstaunlich schnelle Entwicklung auf diesem Gebiet hervorgerufen. Es ist von grosser wirtschaftlicher Bedeutung, dass für die schnelle Disposition über die Lastverteilung von zentraler Stelle aus die messtechnischen Unterlagen aus dem ganzen Netz verzögerungsfrei auf die Kommandostelle übertragen werden können. Weitere Betriebsverbesserungen sind auch von der schnellen Registrierung und Fernübertragung störender Einflüsse zu erwarten. Es darf aber nicht ausser acht gelassen werden, dass solche Hilfseinrichtungen so einfach wie möglich gehalten werden müssen. Die betriebsmässige Messung bei höchsten Spannungen erfordert an sich schon kostspielige Einrichtungen von grossen Abmessungen. Aber auch hier sind grosse Fortschritte in letzter Zeit gemacht worden und noch weitere zu erwarten. Als einer der hervorragendsten Fortschritte auf dem Gebiet der Messtechnik im Zusammenhang mit Hochspannungsanlagen ist noch der Kathodenstrahloszillograph zu erwähnen, mit dem es gelingt, Vorgänge zu analysieren, die sich in Milliontelsekunden abspielen. Er ist bereits zu einem brauchbaren Messgerät geworden; seine Anwendung liegt aber noch in der Hand weniger Forschungsstätten. Seine weitere Verbreitung in der Praxis wäre zu wünschen.

Abschliessend kann gesagt werden, dass die Wissenschaft sich im letzten Jahrzehnt in ständigem Masse mit den Problemen der Kraftübertragung be-

fasst und dass ihr engeres Zusammenarbeiten mit der Praxis nach allen Richtungen hin grosse Fortschritte gebracht hat. Derartige Entwicklungsarbeiten lassen sich aufteilen in Neuerungen, die zwar neue Effekte oder neue Sicherheitsmassnahmen bringen, aber die Anlagen verwickelter machen, und solche, welche primär durch Erhöhung der Betriebssicherheit und bessere Materialausnutzung die Anlagen verbilligen und vereinfachen, indem sie die früher notwendigen Schutzmassnahmen entbehrlich werden lassen. Die Entwicklungsarbeiten für die letztere Gruppe mögen wohl weniger reizvoll erscheinen, liegen aber im Sinne eines richtig verstandenen Kulturfortschritts und sollten die grösste Beachtung der Ingenieure und Techniker finden.

Generaldirektor Prof Dr. *Haas* sprach dann in seinem Vortrag über „Die Auswirkung der Lauffener Kraftübertragung auf die Elektrizitätswirtschaft“ wie folgt:

Nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die Energie ein Handelsgut genau wie irgendwelche Ware. Eine noch wesentlich weittragendere Bedeutung als die Erfindung der Eisenbahn hatte die elektrische Kraftübertragung für die Verteilung von Energie. Schon vor der ersten Kraftübertragung Lauffen-Frankfurt bestanden Fernmeldeleitungen, mit denen aber ihrem Zweck entsprechend nur äusserst geringe Leistungen übertragen wurden. Einen besonderen Vorteil des elektrischen Krafttransportes bedeutet es, dass er nicht an Zeit gebunden ist, im Gegensatz zu dem Transport von Waren. Der Redner wies auf die gleiche Entwicklung bei dem Verbrauch von materiellen Gütern hin, wo anfangs die Erzeugung an den Verwendungsort gebunden ist, ein Handelsgut aber erst dann als Gemeingut angesprochen werden kann, wenn es transportfähig wird. Auf Grund dieser Tatsachen ist die elektrische Leistung als ein Handelsgut zu betrachten; ihr Wert bestimmt sich wie der jeder anderen Ware nach den volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten des Angebotes und der Nachfrage.

