

Hersteller-Bescheinigung über die ordnungsgemäße Herstellung sowie Druck-oder Dichtheitsprüfung eines Druckbehälter entsprechend § 9 (2) 1 DruckbehV

Werks-Nr.: 37.106
Works No.

Auftrags-
Nr.:

Ausfertigung
Copy

Kennzeichnung:
Markings

Hersteller/Lieferer: Wolf GmbH & Co KG, 57234 Wilnsdorf
Manufacturer/Supplier

Herstellerzeichen: RJW
Manufacturer's mark

Herstell-Nr.: 25737
Manufacturer's No.

Herstelljahr: 2005
Year of construction

		Innen	-Raum chamber	-Raum chamber	-Raum chamber
Zulässiger Betriebsüberdruck	bar	0,10			
Permissible service overpressure					
Zulässige Betriebstemperatur	°C	-10/+50			
Design temperature					
Inhalt	L	75550			
Capacit	litre				

Verwendungszweck: Chill Tower W 14001
Purpose

Prüfbedingung: Druckbehälterverordnung
Test regulation

Bauprüfung am: 23.05.2005
Inspection of the construction

Zeichnung Nr.: 11436-0 Rev.f
Drawing No.

Die Ausführung des Behälters entspricht der (den) beigefügten Zeichnung(en) und in ihren wesentlichen Teilen der vorgeprüften Zeichnung.

The construction of the vessel complies with the attached drawing(s) and in its main parts with the approved drawing(s).

Druckprüfung am: 23.05.2005
Pressure test

		Innen	-Raum chamber	Außen	-Raum chamber	---	-Raum chamber
Prüfdruck	bar	0,22 bar g				---	
Test pressure							
Druckmedium		(Luft)					
Pressure medium							

Bemerkungen: Korrosionszuschlag Mantel/Boden: 1 mm , Einbauten 1,5 mm
Remarks

Bemerkungen für den Betreiber:
Remarks for the user

Der Druckbehälter befindet sich nach dem Ergebnis der erstmaligen Prüfung in ordnungsmäßigem Zustand.
According to the result of the first-time inspection, the vessel(s) is (are) in proper condition.

Die Ausrüstung wurde nicht geprüft. Die Abnahmeprüfung am Aufstellungsort ist noch erforderlich.
The equipment was not tested. An acceptance test on site is necessary.

Meldung vor Inbetriebnahme an die zuständige Überwachungs-Organisation.
Information to the competent supervising organisation before commissioning.

Wilnsdorf, 23.05.2005

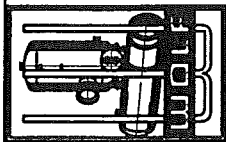
Wolf GmbH & Co. KG
Quality control
Der Werkssachverständige
Expert

Anlagen
Enclosures

Zeichnungen
Drawings

Werkstoffnachweise gem. Anlagenverzeichnis
Material certificates according to list of enclosures

Feuer



Wohl

GmbH & Co. KG

**Darlmunder Straße 2
D-57234 Wilsdorf,
Tel.(02739)8970-0
Fax.(02739)8970-10**

Customer's Job-No./Kunden-Best.Nr.: 4500023998

Project: ASU Kosice No.9

Document-No:	A11436-4	belongs to drawing no.: gehört zu Zeichn.Nr.:	11436-0
--------------	----------	--	---------

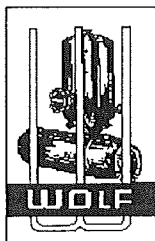
WOLF:-	37.106
Order No. /Kom.Nr.:	

Equipment: Chill Tower W14001
Benennung:

Welding- and Testing Schedule/Schweiß- und Prüfplan

[illegible]

0	first issue		18.11.04	Strake	P.BE
Rev.	Kind of Revision Art der Änderung		Date	Name	Checked geprüft
prepared/ erstellt:	B.Str.	Date: 18.11.2004	Checked/geprüft:	P.Be.	Date: 18.11.04



Prüfbericht

Certificate

Fabr.Nr.: 25737

Kom.Nr.: 37106

Farbeindringprüfung

Dye Penetrant Test

Bericht über die Fe - Prüfung

Certificate of Penetrant Test

Auftraggeber: Orderer:	Wolf GmbH & Co KG
Prüfort: Location:	Wilnsdorf
Prüfdatum: Date:	during fabrication
Kom.Nummer: Kom. No.:	37.106
Prüfstück: Item:	Chill Tower W 14001
Hersteller: Manufacture:	Wolf GmbH & Co KG
Besteller: Vendor:	Air Liquide
Zeichnungs Nummer: Drawing No.:	11436-0
Fabrik Nummer: Fabr. No.:	25737
Baujahr: Year of Built:	2005
Abmessung: Dimension:	gem. Zeichnung / acc.drawing
Werkstoff: Material:	gem. Zeichnung / acc.drawing
Prüfanforderung: Test requirements:	AD-2000 HP 5/3

Prüfumfang: Test quantity:

after back chipping 100%
L 1-6, C 1-5, L7-10, N 1-5

--
--
--

Prüftechnische Angaben

Test conditions:

Verfahrensgrundlage: Test conditions:	DIN EN 571-1
Verfahren: Procedure:	BAB
Hersteller: Manufacture:	Helling
Eindringmittel: Penetrant:	Kontrastrot 88
Eindringzeit: Time:	10 min
Reiniger: Cleaner:	Reiniger 87
Entwickler: Revelator:	Entwickler 89
Entwicklungszeit: Time:	10 min

Prüfergebnis: Test results:

Es wurden keine registrierpflichtigen Anzeigen festgestellt.

Without mistakes

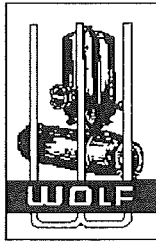
Prüfer: Test person: Legge

Datum: Date: 23.05.2005

FB-10/05 Stand 01/98

Unterschrift: Signature

Wolf GmbH & Co. KG
Quality control



Prüfbericht

Certificate

Fabr.Nr.: 25737

Kom.Nr.: 37106

Farbeindringprüfung

Dye Penetrant Test

Bericht über die Fe - Prüfung

Certificate of Penetrant Test

Auftraggeber: Orderer:	Wolf GmbH & Co KG
Prüfort: Location:	Wilnsdorf
Prüfdatum: Date:	during fabrication
Kom.Nummer: Kom. No.:	37.106
Prüfstück: Item:	Chill Tower W 14001
Hersteller: Manufacture:	Wolf GmbH & Co KG
Besteller: Vendor:	Air Liquide
Zeichnungs Nummer: Drawing No.:	11436-0
Fabrik Nummer: Fabr. No.:	25737
Baujahr: Year of Built:	2005
Abmessung: Dimension:	gem. Zeichnung / acc.drawing
Werkstoff: Material:	gem. Zeichnung / acc.drawing
Prüfanforderung: Test requirements:	AD-2000 HP 5/3

Prüfumfang: Test quantity:

C 6 Stutzen-Flansche / nozzle-flanges DN 150 spot
F1/F2, K1/K3reinforcing plates spot
lifting lug + lifting eye 100%

--

--

Prüftechnische Angaben

Test conditions:

Verfahrensgrundlage: Test conditions:	DIN EN 571-1
Verfahren: Procedure:	BAB
Hersteller: Manufacture:	Helling
Eindringmittel: Penetrant:	Kontrastrot 88
Eindringzeit: Time:	10 min
Reiniger: Cleaner:	Reiniger 87
Entwickler: Revelator:	Entwickler 89
Entwicklungszeit: Time:	10 min

Prüfergebnis: Test results:

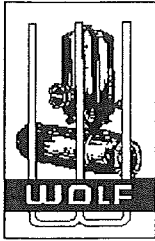
Es wurden keine registrierpflichtigen Anzeigen festgestellt.
Without mistakes

Prüfer: Test person: Legge

Datum: Date: 23.05.2005
FB-10/05 Stand 01/98

Unterschrift: Signature

Wolf GmbH & Co KG
Quality control



Prüfbericht Certificate

Fabr.Nr.: 25737

Kom.Nr.: 37106

Luft - Nekal - Prüfung Air - Leakage - Test

Bericht über die Luft-Nekal Prüfung

Certificate of Air-Leakage-Test

Auftraggeber: Orderer:	Wolf GmbH & Co.KG
Prüfort: Location:	Wilnsdorf
Prüfdatum: Date:	during fabrication
Kom.Nummer: Kom. No.:	37106
Prüfstück: Item:	Chill Tower W 14001
Hersteller: Manufacture:	Wolf GmbH & Co.KG
Besteller: Vendor:	Air liquide
Zeichnungs Nummer: Drawing No.:	11436-0
Fabrik Nummer: Fabr. No.:	25737
Baujahr: Year of Built:	2005
Abmessung: Dimension:	gem.Zeichnung
Werkstoff: Material:	gem.Zeichnung
Prüfanforderung: Test requirements:	keine Blasenbildung

Prüfumfang: Test quantity:

reinforcing plates 100%

Prüftechnische Angaben

Test conditions:

Prüfdruck:

0,5 bar g

Test pressure:

Schaumbildner:

Nekal

Foamer:

Prüfergebnis: Test results:

Es wurden keine registrierpflichtigen Anzeigen festgestellt.

Without mistakes

Prüfer: Test person:

Datum: Date: 23.05.2005

Unterschrift: Signature

FB-10/10 Stand 01/98 Rev. 1

Wolf GmbH & Co.KG
Quality control



Egon Schmidt GmbH • Industriestraße 6 • 57572 Niederfischbach

WOLF GmbH & Co. KG
Behälter- und Apparatebau
Postfach 12 51

57226 Wilnsdorf

Werkprüfzeugnis 2.3 nach EN ISO 10204
Testcertificate 2.3 acc. to EN ISO 10204

LI-200505/02371

Kundennummer: Customer no.: 12200	Bezug: Reference: AU-200505/01756	Ihr Zeichen: Your reference: Dieter Schmidt
Datum: Date: 31.05.2005	Vorgang: File-no.: 22410	Ihre Bestellung: Order-no.: 37.106

POS	Menge	ME	Bezeichnung
POS	Quantity		Description of the parts

1 Behälter Pos. W14001
Ø 2.420 x 16.740 mm

001	1,00	m ²	Außenflächen Oberflächenvorbereitung gem. DIN EN ISO 12944 Teil 4, im Norm-Reinheitsgrad Sa 2 1/2 80 µ 1K- Alkydharz- Zinkphosphat
-----	------	----------------	---

Die Arbeiten wurden fach- und sachgerecht nach den Vorschriften
The application was done acc. the standarts and the recomman-

des Bestellers ausgeführt, laufend überwacht und geprüft.
dation from the ordering company and had been controlled
and tested.

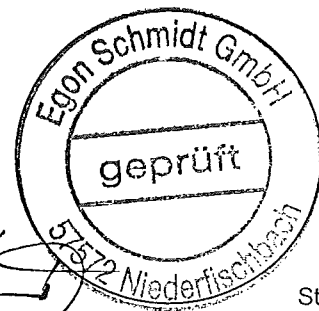
Freigegeben:

Released:

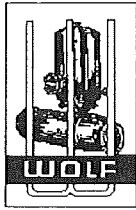
Ja/Yes ☒Nein/No ☐

Datum: 02.06.05
Date:

Unterschrift: i.A. H. Schmidt
Signature:



Stempel
stamp



Wolf GmbH & Co.KG

57234 Wilnsdorf

Kom.Nr. 37106

**Air Liquide Purchase-no.:
4500023998**

Project: ASU Kosice No.9

Dokument No. :

Document: Inspection and Testing Plan

Description: Chill Tower

Tag No.: W14001

Drawing No.: 11436- 0

0	first issue	18.11.04		Strake	TB		
Status	Ausgabe	Datum	geänd.Seiten	erstellt	Abtlg.	geprüft	genehmigt

WOLF	Fabrication- and Testingplan CHILL TOWER W14001	Wolf-Dokument Nr: 11436-4-ITP Air Liquide-Dokument Nr:	Issue: 0 18.11.04	Sheet 2 of 6
-------------	---	---	----------------------	--------------

1 Scope

This Inspection and Test plan covers relevant inspections and tests of 1 Chill Tower in an ASU-Unit.

2 Definitions/Abbreviations

SUPPLIER	= WOLF GmbH & Co. KG, Behälter- und Apparatebau, 57234 Wilnsdorf
CLIENT	= Client (Erection Place Kosice, Slowakia).
PURCHASER	= Air Liquide AGS GmbH, Füttingsweg 34, D-57234 Krefeld, Germany.
NB	= Notified Body = Kenn-Nr.: 0044, (RWTÜV Systems GmbH, Dienststelle Siegen, Leimbachstrasse 227, D-57074 Siegen).
PED	= Pressure Equipment Directive 97/23/EC.
WPS	= Welding procedure specification
WPAR	= Procedure qualification approval record
PWHT	= Postweld Heat Treatment
NDE	= Non-Destructive Examination
WPTC	= Weld Production Test Coupon
MDR	= Manufacturing Data Report (Final Documentation)
MTR	= Mill Test Report
LW	= Longitudinal welding seam
CW	= Circumferential welding seam
NW, NCW	= Nozzle welding seam
n.a.	= Not applicable

3 Key to Type of Inspection



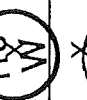


A	= Approve
I	= Prepare / Compile and Issue
O	= Organize
P	= Participate
R	= Review of Documents / Evaluation of Radiographs
X	= Perform
H	= Full Witness (Hold Point)
	Advance notice for inspection: 5 working days. Supplier shall not proceed with the fabrication unless the concerned party waives their participation in writing
C	= Certificate / document required for MDR.
W	= Spot Witness
	Advance notice for inspection: 5 working days. Supplier may proceed with the fabrication or inspection activity even in the absence of concerned parties.

4 Signing-Off

When one operation has been completed to their satisfaction the various representatives shall sign and date their acceptance in the respective columns against the individual operations.

WOLF		Fabrication- and Testingplan				Wolf-Dokument Nr: 11436-4-ITP		Issue: 0		Sheet 3 of 6	
		CHILL TOWER W14001				Air Liquide-Dokument Nr:		18.11.04			
SL. No.	Operation (Inspection / Test Activity)	Reference Document (Spec's, Drg's etc.)	Verification Document	Inspection / Test Mark-Up / Sign-off				Cert's Doc's for MDR	Remarks		
				SUPPLIER	CLIENT	PURCHASE R	NB				

1	Pre-Fabrication Meeting		Minutes of meeting	P				O + P			
2	Fabrication Documents										
2.1	- Fabrication drawings - List of materials - Design calculation	Tag W14001	Approved documents	RJW				R / A			C
2.2	- NDE procedures - Pressure test procedure - Painting procedure - Material traceability procedure	Supplier's documents	Approved documents	RJW				R			
2.3	- WPS / WPAR - Welding and testing plan - Inspection and test plan	11436-4-WTP Supplier's documents	Approved documents	RJW				R / A			C
2.4	- Welder's list - Welder's qualification records	n.A.	Approved documents	RJW				R			
2.5	- Material specifications or suborders for material	n.A.	Approved documents	RJW				R			
3	Materials										
3.1	Inspection of in-coming materials (visual checks; identification, dimensional checks etc.)	Material specifications or suborders for material		RJW							
3.2	Mill Test Reports	part list	MTR's	X RJW				R			C
3.3	Filler Metal Certificates	11436-4-WTP	Filler Metal Certificates	RJW				R			
4	Templates & Anchor Bolts										
4.1	Dimensional & visual checks on templates	Fabrication drawings	Supplier's inspection report								

WOLF		Fabrication- and Testingplan CHILL TOWER W14001			Wolf-Dokument Nr: 11436-4-ITP Air Liquide-Dokument Nr:		Issue: 0 18.11.04		Sheet 4 of 6	
SL. No.	Operation (Inspection / Test Activity)	Reference Document (Spec's, Drg's etc.)	Verification Document	Inspection / Test Mark-Up / Sign-off				Cert's Doc's for MDR	Remarks	
				SUPPLIER	CLIENT	PURCHASE R	NB			
4.2	Dimensional & visual checks on anchor bolts	Fabrication drawings	Supplier's inspection report, MTR	X						n.a.
5	Fabrication									
5.1	Material identification and transfer of markings	Material traceability procedure					W			
5.2	Visual checks of surfaces of pressure envelope materials prior to start with fabrication	Welding and testing plan								
5.3	Check of weld-edge preparation	Fabrication drawings								
5.4	Fit-up, alignment and root-gap check	Fabrication drawings								
5.5	Adherence to specified welding data / parameters	n.A.								
5.6	PT of LW, CW after backchipping	n.A.		X						
5.7	Visual examination of LW, CW, NW, NCW	Welding and testing plan, Fabrication drawings					W			
5.8	Check of roof-topping (peaking) & flat-spotting (banding) on LW of shell stracks	n.A.	Supplier's inspection report	X			H			
5.9	Out-of roundness, ovality of shell stracks and ellipsoidal heads	n.A	Supplier's inspection report	X			W			
5.10	RT of LW, CW	Welding and testing plan 11346-4 WTP	Supplier's RT report & radiographs	X			R			
5.11	n.a.									
5.12	MT of temporary weld locations after grinding	Welding and testing plan 11436-4 WTP		X			R			
5.13	MT of arc strikes on inside wall after grinding	Welding and testing plan,		X			R			

WOLF		Fabrication- and Testingplan CHILL TOWER W14001				Wolf-Dokument Nr: 11436-4-ITP Air Liquide-Dokument Nr:		Issue: 0 18.11.04		Sheet 5 of 6	
SL. No.	Operation (Inspection / Test Activity)	Reference Document (Spec's, Drg's etc.)	Verification Document	Inspection / Test Mark-Up / Sign-off			Cert's Doc's for MDR		Remarks		
				SUPPLIER	CLIENT	PURCHASE R	NB				
5.14	n.a.										
6	Inspection & Pressure Test										
6.1	Visual inspection	Fabrication drawings	Supplier's inspection report			H				C	
6.2	Dimensional inspection	Fabrication drawings DIN 28007	Supplier's inspection report			H				C	
6.3	Approval of concession requests & non-conformance reports	n.A.	Approved concession requests & non-conformance reports	X		R / A					
6.4	Verification of MDR and release for pressure test	Fabrication drawings	See column Cert's, Doc's for MDR	X		H				C	
6.5	Verification of pressure gauge calibration	Fabrication drawings	Calibration certificate	X		R					
6.6	Pressure test	Welding and testing plan, Pressure test	Pressure test certificate	X		H				C	
6.7	Leak test on reinforcing pad welds	n.A.	-	X		R				C	
7	Painting										
7.1	Surface preparation	Fabrication drawing	Painting certificate			R				C	
7.2	Paint application	Fabrication drawing	Painting certificate			R				C	
7.3	Check of dry film thickness	Fabrication drawing	Painting certificate			W				C	
7.4	Adherence test, if any	Fabrication drawing	Painting certificate	X		R				C	
8	Final Inspection										

WOLF		Fabrication- and Testingplan CHILL TOWER W14001				Wolf-Dokument Nr: 11436-4-ITP Air Liquide-Dokument Nr:	Issue: 0 18.11.04	Sheet 6 of 6	
SL. No.	Operation (Inspection / Test Activity)	Reference Document (Spec's, Drg's etc.)	Verification Document	Inspection / Test Mark-Up / Sign-off			Cert's Doc's for MDR	Remarks	
				SUPPLIER	CLIENT	PURCHASE R			NB
8.1	Marking	Fabrication drawing,				W			
8.2	Packing (wooden saddles, desiccant, etc.)	Fabrication drawing,				W			
8.3	Cleanliness	Fabrication drawing,				W			
8.4	Assembly of internal stand pipes (orientation, spacing & size of bore holes)	Fabrication drawing							
8.5	Assembly of external attachments (e. g. lifting tunnions, davit for manhole cover, platform clips)	Fabrication drawing				H			
8.6	Check of name plate	Fabrication drawing	Name plate rubbing or photograph			H			
8.7	Review and approval of MDR		See column Cert's, Doc's for MDR	X		R / A			
9	Release								
9.1	Inspection release		Inspection release certificate			I			
9.2	Shipping Release		Shipping release note			I			

Materialliste

Pos.: Part .	Benennung Designation	Abmessung Dimension	Werkstoff Material	Schmelze Nr.: heat No.	Probe Nr.: test No.	Zeichen marks
1	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163178-3	Ilseburger
2	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163179-1	Ilseburger
3	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163178-1	Ilseburger
4	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163179-2	Ilseburger
5	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163179-3	Ilseburger
6	shell	Ø2420 x 10	S 235 JRG 2	43534	163178-2	Ilseburger
7	round plate	Ø2540 x 35	S 235 JRG 2	743115	58296101	Thyssen K
9	ring	Ø2396/2336x6	S 235 JRG 2	476354	56502905	Thyssen-K
18+81	seamless pipe	Ø88,9 x 6,3	St 35.8I	41218		Max-Hütte
19	WN-flange	C 600/610	C 22.8	574863/1		Bebitz
20	blindflange	B Ø755 x 25	S 235 JRG 2	35266	799244-2	Ilseburger
21+43	pipe m.fr.plate	Ø610 x 10	S 235 JRG 2	68237	390248-3	Salzgitter
37+40	welded pipe	Ø168,3 x 8,8	St 35.8I0	976869	P8878	Dalmine
38	reinforcem.pad	Ø270/170 x 5	S 235 JRG 2	438031	B4	Duferco
39	round plate	Ø168 x 6	S 235 JRG 2	476354	56502905	Thyssen-K
41	elbow	Ø168,3 x 5,6	St 35.8I	521511	4315	Lindemann
42	seamless pipe	Ø168,3 x 5,6	St 35.8I	71077		Tubos R.
65	plate	15 mm	S 235 JRG 2	668527	91094202	Thyssen-K
68	welded pipe	Ø114,3 x 8,8	St 35.8I	513604		Benteler
70	reinforcem.pad	Ø215/115 x 5	S 235 JRG 2	438031	B4	Duferco
82	elbow	Ø88,9 x 5,6	St 37.0	41218		Max-Hütte
85	plate	10 mm	S 235 JRG 2	68237	390248-3	Salzgitter

„Die nicht aufgeführten Kleinteile entsprechen den AD-Merkblättern der Reihe W“


**ILSENBURGER
GROBBLECH**

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

**Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474**

 Nr./No. **347855**
 Seite / Page 1/2
 Datum / Date 16.01.2005

 Nr./No. C40003742 14.10.2004
 Besteller C & M Stahlhandel GmbH & Co.
 Purchaser KG
 59014 Hamm

 Nr./No.
 Empfänger C & M Stahlhandel GmbH & Co.
 Customer KG
 59014 Hamm

 Erzeugnis Grobblech
 Product Heavy plate

 Werksauftrags-Nr. 0000005237
 Works order No.
 Lieferschein-Nr. 0080338120
 Dispatch note No. 07.01.2005
 Abnahme WS
 Inspection

 Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
 Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
 AD 2000 W1 10/03
 DIN EN 10029 B 10/91
 DIN EN 10163-2 Kl.B UG2 10/91

 Kennzeichnung des Materials / Marking of the product
 Herstellerzeichen/Stahlsorte/Schmelzen-Nr/
 Erzeugnis-Nr./Sachverständigenstempel
 Trademark/Steelgrade/Heat-No/Product-No/
 inspector's stamp

Materialdaten / Material data

Pos. Item	Anzahl Quantity	Erzeugnis-Nr. Product No.	Schmelzen-Nr. Heat No.	Lieferzustand Cond. of delivery	Dicke x Breite x Länge Thickness x Width x Length			mm x mm x mm		
01	1	163178 1	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 3		
01	1	163178 2	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 6		
01	1	163178 3	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 1		
01	1	163179 1	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 2		
01	1	163179 2	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 4		
01	1	163179 3	43534	N	10,00 x	3000,0 x	7595	Pos. 5		
Σ	6	Gewicht Weight	11.052 kg kgs	N: normalisiert / normalized						

 Maßprüfung und Sichtkontrolle auf äußere Beschaffenheit: ohne Beanstandung
 Dimensional check and visual examination of the surface condition:
 without objection

Schmelzenanalyse / Ladle analysis

Herstellerangaben / Manufacturer standard

Schmelzen-Nr. Heat No.	C %	Si %	Mn %	P %	S %	N %	Al %			
	≤0,17		≤1,40	≤0,045	≤0,045	≤0,009				
43534	0,07	0,02	0,57	0,009	0,007	0,004	0,045			

 Erschmelzungsverfahren: Sauerstoffaufblasverfahren
 Steelmaking process: Basic oxygen process

 Zeugnis Nr. S. 0
 Certificate No.
 Blatt von
 Page of

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.

