Unfälle durch Elektrizität

Autor(en): **Homberger, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **84 (1966)**

Heft 34

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-68966

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

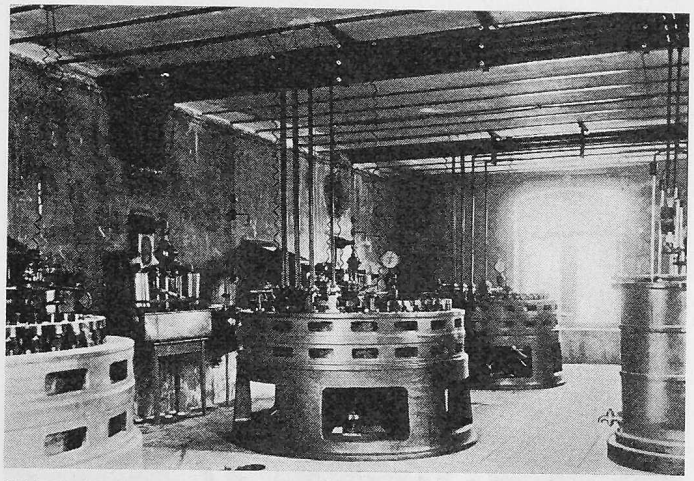


Bild 5. Vertikalachsige Drehstromgeneratoren der MFO in der Anlage in Hochfelden bei Bülach, Kanton Zürich

Die Verhandlungen zwischen der MFO und der AEG führten schliesslich zum entscheidenden Brief Rathenaus vom 4. Juli 1890 an den Vorstand der Frankfurter Ausstellung, in dem es u. a. heisst:

«. . . Wir bringen durch die Aufstellung der nötigen Turbine, der Dynamomaschine und der Transformatoren sowie durch Übernahme und Führung des Betriebes ein grosses pekuniäres Opfer, zu dem wir uns nur entschliessen konnten in Rücksicht auf die eminente Bedeutung, welche die Durchführung einer derartigen Anlage für die Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung haben wird, denn nur durch ein Beispiel von derartig grossen Dimensionen kann den Behörden und Interessenten gegenüber der unumstössliche Beweis geliefert werden, dass die Kraftversorgung einer grösseren Landstrecke oder einer ganzen Provinz von einer Zentralstation erfolgen kann . . .»

In Übereinstimmung hiermit stellte die MFO in Lauffen einen Drehstromgenerator von 210 kW, 50 V, 1400 A und 150 U/min auf. Die AEG lieferte sowohl für Aufwärts- wie Abwärtstransformieren, also für beide Stationen, 2 Drehstrom-Transformatoren von je 150 kVA, 50/15 000 V, einen für jedes Ende. Die MFO beteiligte sich ebenfalls mit 2 Transformatoren von je 150 kVA, wobei die AEG- und die MFO-Transformatoren abwechselnd den Betrieb führten. Die Leitung wurde von der deutschen Postverwaltung gelegt und die Isolatoren von der AEG bezogen. Sie bestand aus 3180 Holzstangen, 10 000 Isolatoren und 1200 Zentnern Kupferdraht von 4 mm Durchmesser. In Frankfurt übernahm die AEG mittels eines 80 bis 100 PS Drehstrommotors von 600 U/min den Pumpenantrieb für einen künstlichen Wasserfall sowie das Arrangement für 1000 Glühlampen zu 16 HK; ausserdem stellte sie einige kleinere Motoren aus.

Ermutigt durch den einzig dastehenden Erfolg, der am 24. und 25. August 1891 die 1000 Glühlampen erstrahlen liess, bestellte die Zementfabrik Lauffen einen genau gleich grossen Generator mit zugehörigen Transformatoren für die Elektrizitätsversorgung von Heilbronn. Beide Generatoren standen bis 1912 im Betrieb; der eine wurde dann von der MFO zurückgekauft und dem Deutschen Museum geschenkweise überlassen.

