

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 29 (1938)  
**Heft:** 6

**Rubrik:** 22me Foire Suisse d'Echantillons à Bâle : (16 mars - 5 avril 1938)

### **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:** 25.12.2024

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

## RÉDACTION:

Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens  
et de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

## ADMINISTRATION:

Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 51.742  
Chèques de postaux VIII 8481

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXIX<sup>e</sup> AnnéeN<sup>o</sup> 6

Vendredi, 18 Mars 1938

22<sup>me</sup> Foire Suisse d'Echantillons à Bâle

(26 mars — 5 avril 1938).

De nouveau la Foire Suisse d'Echantillons est à la veille de son ouverture. La direction de la Foire s'est efforcée cette année également de donner aux visiteurs — chacun y ira qui veut se maintenir au courant — un aperçu complet de l'activité de l'industrie électrique suisse.

Aujourd'hui, il suffit de voir une fois la Foire Suisse pour se faire une idée de la diversité de notre industrie électrique. Le groupe «électricité» est concentré dans une des grandes halles. Cependant, on retrouve également l'électricité et ses applications dans les 21 autres groupes industriels et dans les expositions spéciales. Partout on rencontre des appareils et machines qui sont d'une façon ou d'une autre en relation avec l'électricité. Une mention spéciale mérite l'exposition collective organisée par le Service de l'Electricité de Bâle en collaboration avec l'Electrodifusion, les centrales du voisinage et l'UCS.

Depuis la fondation de la Foire, on ne trouve dans aucun autre groupe autant de fidèles exposants qui, année pour année, présentent leurs produits

à la grande foire nationale du travail. C'est très significatif que, lors de la Foire du Jubilé, en 1936, parmi les 32 exposants qui avaient exposés pendant 20 ans sans interruption, 12 se rattachaient au groupe «électricité». Ce n'est pas un hasard; c'est une preuve frappante des liens étroits entre cette industrie et la Foire, et de l'importance qu'elle attache à la publicité que représente cette manifestation; cela prouve aussi que la direction de la Foire a toujours eu à cœur de faire connaître non seulement dans le pays, mais surtout aux acheteurs étrangers, une de nos industries nationales les mieux qualifiées.

La Foire de cette année aura certainement une répercussion très favorable, vu la situation économique actuelle. Elle sera aussi le rendez-vous de tous les spécialistes et autres intéressés.

Nous reproduisons ci-après une liste aussi complète que possible des exposants du groupe «électricité» par ordre alphabétique du domicile; après la Foire nous reviendrons sur ce qui y aura été exposé.

## Exposants et produits du groupe XVI: Electricité.

*F. Aeschbach A.-G., Aarau:* Bäckerei- und Konditoreimaschinen; Universalmaschine für Grossküchen; Misch- und Rührwerke für Lebensmittel, Farben und chemische Industrie; transportable elektrische Backöfen; Kühlanlagen und Kühlschränke.

*Glühlampenfabrik Gloria A.-G., Aarau:* Elektrische Glühlampen und Wolframdraht.

*A.-G. Kummel & Matter, Aarau:* Elektrothermische Apparate; Erzeugnisse der Lohn-Feuerverzinkung; Frei- und Fahrleitungsmaterialien; Trolleybus-Leitungsmaterialien.

*Maxim A.-G., Aarau:* Kochherde; Backöfen; Heisswasserspeicher; Heizöfen; Bügeleisen; Kocher; Teekannen; Kaffeemaschinen; Grossküchenapparate aller Art; Heizkörper aller Art.

*Mösch, Schneider & Co., Aarau:* Geschweisste Masten; zweiarmiger Lichtmast, 9 m hoch; Lichtmast mit Bogen, 8 m hoch; Mastspitze eines Abspannmastes.

*Sprecher & Schuh A.-G., Fabrik elektrischer Apparate, Aarau:* Hoch- und Niederspannungsapparate für Elektrizitätsverteilung; Druckluftschalter.