We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.

QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990


 Herstellerzeichen
 Trademark

 Ilsenburger Grobblech GmbH
 Veckenstedter Weg 10
 D-38871 Ilsenburg

 Sachverständigenstempel
 Inspector's Stamp

 Qualitätswesen
 Abnahme
 Werkssachverständiger
 Works Inspector

 Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
 This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Cyron

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

Nr./No. **347855**
Seite / Page **2/2**
Datum / Date **16.01.2005**

Nr./No. **C40003742** 14.10.2004 Nr./No.
Besteller **C & M Stahlhandel GmbH & Co.** Empfänger **C & M Stahlhandel GmbH & Co.**
Purchaser **KG** Customer **KG**
59014 Hamm **59014 Hamm**

Erzeugnis **Grobblech**
Product **Heavy plate**

Werkauftrags-Nr. **0000005237**
Works order No.
Lieferschein-Nr. **0080338120**
Dispatch note No. **07.01.2005**
Abnahme **WS**
Inspection

Werkstoff und Lieferbedingung **S235JRG2**
Steel grade and terms of delivery **DIN EN 10025 03/94**
AD 2000 W1 10/03
DIN EN 10029 B 10/91
DIN EN 10163-2 K1.B UG2 10/91

Zugversuch / Tensile test

Proben-Nr. Specimen No.	Schmelzen-Nr. Heat No.	Ort Location	Richt. Direct.	Zustand Cond.	Form Type	Streckgrenze Yield point ReH N/mm ²	Zugfestigkeit Tensile strength Rm N/mm ²	Bruchdehnung Elongation A5 7) %	ReH/Rm ReH/Rm	
		1) 2) 3)	4)	5)	6)	≥ 235	340 - 470	≥ 24		
163178	43534	K4G	Q	N	P	304	381	39	0,80	

- 1) K: Kopf / Top
2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width
3) G: Erzeugnisdicke / Thickness of product
4) Q: quer / transversal
5) N: normalisiert / normalized
6) P: prismatisch / prismatic
7) A5: Lo=5,65 √So

Kerbschlagbiegeversuch / Impact test

Proben-Nr. Specimen No.	Schmelzen-Nr. Heat No.	Ort Location	Richt. Direct.	Zustand Cond.	Probenform Type of specimen	Temperatur Temperature	Schlagarbeit Impact energy	1	2	3	MW 6)
		1) 2) 3)	4)	5)		°C	J				J
							≥ 15				≥ 21
163178	43534	K4O	L	N	KV450/7,5	+020	217	221	209		216

Proben-Nr. Specimen No.	Schmelzen-Nr. Heat No.	Ort Location	Richt. Direct.	Zustand Cond.	Probenform Type of specimen	Temperatur Temperature	Zähbruchanteil Ductile fracture	1	2	3	MW 6)
		1) 2) 3)	4)	5)		°C	%				%
163178	43534	K4O	L	N	KV450/7,5	+020	100	100	100		100

- 1) K: Kopf / Top
2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width
3) O: oberflächennah / near surface
4) L: längs / longitudinal
5) N: normalisiert / normalized
6) MW: Mittelwert / Average

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990



Herstellerzeichen
Trademark

ILsenburger Grobblech GmbH
Veckenstedter Weg 10
D-38871 Ilsenburg



Sachverständigenstempel
Inspector's Stamp



Qualitätswesen
Abnahme
Werkssachverständiger
Works Inspector

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Cyron

12942

ZEUGNIS/CERTIFICATE/ NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED			ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel																																																																							
DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	 02035275207 02035275213	09.12.04																																																																						
ThyssenKrupp Stahl • 47161 Duisburg THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH POSTFACH 210842 D 57032 SIEGEN			BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B Blatt-Nr. 1 Page-No. 1																																																																							
Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison <div style="text-align: right;">S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1</div>																																																																										
Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes: Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark: Marque: 																																																																										
<div style="text-align: center;"> ABNAHMEPRUEFSTEMPEL/INSPECTOR'S STAMP </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> Zeugnis Nr. 7 Certificate No. Blatt von Page of </div> <div style="margin-top: 20px;"> ERZEUGNISFORM TYPE OF PRODUCT GROBBLECH, UNGEBEIZT PLATES, FLAT, UNPICKLED </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">POS.</th> <th style="width: 15%;">STUECK ZAHL</th> <th style="width: 15%;">GEWICHT GEWOG.</th> <th style="width: 15%;">GEWICHT THEOR.</th> <th style="width: 15%;">SCHMELZE HEAT THEO.</th> <th style="width: 15%;">BLECH-NR PLATE-NO</th> <th style="width: 10%;">PAKET BUNDLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>009</td> <td>35,0 X 2500,0 X 12000</td> <td>[mm]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>KG</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8313,000</td> <td></td> <td>✓ 743115</td> <td>58296101</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>8313,000</td> <td></td> <td>*</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>010</td> <td>35,0 X 3000,0 X 12000</td> <td>[mm]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>KG</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>9975,000</td> <td></td> <td>487974</td> <td>66125101</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>9975,000</td> <td></td> <td>*</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>18288,000</td> <td></td> <td>**</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <div style="margin-top: 20px;"> TRANSPORT-NR./TRANSPORT-NO. / 318048633198 </div>					POS.	STUECK ZAHL	GEWICHT GEWOG.	GEWICHT THEOR.	SCHMELZE HEAT THEO.	BLECH-NR PLATE-NO	PAKET BUNDLE	009	35,0 X 2500,0 X 12000	[mm]							KG						1	8313,000		✓ 743115	58296101			1	8313,000		*			010	35,0 X 3000,0 X 12000	[mm]							KG						1	9975,000		487974	66125101			1	9975,000		*				2	18288,000		**		
POS.	STUECK ZAHL	GEWICHT GEWOG.	GEWICHT THEOR.	SCHMELZE HEAT THEO.	BLECH-NR PLATE-NO	PAKET BUNDLE																																																																				
009	35,0 X 2500,0 X 12000	[mm]																																																																								
		KG																																																																								
	1	8313,000		✓ 743115	58296101																																																																					
	1	8313,000		*																																																																						
010	35,0 X 3000,0 X 12000	[mm]																																																																								
		KG																																																																								
	1	9975,000		487974	66125101																																																																					
	1	9975,000		*																																																																						
	2	18288,000		**																																																																						

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden.
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements.
 C'est confirme que les produits appelles en haut etaient livres en
 conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	09.12.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	---	--

ThyssenKrupp Stahl • 47161 Duisburg

THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH

POSTFACH 210842
D 57032 SIEGEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 2

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON SCHMELZPROBEN %
CHEMICAL COMPOSITION OF THE LADLE SAMPLES %

SCHMELZE HEAT NR.	C	SI	MN	P	S	SCHMELZVERFAHR. HEAT PROCESS
487974	,082	,180	1,130	,018	,0080	
743115	,082	,240	1,070	,018	,0050	
	AL-G	B-G	CR	CU	MO	
487974	,026	,0003	,023	,008	,003	
743115	,059	,0002	,080	,060	,020	
	N	NB	NI	TI	V	
487974	,0035	,002	,015	,001	,001	OXYGENSTAHL OXYGEN STEEL
743115	,0036	,001	,040	,004	,000	OXYGENSTAHL OXYGEN STEEL

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden.
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements.
C'est confirmer que les produits appelés en haut étaient livrés en
conformité avec les accords de commande.



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	09.12.04 02035275207 02035275213
--------------------------------------	--	---	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH

POSTFACH 210842
D 57032 SIEGEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 3

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark
Marque: Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN ZUGVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS TENSILE TEST

SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE	TEMP	PO.	R	RM	R/ L0	A	AGT	Z	RM X A
		2) ZUST.					RM				
		3) ALTER	GR.C		N/MM ²	N/MM ²	%	MM	%	%	%

487974*656011	1) 0401 + 20 0002	260	409	64	196	37					15133
	2) 0004										
	3) 0006										

743115*569651	1) 0401 + 20 0002	278	413	67	197	37					15281
	2) 0004										
	3) 0006										

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN KERBSCHLAG BIEGEVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS IMPACT TEST

SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE	FORM	PRUEF-TEMP.	ARBEIT		
		2) ZUST.	B mm		JOULE		
		3) ALTER	GR.C	1	2	3	M




487974*656031	1) 0101	0007 + 20	303,0	284,0	242,0	276,0	
	2) 0004						
	3) 0006						

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirmé que les produits appelés en haut étaient livrés en
conformité avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/ NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED			 ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel																												
DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	09.12.04 02035275207 02035275213																												
ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg		BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B																													
THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH POSTFACH 210842 D 57032 SIEGEN		Blatt-Nr. Page-No. Page-No 4																													
Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1																															
Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Marque:			Zeichen des Lieferwerkes: Supplier's mark: Marque d'usine:																												
<div style="text-align: right;">  THYSSEN ThyssenKrupp Stahl </div> <div style="text-align: right;">  </div> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">SCHM.- NR.</td> <td style="width: 30%;">PROBE- NR.</td> <td style="width: 20%;">1) LAGE</td> <td style="width: 20%;">FORM PRUEF-</td> <td style="width: 20%;">ARBEIT</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2) ZUST.</td> <td>B mm TEMP.</td> <td>JOULE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3) ALTER</td> <td>GR.C</td> <td>1 2 3 M</td> </tr> </table> <p>743115*566241 1) 0101 0007 + 20 282,0 285,0 287,0 285,0 2) 0004 3) 0006</p> <p>* PROBEBLECH NICHT IN LIEFERUNG ENTHALTEN * SAMPLE PLATE NOT INCLUDED IN DELIVERY</p> <p>LEGENDEN - LEGENDS</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">ALTER : AGED</td> <td style="width: 33%;">ARBEIT : ENERGY</td> <td style="width: 33%;">BREITUNG : LAT. EXP</td> </tr> <tr> <td>BRUCHANT. : SHEAR FACE</td> <td>FO. = FORM : TYPE</td> <td>LAGE : POSIT</td> </tr> <tr> <td>PROBE-NR. : SAMPLE-NO</td> <td>SCHM.-NR. : HEAT-NO.</td> <td>TEMP. : TESTTEMP</td> </tr> <tr> <td>ZUST. : STAT.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE	FORM PRUEF-	ARBEIT			2) ZUST.	B mm TEMP.	JOULE			3) ALTER	GR.C	1 2 3 M	ALTER : AGED	ARBEIT : ENERGY	BREITUNG : LAT. EXP	BRUCHANT. : SHEAR FACE	FO. = FORM : TYPE	LAGE : POSIT	PROBE-NR. : SAMPLE-NO	SCHM.-NR. : HEAT-NO.	TEMP. : TESTTEMP	ZUST. : STAT.		
SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE	FORM PRUEF-	ARBEIT																											
		2) ZUST.	B mm TEMP.	JOULE																											
		3) ALTER	GR.C	1 2 3 M																											
ALTER : AGED	ARBEIT : ENERGY	BREITUNG : LAT. EXP																													
BRUCHANT. : SHEAR FACE	FO. = FORM : TYPE	LAGE : POSIT																													
PROBE-NR. : SAMPLE-NO	SCHM.-NR. : HEAT-NO.	TEMP. : TESTTEMP																													
ZUST. : STAT.																															

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements
 C'est confirmé que les produits appelés en haut étaient livrés en
 conformité avec les accords de commande



ZEUGNIS / CERTIFICATE /
NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	09.12.04 02035275207 02035275213
--------------------------------------	--	---	--

ThyssenKrupp Stahl - 47161 Duisburg	BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B Blatt-Nr. Page-No. 5
THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH POSTFACH 210842 D 57032 SIEGEN	

Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison
S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: ThysenKrupp Stahl

	PROBENZUSTAND STAT.	PROBENFORM ZUGVERSUCH TYPE TENSILE TEST
0004	NORMALISIERT NORMALIZED	0002=FLACHZUG FLAT TENSILE TEST
	PROBENLAGE (IST) POSIT (IST)	PROBENFORM KERBSCHLAG TYPE IMPACT TEST
0101	LAENGS KOPF OBERFLAECHE LONG. TOP S	0007=CHARPY- V CHARPY- V
0401	QUER KOPF OBERFLAECHE TRANS. TOP S.	
	ALTERUNG AGED	
0006	UNGEALTERN NOT AGED	
POS.	L I E F E R Z U S T A N D P R O D U K T	
ITEM	S T A T U S P R O D U C T	
009-	NORMALISIERT	
010	NORMALIZED	
	ERGEBNIS DER BESICHTIGUNG UND MASSPRUEFUNG: KEINE BEANSTANDUNG	
	RESULT OF SURFACE CONTROL AND DIMENSIONAL CHECK: SATISFACTORY	

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden.
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements.
C'est confirmé que les produits appelés en haut étaient livrés en
conformité avec les accords de commande.



ZEUGNIS / CERTIFICATE /
NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	1 09.12.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	---	---

ThyssenKrupp Stahl - 47161 Dulsburg

THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH

POSTFACH 210842
D 57032 SIEGEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 6

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



U U THYSSENKRUPP STAHL AG
U U GUETE: SIEHE WERKSTOFF / LIEFERBEDINGUNGEN
U U
U U FUER ERZEUGNISSE NACH BAUREGELLISTE A
U U U U U

STAEHLE DER FESTIGKEITSKLASSE S235.... NACH EN 10025
ENTSPRECHEN AUFGRUND DES ERSTPRUEFUNGSVERFAHRENS UHP
DEM " TYP P "

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirmé que les produits appelés en haut étaient livrés en
conformité avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000809021001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004346981	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7249837	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 012-3385042	 09.12.04 02035275207 02035275213
--------------------------------------	--	---	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Dulsburg

THYSSENKRUPP SCHULTE GMBH

POSTFACH 210842
D 57032 SIEGEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204

ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 7

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



THYSSENKRUPP STAHL VERFUEGT UEBER EIN UEBERPRUEFTES
QM-SYSTEM NACH PED 97/23/EG, ANHANG I, ABSATZ 4.3 FUER
STÄHLE NACH EN 10028-1 BIS 6.
RW-TUEV-ZERTIFIKAT: 04 202 2 440 04 10006
UND IST ANERKANNTER WERKSTOFFHERSTELLER GEMAESS
MERKBLAETTER AD-W0/TRD100 UND AD-2000 W0
RW-TUEV-ZERTIFIKAT: 04701 6112
UEBERWACHT DURCH DEN RW-TUEV
(MIT VERZICHT AUF GEGENZEICHNUNG)

THYSSENKRUPP STAHL RUNS AN APPROVED QM-SYSTEM ACC. TO
PED97/23/EC, ANNEX1 CHAP.4.3
WITH RESPECT TO STEEL PRODUCTS COVERED BY EN 10028-1 TO 6.
RWTUEV-APPROVAL CERTIFICAT-NO.: 04 202 2 440 04 10006
THYSSENKRUPP STAHL IS AN ACCEPTED STEEL MANUFACTURER
CONCERNING AD-W0/TRD 100 AND AD-2000 W0
RWTUEV-APPROVAL CERTIFICAT-NO.: 04701 6112
(WITH RENOUNCE OF COUNTERSIGN)

DIESE BESCHEINIGUNG WURDE DURCH EIN GEEIGNETES DATENVERARBEITUNGS-
SYSTEM ERSTELLT UND IST GEMAESS EN 10204,ABS.5 OHNE UNTERSCHRIFT
GUELTIG.

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED BY A QUALIFIED ELECTRONIC DATA
SYSTEM AND IS VALID ACC. TO EN 10204, PARA.5 WITHOUT SIGNATURE.

WERKSSACHVERSTAENDIGER : Schallwig / Stabbert

WORKS EXPERT : Schallwig / Stabbert

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden.
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements.
C'est confirmer que les produits appeles en haut etaient livres en
conformite avec les accords de commande.



13023

ZEUGNIS/CERTIFICATE/CERTIFICAT NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED				ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel		
DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 17.11.04 02035275207 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 02035275213 </div>			
ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg			BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B			
Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison <div style="text-align: right;">S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1</div>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Kennzeichnung: Marking: Marque: </div> <div> WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. MATERIEL, NO. DE COULEE, NC. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE </div> <div> Zeichen des Lieferwerkes: Supplier's mark: Marque d'usine: </div> <div style="text-align: right;"> THYSSEN ThyssenKrupp Stahl </div> </div>						
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> ABNAHMEPRUEFSTEMPEL/INSPECTOR'S STAMP/POINCON DU RECEPTIONNAIRE ERZEUGNISFORM TYPE OF PRODUCT DESIGNATION DU PRODUIT GROBBLECH, UNGEBEIZT PLATES, FLAT, UNPICKLED TOLE, PLAT, NON DECAPEES </div> <div style="text-align: right;"> Zeugnis Nr. 8,39 Certificate No. Blatt von Page of </div> <div style="text-align: right;"> </div> </div>						
POS.	STUECK ZAHL	GEWICHT GEWOG.	GEWICHT THEOR.	SCHMELZE	BLECH-NR	PAKET
ITEM	NUMBER PIECES	WEIGHT	WEIGHT THEO.	HEAT NO.	PLATE-NO	BUNDLE
POS.	NOMBRE PIECES	POIDS	POIDS THEO.	NO. DE COULEE	NO. DE TOLE	PAQUET
001	5,0 X 2000,0 X 6000 [mm]					
		KG				
	10	4808,000		214964		60203801
	10	4798,000		214964		60203802
	10	4798,000		214964		60203803
	10	4808,000		214964		60203804
	6	2868,000		214964		60203807
	46	22080,000		*		
003	6,0 X 2000,0 X 6000 [mm]					

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements
 C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
 conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS / CERTIFICATE / CERTIFICAT
NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl - 47161 Duisburg

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204

ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 2

Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison

S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine:



KG
8 4588,000 X476354
8 4588,000 *
54 26668,000 **

56502905 X

TRANSPORT-NR./TRANSPORT-NO./NO. DE TRANSPORT
BO-PS4300

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON SCHMELZPROBEN %
CHEMICAL COMPOSITION OF THE LADLE SAMPLES %
COMPOSITION CHIMIQUE SUR ECHANTILLONS DE COULEE %

SCHMELZE

HEAT NO.

NO. DE COULEE

C

SI

MN

P

S

SCHMELZVERFAHR.

HEAT PROCESS

COULEE LABORAT.

214964 ,062 ,010 ,550 ,014 ,0070
X476354 ,061 ✓ ,010 ,570 ✓ ,014 ✓ ,0040 ✓

214964 AL-G B-G CR CU MO
,034 ,0003 ,024 ,012 ,002
476354 ,030 ,0003 ,021 ,011 ,002

214964 N NB NI TI V
,0041 ,002 ,017 ,018 ,001

476354 ,0047 ,002 ,017 ,021 ,001

OXYGENSTAHL
OXYGEN STEEL
OXYGEN PUR
OXYGENSTAHL
OXYGEN STEEL
OXYGEN PUR

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirmé que les produits appelés en haut étaient livrés en
conformité avec les accords de commande



ZEUGNIS / CERTIFICATE / CERTIFICAT
NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B
INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 3

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN ZUGVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS TENSILE TEST
CARACTERISTIQUES MECANIKES ESSAI DE TRACTION

SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE 2) ZUST. 3) ALTER GR.C	TEMP FO.	R N/MM ²	RM N/MM ²	R/ L0 % MM	A %	AGT %	Z %	RM X A
214964	60203801	1) 0401 + 20 0002		313	394	79	070	52		20488
		2) 0004		RE H						
		3) 0006								
X 476354	*54263004	1) 0401 + 20 0002		285	391	73	076	49		19159
		2) 0004		RE H						
		3) 0006								

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS / CERTIFICATE / CERTIFICAT
NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B
INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 4

Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison

S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine:



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN K E R B S C H L A G BIEGEVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS I M P A C T T E S T
CARACTERISTIQUES MECANQUES E S S A I D E R E S I L I E N C E

SCHM.- PROBE- 1) LAGE FORM PRUEF- ARBEIT
NR. NR. 2) ZUST. B mm TEMP. JOULE
3) ALTER GR.C 1 2 3 M

476354*54263002 1) 0101 0007 + 20 166,0 163,0 165,0 165,0
2) 0004 6,00
3) 0006

* PROBELECH NICHT IN LIEFERUNG ENTHALTEN
* SAMPLE PLATE NOT INCLUDED IN DELIVERY
* L'ECHANTILLON NE FAIT PAS PART DE LA LIVRAISON

L E G E N D E N - L E G E N D S - L E G E N D E S

ALTER ARBEIT BREITUNG
: AGED : ENERGY : LAT. EXP
: VIEILLE : TRAVAILLE : LAT. EXP

BRUCHANT. FO. = FORM LAGE
: SHEAR FACE : TYPE : POSIT
: DUCTILE : TYPE : POSIT

PROBE-NR. SCHM.-NR. TEMP.
: SAMPLE-NO : HEAT-NO. : TESTTEMP
: NO.D'ESS : NO. DE COULEE : TESTTEMP

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirmer que les produits appeles en haut etaient livres en
conformite avec les accords de commande






ZEUGNIS / CERTIFICATE / CERTIFICAT NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED			ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel	
DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	1 	17.11.04 02035275207 02035275213
ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg			BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B <div style="text-align: right;"> Blatt-Nr. Page-No. Page-No 5 </div>	
Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison <div style="text-align: right;">S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1</div>				
Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes: Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark: Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine: <div style="text-align: right;"> ThyssenKrupp Stahl </div>				
0004 0101 0401 0006	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> ZUST. : STAT. : ETAT PROBENZUSTAND STAT. ETAT NORMALISIERT NORMALIZED NORMALISE PROBENLAGE (IST) POSIT (IST) POSIT (IST) LAENG S KOPF OBERFLAECH LONG. TOP S LONG. TETE S QUER KOPF OBERFLAECH TRANS. TOP S. TRANS. TETE S. ALTERUNG AGED VIEILLE UNGEALTERT NOT AGED NON VIEILLE </div> <div style="width: 45%; text-align: right;"> PROBENFORM ZUGVERSUCH TYPE TENSILE TEST TYPE ESSAI DE TRACTION 0002=FLACHZUG FLAT TENSILE TEST EPROUVETTE PLATE DE D'ECHINEMENT PROBENFORM KERBSCHLAG TYPE IMPACT TEST TYPE ESSAI DE RESILIENCE 0007=CHARPY- V CHARPY- V CHARPY- V </div> </div>			

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements
 C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
 conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/CERTIFICAT NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED			 ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel	
DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213	
ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg		BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B Blatt-Nr. Page-No. 6		
Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1				
Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes: Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark: Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE 				
POS. L I E F E R Z U S T A N D P R O D U K T ITEM S T A T U S P R O D U C T POS. E T A T P R O D U I T 001, NORMALISIERT 003 NORMALIZED NORMALISE ERGEBNIS DER BESICHTIGUNG UND MASSPRUEFUNG: KEINE BEANSTANDUNG RESULT OF SURFACE CONTROL AND DIMENSIONAL CHECK: SATISFACTORY RESULTAT DE L'EXAMEN VISUEL ET DIMENSIONNEL: SATISFAISANT				

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements
 C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
 conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/CERTIFICAT
NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl - 47161 Duisburg

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B
INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 7

Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison

S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine:



U U THYSSENKRUPP STAHL AG
U U
U U GUETE: SIEHE WERKSTOFF / LIEFERBEDINGUNGEN
U U
U U FUR ERZEUGNISSE NACH BAUREGELLISTE A
U U U U U

STAEHLE DER FESTIGKEITSKLASSE S235.... NACH EN 10025
ENTSPRECHEN AUFGRUND DES ERSTPRUEFUNGSVERFAHRENS UHP
DEM " TYP P "

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS / CERTIFICATE / CERTIFICAT
NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	17.11.04 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B
INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 8