Nach Schluss der Frankfurter Veranstaltung wurde unter dem Vorsitz von Prof. H. Weber vom Eidg. Polytechnikum eine aus 10 Mitgliedern bestehende Expertenkommission gebildet, die sich über die technischen und wirtschaftlichen Aspekte der Anlage eingehend auszusprechen hatte. Ihre Ergebnisse waren im wesentlichen:

1. Bei der kleinsten Leistung wurden 68,5 %, bei der grössten 75,2 % der von der Turbine an die Dynamo abgegebenen Energie in Frankfurt nutzbar gemacht.
2. Als einziger Effektverlust trat der durch den Isolationswiderstand bedingte Joulesche Effekt auf.
3. Der Einfluss der Kapazität war vernachlässigbar.
4. Der Betrieb von Wechselstrom von 7500 bis 8500 V in öl-, porzellan- und luftisolierten Leitungen von über 100 km Länge verläuft ebenso gleichmässig, sicher und störungsfrei wie bei Wechselstrom von einigen 100 V in Leitungen von nur wenigen Metern.

Noch während der Ausstellung entstand in Hochfelden, 23 km entfernt von Oerlikon, eine Wasserkraftanlage mit drei MFO-Generatoren von je 1200 A, 100 V, 50 Hz und 187 U/min zur Versorgung der Fabrik, zuerst mit einer Übertragungsspannung von 15 000 und später mit 30 000 Volt, damals die höchste in Betrieb befindliche Spannung in Europa.

Zusammengefasst bildet die Versuchsanlage Lauffen a. N.-Frankfurt a.M. ein glänzendes Beispiel für das Ineinandergreifen weitblikkender Unternehmer-Persönlichkeiten, genialer Konstrukteure und Unternehmer, welche die Kosten nicht scheuten und, unbeirrt von gegenteiligen Auffassungen aus Fachkreisen und Publikum, bereit waren, ein grosses wirtschaftliches Risiko einzugehen.

Literatur

«Schweiz. Bauzeitung» Bd. XVIII, Nr. 8 (1891), S. 46–48: Dreiphasen-Wechselstrommaschine der Maschinenfabrik Oerlikon.
—, Bd. XVIII, Nr. 12 (1891), S. 74: Über die elektrische Kraftübertragung zwischen Lauffen und Frankfurt a. M.
—, Bd. XVIII, Nr. 14 (1891), S. 85–88: A. Denzler: Die internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891, I. Teil;
—, Bd. XVIII, Nr. 15 (1891), S. 94–96, A. Denzler, II. Teil;
—, Bd. XVIII, Nr. 17 (1891), S. 107–108, A. Denzler, III. Teil;
—, Bd. XVIII, Nr. 18 (1891), S. 111–112, A. Denzler, IV. Teil;
—, Bd. XVIII, Nr. 18 (1891), S. 117–118, A. Denzler, Schluss.
—, Bd. XVIII, Nr. 26 (1891), S. 162–163, Emil Huber: Kraftübertragung Lauffen–Frankfurt.
Allgemeiner Bericht über die Internationale elektrotechnische Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891. Herausgegeben vom Vorstand der Ausstellung (1893).
ETZ, 38. Jahrg. Nr. 26 (1917), S. 341–344, M. Dolivo-Dobrowolsky: Aus der Geschichte des Drehstromes, I. Teil;
ETZ, 38. Jahrg. Nr. 27 (1917), S. 354–357, id. II. Teil;
ETZ, 38. Jahrg. Nr. 28 (1917), S. 366–369, id. III. Teil;
ETZ, 38. Jahrg. Nr. 29 (1917), S. 376–377, id. IV. Teil.
«Bulletin Oerlikon», Nr. 231 (1941), S. 1438–1444, K. E. Müller: 50 Jahre Drehstrom-Kraftübertragung, I. Teil;
—, Nr. 232 (1941), S. 1446–1452, II. Teil.
«Bulletin SEV», Jahrg. XXXII, Nr. 18 (1941), S. 425–435. 50 Jahre Lauffener Übertragung.
—, Jahrg. XXXII, Nr. 24 (1941), S. 681–682, W. Kummer: 50 Jahre Lauffener Kraftübertragung.
Württemberg: Portland Zementwerke AG, Broschüre: Zur Erinnerung an die Kraftübertragung Lauffen–Frankfurt 1891. (1956)
ETZ, Jahrg. 80, Nr. 13 (1959), S. 409–421, F. Hillebrand: Zur Geschichte des Drehstromes, I. Teil;
ETZ, Jahrg. 80, Nr. 14 (1959), S. 453–461, id. II. Teil.
«Elektrizitätsverwertung», Heft 8 (1961). H. Wüger: Aus der Geschichte der Elektrizität.

