

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 47/48 (1906)
Heft: 16

Artikel: Mitteilungen der schweizerischen Studienkommission für elektrischen
Bahnbetrieb
Autor: Wyssling, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26175>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

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

INHALT: Mitteilungen der schweizer. Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb. — Die Generalversammlung des Schweizer. elektrotechnischen Vereines und des Verbandes schweizer. Elektrizitätswerke. (Schluss.) — Dritte deutsche Kunstgewerbe-Ausstellung in Dresden 1906. I. — Miscellanea: VII. Konferenz der beamteten schweizer. Kultur-Ingenieure. Dreirosenschulhaus in Basel. Einspurige Seilbahnen mit automat. Auswei-

chung. Brausebad beim St. Johannot in Basel. Neue Hotelbauten in Kairo und Neapel. Ausstellungspark auf der Theresienhöhe in München. Wiederherstellungsarbeiten an der Kathedrale zu St. Ursanne. Umbau des Hauptpersonenbahnhofs Strassburg. — Nekrologie: † W. Ritter. — Konkurrenzen: Wettbewerb zu Entwürfen von Sommer- u. Ferienhäusern. Kolonnaden-Verbindung zwischen Mühlbrunnen, Marktbrunnen u. Schlossbrunnen in Karlsbad.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauer Quellenangabe gestattet.

Mitteilungen der schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb.

Von deren Generalsekretär, Prof. Dr. W. Wyssling.

Der Kraftbedarf für den elektrischen Betrieb der Bahnen in der Schweiz.

Das im Mai 1904 für die Studien dieser Kommission angenommene Arbeitsprogramm enthält als eine erste Hauptaufgabe die Feststellung des Kraftbedarfs für den elektrischen Betrieb aller schweizerischen Bahnen. Die Bedeutung der Elektrifikation der Bahnen für die Schweiz liegt in der Tat in erster Linie nicht in der Verwertung mancher rein technischer Vorzüge, die man dem elektrischen Betrieb zuschreibt und die vielerorts zum Uebergang auf den elektrischen Betrieb führten, wie z. B. Ermöglichung grösserer Geschwindigkeiten, Bewältigung eines grösseren Verkehrs, Rauchlosigkeit u. dgl. mehr. Die Hauptbedeutung für die Schweiz liegt vielmehr auf der wirtschaftlichen Seite, in der Verwertung der eigenen Wasserkräfte an Stelle der Kohleneinfuhr aus dem Ausland.

Die erste zu stellende Frage ist daher naturgemäss die folgende: Wieviel Energie wird erforderlich sein, und ist dieselbe im Lande vorhanden?

Angesichts von in frühern Jahren ausgeführten, etwas pessimistischen Aufstellungen über unsern Wasserkraftvorrat musste diese Frage sich nicht nur den mit der Sache weniger Vertrauten aufdrängen, sondern es konnte auch der Techniker ihr die Berechtigung nicht von vornherein absprechen im Hinblick darauf, dass nicht jede Wasserkraft sich für den Bahnbetrieb eignet.

Bei der Lösung dieser ersten Aufgabe der Studien, der Feststellung des nötigen Kraftbedarfs, kam in Betracht, dass dieser in gewissem Masse vom gewählten elektromechanischen Betriebssystem abhängt. In beinahe noch höherem Masse aber sind die Verhältnisse des Energiebedarfs abhängig von den rein bahnbetriebstechnischen Anordnungen. Ein bezüglich des erstern Punktes durchaus genügender Ueberblick liess sich indessen gewinnen, wenn man zunächst das Energieerfordernis bezog auf die Leistung an den Triebrädern der Fahrzeuge, die vom gewählten elektro-mechanischen System nur unwesentlich beeinflusst wird. Was aber die fahrdienstlichen Anordnungen anbelangt, so wird es wohl, vor allem mit Rücksicht auf den Anschluss an andere Länder, zunächst notwendig werden, die bisherigen Gewohnheiten des Dampftriebs, d. h. relativ schwere Züge in relativ geringer Zahl, auch beim elektrischen Betrieb aufzunehmen und masslich für längere Zeit beizubehalten. Legt man die bisherigen fahrtechnischen Anordnungen zugrunde, so erhält man jedenfalls die höchstmöglichen Zahlen für das Energieerfordernis, welches beim elektrischen Betrieb je vorkommen könnte.