Werkstoff ; Quality ; Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison

S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



THYSSENKRUPP STAHL VERFUEGT UEBER EIN UEBERPRUEFTES
QM-SYSTEM NACH PED 97/23/EG, ANHANG I, ABSATZ 4.3 FUER
STÄHLE NACH EN 10028-1 BIS 6.
RW-TUEV-ZERTIFIKAT: 04 202 2 440 04 10006
UND IST ANERKANNTER WERKSTOFFHERSTELLER GEMAESS
MERKBLAETTER AD-W0/TRD100 UND AD-2000 W0
RW-TUEV-ZERTIFIKAT: 04701 6112
UEBERWACHT DURCH DEN RW-TUEV
(MIT VERZICHT AUF GEGENZEICHNUNG)

THYSSENKRUPP STAHL RUNS AN APPROVED QM-SYSTEM ACC. TO
PED97/23/EC, ANNEX1 CHAP.4.3
WITH RESPECT TO STEEL PRODUCTS COVERED BY EN 10028-1 TO 6.
RWTUEV-APPROVAL CERTIFICAT-NO.: 04 202 2 440 04 10006
THYSSENKRUPP STAHL IS AN ACCEPTED STEEL MANUFACTURER
CONCERNING AD-W0/TRD 100 AND AD-2000 W0
RWTUEV-APPROVAL CERTIFICAT-NO.: 04701 6112
(WITH RENOUNCE OF COUNTERSIGN)







THYSSENKRUPP STAHL DISPOSE D'UN SYSTEME DE GESTION DE LA
QUALITE CONTROLE SELON PED 97/23/EC, APP.I, PARA. 4.3 POUR LES
ACIERS DES NORMES EN 10028-1 A 6.
RW-TUEV-CERTIFICAT: 04 202 2 440 04 10006
ET EST UN PRODUCTEUR DE MATERIAUX RECONNU SELON
PRESCRIPTIONS AD-W0/TRD100 ET AD-2000 W0.
RW-TUEV-CERTIFICAT: 04701 6112
SURVEILLE PAR LE RW-TUEV
(AVEC RENONCEMENT A LA CONTRESIGNATURE)

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
It is confirmed that the products named at the top were supplied in
accordance with the order agreements
C'est confirmer que les produits appeles en haut etaient livres en
conformite avec les accords de commande



ZEUGNIS/CERTIFICATE/CERTIFICAT NR. (NO.): 000801563001 DUISBURG-SUED			 ThyssenKrupp Stahl Ein Unternehmen von ThyssenKrupp Steel	
DISPO-NR. ***** 0004344983	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 7251037	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 1-00-15625	 17.11.04  02035275207  02035275213	
ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg		BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 B Blatt-Nr. Page-No. 9		
Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison S235JRG2 / EN10025 / AD2000-W1				
Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes: Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark: Marque: MATERIEL, NO. DE COULEE, NO. DE FABRICATION/D'EPROUVETTE Marque d'usine: <div style="text-align: right;">  ThyssenKrupp Stahl </div>				
<div style="text-align: right;">  </div> <p>DIESE BESCHEINIGUNG WURDE DURCH EIN GEEIGNETES DATENVERARBEITUNGS-SYSTEM ERSTELLT UND IST GEMAESS EN 10204, ABS.5 OHNE UNTERSCHRIFT GUELTIG.</p> <p>THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED BY A QUALIFIED ELECTRONIC DATA SYSTEM AND IS VALID ACC. TO EN 10204, PARA.5 WITHOUT SIGNATURE.</p> <p>CE DOCUMENT A ETE ETABLI PAR UN SYSTEME INFORMATIQUE APPROPRIE ET EST CONFORME SANS SIGNATURE COMME PREVU DANS EN 10204, P. 5.</p>				
WERKSSACHVERSTAENDIGER : Schallwig / Stabbert WORKS EXPERT : Schallwig / Stabbert EXPERT D'USINE : Schallwig / Stabbert				

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die oben genannten Erzeugnisse in
 Übereinstimmung mit den Bestellvereinbarungen geliefert wurden
 It is confirmed that the products named at the top were supplied in
 accordance with the order agreements
 C'est confirme que les produits appeles en haut etaient livres en
 conformite avec les accords de commande



FLANSCHENWERK BEBITZ GMBH

Lebendorfer Straße 1
06420 Bebitz



Überprüft als Hersteller nach AD-Merkblatt WO/TRD 100 / TRR 100 und VdTUEV-W 350/3, -W 354, -W 399

Abnahmeprüfzeugnis / Test report / Certificat de réception

EN 10204-3.1 B / DIN 50049-3.1 B

Nr. 9805245

Besteller
Customer Stahl u. Plastik-Flanschen GmbH & Co. KG
Client 59439 Holzwickede

Zeichen des Herstellerwerkes
Manufacturer's brand
Marque du producteur



Erzeugnis
Product VORSCHWEISSFLANSCH / WELDING NECK FLANGES
Produit DIN 2631 DN600 / 610 PN6

Bestell-Nr. Order-No. No. de commande

88313/498

Pos/It: 001

Werkstoff
Material C22.8 DIN 2528 DIN 17243 VdTUEV-W 350/3
Materiau normalisiert 880-940°C, ruhende Luft
Forg. 1050-1150°C; norm. 880-940°C; still air

Stückzahl

Number

32

Nombre

Schmelze Nr./Nr. des Prüfloses
Heat No./Test No.

No. d coulée/No. d'essai 574863/1

Anforderungen
Demands AD-W9(07/95); TRD 107; TRB 100
Demandes DIN 2519

Stempel des Abnehmers
Stamp of the testing engineer
Etampe du contrôleur



Schmelzenanalyse / Heat analysis / Analyse de coulée

%C	%Si	%Mn	%P	%S	%Cr	%Al	%Mo	%Ni	%Ti	%V	%N	%Nb	%Cu
,18	,21	,83	,018	,003	,19	,027	,03	,11		,00		,002	,26

Erschmelzungsart Melting process Mode de fusion E

Prüfergebnisse / Test results / Resultats d'essais

Probe/sample/essai		Temper. Temp. Temp. (°C)	ReH / Rp Mpa (N/mm²)		Rm Mpa (N/mm²)	A [%] L ₀ = 5 d ₀	Z [%]	Av / K (J)			Temper. Temp. Temp. (°C)	Form Forme Form	Härte Hardnes Durete Brinell
Nr. No. No.	Lage Orientation Position		0,2%	1,0%									
Min.	TANG.	20	250		410	23		31/22(EINZELW.)			20		
Max.					540			(Singl.)					
1	TANG.	20	286		509	32,3	64	84	79	87	Charpy-V		153
2			293		509	33,0	66	76	85	81			156
3			297		506	30,7	62	83	104	107			153
4			286		506	30,3	66	92	69	76			153

CEV = 0,39 CEV = C + Mn/6 + (V+Mo+Cr)/5 + (Ni+Cu)/15

Zeugnis Nr. 19
Certificate No.
Blatt von
Page of

BEBITZ, 20.03.98 TT

TIEDKE / WERKSACHVERST.

Besichtigung und Ausmessung: o. B.
Results of inspection and measurement w. o.
Inspection et vérification des dimensions w. o.

Die gestellten Anforderungen sind erfüllt.
The a. m. results meet requirements.
Les exigences posées sont accomplies.



Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

Nr./No./N° 282863
Seite/Page/Page 1/3
Datum/Date/Date 02.10.2003

Nr./No./N° L-03-001638/104/III
Besteller Universal
Purchaser Eisen und Stahl GmbH
Acheteur 41415 Neuss

17.07.2003

Nr./No./N°
Empfänger Universal
Customer Eisen und Stahl GmbH
Destinataire 41415 Neuss

Erzeugnis Grobblech
Product Heavy plate
Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00415427/13
Works order No.

N° de commande
Lieferschein-Nr. 22386875
Dispatch note No. 02.10.2003

Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
Nuance et conditions de livraison AD 2000-Mbl. W 1 05/02
DIN EN 10029 B 10/91
EN 10 163

Avis d'expédition N°
Abnahme WS
Inspection
Reception

Kennzeichnung des Materials / Marking of the product / Marquage du produit
Herstellerzeichen/Stahlsorte/Schmelzen-Nr/
Erzeugnis-Nr./Sachverständigenstempel
Trademark/Steelgrade/Heat-No/Product-No/
inspector's stamp
Sigle de l'usine/Nuance de l'acier/N° coulée/
N° produit/Poinçon de l'expert

Materialdaten / Material data / Données des matériaux

Pos. Item Poste	Anzahl Quantity Nombre	Erzeugnis-Nr. Product No. N° produit	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Lieferzustand Cond. of delivery Etat de livraison	Dicke x Breite x Länge Thickness x Width x Length Epaisseur x Largeur x Longueur	mm x mm x mm
02	1	799243 1	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799243 2	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799244 1	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799244 2	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799245 1	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799245 2	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799245 3	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
02	1	799245 4	35266	N	25,00 x 1500,0 x	6000
03	1	799241 1	35266	N	30,00 x 1500,0 x	6000
03	1	799241 2	35266	N	30,00 x 1500,0 x	6000
03	1	799241 3	35266	N	30,00 x 1500,0 x	6000
02	8	Gewicht 14.128	kg	N: normalisiert / normalized / normalisé		
03	3	Weight 6.360	kgs			
Σ	11	Poids 20.488	kgs			

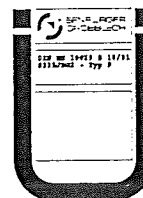
Zeugnis Nr. 20
Certificate No.
Blatt von
Page of

Maßprüfung und Sichtkontrolle auf äußere Beschaffenheit: ohne Beanstandung
Dimensional check and visual examination of the surface condition:
without objection
Contrôle dimensionnel et examen visuel de l'état de surface: satisfaisants

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.
QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990

Herstellerzeichen
Trademark
Sigle du producteur
Ilseburger Grobblech GmbH
Veckenstedter Weg 10
D-38871 Ilseburg

Sachverständigenstempel
Inspector's Stamp
Poinçon de l'expert



Qualitätswesen
Abnahme
Werkssachverständiger
Works Inspector
L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.
Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron



ILSENBURGER
GROBBLECH

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

Nr./No./N° 282863
Seite/Page/Page 2/3
Datum/Date/Date 02.10.2003

Nr./No./N° L-03-001638/104/III 17.07.2003
Besteller Universal
Purchaser Eisen und Stahl GmbH
Acheteur 41415 Neuss

Nr./No./N°
Empfänger Universal
Customer Eisen und Stahl GmbH
Destinataire 41415 Neuss

Erzeugnis Grobblech
Product Heavy plate
Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00415427/13
Works order No.

N° de commande
Lieferschein-Nr. 22386875
Dispatch note No. 02.10.2003

Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
Nuance et conditions de livraison AD 2000-Mbl. W 1 05/02
DIN EN 10029 B 10/91
EN 10 163

Avis d'expédition N°
Abnahme WS
Inspection
Reception

Schmelzenanalyse / Ladle analysis / Analyse de coulée

Herstellerangaben / Manufacturer standard / Données du fabricant

Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	C %	Si %	Mn %	P %	S %	N %	Al %	Cu %	Cr %	Ni %
	≤ 0,17		≤ 1,40	≤ 0,045	≤ 0,045		≥ 0,020			
35266	0,07	0,18	0,97	0,010	0,013	0,005	0,034	0,06	0,04	0,04
Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Mo %	V %	Ti %	Nb %						
35266	0,01	0,00	0,00	0,00						

Erschmelzungsverfahren: Sauerstoffaufblasverfahren
Steelmaking process: Basic oxygen process
Mode d'élaboration: Procédé de conversion à l'oxygène

Zugversuch / Tensile test / Essai de traction

Proben-Nr. Specimen No. N° éprouvette	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Ort Location Lieu	Richt. Direct. Orient.	Zustand Cond. Cond.	Form Type Type	Streckgrenze Yield point Limite d'élasticité ReH N/mm2	Zugfestigkeit Tensile strength Résistance Rm N/mm2	Bruchdehnung Elongation Allongement A5 7) %	ReH/Rm ReH/Rm ReH/Rm
		1) 2) 3)	4)	5)	6)	≥ 275	340 - 470	≥ 1	
799244	35266	K4G	Q	N	P	275	404	33	0,68

- 1) K: Kopf / Top / Tête
2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width / 1/4 Largeur
3) G: Erzeugnisdicke / Thickness of product / Epaisseur du produit
4) Q: quer / transversal / transversal

- 5) N: normalisiert / normalized / normalisé
6) P: prismatisch / prismatic / prismatique
7) A5: Lo=5,65 √So

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.
QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990



Herstellerzeichen
Trademark
Sigle du producteur
Ilsenburger Grobblech GmbH
Veckenstedter Weg 10
D-38871 Ilsenburg



Sachverständigenstempel
Inspector's Stamp
Poinçon de l'expert



Qualitätswesen
Abnahme
Werkssachverständiger
Works Inspector
L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.
Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valide sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron



ILSENBURGER
GROBBLECH

Ein Unternehmen der Salzgitter Gruppe

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

Nr./No./N° 282863
Seite/Page/Page 3/3
Datum/Date/Date 02.10.2003

Nr./No./N° L-03-001638/104/III 17.07.2003
Besteller Universal
Purchaser Eisen und Stahl GmbH
Acheteur 41415 Neuss

Nr./No./N°
Empfänger Universal
Customer Eisen und Stahl GmbH
Destinataire 41415 Neuss

Erzeugnis Grobblech
Product Heavy plate
Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00415427/13
Works order No.
N° de commande
Lieferschein-Nr. 22386875
Dispatch note No. 02.10.2003
Avis d'expédition N°
Abnahme WS
Inspection
Reception

Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
Nuance et conditions de livraison AD 2000-Mb1. W 1 05/02
DIN EN 10029 B 10/91
EN 10 163

Kerbschlagbiegeversuch / Impact test / Essai de résilience

Proben-Nr. Specimen No. N° éprouvette	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Ort Location Lieu	Richt. Direct. Orient.	Zustand Cond. Cond.	Probenform Type of specimen Type d'éprouvette	Temperatur Temperature Température	Schlagarbeit Impact energy Energie de rupture				
		1) 2) 3)	4)	5)		°C	1	2	3	MW 6)	
							J			J	
							≥ 20			≥ 27	
799244	35266	K40	L	N	KV450	-020	74	96	57		76
799244	35266	K40	L	N	KV450	+020	344	369	321		345

1) K: Kopf / Top / Tête
2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width / 1/4 Largeur
3) 0: oberflächennah / near surface / près de la peau
4) L: längs / longitudinal / longitudinal
5) N: normalisiert / normalized / normalisé
6) MW: Mittelwert / Average / Moyenne

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.
QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990



Herstellerzeichen
Trademark
Sigle du producteur
Ilsenburger Grobblech GmbH
Veckenstedter Weg 10
D-38871 Ilsenburg



Sachverständigenrat
Inspector's Stamp
Portion de l'expert



Qualitätswesen
Abnahme
Werkssachverständiger
Works Inspector
L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.
Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

 Nr./No./N° 137705
 Seite/Page/Page 1/5
 Datum/Date/Date 16.05.2000

 Nr./No./N° 1554-45020067 21.03.2000
 Besteller Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Purchaser 45955 Gladbeck
 Acheteur

 Nr./No./N°
 Empfänger Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Customer 45955 Gladbeck
 Destinataire

 Erzeugnis Grobblech
 Product Heavy plate
 Produit Tôle forte

 Werksauftrags-Nr. 00416866/13
 Works order No.
 N° de commande
 Abnahme WS
 Inspection
 Reception

 Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
 Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
 Nuance et conditions de livraison ADW 1 02/98
 DIN EN 10029 A 10/91

 Kennzeichnung des Materials / Marking of the product / Marquage du produit
 Herstellerzeichen/Stahlsorte/Schmelzen-Nr/
 Erzeugnis-Nr./Sachverständigenstempel
 Trademark/Steelgrade/Heat-No/Product-No/
 inspector's stamp
 Sigle de l'usine/Nuance de l'acier/N° coulée/
 N° produit/Poinçon de l'expert

 Erschmelzungsverfahren: Sauerstoffaufblasverfahren
 Steelmaking process: Basic oxygen process
 Mode d'élaboration: Procédé de conversion à l'oxygène

Materialdaten / Material data / Données des matériaux


Pos. Item Poste	Anzahl Quantity Nombre	Erzeugnis-Nr. Product No. N° produit	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Lieferzustand Cond. of delivery Etat de livraison	Dicke x Breite x Länge Thickness x Width x Length Epaisseur x Largeur x Longueur	mm x mm x mm
						Zeugnis Nr. 43 Certificate No. 85 Blatt von Page of
02	1	390246 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390246 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390247 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390247 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390248 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390248 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390248 3	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390249 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390249 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390249 3	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390250 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390250 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390250 3	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390251 1	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390251 2	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
02	1	390251 3	68237	N	10,00 x 2500,0 x	8000
05	1	390121 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390121 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390122 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390122 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390123 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390123 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
05	1	390124 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x	12000
				N: normalisiert / normalized / normalisé		

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.


We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.

Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.

QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990


 Herstellerzeichen
 Trademark
 Sigle du producteur

 Salzgitter AG
 Werk Ilsenburg
 D-38871 Ilsenburg


 Sachverständigenstempel
 Inspector's Stamp
 Poinçon de l'expert

 Qualitätswesen
 Abnahme
 Werkssachverständiger
 Works Inspector
 L'expert de l'usine

 Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
 This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.
 Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

 Nr./No./N° 137705
 Seite/Page/Page 2/5
 Datum/Date/Date 16.05.2000

 Nr./No./N° 1554-45020067 21.03.2000
 Besteller Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Purchaser 45955 Gladbeck
 Acheteur

 Nr./No./N°
 Empfänger Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Customer 45955 Gladbeck
 Destinataire

 Erzeugnis Grobblech
 Product Heavy plate
 Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00416866/13

Works order No.

N° de commande

Abnahme WS

Inspection

Reception

 Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
 Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
 Nuance et conditions de livraison ADW 1 02/98
 DIN EN 10029 A 10/91

Materialdaten / Material data / Données des matériaux

Pos. Item Poste	Anzahl Quantity Nombre	Erzeugnis-Nr. Product No. N° produit	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Lieferzustand Cond. of delivery Etat de livraison	Dicke x Breite x Länge Thickness x Width x Length Epaisseur x Largeur x Longueur	mm x mm x mm
05	1	390124 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390125 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390125 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390126 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390126 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390127 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390127 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390128 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390128 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390129 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390129 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390130 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390130 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390131 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390131 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390132 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390132 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390133 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390133 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390134 1	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390134 2	68237	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390135 1	36719	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
05	1	390135 2	36719	N	12,00 x 3000,0 x 12000	
02	16	Gewicht 25.120	kg	N: normalisiert / normalized / normalisé		
05	30	Weight 101.730	kgs			
Σ	46	Poids 126.850	kgs			

 Maßprüfung und Sichtkontrolle auf äußere Beschaffenheit: ohne Beanstandung
 Dimensional check and visual examination of the surface condition:
 without objection

Contrôle dimensionnel et examen visuel de l'état de surface: satisfaisants

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.

We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.

Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.

QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1998


 Herstellerzeichen
 Trademark
 Sigle du producteur

 Salzgitter AG
 Werk Ilsenburg
 D-38871 Ilsenburg

 Sachverständigenstempel
 Inspector's Stamp
 Poinçon de l'expert

 Qualitätswesen
 Abnahme
 Werkssachverständiger
 Works Inspector
 L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.

This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10204, section 5.

Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10204, section 5.

Cyron

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

 Nr./No./N° 137705
 Seite/Page/Page 3/5
 Datum/Date/Date 16.05.2000

 Nr./No./N° 1554-45020067 21.03.2000 Nr./No./N°
 Besteller Salzgitter Stahlhandel GmbH Empfänger Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Purchaser 45955 Gladbeck Customer 45955 Gladbeck
 Acheteur Destinataire

 Erzeugnis Grobblech
 Product Heavy plate
 Produit Tôle forte

 Werksauftrags-Nr. 00416866/13
 Works order No.
 N° de commande
 Abnahme WS
 Inspection
 Reception

 Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
 Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
 Nuance et conditions de livraison ADW 1 02/98
 DIN EN 10029 A 10/91

Schmelzenanalyse / Ladle analysis / Analyse de coulée


Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	C %	Si %	Mn %	P %	S %	N %	Al %			
	≤0,17		≤1,40	≤0,045	≤0,045		≥0,020			
36719	0,06	0,18	0,88	0,009	0,005	0,007	0,038			
68237	0,07	0,19	0,85	0,010	0,006	0,005	0,026			

Zugversuch / Tensile test / Essai de traction


Proben-Nr. Specimen No. N° éprouvette	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Ort Location Lieu	Richt. Direct. Orient.	Zustand Cond. Cond.	Form Type Type	Streckgrenze Yield point Limite d'élasticité ReH N/mm ² ≥ 235	Zugfestigkeit Tensile strength Résistance Rm N/mm ² 340 - 470	Bruchdehnung Elongation Allongement A ₅ 7) %	ReH/Rm ReH/Rm ReH/Rm	
		1) 2) 3)	4)	5)	6)			≥ 24		
390121	68237	K4G	Q	N	P	286	405	40	0,71	
390126	68237	K4G	Q	N	P	281	402	37	0,70	
390131	68237	K4G	Q	N	P	281	404	37	0,70	
390135	36719	K4G	Q	N	P	285	405	36	0,70	
390246	68237	K4G	Q	N	P	279	402	40	0,69	

- 1) K: Kopf / Top / Tête
 2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width / 1/4 Largeur
 3) G: Erzeugnisdicke / Thickness of product / Epaisseur du produit
 4) Q: quer / transversal / transversal
 5) N: normalisiert / normalized / normalisé
 6) P: prismatisch / prismatic / prismatique
 7) AS: Lo-5,65 VSo

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.
 We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.
 Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.
 QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990


 Herstellerzeichen
 Trademark
 Sigle du producteur

 Salzgitter AG
 Werk Ilsenburg
 D-38871 Ilsenburg


 Sachverständigenstempel
 Inspector's Stamp
 Poinçon de l'expert

 Qualitätswesen
 Abnahme
 Werkssachverständiger
 Works Inspector
 L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.
 This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.
 Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

 Nr./No./N° 137705
 Seite/Page/Page 4/5
 Datum/Date/Date 16.05.2000

 Nr./No./N° 1554-45020067 21.03.2000 Nr./No./N°
 Besteller Salzgitter Stahlhandel GmbH Empfänger Salzgitter Stahlhandel GmbH
 Purchaser 45955 Gladbeck Customer 45955 Gladbeck
 Acheteur Destinataire

 Erzeugnis Grobblech
 Product Heavy plate
 Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00416866/13

Works order No.

N° de commande

Abnahme WS

Inspection

Reception

 Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
 Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
 Nuance et conditions de livraison ADW 1 02/98
 DIN EN 10029 A 10/91

Kerbschlagbiegeversuch / Impact test / Essai de résilience

Proben-Nr. Specimen No. N° éprouvette	Schmelzen-Nr. Heat No. N° Coulée	Ort Location Lieu	Richt. Direct. Orient.	Zustand Cond. Cond.	Probenform Type of specimen Type d'éprouvette	Temperatur Temperature Température	Schlagarbeit Impact energy Energie de rupture			
		1) 2) 3)	4)	5)		°C	J	1	2	3
										MW 6) J
390121	68237	K40	L	N	KV450	+020	323	329	323	325
390126	68237	K40	L	N	KV450	+020	307	306	311	308
390131	68237	K40	L	N	KV450	+020	310	308	319	312
390135	36719	K40	L	N	KV450	+020	320	330	328	326
390246	68237	K40	L	N	KV450/7,5	+020	230	224	234	229


- 1) K: Kopf / Top / Tête
 2) 4: 1/4 Breite / 1/4 Width / 1/4 Largeur
 3) O: oberflächennah / near surface / près de la peau
 4) L: längs / longitudinal / longitudinal
 5) N: normalisiert / normalized / normaksé
 6) MW: Mittelwert / Average / Moyenne

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.

We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.

Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.

DM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1990


 Herstellerzeichen
 Trademark
 Sigle du producteur

 Salzgitter AG
 Werk Ilsenburg
 D-38871 Ilsenburg


 Sachverständigenstempel
 Inspector's Stamp
 Poinçon de l'expert

 Qualitätswesen
 Abnahme
 Werkssachverständiger
 Works Inspector
 L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.

