

# Die elektrische Arbeitsübertragung Lauffen-Frankfurt a.M.

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 11

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17443>

## **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.

INHALT: Die electriche Arbeitsübertragung Lauffen-Frankfurt a. M. — Die XXXIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Hannover. (Schluss.) — Nekrologie: † Dr. Christian Friedrich von Leins. — Miscellanea: Erste bulgarische Ausstellung in

Philippopol. Thalsperre bei Chemnitz. Eine electriche Signalglocke für Pferdebahnwagen. Auszeichnungen an Techniker. — Concurrenzen: Centralmarkthalle in Budapest.

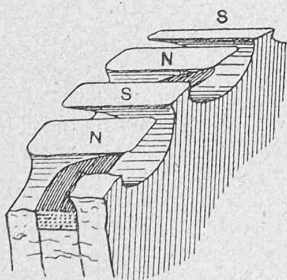
## Die electriche Arbeitsübertragung Lauffen-Frankfurt a. M.

Vor Kurzem ist das längst erwartete Resultat der Nutzeffect-Bestimmungen\*) für diese electriche Arbeitsübertragung, die das Interesse aller Fachmänner so lebhaft erregte und als der wissenschaftliche und practische Haupterfolg der letztjährigen Frankfurter Ausstellung bezeichnet werden darf, bekannt gegeben worden. Obschon unsere Zeitschrift sich mit diesem Gegenstand schon vielfach beschäftigt hat, möchten wir nicht ermangeln, bevor wir die Hauptresultate der Messungen mittheilen, noch einen zusammenfassenden Ueberblick über die ganze Anlage zu geben.

Das Portland-Cementwerk Lauffen besitzt am Neckar eine Wasserkraft von etwa 1500 P. S., von denen 600 P. S. für die Cementfabrikation und 900 P. S. für die Vertheilung von Licht und Kraft verwendet werden. Die Kraft wird für das von Herrn Ing. Oscar von Miller für Rechnung des Portland-Cementwerkes Lauffen erbaute Electricitätswerk in Heilbronn ausgenutzt. Die 900 P. S. werden durch drei Turbinen von je 300 P. S. geliefert. Während der Ausstellung diente eine derselben zur Kraftübertragung nach Frankfurt a. M., die zweite war für die Centrale in Heilbronn bestimmt und die dritte blieb in Reserve. Die Turbinen machen 38 Umdrehungen in der Minute. Durch eine conische Zahnrad-Uebersetzung wird die Dynamomaschine angetrieben, welche nach dem Drehstromsystem der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaut wurde.

Diese Maschine ist in Bd. XVIII Nr. 8 vom 22. Aug. letzten Jahres unserer Zeitschrift dargestellt und ausführlich beschrieben. Wir können desshalb auf den bezüglichen Artikel verweisen und wollen nur noch auf eine Einzelheit, nämlich die Bewickelung der Magnete zurückkommen, welche in bemerkenswerther Weise durchgeführt ist. Das Magnetensystem besteht nämlich im Wesentlichen aus einer mit einer Nuthe versehenen Scheibe. In dieser Nuthe befindet sich nun die Wickelung. Durch dieselbe erhalten die beiden Ränder der Scheibe eine verschiedene Magnetisirung. Von beiden Rändern gehen nun abwechselnd Polstücke aus, wie dies Fig. 1 erkennen lässt. Die Polarität derselben ist demnach eine stets wechselnde. Diese Anordnung soll eine ganz vorzügliche Ausnutzung des magnetischen Feldes gestatten, wodurch sowohl die zur Bewickelung erforderliche Kupfermenge, als auch der Erregerstrom auf ein Minimum reducirt werden. Die Erregung geschah durch eine von der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft hergestellte Gleichstrommaschine N. G. 50, welche durch eine besondere Turbine angetrieben wurde.

Fig. 1.  
Bewickelung der Magnete.