Unfälle durch Elektrizität

DK 614.8:621.3

Im Vergleich zur Gesamtzahl aller Unfälle fallen die durch Elektrizität verursachten kaum ins Gewicht. Viele ziehen daraus den Schluss, die Elektrizität sei nicht besonders gefährlich, weshalb sie sich dazu verleiten lassen, Eingriffe an elektrischen Einrichtungen vorzunehmen, ohne hiezu ausgebildet zu sein und auch ohne besondere Schutzmassnahmen zu treffen. Andere gehen achtlos an offensichtlichen Beschädigungen vorbei. Von der gelegentlichen Revision eines Elektrogerätes ist schon gar nicht die Rede; es gilt als selbstverständlich, dass eine elektrische Einrichtung, so lange sie funktioniert, auch ungefährlich sei. Diese Unbekümmertheit führt leider hin und wieder zu Überraschungen und gelegentlich auch zu schweren körperlichen und materiellen Schäden.

Wohl hat der Elektrofachmann gelernt, Vorkehrungen zu treffen, durch die selbst bei Beschädigungen an den Einrichtungen Unfälle und Schäden vermieden werden. Auch wurden in allen Ländern Organisationen aufgebaut, die sich nur mit Sicherheitsbelangen befassen. Entsprechend der Vielfalt der Elektrizitätsanwendungen sind mannigfache Sicherheitsvorkehrungen und Schutzapparate möglich. Nicht alles, was in dieser Beziehung geschaffen wurde, hat sich bewährt. Es wurde deshalb allgemein geschätzt, dass das Centre international d'informations de sécurité et d'hygiène du travail (CIS) – es handelt sich um eine Institution des Internationalen Arbeitsamtes in Genf – ein internationales Kolloquium über den Elektrounfall veranstaltete und so den Sicherheitsbeauftragten Gelegenheit zu einem Erfahrungsaustausch verschaffte. Dabei wurden nicht nur Fragen der Sicherheit für die Allgemeinheit, sondern auch Probleme des Arbeitsschutzes für den Elektrofachmann besprochen. Schliesslich befasste sich ein ausgewähltes Gremium von Medizinern mit den Hilfeleistungsmassnahmen bei Elektrounfällen, wobei einerseits die durch den elektrischen Strom verursachten Kreislaufstörungen und anderseits die Gewebeverbrennungen durch sehr hohe Ströme oder durch Flammbogeneinwirkungen berücksichtigt wurden.

Alle Vorträge und Diskussionsbeiträge sowohl des technischen als auch des medizinischen Teils der Tagung wurden vollinhaltlich in

einem Protokoll zusammengefasst, das das CIS in Form eines stattlichen Buches von 280 Seiten mit verschiedenen Abbildungen und Tabellen herausgab. Es enthält eine Fülle von Feststellungen, Anregungen und Hinweisen, die nicht nur für den Elektrofachmann, sondern für den verantwortungsbewussten Leiter jeder grösseren Unternehmung von grossem Nutzen sein können.