This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron



SALZGITTERAG
Stahl und Technologie

Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B
Inspection certificate 3.1.B
Certificat de reception 3.1.B
DIN EN 10204 - ISO 10474

Nr./No./N° 137705
Seite/Page/Page 5/5
Datum/Date/Date 16.05.2000

Nr./No./N° 1554-45020067 21.03.2000
Besteller Salzgitter Stahlhandel GmbH
Purchaser 45955 Gladbeck
Acheteur

Nr./No./N°
Empfänger Salzgitter Stahlhandel GmbH
Customer 45955 Gladbeck
Destinataire

Erzeugnis Grobblech
Product Heavy plate
Produit Tôle forte

Werksauftrags-Nr. 00416866/13
Works order No.
N° de commande
Abnahme WS
Inspection
Reception

Werkstoff und Lieferbedingung S235JRG2
Steel grade and terms of delivery DIN EN 10025 03/94
Nuance et conditions de livraison ADW 1 02/98
DIN EN 10029 A 10/91



Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Anforderungen der Lieferbedingung entspricht.

We hereby certify that the delivered material complies with the terms of the order.

Nous certifions que la fourniture répond aux conditions de livraison.

QM-System: Certification as per ISO 9001 since 28 February 1994



Herstellerverzeichen
Trademark
Sigle du producteur

Salzgitter AG
Werk Ilsenburg
D-38871 Ilsenburg



Sachverständigenstempel
Inspector's Stamp
Poinçon de l'expert

Qualitätswesen
Abnahme
Werkssachverständiger
Works Inspector
L'expert de l'usine

Diese durch ein geeignetes Datenverarbeitungssystem erstellte Bescheinigung ist gemäß EN 10 204, Abschnitt 5, ohne Unterschrift gültig.

This certificate was prepared by a suitable data processing system and is valid without signature according to EN 10 204, section 5.

Ce certificat a été établi par un système adéquat de traitement de données, il est valable sans signature selon EN 10 204, section 5.

Cyron

ESTELLUNG 278/45596508

MANNESMANHANDEL

NSERE AUFTRAGSBE 1902684/002
XP.BEZUG c/25019

ROEHREN ZENTRALLAGER
40880 BORSIGSTR.2 RATINGEN
D..

RODUKT NAHTLOSE WARMGEWALZTE KESSELROHRE NACH DIN 17175 GR. III UND
SPEZIFIKATION TRD 102 AD-W4 INKL.ABSCHN.7, TRB 100 WERKSTOFF ST
35.8 GR. III NORMALISIERT ROHSCHWARZ, ENDEN GLATT.

BMESSUNGEN: Lg. Von Lg Bis AED mm WD mm
5000 7000 168,300 8,800

ENGE : Nr 18 Mt 114,12 Kg 4025 Ft 374' 5" Lbs 8873,6

ROBE N. P8878 SCHMELZE N. 976869

ZUGVERSUCH + 20,0°C
PROBESTAB. : LAENGs BREITE 13,90 WANDDIC 8,90 QUERSCHN 123,7 mm2
STRECKGRENZE 0,2% (N/MM2) : vorges min 235 ermittelt 241,0
ZUGFESTIGKEIT (N/MM2) : vorges min 360 max 480 ermittelt 406,0
DEHNUNG : MESSLAENGE 5D 65,0 mm
(%) : vorges.min 25,0 ermittelt 30,7

RINGPRUEFUNGEN OHNE BEANSTANDUNGEN DURCHGEFUEHRT:
RINGZUGVERSUCH : ES WURDE JEWEILS EIN ENDE JEDEN ROHRES GEPRUFT

ROBE N. P8878/1 SCHMELZE N. 976869

ZUGVERSUCH + 20,0°C
PROBESTAB. : LAENGs BREITE 13,80 WANDDIC 8,90 QUERSCHN 122,8 mm2
STRECKGRENZE 0,2% (N/MM2) : vorges min 235 ermittelt 243,0
ZUGFESTIGKEIT (N/MM2) : vorges min 360 max 480 ermittelt 410,0
DEHNUNG : MESSLAENGE 5D 65,0 mm
(%) : vorges.min 25,0 ermittelt 30,7

RINGPRUEFUNGEN OHNE BEANSTANDUNGEN DURCHGEFUEHRT:
NGZUGVERSUCH : ES WURDE JEWEILS EIN ENDE JEDEN ROHRES GEPRUFT

SCHMELZE 976869

SCHMELZANALYSE %
C 0,10 Mn 0,52 Si 0,20 P 0,009 S 0,006

Zeugnis Nr. 37480
Certificate No.
Blatt von
Page of

ALLE ROHRE HABEN DIE DICHTHEITS PRUEFUNG MIT:
DEM WASSERINNENDRUCKVERSUCH VON

8,0 MPA FUER 5 Sec

BESICHTIGUNG UND MASSKONTROLLE WURDE AN ALLEN ROHREN OHNE BEANSTANDUNGEN
DURCHGEFUEHRT

DER ANGEGEBENE WERKSTOFF IST VON BERUHIETER SORTE UND IM ELEKTRISCHEN
OFEN ERSCHMOLZEN

Questo certificato è emesso da un sistema computerizzato ed è valido senza firma. Il certificato originale riporta il marchio D di colore verde lungo una diagonale. Il possessore dell'originale, qualora rilasci copia, deve attestare a suo nome la conformità, assumendosi ogni responsabilità per usi illeciti o semplicemente non consentiti dalla Dalmine.

Chi non l'ha verificato non sarà perseguito a termini di legge.

This certificate is issued by a computerized system and it is valid without signature. On the original certificate the trade-mark D of green coloured along the diagonal is stamped. In case the owner of the original certificate would release a copy of it, he must attest its conformity to the original one taking upon himself the responsibility for any unlawful or not allowed use.

Any alteration and/or falsification will be subject to the law.

Le certificat est rédigé par un système d'ordinateur et il est valable sans signature. Le certificat original mentionne la marque D de couleur verte en diagonale. Dans le cas où le possesseur de l'original délivrerait une copie, il devra attester la conformité en son nom, en s'engageant toute la responsabilité pour des usages illicites ou, tout simplement, pas permis par Dalmine. Toute altération ou contrefaçon seront susceptibles d'entraîner des poursuites légales.

D A T U M

02/11/1998

VERANTWORTLICHER
PRODUKTABNAHME
Marco BELLOLI

VERANTWORTLICHER
QUALITATSWEN
Ambrogio COLOMBO



Dalmine

WERK:
DALMINE

ABNAHMEPRUEFZEUGNIS

(UNI EN 10204 3.1.B)

N. 98/22692

Seite 2


ANMERKUNGEN:

DIE ROHREN SIND 15 MIN. BEI 920°C NORMALISIERT WORDEN.


ALLE ROHRE WURDEN DURCH DER ZERSTOERUNGSFREIEN PRUEFUNG LAUT
SEP 1915, FUER INNERE/AEUSSERER LAENGSS FEHLER-(EINSCH-
NITT 5%) UNTERZOGEN, MIT ZUFRIEDENSTELLENDEN ERGEBNIS.

* WERK BESCHEINIGUNG UNI EN ISO 9001: I.G.Q. Nr. 8603 *


Bei der Verabreichung mit dem TÜV Bayern Januar 7 5
Aus Schreiben des TÜV Bayern von 4.4.1978
wird auf die Gegenzeichnung verzichtet

Questo certificato è emesso da un sistema computerizzato ed è valido senza firma. Il certificato originale riporta il marchio  in colore verde lungo una diagonale. Il possessore dell'originale, qualora rilasci copia, deve attestarne a suo nome la conformità, assumendosi ogni responsabilità per usi non espressamente non consentiti dalla Dalmine.

Alterazioni e/o falsificazioni saranno perseguite a termini di legge.

This certificate is issued by a computerized system and it is valid without signature. On the original certificate the trade-mark  green coloured along the diagonal is stamped. In case the owner of the original certificate would release a copy of it, he must attest its conformity to the original one taking upon himself the responsibility for any unlawful or not allowed use.

Any alteration and/or falsification will be subject to the law.

Le certificat est rédigé par un système d'ordinateur et il est valable sans signature. Le certificat original mentionne la marque  de couleur verte en diagonal. Dans le cas où le possesseur de l'original délivrerait une copie, il devra attester la conformité en son nom, en s'endossant toute la responsabilité pour des usages illégitimes ou, tout simplement pas permis par Dalmine. Toute altération ou contrefaçon ou seront susceptibles d'entraîner des poursuites légales.


D A T U M

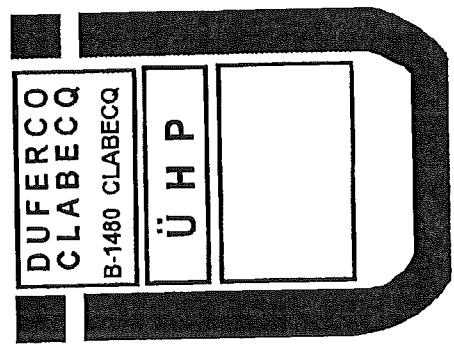
02/11/1998

VERANTWORTLICHER
PRODUKTABNAHME
Marco BELLOLI

VERANTWORTLICHER
QUALITATSWEN
Ambrogio COLOMBO

[illegible]

RECEPTION 3.1.B AD MERKBLATT W1		N° 8718		N° PAGE 2/2 BLATT NR PAGE No		A03
DUFERCO CLABECQ Rue de la Déportation 218 1480 TUBIZE (BELGIQUE)		SIGLE PRODUCTEUR HERSTELLERZEICHEN TRADE MARK A04 		N° normalisé ou laminage normalisé - normalized or normalizing rolling BL But de laminage - Wärmegewalt unbehandelt - As rolled M Laminage thermomécanique - thermomechanical rolling - thermomechanisches Walzen R Revenu - Vergütet - Tempered D Detensionné - Spannungsfreigelegt - Stress relieved LC Laminage contrôlé - Gleichwertige Temperaturführung - Controlled rolling		A02
PLAQUES-BLECHES-PLATES Laminations-bleche-plates Laminations-bleche-plates		B15 N° normalisation Wärmegewalt Wärmegewalt		B07 TRAITEMENT DE REFERENCE REFERENCE TREATMENT REFERENCE TREATMENT		A03
SALZGITTER Stahlhandel GmbH Postfach 520 D - 45955 GLADBECK		A06 CLIENT / DESTINATAIRE - BESTELLER / RAFFINER - PURCHASER / CONSIGNEE		S235 JRG2 FN (N.E.) EN 10025 / 93		N
1879-33/45008191/1101 du 17.05.01		A07 N° commande client Wärmegewalt		7235		

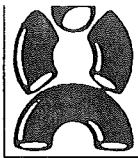


DUFERCO-CLABECQ S.A.
 Rue De La Déportation, 218
 1480
 CLABECQ

Handwritten signature

LINDEMANN
GMBH & CO. KG
ORION EISENVERARBEITUNG

ALBERT-SCHWEITZER-STRASSE 167
D-32257 BÜNDE



TELEFON (052 23) 99 86-0
TELEFAX (052 23) 99 86 99
eMail Lindemann-Buende@t-online.de
UST-IdNr. DE 124330915

Hersteller: LINDEMANN GMBH & CO. KG · P.O. BOX 22 60 · D-32222 BÜNDE
Lieferer: Manufacturier
Fournisseur

EN 10204 -
Works certificate/
Certificat d'usine

3.1 B Abnahmeprüfzeugnis
Prüf-Nr.: 10072
Bünde, den 5.10.04

Bestell-Nr.
Your order No./d
Votre commande no./d

099/77712653 / EK

Werks-Nr.
Works-No.
N°ordre No.

61212/ 21676

Kennzeichnung:
Marking / Marques

Zeichen des Herstellers:
Mark of factory/Emblon d'usine



Werkstoff
Material/Matériau

Stempel des Werksachverst.
Mark of factory's inspection
Poinçon de réception d'usine

Schmelze-Kenn-Nr.
Heat-Ident-No.
Charge-Symbole-No.

DIN

Besteller:
Customer
Client

RFF HANDELS GMBH

POSTF 13 65

28803 STUHR 1 / BRINKUM

Pos.-Nr. Item Poste	Stückzahl Quantity Nombre	NAHTL. ROHRBOGEN DIN 2609 SEAMLESS ELBOWS FOR WELDING	Schmelze-Kenn-Nr. Heat-Ident-No. Charge-Symbole-No.	Schmelze-Nr. Heat-No. No. de Coulee	Probe-Nr. Specimen-No. Epreuve no.
3	49	F-ST35.8 1+S DIN 17175 5/79 AD 2000-Mb1.W13/W4,HP100R,TRD 107/102 DIN 2470/1, gem.Richtl. 97/23/EG,TRB 100, VdTÜV-Mb1. 1252 DIN2605-1- 90-3- 168,3x 5,6, S-F F2 A4315,		521511	4315
FASE 0+U = GLATTE ENDEN plan ends FASE 2+F = DIN 2559, BL.1,5/73, FORM 21/22 bevelled ends					

Ergebnis der Prüfungen/Test Results/Valeurs obtenues:

Zugversuch

Kerbschlagbiegeversuch Härteprüfung

Probe-Nr. Specimen-No. Epreuve no.	Probenlage Text position Position de l'éprouvette	Abmessung der Probe Dimensions Dimensions mm	Prüftemperat. Test temperat. Temp. d'essai Grad C.	Streckgrenze Yield strength Limite Élastique N/mm ²	Zugfestigkeit Tensile strength Résistance à la traction N/mm ²	Dehnung Elongation Allongement 2"/5d %	Einschnürung Reduction Striction %	Kerbschlagarbeit Impact Value Résistance ISO-V-Werte RT	Härte HB 187,5/2,5 Hardness Dureté
	L = Längs Q = Quer T = Tangential	Anforderungen: Requirements Conditions	RT	≥235	360-480	≥25L ≥23Q		L ≥48 Q ≥34	HB 105-145
4315/1 /2	L L	14,0x5,4 14,0x5,6	RT RT	341 336	438 441	34 33			132-140

AT: 83520586 - 01

Zerstörungsfreie Prüfung:
Non-destructive test:
Contrôle non destructive:

Befund:
Result:
Rapport:

Werkstoffübernahme des Einsatzrohres
Certificate of base material/Certificat des matériaux utilisés

Verwechslungsprüfung:
Spectrum analysis:
Analyse spectrale:

Befund:
Result:
Rapport:

Werk/TÜV
Manufacturer/
Fournisseur

EN 10204

Rohrzeugnis-Nr.
Tube WC/No.
Tube C d'un/no.

Abmessung
Dimensions
Dimensions

Prüfdruck
Test pressure
Epreuve
hydraulique
bar

Verformungstemperatur: 850-950 Grad Celsius
Forming Temperatur: 850-950 Grad Celsius

BENT.

3.1B

219326

127x 5,6

*

Wärmebehandlung/Heat treatment/Traitement Thermique

Besichtigung und Ausmessung:
Visual inspection and dimensional check:
Contrôle visuel et dimensionnel:

normalisierend um-
geformt, hot formed
at controlled temperature

IN ORDER o.B.

*=Dichtheitsprüfung o.B.

Schmelzeanalyse/Chemical Analysis/Analyse Chimique:

*=Hydraulic test: in order

Schmelze-Nr. Heat-No. No. de Coulee	% C	% Si	% Mn	% P	% S	% Cr	% Mo	% Ni	% Al	% N
521511	0,110	0,150	0,480	0,009	0,005	0,100	0,020	0,070	0,034	0,008
	% Cu	% Nb	% Ti	% V	CEV					
521511	0,130									



Die gestellten Anforderungen sind erfüllt.
The requirements are fulfilled.
Les conditions imposées sont satisfaites.

LINDEMANN
GMBH & CO. KG
ORION EISENVERARBEITUNG

Der Werksachverständige

Zeugnis Nr. 44
Certificate No.
Blatt von
Page of

Zertifiziert nach Druckgeräte Richtlinie 97/23/EG
Certified acc. to PED 97/23/EC
Überprüft als Hersteller nach AD2000-WO/TRD 100
Produced acc. to AD2000-WO/TRD 100

Benteler Stahl/Rohr GmbH
Postfach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49.5254.81-0 Fax +49.5254.13666

BENTELER

Stahl/Rohr

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B
INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B
EN 10204 - 1991 +A1: 1995

Benteler Stahl/Rohr GmbH - Postfach 1340 - 33043 Paderborn - Deutschland
Benteler Rohrhandel GmbH & Co. KG
Duisburg
Am Schüttershof 30
47059 Duisburg

Dokument-Nr.: 65-219326/001/E

Document No.: 4500562424/-235

Kunden-Bestell-Nr.:
Purchase Order No.:
No. de commande du client:
Benteler Auftrags-Nr.:
Benteler Order No.:
No. de commande Benteler:

Versandanzeigen-Nr.:
Dispatch Note No.:
No. d'avis d'expédition:

Produkt: NAHTLOSE STAHLROHRE
Product: SEAMLESS STEEL TUBES
Produit: TUBES D'ACIER SANS SOUDURE

Lieferbedingungen: DIN 17175-79 Gütestufe I, EN 10216-2 Mai 2002 + A1 März 2004, Prüfkategorie 1, TRD 102, TRB 100, AD
Terms of delivery: 2000-Merkblatt W 4 Ausgabe Oktober 2003
Conditions de livraison: DIN 17175-79 quality grade I, EN 10216-2 may 2002 + A1 march 2004, test category 1, TRD 102, TRB 100, AD
2000-Merkblatt W 4 Edition October 2003

Maße - Toleranzen: Wanddicke nach Kundenwunsch
Dimensions-tolerances: wall thickness acc. to customer request
Dimensions-tolérances:

Stahlsorte: ST 35.8, P235GH
Steel grade: ST 35.8, P235GH
Nuance d'acier:

Lieferzustand: +N
Delivery condition: +N
État de livraison:

Produktkennzeichnung: FK: Farbringe ein weißer RAL 9016

Product marking: FK: Coloured rings:

Marquage du produit: PS: BENTELER ZEICHEN 17175 I-EN 10216-2 ST35.8/P235GH TC1 SCHMELZEN-NR WA

PS: BENTELER SIGN 17175 I-EN 10216-2 ST35.8/P235GH TC1 HEAT-NO. WA

FK = Farbkennzeichnung, colour marking, marquage par couleur FS = Farbschablonierung, petit stencilling, marquage par peinture FSD = Farbschablonierung, petit stencilling, marquage par peinture FS = Farbschablonierung, petit stencilling, marquage par peinture
peinture PKE = Etikettenkennzeichnung, tag marking, marquage sur étiquette PS = Prägestempel, die stamp, marquage par poinçonnage TS = Tiefenstrahlkennzeichnung, ink jet spray marking, imprimante à jet d'encre

Pos.	Stück	Maße	Länge	Gewicht	Schmelzen-Nr.	Prüfdruck	Rohr-Nr.-Gruppe	Vielfachlängen
Item	Number	Dimensions	Length	Weight	Heat No.	Test pressure	Tube number group	Multiple lengths
Poste	Nombre	Dimensions	Longueur	Poids	No. de coulée	Pression d'épreuve	Série de no. des tubes	Longueurs multiples

10100 28	70,000 X 5,600 mm	10000 - 14000	316,92	2931	730608			
----------	-------------------	---------------	--------	------	--------	--	--	--

43.13

AT: 83520586 - 02



A4315 = 12715.6
A 4 3 1 5
W2

Benteler Stahl/Rohr GmbH
Postfach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49 5254 81-0 Fax: +49 5254 13666

BENTELER

Stahl/Rohr

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat

Blatt: 2 / 4
Page:

Pos.	Stück	Maße	Item	Number	Dimensions	Poste	Nombre	Dimensions	Länge	Gewicht	Schmelzen-Nr.	Prüfdruck	Rohr-Nr.-Gruppe	Vielfachlängen
									Length	Weight	Heat No.	Test pressure	Tube number group	Multiple lengths
						mm			Longueur	Poids	No. de coulée	Pression d'épreuve	Série de no. des tubes	Longueurs multiples
						mm			m	kg				
A4314	0110	21	82,500 X 5,600	mm		10000 - 14000	244,57		521352					
A4315	0150	13	127,000 X 5,600	mm		10000 - 14000	136,88		521511					

Schmelzenanalyse [%] / Heat analysis [%] / Analyse sur coulée [%]

Pos.	Schmelzen-Nr.	C	SI	MN	P	S	CR	MO	NI	CU	AL	N
Item	Heat No.											
Poste	No. de coulée											
0100	730608	0,095	0,165	0,47	0,011	0,005	0,14	0,03	0,09	0,17	0,034	0,0080
0110	521352	0,100	0,150	0,47	0,006	0,005	0,14	0,04	0,08	0,14	0,030	0,0081
0150	521511	0,110	0,150	0,48	0,009	0,005	0,10	0,02	0,07	0,13	0,034	0,0085

1. Formel: Ni+Cr+Mo+Cu<=0,70 %

Formelergebnisse / Formula results / Résultats des formules

Pos.	Schmelzen-Nr.	1. Formel
Item	Heat No.	1. Formula
Poste	No. de coulée	1. Formule
0100	730608	0,430
0110	521352	0,400
0150	521511	0,320



AT: 83520586 - 03

Prüfergebnisse / Test results / Résultats des essais

Die Rohre sind auf Dichtheit geprüft durch:

The tubes have been submitted to a leak tightness test by:
Les tubes ont passé un contrôle d'étanchéité par:

BESTANDEN
PASSED

Augensichtkontrolle:

Visual inspection:
Examen visuel:

BESTANDEN
PASSED

Maßkontrolle:

Dimensions examination:
Vérification des dimensions:

BESTANDEN
PASSED

Ringaufdornversuch:
Ring expanding test:
Essai de dilation d'anneaux:

BESTANDEN
PASSED

Ringfaltversuch:

Flattening test:
Essai d'aplatissement:

BESTANDEN
PASSED

Benteler Stahl/Rohr GmbH
Postfach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49.5254.81-0 Fax: +49.5254.13666

BENTELER
Stahl/Rohr

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

Ergebnisse der mechanischen Prüfung / Results of mechanical testing / Résultats des essais mécaniques

Dokument-Nr.: 65-219326/001/E
Document No.:
No. du document:

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 3 / 4
Page:
Page:

Die Probenahme erfolgte an Vielfachlängen.
The sampling was carried out on multiple lengths.
L'échantillonnage était réalisé aux longueurs multiples.

Zugversuch / Tensile test / Essai de traction

Pos.	Proben-Nr.	Schmelzen-Nr.	Probenabmessung	Streckgrenze	Zugfestigkeit	Dehnung	Einschnürung	Re/Rm
Item	Specimen No.	Heat No.	Specimen dimensions	Yield strength	Tensile strength	Elongation	Area reduction	Re/Rm
Poste	No. de l'éprouvette	No. de coulée	Dimensions de l'éprouv.	Limite élastique	Résistance à la traction	Allongement	Coefficient de striction	Re/Rm
Anforderungen			mm	ReH	Rm	A5		
Requirements				N/mm ²	N/mm ²	%		
Exigences				MIN 235	360-480	MIN 25		
0100	000001	730608	19,20 X	5,70	295	397		1. Formel
0110	000001	521352	19,10 X	5,90	288	385		1. Formula
0110	000002	521352	19,00 X	5,70	292	391		1. Formule
0150	000001	521511	25,40 X	5,90	358	430		
0150	000002	521511	25,40 X	5,90	360	430		



AT: 83520586 - 04

A 4 3 1 5

Benteler Stahl/Rohr GmbH
Postfach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49.5254.81-0 Fax: +49.5254.13666

BENTELER

Stahl/Rohr

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

Vermerk / Remark / Remarque

65-219326/001/E

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document:

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 4 /
Page: 4

Zeugnisvermerk: Das Material entspricht dem Steel 360 nach BS 3602/BS 3601, Das Material entspricht dem TU 37 C nach NF A 49-213, Grade A nach ASTM-A 53, Grade A nach ASTM-A 106, Rohre zum Biegen geeignet, Rohre entsprechen AD 2000-Merkblatt W4 Abschnitt 7, Benteler Stahl/Rohr GmbH verfügt über ein, Qualitätsmanagement-System für Werkstoffhersteller nach, Richtlinie PED 97/23 EC, zertifiziert durch TÜV CERT -, Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD, GRUPPE, Wir garantieren bei 0°C einen Mindestmittelwert von, 40 Joule für Charpy-V-Längsproben und 27 Joule für Charpy-V-Querproben bzw. einen Mindesteinzelwert von, 28 Joule für Charpy-V-Längsproben und 19 Joule für Charpy-V-Querproben bei einer Probengröße von 10 x 10 mm, Kennzeichnung gem. EN 10216: Schmelznummer wurde als, Identifizierungsnummer vereinbart, Möglicher Verwendungszweck DIN 2470 Teil 1 TRBF 131 Teil 1
Certificate remarks: The material corresponds to steel 360 acc. to BS 3602/BS 3601, The material corresponds to TU 37 C acc. to NF A 49-213, Grade A acc. to ASTM-A 53, Grade A acc. to ASTM-A 106, tubes are suitable for bending, tubes comply AD 2000-Merkblatt W4 chapter 7, Benteler Stahl/Rohr GmbH operates a Quality Management, System for Materials Producers in accordance with, Directive PED 97/23 EC, certified by TÜV CERT-Certifiers, for Pressure Equipment TÜV NORD GRUPPE, We guarantee a minimum average value of 40 Joule at 0°C, for Charpy-V-longitudinal specimens and 27 Joule for Charpy-V-transverse specimens or 28 Joule for Charpy-V-, longitudinal and 19 Joule for Charpy-V-transverse, specimens with a specimen size of 10 x 10 mm, Tube markin acc. to EN 10216: Heat number was agreed as, identifying number, possible application DIN 2470 part 1 TRBF 131 part 1



AT: 83520586 - 05

Verkäufer(in) / Salesman/ woman in charge / Personne chargée : Herr Mantai, Tel.: 05254/81-4313, Fax: 4397

Dinslaken, 02.09.2004, TEL.: 02064.623-574 FAX: 02064.623-575

Der Werkssachverständige
Work's Inspector
L'expert d'usine

JAN FREERKS / SCHEF
Es wird bestätigt, daß die gelieferten Erzeugnisse den techn. Lieferbedingungen des Auftrages entsprechen. Dieses Dokument wurde mittels EDV erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.
We certify that the supplied products comply with the order specification. This document was prepared by means of electronic data processing and is valid without signature.
Nous attestons que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande. Ce document a été établi par traitement électronique de l'information et est valide sans signature.