Man ging daher zunächst von dieser Annahme aus und stellte darnach die Grundlagen fest, welchen der Betrieb vom eisenbahntechnischen Standpunkt aus genügen müsste. Die ganze Arbeit war einer aus Ingenieuren unserer grössern Eisenbahnen und aus Elektrikern zusammengesetzten Subkommission übertragen, die mit der Ausführung der Berechnungen und Einzelstudien Herrn Ingenieur L. Thormann betraute, wobei sie selbst die Grundlagen festsetzte und die Resultate sukzessive beriet. Wir folgen mit unsern Mitteilungen dem Inhalt des ausführlichen Berichtes des Herrn Thormann.

Im Nachstehenden mögen zunächst die *grundlegenden Annahmen* erörtert werden.

Rollwiderstand (Traktionskoeffizient). Der Rollwiderstand im weitern Sinne des Wortes, unter dem wir den ganzen Widerstand verstehen wollen, der sich der gleichförmigen Fortbewegung eines Zuges auf horizontaler Bahn entgegenstellt, setzt sich zusammen aus:

a) der rollenden und unter Umständen gleitenden Reibung der Laufräder auf den Schienen, inbegriffen Erhöhung derselben durch Fremdkörper, Schienendurchbiegung usw.; b) der Reibung der Achsen in den Lagern; c) der Reibung der Spurkränze an den Schienen in den Kurven; d) dem Luftwiderstand an der Stirnfläche und der Luftreibung an der Oberfläche der Fahrzeuge überhaupt.

Davon sind nur die drei ersten Beträge unter Voraussetzung ähnlicher Konstruktionsformen wesentlich der Masse der bewegten Fahrzeuge proportional. Der gesamte „Luftwiderstand“ kann nur nach Versuchs- und Erfahrungsergebnissen angegeben werden und ist bekanntlich auch abhängig von der Form der Zugskomposition.

Es wurden in Betracht gezogen:

1. Die Versuche der Schnellbahngesellschaft bei Zossen 1902/03, die für den Luftwiderstand den Koeffizienten (in kg pro Tonne) von $\lambda = 0,0052 V^2 F$ ergaben, Geschwindigkeit = V in km/h , Vorderfläche des Zuges = F in m^2 gerechnet.

2. Die Versuche von Davis auf der Bahn Buffalo-Lockport (Street Railway Journal 1902), bei denen analog $\lambda = 0,0076 V^2 F$ gefunden wurde, als Koeffizient für die Achsenreibung = $3 kg/t$ und für die Schienenreibung = $0,04 V$ in kg/t .

3. Die Versuche von Barbier auf der französischen Nordbahn (Revue des chemins de fer 1898), bei denen unter anderem resultierte: Für einen Zug von 14 zweiachsigen Wagen von 160 t ein totaler Rollwiderstand in kg pro Tonne = $1,6 + 0,023 V + 0,00046 V^2$, wobei jedoch der Luftwiderstand auf die Vorderfläche der Lokomotive theoretisch ermittelt wurde auf Grund des Wertes $\lambda = 0,0077 V^2 F$. Da dieser für die Aufstellung der Formel von den Versuchsergebnissen abgezogene Wert nach den sehr genauen Versuchen von Zossen zu hoch ist, so waren tatsächlich bei den Barbierschen Versuchen grössere eigentliche Rollwiderstände vorhanden als dort angegeben sind. Korrigiert man die Barbiersche Kurve, die den totalen Rollwiderstand auf gerader Bahn als Funktion der Geschwindigkeit darstellt, in diesem Sinne, so weicht sie nicht wesentlich von der andern ab, die man unter Annahme der vorerwähnten Zugskomposition aus den Zossener Versuchen ableiten kann.

