Industrie Service / Industrial Services
Zertifizierungsstelle für Druckgeräte /
Certification Body for Pressure Equipment

TÜVRheinland®
Genau. Richtig.

ZERTIFIKAT - CERTIFICATE

Schweißarbeitsprüfung - Metall / Welding Procedure Qualification - Metal (WPQR)

Zertifikat-Nr. / Certificate No: **01 202 241 / V - 09 C507**

Hersteller: Manufacturer:	**Schwarz & Schmidhofer GmbH** Carl-Benz-Str. 16 67227 Frankenthal	Hersteller-Schweißanweisung: Manufacturers Welding Procedure:	141/111-08-cs-06
		pWPS-Nr.:	141/111-08-cs-06
Datum der Schweißung / Date of Welding:	02.02.2009	Probe-Nr. / Specimen No:	392163

PRÜFGRUNDLAGEN / SPECIFICATIONS: DGRL 97/23/EG, AD 2000-HP 5/2, ISO 15614-1, TRD 201

PRÜFSTÜCK / TEST PIECE

Werkstoff – Bezeichnung (Untergruppe nach ISO/TR 15608) Material – Designation (Subgroup acc. ISO/TR 15608):	1.5415 (1.1) mit 1.5415 (1.1)
Dicke/ Thickness [mm]:	15,0

GELTUNGSBEREICH / RANGE OF APPROVAL

Grundwerkstoffuntergruppe / Base Metal Subgroup:	1.1	
Werkstoffdicke / Wall Thickness [mm]:	7,5 – 30,0	
Rohraußendurchmesser / Pipe Outer Diameter [mm]:	≥ 500,0	
Stoßart, Nahtart / Weld Type, Joint Type:	Stumpfstoß, Kehlnaht	
Schweißprozess (ISO 4063) / Welding Process (ISO 4063):	141	111
Zusatzwerkstoff, Spezifikation/Bezeichnung: Filler metal, Specification/Designation:	W Mo Si 1.5424	Böhler Fox DMO Kb E Mo B 42 H5
Dicke des Schweißgutes / Deposited weld metal thickness [mm]:	7,0	8,0
Einlagig (sl), mehrlagig (ml), / single-run (sl), multi-run (ml)	ml	ml
Schutzgas/Gas: Pulver/Flux: — Spezifikation - Bezeichnung / Specification - Designation:	EN 439-I1	
Stromart /Type of Welding Current:	= –	= +
Wärmeeinbringung (min. – max.)/ heat input (min. – max.) [kJ/mm]	--	--
Min. Vorwärmtemperatur / Min Preheat Temperature [°C]:	--	--
Max. Zwischenlagentemp. / Max. Interpass Temperature [°C]:	150	150
Schweißposition gem. ISO 6947/ Welding Position acc. ISO 6947:	PA	PA
Wasserstoffarmglühen / Soaking:	--	
Wärmenachbehandlung / Post Weld Heat Treatment:	--	

BEMERKUNGEN / REMARKS:

ERGEBNIS / RESULT:
Hiermit wird bestätigt, dass die Prüfungsschweißungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der o.g. Prüfgrundlagen zufriedenstellend vorbereitet, geschweißt und geprüft wurden.
This is to certify that test welds were prepared, welded and tested satisfactory in accordance with the specifications indicated above.

Ort: Location: **Kaiserslautern** **Datum:** Date: **23.04.2009**

Zertifizierungsstelle für Druckgeräte
Certification Body for Pressure Equipment

Anlagen: Attachments:
1. Schweißanweisung / Welding procedure specification
2. Prüfergebnisse / Test Results

TÜVRheinland® Notified Body ÜTV 1 0035 Industrial Services

Dipl.-Ing. Jörg Bubinger

Benannte Stelle, Kennummer 0035
Notified Body, ID Number 0035

EINZELHEITEN ZUR PRÜFUNG DER SCHWEISSNAHT (1)

DETAILS OF WELD TEST (1) / DEFINITION DU TEMOIN SOUDE (1)

