Ueber die Form autogen und elektrisch geschweisster Probestäbe für Zerreissproben

Autor(en): **Höhn, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 14

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-40100

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

Ueber die Form autogen und elektrisch geschweisster Probestäbe für Zerreissproben.

Von E. HÖHN, Oberingenieur des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern, Zürich.

Für homogenes Material — homogen innerhalb gewöhnlicher Grenzen verstanden — das auf Zerreissfestigkeit geprüft werden soll, verwendet man als Probestab nur den von zylindrischer oder prismatischer Form, wobei die zum Einspannen eingerichteten Köpfe die Enden bilden. Der Schaft muss etwas länger sein als die Entfernung, zwischen der die bleibende Dehnung festzustellen ist. Innerhalb des Schaftes treten Dehnung und Kontraktion nach bekannten Gesetzen in die Erscheinung. Ist diese Stabform auch für geschweisste Probestäbe geeignet? Wir glauben, diese Frage sei zu verneinen; die Gründe dafür sind die folgenden:

In einem geschweissten Probestab bildet die Naht eine unhomogene Stelle; sie kann härter oder weicher sein als das übrige Stabmaterial. Dehnung und Kontraktion treten nicht in gleicher Weise in die Erscheinung wie bei einem homogenen Stab; für beide besteht der Einfluss der Schweissnaht. Dies gilt nicht nur für Stäbe mit Nähten quer zum Schaft, sondern auch für solche, die der Länge nach geschweisst sind. Die bleibende Dehnung eines geschweissten Stabes kann nicht verglichen werden mit der bleibenden Dehnung eines homogenen Stabes, denn beim geschweissten Stab setzt sie sich zusammen aus der Dehnung der Stabteile ausserhalb der Schweisstelle und der Dehnung der Schweisstelle selber.

Die Feststellung von Dehnung und Kontraktion besitzt also nur beschränkten Wert für geschweisste Stäbe. Diese Ansicht wird ausserdem gestützt durch folgende Erwägungen:

Durch das Schweissen erfahren Blech oder Probestab eine Wärmebehandlung, der zufolge die Struktur des Materials örtlich verändert wird, bei der autogenen Schweissung sogar wesentlich. Dadurch werden Dehnung und Kontraktion der Stabteile auch ausserhalb der Schweisstelle beeinflusst. Schon aus diesem Grund ist es nicht zulässig, geschweisste und homogene Stäbe im Hinblick auf Dehnung und Kontraktion miteinander zu vergleichen und das Ergebnis z. B. in Prozenten auszudrücken.

Ist die Dehnung einer bestimmten Strecke des Schaftes eines geschweissten Stabes einschliesslich derjenigen der Schweisstelle bekannt und soll noch die Dehnung der Schweisstelle im besondern festgestellt werden, so kann man sie nicht ermitteln durch Subtraktion der Teildehnungen der ausserhalb der Schweisstelle liegenden Stabteile von der Gesamtdehnung eines nicht geschweissten Stabes.

Welche Schlüsse können endlich gezogen werden, wenn ein Stab an der geschweissten Stelle bricht, bevor seine Arbeitsfähigkeit in den übrigen Teilen erschöpft ist? Ein Vergleich mit dem ungeschweissten Stab hinsichtlich der Dehnung und der Kontraktion ist auch in diesem Fall nur roh.

Dehnung und Kontraktion eines homogenen Zugprobestabes dienen mit zur Kennzeichnung seiner Zähigkeit. Ist diese das Ziel der Untersuchung, so lässt sich dieses noch besser durch die Biegeprobe und die Kerbschlagprobe erreichen. Namentlich die zweite Probe wird mehr und mehr berücksichtigt. Man wird somit auch die Zähigkeit von Schweissgut auf diesem Wege in genügender Weise feststellen können.

Kann demzufolge auf die Feststellung von Dehnung und Kontraktion von geschweissten Stäben verzichtet werden, so ist man frei mit Bezug auf die Wahl der Probestabform und kann darauf hinwirken, den Bruch an der Schweisstelle herbeizuführen, nicht in den benachbarten Stabteilen. Man kennt dann unmittelbar die Festigkeit des Schweissgutes, und darauf kommt es an. Bricht der Stab jedoch neben der Schweisstelle, so besitzt das darauf gestützte Ergebnis geringen Wert, weil sein Vergleich mit der Festigkeit eines nichtgeschweissten sonst gleichartigen Stabes doch kein zutreffendes Bild gibt. Der Bruch erfolgt an der Schweistelle, sobald man dem Stab die hierfür zweckmässige Form erteilt: durch Verminderung des Stabquerschnittes an der Schweisstelle. Hierbei ist jedoch mit grösster Vorsicht vorzugehen, denn wird infolge dieser Querschnittverminderung die Kontraktion beeinträchtigt, so wird die Zugfestigkeit künstlich erhöht. Die der Schweisstelle unmittelbar benachbarten Stabteile müssen daher zylindrisch bezw. prismatisch bleiben und gleichen Querschnitt besitzen wie die Schweisstelle selbst. Um zu verhindern, dass das Probeergebnis unbrauchbar wird, ist es unumgänglich nötig, Vorproben mit ungeschweissten Stäben gleicher Form auszuführen.