*A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden:* Elektromotoren, Schaltkasten, Schaltbatterien, Relais, Notstromgruppe, Schalt-

pult, Leistungstrenner, Hochleistungssicherungen, Kleinmutator, Druckluftschalter, Ueberspannungsableiter.

*Camille Bauer A.-G., Basel:* Vontobel-Muffen; Zählerbretter aus Suconit; Arbeitslampen; Heizkissen usw.

*Elmo Elektromotoren A.-G., Laufenstr. 5, Basel:* Kleinmotoren verschiedener Typen, Einzelteile von Motoren.

*Gröninger, Elektro-Isolationsprodukte, Basel:* Elektrische Bügeleisen, Heizkissen, Strahler, Kocher; Beleuchtungskörper, Installationsmaterial, Glühlampen und Pergamentschirme.

*F. Jörg-Felber (Lumica), St. Jakobstr. 81, Basel:* Handbehalte, kunstgewerbliche Pergament-Lampenschirme.

*J. Lüthi, St. Jakobstr., Basel:* Elektrische Signalapparate; Schaltapparate.

*Meidinger & Co., Maiengasse, Basel:* Elektromotoren; Hochleistungskühler; Sirenen.

*Moser-Glaser & Co., Pfeffingerstr. 61, Basel:* Transformatoren für die verschiedensten Zwecke; Messwandler; Lichtbogen-Schweissapparate; Wechselstromglocken; Kurzwellen-Diathermieapparate.

*Emil Schwob, EL-Ing., Basel:* Einphasen-Wechselstrom-Getriebemotoren; Flanschmotoren; Universalmotoren; Om-

nibusheizungen; Anker- und Magnetspulenprüfkerne; Grills usw.

*Fr. Sauter A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Basel:* Schaltautomaten; Elektrothermische Apparate usw.

*Emil Weidmann, Drechslerei, Müllheimerstr. 53, Basel:* Holzleuchter.

*Oskar Woertz, Basel:* Abzweigmaterialien; Sicherungselemente; Armaturen; neuzeitliche Arbeitslampen; Beleuchtungskörper; universelle Beleuchtung für Schaukasten und Vitrinen; Neukonstruktion der Abzweigmaterialien.

*Hasler A.-G., Bern:* Telephonzentralen jeder Art und Grösse; Telephonapparate für alle Zwecke; Lichtsignalanlagen; akustische und optische Signalapparate; Lichtschranken (Photozellen-Anlagen); Freistempelmaschinen; Geschwindigkeitsmesser; Handtounenzähler; Apparate für Produktionskontrolle.

*W. Schmocker, Bern:* Elektrische Uhren; Synchron-Uhren ohne Gangreserve; Synchron-Uhren mit Gangreserve.

*Rud. Weber, Pieterlen/Biel:* Kleinmotoren für Haushalt und Gewerbe; Nähmaschinenmotor für Haushaltungs- und Berufsmaschinen.

*E. M. B. Elektromotorenbau A.-G., Birsfelden:* Elektromotoren in Normal- und Spezialausführungen; Schaltapparate; Controller; Widerstände; Gleichstrommotoren; Dynamos; Umformer; Generatoren; Schaltanlagen; Traktionsmotoren für Elektrofahrzeuge.

*Brac A.-G., Breitenbach:* Fassonteile aus Isolationsmaterial für elektrischen Apparatebau; Radiostecker; Möbelbeschläge usw.

*Schweizerische Isola-Werke, Breitenbach:* Isoliermaterialien und isolierte Drähte für die Elektrotechnik.

*Motorenfabrik Landert, Bülach:* Elektromotoren; elektrische Schleifmaschinen; elektrische Sirenen.

*J. Willi Sohn & Co. A.-G., Chur:* Kleinmotoren und Ventilatoren; Ventilatoren für Zentralheizung.

*Société d'Exploitation des Câbles Electriques, Système Berthoud, Borel & Co., Cortailod:* Muster von elektrischen Kabeln mit Kabelkästen zum Montieren von Kabeln (Kabelenden, Verbindungs- und Abzweigstücke); Isoliermaterial; Drahtklemmen; Bremschuhe.

