

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109/110 (1937)  
**Heft:** 14: Zur 21. Schweizer Mustermesse in Basel

**Artikel:** +GF+ Stahlrohrbau System Innocenti  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-49025>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

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

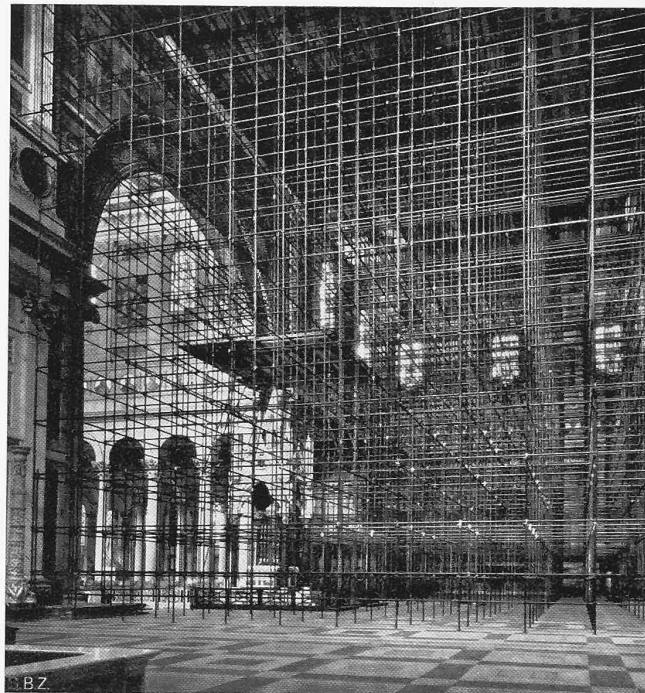
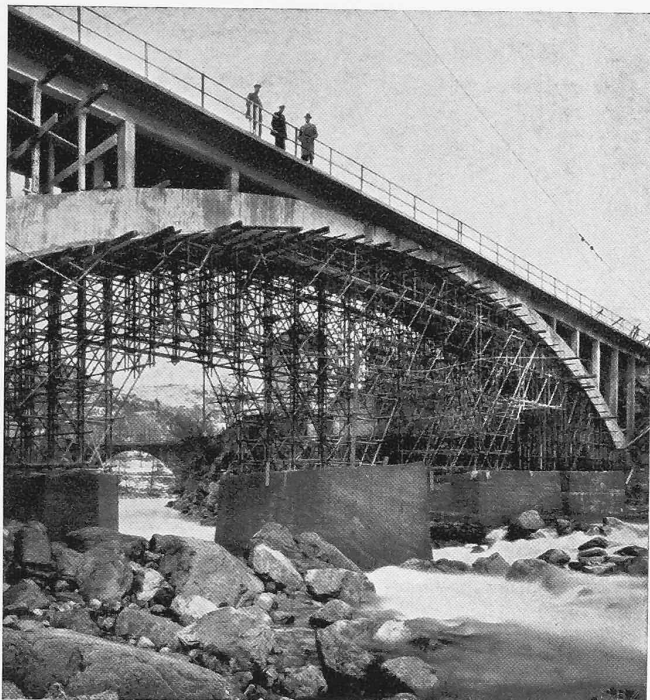


Abb. 5. Stahlrohr-Lehrgerüst einer Betonbrücke in Italien. — System «Innocenti». — Abb. 4. Deckengerüst in der «Basilica S. Paolo» in Rom.

durch gelingt es, bei gleichzeitig besserer Führung des Stromabnehmers, mit weniger Stützpunkten auszukommen; heute werden diese Spezialstücke von Westinghouse gebaut. Aus dem gleichen Bedürfnis heraus haben BBC eine Kurvenbauart entwickelt mit einem Federstück, bei dem nach Abb. 12 ebenfalls mit viel weniger Aufhängepunkten auszukommen ist. Während bei der Westinghouse-Holden-Bauart der Profilbogen zugentlastet ist, wird beim BBC-Kurvenstück der Fahrdratzug von diesem aufgenommen. Als Neuestes hat schließlich die Firma Kummeler & Matter in Aarau Fahrleitungen entworfen mit Rohrbogenstücken, wobei diese Bögen zugentlastet sind (Abb. 13). Auch für die gerade Strecke wurden von BBC wie von Kummeler & Matter neue Bauarten entwickelt, die es ermöglichen, auch hier mit grösseren Spannweiten zu arbeiten, um mit weniger Stützpunkten auszukommen (Abb. 14).

