

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 109/110 (1937)
Heft: 12

Sonstiges

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: 06.10.2024

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

Arbeitsgang hemmende Kontrolle, wie sie im Ausland oft verlangt wird, vermeiden. Werden Rundnähte überlappt unter Anwendung von zwei Kehlnähten geschweisst, so geschieht die Berechnung gemäss

$$\sigma_h \text{ zul} = \frac{15h + 400}{7,5h + 75} \quad (\text{mm und kg/mm}^2, h \text{ Kathete des ausge-} \\ \text{schweissten rechten Winkels})$$

$$\sigma_h \text{ zul } s = \frac{Dp}{800} \quad (\text{mm und kg/mm}^2, p \text{ in kg/cm}^2)$$

Die Herleitung dieser Gleichung wird erläutert¹⁾. Im Dampfkesselfach steht man durchaus auf dem Boden der statischen Festigkeit, nicht auf jenem der Dauerfestigkeit.

Das wichtigste Kapitel der Nahtschumpfung wird ausführlich behandelt und darauf hingewiesen, wie wichtig es ist, Δt zwischen Naht und Umgebung klein zu halten. Dies wird erreicht durch Anwärmen der zu schweisenden Hälften. Die wichtigsten Mittel zur Verhütung der Schumpfung sind: 1. Zweckmässiges Nahtprofil (x -Profil für Stumpfnähte bei Blechen > 18 mm, oder U-Profil). 2. Richtiges Vorgehen beim Schweißen solcher Nähte (d. h. fortwährender Wechsel im Anbringen der Raupen). Die Fugen können geschlossen werden, die geschlossenen Stellen sind jedoch später auszukreuzen und nachzuschweißen. 3. Sorgfältiges und sicheres Heften der Nähte. 4. Bei Kehlnähten: Wahl einer Nahthöhe, wie sie sich aus der Rechnung ergibt, nicht grösser. 5. Richtiger Wärmeaushalt beim Schweißen in der Weise, dass die untern Schweissraupen durch die obern gegliht werden (Wahl dicker Elektroden im allgemeinen, jedoch dünner Elektroden für die erste Raupe im Scheitel einer Fuge). 6. Anwärmen der zu schweisenden Teile.

Innere Spannungen können durch das sog. Spannungsfreiglihen (600 bis 650° C) ausgemerzt werden, der Vortragende hält das Spannungsfreiglihen aber nur in besondern Fällen für notwendig, bei besonders dicken Blechen und engen Krümmungsradien, z. B. bei $50 \frac{s}{r} > 2\%$.

Das Schweißen von hochlegierten, namentlich von austenitischen Stählen und die dabei auftretende Erscheinung des Korngrenzenzerfalls wird erläutert an Hand von Lichtbildern und mit Modellen.

Beim Zusammenwirken von Nietung und Schweißung in kombinierten Verbindungen werden in der Regel nur ganz geringe Kräfte durch die Nieten übertragen.

Der Referent bespricht kurz die Entwicklung geschweisster Konstruktionselemente, z. B. von Flanschen, Scheiben usw. Den Schluss bilden Lichtbilder über namhafte schweizerische Ausführungen im Kesselbau (gewöhnliche Schweissnaht, Schraubelinnaht, laschengesicherte Schweissnähte), im Wasserleitungsbau (Hosenrohre des Eitzelwerkes usw.), und auch im Maschinenbau (Ständer, Schiffsschalen usw.). Der Vortragende gibt seiner Genugtuung darüber Ausdruck, dass wir in der Schweiz mit Bezug auf Schweißung nicht die letzten sind. (Autoreferat.)

Schweißen im Stahl-, Brücken- und Hochbau

Von Dir. P. Sturzenegger, Ing.

Die schweizerische Stahlbau-Industrie hat sich frühzeitig dem Schweissverfahren im Ersatz des bis anhin üblichen Nietverfahrens zugewandt, dabei ist die Praxis der wissenschaftlich-versuchstechnischen Forschung weit voran geeilt. Die konstruktive Gestaltung ging von der genieteten Konstruktion mit Ersatz der Nieten durch Schweissnähte aus. Die ersten Anwendungen bezogen sich auf den Hochbau, wo Konstruktionselemente durch Schweißung verbunden wurden (Vollwandträger, Rahmenecken).