*S. A. des Câbleries et Tréfileries, Cossonay-Gare:* Sicherungen, Schalter, Steckdosen usw. Lautlos funktionierende Schalter; isolierte Drähte und Kabel, Bleikabel, blanke Kupferdrähte und Seile.

*H. Bueche-Rossé, Court:* Elektrische Artikel.

*S. A. de Four Electrique, Delémont:* Elektrische Industrie-Oefen.

*Otto Benz, Fabrik elektrischer Maschinen, Dübendorf:* Elektromotor-Kaffeemühlen; Reibmaschinen für Käse und Mandeln; elektrische Rahmschlagmaschine mit Elektromotor; schnellaufende Kaffeemühlen; Ladenzwillinge für Metzgereien.

*Verband schweiz. Fabriken elektrothermischer Apparate, Zürich. Geschäftsleitung: Emmenbrücke-Luzern:* Plakat.

*Glühlampenfabrik Fribourg, Fribourg:* Glühlampen.

*Citogène S. A., Genève:* Pressummantelte Elektroden für die elektrische Lichtbogenschweissung.

*Appareillage Gardy S. A., Genève-Jonction:* (kollektiv mit Elektro-Material A.-G., Zürich/Basel).

*Propica S. A., Genève-Carouge:* Stromunterbrechende Untersätze für Bügeleisen.

*SODECO Société des Compteurs de Genève, Genève:* Elektrizitätszähler; Kontaktuhren; Apparat zum Anzeigen der Telephon-Taxen.

*VIBROSAN, Appareils de massage, Rue Chandieu, Genève:* Vibrations-Massage-Apparat.

*Gesellschaft der Ludw. von Roll'schen Eisenwerke, Gerlafingen:* Installationsmaterial für elektrische Freileitungen; Kabelmuffen, Bogenlampenwinden; Isolatorenträger aus Holz.

*Suhner & Co., Herisau:* Isolierte Drähte, Kabel und Schnüre, Motorenkabel, Hochspannungskabel, Bleikabel usw. Pressformstücke aller Art aus Hartgummi und Suconit, Isolationsmaterial aus Suconit und Kunstharzspritzguss für Telephonie, Apparatebau, chemische Industrie und Haushalt.

*Adolf Feller A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Horgen:* Apparate und Installationsmaterial eigener Fabrikation für elektrische Licht- und Kraftanlagen.

*Blumenthal Frères, Lausanne:* Beleuchtungskörper.

*La Soudure Electrique autogène S. A., Lausanne-Prélaz:* Elektroden für die Lichtbogenschweissung; elektrische Schweissmaschinen; Schweisszubehör.

*Prometheus A.-G., Liestal:* Elektrische Bügeleisen; Kocher; Heisswasserspeicher; Herde; Strahler; Oefen; Inhalatoren; Kaffeemaschinen; Spezialapparate.

*Fabrique de Montres ZENITH, Le Locle:* Radio-Programmschalter; Telephonometer; Telephon-Wähler; Barometer; Barographen; Kontrollapparate.

*Schindler & Co. A.-G., Luzern:* Demonstrationsaufzug. Elektromotoren; Drehstrommotor mit Zentrifugalanlasser ohne rotierende Anlasserstände.

*FAVAG, Fabrique d'appareils électriques S. A., Neuchâtel:* Feinmechanische Apparate und Instrumente; elektrische Uhren und Zubehör; Telephonapparate; Präzisionsapparate; Pfeiler-Uhren; Synchron-Uhren.

*L. Henzirohs, Fabrik elektr. Apparate, Niederbuchsiten:* Elektrische Apparate für Haushalt und Industrie.

*Société Industrielle des Métaux Manufacturés S. A., Nyon:* Zubehörteile für elektrische Installationen; Elektrische Velolaternen.

*Gebrüder Fey, Oberbuchsiten:* Holzleuchter; Ständerlampen; Tischlampen und kunstgewerbliche Drechslerwaren.

*Jansen & Co., Oberriet (St. G.):* Stahlpanzerröhren; Panzerrohr-Zugehörteile; Isolierrohre; Industrie- und Profilrohre; Gas- und Wasserleitungsrohre.