Die grösste Bedeutung hatte die Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung für die Nutzbarmachung der Wasserkräfte. Während diese früher für Einzelverbraucher unwirtschaftlich verwertet wurden, konnten nunmehr Erzeugungs- und Verwendungsort getrennt werden. Die Vorteile hiervon treten klar zu Tage, da die abgelegenen Gebirgsgegenden, wo die günstigsten Wasserkräfte zur Verfügung stehen, für die Entwicklung von Industrie und für grössere Bevölkerungsdichte nicht geeignet sind. Dadurch, dass nunmehr in diesen entlegenen Gebirgsgegenden die Wasserkräfte durch Kraftwerke wirtschaftlich ausgenutzt werden konnten und die gewonnene elektrische Leistung in günstig gelegene Gebiete transportiert wird, werden die bisher verlorenen Wasserkräfte ausgenutzt, und die erschöpflichen Kohlenvorräte können eingespart werden.

Eine weitere Ausnützung weniger wertvoller Energiequellen, die erst durch die Uebertragung der elektrischen Leistung ermöglicht wurde, ist die immer mehr an Ausbreitung gewinnende Nutzbarmachung der Braunkohle. Für diese ist ein Bahntransport über grössere Entfernungen äusserst unwirtschaft-

lich. Es wurden daher Kraftwerke in unmittelbarer Nähe der Braunkohlenlagerstätten errichtet und die hier gewonnene Energie in die Konsumgebiete übertragen. Im Gegensatz zu den Wasserkraften haben die Braunkohlengebiete meist eine günstigere Lage für die Industrie und Ansiedlung. Trotzdem wird Energie aus diesen Gebieten in reichlichem Masse geliefert, da die Herstellungskosten ausserordentlich niedrig liegen.

Abgesehen von diesen Betrachtungen über die wirtschaftliche Ausnutzung von Energiequellen besonderer Art wies der Redner noch auf folgendes hin: Die Möglichkeit, Energie auf weite Gebiete zu verteilen, hatte zur Folge, dass die Erzeugung der Energie an wenigen Stellen zusammengelegt wurde, die Einzelerzeuger verschwanden und der Entwicklung von Grosskraftwerken die Wege geebnet wurden. Hierdurch wurde es möglich, die Leistungseinheit weit billiger herzustellen als vorher. Damit erst waren die Grundlagen für eine grosszügige Versorgung auch kleinerer Städte, Dörfer sowie des flachen Landes gegeben, was wiederum die Landwirtschaft an dem „elektrischen Kraftmarkt“ beteiligte. Auch der elektrische Betrieb von Vollbahnen wurde durch diese Entwicklung erst ermöglicht.

Weitere Vorteile brachte die Verkupplung von Kraftwerken, da hierdurch eine gegenseitige Reserve bewirkt wurde. Es konnte eine wirtschaftliche Verteilung der Belastung auf Rund- und Spitzenwerke vorgenommen werden. Die Grundlast wird von modernen, wirtschaftlichen Werken, Laufwasserkraftwerken sowie Braunkohlenkraftwerken übernommen. Da die Spitzenbelastung nur kurzzeitig auftritt, kann die Erzeugung der Leistungseinheit der Spitzenbelastung teurer sein. Dieses ergibt eine wirtschaftliche Verwendung alter Werke, von Speicherwasserkraftwerken und Steinkohlenkraftwerken. Das wesentliche Moment, das zur Kupplung der Kraftwerke führte, war der wirtschaftliche Ausgleich von hoch- und mittelwertigen Energiequellen und Speicherenergien, entsprechend dem wechselnden Energiebedarf im Laufe des Tages oder eines Jahres, und der verschiedenen charakteristischen Arten von Verbrauchern. Vollständig unwirtschaftliche kleinere

Werke wurden hierdurch überflüssig und konnten stillgelegt werden. Als weitere wirtschaftliche Vorteile der Kupplung ist anzusehen, dass der Gleichzeitigkeitsfaktor der Einzelverbraucher gesenkt, somit die Benutzungsdauer und damit die Ausnutzung der Kraftwerke erhöht wurde.

