* 2 0 1 5 0 0 2 6 5 5 0 0 4 6 0 0 0 M G *

Werkstoffprüfbericht Nr. 2015/655/0046/1

Betrifft: **Untersuchung eines Schweißschutzsprays im Hinblick auf Wasserstoffeintrag und Porenbildung beim Schweißen**

Auftraggeber: **Berner Trading Holding GmbH**
Bernerstraße 6
74653 Künzelsau

Sachbearbeiter: Herr Gerold Schachner

1. Vorgang

Der obige Kunde beauftragte die GSI mbH Niederlassung SLV Duisburg mit der Untersuchung eines Schweißschutzsprays (Kundenbezeichnung VPC 1339e). Ziel war es den Eintrag an diffusiblem Wasserstoff in das Schweißgut sowie die Porigkeit (durch eine Durchstrahlungsprüfung nach DIN EN ISO 17636-1) an den mit Schweißschutzspray besprühten Proben nach dem Schweißen zu bewerten.

Hierzu sollten Probeschweißungen mit den Probengeometrien gemäß DIN EN ISO 3690 mit dem Metall-Aktivgas-Prozess (135) durchgeführt werden.

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg
Postfach 10 12 62, 47012 Duisburg
Bismarckstraße 85, 47057 Duisburg
Niederlassungsleiter: M. Sc./Dipl.-Ing. Jörg Mährlein

Tel.: +49 203 3781-0
Fax: +49 203 3781-228
E-Mail: info@slv-duisburg.de
Internet: www.slv-duisburg.de

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, HRB 37719 Düsseldorf, Geschäftsführer: Dr.-Ing. Klaus Middeldorf, Aufsichtsrat: Prof. Dr.-Ing Heinrich Flegel, Vorsitzender

2. Untersuchungsergebnisse

Die Schweißversuche wurden mit folgenden Parametern und nach DIN EN ISO 3690 durchgeführt:

Typ des Schweißzusatzes:	G3Si1 nach DIN EN ISO 14341
Drahtdurchmesser:	1mm
Schutzgas:	M21 nach DIN EN ISO 14175
Schutzgasdurchfluss:	10 l/min
Stromart:	Gleichstrom, Pluspol
Spannung:	25,3 V
Strom:	165 A
Drahtvorschubgeschw.	8 m/s
Atmosphäre an der Schweißstelle:	30% relative Luftfeuchte bei 27°C

Es wurden zwei Messreihen geschweißt. Die erste Messreihe (Probe 1 bis Probe 3) wurde ohne Schweißschutzspray geschweißt. Vor dem Schweißen der zweiten Messreihe (Probe 4 bis Probe 6) wurde das Schweißschutzspray auf die Oberfläche aufgebracht. Die Wartezeit betrug vor dem Schweißen ca. 20 Sekunden.

Nach dem Schweißen wurden die Mittelstücke der Schweißproben von den An- und Auslaufstücken abgeschlagen und in flüssigem Stickstoff gelagert, um die Diffusion des Wasserstoffs zu unterbinden.

Für die Bestimmung der diffusiblen Wasserstoffgehalte wurde die Trägergasheißextraktion eingesetzt. Der GSI mbH NL SLV Duisburg steht das Wasserstoff-Analysesystem Phoenix G4 der Firma Bruker zur Verfügung. Es wurde 100% Stickstoff als Tägergas verwendet. Die Kalibration der Anlage wurde mit einem Gasgemisch aus 95% Stickstoff und 5% Wasserstoff durchgeführt.