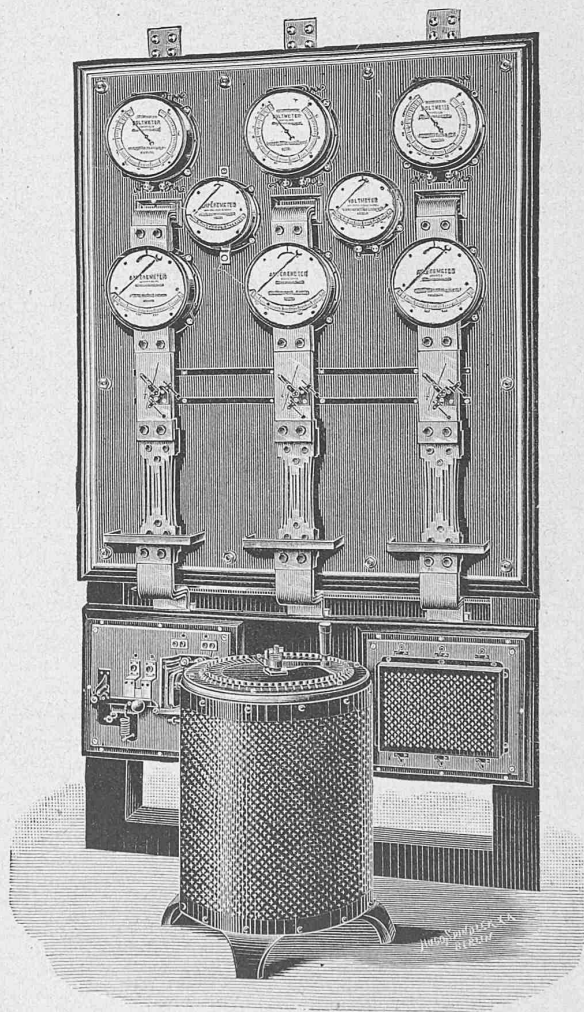
Für dieses Maschinenpaar dient das durch Fig. 2 dargestellte Schaltbrett, das die nöthigen Mess- und Regulirungsapparate enthält. Für jede der drei Stromcomponenten sind Volt- und Ampèremeter vorhanden, ebenso sind auch beide Instrumente für die Erregungsmaschine daselbst

\*) Die ausführliche Beschreibung der Messungen und der hierbei angewandten Methoden, Instrumente etc., sowie der sonstigen Ergebnisse der Prüfungen ist von Herrn Professor Dr. H. F. Weber am eidg. Polytechnikum zu Zürich ausgearbeitet worden und wird s. Z. im officiellen Bericht der Prüfungscommission veröffentlicht.

angebracht. Bemerkenswerth sind die drei enormen Bleisicherungen für je 1400 A. Auf dem Schaltbrett befindet sich noch ein automatischer Unterbrecher für die Erregung und vor demselben steht, in einem cylindrischen Gehäuse, ein Regulirungswiderstand für die Erregung.

Von dem Schaltbrett aus wurde der Strom durch drei Cabel von je 27 mm Durchmesser nach den beiden Drehstrom-Transformatoren geführt, von denen der eine in Fig. 3 abgebildet ist. Jeder derselben wurde für eine Leistung von 100000 Watt gebaut. Ein solcher Transformator hat

Fig. 2. Schaltbrett, construirt von der  
Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin.



drei Eisenkerne, welche aus dünnen Blechen zusammengedrückt, oben und unten durch Ringe aus Eisenband magnetisch mit einander verbunden sind. Auf diesen Kernen befindet sich zuerst die Niedervoltpuhle und darüber die Hochvoltwicklung. Die Transformatoren sind in schmiedeeisernen mit Oel gefüllten Tonnen eingebaut. Zur Entfernung aller Feuchtigkeit wurden die Spuhlen, sowie alle Isolirtheile zuvor einzeln in schwerem Harzöl gekocht. Die Transformatoren wurden sodann an Ort und Stelle mit Oel gefüllt und zur völligen Austreibung allfällig noch vorhandener Feuchtigkeit nochmals erwärmt. Es betrug der Transformatorefficient für die in Lauffen aufgestellten Apparate 1:160 und für die in Frankfurt functionirenden 1:123.

