Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 117/118 (1941)
Heft: 7

Artikel: Stahl-Leichtbau, eine Forderung der Zeit
Autor: M.N.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-83385

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: 05.12.2025

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

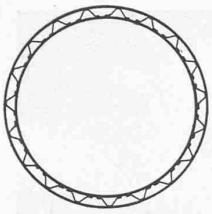

Abb. 1. Doppelwand-Rohr

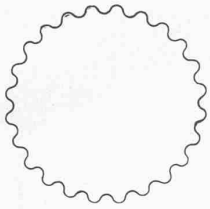

Abb. 2. Gewelltes Rohr

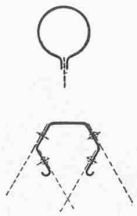

Abb. 3. Knotenanschlüsse

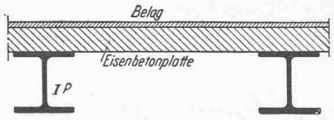

Abb. 4. Schwere Decke aus Walzträgern und Eisenbetonplatte

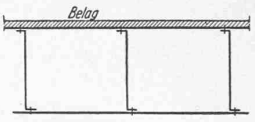

Abb. 5. Leichte Decke als Stahl-Hohlkörper ausgebildet

Gemeinderatsitzung vom 18. September 1940 hervor, derzufolge in Zürich bei Unterdrückung der Verwendungen a) und b) täglich etwa 8000 kWh für Heizzwecke frei würden, bei Einschränkung von c) ausserdem ein Betrag von etwa 2 Millionen kWh, anscheinend berechnet für die vier Monate November/Februar [3]), d. h. von 16 670 kWh, berechnet für einen Tag. Abgerundet 24 000 kWh täglich würden es immerhin 6000 weiteren Wohnungen (von insgesamt 95 800) ermöglichen, einen elektrischen Heizkörper von 1 kW während vier Abendstunden anzuschliessen.

Die vorstehenden Erörterungen setzen im elektrischen Fall eine Widerstandsheizung voraus. Bekanntlich ermöglicht aber die Raumheizung mittels *Wärmepumpe* eine weit rationellere Verwertung der elektrischen Energie, nämlich zum Antrieb eines Kompressors, mit dessen Hilfe Wärme, z. B. aus einem Fluss, in den zu heizenden Raum «gepumpt» wird. So wurde in das mit einer solchen Heizanlage versehene Zürcher Rathaus während einer Heizperiode bei einem elektrischen Arbeitsaufwand von $67 \cdot 10^6$ kcal eine Wärmemenge von $145 \cdot 10^6$ kcal gepumpt [4]). Man kann hier also füglich von einem durchschnittlichen Wirkungsgrad der Wärmepumpe

$$\eta_p = \frac{\text{Nutzwärme}}{\text{elektrischer Arbeitsaufwand}}$$

$$\text{von } \frac{145}{67} \cdot 100 = 217\ \% \text{ sprechen!}^{5)}$$

Auf jeden Fall ist

$$\eta_p > 1$$

Vergleichen wir nun den Heizbetrieb mit Holz, etwa einer modernen Zentralheizung für Dauerbrand, deren durchschnittlichen Wirkungsgrad

$$\eta_h = \frac{\text{Nutzwärme}}{\text{Verbrennungswärme}}$$

wir wie oben zu 70 % annehmen wollen, statt mit einer elektrischen Widerstandsheizung, mit einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe. Da jedenfalls

$$\eta_h < 1,$$

ist das durch (1*) definierte Holzäquivalent $E/G_h = 3700\,\eta_h/860\,\eta_p$ immer noch $< 4{,}30$ kWh/kg; (1*a) bleibt gültig. Mit $\eta_p = 2{,}2$ und $\eta_h = 0{,}7$ wird

$$t_h' = 1{,}37 \text{ kWh/kg}$$

Die elektrische kWh ist also jetzt nicht mehr, wie im zuletzt betrachteten Vergleichsfall, $1/t_h = 0{,}33$, sondern $1/t_h' = 0{,}73$ kg Brennholz technisch äquivalent, entsprechend der Gleichung

$$t_h : t_h' = \eta_p : \eta_w\,!$$

Diese Tatsache, dass die Verwendung der Wärmepumpe an Stelle der Widerstandsheizung den Heizwert der elektrischen Energie mehr als verdoppelt, wollte am Schluss dieser Bemerkungen unterstrichen sein, da sie hinsichtlich einer rationellen Wärmewirtschaft die oben gestreiften Möglichkeiten an Bedeutung weit überragt.