Eng verknüpft mit den Fragen der Fahrleitung ist die Frage der Spannungshöhe. Während für städtische Strecken mit vielen Vermaschungen und kürzerer Längenausdehnung in der Regel die heute für Strassenbahnen übliche Spannung von 550 V genügt, zeigt sich bei langen Ueberlandstrecken die Notwendigkeit, die Spannung bis gegen 1500 V hinaufzusetzen. Auf diese Weise gelingt es, die Spannungsabfälle in erträglichen Grenzen zu halten und trotzdem mit wenigen Speisepunkten auszukommen.

#### Zur Wirtschaftlichkeit des Trolleybus.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, stellt der Trolleybus ein durchaus modernes Verkehrsmittel dar, das sehr grosse Anwendungsmöglichkeiten bietet. Der Trolleybus erlaubt die Erlangung höherer Reisegeschwindigkeiten (etwa 20 bis 25 km/h, je nach Haltestellenabstand) und wäre daher geeignet, manchen Verkehrsbetrieb, der an zu kleiner Reisegeschwindigkeit krankt, auch von dieser Seite her zu sanieren. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist hervorzuheben, dass er einheimische Elektrizität nützt und dass bei Umstellungen von Bahnbetrieb die teuren elektrischen Anlagen (Kraftwerke, Leitungen, Gleichrichterstationen) weiter verwendbar bleiben.

Das Arbeitsgebiet des Trolleybus liegt zwischen dem der Strassenbahn (die für intensiven Verkehr noch immer das rationellste Verkehrsmittel bleibt) und dem des Autobus (der für ganz schwachen Verkehr am geeignetsten ist), wobei aber die Grenzen für den Trolleybus eher weiter werden. Bei einer Umstellung von Schienen- auf Trolleybusbetrieb machen, wie viele praktische Beispiele des Auslands und einige Projekte im Inland zeigen, die Baukosten für die Einrichtung des Trolleybusbetriebes (Fahrleitungen, Speisepunkte, Rollmaterial und Anpassungsarbeiten) etwa gleich viel aus wie die Kosten eines Geleiseersatzes und die Anpassung der Fahrleitung, jedoch ohne Modernisierung oder gar Neubeschaffung des Wagenparks.

### + GF + Stahlrohrbau System Innocenti

Am letztjährigen Eidgen. Turnfest in Winterthur erregten die drei grossen Tribünen und der Kommandoturm, der als Fahnenträger unserer kantonalen Farben als machtvolle Dominante den Festplatz beherrschte, auch durch die dabei verwendete Stahlrohrbauweise der A.-G. Eisen- und Stahlwerke vorm. Georg Fischer (Schaffhausen) berechtigtes Aufsehen. Das System ist gekennzeichnet durch eine besondere Art von Doppel-Rohrschellen, die in beliebigen Winkeln zueinander eine feste Verbindung von Rohren ermöglichen, sodass aus diesen Fachwerke beliebiger Formen gebildet werden können (Abb. 1 bis 3). Die Stabkräfte werden dabei durch die Reibungskraft der verschiedenartig geformten Stahlguss-Rohrschellen an den Rohren übertragen. Eine eingehendere Beschreibung des Systems hinsichtlich Festigkeit und statischer Verhältnisse wird folgen; für heute mögen obige Bilder die Bauweise und ihre mannigfaltigen Anwendungsmöglichkeiten veranschaulichen. Zufolge des leichten und raschen Aufbaues und ebensolchen Wiederabbruchs und der Wiederverwendbarkeit des gesamten Materials eignet sich das System in erster Linie für provisorische Bauten, und zwar, wie die hier abgebildeten zeigen, in ganz beträchtlichen Ausmassen und Beanspruchungen (Abb. 4 u. 5).