Von den Lauffener Transformatoren gelangte der Strom in die Leitung; diese war auf 8 m hohen je 60 m von einander entfernten Stangen angebracht, wie dies durch die Fig. 4 bis 7 veranschaulicht wird. Die Isolatoren, von welchen Fig. 6 die einfachere und Fig. 7 die grössere Form zeigt, wurden von H. Schomburg & Söhne in Berlin geliefert. Es war ursprünglich beabsichtigt, durchweg die grössere Form mit drei Oelrinnen zu verwenden; da jedoch diese nicht schnell genug geliefert werden konnte, musste

auf etwa  $\frac{2}{3}$  des Weges das kleinere Modell zur Anwendung gelangen. Das von Herrn Postrath Ebert festgestellte Trace der Leitung ging von Lauffen über Heilbronn-Jagstfeld-Eberbach-Erbach-Babenhausen-Hanau nach Frankfurt a./M. Zwischen Lauffen und Eberbach fand das grössere und auf der übrigen Strecke das kleinere Modell der Oelisolatoren Verwendung. Die Leitung bestand aus drei blanken Kupferdrähten von je 4 mm Durchmesser, wozu der Draht von etwa 530 km Länge und 60 000 kg Gewicht von der Firma

Fig. 3. Drehstrom-Transformator.

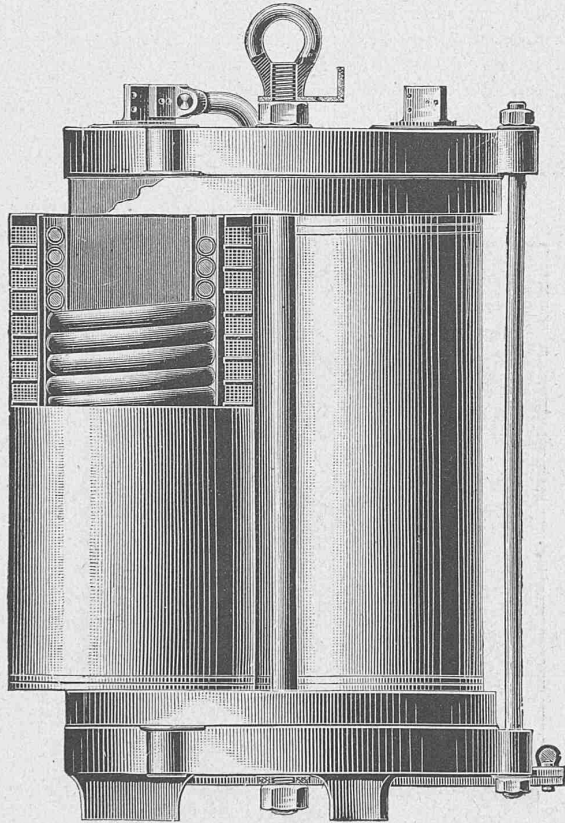
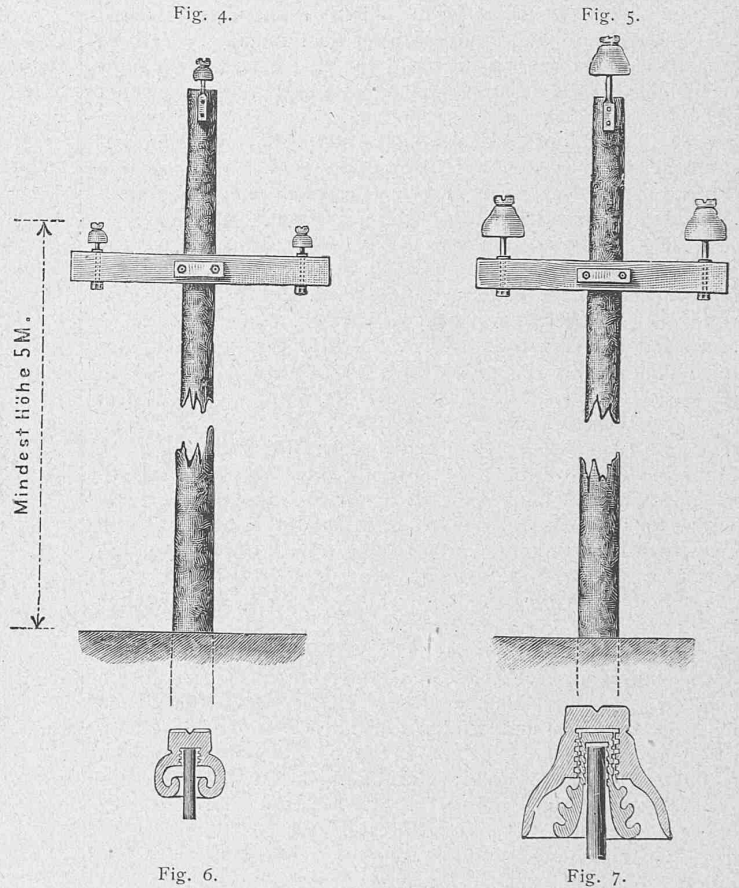