A 4 3 1 5



TUBOS REUNIDOS, S.A. - AMURRIO

EN 10204.1991/A1/3.1.B

CERTIFICADO DE CALIDAD
MILL TEST CERTIFICATE
ABNAHMEPRÜFZEUGNIS NACH
CERTIFIÉ DE QUALITÉ

"Zustimmungsschreiben des TÜV Baden e.V. von 09.05.1978"

"Laut Schreiben des TÜV Südwest von 28.06.1993 wird auf die Gegenzeichnung verzichtet"

N° 0000078422 / 1 Rev. 0



PAG. 1/3

CLIENTE: BUHLMANN, ROHR-FITTINGS-STAHLHANDEL
CUSTOMER: GMBH & CO.
BESTELLER
CLIENT

PRODUCTO: TUBERIA SIN SOLDADURA LAMINADA EN CALIENTE
ARTICLE: HOT FINISHED SEAMLESS TUBES
PRÜFGEGENSTAND
FOURNITURE

EXTREMOS: LISOS A ESCUADRA
ENDS: SQUARE CUT PLAIN END
ENDEN
EXTREMITÉ

NORMA / GRADO: STOOMWEZEN RULES M0301
APL. STANDARD AND GRADE: DIN 17175.79/NFA 49213
SPEZIFIKATION / STAHL: ST 35.8/1TU 37 C GR. I
NORME ET QUALITÉ

ESPEC. ADICIONALES: AD 2000 W4 (ABS.7) TRB 100,
ADDITIONAL SPECS: TRD 102 DGRL 97/23/EC (PED)
ANFORDERUNGEN
SPECIFIC. ADITIONNELLES

DIMENSIONES: 168,3 X 5,6 MM. X
DIMENSIONS: 6-7 M.
ABMESSUNGEN
DIMENSIONS

N° PEDIDO/PARTIDA: 618/3391/02 BR 2000
P. ORDER / ITEM
BESTELLER NR / POS
N° COMMANDE / POSTE

REF. FABRICA: 0300002917
WORK ORDER: 000340
WERKS NR.
N° INTERNE

PROTECCION SUPERF: SIN PROTECCION
EXT. COATING: BARE
ROSTSCHUTZ
PROT. SUPERFICIEL

REQUISITOS SUP.: NFA 49213 TU37C VALID
SUP. REQUIREMENTS: FOR GAS DIN 2470 PART 1
ZUSÄTZLICHE ERFORDER: TRBF 131 TI
CONDITIONS REQUISES SUP

PROCESO FUSION: HORNO ELECTRICO
MELTING PROCESS: ACERO TOTALMENTE CALMADO
ERSCHMELZUNGSART: ELECTRIC FURNACE // FULLY KILLED
PROCÈDE FUSION

FABRICACION DE PALANQUILLA: COLADA CONTINUA
BILLETS MANUFACTURE: CONTINUOUS CASTING
KNÜPFEL FERTIGUNG: STRANGGUSS VERFAHREN
FABRICATION DE LA BILLETE: COULÉE CONTINUE

MARCAS: ESTAMPADO
MARKING: /DIE STAMPING/POINCONAGE
KENNZEICHNUNG
MARQUAGE

TR ST 35.8 GI (INSPECTOR TR) TR ST 35.8 GI (INSPECTOR TR) H.N. (COLADA

PINTADO /STENCILLED/PEINTED

CODIGO COLOR: COLOUR CODE PINTAR 1 ANILLO EN CADA EXTREMO, DE 25 MM. DE ANCHO, DE COLOR: BLANCO
(A 100 MM.)

TRAT. TERMICO: NORM. BRUTO LAM. ENFR. AL AIRE / AS ROLLED. NORMALIZING FORMING
HEAT TREATMENT: APROX. 920 °C
WÄRMEBEHANDLUNG
TRAITEMENT THERMIQUE

LISTA DE BULTOS / PACKING LIST: 038072

Zeugnis Nr. 42
Certificate No.
Blatt von
Page of

TUBOS REUNIDOS GARANTIZA QUE TODOS LOS TUBOS CUBIERTOS POR ESTE CERTIFICADO CUMPLEN LOS REQUISITOS DEL PEDIDO Y CON LAS ESPECIFICACIONES ARRIBA MENCIONADAS.
TUBOS REUNIDOS CERTIFY THAT ALL THE TUBES COVERED BY THIS CERTIFICATE COMPLY WITH ORDER REQUIREMENTS AND ABOVE MENTIONED SPECIFICATIONS
DIE GESTELLTEN ANFORDERUNGEN SIND IT ANLAGE ERFÜLLT.
TUBOS REUNIDOS GARANTIT QUE TOUS LES TUBES OBJET DU PRESENT CERTIFICAT, SONT CONFORMES AUX STIPULATIONS DE LA COMMANDE ET AUX SPECIFICATIONS DESSUS MENTIONNES

CONTROL DE CALIDAD DE TUBOS REUNIDOS
TUBOS REUNIDOS (QUALITY CONTROL)

A. FERNANDEZ

AMURRIO 07.01.2003



TUBOS REUNIDOS, S.A. - AMURRIO

EN 10204.1991/A1/3.1.B

**CERTIFICADO DE CALIDAD
MILL TEST CERTIFICATE
ABNAHMEPRÜFZEUGNIS NACH
CERTIFIÉ DE QUALITÉ**

"Zustimmungsschreiben des TÜV Baden e.V. von 09.05.1978"

"Laut Schreiben des TÜV Südwest von 28.06.1993 wird auf die Gegenzeichnung verzichtet"

Nº 0000078422 /1 Rev. 0



PAG. 2/3

DESCRIPCION SUMINISTRO / DESCRIPTION OF DELIVERY / UMFANG DER LIEFERUNG / DESCRIPTION DE LA LIVRAISON

ITEM FABRICA TR ITEM WERKS POS POSITION INTERNE	ITEM CLIENTE CLIENTS ITEM BESTELLER POS POSTE DU CLIENT	LONG.INDIV (M) INDIVIDUAL LENGTH LÄNGE INDIVIDUELL LONGITUDE UNITAIRE	COLADA CAST NR SCHMELZE NR N°COULÉE	Nº TUBOS QUANTITY STÜCKZAHL NOMBRE	LONG.TOTAL(M) LENGTH LÄNGE LONGITUDE	PESO(KG) WEIGHT MASSE POIDS	PROBETAS Nº SPECIMEN NR. PROBE NR. ESSAI N°
000340		6,000 - 7,000	71077	142	869,600	19929	1
TOTAL				142	869,600	19929	

ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS / N.D.T. / ZERSTÖRUNGSERFREIE WERKSTOFFPRÜFUNG / CONTROLES NON DESTRUCTIFS

ENSAYO /TEST / PRÜFUNG / ESSAI	%CONTROL/TEST RATE(%) %KONTROLL / %CONTROLE	REQUISITOS/REQUIREMENT/ ANFORDERUNGEN/ SPÉCIFICATION	RESULTADO/ RESULT / ERGEBNIS/ RESULTAT
VISUAL Y DIMENSIONAL/VISUAL & DIMENSIONAL INSP./BESICHTIGUNG UND AUSMESSUNG /ASPECT ET DIMENSIONS	100%		O.K.
CORRIENTES INDUCIDAS /EDDY CURRENTS/ WIRBELSTROMPRÜFUNG /COURANTS DE FOUCAULT	100%	SEP1925	O.K.

ENSAYOS TECNOLOGICOS Y METALURGICOS / TECHNOLOGICAL AND METALLURGICAL TEST

TRACCION ANILLOS AC/ DIN 17175 -OK
RING TENSILE / RINGZUGVERSUCH/
TRACTION D'ANNEAUX

ANALISIS DE COLADA / CAST ANALYSIS / SCHMELZANALYSE / ANALYSE DE COULÉE

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mu	Cu	V	Al	N	C.E.
MIN. 0,00	0,40	0,10	0,000	0,000								
MAX. 0,17	0,80	0,35	0,030	0,025								
71077	0,08	0,66	0,26	0,010	0,003	0,060	0,100	0,020	0,220	0,001	0,001	0,23

AMURRIO 07.01.2003

CONTROL DE CALIDAD DE TUBOS REUNIDOS
TUBOS REUNIDOS (QUALITY CONTROL)

A. FERNANDEZ

[Signature]



TUBOS REUNIDOS, S.A. - AMURRIO

EN 10204.1991/A1/3.1.B

CERTIFICADO DE CALIDAD
MILL TEST CERTIFICATE
ABNAHMEPRÜFZEUGNIS NACH
CERTIFIÉ DE QUALITÉ



"Zustimmungsschreiben des TÜV Baden e.V. von 09.05.1978"

"Laut Schreiben des TÜV Südwest von 28.06.1993 wird auf die Gegenzeichnung verzichtet"

Nº 0000078422 /1 Rev. 0

PAG. 3/3

ENSAYO DE TRACCION
TENSILE TEST / ZUGVERSUCH / ESSAI DE TRACTION

ENSAYO DE IMPACTO - CHARPY V
IMPACT TEST / KERBSCHLAGZÄHIGK / ESSAI DE RESILIENCE

Nº	L/T	DIMENSION (mm)	L.ELAST. YIELD POINT STRECKGR L ELASTIQ (N/mm ²)	R.TRACC. T STRENGTH ZUGFESTIG RESISTANCE (N/mm ²)	ALARG. ELONG. DEHNUNG ALLONG (%)(**)	DUREZA HARDNESS HÄRTE DURETÉ ()	L/T	DIMENS (mm)	T° (°C)	RESILIENCIA IMPACT TEST KERBSCHLAGZÄHIGK RESILIENCE	A.DUCTIL SHEAR AREA (%)	ESTRICCION RED. AREA (%)
			235	360 480	25							
1	L	24,30 x 6,200	320	425	29							

(*): L=LONGITUDINAL // T=TRANSVERSAL

(**): Proporcional = 5,65 x So%

AMURRIO 07.01.2003

CONTROL DE CALIDAD DE TUBOS REUNIDOS
TUBOS REUNIDOS (QUALITY CONTROL)

A. FERNANDEZ

[Handwritten signature]
P.O. PG

10683



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

ZEUGNIS / CERTIFICATE /
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	1 06.06.02 02035275207 02035275213
----------------------------------	---	--	---

ThyssenKrupp Stahl • 47181 Duisburg	BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B Blatt-Nr. Page-No. Page-No 1
THYSSEN SCHULTE GMBH POSTFACH 120208 D 45313 ESSEN	

Werkstoff: Quality: Matériau / Lieferbedingungen: Specification: Conditions de livraison S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: Marking: Marque:	WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO.	Zeichen des Lieferwerkes: Supplier's mark: Marque d'usine:	 ThyssenKrupp Stahl
---------------------------------------	---	--	------------------------

ABNAHMEPRUEFSTEMPEL / INSPECTOR'S STAMP						
ERZEUGNISFORM TYPE OF PRODUCT						
GROBBLECH, UNGEBEIZT PLATES, FLAT, UNPICKLED						
POS.	STUECK ZAHL	GEWICHT GEWOG.	GEWICHT THEOR.	SCHMELZE	BLECH-NR	PAKET
ITEM	NUMBER PIECES	WEIGHT	WEIGHT THEO.	HEAT NO.	PLATE-NO	BUNDLE
003	15,0 X 3000,0 X 12000 [mm]					
		KG				
	1	4137,000		668527	91093101	
	1	4133,000		668527	91093202	
	1	4133,000		668527	91094101	
	X 1	4133,000		668527	91094202X	
	1	4133,000		668527	91095101	
	1	4133,000		668527	91095202	
	1	4133,000		668527	91096101	
	1	4133,000		668527	91096202	
	1	4133,000		668527	91097101	
	1	4133,000		668527	91097202	
	1	4133,000		668527	91098101	

Zeugnis Nr.
Certificate No.
Blatt von
Page of

Zeugnis Nr. 65
Certificate No.
Blatt von
Page of

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen
den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are
in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont
conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR.

0004242383

Werks-Nr.

Works-No.

No de l'usine

41.49715

Bestell-Nr.

Order-No.

No de commande

549872

2

06.06.02

☎

02035275207

📠

02035275213

ThyssenKrupp Stahl • 47161 Duisburg

THYSSEN SCHULTE GMBH

POSTFACH 120208
D 45313 ESSEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204

DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204

ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.

Page-No.

Page-No

2

Werkstoff : Quality : Matériau / Lieferbedingungen ; Specification ; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung:

Marking:

Marque:

WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR.

MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO.

Zeichen des Lieferwerkes:

Supplier's mark:

Marque d'usine:



ThyssenKrupp Stahl



1 4133,000
12 49600,000
12 49600,000

668527 91098202

*

**

TRANSPORT-NR./TRANSPORT-NO./
318048163451

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON SCHMELZPROBEN &
CHEMICAL COMPOSITION OF THE LADLE SAMPLES &

SCHMELZE

HEAT NR.

668527

C

,070

SI

,260

MN

,870

P

,014

S

,0030

SCHMELZVERFAHR.

HEAT PROCESS

668527

AL-G

,033

B-G

,0002

CR

,050

CU

,020

MO

,010

668527

N

,0052

NB

,002

NI

,020

TI

,002

V

,000

OXYGENSTAHL

OXYGEN STEEL

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen
den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are
in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont
conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werk-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	05.06.02 02035275207 02035275213
----------------------------------	--	--	--

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg	BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
THYSSEN SCHULTE GMBH POSTFACH 120208 D 45313 ESSEN	Blatt-Nr. Page-No. 3

Werkstoff: Quality: Matériau / Lieferbedingungen; Specification: Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferanten:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: Marqué d'usine:



MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN ZUGVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS TENSILE TEST

SCHM.-NR.	PROBE-NR.	1) LAGE	TEMP	FO.	R	RM	R/	L0	A	AGT	Z	RM X A
		2) ZUST.					RM					
		3) ALTER	GR.C		N/MM²	N/MM²	%	MM	%	%	%	
668527	91093	1) 0401	+	20 0002	300	415	72	118	40			16600
					RE H							
		2) 0001										
		3) 0000										
668527	91095	1) 0401	+	20 0002	295	410	72	118	39			15990
					RE H							
		2) 0001										
		3) 0000										

MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN KERBSCHLAG BIEGEVERSUCH
MECHANICAL CHARACTERISTICS IMPACT TEST

SCHM.-NR.	PROBE-NR.	1) LAGE	FORM	PRUEF-TEMP.	ARBEIT
		2) ZUST.			JOULE
		3) ALTER	GR.C		
668527	91093	1) 0101	0007	+	20 284,0 282,0 285,0 284,0
		2) 0001			
		3) 0006			

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS / CERTIFICATE /
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	1 06.06.02 02035275207 02035275213
--------------------------------------	---	--	---

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

THYSSEN SCHULTE GMBH

POSTFACH 120208
D 45313 ESSEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No 4

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes;
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark;
Marque: ThyssenKrupp Stahl



SCHM.- NR.	PROBE- NR.	1) LAGE	FORM	PRUEF- TEMP.	ARBEIT	JOULE			
		2) ZUST.							
		3) ALTER		GR.C	1	2	3	M	
668527	91095	1) 0101	0007 + 20	289,0	290,0	294,0	291,0		
		2) 0001							
		3) 0006							

LEGENDEN - LEGENDS

ALTER
: AGED

ARBEIT
: ENERGY

BREITUNG
: LAT. EXP

BRUCHANT.
: SHEAR FACE

FO. = FORM
: TYPE

LAGE
: POSIT

PROBE-NR.
: SAMPLE-NO

SCHM.-NR.
: HEAT-NO.

TEMP.
: TESTTEMP

ZUST.
: STAT.

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werk-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	1 06.06.02 02035275207 02035275213
--------------------------------------	--	--	---

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

THYSSEN SCHULTE GMBH

POSTFACH 120208
D 45313 ESSEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204

ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B

INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B

Blatt-Nr.
Page-No.
Page-No

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark
Marque: Marque d'usine:



ThyssenKrupp Steel



PROBENZUSTAND STAT. 0001=WALZZUSTAND AS ROLLED	PROBENFORM ZUGVERSUCH TYPE TENSILE TEST 0002=FLACHZUG FLAT TENSILE TEST
PROBENLAGE (IST) POSIT (IST) 0101=LAENGS KOPF OBERFLAECHE LONG. TOP S 0401=QUER KOPF OBERFLAECHE TRANS. TOP S.	PROBENFORM KERBSCHLAG TYPE IMPACT TEST 0007=CHARPY- V CHARPY- V
ALTERUNG AGED 0000=UNGEALTERN NOT AGED 0006=UNGEALTERN NOT AGED	
POS. L I E F E R Z U S T A N D P R O D U K T ITEM S T A T U S P R O D U C T 003 WALZZUSTAND AS ROLLED	
ERGEBNIS DER BESICHTIGUNG UND MASSPRUEFUNG: KEINE BEANSTANDUNG RESULT OF SURFACE CONTROL AND DIMENSIONAL CHECK: SATISFACTORY	

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen
den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are
in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont
conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS/CERTIFICATE/
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED



ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	1 06.06.02 02035275207 02035275213
--------------------------------------	---	--	---

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg

THYSSEN SCHULTE GMBH

POSTFACH 120208
D 45313 ESSEN

BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204
DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204
DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204
ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B
INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
Blatt-Nr.
Page-No. 6

Werkstoff: Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison

S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Zeichen des Lieferwerkes:
Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Supplier's mark:
Marque: ThyssenKrupp Stahl



U U THYSSEN KRUPP STAHL
U U
U U
U U
U U U U
GUETE: SIEHE WERKSTOFF / LIEFERBEDINGUNGEN
FUER ERZEUGNISSE NACH BAUREGELLISTE A

STAEHLE DER FESTIGKEITSKLASSE S235.... NACH EN 10025
ENTSPRECHEN AUFGRUND DES ERSTPRUEFUNGSVERFAHRENS UHP
DEM " TYP P "

TKS VERFUEGT UEBER EIN UEBERPRUEFTES QM-SYSTEM NACH PED 97/23/EG,
ANHANG I, ABSATZ 4.3 FUER STAEHLE NACH EN 10028-1 BIS 6
UND IST EIN ANERKANNTER WERKSTOFFHERSTELLER GEMAESS
MERKBLAETTER AD W0/TRD 100 UND AD-2000 W0,
UEBERWACHT DURCH DEN RWTUEV (MIT VERZICHT AUF GEGENZEICHNUNG).
ZERTIFIKAT-NR.: 04 202 2 44 01 0011 UND 04701 6112



ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen
den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are
in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont
conformes aux conditions convenues de vente.



ZEUGNIS / CERTIFICATE /
NR. (NO.): 000525019001 DUISBURG-SUED




ThyssenKrupp Stahl

Ein Unternehmen von
ThyssenKrupp Steel

DISPO-NR. ***** 0004242383	Werks-Nr. Works-No. No de l'usine 41.49715	Bestell-Nr. Order-No. No de commande 549872	1 06.06.02 02035275207 02035275213
--------------------------------------	---	--	---

ThyssenKrupp Stahl · 47161 Duisburg	BESCHEINIGUNG ÜBER MATERIALPRÜFUNGEN EN 10204 DOCUMENT ON MATERIALS TESTS EN 10204 DOCUMENT DE CONTROLE DES MATERIAUX EN 10204 ABNAHMEPRUEFZEUGNIS 3.1 B INSPECTION CERTIFICATE 3.1 B
THYSSEN SCHULTE GMBH POSTFACH 120208 D 45313 ESSEN	Blatt-Nr. Page-No. Page-No 7

Werkstoff; Quality; Matériau / Lieferbedingungen; Specification; Conditions de livraison S 235 JRG2 / EN 10025 / AD-W1

Kennzeichnung: WERKSTOFF; SCHMELZ-NR., FERTIGUNGS-/PROBE-NR. Marking: MATERIAL, HEAT-NO., MANUFACTURING/SAMPLE-NO. Marque: Zeichen des Lieferwerkes: Supplier's mark: Marque d'usine:	 ThyssenKrupp Stahl
---	---

TKS HAS AN APPROVED QM-SYSTEM ACCORDING TO THE PED 97/23/EC, ANNEX 1 CHAP. 4.3 (PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE) WITH RESPECT TO STEEL PRODUCTS COVERED BY EN 10028-1 TO 6. TKS IS AN ACCEPTED STEEL MANUFACTURER CONCERNING AD W0/TRD 100 AND AD-2000 W0.
RWTUEV - APPROVAL CERTIFICAT-NO.: 04 202 2 44 01 0011 AND 04701 6112
(WITH RENOUNCE OF COUNTERSIGN)

DIESE BESCHEINIGUNG WURDE DURCH EIN GEEIGNETES DATENVERARBEITUNGS-SYSTEM ERSTELLT UND IST GEMAESS EN 10204, ABS.5 OHNE UNTERSCHRIFT GUELTIG.

THIS CERTIFICATE HAS BEEN ISSUED BY A QUALIFIED ELECTRONIC DATA SYSTEM AND IS VALID ACC. TO EN 10204, PARA.5 WITHOUT SIGNATURE.

WERKSSACHVERSTAENDIGER : Schallwig / Stabbert

WORKS EXPERT : Schallwig / Stabbert

ThyssenKrupp Stahl

Abnahmetechnik

Es wird bestätigt, dass die Ergebnisse der Prüfungen den vereinbarten Lieferbedingungen entsprechen.
This is to certify, that the test results are in agreement with the specifications.
Nous confirmons que les résultats des essais sont conformes aux conditions convenues de vente



Benteler Stahl/Rohr GmbH
Postfach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49.5254.81-0 Fax: +49.5254.13666

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B

CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

EN 10204 - 1991 +A1: 1995

Benteler Stahl/Rohr GmbH - Postfach 1340 - 33043 Paderborn - Deutschland

Buhlmann
Rohr-Fittings-Stahlhandel
Lise-Meitner-Straße 14
40721 Hilden

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document:

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 1 / 4
Page: 1 / 4

Kunden-Bestell-Nr.:
Purchase Order No.:
No. de commande du client:

Hersteller:
Manufacturer:
Producteur:

Benteler Auftrags-Nr.:
Benteler Order No.:
No. de commande Benteler:

Herstellerzeichen:
Manufacturer's brand:
Marque du producteur:

Versandanzahl-Nr.:
Dispatch Note No.:
No. d'avis d'expédition:

Stempel des Sachverständigen:
Inspector's stamp:
Poinçon de l'expert:

Produkt: NAHTLOSE STAHLROHRE
Product: SEAMLESS STEEL TUBES
Produit: TUBES D'ACIER SANS SOUDURE

Stahlschmelzungsverfahren:
Steelmaking process:
Procédé d'élaboration de l'acier:

Lieferbedingungen:

Terms of delivery:

Conditions de livraison:

DIN 17175-79 Güteklasse I, EN 10216-2
2000/02/10

DIN 17175-79 quality grade I, EN 10216-2 may 2002, test category 1, TRD 102, TRB 100, STOOWEZEN M0301, AD 2000-Merkblatt W 4 Edition September 2001.