Der Schweizerische Verein von Dampfkessel-Besitzern hat bei seinen Versuchen im Jahre 1923 [1]) 264 elektrisch geschweisste Probestäbe gemäss Abbildung 1 mit verschiedenem Nahtprofil und in den drei Dicken von 1,0 1,7 und 2,5 cm zerreissen lassen. Die Vorproben mit ungeschweissten Stäben, genau gleicher Form und Abmessungen wie Abbildung 1, haben gezeigt, dass die Kontraktion an der durch Bearbeitung eingeschnürten Stelle gegenüber dem glatten Stab nicht gestört wird.

Alle Formstäbe wurden beim Schweissen an der Naht verdickt, diese jedoch vor der Vornahme der Probe auf kaltem Wege glatt gearbeitet. Naht und benachbarte Stabteile besassen somit gleiche Abmessungen, wie hiervor verlangt. Vor dem Schweissen waren die Stabhälften überall gleich breit (strichpunktiert in Abbildung 1); bei der Bearbeitung wurden Anfangs- und Endstelle der Schweissnaht abgetrennt. Umso zuverlässiger musste das Ergebnis werden, denn Anfang und Ende einer Naht sind stets fehlerhaft.

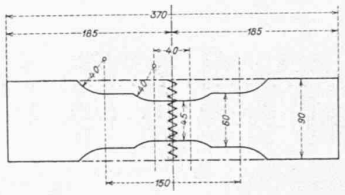


Abb. 1. Zerreissprobestab mit Schweissnaht quer zur Stabaxe.

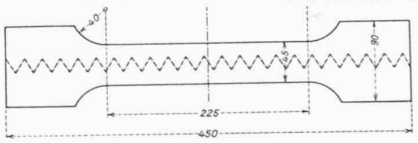


Abb. 2. Zerreissprobestab mit Schweissnaht in der Stabaxe.

Der Querschnitt einer so bearbeiteten Naht kann sicher ermittelt werden, was bei verdickten und unbearbeiteten Nähten nicht möglich ist.[2]) Aus Bruchlast und Querschnitt ergibt sich unmittelbar die gesuchte Zugfestigkeit.

Es kommt auch vor, dass man Probestäbe aus dem Kern einer Schweissnaht herausarbeiten lässt, sodass sie nur aus Schweissgut bestehen. Man versieht sie mit einem zylindrischen oder prismatischen Schaft, und damit steht der Feststellung von Dehnung und Kontraktion nichts im Wege; nur sei darauf aufmerksam gemacht, dass bei dem gewöhnlich geringen Querschnitt solcher Stäbe schon Schweissfehler von geringer Bedeutung das Ergebnis unverhältnismässig stark beeinflussen. Der Verwendung derartiger Stäbe steht auch entgegen, dass ihre Herstellung viel Sorgfalt erfordert und teuer ist. Ausserdem ist zu bedenken, dass man bei einem gewöhnlichen Zugprobestab auch das Haftvermögen des Schweissgutes an das Blech- (Stab-) Material kennen lernt, was ausser Betracht fällt, sobald der Stab nur aus Schweissgut besteht.

Aus der englischen Literatur [3]) sind Zerreissprobestäbe bekannt, bei denen die Naht in die Stabmitte der Länge nach verlegt wird, wie in Abbildung 2 gestrichelt angegeben. Wir wollen über diese Probestäbe ein Urteil nicht fällen, bevor wir selber Versuche damit gemacht haben, dürfen aber darauf hinweisen, dass die grösste Beanspruchung einer Naht bei zusammengeschweissten Blechen selten oder nie in der Nahtrichtung erfolgt. Man könnte an Rundnähte von zylindrischen Druckbehältern denken. Da aber die Randnaht selber bricht oder der Bruch quer verlaufen müsste, weil die grössten Spannungen tangential gerichtet sind, werden mit dem Probestab gemäss Abbildung 2 Fragen, wie sie die Wirklichkeit aufwirft, kaum gelöst.

[Eine ausführliche Behandlung dieses Gegenstandes durch den gleichen Verfasser wird demnächst in der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" erscheinen. Red.]

[1]) Jahresbericht 1923, Anhang: Ueber die Festigkeit elektrisch geschweisster Hohlkörper. (Vergl. den kurzen Bericht über diese Versuche auf Seite 222 letzten Bandes Bandes, Nr. 10 vom 1. November 1924.. Red.)

[2]) Bei frühern Versuchen des Schweizerischen Vereins von Dampfkessel-Besitzern waren die Nähte verdickt. Vergl. Jahresbericht 1914, Anhang IV: „Versuche mit autogen geschweissten Kesselblechen", sowie Jahresbericht 1921, Anhang (unter Mitwirkung des Schweizerischen Acetylenvereins): „Versuche mit autogen und elektrisch geschweissten Kesselteilen", Sonderabdruck bei Speidel & Wurzel, Zürich 6.

[3]) „Experiments on the Application of electric Welding to large Structures" Westcott Stile Abell, London 1919, und andere Quellen.