Fig. 4-7. Anordnung der Leitung und Form der Isolatoren.



Zeit	Von der Turbine gelieferter Effect *)		Wirkungsgrad der Dynamo	Von dem primären Transformator abgegebener Effect		Verlust in der Leitung	An den sekundären Transformator abgegebener Effect		Wirkungsgrad des sekundären Transformators	Wirkungsgrad der Uebertragung		Witterung
	P. S.	P. S.		P. S.	P. S.		P. S.	P. S.		%	%	
11. Oct. 1 Uhr 30 Min. bis 1 Uhr 40 Min.	120,9	108,1	0,894	102,4	0,947	7,3	95,1	89,5	0,941	82,6	74,0	heiter, trocken.
" 1 " 50 " " 2 " "	121,1	108,3	0,894	102,6	0,947	7,6	95,0	89,4	0,941	82,4	73,8	
12. Oct. 1 " 35 " " 1 " 45 "	127,0	114,4	0,900	108,7	0,950	8,0	100,7	95,1	0,944	83,0	74,9	trüb, öfters Regen.
" 1 " 50 " " 2 " "	127,5	114,8	0,900	109,0	0,950	8,1	100,9	95,3	0,944	82,9	74,8	
" 2 " 10 " " 2 " 20 "	99,3	86,8	0,874	81,5	0,939	5,0	76,5	71,4	0,933	82,4	71,9	Regen b. Mittag.
13. Oct. 9 " 50 " " 10 " "	105,9	93,3	0,881	87,7	0,940	6,0	81,7	76,3	0,934	81,6	72,1	
" 10 " 5 " " 10 " 15 "	105,9	93,3	0,881	87,7	0,940	5,9	81,8	76,4	0,934	81,7	72,2	Regen b. Mittag.
14. Oct. 10 " 45 " " 10 " 55 "	151,8	139,1	0,916	132,8	0,955	12,8	120,0	114,0	0,950	81,8	75,1	
" 11 " " " 11 " 10 "	151,7	139,0	0,916	132,7	0,961	12,5	120,2	114,2	0,950	82,0	75,3	trocken.
" 11 " 35 " " 11 " 45 "	194,7	182,2	0,935	175,1	0,961	24,4	150,7	144,2	0,957	79,1	74,1	
" 12 " 30 " " 12 " 40 "	197,4	184,8	0,935	177,6	0,961	25,2	152,4	145,8	0,957	78,8	73,9	trocken.
" 1 " 30 " " 1 " 40 "	117,6	104,9	0,892	99,2	0,946	7,5	91,7	86,2	0,940	82,0	73,3	
" 1 " 45 " " 1 " 55 "	112,7	100,1	0,888	94,5	0,944	6,9	87,6	82,2	0,938	81,9	72,9	In der Frühe Regen.
" 2 " 30 " " 2 " 40 "	78,2	66,1	0,845	61,1	0,925	3,1	58,0	53,5	0,922	80,9	68,5	
15. Oct. 10 " 53 " " 11 " 3 "	190,7	177,9	0,933	170,8	0,960	25,5	145,3	138,9	0,956	77,8	72,8	In der Frühe Regen.
" 11 " 5 " " 11 " 15 "	190,0	177,3	0,933	170,2	0,960	24,9	145,3	138,9	0,956	78,1	73,1	
" 11 " 20 " " 11 " 30 "	189,7	177,0	0,933	169,9	0,960	24,6	145,3	138,9	0,956	78,1	73,2	

\*) In den Zahlen dieser Colonne ist die geringe zur Erregung der Dynamo verbrauchte Energie eingerechnet.