Der nächste Schritt war die Anwendung des Schweißens im Stahlskelettbau an Ort, womit ein Teil der Konstruktionen, wie Unterzüge und Gebälke zur einfachsten Werkbearbeitung kamen, oder gar nur auf Baustelle abgelängt geliefert werden mussten. Die Anarbeitung der Säulen verblieb den Werkstätten. Eines der frühesten Beispiele dieser Art ist das Hochhaus Bel-Air Métropole S. A. in Lausanne²⁾. In neuerer Zeit ist dieses Verfahren wieder zurückgetreten, da die elektrischen Installationen an Ort und Stelle recht kostspielig sind. Heute werden die werkfertigen Konstruktionen geschweisst mit Vernietung oder Verschraubung an Ort bevorzugt.

Aber auch vor Fachwerkkonstruktionen wurde nicht Halt gemacht. Die ersten Ausführungen waren in starker Anlehnung an genietete Konstruktionen mit Aufziehen der Streben auf die Gurtungen oder deren Knotenbleche, einfach mit Ersatz der Nieten durch Flankennähte. Während bei genieteten Stabanschlüssen infolge der Verformungsmöglichkeit der Nieten das Grundmaterial sich gleichmässiger an der Kraftaufnahme beteiligt, ist in der «monolithischen» Verbindung der Flankennaht diese Selbsthilfe des Materials weit weniger möglich. Auch die inzwischen aus Versuchen gewonnene Erkenntnis, dass die Ermüdungsgrenze des Materials bei Kehl- und Flankennähten tiefer liegt, als bei Stumpfnähten, bestätigte dem Schweisskonstrukteur die Richtigkeit des Ueberganges auf Stumpfnahntanschlüsse von Streben an Gurten fachwerkartiger Träger.

¹⁾ Siehe E. Höhn: «Schweissverbindungen im Kessel- u. Behälterbau».

²⁾ Vergl. «SBZ», Bd. 100, S. 170* (1932).

Wohl erstmals in der Schweiz wurde eine derart ausgeführte Fachwerkkonstruktion bei der Flugzeughalle des Verkehrsflugplatzes in Dübendorf³⁾ angewendet.

Mit der Anwendung der Schweisskonstruktion in breiteren Kreisen Fachgenüßer zeigten sich dann allerdings auch hin und wieder Fehlkonstruktionen, sowohl im konstruktiven Entwurf, wie in der Erstellung. Das Bedürfnis zur Festlegung von Anwendungsregeln und zulässigen Beanspruchungen in Vorschriften wurde dringendes Gebot.

Die Versuchsforschung in allen Ländern, in der Schweiz durch die EMPA, zeitigte die Erkenntnis, dass die Ermüdungsfestigkeit geschweisster Verbindungen weit unter der statischen Zugfestigkeit des Grundmaterials liegt. Dabei wird als Ursprungsfestigkeit die Ermüdungsfestigkeit für Lastwechsel zwischen einer Zugspannung und völliger Entlastung, und als Wechselfestigkeit die Ermüdungsfestigkeit für Lastwechsel zwischen beliebigen Grenzen bezeichnet. — Ueber die durch die Eidg. Materialprüfungsanstalt seit 1927 durchgeführten Versuche berichten Prof. Dr. Ros und A. Eichinger im Schweizer Archiv Nr. 3 und 5 (1935) «Ueber Festigkeit geschweisster Verbindungen»⁴⁾. Bestimmend wurden diese Versuchserhebungen über Ermüdungsfestigkeit auf die Festsetzung der zulässigen Spannungen in Schweissverbindungen, wie sie in der eidgenössischen Verordnung vom 14. Mai 1935 aufgenommen wurden.

