

Prüfung von Stahl

Faltversuch an schmelzgeschweißten Stumpfnähten

DIN

50121

Maße in mm

1 Zweck des Versuches

Der Faltversuch gibt Aufschluß über die Verformungsfähigkeit geschweißter Stumpfnähte, deren Mindestdicke etwa 5 mm beträgt. Er wird im allgemeinen an Proben vorgenommen, bei denen die Schweißraupe auf Blechdicke abgearbeitet ist.

Außer zur Feststellung der Verformungsfähigkeit eignet sich die Faltprobe auch zur Beurteilung der Schweißausführung, sofern die Probe in der Schweißnaht bricht. Zu diesem Zweck kann der Faltversuch auch mit der nicht nachgeschweißten Wurzel auf der Zugseite durchgeführt werden. Wird bis zur Biegung um 180° noch kein Bruch erzielt, so kann eine Faltbruchprobe nach DIN 50127¹⁾ „Technologische Proben für die Flächenbeurteilung von schmelzgeschweißten Stumpf- und Kehlnähten“ angefertigt und geprüft werden.

2 Regelversuch

2.1 Probenform und Probenahme

Für den Regelversuch sind Flachproben senkrecht zur Schweißnaht so zu entnehmen, daß diese in der vor dem Versuch (gegebenenfalls nach örtlichem Anätzen) deutlich zu markierenden Mitte der Proben liegt. Die Probenbreite b beträgt in der Regel 30 mm. Bei Blechdicken unter 10 mm kann nach Vereinbarung eine Probenbreite b von 20 mm gewählt werden. Probenlänge siehe Tafel 1 und 2. Bei Blechdicken über 30 mm wird die Probe auf der Seite der geringeren Nahtbreite bis auf eine Restdicke von 30 mm abgearbeitet. Die Kanten der Proben sind auf der Zugseite mit einem Halbmesser von etwa $0,1 \times$ Probendicke zu runden. Es empfiehlt sich, die Oberfläche so zu ebenen, daß keine Querriefen auf der Zugseite entstehen.

2.2 Versuchsanordnung

Die Proben werden in einer Vorrichtung nach Bild 1 um einen halbkreisförmig ausgebildeten Stempel oder Dorn gebogen.

2.2.1 In der Regel ist der Biegedorndurchmesser d (Rundungsdurchmesser des Stempels oder Dornes)

bei Stählen bis 42 kg/mm² Zugfestigkeit (Nennwert) = $2 \times$ Probendicke

bei Stählen über 42 kg/mm² Zugfestigkeit (Nennwert) = $3 \times$ Probendicke²⁾.

2.2.2 Die lichte Weite zwischen den Auflagerrollen beträgt mindestens $d + 3a$. Der Auflagerollendurchmesser D soll 50 mm betragen. Der Stempel ist auf die Mitte der Schweiß-

naht aufzusetzen. Er muß breiter als die Probe sein. Die Zugseite der Biegestelle muß bei Ausführung des Versuches gut zu beobachten sein.

2.2.3 Die Wurzelseite der V-Naht bzw. die Probenseite mit der geringeren Nahtbreite liegt im Regelfalle auf der Druckseite der Probe.

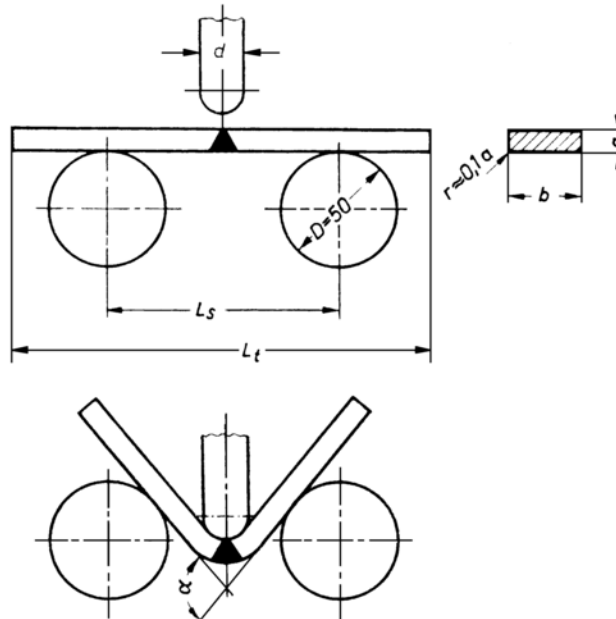


Bild 1. Versuchsanordnung

a = Probendicke

b = Probenbreite (30 mm [20 mm])

L_s = Stützweite ($D + d +$ etwa 3 a)

L_t = Gesamtlänge der Probe

α = Biegewinkel

d = Biegedorndurchmesser (etwa 2 a bzw. etwa 3 a)

D = Auflagerollendurchmesser (50 mm)

Tafel 1

Für Bleche mit einer Zugfestigkeit bis 42 kg/mm² entsprechend einer Brinellhärte bis etwa 120 kg/mm²

$d \approx 2 a$

a	über 5 bis 10	über 10 bis 15	über 15 bis 20	über 20 bis 25	über 25 bis 30
$d \approx 2 a$	20	30	40	50	60
L_s	100	130	150	180	200
L_t	250	250	250	300	300

1) z. Z. Entwurf

2) Bei Prüfungen von Schweißungen an Dampfkesseln oder sonstigen überwachungspflichtigen Druckgefäßen sind die Abmessungen der Biegedorne entsprechend den geltenden Vorschriften zu wählen.

