

DIN 1900**DIN**

ICS 25.160.50

**Anforderung und Qualifizierung von Lötverfahren für metallische
Werkstoffe –
Verfahrensprüfung für das Lichtbogenlöten von Stählen**

Specification and qualification of brazing procedures for metallic materials –
Procedure test for arc brazing of steels

Descriptif et qualification d'un mode opératoire de brasage –
Epreuve de qualification d'un mode opératoire de brasage à l'arc des aciers

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Symbole und Abkürzungen	6
5 Vorläufige Lichtbogenlötanweisung (pBPS)	6
6 Verfahrensprüfung für das Lichtbogenlöten	6
7 Proben	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Form und Maße der Prüfstücke	7
7.3 Lichtbogenlöten der Prüfstücke	11
8 Prüfungen	12
8.1 Prüfumfang	12
8.2 Lage und Entnahme der Proben	12
8.3 Zerstörungsfreie Prüfung	12
8.4 Zerstörende Prüfungen	13
8.5 Ersatzprüfung	15
9 Geltungsbereich	15
9.1 Allgemeines	15
9.2 Herstellerbezug	15
9.3 Werkstoffbezug	15
9.4 Gültigkeit für die Lichtbogenlötverfahren	17
9.5 Besonderheiten für Lichtbogenlötprozesse	19
10 Bericht über die Qualifizierung des Lichtbogenlötverfahrens (BPQR)	19
Anhang A (informativ) Vordruck für den Bericht über die Qualifizierung des Lichtbogenlötverfahrens (BPQR)	20
Literaturhinweise	23
Bilder	
Bild 1 — Prüfstück für eine I-Naht am Stumpfstoß bei Flachmaterial, Blechdicke $t \leq 3,0$ mm, sowie Lage der Proben	8
Bild 2 — Prüfstück für eine I-Naht am Stumpfstoß am Rohr, Rohrwanddicke $t \leq 3,0$ mm, sowie Lage der Proben	9
Bild 3 — Prüfstück für eine Kehlnaht am Überlappstoß bei Flachmaterial, Blechdicke $t \leq 3,0$ mm, sowie Lage der Proben	9
Bild 4 — Prüfstück für eine Kehlnaht am T-Stoß bei Flachmaterial, Blechdicke $t \leq 3,0$ mm, sowie Lage der Proben	10
Bild 5 — Prüfstück für eine Lichtbogenlötverbindung am Rohrabzweig oder für eine Kehlnaht am Rohr, Blechdicke $t \leq 3,0$ mm, sowie Lage der Proben	10
Tabellen	
Tabelle 1 — Form der Prüfstücke und Prüfungen	11
Tabelle 2 — Gruppeneinteilung der Stähle und zulässige höchste Härtewerte	14
Tabelle 3 — Geltungsbereich für Mischverbindungen	16
Tabelle 4 — Geltungsbereich für Durchmesser von Rohren und Rohrabzweigungen	16
Tabelle 5 — Beispiele für Zusatzwerkstoffe zum Lichtbogenlöten und dazugehörige Normen	18

Vorwort

Diese Norm wurde durch den Arbeitsausschuss NA 092-00-08 AA „Löten (DVS AGV 6)“ des Normenausschusses Schweißtechnik (NAS) im DIN in Zusammenarbeit mit der DVS-Arbeitsgruppe V 2.4.8 „Lichtbogenlöten“ erstellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt fest, wie eine vorläufige Anweisung zum Lichtbogenlöten durch eine Verfahrensprüfung qualifiziert wird.

Diese Norm legt Bedingungen für die Durchführung der Verfahrensprüfung zum Lichtbogenlöten und den Geltungsbereich eines qualifizierten Lichtbogenlötverfahrens für alle praktischen löstechnischen Tätigkeiten innerhalb der Einflussgrößen nach Abschnitt 9 fest.

Die Prüfungen sind nach dieser Norm durchzuführen, es sei denn, dass durch die entsprechende Anwendungsnorm oder durch den Vertrag umfassendere Prüfungen festgelegt werden und diese anzuwenden sind.

Diese Norm gilt für das Lichtbogenlöten an Stählen.

ANMERKUNG Bestimmte Einsatz-, Werkstoff- oder Herstellbedingungen können umfassendere Prüfungen, als sie in dieser Norm festgelegt sind, erfordern, um mehr Informationen zu erhalten und um die Wiederholung von Verfahrensprüfungen für das Lichtbogenlöten zu einem späteren Zeitpunkt für die Gewinnung zusätzlicher Werte zu vermeiden.

Solche Prüfungen können umfassen:

- Längszugprüfung im Lötgut;
- Lötgut-Biegeprüfung;
- Kerbschlagbiegeprüfung;
- Streckgrenze oder 0,2 %-Dehngrenze;
- Dehnung;
- chemische Analyse;
- Mikroschliff.

Lichtbogenlöten umfasst die folgenden Prozesse:

- Metall-Schutzgaslöten;
- Metall-Inertgaslöten, MIG-Löten;
- Metall-Aktivgaslöten;
- Wolfram-Schutzgaslöten;
- Wolfram-Inertgaslöten;
- Plasmalöten;
- Plasma-Metall-Inertgaslöten.