Hersteller / Manufacturer / Constructeur	**Schwarz & Schmidhofer GmbH Carl-Benz-Str. 16 D – 67227 Frankenthal**	**Ort / Datum der Schweißung** / Location / Date of Welding / Lieu / Date du sodage	**: Frankenthal, 02.02.2009**
Name des Schweißers / Welder's Name / Nom du soudeur	Herr Barbaric, Vladimir (Si 2)	Art der Vorbereitung und Reinigung: / Method of Preparation and Cleaning / Méthode de préparation et nettoyage	entfettet und geschliffen

PRÜFSTÜCKE - TEST PIECES - COUPONS

Nr. No. N°	Schweißprozess Welding Process Procédé de soudage	Dicke Thickness Èpaisseur (mm)	Durchmesser Outside Diameter Diamétre extérieur (mm)	Schweißposition Welding Position Pos. du soudage	Nahtart Joint Type Type de joint	Grundwerkstoff (Spezifikation) Parent Metal (Specification Matériau de base (Spécification) Zeugnis liegt vor / Certific. Submitted / Certific. presentè*)
1	141	15,0	Blech	PA	Stumpfnaht (BW)	1.5415

NAHTVORBEREITUNG (Zeichnung)* - WELD PREPARATION (Sketch)*) - PRÈPARATION DE L'ASSEMBLAGE (corquis)*)

Gestaltung der Verbindung / Joint Design / Rèalisation de l'assemblage	**Schweißfolge** / Welding Sequence / Répartition des passes
X – Naht, Öffnungswinkel: 60° mehrlagig, Steghöhe: ca. 3,0 mm	Wurzellage: Schweiß- Stab 1.5424 Füll- Lage : Schweiß- Stab 1.5424 (Wurzelseitig) Decklage : Stabelektrode E Mo B 42 H 5

EINZELHEITEN FÜR DAS SCHWEISSEN - WELDING DETAILS - PARAMETRES DE SOUDAGE

Prüfstück/Raupe Test Piece/Run Coupon/Passe Nr.-No.-N°	**Prozess** Process Procédé	**Schweißzusatz** Filler Metal Métal d'apport ∅ (mm)	**Strom** Current Amperage (A)	**Spannung** Voltage Tension (V)	**Stromart/ Polung** Type of current/ Polarity Type de courant/ Polarité	**Drahtvorschub/ Schweißgeschwindigkeit** Wire Feed/Travel Speed Vitesse de déroulement du fil/ Vitesse d'avance (cm/min) *)	**Wärme-einbringung** Heat Input Èngergie de soudage (kJ/cm) *)
PA							
1 / 1	141 (WIG)	2,4	80 bis 120	7 bis 14	G -		
1 / 2	141 (WIG)	2,4	100 bis 140	10 bis 16	G -		
1 / 3	141 (WIG)	3,0	100 bis 140	10 bis 16	G -		
1 / 4	111 (EHand)	3,2	130 bis 160	18 bis 22	G +		
1 / 5	111 (EHand)	4,0	130 bis 180	18 bis 24	G +		

++ W = Wurzellage - Root Passe Weld - Passe de fond
F = Füllage - Filler Pass Run - Passe de remplissage
D = Decklage - Cover Pass - Passe de finition

K = Gegenlage – Capping Pass - Passe de reprise a l'envers
P = Plattierung – Cladding – Placage
oder Nr. gem. Zeichnung - or No. according sketch - ou N^suivant croquis *)

*) falls erforderlich / if required / si nécessaire

EINZELHEITEN ZUR PRÜFUNG DER SCHWEISSNAHT (2)

DETAILS OF WELD TEST (2) / DEFINITION DU TEMOIN SOUDE (2)

Zusatzwerkstoff - Filler Metal - Métal d'apport
Type, Bezeichnung, Handelsbezeichnung: 141: Schweiß – Stab 1.5424
Type, Designation, Trade name: 111: Stabelektrode Böhler Fox DMO Kb
Type, Désignation, Marque de fabrique:

Sondervorschriften für Trocknung oder Lagerung: 200 bis 300°C / 2,0h
Any Special Drying or Baking:
Prècautions de séchage ou d'étuvage:

Schutzgas: EN 439 – I1
Shielding Gas:
Gaz de protection:

Wurzelschutz: --
Backing Gas:
Purge:

Pulver: --
Flux:
Flux:

Gasdurchflussmenge (l/min): ca. 10
Gas Flow Rate (l/min):
Débit gazeux (l/min):

Gasdurchflussmenge l/min): ca. --
Gas Flow Rate (l/min):
Débit gazeux (l/min):

Wolframelektrode, **Art / Durchmesser: WC 20 / 2,4 mm / Gasdüsen∅: 10 mm**
Tungsten Electrode, **Type / Size:**
Èlectrode au tungsténe, Type / Dimension:

Vorwärmetemperatur (°C): $T_v \geq$ --
Preheat Temperature (°C)
Température de préchauffage (^C)

Zwischenlagentemperatur (°C): $T_z \leq 150$
Interpass Temperature (°C)
Température entre passes (°C)

Weitere Informationen *): --
Other Information *):
Autres paramétres *):

WÄRMENACHBEHANDLUNG - POST WELD HEAT TREATMENT - TRAITEMENT THERMIQUE APRES SOUDAGE

Verfahren / Bemerkungen Method / Remarks Méthode / Remarques	**Aufheizrate (°C/h) ***) Heating Rate Vitesse de chauffage	**Haltedauer (min)** Holding Time Temps de maintien	**Haltetemperatur (°C)** Hold Temperature Temp. de maintien	**Abkühlrate (°C) ***) Cooling Rate Vit. de refroidissement
--	--	--	--	--

Das vorbezeichnete Prüfstück wurde geschweißt in Anwesenheit von:

The above test piece was welded in the presence of: **Dipl.-Ing. Joachim Stößer**

Le coupon témoin ci-dessus a été soudé en présence de:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Regionalbereich Südwest
Geschäftsfeld I.01
Druckgeräte und Werkstofftechnik
Prüflaboratorium

Name und Unterschrift: Der Prüfer
Name and Signature: Adolf Dietz
Nom et signature:

Prüfstelle: **TÜV Industrie RheinlandService GmbH**
Inspecting Authority: Regionalbereich Südwest
Organisme de contrôle: Geschäftsfeld I.01 -
Prüflaboratorium

*) falls erforderlich / if required / si nécessaire

PRÜFERGEBNISSE (1)
TEST RESULTS (1) / RÉSULTATS DES ESSAIS (1)

Sichtprüfung Visual Examination Examen visuel	: : :	**erfüllt** satisfactory satisfaisant	**Durchstrahlungsprüfung *)** Radiography. *) Radiographie *)	: : :	**erfüllt** satisfactory satisfaisant
Farbeindring- / Magnetpulverprüfung *) Penetrant / Magnetic Particle Test *) Ressuage / Magnétoscopie *)	: : :	**erfüllt (PT)** satisfactory satisfaisant	**Ultraschallprüfung *)** Ultrasonic Examination *) Ultra-sons *)	: : :	**entfällt** not applicable sans objet

ZUGPRÜFUNG - TENSILE TESTS - ESSAIS DE TRACTION

Temperatur (°C) : RT
Temperature:/Température :

Nr. No. N°	**Position** Location Position	**Art **)** Sort Nature	**Abmessung** Dimension (mm x mm)	R_e (N/mm²)	$R_{p\ 0,2/1,0}$ (N/mm²)	R_m (N/mm²)	**A (%)** an / on / on L_0 (mm): __	**Z** %	**Bruchlage ***)** Fracture Loc. Cassure Posit.	**Bemerkungen** Remarks Remarques
Anforderungen Requirements / Exigences										