K. H. Grossmann

[3]) Der Bericht der «Neuen Zürcher Zeitung», Nr. 1351 vom 19. September 1940, dem diese Angaben entnommen sind, drückt sich in diesem Punkt nicht unzweideutig aus.

[4]) Laut Messbericht von M. Egli in «SBZ», Bd. 116, Nr. 7, S. 75*.

[5]) Wenn man sich nicht, um den Anschein der Unkenntnis des Energiesatzes zu vermeiden, darauf versteift, den Wirkungsgrad so zu definieren, dass er $< 100\,\%$ wird (indem man in den Energieaufwand die vom Fluss gratis hergegebene Wärme einbezieht), wodurch der Witz der Wärmepumpe allerdings verdeckt wird.

Stahl-Leichtbau, eine Forderung der Zeit

In deutschen technischen Kreisen wird mit gewaltigen Bauaufgaben der Nachkriegszeit gerechnet, bei weiterhin andauernder Knappheit von Rohstoffen und Arbeitskräften. Das bedeutet die Anwendung sparsamster und zweckmässigster Leichtbauweisen, die im Bauwesen, besonders im Eisenbetonbau heute schon zu bemerkenswerten Neuerungen geführt haben, während sich dem Stahlbau diesbezüglich noch wichtige Aufgaben stellen. Leichtbau bedeutet nicht ein Bauen auf Kosten von Güte und Haltbarkeit, sondern im besonderen Fall des Stahlbaues eine Abkehr von Konstruktionselementen, die trotz hohem Gewicht gegen örtliche Verletzungen empfindlich und durch schlechte Materialausnützung unrationell sind. Man denke dabei anderseits an die auf höchster Entwicklung stehenden, grösste Sicherheit und Widerstandsfähigkeit bietenden Leichtkonstruktionen des Flugzeugbaues und an die Tatsache, dass die dabei hauptsächlich zur Verwendung kommenden dünnwandigen, allseits biegungs- und verwindungsfesten Rohre auch bei vielfachen Kampfverletzungen die Flugfähigkeit sichern. Aehnliche überraschende Erfolge zeigt uns die Natur in ihrer Bevorzugung röhrenförmiger Traggebilde, beispielsweise in einem Kornhalm, der als leichtestes Zellenrohr von 4 bis 8 mm Durchmesser am freien Ende in Höhen bis 1800 mm auch bei starker Windbelastung schwere Aehren trägt!

Der Leichtbau fordert ebenfalls Dünnwandigkeit und Hohl-Träger, bei denen der aktive Baustoff möglichst weit nach aussen liegt und die bei kleinstem Materialaufwand die grösste statische Wirkung haben — eine bekannte Tatsache, die aber, oft aus ästhetischen Gründen, immer noch nicht gebührend ausgenützt wird. Als Druckstäbe benötigen dünnwandige Rohre im Vergleich mit Walzprofilen und aus solchen zusammengesetzten Querschnitten, bei gleicher statischer Wirksamkeit meistens nur die Hälfte der Materialmenge und bieten dabei noch den Vorteil der Biegungs- und Verdrehfestigkeit. Der Gefahr des Einbeulens dünner Rohrwandungen kann durch doppelwandige Ausbildung oder durch gewelltes Blech begegnet werden (Abb. 1 und 2).

Bei Zugstäben ist die Bemessung von der zulässigen Spannung und der Querschnitteinbusse an der Anschlusstelle abhängig und es sind daher geschweisste Anschlüsse sparsamer als Niet- und Schraubenverbindungen. Für Sonderzwecke ist mit den Zielen der Leichtbauweise auch mehr, statt Zugstäben, an die Verwendung hochwertiger Stahldrähte zu denken, deren Streckgrenze mindestens den fünffachen Wert des St 37 erreicht.

Der Verwendung von Rohrstäben im Fachwerkbau kommt die heute vorzüglich ausgebildete Schweisstechnik zugute [1]). Die Anschlüsse in den Knotenpunkten können dabei einwandfrei erfolgen, sei es direkt, sei es mit Niete oder Schraube an ein eingeschweisstes Knotenblech (Abb. 3, oben). Hingegen ist der direkte Verbindungsanschluss von Druckgliedern heute noch nicht befriedigend gelöst, doch wird auch diese Schwierigkeit noch zu überwinden sein. An der Firth of Forth-Brücke in England, einer der grössten Brücken der Welt (2×521 m Spannweite), ist dieses Problem allerdings schon im Jahre 1883 bewältigt worden, was das Alter des Bauwerks beweist. Vereinfacht würden die Verbindungen bei Verwendung von Rohrstäben aus abgekanteten, gebogenen dünnen Blechen nach den Typen in Abb. 3, unten, die noch vielfacher Abwandlung fähig sind. Für die Nietung solcher Hohlformen sei auf das dafür besonders

[1]) Vgl. *H. Gottfeldt*, Geschweisste Rohrkonstruktionen, «SBZ», Bd. 106, S. 181* (19. Oktober 1935).

