

# 50 Jahre Drehstrom-Kraftübertragung

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **119/120 (1942)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-52284>

## **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.

den Turmfenstern des eigentlich ebenerdigen grossen Wohnraumes einen erwünschten erhöht liegenden Ausblick ins Tal. Das Dach ist mit alten Hohlziegeln (Mönch- und Nonnen in Pflaster verlegt) eingedeckt. Im Kellergeschoss befindet sich neben den üblichen Vorratsräumen und der Waschküche ein grosser Raum, der im Grundriss der Grösse des Wohnzimmers entspricht. In diesem ist die Oelfeuerung untergebracht, zugleich dient er als Glätteraum. Die Installationen für Heizung, sanitäre Einrichtungen und elektrische Anlagen sind nach den modernsten Gesichtspunkten der Technik ausgeführt.

In enger harmonischer Zusammenarbeit zwischen Bauherr und Architekten während des Projektierens und der Ausführung konnten alle Baufragen bis ins Einzelne studiert werden, was zu einem erfreulich einheitlichen Ergebnis geführt hat. Neben die Eingangstüre, auf den Weisskalkabrieb der Fassade hat der Bauherr durch Künstlerhand die schönen Worte aus Goethes Faust hinsetzen lassen: «Ein unbegreiflich holdes Sehnen trieb mich, durch Wald und Wiesen hinzugehen.» —

*Anmerkung der Redaktion.* Wie den Bildern der Innenräume zu entnehmen, ist der Bauherr ausgesprochener Liebhaber altitalienischen Kunstgutes. Dies rechtfertigt den romanisierenden Charakter der Aussenarchitektur, als dem Inhalt angepasster Rahmen. Da das Haus weit und breit keine Nachbarn besitzt — der zurückliegende Gutshof tritt erst in der Nähe in Erscheinung — stört es auch das Bild der zürcherischen Landschaft nicht, im Gegensatz zu ähnlichen Formen, die in Dorf- oder Stadtnähe als Fremdkörper wirken.

## 50 Jahre Drehstrom-Kraftübertragung

Marcel Deprez, der Urheber der ersten elektrischen Kraftübertragungen (Paris 1881, Miesbach-München 1882), verwandte dazu hochgespannten Gleichstrom. Seine damals als glänzend bezeichneten Experimente (vgl. SBZ Bd. VII (1886), S. 4) trugen Früchte: So entstand 1885 in Berlin die Stromversorgung der Innenstadt mit Gleichstrom, und 1886 wurde die von MFO erbaute Gleichstrom-Kraftübertragung *Kriegstetten-Solothurn* (30 ÷ 50 PS auf etwa 8 km Entfernung bei 2 ÷ 2,5 kV), mit dem aufsehenerregenden Wirkungsgrad von über 70%, gerechnet von Turbinen- bis Motorwelle, in Dauerbetrieb gesetzt; vgl. den Bericht von C. E. L. Brown in SBZ Bd. VIII (1886), S. 156. Zur Kraftübertragung mit hochgespanntem Wechselstrom musste vorerst der Transformator erfunden sein. An der Turiner Ausstellung 1884 erblickte ein solcher, gezeugt von Lucien Gaulard, erstmals das Licht der Öffentlichkeit; siehe SBZ Bd. IV (1884), S. 132\*. Die Kraftübertragung mit dem heute vorherrschenden, unter dem Namen *Drehstrom* bekannten Tripel von Wechselströmen endlich setzte die Erfindung des magnetischen Drehfeldes voraus (Galileo Ferraris und Nikola Tesla<sup>1)</sup>, 1885/87), insbesondere die Existenz des von selbst anlaufenden Dreiphasen-Motors, wie ihn der unermüdete v. Dolivo-Dobrowolsky 1889 realisierte<sup>2)</sup>.