**) TW = Quer zur Naht . Transv. to the Weld - Tranvers soudure
AW = Schweißgutprobe - All-weld-Metal - Métal déposé

***) GW = Grundwerkstoff - Base Material - Métal de base
WEZ = WEZ - HAZ - ZAT
SG = Schweißgut - Weld Metal - Métal déposé
GWL = Bruch außerh. L_0 - Fracture outside L_0 - Cassure hors de L_0

BIEGEPRÜFUNG - BEND TEST - ESSAI DE PLIAGE

Biegedorn-Durchmesser (mm) : **2,5 a =35,0 mm**
Former Diameter./Diamètre du mandrin :

Nr. No. N°	**Position** Location Position	**Art **)** Sort Nature	**Biegewinkel/-dehnung** Bend. angle/Elongation Allongement de pliage α	L_0 (mm)	%	**Bemerkungen** Remarks Remarques	**Nr.** No. N°	**Position** Location Position	**Art **)** Sort Nature	**Biegewinkel/-dehnung** Bend. angle/Elongation Allongement de pliage α	L_0 (mm	%	**Bemerkungen** Remarks Remarques
1	PA	D	180°			erfüllt							
2	PA	W	180°			erfüllt							

) **D = Decklage in Zugzone - Face - Endroit **W** = Wurzel in Zugzone - Root - Envers **S** = Seitenbiegeprobe - Side – Cote

KEHLNAHT - BRUCHPRÜFUNG *):
FILLET FRACTURE TEST *): - ESSAIS DE TEXTURE *):

KERBSCHLAGBIEGEPRÜFUNG
IMPACT TESTS - ESSAIS DE RÉSILIENCE

Art: Charpy - V
Sort:
Nature:

Anforderung (J) : > 27
Requirements (J) :
Exigences (J) :

Nr. No. N°	**Position** Location Position	**Kerblage** Notch Location Sens de l'entaille	**Größe** Size/Dimens. (mm x mm)	**Temp.** Temp./Temp. (°C)	**Werte** - Values - Valleurs (J) 1	2	3	**Σn/n** (J)	**Bemerkungen** Remarks Remarques
1	PA	SG	10 * 10	RT	180	185	193	186	erfüllt

*) falls erforderlich / if required / si nécessaire

PRÜFERGEBNISSE (2)
TEST RESULTS (2) / RÉSULTATS DES ESSAIS (2)

CHEMISCHE ANALYSE (%)
CHEMICAL COMPOSITION (%) - ANALYSE CHIMIQUE (%) *)

GW = Grundwerkstoff - Base Material - Métal de base
SG = Schweißgut - Weld Metal - Métal déposé

Nr. No. N°	**Art** Sort Nature	C	Si	Mn	P	S						

HÄRTEPRÜFUNG *)
HARDNESS TEST *) - ESSAI DE DURETÉ *)

Lage der Messungen (Skizze) *)
Location of Meassurements (Sketsch) *)
Localisation des mesures (croquis) *)

Art / Last: - Type / load: - Type / Chrage:

Nr. No. N°	**Messreihe** Measuring Line Ligne de mesure	**Grundwerkstoff** Base Material Métal de base			**WEZ** HAZ ZAT			**Schweißgut** Weld Metal Métal déposé			**WEZ** HAZ ZAT			**Grundwerkstoff** Base Material Métal de base		

GEFÜGEUNTERSUCHUNG - TEXTURE EXAMINATION - EXAMEN DE LA STRUCTUR

siehe Anlagen : PA
Annexes:/Annexes :

Nr. No. N°	**Position** Location Position	**Gefüge** Texture/Structur **Makro** Macro	**Mikro** Micro	**Gefügebeurteilung** Texture Assessment/Analyse de la structur
1	Schweissnaht PA	X		Makroskopische Fehler nicht feststellbar (Schweissposition : PA)

SONST. PRÜFUNGEN- OTHER TESTS - AUTRES ESSAIS *)