Die Auswirkung dieser Entwicklung auf die Industrie war natürlich sehr stark. Durch die Kraftübertragung wurde die weiteste Verbreitung der Elektrizität ermöglicht, was eine ungeheure Steigerung des Energieverbrauches zur Folge hatte. Für den Verbrauch wurden Geräte und Apparate entwickelt, deren Herstellung eine grosse Industrie entstehen liess; durch den gesteigerten Stromumsatz konnten die Kraftstrompreise gesenkt werden, was wiederum die Elektrizität als Kraftquelle für Grossindustrie, Berg- und Hüttenwesen ermöglichte. Dieses alles brachte natürlich eine weitere Verbrauchssteigerung. Die elektrotechnische Industrie entwickelte sich zu hoher Blüte, und lange Zeit stand Deutschland in der Ausfuhr elektrischer Maschinen und Geräte an erster Stelle.

Durch die Steigerung des Stromverbrauchs war der Bau immer grösserer Kraftwerke und Maschineneinheiten notwendig, die nun wieder zur wirtschaftlichen Ausnutzung mit den vorhandenen Netzen gekuppelt wurden.

Die Entwicklung geht heutzutage schon so weit, dass man in nächster Zeit von einer europäischen Stromwirtschaft sprechen wird. Grosszügige Pläne wurden entwickelt für ein einheitliches europäisches Versorgungsnetz zur Ausnutzung weiterer Wasserkräfte und billigerer Brennstoffvorkommen, sowie zur gegenseitigen Unterstützung und Reserve. Gerade der elektrischen Energie als einem wertvollen Handelsgut sollten in Zukunft Erleichterungen bei Aus- und Einfuhr zuteil werden.

So hat die Uebertragung der Energie erst zu dieser Entwicklung der Elektrizitätswirtschaft führen können. Während man früher nur von Einzel- oder Städtewirtschaft reden konnte, geht die heutige Entwicklung zur Länder- oder Erdteilstromwirtschaft. Durch die erste Lauffener Kraftübertragung haben Deutschland und die Schweiz den Weg zu dieser Entwicklung bereiten helfen.

Telephonwerbung in Amerika.

Die wirtschaftliche Depression, die in den Vereinigten Staaten eine Periode allgemeinen Wohlstandes und ausgesprochenen Geschäftsoptimismus jäh unterbrochen hat, ist auch auf den amerikanischen Telephonbetrieb nicht ohne nachteiligen Einfluss geblieben. Der Zuwachs an Teilnehmeranschlüssen ist 1930 von 900,000 im Vorjahr auf rund 132,000 gesunken. Der Ausfall ist besonders gross in den Städten und Industriezentren, während auf dem Lande immer noch eine Vermehrung von 2—3% zu verzeichnen ist.

Der Ausbau der Telephonanlagen ist bisher, wenn auch in mässig reduziertem Umfang, fortgesetzt worden, so dass das Telephonpersonal von der Arbeitslosigkeit verhältnismässig wenig betroffen worden

ist. Für das laufende Jahr sind die Neuinvestitionen der Bell-Gesellschaften mit 500 Millionen um 200 Millionen Dollars niedriger budgetiert als letztes Jahr, was ungefähr dem Durchschnitt der letzten fünf Jahre entsprechen soll. Es wird jedoch betont, dass die niedrigen Materialpreise, insbesondere des Kupfers, viel grössere Anschaffungen ermöglichen, als das in früheren Jahren der Fall war.

Gleich wie die Einnahmen aus den Teilnehmergebühren sind auch die Einnahmen aus dem Fernverkehr zurückgegangen. Obschon der Ausfall mit „nicht alarmierend“ umschrieben wird, ist es doch nicht sehr verwunderlich, wenn sich die mit der Ueberwachung der Geschäftsführung öffentlicher Unternehmungen (Bahnen, Telephon, Elektrizitäts-