Besondere Beachtung fand der medizinische Teil des Buches. Die Tatsache, dass der Elektrounfall nicht sehr oft eintritt – in der Schweiz werden immerhin jährlich etwa 30 tödliche Unfälle registriert –, veranlasste die einzelnen Länder, in der Bereitstellung von Mitteln zur vollständigen Erforschung der sehr komplexen Probleme des Elektrounfalles etwas zurückhaltend zu sein. Das Endziel, einen Verunfallten mit etwelcher Sicherheit vom Tode bewahren zu können, ist deshalb auch heute noch nicht erreicht. Hiebei sind allerdings einige Erschwerungen zu berücksichtigen. So kann beispielsweise das gefürchtete Herzkammerflimmern schon durch Einwirkung relativ kleiner Elektrizitätsmengen innert Bruchteilen von Sekunden eintreten. Ferner ist die Zeit, die für eine erfolgversprechende Rettung eines Scheintoten zur Verfügung steht, so kurz, dass innert nützlicher Frist kaum ein Arzt mit den notwendigen Hilfsmitteln an der Unfallstelle sein kann. In der Regel müssen somit die Rettungsmassnahmen vom Laien begonnen werden. Schon diese beiden Hinweise zeigen, wie gefährlich im Grunde genommen der elektrische Strom vor allem bei Einwirkung der in Haushalt und Industrie gebräuchlichen Spannungen von 220, 380 oder 500 V sein kann (Spannungen dieser Grössenordnung geben hauptsächlich zum Kammerflimmern Anlass). Eher bessere Überlebenschancen haben Verunfallte, die der sog. Hochspannung, d. h. Spannungen von mehr als 1000 V ausgesetzt gewesen waren. Sie erleiden zwar oft schwere und schwerste Verbrennungen, doch sind heute so wirksame Mittel und Behandlungsmethoden bekannt, dass es schon mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit gelingt, Zustände zu beherrschen, die noch vor einigen Jahren als hoffnungslos galten. Immerhin stehen auch bezüglich des Hochspannungsunfalles noch verschiedene Fragen offen.

Mit Rücksicht darauf, dass die Zahl der Elektrogeräte weiter stark zunimmt, ist es unbedingt nötig, die Erforschung des Elektrounfalles weiterzuführen, wobei wohl eine internationale Zusammenarbeit zweckmässig wäre. In der Schweiz, in der dank kräftiger Unterstützung durch die Elektrizitätswerke und grösseren Industriebetriebe wertvolle Pionierarbeit geleistet wurde, hat man sich kürzlich ebenfalls neu orientiert. Die weitere Forschungsarbeit soll sich inskünftig auf den Hochspannungsunfall beschränken. Sie wurde dem sehr gut eingerichteten ärztlichen Forschungsinstitut in Davos anvertraut, das unter der Leitung des bekannten Chirurgen Prof. Dr. *Martin Allgöwer* steht. Prof. Allgöwer unterhält weltweite Beziehungen und geniesst grosses Ansehen. Im Oktober letzten Jahres wurde er anlässlich eines Kongresses in Atlantic City zum «Fellow of the American College of Surgeons» ernannt, was für einen ausländischen Chirurgen eine besondere Auszeichnung bedeutet. Somit sind die Voraussetzungen zu einer erfolgreichen Forschungsarbeit gegeben.

Damit das Forschungsinstitut in Davos auch praktische Erfahrungen über die vorgeschlagenen Behandlungsmethoden sammeln und den behandelnden Arzt von allem Anfang an beraten kann, sind die Elektrizitätswerke gehalten, die Hochspannungsunfälle (Unfälle an Einrichtungen mit einer Betriebsspannung von mehr als 1000 V) sofort dem Forschungsinstitut zu melden. Oft erhalten aber die Elektrizitätswerke nicht rechtzeitig von Unfällen Kenntnis. Es dürfte im Interesse der Verunfallten liegen, wenn auch Unfälle, die nicht das Werkpersonal betreffen, z. B. Unfälle auf Baustellen – in den letzten Jahren ereigneten sich zahlreiche Unfälle durch Berührung von Fahrzeugen wie Lastwagen mit gekippter Brücke, Bagger, fahrbare Krane usw. mit Hochspannungsleitungen – sofort direkt dem Forschungsinstitut in Davos gemeldet werden (Telefon [083] 3 43 49). Selbstverständlich sind solche Unfälle auch weiterhin dem Elektrizitätswerk zu melden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass man überall grosse Anstrengungen unternimmt, die Zahl der Elektrounfälle weiter einzuschränken und bei Unfällen dem Opfer grösstmögliche Überlebensaussicht zu verschaffen.