BEMERKUNGEN - REMARKS - REMARQUES

Die Prüfergebnisse sind:
Test Results were
Les résultats des essais sont:

[X] **zufriedenstellend**
acceptable / acceptables

[ ] **nicht zufriedenstellend**
not acceptable / non acceptables

Die Prüfungen wurden ausgeführt in Anwesenheit von: Joachim Stößer (IWE)

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Regionalbereich Südwest
Geschäftsfeld I.01 -
Prüfbericht: Mecasem – 09 237

Name und Unterschrift: Der Prüfer
Name and Signature: Adolf Dietz
Nom et signature

Test carried out in the presence of
Les essais ont été effectués en présence de:

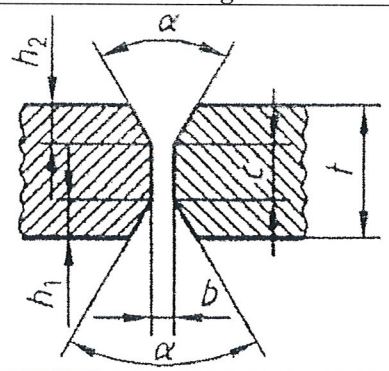
Die Ergebnisse der Prüfungen entsprechen den Prüfgrundlagen.
The results of the obove approval test are in accordance with the specification
Les résultats de l'assai de qualification sont conformes a la specification

Prüfstelle: **TÜV Rheinland Industrie Service GmbH**
Regionalbereich Südwest
Inspecting Authority: Geschäftsfeld I.01
Organisme de contrôle: Druckgeräte und Werkstofftechnik

SCHWEIßANWEISUNG des Herstellers (WPS), Arbeitsprobe 141/111-08-cs-06

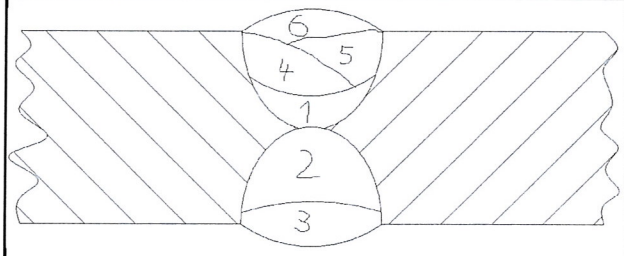
Hersteller:	**Schwarz & Schmidhofer Industrieanlagenbau GmbH**	Grundwerkstoff:	**16Mo3**
Schweißverfahren:	**WIG / E-Hand**	Werkstückdicke t (mm):	**15,0**
Schweißprozeß:	**141 / 111**	Außendurchmesser (mm):	**Blech**
Nahtart:	**BW**	Schweißposition:	**PA**
Fugenvorbereitung:	**X-Fuge** Steghöhe ≤ 3mm	zerstörungsfreie Prüfungen:	
Art der Vorbereitung u. Reinigung:	**Therm. + mech. Trennen, Schnittstellen beschleifen, Schweißnahtbereich bürsten**	Kantenversatz:	
Projekt-Nr.:			

Gestaltung der Schweißnahtverbindung



a 1 <= 60°
a 2 <= 60°
c <= 3mm
h 1 = 1-3 mm
h 2 = 9-11 mm
b = 1-5 mm

Schweißfolge



Bemerkung: Im Bereich der 2. und 3. Lage ist eine Reduzierung auf 1 Lage zulässig.
Skizzen sind nicht maßstabsgetreu gezeichnet.