F. A. Hesse, Söhne gegen eine mässige Entschädigung geliehen wurde.

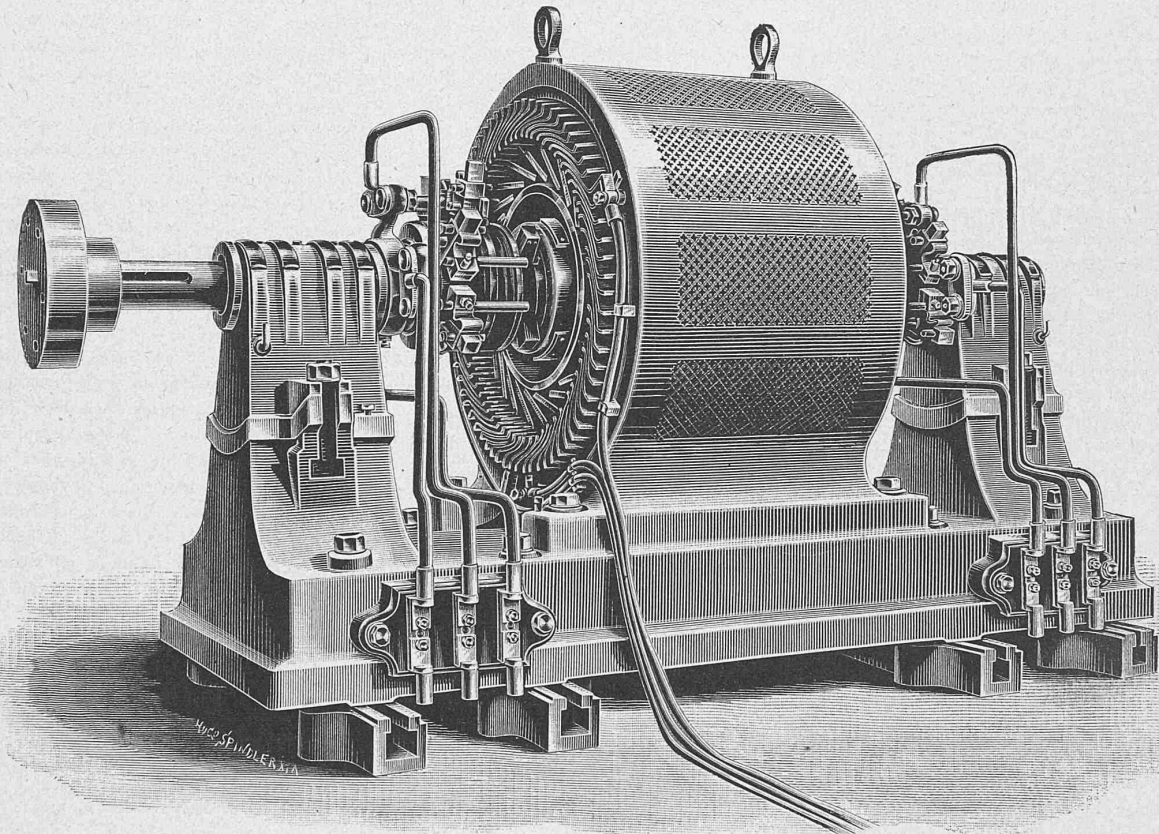
In Frankfurt a./M. wurden die Hochspannungsleitungen zu drei Oeltransformatoren gleicher Construction, wie die in Fig. 3 angedeuteten, geführt; dieselben setzten die Spannung unter entsprechender Erhöhung der Stromstärke wieder herab. Eine Hälfte des Stroms wurde zur Speisung von 1000 Glühlampen, die andere Hälfte zum Antrieb des grossen Drehstrom-Motors (Fig. 8) sowie mehrerer kleineren Motoren verwendet. Der grosse Motor ist für eine Maximal-

Prof. *Teichmann* und Prof. *Voit* mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft durchgeführt worden sind.