BR 2000/02/10

DIN 17 175-79 degré de qualité I, EN 10216-2 mai 2002, catégorie de contrôle 1, TRD 102, TRB 100, STOOWEZEN M0301, AD 2000-Merkblatt W 4 édition septembre 2001, BR 2000/02/10

Maße - Toleranzen:

Dimensions-tolerances:

Dimensions-tolérances:

Stahlborte:

Steel grade:

Nuance d'acier:

Lieferzustand:

Delivery condition:

État de livraison:

Produktkennzeichnung:

Product marking:

Marquage du produit:

FK: Farbbrünge ein weißer, Farbbrünge RAL 9016

FK: Coloured rings: one white, RAL 9016

FK: Anneaux de couleur: un blanc, RAL 9016

PS: BENTELER-ZEICHEN 17175 I-EN 10216-2 ST35.8/P235GH TC1 SCHMELZEN-NR WA

PS: BENTELER SIGN 17175 I-EN 10216-2 ST35.8/P235GH TC1 HEAT-NO. WA

PS: SIGLE DE BENTELER 17175 I-EN 10216-2 ST35.8/P235GH TC1 COULEE-NO WA

Zeugnis Nr. 68
Certificate No.
Blatt von
Page of

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B
INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

65-145682/001/P

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document:

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 2 / 4
Page:
Page:

Pos.	Stück	Maße	Dimensions	Dimensions	Länge	Gewicht	Schmelzen-Nr.	Prüfdruck	Rohr-Nr.-Gruppe	Vielfachlängen
Item	Number				Length	Weight	Heat No.	Test pressure	Tube number group	Multiple lengths
Poste	Nombre				Longueur	Poids	No. de coulée	Pression d'épreuve	Série de no. des tubes	Longueurs multiples
		mm			m	kg				
0008	76	114,300 X 5,600	mm	6000 - 7000	521,09	8001	721872			
0010	51	114,300 X 8,800	mm	6000 - 7000	335,29	7672	513604			

Schmelzenanalyse [%] / Heat analysis [%] / Analyse sur coulée [%]

Pos.	Schmelzen-Nr.	C	SI	MN	P	S	CR	MO	NI	CU	SN	AL	NB	N
Item	Heat No.													
Poste	No. de coulée													
0008	721872	0,085	0,165	0,49	0,007	0,003	0,13	0,05	0,11	0,17	0,012	0,031	0,015	0,0073
0010	513604	0,100	0,190	0,48	0,005	0,003	0,12	0,03	0,07	0,11	0,011	0,034	0,013	0,0075

Schmelzenanalyse [%] / Heat analysis [%] / Analyse sur coulée [%]

Pos.	Schmelzen-Nr.	B
Item	Heat No.	
Poste	No. de coulée	
0008	721872	0,0001
0010	513604	0,0001

Prüfergebnisse / Test results / Résultats des essais

Die Rohre sind auf Dichtheit geprüft durch: The tubes have been submitted to a leak tightness test by: Les tubes ont passé un contrôle d'étanchéité par:	ET-Dichtheitsprüfung: nach SEP 1925, nach EN 10246-1 ET-leak tightness test: acc. to SEP 1925, acc. to EN 10246-1 ET-essai d'étanchéité: svt. SEP 1925, svt. EN 10246-1	BESTANDEN PASSED PASSE	BESTANDEN PASSED PASSE
Augensichtkontrolle: Visual inspection: Examen visuel:	Maßkontrolle: Dimensions examination: Vérification des dimensions:	BESTANDEN PASSED PASSE	Ringaufdomversuch: Ring expanding test: Essai de dilation d'anneaux:
Ringfaltversuch: Flattening test: Essai d'aplatissement:		BESTANDEN PASSED PASSE	BESTANDEN PASSED PASSE

Ergebnisse der mechanischen Prüfung / Results of mechanical testing / Résultats des essais mécaniques

Die Probenahme erfolgte an Vielfachlängen.
The sampling was carried out on multiple lengths.
L'échantillonnage était réalisé aux longueurs multiples.

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B

INSPECTION CERTIFICATE EN 10204.3.1.B

CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

Zugversuch / Tensile test / Essai de traction

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document:

65-145682/001/P

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 3 / 4
Page:
Page:

Pos. Item Poste	Proben-Nr. Specimen No. No. de l'éprouvette	Schmelzen-Nr. Heat No. No. de coulée	Probenabmessung Specimen dimensions Dimensions de l'éprouv.	Streckgrenze Yield strength Limite élastique	Zugfestigkeit Tensile strength Résistance à la traction	Dehnung Elongation Allongement	Einschnürung Area reduction Coefficient de striction	Re/Rm Re/Rm Re/Rm
Anforderungen Requirements Exigences			mm	ReH N/mm ² MIN 235	Rm N/mm ² 360-480	A5 % MIN 27	1. Formel 1. Formula 1. Formule	
0008	000001	721872	25,60 X 5,60	318	410	39,00		
0008	000002	721872	25,70 X 6,00	321	398	36,00		
0010	000001	513604	25,40 X 8,90	290	403	34,00		
0010	000002	513604	25,40 X 8,90	290	401	36,00		

Konservierung / Conservation / Conservation

ohne
without
sans

Vermerk / Remark / Remarque

Zeugnisvermerk: Das Material entspricht dem Steel 360 nach BS 3602/BS 3601. Das Material entspricht dem TU 37 C nach NF A 49-213, GRADE A nach ASTM-A 53, GRADE A nach ASTM-A 106, Rohre zum Biegen geeignet, Rohre entsprechen AD 2000-Merkblatt W4 Abschnitt 7, Benteler Stahl/Rohr GmbH verfügt über ein Qualitätsmanagement-System für Werkstoffhersteller nach, Richtlinie 97/23/EG, zertifiziert durch TÜV CERT - Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD, GRUPPE., Wir garantieren bei 0°C einen Mindestmittelwert von, 40 Joule für Charpy-V-Längsproben und 27 Joule für Charpy-V-Querproben bzw. einen Mindesteinzelwert von, 28 Joule für Charpy-V-Längsproben und 19 Joule, für Charpy-V-Querproben bei Probengröße 10*10 mm, Kennzeichnung gem. EN 10216: Schmelznummer wurde als, Identifizierungsnummer vereinbart, Möglicher Verwendungszweck DIN 2470 Teil 1 TRBF 131 Teil 1

Certificate remarks: The material corresponds to steel 360 acc. to BS 3602/BS 3601, The material corresponds to TU 37 C acc. to NF A 49-213, GRADE A acc. to ASTM-A 53, GRADE A acc. to ASTM-A 106, tubes are suitable for bending, tubes comply AD 2000-Merkblatt W4 chapter 7, Benteler Stahl/Rohr GmbH operates a Quality Management, System for Materials Producers in accordance with, Directive 97/23/EC, certified by TÜV CERT-Certifiers, for Pressure Equipment TÜV NORD GRUPPE., Tube mark in acc. to EN 10216: Heat number was agreed as, identifying number, possible application DIN 2470 part 1 TRBF 131 part 1

Certificat remarques: Le matériel correspond à steel 360 svt. BS 3602/BS 3601, Le matériel correspond à TU 37 C svt. NF A 49-213, GRADE, A svt. ASTM-A 53, GRADE A svt. ASTM-A 106, tubes aptes au cintrage, tubes sont conformes AD 2000-Merkblatt W4 section 7, Benteler Stahl/Rohr dispose d'un système gestion qualité, pour fabricant des matériaux selon les directives, 97/23/EC, certifié par le TÜV CERT - lieu de certification pour des appareils de pression GROUPE TÜV, NORD., Marquage svt. EN 10216: le numéro de coulée a été convenu comme numéro, d'identification, possibilité d'utilisation DIN 2470 partie 1, TRBF 131 partie 1

Verkäufer(in) / Salesman/woman in charge / Personne chargée : Herr KOTTHOFF, Tel.: 05254/81-1681, Fax: 2798

Benteler Stahl/Rohr GmbH
Hach 13 40
33043 Paderborn
Deutschland
Tel.: +49 5254 81-0 Fax: +49 5254 13666

BENTELER
Stahl/Rohr

ABNAHMEPRÜFZEUGNIS EN 10204-3.1.B
INSPECTION CERTIFICATE EN 10204-3.1.B
CERTIFICAT DE RECEPTION EN 10204-3.1.B

Dokument-Nr.:
Document No.:
No. du document:

65-145682/001/P

Prüf-Nr.:
Inspection No.:
No. du certificat:

Blatt: 4 / 4
Page:
Page:

Dinslaken, 02.07.2003, TEL.: 02064.623-574 FAX: 02064.54658

Der Werkssachverständige
Work's Inspector
L'expert d'usine
FREEERKS / SCHEF
Es wird bestätigt, daß die gelieferten Erzeugnisse den techn. Lieferbedingungen des Auftrages entsprechen. Dieses Dokument wurde mittels EDV erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.
We certify that the supplied products comply with the order specification. This document was prepared by means of electronic data processing and is valid without signature.
Nous attestons que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande. Ce document a été établi par traitement électronique de l'information et est valide sans signature.

M - Rohr

Post: 92231 Sulzbach-Rosenberg, Postfach 13 58

Bahnstation: Sulzbach-Rosenberg Hülle

Telefon: (09661) 60-1

Drahtanschrift: Maxhütte Sulzbach-Rosenberg

Telex Rohre: 63837-50 mhs d Rohrwerk

Telefax: 09661 / 60-875

92237 Sulzbach-Rosenberg

Rosenbachstraße 11

Datum: 19.03.1998

Lieferanzeige:/delivery note: Blatt 1 von 2

concernement l'avis d'expédition:

Nr./No.: vom/of/du:

102 863	16.03.1998
---------	------------

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Vereinbarungen bei der Bestellung entspricht.
We hereby certify that the material described above has been tested and complies with the terms of the order.
Il est confirmé que le matériel est assésé et conforme aux conditions de la commande.

Zelchen des Herstellers:
Mark of the manufacturer:
Signes du manufactur:

Zeichen des Sachverständigen:
Inspector's stamp:
Marque de l'inspecteur:

Qualitätsstelle /
quality control point
poste de contrôle de qualité
MH ROHR ROSENBERG

Zeugnis Nr. 81
Certificate No.
Blatt von
Page of

FormblattNr.: QSIRW-06-003 Rev 0 vom 03.03.98

③ 141

Der Werksachverständige

zu Lieferanzüge/ to delivery note/ de commande
102 863

Unsere Auftrags-Nr.		Erschmelzungsart: melting process:				OBM (-Verfahren) Oxygen-Bodenblas- Maxhütte (-Metallurgie)				Oxygen-Bottom Blown Maxhütte				* = E-Stahl			
Our order no.: No. de notre commande		mode d'elaboration:		Chemische Zusammensetzung (Schmelzenanalyse)/Chem. Composition of cast/composition chimique													
Schmelz-Nr./ Heat No./ Coulée No.		Pos./ Item		% C		% Si		% Mn		% P		% S					
187 045		12*		41218		0,07		0,20		0,55		0,009		0,025			
Werkstoff entspricht TU 37 c nach NFA 49 212 (213) und Grade HFS 360 nach BS 3602/2																	
Probe Nr. Test No Epreuve		R eH (N/mm²) >		R m (N/mm²)		A 5 (%) >		Pos./ Item		Probe Nr. Test No Epreuve		R eH (N/mm²) >		R m (N/mm²)		A 5 (%) >	
		235		360-480		25						235		360-480		25	
12		1		442		40,2											
		2		446		40,0											
Rm (A-2) > 10500																	

X	Besichtigung und Ausmessung/ Inspection and messurement/ Inspection et mesure
X	Zugversuch (s. Tafel)/tensile test (cf. table)/ Essai de traction (voir tableau)
X	Ringaufdormversuch/ ring expanding test/ Essai d'évasement d'anneau
	Ringfaltversuch/ flattening test/ Essai d'aplatissement
	Ringzugversuch/ ring tensile test/ essai de traction à l'anneau
	Kerbschlag-Biegeversuch/ notched bar impact band test/ essai de résilience
	Verwechslungsprüfung: ohne Befund/ test for mixing up steel grade: without evidence/ Essai au confusion de qualités d'acier: néant
	Ultra-Schall Prüfung am Vormaterial: o. Befund/ultrasonic testing on blooms: without evidence/ essai d'ultra-son sur blooms: néant
X	Auf Dichtheit geprüft/ inspected for tightness/ Essays sur étanchéité:
X	Mit Wirbelstrom/with eddy current test/ avec courant de Foucault SEP 1925/80
	Mit Wasserinnendruck/ with hydr. test/hydrauliquement à ... bar
X	Die Röhre haben freien Durchgang/ The tubes have free passages/ propre/ pas d'objections
X	Walztemperatur/ final temperature of rolling/ température finale de laminage ca.: 900°C
X	Glühzustand/ annealing condition/ état recuit
X	einwandfrei/ unobjectionable/ irréusable normalisiert/ normalized/ normalisé luftvergütet/ air hardened/ trempé à l'air
X	Die mit "X" bezeichneten Prüfungen wurden durch- geführt und nicht beanstandet/ The tests marked with "X" were performed and did not lead to objection./ Les essais marqués d' un "X" étaient accomplis et n'entraînaient pas d'objections.

Qualitätsstelle / ROHRWERK / quality control point/ Tube mill
poste de contrôle de qualité / Laminoir tubes

Der Werksachverständige/Inspector/Inspecteur de l'usine

Rohrwerk Neue Maxhütt GmbH, 92237 Sulzbach-Rosenberg

MH - Rohr

X Abnahmeprüfzeugnis B / Inspection certificate B / Certificat de réception B DIN 50 049/ EN 10204 - 3.1 B

Post: 92231 Sulzbach-Rosenberg, Postfach 13 58

Bahnstation: Sulzbach-Rosenberg Hütte

Telefon: (09661) 60-1

Drahtanschrift: Maxhütte Sulzbach-Rosenberg

Telex Rohre: 63837-50 mhs d Rohrwerk

Telefax: 09661 / 60-875

92237 Sulzbach-Rosenberg

Rosenbachstraße 11

Datum: 19.03.1998

Lieferanzeige/delivery note: Blatt 1 von 2

concernement l'avis d'expédition:

Nr./No.: vom/off/du: 16.03.1998

102 863

Bescheinigung der Kontrolle der Produkte durch das Werk NF A 49 000 - 5.2.2.1 Modell D CERTIFICAT DE CONTRÔLE DES PRODUITS PAR L'USINE (C.C.P.U.) - ACCEPTANCE CERTIFICATE (NF A 49-000 5.2.2.1.) MODÈLE D (A 49-001)			
Besteller/Purchaser/Commandant: Mannesmann Handel AG Am Ostkal 24 70327 Stuttgart		Erzeugnisform/Product/Produit: ROHR / TUBE / TUBE	
Werks-/Lieferzustand Quality/Condition of delivery Qualité/Etat de livraison St 35.8 I		Lieferbedingungen und/oder amtliche Vorschriften Terms of delivery and/or official regulations: Conditions de livraison et/ou prescriptions officielles DIN 2448:02.81/17175:05.79 AD-W4 TRD 102, TRB 100	
Werks-Nr./Works-No./ No. de l'usine	Pos.	Gewicht kg/ weight/ poids	Menge m
187 045	12	5.849	512,4
Zeichen/ Bunde		Stück	Abmessungen/Dimensions/Dimensions mm
3		97	88,9 x 5,6 5-5,5 m Charge-Nr. 41218
Prüfverfahren/testing method/ Procédé d'essai		Bestell-Nr./ Order No./ No. de commande	
US		810/45607078 v. 24.11.97	

Es wird bestätigt, daß die Lieferung den Vereinbarungen
bei der Bestellung entspricht.
We hereby certify that the material described above has
been tested and complies with the terms of the order.
Il est confirmé que le matériel est essayé et conforme aux
conditions de la commande.

Ergebnis der Prüfungen: Siehe Anlage
Test results: cf. enclosure
Résultats des essais: Pièce jointe

Zeugnis Nr. 82
Certificate No.
Blatt von
Page of

Zeichen des Herstellers:
Mark of the manufacturer:
Signe du manufacturier:

Zeichen des Sachverständigen:
Inspector's stamp:
Marque de l'inspecteur:

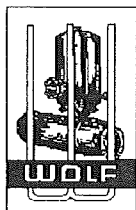
MH

MH

[Signature]

Qualitätsstelle /
quality control point
poste de contrôle de qualité
MH ROHR ROSENBERG

Der Werksachverständige
Inspector inspecteur de l'usine



Wolf GmbH & Co.KG

57234 Wilnsdorf

Kom.Nr. 37106

Air Liquide Purchase-no.:
4500023998

Project: ASU Kosice No.9

Dokument No. :

Document: Design Calculation

Description: Chill Tower

Tag No.: W14001

Drawing No.: 11436- 0

0	first issue			Strake	TB		
Status	Ausgabe	Datum	geänd.Seiten	erstellt	Abtlg.	geprüft	genehmigt

Table of contents

1.	Shell	Page	3-7
2.	flat bottom plate	Page	8
3.	Manway flange, operation condition	Page	9 - 11
4.	manway cover DN 600	Page	12
5.	Nozzle N1 (DN800) with additional Nozzle loads (WRC 107 calculation)	Page	13 - 15
6.	Nozzle N3 (DN100) with additional Nozzle loads (WRC 107 calculation)	Page	16 - 18
7.	Nozzle N4/N5 (DN150) with additional Nozzle loads (WRC 107 calculation)	Page	19 - 21
8.	Flange N3 with additional Nozzle loads	Page	22 - 24
9.	Flange N4/N5 with additional Nozzle loads	Page	25 - 27
10.	Lifting Trunnions	Page	28
11.	Tailing lug	Page	29 - 30
12.	Calculation of supporting beam	Page	31
13.	statical Calculation	Page	32- 50

Cylindrical Shells with Opening
under Internal Pressure
acc to AD 2000-Merkblatt B1/B9:2000-10

drawing no: 11436-0
name/ item: Shell

input data - shell

design data

design pressure p = .22 bar
design temperature T = 50 °C

material data, shell

material: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]
design strength value at room temperature K20 = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]
safety factor S = 1.5
joint efficiency v = .85

geometry data, shell

outer diameter Da = 2420 mm
actual wall thickness se = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1.5 mm

results - shell

results shown in percentages signify over-/underdimensioning
for dimensions: (act-req) / req, with other data: (allow-act) / act

req wall thickness without opening [2] sreq = 2.10 mm
» act wall thickness is adequate! res = +376 %
manufacturing tolerance / corrosion allowance c1/c2 = 0.40/1.50 mm
allowances, shell (act wall thickness) c1/c2 = 0.50/1.50 mm
max unreinforced opening da max ca 2420 mm
influence of multiple nozzles / AD-B9 [8] from l <= 277.8 mm

max all working pressure pmax = 5.25 bar
- with decisive component: opening no. 2
max all test pressure pTmax = 7.50 bar

input data - opening 1

opening - name/item: N1, DN 800

type of opening: 3- nozzle, set-through with reinf. pad

material data

nozzle: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, nozzle K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]
design strength value, nozzle at room temp. K20 = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]
joint efficiency, nozzle v = .85
pad reinf: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, pad K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]
design strength value, pad at room temp. K20 = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]

geometry data

outer diameter da = 813 mm
actual wall thickness ss = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1.5 mm

continuation geometry data

actual length of nozzle	ls =	100 mm
protruding length	ls' =	0 mm
distance nozzle outside diameter - discontinuity	x =	0 mm
width of pad reinforcement	b =	150 mm
thickness of a pad reinforcement	h =	10 mm

results - opening 1

opening-name/item: N1, DN 800

req wall thickness of nozzle acc to AD-B1	[2] sserf =	1.97 mm
» act wall thickness is adequate!	res =	+408 %
with manufact. tolerance/corrosion allowance	c1/c2 =	0.40/1.50 mm
area comparison acc to AD-B9 with act wall thicknesses:		
actual stress	[2] σ_v =	4.4 N/mm ²
allowable stress	K/S =	156.7 N/mm ²
» actual opening is adequately reinforced!	res =	+3465 %
with allowances, nozzle (act wall thickness)	c1/c2 =	0.50/1.50 mm
calculated wall thickness of nozzle	ss =	8.0 mm
calculated outer nozzle length	[6] ls mit =	100.0 mm
inner nozzle length	ls' mit =	0.0 mm
calculated shell length	[3] b mit =	192.9 mm
calculated reinforcement thickness	[4] hv =	7.4 mm
load-bearing cross sectional area	A σ =	3832 mm ²
pressure load area	Ap =	763548 mm ²

input data - opening 2

opening - name/item: N6-N8, DN600

type of opening: 1- nozzle, set-through without reinf. pad

material data

nozzle: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02	
design strength value, nozzle	K = 235 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [50°C, 10mm]	
design strength value, nozzle at room temp.	K20 = 235 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [20°C, 10mm]	
joint efficiency, nozzle	v = .85

geometry data

outer diameter	da =	600 mm
actual wall thickness	ss =	10 mm
manufacturing tolerance	c1 =	7- DIN EN 10029A
corrosion allowance	c2 =	1.5 mm
actual length of nozzle	ls =	100 mm
protruding length	ls' =	0 mm
distance nozzle outside diameter - discontinuity	x =	0 mm

results - opening 2

opening-name/item: N6-N8, DN600

req wall thickness of nozzle acc to AD-B1	[2] sserf =	1.95 mm
» act wall thickness is adequate!	res =	+413 %
with manufact. tolerance/corrosion allowance	c1/c2 =	0.40/1.50 mm
area comparison acc to AD-B9 with act wall thicknesses:		
actual stress	[2] σ_v =	6.6 N/mm ²
allowable stress	K/S =	156.7 N/mm ²
» actual opening is adequately reinforced!	res =	+2287 %
with allowances, nozzle (act wall thickness)	c1/c2 =	0.50/1.50 mm
calculated wall thickness of nozzle	ss =	8.0 mm
calculated outer nozzle length	[6] ls mit =	86.0 mm
inner nozzle length	ls' mit =	0.0 mm
calculated shell length	[3] b mit =	138.9 mm
load-bearing cross sectional area	A σ =	1863 mm ²
pressure load area	Ap =	555025 mm ²

input data - opening 3

opening - name/item: N4 / N5 DN150

type of opening: 3- nozzle, set-through with reinf. pad

material data

nozzle: 0090-St 35.8 (1.0305) DIN 17175 AD-W4/W12

design strength value, nozzle K = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C, 6.3mm]

design strength value, nozzle at room temp. K20 = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [20°C, 6.3mm]

joint efficiency, nozzle v = .85

pad reinf: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02

design strength value, pad K = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C, 10mm]

design strength value, pad at room temp. K20 = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [20°C, 10mm]

geometry data

outer diameter da = 168.3 mm

actual wall thickness ss = 6.3 mm

manufacturing tolerance c1 = 3- DIN 17175

corrosion allowance c2 = 1.5 mm

actual length of nozzle ls = 50 mm

protruding length ls' = 0 mm

distance nozzle outside diameter - discontinuity x = 0 mm

width of pad reinforcement b = 100 mm

thickness of a pad reinforcement h = 10 mm

results - opening 3

opening-name/item: N4 / N5 DN150

req wall thickness of nozzle acc to AD-B1 [2] sserf = 1.73 mm

» act wall thickness is adequate! res = +264 %

with manufact. tolerance/corrosion allowance c1/c2 = 0.22/1.50 mm

area comparison acc to AD-B9 with act wall thicknesses:

actual stress [2] σ_v = 2.8 N/mm²

allowable stress K/S = 156.7 N/mm²

» actual opening is adequately reinforced! res = +5544 %

with allowances, nozzle (act wall thickness) c1/c2 = 0.79/1.50 mm

calculated wall thickness of nozzle ss = 4.0 mm

calculated outer nozzle length [6] ls mit = 32.1 mm

inner nozzle length ls' mit = 0.0 mm

calculated shell length [3] b mit = 179.3 mm

calculated reinforcement thickness [4] hv = 5.3 mm

load-bearing cross sectional area A σ = 2545 mm²

pressure load area Ap = 319864 mm²

input data - opening 4

opening - name/item: N31, N32 DN80

type of opening: 1- nozzle, set-through without reinf. pad

material data

nozzle: 0090-St 35.8 (1.0305) DIN 17175 AD-W4/W12

design strength value, nozzle K = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C, 5mm]

design strength value, nozzle at room temp. K20 = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [20°C, 5mm]

joint efficiency, nozzle v = 1

geometry data

outer diameter da = 88.9 mm

actual wall thickness ss = 5 mm

manufacturing tolerance c1 = 3- DIN 17175

corrosion allowance c2 = 1.5 mm

actual length of nozzle ls = 50 mm

protruding length ls' = 0 mm

continuation geometry data

distance nozzle outside diameter - discontinuity x = 30 mm

results - opening 4

opening-name/item: N31,N32 DN80

req wall thickness of nozzle acc to AD-B1 [2] sserf = 1.67 mm
» act wall thickness is adequate! res = +199 %
with manufact. tolerance/corrosion allowance c1/c2 = 0.17/1.50 mm
area comparison acc to AD-B9 with act wall thicknesses:
actual stress [2] σ_v = 6.2 N/mm²
allowable stress K/S = 156.7 N/mm²
» actual opening is adequately reinforced! res = +2442 %
with allowances, nozzle (act wall thickness) c1/c2 = 0.50/1.50 mm
calculated wall thickness of nozzle ss = 3.0 mm
calculated outer nozzle length [6] ls mit = 20.1 mm
inner nozzle length ls' mit = 0.0 mm
calculated shell length [3] b mit = 30.0 mm
load-bearing cross sectional area $A\sigma$ = 324 mm²
pressure load area A_p = 90652 mm²

input data - opening 5

opening - name/item: N3

type of opening: 3- nozzle, set-through with reinf. pad

material data

nozzle: 0090-St 35.8 (1.0305) DIN 17175 AD-W4/W12
design strength value, nozzle K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,8.8mm]
design strength value, nozzle at room temp. K20 = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,8.8mm]
joint efficiency, nozzle v = 1
pad reinf: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, pad K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]
design strength value, pad at room temp. K20 = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]

geometry data

outer diameter da = 114.3 mm
actual wall thickness ss = 8.8 mm
manufacturing tolerance c1 = 3- DIN 17175
corrosion allowance c2 = 1.5 mm
actual length of nozzle ls = 50 mm
protruding length ls' = 0 mm
distance nozzle outside diameter - discontinuity x = 0 mm
width of pad reinforcement b = 50 mm
thickness of a pad reinforcement h = 5 mm

results - opening 5opening-name/item: N3

req wall thickness of nozzle acc to AD-B1	[2]	sserf =	1.68 mm
» act wall thickness is adequate!		res =	+425 %
with manufact. tolerance/corrosion allowance		c1/c2 =	0.17/1.50 mm
area comparison acc to AD-B9 with act wall thicknesses:			
actual stress	[2]	σ_v =	3.2 N/mm ²
allowable stress		K/S =	156.7 N/mm ²
» actual opening is adequately reinforced!		res =	+4740 %
with allowances, nozzle (act wall thickness)		c1/c2 =	0.88/1.50 mm
calculated wall thickness of nozzle		ss =	6.4 mm
calculated outer nozzle length	[6]	ls mit =	32.9 mm
inner nozzle length		ls' mit =	0.0 mm
calculated shell length	[3]	b mit =	152.5 mm
calculated reinforcement thickness	[4]	hv =	1.6 mm
load-bearing cross sectional area		A σ =	1733 mm ²
pressure load area		A _p =	254110 mm ²

Unstayed and Stayed Flat Ends and Plates
acc to AD 2000-Merkblatt B5:2004-05

drawing no: 11436-0
name/ item: flat bottom plate

input data

Type Declaration

shape of plate = 1- circular
bound cond: 8- welded onto, both-side-welded (table 1, f)

Design Data/ Type of Plate

design pressure p = .22 bar
design temperature T = 50 °C

Material Data

plate: 0723-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, plate K = 225 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C, 40mm]
design strength value at room temperature K20 = 225 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C, 40mm]
modulus of elasticity [50°C] E = 210125 N/mm²
safety factor, plate S = 1.5

Geometry Data

actual wall thickness, plate se = 25 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1.5 mm
outer diameter of shell (plate width) Da;fa = 2420 mm
actual wall thickness, shell s1 = 10 mm

Openings in Plates

opening: 0- none

results

results shown in percentages signify over-/underdimensioning
for dimensions: (act-req) / req, with other data: (allow-act) / act

required plate thickness sreq = 13.63 mm
res = +83 %
manufacturing tolerance c1 = 0.5 mm
corrosion allowance c2 = 1.5 mm
manuf. toler., act. plate thickness, for Info only c1 = 0.8 mm
design diameter (width) D1;f = 2400.0 mm
design factor serf =< 3* C = 0.400

max allow operating pressure pmax = 0.90 bar
max allow test pressure pTmax = 1.28 bar

only killed steels may be utilised. When plate material is employed,
over an area of at least 3*s1 in the weld zone there must be no
evidence of material discontinuities in the plate.

Integral Type Flanges

under Internal Pressure and Additional Forces
acc to AD 2000-B7:2000-10 B8:2000-10 DIN V 2505:1986-01

drawing no: 11346-0

name/ item: manway flange, operation condition

input data

Type Declaration

flange type: 2- slip-on flange (inside gasket)
bolt type: 3- bolts, S=1.8 / S'=1.26 / phi=1.0 (AD-B7)
calculation of bolting torque = 1- yes

Design Data

design pressure p = .22 bar
test pressure p' = .25 bar
design temperature T = 50 °C
code no. of external loads: 1- without external loads

Geometry Data, Flange

outside diameter flange da = 700 mm
outside diameter hub dr = 600 mm
bolt-circle diameter dt = 660 mm
flange thickness hF = 20 mm
bolt hole diameter dL = 18 mm
number of bolts or bolt holes n = 24 Stck
act wall thickness of hub respectively tube s1 = 10 mm
manufacturing tolerance of hub respect. tube c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance of hub respect. tube c2 = 3 mm

Material Data, Flange

material: 0741-P 265 GH (1.0425) DIN EN 10028-2:1992 AD-W1:1998-02
strength value, design K = 245 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C, 60mm]
safety factor, design S = 1.5
strength value, test/bolting-up K = 245 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C, 60mm]
safety factor, test/bolting-up S = 1.05
modulus of elasticity, design [50°C] E = 210125 N/mm²
modulus of elasticity, bolting-up [20°C] E = 212000 N/mm²

Material Data, Hub

material: 0741-P 265 GH (1.0425) DIN EN 10028-2:1992 AD-W1:1998-02
strength value, design K = 265 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C, 10mm]
strength value, test/bolting-up K = 265 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C, 10mm]

Gasket Data

gasket type: 4- asbestos - only for Information
calculation without reduction of setting load = 0- no
retighten the bolts after setting of gasket = 0- No
code no. of medium: 1- design: gases and vapours; test: liquids
outside diameter, gasket dDa = 640 mm
inside diameter, gasket dDi = 600 mm
thickness of gasket hD = 3 mm

Bolt Data

material: 0171-5.6 DIN 267 Teil 13:1993-08 AD-W7:1999-12
strength value, design K = 300 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C, 20mm]
strength value, test/bolting-up K' = 300 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C, 20mm]
root diameter of screw thread dk = 13.39 mm
effective diameter thread d2 = 14.701 mm
outer diameter of bearing surface (bolting) daS = 24 mm

continuation Bolt Data

thread angle, bolts	$\alpha =$	60 °
thread pitch, bolts	P =	2 mm
min coefficient of friction, thread	$\mu_{G_min} =$	.12
min coefficient of friction, bearing surface	$\mu_{A_min} =$	.12
max coefficient of friction, thread	$\mu_{G_max} =$	.12
max coefficient of friction, bearing surface	$\mu_{A_max} =$	.12

results

summary of results

flange	bolting-up	design	testing	FS0 max
act. stresses and reserve				
section A-A N/mm ²	133 75%	6 999%	7 999%	496
act. flange deflection °	1.437	0.065	0.071	5.34
bolts				
req root diameter dk mm	7.82 193%	4.59 999%	1.40 999%	13.39

geometry data

calc. wall thickness of hub respectively tube	s1 =	6.50 mm
with manufacturing tolerance	c1 =	0.50 mm
corosion allowance	c2 =	3.00 mm
moment arms		
- of hub load	aR =	33.25 mm
- of ring area load	aF =	28.25 mm
- of gasket load	aD =	20.00 mm
reduced bolt hole diameter	dL' =	9.00 mm
mean gasket diameter	dD =	620.00 mm
effective width of gasket	bD =	20.00 mm
bolt pitch / dL	=	4.80
welding check acc to AD-B8, table 1	di * p =	129

		bolt-up (0)	design (B)	testing (P)
gasket data				
medium		gases/vap.	gases/vap.	liquids
characteristic k1 mm		--	26.00	20.00
characteristic k0*KD N/mm		516.40	--	--
loads	N			
hub load - int.press.	FI..	--	5954	6766
ring area load	FF..	--	688	782
gasket load - design	FD..	--	1337	1169
setting load	FDV	1005833	--	--
red. setting load	FDV'	272835	--	--
min req bolt load	FS..	272835	7979	8716
flange (DIN 2505)				
bending moment M Nmm		5456692	244143	270423
act section modulus W mm ³		40910	40910	40910
act stresses N/mm ²		133.38	5.97	6.61
design stress N/mm ²		233.33	163.33	233.33
eff. stress reserve %		75	999	999
act flange deflection °		1.4367	0.0649	0.0712
bolts				
req root diameter dk mm		7.82	4.59	1.40
auxiliary factor Z		1.27	1.51	1.27
design allowance c5 mm		0.00	3.00	0.00
stress reserve %		193	999	999

WOLF GmbH & Co. KG
cont. Integral Type Flanges
manway flange, operation condition

date : 10.11.2004
job-no : 36704
page : 3 of 3

max allow operating pressure
max allow test pressure

pmax = 6.02 bar
pTmax = 8.82 bar

remarks

for slip-on flange design AD-B8, table 1 has to be considered
minimal requirements for thickness of welds

flange deflection should be restricted from 0.5 up to 1.0°!

results for bolting up condition (for information)

basic bolt load FS0 max = 1013873 N
acc. to stress value of 100% of strength value
of bolts (testing/ bolting-up)

actual stress (flange) = 495.7 N/mm²
actual flange deflection = 5.339 °
actual seating stress of gaske = 26.0 N/mm²

bolting torques acc. to VDI-Richtlinie 2230

req bolting torque (with μ_{\max}) MAmin = 30 Nm
with FVM = FS0 = 272835 N / 24 bolts = 11368 N

act seating stress of gasket with MAmin = 7.0 N/mm²

max bolting torque (bolting-up/with μ_{\min}) MAmax = 52 Nm
with FVM = FS0maxT = 477280 N / 24 bolts = 19887 N
FS0maxT = cause of usage factor of flange reduced force FS0max.

act seating stress of gasket with MAmax = 12.3 N/mm²

$$\begin{aligned} MA &= FVM * (d2/2 * \tan(\phi + \rho') + \mu A * rA) \\ \phi &= \arctan(P / (d2 * \pi)) \\ \rho' &= \arctan(\mu G / \cos(\alpha / 2)) \\ rA &= (dL + daS) / 4 \end{aligned}$$

the seating stress of gasket was not checked with MAmax !

Unstayed and Stayed Flat Ends and Plates
acc to AD 2000-Merkblatt B5:2004-05

drawing no: 11436-0
name/ item: manway cover DN 600

input data

Type Declaration

shape of plate = 1- circular
bound cond: 13- supplementary marginal moment (chapt 6.3)
calculation of deflection of plate without opening = 0- no

Design Data/ Type of Plate

design pressure p = .22 bar
design temperature T = 50 °C

Material Data

plate: 0723-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, plate K = 225 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,30mm]
design strength value at room temperature K20 = 225 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,30mm]
modulus of elasticity [50°C] E = 210125 N/mm²
safety factor, plate S = 1.5

Geometry Data

actual wall thickness, plate se = 30 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1.5 mm
bolt circle diameter (plate width) dt;f = 660 mm
mean gasket diameter (plate width) dD;f = 620 mm
residual plate thickness sR = 25 mm
gasket type: 4- asbestos - only for Information
width of gasket b = 20 mm
code no. of medium: 1- gases and vapours

Openings in Plates

opening: 0- none

results

results shown in percentages signify over-/underdimensioning
for dimensions: (act-req) / req, with other data: (allow-act) / act

required plate thickness sreq = 5.54 mm
res = +442 %
manufacturing tolerance c1 = 0.4 mm
corrosion allowance c2 = 1.5 mm
manuf. toler., act. plate thickness, for Info only c1 = 0.8 mm
design diameter (width) D1;f = 620.0 mm
design factor (fig 5) C1 = 0.485
with diameter ratio dt/dD = 1.065
with gasket characteristic k1 = 26.000 mm
with value delta = 1.201

max allow operating pressure pmax = 13.48 bar
max allow test pressure pTmax = 19.25 bar

conditions for flat end design
req resid thickness sRmin = 3.88 mm
res = +545 %

Cylindrical shell

subject to internal pressure and add. loads
WRC 107:1979-03, KTA 3211.2, AD S4:2000-10

drawing no: 11436-0
name/ item: Stutzen N1, DN800

input data

Type Declaration

superposition of int. pressure: 2- AD-S4/KTA 3211

Design Data

design pressure p = .22 bar
design temperature T = 50 °C

Additional Loads

lever arm of loading point Please note INFO F1! a = 0 mm
radial force (in direction of vessel - positive) P = 35500 N
shearing force - circumferential direction Vc = 0 N
shearing force - longitudinal direction Vl = 0 N
moment - circumferential direction Mc = 31100 Nm
moment - longitudinal direction Ml = 25500 Nm
torsional moment Mt = 0 Nm

Material Data

material: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value K = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [50°C,15mm]
safety factor S = 1.5
shear stress theory= 1 / deformation energy theory= 2 = 2

Geometry Data Cylindrical Shell

outer diameter DA = 2420 mm
wall thickness T = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1 mm

Geometry Data Nozzle

code-no: 1- nozzle, round
outer diameter da = 813 mm
wall thickness t = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 1 mm

results FOR INFORMATION ONLY

actual shell thickness $T = sH = t_e - c1 - c2 = 8.50 \text{ mm}$
 tollerance cylindrical shell $c1/c2 = 0.50/1.00 \text{ mm}$
 actual shell thickness $t = sA = t_e - c1 - c2 = 8.50 \text{ mm}$
 tollerance nozzle $c1/c2 = 0.50/1.00 \text{ mm}$

geometrical values

WRC: Gamma = 141.853

B = 0.295

KTA: $t/T = 1.000$ $d_m/\sqrt{(D_m \cdot T)} = 5.619$

factors resulting WRC-diagrams									
A-B					C-D				
N ϕ - P	9.604	(4C)			2.849	(3C)			
M ϕ - P	0.006	(2C-1)			0.017	(1C)			
N ϕ - Mc					2.813	(3A)			
M ϕ - Mc					0.052	(1A)			
N ϕ - Ml	5.590	(3B)							
M ϕ - Ml	0.006	(1B-1)							
Nx - P	2.849	(3C)			9.604	(4C)			
Mx - P	0.017	(1C-1)			0.006	(2C)			
Nx - Mc					12.125	(4A)			
Mx - Mc					0.019	(2A)			
Nx - Ml	2.785	(4B)							
Mx - Ml	0.011	(2B-1)							

factors resulting KTA-Diagrams									
A-B					C-D				
	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo	
Pl	9.31	9.31	1.21	1.21	-1.24	-1.24	-2.04	-2.04	
PlQ	6.97	10.94	-1.18	2.95	1.08	-3.09	-0.50	-2.21	

N / M = bending- / membran stress component () = diagram
 Mc / Ml = circumferential / longitudinal moment P = radial load
 ϕ / x = circumferential / longitudinal component up/lo = upper/lower
 Pl / PlQ = membr. / membr.+bend. stress acc. to internal Pressure

single stresses

σ	N/mm ²	Au	Al	Bu	Bl	Cu	Cl	Du	Dl
N ϕ - P		-33.3	-33.3	-33.3	-33.3	-9.9	-9.9	-9.9	-9.9
M ϕ - P		-17.1	17.1	-17.1	17.1	-50.0	50.0	-50.0	50.0
N ϕ - Mc						-24.0	-24.0	24.0	24.0
M ϕ - Mc						-377.1	377.1	377.1	-377.1
N ϕ - Ml		-39.1	-39.1	39.1	39.1				
M ϕ - Ml		-38.4	38.4	38.4	-38.4				
total - ϕ		-127.9	-16.9	27.1	-15.4	-460.9	393.2	341.2	-313.0
Nx - P		-9.9	-9.9	-9.9	-9.9	-33.3	-33.3	-33.3	-33.3
Mx - P		-50.0	50.0	-50.0	50.0	-17.1	17.1	-17.1	17.1
Nx - Mc						-103.4	-103.4	103.4	103.4
Mx - Mc						-140.6	140.6	140.6	-140.6
Nx - Ml		-19.5	-19.5	19.5	19.5				
Mx - Ml		-65.8	65.8	65.8	-65.8				
total - x		-145.1	86.4	25.4	-6.2	-294.4	21.0	193.6	-53.3

continuation single stresses

σ	N/mm ²	Au	Al	Bu	Bl	Cu	Cl	Du	Dl
τ - Mt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
τ - Fc		0.0	0.0	0.0	0.0				
τ - Fl						0.0	0.0	0.0	0.0
total - τ		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Au= Location A upper, Al= Location A lower, Bu= Loc B upper, etc.
 N = membran stress, M= bending stress, τ =Tau= shear stress
 P = radial force, Mc/Ml= moment of load, Vc/Vl= shear force
 Mt= torsional moment, ϕ = circumf. direction x= longitud. direction

combines stress according to AD-Merkblatt S4

GEH: distortion energy theory

m stress	N/mm ²	A		B		C		D	
WRC- ϕ	$\sigma m \phi$	-72.4		5.8		-33.9		14.1	
WRC-x	$\sigma m x$	-29.3		9.6		-136.7		70.2	
WRC- τ	$\sigma m \tau$	0.0		0.0		0.0		0.0	
KTA- ϕ	$\sigma m P \phi$	29.1		29.1		-3.9		-3.9	
KTA-x	$\sigma m P x$	3.8		3.8		-6.4		-6.4	
total- ϕ	$\sigma m T \phi$	-43.3		34.9		-37.7		10.2	
total-x	$\sigma m T x$	-25.6		13.4		-143.1		63.8	
comb.str.	$\sigma m C$	37.7	523%	30.5	671%	128.4	83%	59.3	296%
allowable	1.5*f	235.0		235.0		235.0		235.0	

m+b stress	N/mm ²	Au	Al	Bu	Bl	Cu	Cl	Du	Dl
WRC- ϕ	$\sigma m b \phi$	-127.9	-16.9	27.1	-15.4	-460.9	393.2	341.2	-313.0
WRC-x	$\sigma m b x$	-145.1	86.4	25.4	-6.2	-294.4	21.0	193.6	-53.3
WRC- τ	$\sigma m b \tau$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KTA- ϕ	$\sigma m b P \phi$	21.7	34.2	21.7	34.2	3.4	-9.6	3.4	-9.6
KTA-x	$\sigma m b P x$	-3.7	9.2	-3.7	9.2	-1.6	-6.9	-1.6	-6.9
total- ϕ	$\sigma m b T \phi$	-106.1	17.3	48.8	18.8	-457.6	383.6	344.6	-322.6
total-x	$\sigma m b T x$	-148.8	95.6	21.7	3.0	-296.0	14.1	192.0	-60.1
comb.str.	$\sigma m b C$	132.7	88.3	42.3	17.5	401.9	376.7	299.1	297.1
allowed	3*f	254%	432%	999%	999%	17%	25%	57%	58%
		470.0		470.0		470.0		470.0	

m= membrane stress b= bending stress C= combined stress
 ϕ = circumf. direction x= tangential direction T= total stress

reference: - Welding Research Council Bulletin No.107, edition 3.79
 - KTA 3211.2
 - stress rating according to AD-Merkblatt S4

Cylindrical shell
subject to internal pressure and add. loads
WRC 107:1979-03, KTA 3211.2, AD S4:2000-10

drawing no: 11436-0
name/ item: Nozzle N3,DN100

input data

Type Declaration

superposition of int. pressure: 2- AD-S4/KTA 3211

Design Data

design pressure $p = .22 \text{ bar}$
design temperature $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Additional Loads

lever arm of loading point Please note INFO F1! $a = 0 \text{ mm}$
radial force (in direction of vessel - positive) $P = -4500 \text{ N}$
shearing force - circumferential direction $V_c = 0 \text{ N}$
shearing force - longitudinal direction $V_l = 0 \text{ N}$
moment - circumferential direction $M_c = 3600 \text{ Nm}$
moment - longitudinal direction $M_l = 3200 \text{ Nm}$
torsional moment $M_t = 0 \text{ Nm}$

Material Data

material: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value $K = 235 \text{ N/mm}^2$
yield strength $R_p 0.2 [50^{\circ}\text{C}, 15\text{mm}]$
safety factor $S = 1.5$
shear stress theory= 1 / deformation energy theory= 2 $= 2$

Geometry Data Cylindrical Shell

outer diameter $DA = 2420 \text{ mm}$
wall thickness $T = 15 \text{ mm}$
manufacturing tolerance $c1 = 7- \text{ DIN EN 10029A}$
corrosion allowance $c2 = 1 \text{ mm}$

Geometry Data Nozzle

code-no: 1- nozzle, round
outer diameter $da = 114.3 \text{ mm}$
wall thickness $t = 8.8 \text{ mm}$
manufacturing tolerance $c1 = 7- \text{ DIN EN 10029A}$
corrosion allowance $c2 = 1 \text{ mm}$

actual shell thickness $T = sH = T_e - c1 - c2 = 13.40 \text{ mm}$
tolerance cylindrical shell $c1/c2 = 0.60/1.00 \text{ mm}$
actual shell thickness $t = sA = t_e - c1 - c2 = 7.30 \text{ mm}$
tolerance nozzle $c1/c2 = 0.50/1.00 \text{ mm}$

geometrical values

WRC: $\Gamma = 29.799$ $\beta = 0.042$
KTA: $t/T = 0.544$ $dm/\sqrt{(Dm \cdot T)} = 0.596$

	factors resulting WRC-diagrams							
	A-B				C-D			
N ϕ - P	16.283	(4C)			17.219	(3C)		
M ϕ - P	0.135	(2C-1)			0.176	(1C)		
N ϕ - Mc					1.705	(3A)		
M ϕ - Mc					0.099	(1A)		
N ϕ - Ml	5.752	(3B)						
M ϕ - Ml	0.057	(1B-1)						
Nx - P	17.219	(3C)			16.283	(4C)		
Mx - P	0.176	(1C-1)			0.135	(2C)		
Nx - Mc					1.994	(4A)		
Mx - Mc					0.060	(2A)		
Nx - Ml	1.566	(4B)						
Mx - Ml	0.092	(2B-1)						

	factors resulting KTA-Diagrams							
	A-B				C-D			
	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo
Pl	3.00	3.00	0.23	0.23	-0.26	-0.26	0.52	0.52
PlQ	2.86	3.13	0.53	-0.15	0.12	-0.43	0.63	0.72