*Borel S. A., Peseux:* Elektrische Einsatz-, Anlass-, Ausglüh-, Emaillier- und Härte-Oefen zum Schmelzen und Härten von Stahl im Salzbad usw. Einäscherungsöfen, Kontroll-Pyrometer. Automatische Temperaturregler mit Registrier-Vorrichtung. Elektrische Fernthermometer.

*R. & E. Huber A.-G., Pfäffikon (Zürich):* Blanke sowie isolierte Telephon-, Schwach- und Starkstromkabel und Drähte; Autoreifen; technische Gummiartikel, Boden- und Wandbeläge aus Gummi, Kunstgummiartikel; Kunststoffe; isolierte Drähte mit Kunstgummi; emaillierte Drähte mit verschiedenem Durchmesser; Widerstandsdrähte.

*Carl Maier & Co., Fabrik elektr. Apparate, Schaffhausen:* Oelschalter; Schaltkasten; Sicherungen; Hebelschalter; Paketschalter; Motorschutzschalter; Schaltkastenbatterien; Verteilkasten usw.

*Therma, Fabrik für elektrische Heizung A.-G., Schwanden:* Elektrothermische Apparate; elektrische Kühlschränke; Spültröge aus rostfreiem Chromstahl; Aluminium-Kochgefässe für den elektrischen Kochherd; Emailschilder.

*Autophon A.-G., Solothurn:* Telephonanlagen; Lichtsignalanlagen; Zahlensignalanlagen; Elektrische Uhrenanlagen; Sicherheitsanlagen; Verstärker- und Lautsprecheranlagen; Sendeanlagen.

*Fr. Ghisletti & Co. A.-G., Solothurn:* Zeit- und Sperrschalter; Schalt- und Steueruhren; Temperaturschalter; Thermoregulatoren; Schaufenster- und Treppenlichtautomaten; Fernschalter; Relais; Schaltapparate; Reversierschalter; Schaltautomaten für Oelfeuerungen; Schaltschütze; Handsteuerschalter.

*Paul Truninger, dipl. Elektroing., Solothurn:* Elektrische Schweissapparate; elektr. LötKolben; automatische Spannungsgregler.

*FEOK, Fabrik elektrischer Oefen und Kochherde, Sursee:* Oefen für Holz/Kohle; elektrische Oefen; Holz/Kohlen-Herde; Gasherde; elektrische Herde; Restaurationsherde für Kohle, Gas, Elektrizität; Waschherde; Heisswasserspeicher; keramische Artikel (Ofenkacheln).

*B. A. G., Broncewarenfabrik A.-G., Turgi:* Beleuchtungskörper; Broncearbeiten.

*HOWAG A.-G., Wohlen (Aargau):* Leitungsschnüre aller Art für Stark- und Schwachstrom; Telephonanschlussschnüre; elastische Mikrophonschnur; elastische Bügeleisenschnur.

*Leclanché S. A., Yverdon:* Trockenbatterien aller Art; Taschenlampenbatterien; Trockenbatterien für Radiozwecke; Taschenlampen; Uberspannungs-Schutzapparate; transportable und stationäre Akkumulatoren; Automobil-Batterien; Batterie aus Eisen-Nickel und Cadmium-Nickel.

*H. A. Schlatter & Co., Zollikon (Zürich):* Elektrische Widerstands-Schweissmaschinen; Punkt-, Stumpf-, Abschmelz- und Rollenschweissmaschinen; Lichtbogen-Schweissapparate; Schweisszeitregler; Schweisszubehör; Schweisselektroden.

Landis & Gyr A.-G., Fabrik elektr. Apparate, Zug: Elektrizitätszähler; elektrische Uhren; elektrische Schaltapparate; Messwandler; elektrische Geräte.

Albiswerk Zürich A.-G., Zürich: Automatische Telephonanlagen; Signalanlagen und Signalgeräte; Zubehör und Hilfseinrichtungen für Telephonie, Draht- und Rundfunkgeräte.

