

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 17/18 (1891)
Heft: 11

Inhaltsverzeichnis

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: 17.05.2025

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

INHALT: Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der electrischen Energieübertragung mittelst hochgespannter Ströme (Schluss). — Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürglitrassse in Enge bei Zürich. — Schiefe Strassenbrücke nach System Monier in Wildegg. — Miscellanea: Die Seitenkräfte zwischen Schiene und Rad.

— Concurrenzen: Schulhaus in Aarberg. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Tafel: Wettbewerb für eine reformirte Kirche auf der Bürglitrassse in Enge bei Zürich. II. Preis. Verfasser: W. Martin, Architekt in Riesbach.

Ueber die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand der electrischen Energieübertragung mittelst hochgespannter Ströme.

Von Dr. A. Denzler, Ingenieur,

Privatdocent für Electrotechnik am eidg. Polytechnikum.

(Schluss.)

Während es bei der Erzeugung hoher Spannungen galt wirkliche technische Schwierigkeiten zu überwinden, handelte es sich bei der *Fortleitung* hochgespannter Ströme mehr um eingebildete Gefahren. Die wichtigern Einwände, durch welche dargethan werden sollte, dass es unmöglich sei, solche Ströme auf grösse Distanzen zu transmittiren, stützen sich auf folgende Erfahrungen:

Bekanntlich gelingt es unter gewissen Umständen entweder nur schwer oder dann gar nicht, von einer Electrisirmaschine aus eine in einiger Entfernung befindliche, mittelst Drähten verbundene Leidenerbatterie zu laden, weil der grösste Theil des Ladungsstromes sich bereits in der Leitung verliert.

Im Weitem betrachtete man die aus Isolationsmessungen an langen Telegraphenlinien sich ergebende Thatsache, wonach der Isolationswiderstand nicht nur allmählig mit der Zeit, sondern auch in so starkem Masse mit der jeweiligen Witterung variiren kann, dass sogar mit gewöhnlichen Hilfsmitteln Stromverluste zu constatiren sind, als eine directe Bestätigung der Richtigkeit obiger Beobachtung auch für Ströme von viel geringerer Spannung. Sodann stellte man namentlich auf die amerikanische Praxis ab, welche nur ausnahmsweise Betriebsspannungen von über 3000 Volts verwendet, trotzdem daselbst der Bau von Hochspannungsmaschinen längst bekannt ist; man glaubte daraus folgern zu dürfen, dass die genügende Isolirung der Leitung das Haupthinderniss bilde. Diese Ansicht wurde bestärkt durch Aussprüche berühmter Fachleute wie J. F. Sprague, denen doch übertriebene Aengstlichkeit nicht vorgeworfen werden kann; so empfahl Sprague unter anderm bei langen Schliessungskreisen mit hochgespannten Strömen die Hin- und Rückleitung auf zwei besondern, parallel laufenden Stangenreihen zu montiren, selbst dann, wenn an Stelle blanker Drähte isolirte Luftcabel benutzt werden; er schlug ferner vor, bei nach gewöhnlicher Art montirten Leitungen alle Stangen bis über Mannshöhe mit einem zur Erde abgeleiteten Stahl-draht zu umwinden und damit zu verhindern, dass Personen, welche bei nassem Wetter zufälliger Weise jene Stangen etwa durch Anlehnen berühren, Schläge erhalten können.

Schliesslich wurde noch auf die misslungenen Versuche zwischen Creil und Paris, sowie auf die Thatsache hingewiesen, dass de Ferranti wol im Stande war, Maschinen und Transformatoren, nicht aber eine Cabelleitung herzustellen, welche Spannungen von 10000 Volts zu widerstehen vermochte.

Eine nähere Prüfung der angeführten Argumente zeigt nun, dass sie nicht hinreichen um die Unzulässigkeit der Verwendung hoher Spannungen zu beweisen. Die Anlage von de Ferranti konnte allerdings lange Zeit nur mit 5000 Volts betrieben werden; doch soll es zu Anfang dieses Jahres gelungen sein, nunmehr auch zum Betrieb mit 10000 Volts überzugehen; bedenkt man, dass es sich hier um eine aus vielen Stücken zusammengesetzte und in die Strassen Londons zu verlegende Cabelleitung handelte, so begreift man, dass die vollkommene Isolirung eine viel schwierigere Sache sein muss als diejenige einer Luftleitung; wenn die Aufgabe trotzdem gelöst werden konnte, so darf auch die Ausführbarkeit einer gut isolirten Luftleitung nicht mehr bezweifelt werden.