### Die neuen schweizerischen Dachziegel-Normen.

Von Dipl. Ing. P. HALLER, Abteilungschef der EMPA, Zürich.

Am 1. April dieses Jahres wurden die neuen Bestimmungen für die Lieferung, die Prüfung und die technische Güte von gebrannten Dachziegeln, aufgestellt von der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt für Industrie, Bauwesen und Gewerbe<sup>1)</sup>, in Kraft gesetzt. Bis zum 1. Januar 1938 können aber noch Lieferungen entsprechend den seit 1912 gültigen S. I. A.-Vorschriften angefordert werden. Die Neubearbeitung der Normen ist notwendig geworden, weil Dachziegel, die den SIA-Bestimmungen vollständig genügen, in der Praxis zu Schadenbildungen geführt haben. Das 25malige Abkühlen im Kühlschrank auf eine Temperatur von  $-15^{\circ}\text{C}$ , verbunden mit Wiederauftauen in zimmerwarmem Wasser, ist eine für unsere Verhältnisse nicht ausreichende Prüfung. Obwohl sie meist bestanden wurde, sind auf Dächern gleichwohl Frostschäden entstanden. Die Wasserdurchlässigkeitprobe wurde von den meisten Ziegeln bestanden, und trotzdem sind Dachlatten durch Fäulnispilze auf den Dächern zerstört worden. — Werden Anstrengungen zur Veredelung eines Baumaterials gemacht, so sind zuerst die im Material selbst liegenden Mängel und die durch eine unzuverlässige Konstruktion entstandenen Schäden aufzudecken, ihre Ursachen festzustellen und daraus die notwendigen Schlussfolgerungen zu ziehen. Der vorliegende Bericht muss sich deshalb vielfach mit den während den Versuchen und auf den Dächern zu Tage getretenen

<sup>1)</sup> Neuer Name der von der E. T. H. abgetrennten EMPA. Red.

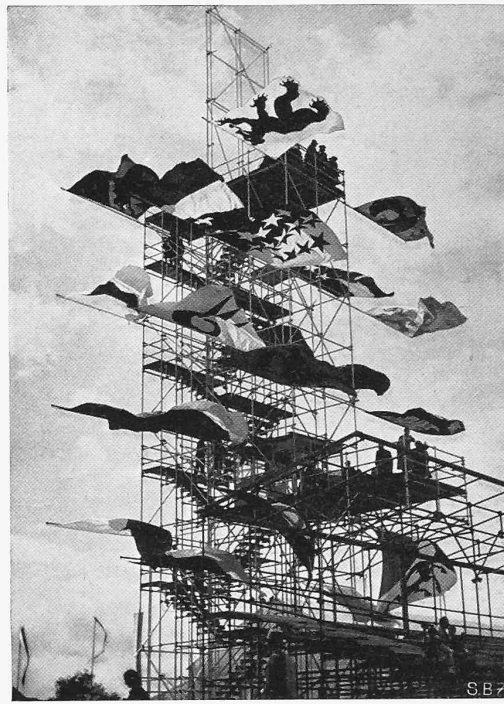
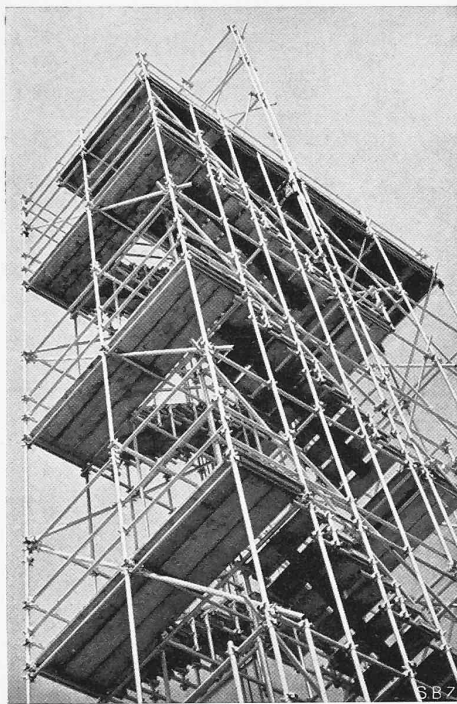
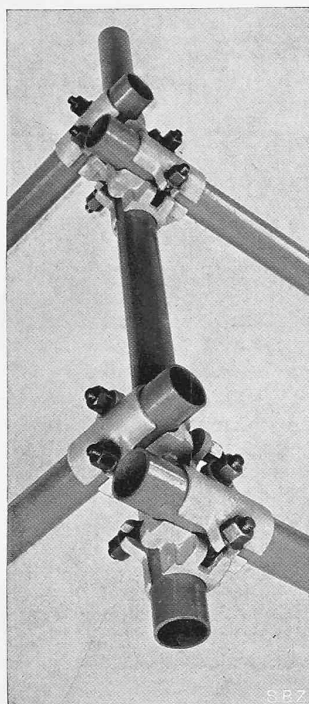