4. Auch eine ältere Clarksche Formel weist ähnliche Resultate auf.

Demnach ergibt sich der totale Rollwiderstand in kg pro Tonne für den Zug von 14 zweiachsigen Wagen und 160 t mit:

bei Geschwindigkeit von km/h	Nach Barbier korrigiert	Nach Zossener Versuchen berechnet	Nach Clark
0	1,5	1,2	2,3
50	4,4	3,9	4,4
100	11,0	10,4	10,2

Andere Zugskompositionen ergeben natürlich etwas andere Resultate, namentlich Wagen mit Drehgestellen einen wesentlich niedrigeren Rollwiderstand. Bei der vorliegenden Untersuchung konnte jedoch selbstverständlich nicht darauf ausgegangen werden, die Rollwiderstände für jeden einzelnen Zug zu berechnen. Es wurde daher, als im Mittel ziemlich gut den Verhältnissen entsprechend, für den Rollwiderstand

pro Tonne die vorgenannte, aus den Barbierschen Versuchen für 14 zweiachsige Wagen durch Korrektur erhaltene Kurve zugrunde gelegt. Mit Rücksicht auf die häufig vorkommende Verwendung von Drehgestellwagen werden sich deshalb gegenüber der Wirklichkeit jedenfalls eher zu hohe Werte ergeben.

Man würde nun aber allzu ungenau gerechnet haben, wenn man den einfachen Mittelwert der den mittlern Fahrgeschwindigkeiten der Schnellzüge, Personenzüge und Güterzüge entsprechenden Rollwiderstände für den ganzen Verkehr angewandt hätte, da die verschiedenen Werte des Rollwiderstandes mit sehr verschiedenem „Gewicht“ (Zugszahl bezw. Tonnenzahl) in das Mittel eintreten. Man hat daher zunächst für ein grösseres Gebiet (Kreis I der schweiz. Bundesbahnen) für jede Strecke unter Zugrundelegung des später zu erwähnenden wirklichen Zugverkehrs für jede der drei Zugskategorien die Gesamttrollarbeit berechnet, indem bei den einzelnen Zügen Geschwindigkeiten angenommen wurden, die jeweilen rund 5 km/h niedriger waren als die für die betreffende Strecke überhaupt zugelassene Maximalgeschwindigkeit. Die Gesamttrollarbeit wurde alsdann auf den Tonnenkilometer reduziert, woraus sich $4,3 \text{ kg}$ pro Tonne als wirklicher mittlerer Rollwiderstand ergaben. Dabei variiert der Rollwiderstand im einzelnen: Für die Schnellzüge zwischen den Werten (ausnahmsweise $4,5$) $5,0$ und $6,8$, für die Personenzüge zwischen (ausnahmsweise 3) $4,5$ und 5 , und für die Güter- und Fakultativzüge zwischen 3 und $3,2$.

Für den *Kurvenwiderstand* wurde ausgegangen von der in Bahnfachkreisen allgemein anerkannten Formel aus den Versuchen von Röckl (Organ, 1881) $w_c = \frac{650}{R-55} \text{ kg/t}$, worin R den Kurvenradius in m bedeutet. Aus besonderen Zusammenstellungen ergaben sich mittlere Kurvenradien von rund 1500 m bei den S. B. B. und von 970 m bei der G. B., welchen Radien Kurvenwiderstände von $0,5$ bzw. $0,7 \text{ kg/t}$ entsprechen würden.

Die letztere, ungünstigere Zahl angenommen, ergab sich somit ein *mittlerer totaler Rollwiderstand* von $4,3 + 0,7 = 5 \text{ kg/t}$. In der Arbeitsberechnung wurde jedoch sicherheitshalber auf Antrag der Eisenbahnfachmänner mit 6 kg/t gerechnet, um ungünstigern Verhältnissen als denjenigen der Versuche noch weiter Rechnung zu tragen.