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg
Postfach 10 12 62, 47012 Duisburg
Bismarckstraße 85, 47057 Duisburg
Niederlassungsleiter: M. Sc./Dipl.-Ing. Jörg Mährlein

Tel.: +49 203 3781-0
Fax: +49 203 3781-228
E-Mail: info@slv-duisburg.de
Internet: www.slv-duisburg.de

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, HRB 37719 Düsseldorf, Geschäftsführer: Dr.-Ing. Klaus Middeldorf, Aufsichtsrat: Prof. Dr.-Ing Heinrich Flegel, Vorsitzender

Die Messungen des diffusiblen Wasserstoffeintrags an den Proben 1 bis 6 führten zu folgenden Ergebnissen:

Messreihe 1 (Proben ohne Schweißschutzspray)

	Probe 1	**Probe 2**	**Probe 3**
Masse des aufgeschmolzenen Schweißgutes in g	5,463	4,334	4,242
Diffusibler Wasserstoff in ml/100g Schweißgut	0,68 ±0,4	0,80 ±0,4	0,69 ±0,4

Der Mittelwert beträgt: 0,72 ml/100g Schweißgut

Messreihe 2 (Proben mit Schweißschutzspray)

	Probe 4	**Probe 5**	**Probe 6**
Masse des aufgeschmolzenen Schweißgutes in g	4,307	4,939	4,963
Diffusibler Wasserstoff in ml/100g Schweißgut	2,86 ±0,4	2,06 ±0,4	1,87 ±0,4

Der Mittelwert beträgt: 2,26 ml/100g Schweißgut

Für die Beurteilung der Porösität wurden die An- und Auslaufstücke der Proben 4 bis 6 (mit Spray) mittels Durchstrahlungsprüfung nach DIN EN ISO 17636-1 mit folgendem Ergebnis durchgeführt:
Es wurden auf dem Anlaufstück von Probe 6 zwei kleine Poren nachgewiesen, die ihrer Größe nach DIN EN ISO 5817 in Bewertungsgruppe B als zulässig bewertet werden. Proben 4 und 5 waren porenfrei. Der Röntgenfilm liegt diesem Werkstoffprüfbericht bei.

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg
Postfach 10 12 62, 47012 Duisburg
Bismarckstraße 85, 47057 Duisburg
Niederlassungsleiter: M. Sc./Dipl.-Ing. Jörg Mährlein

Tel.: +49 203 3781-0
Fax: +49 203 3781-228
E-Mail: info@slv-duisburg.de
Internet: www.slv-duisburg.de

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, HRB 37719 Düsseldorf, Geschäftsführer: Dr.-Ing. Klaus Middeldorf, Aufsichtsrat: Prof. Dr.-Ing Heinrich Flegel, Vorsitzender

3. Beurteilung der Untersuchungsergebnisse *)

Auf Grundlage der untersuchten Proben kommt die GSI NL SLV Duisburg zu folgendem Ergebnis:

- Das Schweißschutzspray erhöht die durch den Schweißprozess eingebrachten Wasserstoffwerte von 0,72 ml/100g Schweißgut (ohne Schweißschutzspray) auf 2,26 ml/100g Schweißgut (mit Schweißschutzspray).

- Der Wasserstoffeintrag ist als minimal zu bewerten. Er ist nach DIN EN ISO 1011-2 in die niedrigste Klasse der Wasserstoffwerte (Klasse E; <3ml/ 100g Schweißgut) einzuordnen.

Duisburg, 13.01.2016

Bearbeiter: Dr. Klesen

Dr.-Ing. Jana Heyer stellv. Abteilungsleiterin Werkstoffe & Verfahren	Dr.-Ing. Klesen Christian Sachbearbeiter Metallographie Werkstoffe & Verfahren

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die SLV Duisburg übernimmt keinerlei Haftung für Maßnahmen jeglicher Art, die basierend auf den Ergebnissen und Schlussfolgerungen aus diesen Untersuchungen sowie auf den Empfehlungen dieses Berichtes ergriffen werden. Das für die Untersuchungen zur Verfügung gestellte Material wird 3 Monate nach Berichtserstellung verschrottet.

*) Ist nicht Gegenstand der Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025.

GSI – Gesellschaft für Schweißtechnik International mbH, Niederlassung SLV Duisburg
Postfach 10 12 62, 47012 Duisburg
Bismarckstraße 85, 47057 Duisburg
Niederlassungsleiter: M. Sc./Dipl.-Ing. Jörg Mährlein

Tel.: +49 203 3781-0
Fax: +49 203 3781-228
E-Mail: info@slv-duisburg.de
Internet: www.slv-duisburg.de