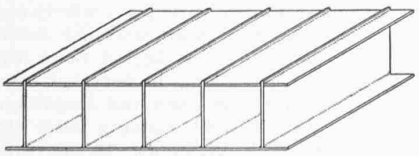

Abb. 6. Geschweisste Hohlplatte

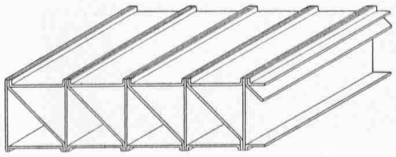

Abb. 7. Hohlplatte mit Schrägblechen

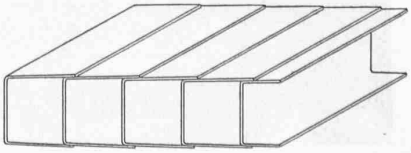

Abb. 8. Von aussen genietete Hohlplatte

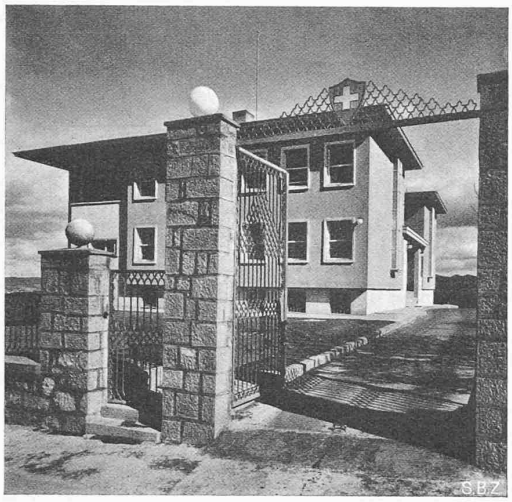

Abb. 1. Zugang zum Gesandtschaftsgebäude

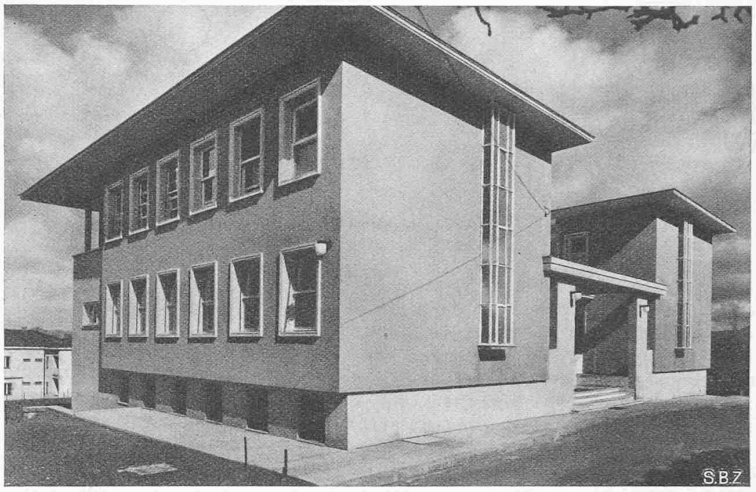

Abb. 2. Eingangsseite der Schweizer Gesandtschaft in Ankara, aus Südwest

gut geeignete neue Nietverfahren von E. Becker (München) hingewiesen, über das bald eine Veröffentlichung zu erwarten ist.

Bei auf Biegung beanspruchten Konstruktionen entspricht ebenfalls der Hohlträger den gestellten Bedingungen am besten. Es ist dabei naheliegend und zweckmässig, die ganze verfügbare Bauhöhe für eine tragende und zugleich die ganze Fläche überdeckende Hohlplatte aus dünnen Blechen auszunützen (Abb. 4 bis 8). Das gleiche Prinzip kann auch für einzelne Hohlbalken zur Anwendung gelangen, event. mit Aussteifungen aus Rillen oder ⊔⊓⊔-Profilen.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten für rohrförmige Bauelemente bieten beispielsweise auch Masten für Freileitungen aller Art, bei denen auch wieder der Betonbau mit Rundformen (Schleudermaste) der Entwicklung des Stahlleichtbaues vorausgeeilt ist. Ein weiteres entwicklungsfähiges Glied ist der Gerüstbau «Innocenti» der A. G. vorm. Georg Fischer [2]), Schaffhausen. In den USA sind aus Rohrkonstruktionen schon Aufzuggerüste für 70 Stockwerk hohe Gebäude ohne Abfangungen ausgeführt worden. Bei uns stehen der Ausweitung der Anwendung der Rohr-Bauwerke noch die hohen Preise entgegen, die gegenüber Winkelstahl ein Mehrfaches betragen.