Andere Lichtbogenlötverfahren, z. B. Lichtbogenlöten mit Fülldrahtelektrode, Verfahrenskombinationen und -varianten, entsprechend nach Vereinbarung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 895, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Querzugversuch*

DIN EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

DIN EN 1011-1, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Anleitungen für das Lichtbogenschweißen*

DIN EN 1043-1, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Härteprüfung — Teil 1: Härteprüfung für Lichtbogenschweißverbindungen*

DIN EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN 1321, *Zerstörende Prüfung von Schweißverbindungen an metallischen Werkstoffen — Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen von Schweißnähten*

DIN EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

DIN EN 14324, *Widerstandspunktschweißen — Zerstörende Prüfung von Schweißungen — Schwingfestigkeitsprüfung von Punktschweißverbindungen*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 6947, *Schweißnähte — Arbeitspositionen — Definitionen der Winkel von Neigung und Drehung*

DIN EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen*

DIN EN ISO 18279, *Hartlöten — Unregelmäßigkeiten in hartgelöteten Verbindungen*

DIN ISO 857-2, *Schweißen und verwandte Prozesse — Begriffe — Teil 2: Weichlöten, Hartlöten und verwandte Begriffe*

ANSI/AWS C3.2, *Standard Methods for Evaluating the Strength of Brazed Joints In Shear*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 14324 und DIN ISO 857-2.

1) Diese Norm wurde veröffentlicht und ist zu beziehen von: ANSI — American National Standards Institute, 11 West 42nd Street, New York, NY 10036.

4 Symbole und Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung	Einheit
A	Bruchdehnung	%
a, b	Prüfstücklänge, -breite für Flachmaterial und Rohr	mm
b_S	Probenbreite	mm
d_A	Rohraußendurchmesser	mm
L	Überlappungslänge	mm
R_e	Streckgrenze	N/mm ²
R_{eH}	obere Streckgrenze	N/mm ²
R_m	Zugfestigkeit	N/mm ²
$R_{p0,2}$	0,2 %-Dehngrenze	N/mm ²
t	Blechdicke oder Rohrwanddicke	mm
Z	Brucheinschnürung	%
BPS	Lötanweisung (en: <u>B</u> razing <u>P</u> rocedure <u>S</u> pecification)	–
BPQR	Bericht über die Qualifizierung des Lichtbogenlötverfahrens (en: <u>B</u> razing <u>P</u> rocedure <u>Q</u> ualification <u>R</u> eport)	–
HV	Vickers-Härte	–
MIG-L	Metall-Inert-Gas-Löten	–
NDT	zerstörungsfreies Prüfverfahren (en: <u>N</u> on- <u>D</u> estructive <u>T</u> esting)	–
pBPS	vorläufige Lötanweisung (en: <u>p</u> reliminary <u>B</u> razing <u>P</u> rocedure <u>S</u> pecification)	–
WEZ	Wärmeeinflusszone	–

5 Vorläufige Lichtbogenlötanweisung (pBPS)

Die vorläufige Lichtbogenlötanweisung muss in Anlehnung an DIN EN ISO 15609-1 angefertigt werden. Sie muss den Bereich für alle wesentlichen Parameter festlegen.

6 Verfahrensprüfung für das Lichtbogenlöten

Die Verfahrensprüfung umfasst die Herstellung und Prüfung eines Prüfstückes mit dem Lichtbogenlötverfahren, das auch in der Fertigung eingesetzt wird. Die Herstellung und die Prüfung des Prüfstückes müssen den Abschnitten 7 und 8 entsprechen.

7 Proben

7.1 Allgemeines

Das Produktionsteil, für das die Freigabe der Verfahrensqualifikation angestrebt wird, muss durch ein oder mehrere Prüfstücke, wie in 7.2 beschrieben, repräsentiert werden.

7.2 Form und Maße der Prüfstücke

7.2.1 Allgemeines

Die Prüfstücke müssen eine ausreichende Größe haben, um eine angemessene Wärmeverteilung sicherzustellen.

In den folgenden Bildern ist „ t “ jeweils die größte Blechdicke bzw. Rohrwanddicke.

Die Norm gilt für $t \leq 3$ mm.

Zusätzliche Prüfstücke oder über die Mindestgröße hinausgehende Prüfstücke können für zusätzliche und/oder Ersatzproben angefertigt werden (siehe 8.5).

Die Wanddicke und/oder der Rohraußendurchmesser der Prüfstücke muss nach 9.3.2. ausgewählt werden.

Wenn nicht anders vereinbart ist, müssen Form und Mindestmaße der Prüfstücke nach 7.2.2 bis 7.2.6 festgelegt werden.

7.2.2 I-Naht am Stumpfstoß bei Flachmaterial

Das Prüfstück muss Bild 1 entsprechen. Die Länge des Prüfstückes ist notwendig, damit genügend Proben zur Durchführung der Prüfungen nach Tabelle 1 zur Verfügung stehen. Je Untersuchung sollten mindestens fünf Proben getestet werden, um eine statistische Sicherheit zu erhalten.