Welches war nun, Ende der achtziger Jahre, das beste Uebertragungssystem? Die auf Frühjahr 1891 zu eröffnende Frankfurter Internationale Elektrotechnische Ausstellung sollte, so war die Meinung, darüber Klarheit schaffen. 1890 gab ihr Organisator, *Oskar v. Miller*, seinen Plan bekannt, die Leistung einer in Lauffen a. N. installierten Wasserturbine von 300 PS auf einer rd. 170 km langen Drehstromleitung nach dem Frankfurter Ausstellungsareal zu übertragen. In der Technik ist gedacht noch lange nicht getan: v. Miller stiess in Deutschland auf so viele Bedenken, bei W. v. Siemens sogar auf schroffe Ablehnung, dass er, wie er später bekannte, das Unternehmen schon beinahe verloren gab, als er sich an die *Maschinenfabrik Oerlikon* wandte. Er fand Hilfe bei deren Direktor *P. E. Huber-Werdmüller* und bei deren elektrischem Leiter, dem 27-jährigen, schon damals berühmten *C. E. L. Brown*. Die MFO verfügte bereits über beträchtliche Erfahrungen in der Hochspannungstechnik. Andererseits besass die Berliner AEG wesentliche Patente sowie einen gleichfalls hervorragenden Elektriker, den oben erwähnten v. Dobrowolsky. Eine Zusammenarbeit der beiden Firmen lag daher auf der Hand und kam zustande. Das Schreiben, mit dem die AEG ihre Mitwirkung zusagte, ist in den «AEG-Mitteilungen» 1941, H. 5/6, bis auf die Unterschrift, wiedergegeben. Dass die von der Firma verschwiegene Unterschrift die ihres Gründers, Emil Rathenau, gewesen ist, erfährt man aus dem Gedenkartikel<sup>3)</sup> von K. E. Müller im «Bulletin Oerlikon» 1941,

<sup>1)</sup> Hinsichtlich der Priorität siehe SBZ Bd. 111 (1938), S. 147.

<sup>2)</sup> Vgl. F. Hillebrand: Die Entwicklung des Drehstrommotors. «Z. VDI» 1941, Nr. 34.

<sup>3)</sup> Der Aufsatz, dem wir teilweise folgen, gibt einen reich illustrierten technisch-historischen Rückblick.

Nr. 231 und 232; die beiden Firmen-Berichte ergänzen sich, wie seinerzeit die Firmen selbst bei ihrem gemeinsamen Werk. Auch das «Bulletin SEV» 1941, Nr. 18 enthält eine Chronik<sup>4)</sup> des Unternehmens. Es gelang, wenn auch angesichts der sich häufenden Hindernisse v. Miller daran zu zweifeln begann, ob seine im Mai 1891 glücklich eröffnete Ausstellung vor Ablauf ihrer Dauer fertig werde. Das Werk gelang, weil Brown, es in Angriff nehmend, in Oerlikon eine 10 km lange Versuchsleitung, ein einphasiges Modell der geplanten Uebertragung mit Wechselstrom-Generator, Multiplikations- und Reduktionstransformator und Glühlampenbelastung, erstellte und an dieser Anlage, die er bei jeder Witterung mit Spannungen bis 40 kV betrieb, üble Voraussagen widerlegte, Zweifeln der Durchführbarkeit des vordem Untunlichen bewies und dabei selber Sicherheit gewann. Am 24. August wurde in Frankfurt die Leitung eingeschaltet und am 12. September bis zum Ausstellungsschluss (19. Oktober) mit 15 kV, bei 40 Hz, in Vollbetrieb genommen. Die übertragene Energie wurde in Frankfurt auf eine Lichtreklame von etwa 1000 Glühlampen, sowie auf einen 100 PS-Motor geleitet, der eine Rotationspumpe zur Speisung eines künstlichen, 10 m hohen Wasserfalls antrieb.<sup>5)</sup> Der Motor stammte von der AEG, der Generator (heute, wie auch die Kriegstetterer Dynamomaschine, im Deutschen Museum in München aufgestellt), von der MFO; in die Transformatoren hatten sich die beiden Firmen geteilt. Das Staunen des Publikums darüber, «dass der Strom nun doch in Frankfurt angekommen sei», war gross, wenn auch Zweifel darüber laut wurden, ob das herabstürzende Wasser wirklich aus dem Neckar stamme.

