

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 95/96 (1930)
Heft: 16

Artikel: Von der II. Weltkraft-Konferenz, Berlin 1930
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-44070>

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: 11.02.2026

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

Heben und Verschieben der Geleise erforderte, sind zu diesem Zwecke besondere Maschinen angeschafft worden, die sowohl als Pflug (Abb. 15) wie als Geleiserück-Maschine (Abb. 16) nach dem gleichen Prinzip wie die vorerwähnte arbeiten. Es sind vier derartige Maschinen vorhanden, dazu noch zwei kleinere Rückmaschinen, alle von den Lauchhammerwerken.

(Schluss folgt.)

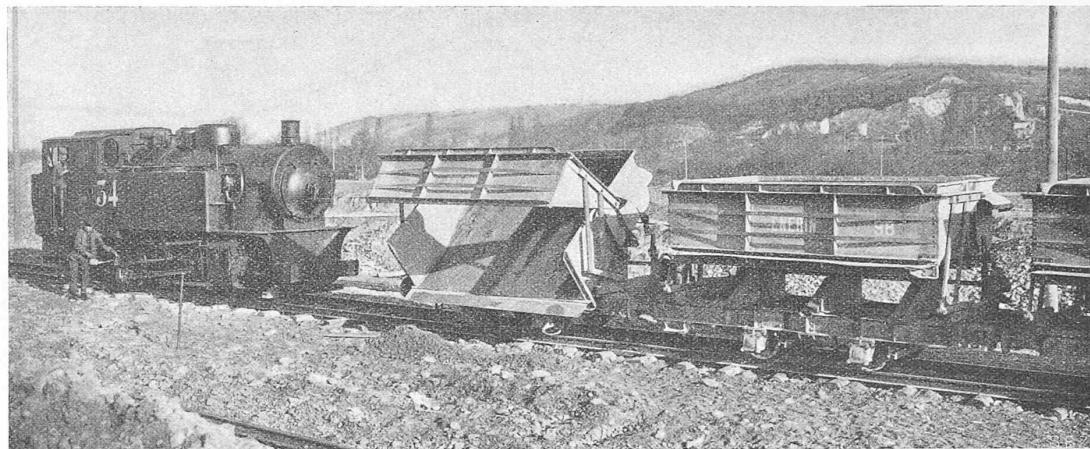


Abb. 14. Eiserne Förderwagen für 6 m³ und Lokomotive von 33 t.

Von der II. Weltkraft-Konferenz, Berlin 1930.

(Fortsetzung von Seite 161.)

SEKTION 20. ENERGIE-ÜBERTRAGUNG UND ENERGIEFLUSS IN EINFACH UND MEHRFACH GEKUPPELten NETZEN.

Mehrere Berichte befassen sich mit den durch den Zusammenschluss grosser Stromversorgungsgebiete sich ergebenden Fragen juristischer, wirtschaftlicher und technischer Natur. Bemerkenswert ist ein im Südosten der U. S. A. mit Teilen von Süd-Karolina, Alabama, Georgia, Mississippi und Florida zusammengefasstes Versorgungsgebiet von 400 000 km² (Schweiz 41 346 km²). Die einzelnen Stromversorgungsgesellschaften sind dabei innerhalb einer Dachgesellschaft durch Stromtauschverträge miteinander verbunden, haben aber sonst ihre Selbständigkeit bewahrt. Die planmässige Lastverteilung des gesamten Versorgungsgebietes geschieht durch zwei sog. Lastverteiler, die mit den Lastverteilern der einzelnen Netze zusammenarbeiten. — In England ist der Gemeinschaftsbetrieb unter staatlicher Führung(!) in Durchführung begriffen. In Deutschland vollzieht sich die Zusammenschlussbewegung auf vorwiegend privatwirtschaftlicher Grundlage, bei gleichen Methoden der Lastverteilung wie in Amerika.

Bei den Problemen allgemeiner Natur hat man erkannt, dass für die Uebertragung grosser Energiemengen auf grosse Entfernungen die Kompensierung der Blindleistung durch in nicht allzugrossen Distanzen aufgestellte Blindleistungserzeuger eine unerlässliche Vorbedingung ist. Diese Forderung ist identisch mit jener der Aufrechterhaltung konstanter Spannung an den Stützpunkten.