Da auch sonst überall die ungünstigern Zahlen zugrunde gelegt wurden, so darf wohl gesagt werden, dass hiermit sehr reichlich für den Kraftbedarf der Normalspurbahnen gerechnet worden ist und dass der wirkliche Bedarf sich unter allen Umständen eher kleiner ergeben wird.

Für die *Schmalspurbahnen* wurden als totaler Rollwiderstand 10 kg/t zugrunde gelegt, ein ebenfalls eher zu hoch liegender Wert.

Wir haben die Art der Ermittlung des zugrunde gelegten Rollwiderstandes mit Absicht etwas ausführlicher besprochen, um an diesem Beispiel zu zeigen, dass die vorgenommenen Berechnungen keine oberflächlichen sind, sondern unter Aufwand vieler Arbeit möglichst genau gestaltet wurden.

Anfahrenergie und Bremsenergie. Theoretisch könnte die einem Zuge beim Anfahren bis auf die Höchstgeschwindigkeit zugeführte Arbeit wieder verwendet werden zur Ueberwindung des Rollwiderstandes auf Auslaufstrecken. Auch könnte auf Gefällen die Schwerkraftkomponente zur Leistung der Anfahrarbeit benützt werden. Es zeigen aber die tatsächlichen Verhältnisse, dass erst beim Anhalten auf Steigungen von etwa 20 ‰ oder mehr das Auslaufenlassen in erheblichem Masse verwendbar ist, wenn nicht Auslaufzeit und Weg viel zu gross werden sollen, und ebenso kann erst auf ähnlich starken Gefällen eine praktische Ausnützung der Schwerkraftkomponente für das Anfahren auf die vorkommenden Geschwindigkeiten (bis zu 100 km/h) ausgenützt werden. Der Berechnung der durchschnittlichen täglichen Anfahrarbeit ist daher die Annahme zugrunde gelegt, dass die der Gesamtzahl der fahrplanmässigen Anfahrten bei mittlerem Zugsgewicht und jeweilen

zulässiger Maximalgeschwindigkeit entsprechende lebendige Kraft den Zügen voll zuzuführen sei, ohne Abzug für Anfahrten auf Gefällen oder für Anhalten auf Steigungen. Zu den so erhaltenen Beträgen für Anfahren ist ausserdem ein Zuschlag von 30 ‰ für Personen- und Güterzüge und von 110 ‰ für Schnellzüge gemacht, um die Arbeit für Geschwindigkeitsvariationen während der Fahrt und für unvorhergesehene Anfahrten bei Signalen, Reparaturstrecken usw. wettzumachen; hierin soll auch die, übrigens nur wenige Prozente der Anfahrarbeit ausmachende Energie für die Beschleunigung der rotierenden Massen der Triebmittel auf dem Zuge inbegriffen sein.

Die zu Grunde gelegten *Zugsgewichte* sind in folgender Weise festgestellt worden: Bei den S. B. B. stund ausführliches Material zur Verfügung, insbesondere die Belastungstabellen des Betriebsbureaus. Zu Grunde gelegt wurden die Tabellen des Monats August 1903 für die Schnell- und Personenzüge, und des Monats Oktober 1903 für die Güterzüge, da die schwersten Züge ersterer Art gewöhnlich im August verkehren, während die Güterzüge im Oktober am schwersten (gelegentlich zwar auch im August nicht viel leichter) sind. Durch Zusammenlegung dieser beiden Höchstwerte gelangte man somit zum höchstmöglichen Wert für den Verkehr jenes Jahres. Die in diesen Monaten vorgekommenen Belastungen der Dampfzüge wurden für jede einzelne Strecke aller vier Bundesbahnkreise festgestellt, und zwar zunächst für jede Zugnummer aus der Addition der Zugbelastungen aller einzelnen Ausführungen derselben das Mittel, und sodann aus der mittlern Belastung aller Zugnummern diejenige der betreffenden Zugskategorie (Schnellzug, Personenzug, Güterzug) jeder Strecke. In gleicher Weise berechnete man auch für jede Zugnummer die *maximale Belastung* und aus allen Zugnummern einer Kategorie die „mittlere maximale Belastung“ der betreffenden Kategorie und Strecke. Zu diesen *Zugsgewichten* waren die Gewichte der Triebmittel zu addieren. Dazu wurde, unter Annahme eines minimalen Adhäsionskoeffizienten von $1/7$, für die auf den betreffenden Strecken vorkommende Maximalsteigung das erforderliche Adhäsionsgewicht bestimmt, und dieses der Zugbelastung zugeschlagen. Dieses Gewicht entspricht i. A. demjenigen der jetzigen Dampflokotiven, abzüglich Tender und Vorräte. Beim elektrischen Lokomotivbetrieb müsste es ebenfalls zur Anwendung kommen in Form des Gewichts der elektrischen Lokotiven, im welchem Falle die Totalgewichte dieselben blieben. Bei Betrieb mit Motorwagen mag das zusätzliche Gewicht der Einzelausrüstung mit Triebwerken etwas vom vorigen abweichen, jedoch nicht derart, dass dabei wesentlich andere Resultate als bei dieser Methode der Untersuchung über den Kraftbedarf herauskommen würden.