Die betreffenden Messungen bezogen sich jedoch nur auf einen Theil dieser Energie d. h. es wurde der Wirkungsgrad ermittelt, der, von der Turbinenwelle in Lauffen bis zu den secundären Klemmen des Transformators in Frankfurt a./M. gerechnet, sich ergibt. In der Tabelle auf S. 68 sind die hauptsächlichlichen Ergebnisse der Messungen mitgeteilt.

Wir verdanken die in obigen Ausführungen enthaltenen

Fig. 8. Drehstrom-Motor der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin.



Leistung von 100 P. S. bei 600 Umdrehungen in der Minute gebaut. Im Wesentlichen besteht er aus einem feststehenden äusseren und einem rotirenden inneren Theile, welch letzterem der Strom zugeleitet wird. Beide Körper sind aus ringförmigen Blechscheiben zusammengesetzt, die durch Papier von einander getrennt und von Kupferstäben durchzogen sind. Im äusseren Theil befinden sich 138 Stäbe von je 10 mm, im inneren Theil 80 von je 20 mm Durchmesser. Der äussere Körper von 700 mm Durchmesser war von einem gusseisernen Gehäuse umschlossen.

Der Motor war directe mit einer Centrifugalpumpe gekuppelt, welche einen Wasserfall von 10 m Höhe speiste. Dieser Wasserfall war nach rückwärts durch Glastafeln abgedeckt. In den Abendstunden wurde derselbe häufig von innen durch Bogenlampen erleuchtet. Abgesehen von der hübschen decorativen Wirkung zeigte diese Anordnung namentlich für Nichtfachleute den vollständigen Kreisprozess, den die Energie hier durchlaufen hat. Die Anfangsenergie war eine Wasserkraft und das Endziel aller Transformationen wieder eine solche; die eine in Lauffen, die andere 175 km davon entfernt in Frankfurt a./M.

Wie viel nun von der ursprünglichen Energie durch alle die Transformationen, welche dieselbe zu durchlaufen hatte, verloren ging, das sollten die Messungen zeigen, welche unter der Leitung von Prof. *H. F. Weber* in Zürich und unter Mitwirkung der HH. Prof. *Dietrich*, Dr. *Feussner*, Dr. *Heim*, Dr. *Kopp*, Ing. *Nizzola*, Ing. *Schmoller*, Prof. *Stenger*,

Angaben der Electrotechnischen Zeitschrift Heft 28 und 29 d. J., deren Chef-Redacteur, Herr *F. Uppenborn* in Berlin, uns in zuvorkommender Weise zur Benutzung seines bezüglichen Artikels ermächtigt hat, die vom Vorstand der Frankfurter Ausstellung veröffentlichte Tabelle wurde uns von der Maschinenfabrik Oerlikon zugestellt, während die den Text begleitenden Bildstöcke von der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin herrühren.

### Die XXXIII. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Hannover.

(Correspondenz aus Hannover vom 31. August.)

(Schluss.)

Nachdem die Versammlung den Geschäftsbericht entgegenommen folgt der Vortrag:

#### Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten v. Nordamerika in technischer Beziehung.

Von Eisenbahnbauinspektor *v. Borries* in Hannover.

Der Redner erörtert die wirtschaftlichen Betriebsergebnisse der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten und ihre technischen Einrichtungen, durch welche zum Theil hervorragend günstige Ergebnisse erreicht werden. Von Einfluss hierauf sind die wirtschaftlichen Verhältnisse des Landes.

Infolge des gewaltigen Bedarfs an Arbeit, welcher durch die rasche Zunahme der Bevölkerung erwächst, sind die Löhne und Gehälter dort rund dreimal so hoch wie hier, die Nahrungsmittel dagegen wegen der noch wenig ausgenutzten Kraft des Bodens billig.