Im allgemeinen zeigte sich somit, dass in Konstruktionsgebilden Kehl-, Stirn- und Flankennähte als kraftübertragende Nähte bestmöglich vermieden werden sollten. In dieser Hinsicht eignen sich Vollwandträger, Rahmen und Bogenkonstruktionen, sowie Vierendeel-Träger. Grundelemente des konstruktiven Gestaltens von Schweisskonstruktionen sind Stumpfnähte in V- oder X-Form, sowie Kehlnähte (Dreieck-Berechnungsgrundlage) konkav und konvex; schwierigere Formen sind K-Nähte und $\frac{1}{2}$ V-Nähte. Den Schwierigkeiten der K-Form sucht man in Deutschland zu begegnen mit Wulststeinen (teuer) mit nur teilweisem Erfolg wegen Schwierigkeit des Zukommens mit der Elektrode. Auf die Berechnungsweise der verschiedenen Nahtverbindungen einzutreten, dürfte hier zu weit führen. Es sei verwiesen auf die bereits genannte Publikation von Ros und Eichinger, sowie auf die Tafeln 205 und 206 der statischen Tabellen VSB⁵⁾. — Für die Kennzeichnung von Schweissverbindungen auf Plänen laufen derzeit internationale Verhandlungen. Die Stahlbauunternehmungen bedienen sich einer provisorischen Norm des Normalienbüros des VSM. (Autoreferat.)

Nach weiteren Ausführungen über Fabrikation, Schumpferscheinungen, Schwindspannungen und Schweissnahtprüfung zeigte der Referent noch eine reichhaltige Auswahl weiterer schöner Schweisskonstruktionen im Lichtbild. Nach Schluss der beiden Vorträge um 22.35 Uhr wird die Diskussion eröffnet.

Prof. C. F. Kehl, Direktor des Schweiz. Acetylen-Vereins, erklärt, dass neben der Lichtbogen-Schweißung auch die Schweißung mit der Acetylen-Flamme sehr grossen Umfang angenommen habe. Für das elektrische Schweißen seien in 2000 Betrieben in einem Jahr 2,5 Mill. kWh verbraucht worden. Das in der selben Zeit in 9000 Betrieben verwendete Acetylen brauchte zu seiner Herstellung 80 Mill. kWh elektrische Energie. Lediglich für den Transport von Karbid haben die Schweiz. Bundesbahnen in einem Jahr 1,9 Mill. Fr. eingenommen. Aus diesen Zahlen lässt sich die wirtschaftliche Wichtigkeit auch dieser Schweissart erkennen. Mit dem Durchschweißverfahren ist es möglich, günstigere Temperaturverhältnisse zu schaffen. Ebenso werden eine Reihe anderer Metalle auf dem selben Wege geschweisst. Im neuen Chemie-Gebäude der E. T. H. wurden über 3 km Bleirohre mit dem Brenner geschweisst. Auch Zink wird geschweisst, sowie nichtrostende Stähle und nickelhaltige Metalle.

Eine Abgrenzung der Anwendungen der verschiedenen Schweissverfahren ist schwer möglich, immerhin eignet sich die Ueberlappnaht besonders für die elektrische Schweißung, während die Stossnaht und die äussere Ecknaht mehr mit dem Schweissbrenner ausgeführt werden sollen. Für grosse Wandstärken ist die elektrische Schweißung speziell geeignet. Prof. Kehl zeigt hierauf in einem Film die Schweißung an senkrechter Wand im Behälterbau. Das beidseitige Schweißen von senkrechten Nähten auf Platten von 6, 10 und 20 mm Dicke wird zuerst an Versuchsplatten vorgeführt. Hierauf wird der Aufbau eines grossen Aluminiumbehälters bei der Firma Persil in Pratteln gezeigt.

Schluss der Sitzung 23 Uhr.

Der Aktuar: Puppikofer.

³⁾ Vergl. «SBZ», Bd. 102, S. 147* (1933).

⁴⁾ Auszugsweise in «SBZ», Bd. 108, S. 26* (13. Juli 1936).

⁵⁾ Siehe «SBZ», Bd. 108, S. 22 (11. Juli 1936).

SITZUNGS- UND VORTRAGS-KALENDER

24. März (Mittwoch): Z. I. A. Zürich. 20.15 h in der Schmidstube. Lichtbildvortrag von Ing. E. Peter: «Vom Bau des Maschinenhauses für das Kraftwerk Klingnau».

24. März (Mittwoch): Basler Ing.- und Arch.-Verein. 20.15 h im «Braunen Mutz». Vortrag von Ing. E. Bachmann (Stadtplanbureau Basel): «Neuzeitliche Verkehrsgestaltung mit besonderer Berücksichtigung der Basler Verhältnisse».