Die Messungen an dieser folgenreichen Anlage führte Prof. H. F. Weber vom Eidg. Polytechnikum durch. Von Turbinenwelle bis Verbraucher stellte er einen Wirkungsgrad von maximal 75,2% fest. Damit war der Beweis für die hervorragende Eignung von Drehstrom für die Fernübertragung elektrischer Energie erbracht<sup>6)</sup>. In den darauffolgenden 50 Jahren sollten sich Drehstromnetze mit immer höher strebenden Spannungen über die Kontinente breiten. Den Kampf zwischen Gleich- und Wechselstrom hat freilich die Lauffener Uebertragung nicht entschieden. Wer weiss, ob man nicht nach weiteren 50 Jahren die 50 kV-Gleichstrom-Uebertragung der Schweizerischen Landesausstellung 1939<sup>7)</sup> als einen ebenso wichtigen Wendepunkt in diesem Kampfe werten wird?

## MITTEILUNGEN

**Werkstoffsparen** ist an und für sich nichts Neues; es war von jeher das Ziel jeder seriösen Ingenieurarbeit. Die ersten Maschinen mussten aber vor allem zuverlässig laufen; erst später ging man darauf aus, bei deren Bau Werkstoffe einzusparen. Die konstruktive Entwicklung brachte das Gewicht der ersten Landdampfmaschinen von 250 kg/PS im Jahre 1900 auf 90 kg/PS; heute ergeben Dampfturbinen 8 bis 10 kg/PS und Flugzeugmotoren weniger als 1/3 kg/PS. Obwohl es der Krieg ist, der die Technik zum Sparen treibt, ist Werkstoffsparen nicht nur eine vorübergehende Kriegsnotwendigkeit, denn mit der Zeit werden die Quellen auf der ganzen Welt versiegen. Wie H. Ude (VDI Berlin) am 26. September 1941 in Zürich (vgl. Bd. 118, S. 146) ausführte, können materialsparende Konstruktionen und Ausführungen folgendermassen erzielt werden: 1. Durch Erkenntnis der Beanspruchungen der Werkstücke. Kerbspannungen, dynamische Beanspruchungen, Biege- und Torsionsspannungen müssen klar erfasst werden, um jedes Konstruktionselement ohne Materialverschwendung und doch betriebsicher zu gestalten. Die Verkehrstechnik wurde hierin zu unserem grossen Lehrmeister, die Leichtbauweise wird nach und nach auch auf andere Gebiete übertragen. — 2. Durch fertigungsgerechtes Konstruieren. Schweissgerechte Gestaltung erfordert neues Durchdenken der Konstruktionen. Abfallloses Stanzen kann oft durch Zuhilfenahme von nachträglichem Schweissen erzielt werden, Stanzgitter sind zu vermeiden, spanabhebende Formung bedeutet Materialverschwendung; spanlose Formgebung durch Stauchen und Spritzguss kann gegenüber Drehen bis zu 77% Ersparnis ergeben. — 3. Durch Umstellung auf neue, heimische Werkstoffe. Für jeden Zweck ist der spezifisch beste Stoff zu suchen; die Hochschulen haben in dieser Hinsicht bis jetzt keine Kenntnisse vermittelt, daher muss die Industrie durch regelmässige Mitteilungen den Konstrukteuren helfen. Die ersten Presstofflager für Walzwerke wurden in USA gebaut, seither hat man auf fertigungs-

<sup>4)</sup> Berichtet durch einen Brief von Prof. W. Kummer im «Bulletin SEV» 1941, Nr. 24. Vgl. «ETZ» 1941, H. 35.

<sup>5)</sup> Vgl. «Europa-Technik—Deutschland-Technik» in Bd. 117, S. 286.

<sup>6)</sup> Vgl. den Bericht von E. Huber-Werdmüller in SBZ Bd. XVIII (1891), Seite 162.

<sup>7)</sup> SBZ Bd. 114 (1939), S. 181.