Elektro-Material A.-G., Zürich-Basel: Sicherungen, Schalter, Steckdosen, Fassungen usw. Lautlos funktionierende Schalter; isolierte Drähte und Kabel; Bleikabel, blanke Kupferdrähte und Seile, Isolierrohre.

Elektrowirtschaft Zürich, Bahnhofplatz 9, Zürich: Kollektivausstellung.

Otto Fischer A.-G., Zürich: Elektrotechnische Bedarfsartikel.

F. Freitag, Zürich: Universal-Näh- und Leselampe.

Invictus A.-G., Löwenstr. 1, Zürich: Spezialbeleuchtung 24 Volt; Mischlichtleuchten, Niederspannungsbeleuchtung.

Oskar Locher, Elektr. Heizungen, Zürich 8: Elektrische Waschapparate; elektrische Glättmaschinen und elektrische Grossküchenapparate.

Maschinenfabrik Oerlikon, Zürich-Oerlikon: Motoren; Niederspannungsapparate; Hochspannungsapparate; Diverse Relais usw.

A. Siegrist, Zürich: Waschmaschinen mit und ohne elektr. Heizung und Antrieb. Zentrifugen mit elektrischem Riemen- oder Wasserantrieb. Neuestes Modell der Strudel-Dampfwaschmaschine vollelektrisch mit oder ohne Wasserschiff.

Trüb, Täuber & Co. A.-G., Zürich: Elektrische Messinstrumente und wissenschaftliche Apparate.

VAPOR A.-G., Mythenquai 20, Zürich: Neon-Leuchtröhren, Figuren, Schriftzeichen ohne Elektroden für permanente und bewegliche Beschriftung; Neon-Schriften ohne Elektroden zum auswechseln.

## Untersuchung und Berechnung von nutenlosen, geschichteten Rotoren in Asynchronmotoren.

Von Hans Moser, Zürich.

621.313.33.2

Es werden Messmethoden beschrieben, mit deren Hilfe die elektrischen und magnetischen Vorgänge im Innern von massiven, nutenlosen Rotoren ermittelt werden können. Es wird hauptsächlich eine Methode zur Bestimmung der Stromdichte in massiven Leitern behandelt, dann die Fehlermöglichkeiten diskutiert und angegeben, wie eine hohe Genauigkeit der Stromdichtenbestimmung erzielt werden kann. Die Methode eignet sich nicht nur zur Ausmessung der nutenlosen Rotoren von Asynchronmotoren, sondern auch für andere Fälle der Praxis, wo in massiven Körpern die Bestimmung von Widerständen, Verlusten und deren räumliche Verteilung als Aufgabe gestellt wird. Sie eignet sich insbesondere zur experimentellen Lösung von Wirbelstromproblemen. Als Nebenaufgabe muss noch das Problem der Wärmeleitung in Stromleitern gelöst werden, welche durch die Stromwärme erhitzt werden. Die Lösung wird auf übersichtlichem graphischem Wege erhalten.

Im zweiten Teil der Arbeit wird versucht, die Probleme des nutenlosen, geschichteten Rotors zu lösen. Es wird die allgemeine Differentialgleichung für die Luftspaltsättigung aufgestellt und es werden Formeln entwickelt, die die Drehmomentbildung in dünnwandigen Hohlzylindern erfassen. Es werden zwei Grenzfälle der Berechnung untersucht. In einen Fall wird der Hohlzylinder auf eine Käfigwicklung zurückgeführt und im zweiten Falle werden mit Hilfe von Spiraldiagrammen für Strom und Kraftfluss die Verluste berechnet, die ein Wechselfeld, resp. ein Drehfeld in diesem Hohlzylinder zur Folge hat. Die Berechnung der Vorgänge in massiven Eisenrotoren erfolgt in ähnlicher Weise, doch sind hier noch einige weitere Grenzbedingungen zu beachten; auch ist die Veränderlichkeit der Permeabilität mit der Feldstärke in dem Spiraldiagramm zu berücksichtigen. Die Lösung dieser Aufgabe wird an dieser Stelle nicht mehr durchgeführt<sup>1)</sup>.