Für weiteres sei auf den ausführlichen, reich illustrierten Aufsatz von F. Leonhardt in der «Bautechnik» vom 23. August 1940 hingewiesen, in dem noch manche Anregung für den Fachmann zu finden ist, um durch bessere Ausbildung der Stahl-Leichtbauweise dem mit gleichen Zielen stark vordrängenden Eisenbetonbau zu begegnen und dem eigenen Arbeitsgebiet neue Wege und Absatzmöglichkeiten zu schaffen. M. N.

[2]) Bd. 109, S. 168* (inzwischen übergegangen an Rob. Aebi & Cie., Zürich).

Zwei Gesandtschafts-Gebäude in Ankara

Arch. Prof. Dr. ERNST EGLI S. I. A., Meilen (früher in Ankara)

Im Anschluss an die Schilderung des türkischen Wohnhauses im letzten Heft seien hier zwei Bauten Eglis gezeigt, in denen er bestrebt war, die Anklänge an Grundelemente des dort bodenständigen Hauses zu wecken, soweit dies tunlich erschien, ohne den heutigen Bedürfnissen Zwang anzutun. In der Tat schimmert das alttürkische Haus in manchem durch, in der Irakischen Botschaft (Seiten 76/77) noch mehr als in der bescheideneren Schweizer Gesandtschaft. Beide Grundrisse zeigen eine klare Trennung in Herren- und Dienerteil, ferner einen Relikt des zentralen «Pavillon» mit den angefügten Buchten und Erkern der «Sitzzimmer»; dann die ausgeprägte Verbindung des Herrschaftsteils mit dem Garten, in der Irakischen Botschaft sogar die in der Höhe zweigeteilten Fenster (Abb. 9, 11 und 14). — Im weitern schreibt uns der Erbauer noch folgendes als Erläuterung:

Beide Bauten stehen im Süden Ankaras auf Hügelrücken, die sich von den Höhen Cankayas herab in die Ebene des Incesu-Baches absenken und dort verlieren. Auf einer dieser Geländefalten liegt von früher her die Persische Botschaft und höher oben nunmehr auch die Irakische. Das Gelände fällt nach Norden und bietet in dieser Richtung eine weite Aussicht über die herbe, linien- und faltenreiche Landschaft Ankaras. Auf der unmittelbar benachbarten, blos durch den Kavakli-dere-Bach getrennten Bodenfalte liegt etwas tiefer, aber immerhin in genau 1000 m Seehöhe, der Neubau der Schweizer Gesandtschaft. Die selbe Aussicht und daher auch die gleiche Wendung des Gebäudes gegen das Tal im Norden, in dessen Mitte, ganz unvermutet, die beiden Eruptivfelsen liegen, deren einer die alte Burg Ankaras trägt, der andere aber bis auf den heutigen Tag das Steinmaterial Ankaras, den violett-roten Andesit liefert.

Ist also die Stellung beider Gesandtschaftsbauten durch die gleiche Lage zur Hauptstadt Ankara und zur Aussicht auf diese Stadt gegeben, so hat anderseits auch der gleiche Zweck dazu beigetragen, dass die Grundrisse zum gleichen Typus und — bei aller sonstigen Verschiedenheit — zu einer ähnlichen Grundhaltung beider Gebäude führten.

Das Gemeinsame ist dadurch gegeben, dass die Gruppe der Gesellschaftsräume an die Aussichtseite, das ist nach Norden, die Gruppe der Kanzleiräume im rechten Winkel hierzu an die Westfront, Office und Dienerräume sowie einige Wohnräume hingegen an die Ostfront gelegt wurden. In beiden Fällen wird das Gebäude von Süden her betreten und zwar zunächst durch eine offene Vorhalle, die zur linken Seite den Eingang zu den Amträumen, in der Hauptaxe den Eingang für Gesellschaften und Empfänge und rechts noch einen Nebeneingang unter ein gemeinsames Vordach vereinigt. Beiden Gebäuden ist auch gemeinsam, dass die Wohn-

Abb. 7. Der Saal, gegen das Speisezimmer (das Mobiliar war vorhanden!)