Für die Energieübertragung auf verhältnismässig kurze Strecken, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten und bei Durchquerung von Wasserflächen, herrscht die Ansicht vor, dass die heutige hohe Kabelsicherheit zu einem zunehmenden Ersatz der Freileitungen durch Kabel führen wird, da heute schon Oel-Einfachkabel bis zu 200 kV Betriebsspannung praktisch herstellbar sind. Als Beispiel grosser Kabelleitungen sei das 9,6 km lange 100 kV-Kabel in Nürnberg erwähnt, das eine Leistung von 40 000 kVA mittels drei Einleiterkabel von je 185 mm² Kupferquerschnitt überträgt; Kosten 130 000 M/km. — Für die Energieübertragung aus Schweden nach Dänemark dienen zwei 5,4 bzw. 4,5 km lange Dreileiter-Hochstädter-Seekabel von 3×95 mm² mit 12 mm Isolation und 4 mm starken, mit Z-förmigen Profildrähten bewehrtem Bleimantel; Kosten 50 000 M/km. Erinnert sei auch an das im 5,5 km langen Stollen der Lawinengefahrzone des Grimselwerkes verwendete Einleiterkabel von 50 kV. Im Freileitungsbau wird die bisher bevorzugte Anordnung der übereinander liegenden Leitungen mehr und mehr verlassen und wird zur Vermeidung des Zusammenschlagens und wegen Rauhreifgefahr die Anordnung in einer, höchstens zwei Ebenen, bevorzugt. Die Frage der wirtschaftlichsten Stromart langer Hoch-

spannungsleitungen dürfte noch nicht als entschieden betrachtet werden. Glaser (Köln) weist z. B. an Hand eines Beispiels die Ueberlegenheit des Gleichstromes nach.

SEKTION 21. ERDUNG, BLITZSCHUTZ UND GEGENSEITIGE BEEINFLUSSUNG IN STARKSTROM- UND SCHWACHSTROMLEITUNGEN.

Gegenüber der früheren Freiheit in der Erdung oder Nichterdung stromführender Leiter oder Geräteteile, ist in den letzten Jahren in vielen Ländern die Erdung vorgeschrieben worden, unabhängig von Spannung, Ort der Geräte oder Feuchtigkeit der umgebenden Räume. Es besteht die Tendenz, die Vorschrift auch auf bewegliche Geräte mit Anschlussdrähten auszudehnen. Bei der Begründung wird nicht immer beachtet, dass nicht die Berührungsspannung, sondern der den menschlichen Körper durchfließende Strom schädlich ist¹⁾. Ueber das Mass des lebensgefährlichen Stromes liegt aber noch wenig Material vor. Es ist auch zu beachten, dass die Erdung ihren Zweck nur dann erreicht, wenn der Erdwiderstand innerhalb bestimmter Grenzen (max. 25 Ω) bleibt.

Hinsichtlich der gegenseitigen Beeinflussung der Stark- und Schwachstromleitungen liegt eine Schwierigkeit darin, dass die stärksten Störungen durch die beim Erdkurzschluss von Starkstromleitungen eintretenden Erdrückströme verursacht werden. Man hat wohl erkannt, dass für die Fernwirkung die Leitungsfähigkeit des Bodens von ausschlaggebender Bedeutung ist. Da aber deren Grösse und Verteilung von Fall zu Fall sich stark ändert (deutsche Untersuchungen haben Bodenleitungswerte variierend zwischen 1 und 1000 μSiemens/cm je nach verschiedenen Orten und Jahreszeiten, und eine Abnahme der Leitungsfähigkeit bei hohen Frequenzen festgestellt), so muss sich die Vorausbestimmung der Fernmeldestörungen mit Mittelwerten abfinden oder man muss örtliche Vorprüfungen vornehmen. Wegen der anwachsenden Fernwirkung der Starkstromleitungen mit zunehmender Spannung und Leistung und wegen der wachsenden Dichte der Schwach- und Starkstromleitungen werden aber die Möglichkeit der Vorausberechnung dieser Beeinflussung und der Schutz gegen diese von immer grösserer Wichtigkeit. — Eine lebhafte Aussprache knüpfte sich an einen Antrag der Zwangsausrüstung aller Starkstromapparate mit Rundfunkschutz, der, von anderer Seite lebhaft bekämpft, zur weiteren Ueberprüfung an den Hauptausschuss verwiesen wurde.