Einzelheiten für das Schweißen

Schweiß-raupe	Prozeß	Durchmesser des Zusatzwerk-stoffes	Stromstärke A	Spannung V	Stromart / Polung	Drahtvor-schub	Vorschubge-schwindigkeit	Wärmeein-bringung
1	141	2,4-3	80-120	/	G -	/	/	/
2	141	2,4-3	100-140	/	G -	/	/	/
3	141	2,4-3	100-140	/	G -	/	/	/
4-n	111	3,2-4	130-160	/	G +	/	/	/
6-n	111	3,2-4	130-180	/	G +	/	/	/

Zusatzwerkstoff: 1 bis 3 Lage 4 bis 6 Lage	W MoSi, 1.5424 E Mo B 42 H 5, Böhler Fox DMO Kb
Schutzgas - Schweißgas: - Wurzelschutz:	**EN 439 - I 1 (Argon 4.6)**
Gasdurchfluffmenge - Schweißgas: - Wurzelschutz:	**7 – 12 l/min.**
Wolframelektrodenart / Durchmesser:	**WC 20 / 2,4 mm oder 3,0 mm**
Vorwärmtemperatur:	t <= 5°C dann Vt> 30°C
Zwischenlagentemperatur:	**≤ 150°C**
Wärmenachbehandlung:	
Erwärmungs- und Abkühlungsrate:	

Schwarz & Schmidhofer
Industrieanlagenbau GmbH

SCHWARZ & SCHMIDHOFER Industrieanlagenbau GmbH Carl-Benz-Straße 16 67227 Frankenthal

Name, Datum und Unterschrift

J. EGLY

zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Siemensstr. 33 - 67227 Frankenthal
Tel.: 06233- 7376-0 ; Fax: -7376-20
E-mail: info@egly-zfp.de

Durchstrahlungsprüfung (RT) Prüfbescheinigung nach

Radiographic inspection (RT) document to

EN 10204 / 3.1B

Int. Auftrag- / Bericht-Nr.: (Int. Commision / Report-no.:)	1615	Seite / Page	1	von / of	1

Kunde/Firma: (Customer/firm:)	Schwarz & Schmidhofer GmbH, Frankenthal	Einsatzort: (Working place)	Fa. J.Egly, Frankenthal
Projekt: (Project:)	Verfahrensprüfung / Schweißerprobe	Herstellerfirma: (Manufacturing firm:)	Fa. Schwarz & Schmidhofer GmbH
Prüfobjekt: (Test object:)	Blech-Längsnaht	Zeichnungs-Nr.: (drawing-no.:)	141/111-08-cs-06

Werkstoff: (Material)	16Mo3	Schweißverfahren: (Welding-method:)	WIG	Wärmebehandlung (Heat treatment:)		Prüfumfang (Exam. Extent)	100%
Prüfvorschrift: (Exam.-specificaton)	DIN EN 1435	-klasse: (-class:)	A	Aufnahmeanordnung Bild: (Entrance arrangment picture:)	1	Bildgüteklasse: (Image quality class)	A
Abweichung: (Deviation:)				Bewertungsvorschrift: (Evaluation specifikation class:)	EN 5817 "B"		

Strahlenquelle: (Type of source.)		Aktivität: (Activity:)		Röntgenanlage: (X-ray system:)	Philips	150 kv	10 mA	Brennfleck: (Focal spot:)	1,5	x	1,5	mm							
Film- Hersteller: (Film manufacturer)	AGFA	-klasse: (-class:)	C3	-typ: (-type:)	D4	-verpackung: (-packing:)	Vacupack	-folie: (-screens:)	v	0,027	h	0,027	mm						
Bildgüteprüfkörper (Image Quality Ind.)	10 FE EN (FN)			Filmnah (film near)	Filmfern (film far)	Filmfokusabstand: (Radiation distance)	500 mm	Belichtungszeit: (Exposure time:)	3,1 min.										

Fehlerkurzbezeichnung nach EN ISO 6520-1

Defects to EN ISO 6520-1

Pos.-Nr. / Pos.-No.	Naht-Nr. / Weld.-No.	Abmessung mm / Dimension mm	Schw.-Nr. / Welder No.	Filmmaß cm / Filmsize cm	Abschnitt / Insp.Range	S >	IQI	Aa	Ab	Ba	Bb	C	D	Ea	Eb	F	Kv	Rü	H	FF	e	ne	Remarks
	1	400x15,0	SI 14	10x48	1	2,0	13	X													X		