Abb. 1 bis 3. Kommandoturm am Eidg. Turnfest in Winterthur 1936. — Arch. Kellermüller & Hofmann, + GF + Stahlrohrbau.

Mängeln und den zu ihrer Abhilfe vorzukehrenden Massnahmen befassen. Es könnte deshalb leicht die Meinung aufkommen, das in den letzten Jahren erzeugte Ziegelmaterial habe auf einem Grossteil der Dächer versagt; demgegenüber ist festzustellen, dass die Zahl der der EMPA bekannt gewordenen Schadenfälle im Verhältnis zur Gesamtzahl der sich bewährenden Dächer aus gebrannten Ziegeln auf Holzlaten recht klein ist.

Früher wurden die Dachräume als Holzspeicher benützt, heute dienen sie hauptsächlich als Abstellräume für alle nicht gebrauchten, aber noch wertbesitzenden Gegenstände. Die Dachhaut ist deshalb gegen Schneestaub und Russ dichter herzustellen. Die vermehrte Einführung der Zentralheizung bringt weit grössere Wärmemengen in die Dachräume als die nur einzelne Zimmer heizenden Öfen, weshalb auch aus wärmetechnischen Gründen eine dichtere Dachhaut, auch mit Rücksicht auf das Entstehen von Kondenswasser, das oft zur Fäulnisbildung erhebliches beiträgt, zur Ausführung kommt.

Im Jahre 1935 hat sich der *Verband schweiz. Ziegel- und Steinfabrikanten* entschlossen, eine eingehende Untersuchung von 40 Sorten Dachziegel an der EMPA durchführen zu lassen, die die Grundlage für die Schaffung neuer Normen bilden soll, wobei auch neue, den tatsächlichen Verhältnissen besser angepasste Prüfungsverfahren zur Anwendung kommen sollen. Gleichzeitig waren durch Untersuchungen an Versuchshäuschen und bestehenden Bedachungen die Bedingungen zu studieren, unter denen die Dachlaten der Fäulnis verfallen. Die Kosten für die Durchführung dieser Untersuchungen wurden vom genannten Verband übernommen. Wenn auch er und seine Mitglieder das grösste Interesse an der Lösung dieser Aufgaben haben, so sind ihm doch die Abnehmer und das die Dachziegel verarbeitende Gewerbe für die Bereitstellung der nicht geringen Mittel zu grossem Dank verpflichtet.