Die systematische Sammlung von Gewittererfahrungen in Deutschland seit 1925 hat ergeben, dass die Hauptursache aller Störungen sehr wahrscheinlich direkte Blitz einschläge in die Leitungen sind. Experimentelle Beobachtungen bei Berlin und auf dem Monte Generoso bei

¹⁾ Es sei hier an einen vor 25 Jahren gefallenen Ausspruch von Prof. H. F. Weber † auf eine bezügl. Anfrage eines Studierenden erinnert: „Ich könnte Sie mit einem Volt töten“. G. Z.

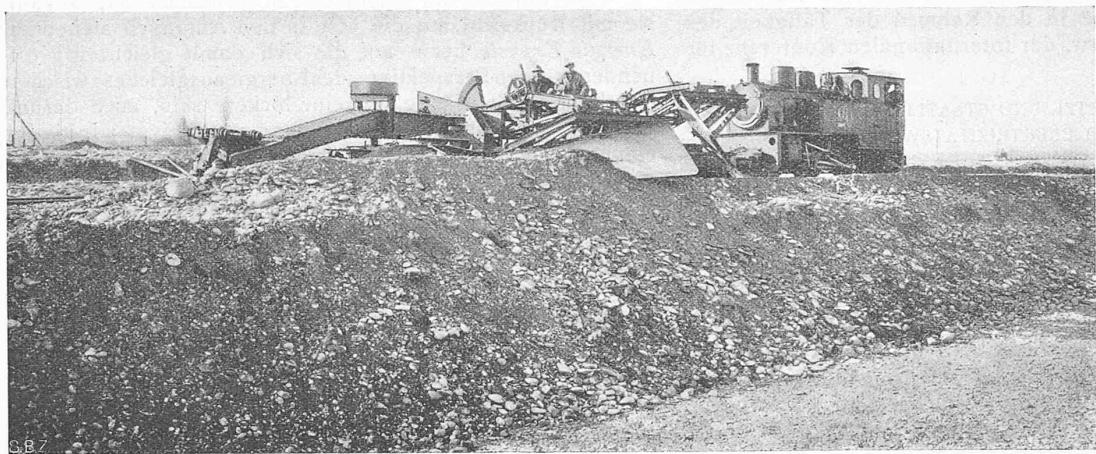


Abb. 15. Pflug- und Geleiserückmaschine der Lauchhammerwerke A.-G., als Pflug arbeitend.



Abb. 16. Obige Maschine als Geleiserückmaschine arbeitend.

Lugano ergaben in der Luft sofort nach dem Einschlag Feldstärken zwischen 10 und 100 kV und Feldstärkenänderungen von 100 kV/m innerhalb $1/10$ sec. Die Blitzstromstärken wurden in der Grössenordnung von 50 000 A gemessen. Bei derartigen Blitzschlägen in die Freileitung sind Ueberschläge der Isolatoren kaum zu vermeiden. Die starke Dämpfung der hohen Blitzspannung längs der Leitung macht aber entferntere Blitzschläge für die Stationen ziemlich ungefährlich, und es kann ausserdem ihre Wirkung durch die Vorlagerung einer Leitungsstrecke mit verminderter Isolation noch weiter herabgesetzt werden. In der nachfolgenden Diskussion gingen die Meinungen über die Zweckmässigkeit dieser Anordnung noch auseinander. Schirmringe an den Leitungsisolatoren zur Erzielung einer gleichmässigen Spannungsverteilung und damit zum Schutz gegen Erdschluss-Lichtbogen haben sich allgemein durchgesetzt.

SEKTION 22. EINZELPROBLEME DER ELEKTRIZITÄTS-WIRTSCHAFT VERSCHIEDENER LÄNDER.

Der Bedarf an elektrischer Energie ist in allen Ländern gestiegen, ohne dass sich Anzeichen einer Sättigung gezeigt haben. Die bezüglichen Berichte bieten gegenüber den in andern Sektionsberichten niedergelegten Erfahrungen kein weiteres allgemeines Interesse.

SEKTION 23. WELTPROBLEME DER ENERGIEWIRTSCHAFT.

Der weitfassende Titel steht nicht ganz im Einklang mit der Zahl der eingegangenen Berichte.