E. Homberger, Oberingenieur des Eidg. Starkstrominspektorates, Zürich

Neuer Wohnbau in Finnland

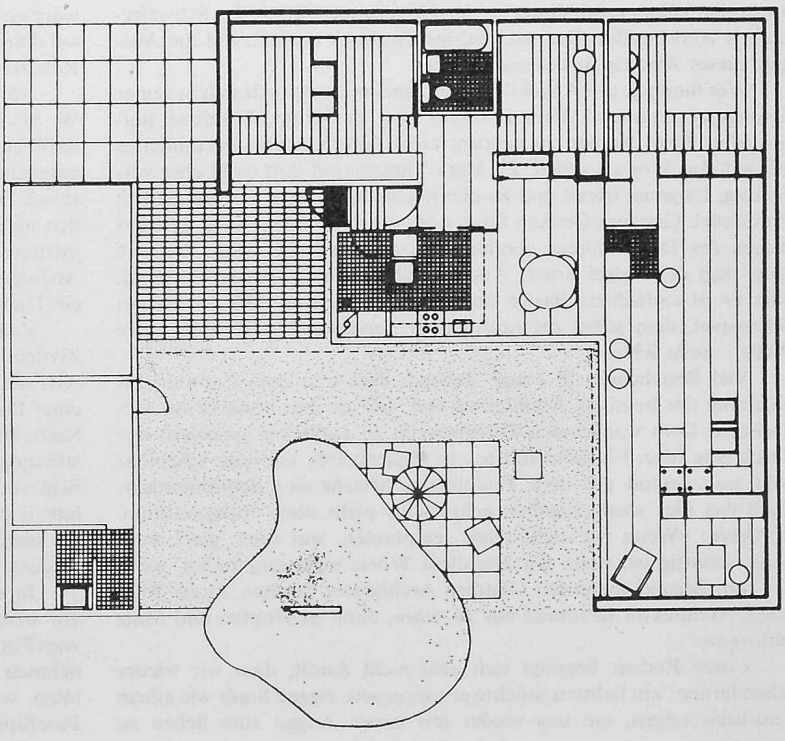
DK 728.1

Trotz der reichen Aufmachung nennt sich das Buch «Neuer Wohnbau in Finnland» ein «Studienbericht». Durchaus mit Recht: Das Buch, das sich auf den ersten Blick von den ab Fliessband erscheinenden Architektur-Bilderbüchern nicht unterscheidet, erweist sich bei näherem Zusehen als eine saubere und gründliche Arbeit[1]).

Der erste Teil stellt Projekte der Siedlungs-, Stadt- und Landesplanung vor. Sie geben uns einen Begriff von der glücklichen Lage, in welcher sich die Finnen befinden: Sie planen nicht erst, wenn es zu spät ist. «Die finnische Landesplanung ... ist noch weitgehend vorbeugender Natur. Sie kann noch ordnen und planen, bevor starke regellose Ballungen von Industrie und Bevölkerung nicht mehr korrigierbare Misstände schaffen.» (S. 18)

Der zweite Teil führt uns den hohen Qualitätsdurchschnitt des finnischen Wohnbaus vor Augen. Das Buch legt uns weder Luxusappartements noch Experimentierbehausungen vor, sondern Normalwohnungen für Normalverbraucher, gebaut mit ökonomischem Sinn fast alle Meisterwerke des Weglassens, der Einfachheit und Brauchbarkeit. Die Grundrisse für Winkelhäuser, Reihenhäuser und Mehr

[1]) **Neuer Wohnbau in Finnland.** Von *H. J. Becker* und *W. Schlote*. 184 S. mit 331 Abb. Stuttgart 1964, Karl Krämer Verlag. Preis 42 DM.



Unkonventioneller Winkelhausgrundriss von **Pentti Ahola.** 1:200. Die Schlafzimmer besitzen lediglich Oberlichtbänder. Mit der Küche verbunden ist die Waschküche. Das Cheminée gliedert den Wohnraum und deckt zugleich den Eingang ins Elternzimmer ab. Die Publikation gibt hier wie in den meisten Fällen leider die Himmelsrichtung nicht an