Die im zweiten Teil der Arbeit aufgestellten Formeln finden Anwendung bei der Berechnung von nutenlosen geschichteten Rotoren, wie sie neuerdings für verschiedene motorische Klein-Antriebe, für Regler und Wirbelstrombremsen auf dem Motorprinzip Verwendung finden, ferner für die Berechnung des Trennzylinders im Luftspalt von Motorpumpen, bei denen der Rotorraum vom Statorraum gas- oder flüssigkeitsdicht abgetrennt werden muss. Auch in anderen hier nicht mehr angeführten Fällen zeigte sich, dass die Anwendung der Spiraldiagramme in kompliziertere Wirbelstromerscheinungen Klärung bringen kann, selbst bei geometrischen Formen der Wirbelstrom führenden Körper, bei denen eine rein analytische Rechenmethode auf hoffnungslose Schwierigkeiten stösst.

Alle Messungen wurden in der elektrischen Abteilung des Maschinenlaboratoriums der ETH durchgeführt. Herrn Prof. E. Dünner möchte ich auch an dieser Stelle für sein förderndes Interesse an dieser Arbeit danken.

<sup>1)</sup> Siehe z. T. E. Dünner, Festschrift SIA 1937.

L'auteur décrit des méthodes permettant de déceler les phénomènes électriques et magnétiques de rotors massifs, sans encoches. Il examine principalement une méthode pour mesurer la densité du courant dans les conducteurs massifs, puis discute les possibilités d'erreurs et indique comment on peut obtenir une très grande exactitude dans les mesures de la densité du courant. La méthode se prête non seulement à la mesure des rotors sans encoches de moteurs asynchrones, mais aussi à d'autres cas pratiques où l'on recherche la répartition dans des corps massifs de résistances ou de pertes p. ex. Elle est particulièrement indiquée pour résoudre par l'expérience des problèmes relatifs aux courants de Foucault. Un problème accessoire, qu'il faut également résoudre, est celui de la conduction thermique dans les conducteurs chauffés par le passage du courant. La solution s'obtient par un procédé graphique.

Dans la seconde partie, l'auteur s'attaque aux problèmes du rotor lamellé sans encoches. Il établit l'équation différentielle générale pour la saturation dans l'entrefer et développe des formules relatives à la formation du couple dans des cylindres creux à parois minces. Il examine deux cas limites. Dans l'un de ces cas, il ramène le cylindre creux à un enroulement en cage d'écureuil, et dans l'autre cas il calcule, à l'aide de diagrammes en spirales pour le courant et le flux magnétiques, les pertes engendrées dans ce cylindre creux par un champ alternatif ou tournant. Le calcul des phénomènes dans les rotors massifs se fait de façon analogue, en respectant toutefois quelques autres conditions-limites, et en tenant compte de la variation de la perméabilité en fonction de l'intensité de champ, dans le diagramme en spirale. La solution de ce problème n'est pas indiquée ici<sup>1)</sup>.

Les formules établies dans la seconde partie trouvent leur application dans le calcul des rotors lamellés sans encoches, comme on les emploie aujourd'hui pour les petits moteurs de commande pour les régulateurs et les freins à courants de Foucault basés sur le principe du moteur, ainsi que dans le calcul du cylindre métallique logé dans l'entrefer de moteurs dont le stator et le rotor sont séparés par une cloison étanche (commande de pompes). Dans d'autres cas qui ne sont plus mentionnés ici, il s'avère également que le diagramme en spirale peut contribuer à éclaircir des phénomènes compliqués de courants de Foucault, même dans des corps dont la structure géométrique fait prévoir des difficultés insurmontables pour une méthode de calcul purement analytique.

Toutes les mesures ont été effectuées dans la section électrique du laboratoire des machines de l'EPF. Je tiens à remercier ici particulièrement Monsieur le professeur Dünner pour l'intérêt qu'il a toujours témoigné envers ce travail.

<sup>1)</sup> Voir p. ex. E. Dünner, Festschrift SIA 1937.