Die in einem derselben errechnete Möglichkeit, das Wärmegefälle zwischen dem unter 5 bis 6 m starker Eisschicht liegenden Meerwasser der Arktis und deren Winterluft mittels tiefesiedender Kohlenwasserstoffe (Propan, Bu-

tan) als Kraftträger und einer Seesalzkältelösung („Kryohydrat“) als Kondensator - Kühlflüssigkeit (konstant — 22 °), in normalen Dampfturbinen mit einer Dividende von 10 % des Anlagekapitals ausnützen zu können, gehört glücklicherweise noch nicht zu den dringlich zu lösenden Weltproblemen. Derartige Anlagen kämen z. B. in Frage für die Kraftversorgung von Erzbergwerken nördlich der

— 20° Winter-Isotherme, insbesondere während des Winters in Ergänzung von Sommer-Wasserkräften.

Interessanter ist ein Projekt des Exportes von 750 000 kW norwegischer Energie nach Deutschland mit einer 1000 km langen Drehstrom-Freileitung für 380 kV über Dänemark oder mit 110 kV-Unterseekabel über Schweden, Träleborg, Sassnitz. Bei 6500 Benützungstunden würde die kWh loco Lübeck 1,5 Pfg. kosten bei einer Totalkostensumme von 700 Mill. M. Bei diesem hohen Kapitalbedarf spielt aber bei den Strompreisberechnungen die Annahme, dass in Norwegen nur mit 5 %igen, in Deutschland aber mit 7 bis 8 %igen Kapitalzinsen zu rechnen sei, neben der hohen Belastungszeitannahme, eine ausschlaggebende Bedeutung. Es wurde auch in der Diskussion darauf hingewiesen, dass für die Uebertragung so grosser Leistungen auf so grosse Entfernungen der hochgespannte Gleichstrom dem Drehstrom überlegen sei (siehe auch gleiche Mitteilungen in Sektion 20), da einerseits die grossen Maschinenaufwendungen für die Aufnahme der Blindleistungen entfallen und Einleiterkabel verwendet werden können und weil andererseits für die Umwandlungen Drehstrom-Gleichstrom und zurück bei Verwendung von Quecksilberdampf-Gleichrichtern kaum grössere Verluste als in den heutigen Umformern zu erwarten sind. Solche Gleichrichter von 50 000 V bei 2000 A dürfen in wenigen Jahren ausführbar werden, sodass durch Reihenschaltung die erforderliche Uebertragungsspannung erreicht werden kann.

Die Tendenz zunehmender Konzentration der Energieversorgung auf immer weniger und grössere Zentralen gibt die Begründung, der Forderung sicheren Schutzes der Energieversorgungsanlagen gegen Streikgefahr erhöhte Aufmerksamkeit zu widmen. Deutschland hat für diese Fälle die „Technische Nothilfe“, eine freiwillige Organisation von Fachleuten, ins Leben gerufen, die auf Veranlassung der obersten Landesbehörde mobilisiert wird. Bei der heutigen absoluten Abhängigkeit des gesamten Wirtschaftslebens von der Elektrizitätsversorgung eines Landes ist das Problem, auch hinsichtlich von Energielieferungen in das Ausland, von höchstem Interesse.

SEKTION 24. WASSERRECHTLICHE FRAGEN.

Gesetzgebung und Verwaltung waren bemüht, sich der intensiven Ausnützung der Wasserkräfte anzupassen und die dadurch berührten verschiedenen, oft widerstreitenden Interessen zu schützen und auszugleichen. Alle Staaten haben sich das Verfügungsrighcht über die Wasserläufe grundsätzlich vorbehalten, und das Ausnützungsrecht, für das vielforts ein Entgeld gefordert wird, von der staatlichen Einwilligung abhängig gemacht. Schwierigkeiten, die durch verschiedene gesetzliche Bestimmungen mehrerer an einem wasserwirtschaftlichen System beteiligten Staaten entstehen, sucht man vorläufig fallweise durch Staatsverträge zu beheben. Es wird aber eine allgemeine Regelung auf inter-

nationaler Grundlage angeregt und es sind Meinungen vorhanden, dass diese in den Rahmen der Tätigkeit des Völkerbundes falle bzw. der internationalen Konferenz für öffentliches Recht.

SEKTION 25. GESETZE UND STAATLICHE EINFLUSSNAHME AUF DIE GAS- UND ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT.

Eine gesetzliche Einflussnahme auf die *Gaswirtschaft* besteht nur in England. Das erste bezügliche Gesetz stammte schon aus dem Jahre 1812; seit 1920 besteht ein neues, das die Preisbildung des Gases nach seinem Heizwert und seine Prüfung und Lieferungsbedingungen festsetzt. Es ist interessant zu hören, dass sich die behördliche Beeinflussung der Gasversorgung als segensreich für die Verbraucher wie auch für die Liefersgesellschaften ausgewirkt hat.