Nach dem, was nach und nach über die Art und Weise der Fabrication und Montirung der von Deprez als Luftleitung benützten Bleicabel an die Oeffentlichkeit durchgesickert ist, darf man sich durchaus nicht wundern, wenn sie 6000 Volts nicht Stand zu halten vermochten.

Bei den amerikanischen Betrieben, welche Sprague offenbar im Auge hatte, kommen meistens solche Anlagen in Frage, bei welchen der hochgespannte Strom eine grosse Reihe von Apparaten, Bogenlampen, Glühlampen, Electromotoren zu durchfliessen hat. Die in solchen Kreisen allerdings ziemlich häufig auftretenden Erdschlüsse entstehen jedoch selten auf der offenen Linie, sondern in jenen Lampen, Wandarmen und Candelabern von Strassenlaternen, Einführungen etc. Bei den Energieübertragungen im engern Sinn kommen nun solche Complicationen gar nicht vor, weil zwischen Primär- und Secundärstation für gewöhnlich keinerlei Apparate angeschlossen werden.

Was die Stromverluste auf langen Telegraphenlinien anbelangt, so muss zugegeben werden, dass durch Ablagern von Staub und Russ sich auf den Isolatoren mit der Zeit eine Schicht bildet, welche deren Oberflächenleitung vergrössert und den Isolationswiderstand der Linie allmählig verkleinert; dagegen steht es durchaus nicht fest, dass damit sämtliche Verluste erklärt sind; es dürfte vielmehr sehr wahrscheinlich sein, dass auch bei derartigen Anlagen die während der Messungen noch eingeschalteten Blitzplatten und Apparate variable Isolationswiderstände besitzen können, die besonders berücksichtigt werden müssen. Bei Beleuchtungsanlagen wurde der Fall wiederholt constatirt, dass in den Apparaten des Schaltbrettes und in den Maschinen mehr Strom an die Erde verloren ging als in dem ganzen äussern Leitungsnetz.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die Laboratoriumversuche über Fortleitung sogen. Reibungselectricität gleichfalls nicht als entscheidend anzusehen sind; denn verschiedene Nebenerscheinungen lassen vermuthen, dass man es hier mit Spannungen zu thun hat, die noch weit über 30000 Volts liegen können; zudem bedürfen die angeestellten Versuche noch in mehrfacher Hinsicht einer Verifikation und Ergänzung.

Glücklicherweise bestätigt die Erfahrung, dass den besprochenen Befürchtungen keine allgemeine Gültigkeit zukommt; denn durch die bereits erwähnte Krafttransmission von Oyonnax wurde bereits letztes Jahr bewiesen, dass bei 4000 Volts Uebertragungsspannung noch keine Stromverluste zu berücksichtigen sind, während es durch die Versuche von Oerlikon seither gelungen ist zu zeigen, dass sich eine Luftlinie selbst für Spannungen bis zu 30000 Volts noch hinreichend isoliren lässt. Die Disposition der Leitung war hiebei insofern noch ungünstig, als jeweilen vier Isolatoren in kleinen Abständen von 30 cm auf einer gemeinsamen Holztraverse montirt waren, wie aus der schematischen Darstellung der Versuchsordnung in Fig. 4 ersichtlich ist. Die verwendeten Oelisolatoren entsprachen dem einfachen Modell Fig. 5, während sich mit Hülfe der Formen 6, 7 und 8 die Oberflächenleitung noch wesentlich reduciren lassen wird.

Wenn nun neuerdings doch wieder Stimmen laut werden, welche die Möglichkeit bestreiten, hohe Spannungen auch auf weite Distanzen zu übertragen*), so lässt sich darauf nur erwidern, dass die Ausführbarkeit, wenn auch noch nicht gewiss, so doch mindestens in sehr hohem Grade wahrscheinlich ist.

Zum Schlusse erübrigt noch, die besprochenen Fortschritte auf ihre Tragweite in *wirtschaftlicher* Hinsicht

*) Siehe Brief von A. Schneller. Electrtch. Ztschrft. 1891, Nr. 8, pag. 107.