Der Zweck der neuen Normen ist die Schaffung von Gütemassstäben für die Beurteilung des Dachziegelmaterials. Die durch die Laboratoriumsprüfungen erhaltenen Versuchswerte sollen die für das Verhalten der Dachziegel in der Natur massgebenden Eigenschaften richtig widerspiegeln und in ihrer Gesamtheit ein Bild von dem untersuchten Material vermitteln, das mit den gesammelten Erfahrungen übereinstimmt. Die Anwendung eines die Eigenschaften gut charakterisierenden Gütemassstabes, der sowohl dem Hersteller als auch dem Verbraucher erlaubt, sich selbst ein Urteil über die Qualität zu bilden, trägt erfahrungsgemäss erheblich zur Verbesserung des Materials bei. Bei der Beurteilung eines Dachmaterials wird nicht nur der Mittelwert aus sechs Ziegeln für die Charakterisierung herangezogen, sondern auch die Abweichungen der Einzelwerte vom Mittel werden mitberücksichtigt, derart, dass auch die grösste Abweichung vom Mittelwert begrenzt wird; denn die Gleichmässigkeit einer Lieferung in bezug auf die Wasserdurchlässigkeit usw. ist mindestens

ebenso wichtig wie die Höhe der mittleren Güte. Die Latte muss doch beispielsweise gleichwohl ersetzt werden, ob sie nun unter 1 oder 5 nebeneinander liegenden Ziegeln zu faulen begonnen hat.

Die Bestimmungen sind in drei Teile gegliedert:

1. Benennung und allgemeine Anforderungen an das Material, Formgebung und konstruktive Anordnung. 2. Prüfung der technischen Eigenschaften und Gütevorschriften: A. Verbindlicher Teil, B. Informatorischer Teil. 3. Probeentnahme. Der erste Abschnitt und der verbindliche Teil des zweiten Abschnittes enthalten die Forderungen, die ein normgemässer Dachziegel unbedingt zu erfüllen hat; der informatorische Teil enthält ergänzende Bestimmungen von den Ziegeln noch schärfer charakterisierenden Eigenschaften.

Der Zweck des Daches ist, das Hausinnere gegen das Eindringen der Atmosphären (Regen, Schnee, Sonnenstrahlen, Wind) und der Aerosolen (Staub, Russ, Gase) zu schützen. Den atmosphärischen Einflüssen hat das Bedachungsmaterial langjährig zu widerstehen; alternde Materialien sind für Dachkonstruktion ungeeignet. Um grosse Kosten bei allfälligen Reparaturen zu vermeiden, ist die dichtende Haut leicht zugänglich anzuordnen. Diese Forderungen erfüllt ein Ziegeldach, wenn seine Wasserdurchlässigkeit, Biegetragfähigkeit und Frostbeständigkeit bestimmten Bedingungen genügen.

Die winterliche Kälte muss vom obersten Wohnraum ebenso ferngehalten werden, wie die Wärme der im Sommer die Dachfläche erhitzen Sonnenstrahlen — das Dach dient also auch als wärmeisolierende und ausgleichende Schicht. Zum Verdampfen des im Ziegel enthaltenen Wassers wird der grösste Teil der zugestrahlten Wärme verbraucht und so dem Haus ferngehalten. Die Luftschicht zwischen Dachhaut und Dachboden dient als Wärmepuffer. Bei Zentralheizung fliesst durch den Dachboden wesentlich mehr Wärme ab als bei Ofenheizung, und die Gefahr der Bildung von Schwitzwasser auf der Ziegelunterseite ist deshalb erheblich grösser. Der richtig gebrannte Dachziegel vermag die aus der wärmeren Luft ausfallende Feuchtigkeit aufzusaugen, solange er nicht durch längere Regenfälle wassergesättigt ist.

Die weitaus meisten Schäden auf Dächern, die ein Umdecken oder wenigstens den teilweisen Ersatz von Ziegeln notwendig machen, sind 1. auf das Faulen der hölzernen Dachlaten, 2. auf das Absplittern der Ziegel infolge Frosteinwirkungen zurückzuführen.

#### Die Dachlatenfäulnis.

Durch Versuche wurde nachgewiesen, dass sich die holzbauenden Pilze nur dann entwickeln können, wenn einerseits im Holz ein Wassergehalt vorhanden ist, der sich bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 90 bis 100 % einstellt, und andererseits ein Temperaturbereich zwischen  $-10$  und  $+40^{\circ}\text{C}$  vorliegt. Die für das Gedeihen der Pilze günstigsten Jahreszeiten sind das Frühjahr und der Herbst; während Sommer und Winter gehen die Pilze