In der *Elektrizitätswirtschaft* ist England auch das einzige Land, das sie einer Regelung unter staatlicher Leitung zuführt.¹⁾ In andern Ländern schwankt die staatliche Beeinflussung zwischen blosser Forderung und scharfen Eingriffen durch die Genehmigungspflicht aller Neubauten und durch den Erlass von Normalien und Sicherheitsvorschriften für den Bau und Betrieb von Anlagen. Es wird aber darauf hingewiesen, dass wegen der stetigen Entwicklung des Elektrizitätswesens die bezüglichen Vorschriften nicht drosselnd sein dürfen und dass diese in entsprechenden Zeitabschnitten ergänzt und geändert werden müssen. Vor allem muss aber vermieden werden, dass Behörden, die sich in der Elektrizitätswirtschaft selbst betätigen, mit Entscheidungen über die Verleihung von Nutzungsrechten und andern zusammenhängenden wirtschaftlichen Fragen betraut werden.

Generalpläne für eine einheitliche Energieversorgung sind in einzelnen Ländern aufgestellt, wobei teilweise deren Einhaltung nur empfohlen, teilweise aber verlangt wird. Ein Beispiel grosszügiger Landesplanung gibt die schon früher erwähnte Denkschrift von O. v. Miller über die „Reichselektrizitäts-Versorgung“. In der Schweiz hat wie bekannt die rasche Entwicklung der Leitungsnetze anfänglich sich hart konkurrenzierender Gesellschaften einen systematischen Ausbau verhindert.²⁾ Da sich aber die Verteilungsleitungen aus den vorhandenen Bedürfnissen heraus entwickelt haben, entsprechen sie mehr oder weniger auch noch den heutigen Anforderungen. Zur weitern Regelung hat der Bundesrat in seinem Berichte vom 30. Mai 1928 die folgenden Richtlinien für den Leitungsbau aufgestellt:

„Projekte für Starkstromanlagen von allgemeinerer Bedeutung (insbesondere Hochspannungs-Uebertragungsleitungen) werden nur noch genehmigt, wenn sie nach Lage und Konstruktionsart neben angemessener Rücksichtnahme auf den Schutz des Grundbesitzes und des Landschaftsbildes den Anforderungen entsprechen, die vom Standpunkt eines rationalen Ausbaues des schweiz. Hauptleitungsnetzes an sie zu stellen sind. Eventuell wird die Genehmigung unter entsprechenden Vorbehalten und Bedingungen erteilt“. Es wird in dem Berichte auch darauf hingewiesen, dass der Erlass eines Bundesgesetzes über die Fortleitung und Abgabe elektrischer Energie in Erwägung gezogen werden könne, um die nachteiligen Einwirkungen der Monopolstellung der Werke zu mildern.³⁾

Eine andere wichtige Frage eventueller staatlicher Einflussnahme ist der Energieexport. In der Schweiz hat diese bereits im Jahre 1923 in dem der Bundesversammlung überreichten Postulat Grimm seinen Ausdruck gefunden und ist seither nicht mehr aus den Kontroversen zwischen den Lieferwerken und dem Verband schweiz. Energiekonsumenten verschwunden, der eine Tarifpolitik kleiner Exportpreise auf Kosten der Inlandpreise bekämpft und die Sicherheit der Energiedeckung im Winter und der zukünftigen Entwicklung fordert.

1) Vergl. die Mitteilung auf S. 199 dieses Heftes.

Red.

2) Wie s. Z. bei den Eisenbahnen auch.

Red.

3) Im übrigen sei auf den Bericht „Zur Neuregelung der schweiz. Elektrizitätswirtschaft“ in Band 95, S. 79 und 91 (8./15. Februar 1930) hingewiesen.

Red.