Die so erhaltenen Zugsgewichte wurden nach oben aufgerundet. Weiter wurde angenommen, dass dieselben Gewichte für beide Fahrrichtungen eintreten; wenn dies z. T. auch nicht der Fall ist, so werden sich die Differenzen in Anbetracht des überwiegenden Einflusses des Rollwiderstandes bei den Schweizerischen Bundesbahnen i. A. ziemlich ausgleichen.

Für die Gotthardbahn sind die mittlern und maximalen Zugsgewichte von der Bahnverwaltung angegeben, und von diesen Gewichten einerseits die Gewichte der wirklichen Dampflokotiven abgezogen, andererseits die wie vorhin ermittelten, nötigen Adhäsionsgewichte zugeschlagen worden. Auch hier ist dann zunächst für die Ermittlung des Arbeitsbedarfs die Annahme gemacht, dass die Züge in beiden Fahrrichtungen je gleich schwer seien.

Der Verkehr der *übrigen*, normalen und schmalspurigen schweizerischen Dampfbahnen macht nur etwa 8 ‰ desjenigen der S. B. B. und der G. B. zusammen aus; es war daher angängig, sich hier mit weniger zeitraubenden Methoden zu behelfen: Aus dem Vergleich der eidgenössischen Eisenbahnstatistik für 1902 mit den wirklichen Zugsgewichten bei den S. B. B. und der G. B. ergab sich, dass zu den in der Statistik aufgeführten mittlern Zugsgewichten ein Zuschlag von 30 bis 40 ‰ zu machen

ist, um die Zugsgewichte des Augusts bezw. des Oktobers zu erhalten. Derselbe Zuschlag wurde nun zu den mittlern Zugsgewichten der Eisenbahnstatistik für die übrigen Dampfbahnen gemacht, um deren Zugsgewichte für diese stärkstbelasteten Monate zu erhalten.

Aus den erhaltenen *Resultaten betreffend die Zugsgewichte* mögen folgende runde Zahlen in Tonnen erwähnt werden:

Tabelle I.