2011 Aa = Poren / gas - pores	402 D = ungen.Durchschw. / lack of penetration	504 Kv = Kantenversatz / misalignment	S = Schwärzung / density
2016 AB = Schlauchporen / worm - hols		515 Rü = Wurzelrückfall / root-concavity	IQI = Bildgütezahl / image quality number
3012 Ba = Schlacken / slag - inclusions	101 Ea = Längsriß / long cracks	3041 H = Fremdmetalleinschl. / tungsten-inclusion	
3011 Bb = Schlackenzeilen / slag - lines	102 Eb = Querriß / transv.-cracks		e = erfüllt / accept
401 C = Bindefehler / lack of fusion	501 F = Kerben / undercut	600 FF = Filmfehler / film - defect	ne = nicht erfüllt / reject

Ort/Place	Frankenthal	Ort/Place	Frankenthal	Ort / Place	Ohne schriftliche
Datum/Date	24.02.2009	Datum/Date	24.02.2009	Datum / Date	Genehmigung darf
Prüfer/Examiner 1	Bauer	Unterschrift/Signature	J. Egly	Unterschrift / Signature	dieser Bericht nicht
Prüfer/Examiner 2	Beisert	Prüfaufsicht / Supervisor		Sachverständiger/Insp.	vervielfältigt werden.

J. Egly zerstörungsfreie Werkstoffprüfung Siemensstraße 33 – 67227 Frankenthal Tel. 06233/7376-0 - Fax: 06233/7376-20

Mecasem GmbH
Werkstoffprüflabor

Werkstofftechnologie und Schadensanalyse

Laborbericht Nr. 09 237

Auftraggeber	Schwarz & Schmidhofer Industrieanlagenbau GmbH, 67210 Frankenthal
Auftrag vom	06.03.2009
Art der Prüfung	Arbeitsprüfung gemäß AD 2000 + HP 5/2, EN 13445
Gegenstand	Blech t = 15 mm – 15Mo3
Schweißverfahren	WIG / E-Hand
Schweißposition	PA

Biegeprüfung gemäß EN 910

2 x Seitenbiegeprobe Biegedorn 2,5 x a Biegewinkel 180° Befund: ohne Anrisse

Kerbschlagbiegeproben gemäß EN 875

Charpy-V 10 x 10 mm / RT / SM AV [J] 180 – 185 - 193 Mw 186

Makrographie

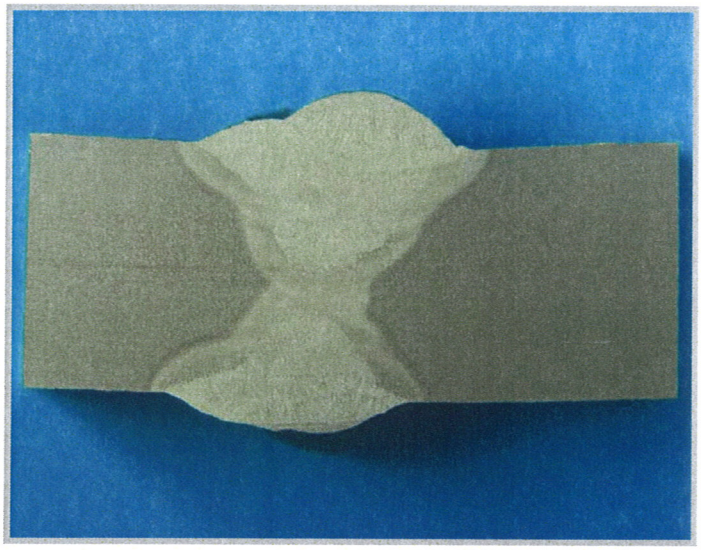


Abb. 1 Makroskopische Fehler sind nicht zu erkennen. Nital, V= 2,1x

Dillingen, 18.03.2009

MECASEM GmbH Labor für Werkstoffprüfungen

Dipl. Ing. T. Dräger / Laborleiter

.....
Der Sachverständige