So wertvoll die staatliche Einflussnahme ist, so kann sie mit Rücksicht auf die erst in den Anfängen stehenden *Energie-Exporte* bzw. auf die sich damit gleichzeitig öffnenden grossen Perspektiven des Energieausgleiches zwischen den Ländern, vorläufig nur eine lockere sein, auch darum, weil jede wirtschaftliche Entwicklung stets privater Initiative entsprungen ist. Wenn trotzdem in England der Versuch einer staatlichen Zusammenfassung des gesamten Elektrizitätswesens gemacht wird, wenn andererseits verschiedene Autoren das gemischt-wirtschaftliche System befürworten, so zeigt das nur, dass klare Richtlinien über den Wert und die Entwicklung des staatlichen Einflusses noch nicht gefunden sind; wohl darum, weil eben Art und Entwicklungsgrad der wirtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Länder stark verschieden sind.

SEKTION 26. DAMFP- UND ELEKTRISCHE BAHNEN.

Beim *Dampfbetrieb* geht das Bestreben weiterhin nach Verringerung der Unterhaltungskosten und des Kohlenverbrauches. Wirtschaftliche Rücksichten verbieten aber, in grösserem Umfange zu neuen Bauformen überzugehen, also z. B. zu Hochdrucklokomotiven mit 60 at, mit der Möglichkeit grosser Kohlenerspartnisse. Die Entwicklung wird daher in den bisherigen Typen gesucht, wobei das Druckgebiet zwischen 25 und 35 kg/cm² noch wertvolle Verbesserungsmöglichkeiten bietet. Die Versuche mit Kohlenstaubfeuerung haben deren Ueberlegenheit über die übliche Rostfeuerung gezeigt; eine Veranlassung ihrer Einführung wird aber trotzdem nur bei den wenigsten Bahnen in nächster Zukunft vorhanden sein.

Die Einführung des *elektrischen Betriebes* macht, abgesehen von der Schweiz und Italien, nur zögernde Fortschritte, was hauptsächlich auf die damit bedingte grosse Erhöhung des Anlagekapitals zurückzuführen ist. Die durchweg erzielte Senkung der Betriebskosten der elektrifizierten Bahnen und die Erkenntnis, dass solche Bahnen noch eine grosse Zahl wertvoller Auswirkungen betriebstechnischer Art mit sich bringen, wird aber einen günstigen Einfluss auf einen künftig raschern Verlauf der Elektrifizierung haben. Ein solcher Umschwung scheint sich bereits in Amerika vorzubereiten.

An der technischen Ausgestaltung und der Betriebsführung elektrischer Zugförderung ist mit Eifer und Erfolg weitergearbeitet worden. Der Quecksilberdampf-Gleichrichter hat sich in den Unterwerken von Gleichstrombahnen weiter durchgesetzt und beginnt auch auf Wechselstrom-Triebfahrzeugen, wenigstens solchen für Sonderzwecke, sich einen Platz zu erobern.

Die Systemfrage ist noch immer nicht zum Abschluss gebracht, hat aber insofern jede Schärfe verloren, als alle eingeführten Systeme ihre Eignung erwiesen haben. Bemerkenswert ist, dass Italien neben dem Drehstrom auch hochgespannten Gleichstrom mit befriedigenden Ergebnissen verwendet und dass Amerika mit Einphasenstrom lange, verkehrsreiche Strecken bedient und gegenwärtig weitere ausrüstet. Es scheint sich zu erweisen, dass lange, stark belastete Strecken mit Vorteil durch Einphasenwechselstrom, dagegen kürzere, schwächer belastete Strecken, vor allen Dingen solche in der Nähe von Städten, zweckmässig durch hochgespannten Gleichstrom gespeist werden.

Allgemein zeigt sich das Bestreben, die Bahnbetriebe in den Rahmen der Landesenergieversorgung einzufügen. Dies zeigt besonders der deutsche Bericht, der die Möglichkeiten der Einfügung von Einphasenbahnen in das Netz der öffentlichen Landesversorgung eingehend erörtert. Auch der Versuch der italien. Staatsbahnen auf der Strecke Rom-Sulmona mit der Industriefrequenz von 45 Per. und 10 kV Fahrdrähtspannung ist in diesem Zusammenhang bemerkenswert. Da die Ergebnisse befriedigten, wurde der Versuch auch auf die Mont-Cenis-Strecke und die Strecke Rom-Tivoli ausgedehnt. Hingewiesen sei auch auf die in diesem Sinne gehaltene Elektrifizierung in Bayern und den Vorschlag von Dr. Jacob, Stuttgart, auf ein und der gleichen Leitung Drehstrom und Einphasenstrom zu übertragen.¹⁾ (Forts. folgt.)

1) Vergl. Band 94, S. 254 (16. Nov. 1929).

Red.