	Im Monate stärkster Belastung schwanken zwischen folgenden runden Zahlen in Tonnen				Demgegenüber wurden der Berechnung zugrunde gelegt	
	die Zugbelastungen			das Adhäsions-Gewicht (je nach Steigung)	Im Mittel für die Arbeitsberechnung	Maximal für die Höchstleistung
	die mittlere:	die durchschnittl. maximale	die absolute maximale			
A. Für die S. B. B.:						
<i>a) Für Schnellzüge auf Strecken</i>						
1. schwerster Belastung (wenige)	220-250	270-320	320-480	50-80	300-350	400
2. mittlerer Belastung (viele)	100-240	170-290	230-480	40-60	180-300	300
3. unbedeut. Belastung (wenige)	80-110	100-160	110-260	20-60	120-180	150-200
<i>b) Für Personenzüge auf Strecken</i>						
1. schwerster Belastung (wenige)	160-180 (209)	240-270 (380)	340-480 (514)	40-60 (45)	200-250 (350)	350 (450 in 1 Falle)
2. mittlerer Belastung (viele)	80-210	150-270	200-380	25-40	120-200	200-250
3. unbedeut. Belastung (wenige)	50-100 (40)	80-120 (50)	80-230 (50)	20-40 (25)	70-120 (65)	150 (75 in 1 Falle)
<i>c) Für Güterzüge auf Strecken</i>						
1. schwerster Belastung (ziemlich viele)	270-420 (500)	420-550 (700)	500-900 (900)	50-90 (50)	350-450 (550)	600 (750 in 1 Falle)
2. mittlerer Belastung (viele)	210-350	290-450	360-740	40-70	275-400	450
3. unbedeut. Belastung (wenige)	40-180	50-300	50-350	20-60	65-300	75-300
B. Für die Gotthardbahn:						
<i>a) Für Schnellzüge:</i>						
1. In der Hauptsache	200-220	280-350	—	50-75	300	400
2. Auf wenigen kurzen Strecken	100-110	180-200	—	30-40	150	200-300
<i>b) Für Personenzüge:</i>						
Ueberall, mit Ausnahme einer Nebenstrecke	120-180	240-350	—	35-65	200 (250 in 1 Falle)	350
<i>c) Für Güterzüge auf Strecken</i>						
1. schwerster Belastung (einige wenige)	350-380	500	—	60	450	700
2. übrigen (abgesehen von einer Nebenstrecke)	270-350	330-370	—	40-95	450	500
C. Für die übrigen normalspurigen Bahnen:						
a) Für Schnellzüge	—	—	—	—	120-175	250
b) Für Personenzüge im allgem.	—	—	—	—	100-175	150-250
c) Für wenige besondere Fälle	—	—	—	—	25-80	40-100
d) Für Güterzüge im allgemeinen	—	—	—	—	100-150	150-250
D. Für schmalspurige Dampfbahnen für alle Zugarten:						
1. Rhätische Bahn	—	—	—	—	120	150-300
2. Im übrigen	—	—	—	—	40-80	80-150

(Die Zahlen in Klammern bedeuten einzelne Ausnahmefälle.)

Die Zugsgewichte für den Winter sind für sozusagen alle Strecken der Bundesbahnen ganz wesentlich geringer; sie bewegen sich zwischen 70 und 85 % derjenigen des Augusts bezw. für die Güterzüge des Oktobers.

Fahrplan. Man legte den Sommerfahrplan 1904 für Wochentage mit Einschluss der periodischen Züge, als stärkstbelastete, zur Zeit des Beginns der Arbeiten zur Verfügung stehende Fahrordnung, zugrunde.

Um die Steigerung durch den Güterverkehr zu berücksichtigen, wurden jedoch die im Oktober 1903 ausgeführten fakultativen Güterzüge hinzugerechnet, und zwar bei den S. B. B. nach den Zugbelastungstabellen, bei der G. B. nach Mitteilungen der Bahnverwaltung. Bei letzterer Bahn ist wegen grösserer Zugzahl nach Süden als nach Norden jede Fahrrichtung besonders behandelt worden.

Ausserdem sind aber die Berechnungen auch für einen Wintertag ausgeführt worden, und zwar nach dem Winterfahrplan 1903/04, bei den Bundesbahnen unter Zugrundelegung der wirklichen Beförderung im Januar 1904, bei der G. B. und einigen andern Bahnen unter allgemein ermittelter prozentualer Reduktion der Sommerförderung.