Tafel 2

Für Bleche mit einer Zugfestigkeit über 42 kg/mm² entsprechend einer Brinellhärte über etwa 120 kg/mm²

$$d \approx 3 a$$

a	über 5 bis 10	über 10 bis 15	über 15 bis 20	über 20 bis 25	über 25 bis 30
d $\approx 3 a$	30	40	50	60	80
L _s	110	140	160	190	220
L _t	250	250	250	300	300

2.3 Versuchsdurchführung und -auswertung

2.31 Die Proben sind bis zum ersten metallischen Anriß auf der Zugseite stetig so zu biegen, daß der Vorschub des Biegedornes etwa 1 mm/s beträgt.

2.32 Der erreichte Biegewinkel α wird bei entspannter Probe gemessen. Vollständiges Durchdrücken der Probe in den beschriebenen Biegevorrichtungen ergibt einen Winkel von rund 160°.

2.33 Sind Proben auf 180° nachzubiegen, so kann dies zwischen enger gestellten Rollen oder zwischen Einlagebacken geschehen. Es wird empfohlen, die Probe zur Besichtigung der Bruchfläche bis zum völligen Bruch zu biegen.

2.4 Bestimmung der Biegedehnung

Soweit die Bestimmung des Biegewinkels zur Verformungsprüfung allein nicht ausreicht, ist es vorteilhaft, auch die Gesamtdéhnung der Schweißung in der äußersten Zugfaser zu messen.

Hierzu werden vor dem Biegen auf der gezogenen Breitseite der Proben von der Mitte der Schweißnaht aus nach rechts und links Marken in 5 mm Abstand auf eine Meßlänge von insgesamt 40 mm angebracht. Die Meßmarken dürfen nicht zu scharf eingeritzt werden und sind nicht bis zur Probekante durchzuziehen (siehe Bild 2).

Die Teilung wird von der Nahtmitte aus vorgenommen. Es kann auf diese Weise einmal die Biegedéhnung der

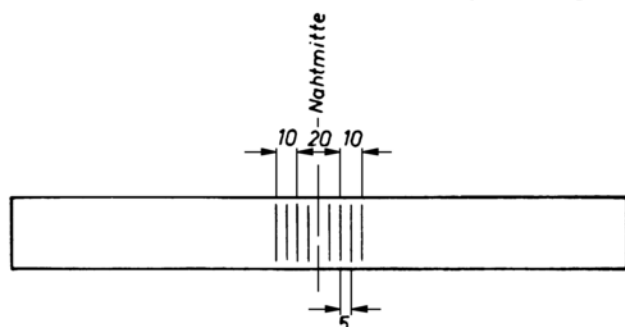


Bild 2. Faltprobe mit Aufteilung der Dehnmeßmarken

äußersten Zugfaser der reinen Schweißung auf etwa $4 \times 5 = 20$ mm Meßlänge und außerdem die gesamte Biegedéhnung von Schweißnaht und Übergangszone zum Grundwerkstoff gemessen werden.

Es empfiehlt sich, über die Mitte der Probe einen feinen Längsstrich zu ziehen, dessen Teile zu beiden Seiten des Anbruchs sich nach dem Biegen besser ausmessen lassen und einen weniger großen Fehler für die Dehnungsmessung ergeben, als wenn die Breite des Anbruchs gemessen und nachträglich abgezogen wird.

2.5 Prüfbericht

Im Prüfbericht ist unter Hinweis auf diese Norm anzugeben: Nahtform

Beanspruchungsrichtung (Zugbeanspruchung in Oberseite oder Wurzel der Naht)

Probendicke a und Probenbreite b

Biegedorndurchmesser

Biegewinkel α nach der Entlastung bis auf 2° genau mit Angabe der etwaigen Rißbildung

Biegedéhnung auf ganze Prozentzahlen gerundet (wenn erforderlich).

3 Sonderversuche

Für die Versuchseinzelheiten der Sonderversuche in den Abschnitten 3.1 und 3.2 gelten sinngemäß die Regelprüfbedingungen nach Abschnitt 2.1 bis 2.4.

3.1 Warmfaltversuch

zum Nachweis der Warm-Faltfähigkeit, wenn Schweißnähte warm zu bördeln oder zu kümpeln sind. Die Versuchstemperatur ist entsprechend den jeweiligen Bauvorschriften zu wählen und im Prüfbericht anzugeben.

3.2 Faltversuch für dünne Bleche

Für den Faltversuch an dünnen Blechen (Blechkicken unter 5 mm) wird eine ausgerundete Faltprobe nach Bild 3 empfohlen. Der Biegedorn ist entsprechend Bild 4 auszusparen.

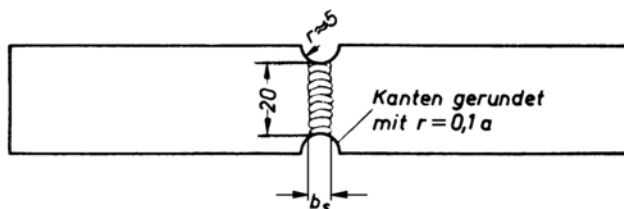


Bild 3. Ausrundete Faltprobe
 b_s = Schweißnahtbreite
 a = Probendicke

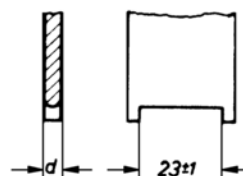


Bild 4. Biegedorn für die ausgerundete Zugprobe