* * *

Auf diesen Grundlagen erst waren nun die *eigentlichen Kraftbedarfs-Berechnungen* aufzubauen. Wir haben bisher den Ausdruck „Kraftbedarf“ beibehalten, weil er, obwohl nach dem mechanischen Begriffe der „Kraft“ unrichtig, allgemein geworden ist in der Umfassung *zweier* Dinge, die hier in Betracht kommen, nämlich des Bedarfs

a) an *Arbeit oder Energie* für den Betrieb über eine gewisse Zeitdauer (gelegentlich „totale“ oder „effektive Arbeit“, auch unrichtigerweise „Totalleistung“ oder „Jahresleistung“ und dergl. genannt), und

b) an *Leistung oder Effekt* für den Betrieb in einem gewissen Zeitmoment (oft „momentane Leistung“ oder unrichtigerweise „momentaner Kraftbedarf“ genannt).

Die Kenntnis der Arbeit oder Energie ist notwendig für die Feststellung des Bedarfs an totalem jährlichem oder an mittlerem Wasserzufluss und an mittlerer Leistung der Kraftwerke; von der Leistung ist die Kenntnis der maximalen Werte erforderlich für die Bestimmung der Leistung und damit der Anlagegrösse der gesamten Stromproduktions- und Zuführungs-Einrichtungen (vom Wasserstollen bis zur Fahrdrathleitung), aber auch für die Feststellung der notwendigen Kapazität der Aufspeicherungsmittel, seien es hydraulische oder elektrische.

(Forts. folgt.)

Die Generalversammlung des Schweiz. elektrotechnischen Vereines und des Verbandes schweizerischer Elektrizitätswerke

am 22. und 23. September 1906 in Bern.

III. Generalversammlung des schweiz. elektrotechnischen Vereins (S. E. V.) am 23. September 1906.

(Schluss.)

Namens der *Kommission für Masseinheiten und einheitliche Bezeichnungen* referiert Herr Dr. Denzler. Die Herren Farny und Täuber haben an den bezüglichen Verhandlungen des von der Instit. of Electr. Engineers in London im Juni/July 1906 veranstalteten Kongresses teilgenommen. Vom Verbands deutscher Elektrotechniker wurde der S. E. V. zur Mitarbeit bei der Bestimmung einheitlicher Bezeichnungen für die elektrischen Grössen eingeladen. Der Vorstand hat die Herren Nizzola und Dr. Sulzberger (in Berlin) abgeordnet. Der Referent weist hin auf die Botschaft des Bundesrates vom 9. Juni 1906 betr. den Erlass eines neuen *Bundesgesetzes über Mass und Gewicht*; im Gesetzesentwurf ist auch die Frage der *elektrischen Masseinheiten* und der Eichung *elektrischer* Messinstrumente geregelt.

Herr Prof. Farny bedauert, über die Ergebnisse der Verhandlungen am Londoner Kongresse nicht Näheres mitteilen zu können, da er die Sitzungsberichte noch nicht erhalten habe.

Herr Prof. Dr. *W. Wyssling* berichtet über die Resultate der Arbeiten der *Kommission für Erdrückleitung von Starkströmen* folgendes:

Der in der Generalversammlung des S. E. V. von 1904 bestellten Kommission wurde aufgetragen zu untersuchen, ob die Rückleitung des Stromes durch die Erde in Starkstromanlagen praktisch möglich und durchführbar sei. Dabei war die Einwirkung auf Schwachstromanlagen, wie Bahnsignale, Uhren, Telegraph und Telephon zu bestimmen. Die Stadt Lausanne schlug vor, die Versuche an ihrer Gleichstrom-Serien-Kraftübertragungsanlage St. Maurice-Lausanne vorzunehmen. In der vorjährigen Generalversammlung hat Herr Montmolin über die vorbereitenden Anordnungen und Versuche berichtet. Seither haben die eigentlichen Versuche stattgefunden. Die schweiz. Telegraphendirektion und die schweiz. Bundesbahnen waren dabei vertreten.

Die Resultate waren in der Hauptsache folgende:

1. Es ist möglich, mit relativ einfachen Mitteln und nicht zu hohen Kosten Erdungen für Stromstärken bis 150 Amp., die nicht zu grosse Widerstände aufweisen,