N / M = bending- / membran stress component () = diagram
 Mc / Ml = circumferential / longitudinal moment P = radial load
 ϕ / x = circumferential / longitudinal component up/lo = upper/lower
 Pl / PlQ = membr. / membr.+bend. stress acc. to internal Pressure

single stresses

σ	N/mm ²	Au	Al	Bu	Bl	Cu	Cl	Du	Dl
N ϕ - P		4.5	4.5	4.5	4.5	4.8	4.8	4.8	4.8
M ϕ - P		20.3	-20.3	20.3	-20.3	26.4	-26.4	26.4	-26.4
N ϕ - Mc						-7.6	-7.6	7.6	7.6
M ϕ - Mc						-239.3	239.3	239.3	-239.3
N ϕ - Ml		-22.8	-22.8	22.8	22.8				
M ϕ - Ml		-122.5	122.5	122.5	-122.5				
total - ϕ		-120.5	83.9	170.1	-115.4	-215.6	210.0	278.1	-253.3
Nx - P		4.8	4.8	4.8	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5
Mx - P		26.4	-26.4	26.4	-26.4	20.3	-20.3	20.3	-20.3
Nx - Mc						-8.9	-8.9	8.9	8.9
Mx - Mc						-143.7	143.7	143.7	-143.7
Nx - Ml		-6.2	-6.2	6.2	6.2				
Mx - Ml		-196.7	196.7	196.7	-196.7				
total - x		-171.7	168.9	234.2	-212.2	-127.8	119.1	177.5	-150.6
τ - Mt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
τ - Fc		0.0	0.0	0.0	0.0				
τ - Fl						0.0	0.0	0.0	0.0
total - τ		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Au= Location A upper, Al= Location A lower, Bu= Loc B upper, etc.
 N = membran stress, M= bending stress, τ =Tau= shear stress
 P = radial force, Mc/Ml= moment of load, Vc/Vl= shear force
 Mt= torsional moment, ϕ = circumf. direction x= longit. direction

combines stress according to AD-Merkblatt S4

GEH: distortion energy theory

m stress		A		B		C		D	
N/mm ²									
WRC- ϕ	$\sigma_m \phi$	-18.3		27.4		-2.8		12.4	
WRC-x	$\sigma_m x$	-1.4		11.0		-4.4		13.4	
WRC- τ	$\sigma_m \tau$	0.0		0.0		0.0		0.0	
KTA- ϕ	$\sigma_m P \phi$	5.9		5.9		-0.5		-0.5	
KTA-x	$\sigma_m P x$	0.5		0.5		1.0		1.0	
total- ϕ	$\sigma_m T \phi$	-12.4		33.3		-3.3		11.9	
total-x	$\sigma_m T x$	-1.0		11.5		-3.3		14.5	
comb.str.	$\sigma_m C$	11.9	999%	29.3	702%	3.3	999%	13.4	999%
allowable	1.5*f	235.0		235.0		235.0		235.0	

m+b stress		Au		Bu		Cu		Du	
N/mm ²									
WRC- ϕ	$\sigma_{mb} \phi$	-120.5	83.9	170.1	-115.4	-215.6	210.0	278.1	-253.3
WRC-x	$\sigma_{mb} x$	-171.7	168.9	234.2	-212.2	-127.8	119.1	177.5	-150.6
WRC- τ	$\sigma_{mb} \tau$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KTA- ϕ	$\sigma_{mb} P \phi$	5.7	6.2	5.7	6.2	0.2	-0.9	0.2	-0.9
KTA-x	$\sigma_{mb} P x$	1.0	-0.3	1.0	-0.3	1.2	1.4	1.2	1.4
total- ϕ	$\sigma_{mb} T \phi$	-114.8	90.1	175.8	-109.2	-215.4	209.2	278.3	-254.1
total-x	$\sigma_{mb} T x$	-170.7	168.6	235.2	-212.4	-126.5	120.5	178.7	-149.2
comb.str.	$\sigma_{mb} C$	150.7	146.1	211.9	184.0	187.5	181.8	244.3	221.2
		212%	222%	122%	155%	151%	158%	92%	112%
allowed	3*f	470.0		470.0		470.0		470.0	

m= membrane stress b= bending stress C= combined stress
 ϕ = circumf. direction x= tangential direction T= total stress

reference: - Welding Research Council Bulletin No.107, edition 3.79
 - KTA 3211.2
 - stress rating according to AD-Merkblatt S4

Cylindrical shell

subject to internal pressure and add. loads
WRC 107:1979-03, KTA 3211.2, AD S4:2000-10

drawing no: 11332-0
name/ item: Stutzen N4,N5 DN150

input data

Type Declaration

superposition of int. pressure: 2- AD-S4/KTA 3211

Design Data

design pressure $p = .22 \text{ bar}$
design temperature $T = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Additional Loads

lever arm of loading point Please note INFO F1! $a = 0 \text{ mm}$
radial force (in direction of vessel - positive) $P = -6750 \text{ N}$
shearing force - circumferential direction $V_c = 0 \text{ N}$
shearing force - longitudinal direction $V_l = 0 \text{ N}$
moment - circumferential direction $M_c = 4800 \text{ Nm}$
moment - longitudinal direction $M_l = 5400 \text{ Nm}$
torsional moment $M_t = 0 \text{ Nm}$

Material Data

material: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value $K = 235 \text{ N/mm}^2$
yield strength $R_p 0.2 [50^{\circ}\text{C}, 15\text{mm}]$
safety factor $S = 1.5$
shear stress theory= 1 / deformation energy theory= 2 $= 1$

Geometry Data Cylindrical Shell

outer diameter $DA = 2420 \text{ mm}$
wall thickness $T = 15 \text{ mm}$
manufacturing tolerance $c1 = 7- \text{ DIN EN 10029A}$
corrosion allowance $c2 = 1 \text{ mm}$

Geometry Data Nozzle

code-no: 1- nozzle, round
outer diameter $da = 168.3 \text{ mm}$
wall thickness $t = 8.8 \text{ mm}$
manufacturing tolerance $c1 = 7- \text{ DIN EN 10029A}$
corrosion allowance $c2 = 1 \text{ mm}$

actual shell thickness $T = sH = T_e - c1 - c2 = 13.40 \text{ mm}$
tolerance cylindrical shell $c1/c2 = 0.60/1.00 \text{ mm}$
actual shell thickness $t = sA = t_e - c1 - c2 = 7.30 \text{ mm}$
tolerance nozzle $c1/c2 = 0.50/1.00 \text{ mm}$

geometrical values

WRC: $\Gamma = 89.799$ $\beta = 0.061$
KTA: $t/T = 0.544$ $dm/\sqrt{(Dm \cdot T)} = 0.897$

	factors resulting WRC-diagrams			
	A-B		C-D	
N ϕ - P	15.566	(4C)	14.872	(3C)
M ϕ - P	0.099	(2C-1)	0.137	(1C)
N ϕ - Mc			2.479	(3A)
M ϕ - Mc			0.097	(1A)
N ϕ - Ml	7.774	(3B)		
M ϕ - Ml	0.049	(1B-1)		
Nx - P	14.872	(3C)	15.566	(4C)
Mx - P	0.137	(1C-1)	0.099	(2C)
Nx - Mc			3.226	(4A)
Mx - Mc			0.057	(2A)
Nx - Ml	2.280	(4B)		
Mx - Ml	0.076	(2B-1)		

	factors resulting KTA-Diagrams							
	A-B				C-D			
	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo	ϕ -up	ϕ -lo	x-up	x-lo
Pl	3.26	3.26	0.18	0.18	-0.28	-0.28	0.41	0.41
PlQ	3.04	3.47	0.49	-0.19	0.15	-0.52	0.65	0.46

N / M = bending- / membran stress component () = diagram
 Mc / Ml = circumferential / longitudinal moment P = radial load
 ϕ / x = circumferential / longitudinal component up/lo = upper/lower
 Pl / PlQ = membr. / membr.+bend. stress acc. to internal Pressure

single stresses

σ	N/mm ²	Au	Al	Bu	Bl	Cu	Cl	Du	Dl
N ϕ - P		6.5	6.5	6.5	6.5	6.2	6.2	6.2	6.2
M ϕ - P		22.3	-22.3	22.3	-22.3	31.0	-31.0	31.0	-31.0
N ϕ - Mc						-10.0	-10.0	10.0	10.0
M ϕ - Mc						-210.5	210.5	210.5	-210.5
N ϕ - Ml		-35.4	-35.4	35.4	35.4				
M ϕ - Ml		-120.1	120.1	120.1	-120.1				
total - ϕ		-126.7	69.0	184.2	-100.5	-183.3	175.7	257.7	-225.2
Nx - P		6.2	6.2	6.2	6.2	6.5	6.5	6.5	6.5
Mx - P		31.0	-31.0	31.0	-31.0	22.3	-22.3	22.3	-22.3
Nx - Mc						-13.0	-13.0	13.0	13.0
Mx - Mc						-123.5	123.5	123.5	-123.5
Nx - Ml		-10.4	-10.4	10.4	10.4				
Mx - Ml		-187.3	187.3	187.3	-187.3				
total - x		-160.4	152.1	234.9	-201.7	-107.7	94.7	165.3	-126.1
τ - Mt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
τ - Fc		0.0	0.0	0.0	0.0				
τ - Fl						0.0	0.0	0.0	0.0
total - τ		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Au= Location A upper, Al= Location A lower, Bu= Loc B upper, etc.
 N = membran stress, M= bending stress, τ =Tau= shear stress
 P = radial force, Mc/Ml= moment of load, Vc/Vl= shear force
 Mt= torsional moment, ϕ = circumf. direction x= longit. direction

combines stress according to AD-Merkblatt S4

SSH: shear stress theory

m stress		A		B		C		D	
N/mm ²									
WRC- ϕ	$\sigma m\phi$	-28.8		41.9		-3.8		16.2	
WRC-x	σmx	-4.1		16.6		-6.5		19.6	
WRC- τ	$\sigma m\tau$	0.0		0.0		0.0		0.0	
KTA- ϕ	$\sigma mP\phi$	6.4		6.4		-0.6		-0.6	
KTA-x	σmPx	0.4		0.4		0.8		0.8	
total- ϕ	$\sigma mT\phi$	-22.4		48.3		-4.4		15.7	
total-x	σmTx	-3.8		17.0		-5.7		20.4	
comb.str.	σmC	22.4	949%	48.3	386%	5.7	999%	20.4	999%
allowable	1.5*f	235.0		235.0		235.0		235.0	

m+b stress		Au		Bu		Cu		Du	
N/mm ²									
WRC- ϕ	$\sigma mb\phi$	-126.7	69.0	184.2	-100.5	-183.3	175.7	257.7	-225.2
WRC-x	σmbx	-160.4	152.1	234.9	-201.7	-107.7	94.7	165.3	-126.1
WRC- τ	$\sigma mb\tau$	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
KTA- ϕ	$\sigma mbP\phi$	6.0	6.9	6.0	6.9	0.3	-1.0	0.3	-1.0
KTA-x	$\sigma mbPx$	1.0	-0.4	1.0	-0.4	1.3	0.9	1.3	0.9
total- ϕ	$\sigma mbT\phi$	-120.7	75.9	190.2	-93.6	-183.0	174.7	258.0	-226.3
total-x	$\sigma mbTx$	-159.5	151.8	235.8	-202.1	-106.4	95.6	166.5	-125.2
comb.str.	σmbC	159.5	151.8	235.8	202.1	183.0	174.7	258.0	226.3
		195%	210%	99%	133%	157%	169%	82%	108%
allowed	3*f	470.0		470.0		470.0		470.0	

m= membrane stress b= bending stress C= combined stress
 ϕ = circumf. direction x= tangential direction T= total stress

reference: - Welding Research Council Bulletin No.107, edition 3.79
 - KTA 3211.2
 - stress rating according to AD-Merkblatt S4

Integral Type Flanges
under Internal Pressure and Additional Forces
acc to AD 2000-B7:2000-10 B8:2000-10 DINV 2505:1986-01

drawing no: 11436-0
name/ item: Flange N3(DN100) with additional Nozzle loads

input data

Type Declaration

flange type: 1- welding neck flange (inside gasket)
bolt type: 3- bolts, S=1.8 / S'=1.26 / phi=1.0 (AD-B7)
calculation of bolting torque = 0- no

Design Data

design pressure	p =	.22 bar
test pressure	p' =	0 bar
design temperature	T =	50 °C
code no. of external loads: 5- input of additional loads		
external force of hub (design)	Fzb =	6750 N
external force of hub (testing)	Fzp =	0 N
external force of hub (bolting-up)	Fz0 =	0 N
bending moment of hub (design)	Mzb =	7224956 Nmm
bending moment of hub (testing)	Mzp =	0 Nmm
bendign moment Rohr (bolting-up)	Mz0 =	0 Nmm

Geometry Data, Flange

outside diameter flange	da =	285 mm
outside diameter hub	dr =	168.3 mm
bolt-circle diameter	dt =	240 mm
outer dia of tapered neck at trans to flange	d3 =	184 mm
flange thickness	hF =	19 mm
total length of flange	ha =	40 mm
bolt hole diameter	dL =	22 mm
number of bolts or bolt holes	n =	8 Stck
act wall thickness of hub respectively tube	s1 =	8.8 mm
manufacturing tolerance of hub respect. tube	c1 =	7- DIN EN 10029A
corrosion allowance of hub respect. tube	c2 =	1.5 mm

Material Data, Flange

material: 0788-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10250:1999-12 AD-W13:2003-01	
strength value, design	K = 215 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [50°C,100mm]	
safety factor, design	S = 1.5
strength value, test/bolting-up	K = 215 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [20°C,100mm]	
safety factor, test/bolting-up	S = 1.05
modulus of elasticity, design [50°C]	E = 210125 N/mm ²
modulus of elasticity, bolting-up [20°C]	E = 212000 N/mm ²

Gasket Data

gasket type: 4- asbestos - only for Information	
calculation without reduction of setting load	= 1- yes
retighten the bolts after setting of gasket	= 1- Yes
code no. of medium: 1- design: gases and vapours; test: liquids	
outside diameter, gasket	dDa = 207 mm
inside diameter, gasket	dDi = 169 mm
thickness of gasket	hD = 3 mm

Bolt Data

material: 0171-5.6 DIN 267 Teil 13:1993-08 AD-W7:1999-12	
strength value, design	K = 300 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [50°C,18mm]	
strength value, test/bolting-up	K' = 300 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [20°C,18mm]	
root diameter of screw thread	dk = 16.76 mm

results

summary of results

flange		bolting-up	design	testing	FS0 max
act. stresses and reserve					
section A-A	N/mm ²	141 46%	134 7%	0 999%	251
section B-B	N/mm ²	134 53%	128 12%	0 999%	239
section C-C	N/mm ²	110 86%	74 93%	0 999%	196
act. flange deflection	°	0.313	0.300	0.000	0.56
bolts					
req root diameter	dk mm	14.13 41%	14.03 56%	0.00 999%	16.76

geometry data

calc. wall thickness of hub respectively tube	s1 =	6.80 mm
with manufacturing tolerance	c1 =	0.50 mm
corosion allowance	c2 =	1.50 mm
moment arms		
- of hub load	aR =	39.25 mm
- of ring area load	aF =	34.33 mm
- of gasket load	aD =	26.00 mm
- of bolt load (for section C-C)	a1 =	28.00 mm
reduced bolt hole diameter	dL' =	18.60 mm
mean gasket diameter	dD =	188.00 mm
effective width of gasket	bD =	19.00 mm
bolt pitch / dL	=	4.28

		bolt-up (0)	design (B)	testing (P)
gasket data				
medium		gases/vap.	gases/vap.	liquids
characteristic k1	mm	--	24.70	19.00
characteristic k0*KD	N/mm	503.32	--	--
loads	N			
hub load - ext.loads	FR..	0	185696	0
hub load - int.press.	FI..	--	414	0
ring area load	FF..	--	197	0
gasket load - design	FD..	--	385	0
setting load	FDV	297272	--	--
min req bolt load	FS..	297272	186692	0
loads - bolt calculation	N			
force from ext. loads	FSZ	0	127166	0
min req bolt load	FS..	297272	128162	0
flange (DIN 2505)				
bending moments	Nmm			
section A-A,B-B		7729071	7321592	0
section C-C		7729071	5227379	0
section modulus	mm ³			
section A-A		54945	54558	54945
section B-B		57599	57230	57599
section C-C		70260	70260	70260
act stresses	N/mm ²			
section A-A		140.67	134.20	0.00
section B-B		134.19	127.93	0.00
section C-C		110.01	74.40	0.00
design stress	N/mm ²	204.76	143.33	204.76
eff. stress reserve				
section A-A	%	46	7	999
section B-B	%	53	12	999
section C-C	%	86	93	999
act flange deflection	°	0.3134	0.2996	0.0000

				bolt-up (0)	design (B)	testing (P)
bolts						
req root diameter	dk	mm		14.13	14.03	0.00
auxiliary factor	Z			1.27	1.51	1.27
design allowance	c5	mm		0.00	3.00	0.00
stress reserve		%		41	56	999

maximum pressures could not determined for single additional loads

remarks

Conversion of bending moments into hub/bold forces were carried out according to DIN 2505, section 4, draft April 1990

results for bolting up condition (for information)

basic bolt load FS0 max = 529480 N
 acc. to stress value of 100% of strength value
 of bolts (testing/ bolting-up)

actual stress section A-A = 250.6 N/mm²
 actual stress section B-B = 239.0 N/mm²
 actual stress section C-C = 195.9 N/mm²
 actual flange deflection = 0.558 °
 actual seating stress of gaske = 47.2 N/mm²

Integral Type Flanges

under Internal Pressure and Additional Forces
acc to AD 2000-B7:2000-10 B8:2000-10 DINV 2505:1986-01

drawing no: 11436-0

name/ item: Flange N4/N5 with additional Nozzle loads

input data

Type Declaration

flange type: 1- welding neck flange (inside gasket)
bolt type: 3- bolts, S=1.8 / S'=1.26 / phi=1.0 (AD-B7)
calculation of bolting torque = 0- no

Design Data

design pressure	p =	.22 bar
test pressure	p' =	0 bar
design temperature	T =	50 °C
code no. of external loads: 5- input of additional loads		
external force of hub (design)	Fzb =	6750 N
external force of hub (testing)	Fzp =	0 N
external force of hub (bolting-up)	Fz0 =	0 N
bending moment of hub (design)	Mzb =	7224956 Nmm
bending moment of hub (testing)	Mzp =	0 Nmm
bending moment Rohr (bolting-up)	Mz0 =	0 Nmm

Geometry Data, Flange

outside diameter flange	da =	285 mm
outside diameter hub	dr =	168.3 mm
bolt-circle diameter	dt =	240 mm
outer dia of tapered neck at trans to flange	d3 =	184 mm
flange thickness	hF =	19 mm
total length of flange	ha =	40 mm
bolt hole diameter	dL =	22 mm
number of bolts or bolt holes	n =	8 Stck
act wall thickness of hub respectively tube	s1 =	8.8 mm
manufacturing tolerance of hub respect. tube	c1 =	7- DIN EN 10029A
corrosion allowance of hub respect. tube	c2 =	1.5 mm

Material Data, Flange

material: 0788-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10250:1999-12 AD-W13:2003-01		
strength value, design	K =	215 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [50°C,100mm]		
safety factor, design	S =	1.5
strength value, test/bolting-up	K =	215 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [20°C,100mm]		
safety factor, test/bolting-up	S =	1.05
modulus of elasticity, design [50°C]	E =	210125 N/mm ²
modulus of elasticity, bolting-up [20°C]	E =	212000 N/mm ²

Gasket Data

gasket type: 4- asbestos - only for Information		
calculation without reduction of setting load	= 1- yes	
retighten the bolts after setting of gasket	= 1- Yes	
code no. of medium: 1- design: gases and vapours; test: liquids		
outside diameter, gasket	dDa =	207 mm
inside diameter, gasket	dDi =	169 mm
thickness of gasket	hD =	3 mm

Bolt Data

material: 0171-5.6 DIN 267 Teil 13:1993-08 AD-W7:1999-12		
strength value, design	K =	300 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [50°C,18mm]		
strength value, test/bolting-up	K' =	300 N/mm ²
yield strength Rp 0.2 [20°C,18mm]		
root diameter of screw thread	dk =	16.76 mm

results

summary of results

flange		bolting-up	design	testing	FS0 max
act. stresses and reserve					
section A-A	N/mm ²	141 46%	134 7%	0 999%	251
section B-B	N/mm ²	134 53%	128 12%	0 999%	239
section C-C	N/mm ²	110 86%	74 93%	0 999%	196
act. flange deflection	°	0.313	0.300	0.000	0.56
bolts					
req root diameter	dk mm	14.13 41%	14.03 56%	0.00 999%	16.76

geometry data

calc. wall thickness of hub respectively tube	s1 =	6.80 mm
with manufacturing tolerance	c1 =	0.50 mm
corosion allowance	c2 =	1.50 mm
moment arms		
- of hub load	aR =	39.25 mm
- of ring area load	aF =	34.33 mm
- of gasket load	aD =	26.00 mm
- of bolt load (for section C-C)	a1 =	28.00 mm
reduced bolt hole diameter	dL' =	18.60 mm
mean gasket diameter	dD =	188.00 mm
effective width of gasket	bD =	19.00 mm
bolt pitch / dL	=	4.28

		bolt-up (0)	design (B)	testing (P)
gasket data				
medium		gases/vap.	gases/vap.	liquids
characteristic k1	mm	--	24.70	19.00
characteristic k0*KD	N/mm	503.32	--	--
loads	N			
hub load - ext.loads	FR..	0	185696	0
hub load - int.press.	FI..	--	414	0
ring area load	FF..	--	197	0
gasket load - design	FD..	--	385	0
setting load	FDV	297272	--	--
min req bolt load	FS..	297272	186692	0
loads - bolt calculation	N			
force from ext. loads	FSZ	0	127166	0
min req bolt load	FS..	297272	128162	0
flange (DIN 2505)				
bending moments	Nmm			
section A-A,B-B		7729071	7321592	0
section C-C		7729071	5227379	0
section modulus	mm ³			
section A-A		54945	54558	54945
section B-B		57599	57230	57599
section C-C		70260	70260	70260
act stresses	N/mm ²			
section A-A		140.67	134.20	0.00
section B-B		134.19	127.93	0.00
section C-C		110.01	74.40	0.00
design stress	N/mm ²	204.76	143.33	204.76
eff. stress reserve				
section A-A	%	46	7	999
section B-B	%	53	12	999
section C-C	%	86	93	999
act flange deflection	°	0.3134	0.2996	0.0000

				bolt-up (0)	design (B)	testing (P)
bolts						
req root diameter	dk	mm		14.13	14.03	0.00
auxiliary factor	Z			1.27	1.51	1.27
design allowance	c5	mm		0.00	3.00	0.00
stress reserve		%		41	56	999

maximum pressures could not determined for single additional loads

remarks

Conversion of bending moments into hub/bold forces were carried out according to DIN 2505, section 4, draft April 1990

results for bolting up condition (for information)

basic bolt load FS0 max = 529480 N
 acc. to stress value of 100% of strength value
 of bolts (testing/ bolting-up)

actual stress section A-A = 250.6 N/mm²
 actual stress section B-B = 239.0 N/mm²
 actual stress section C-C = 195.9 N/mm²
 actual flange deflection = 0.558 °
 actual seating stress of gaske = 47.2 N/mm²

Lifting Trunnions

Chill Tower

Drawing No.: 11436-0

Wolf Job No.: 37.106

Use of Lifting Trunnions nominal size 4 acc. to DIN 28085

The total empty weight of the vessel is 15 600 kg

Force per trunnion $F_t = 15600 \cdot 9.81/2 = 76\,518\text{ N}$

Allowable total loading per trunnion „Nominal size 3, Shape A“ acc. to DIN 28085 under consideration of an impact factor of 2:

$F_{\text{allow}} = 178\,700\text{ N} > 152\,780\text{ N}$

Accordingly a stress calculation of the trunnions itself is not necessary.

Design calculation of the welding seams between vessel wall and reinforcement plate for lifting trunnions

Impact factor for erection: $\gamma = 2$

Material (vessel wall and reinforcement plate): S235 JRG2

Yield strength $K = 235\text{ N/mm}^2$

Safety factor $S = 1.5$

Thickness of fillet weld = 6 mm

Joint efficiency for fillet welds $E = 0.55$

Dimensions of reinforcement plate: 440 x 440 x 10 mm

-Maximum force per trunnion $F_{le} = 15600/2 \cdot 9.81 \cdot 2 = 152\,780\text{ N}$

-Total cross area of fillet welds $A_f = 4 \cdot 440 \cdot 6 = 10\,560\text{ mm}^2$

-Shearing stress: $\sigma_s = F_{le} / A_f = 152\,780 / 10\,560 = 14.47\text{ N/mm}^2$

-Maximum bending moment:

$M_{\text{max}} = F_{le} \cdot l = 152\,780 \cdot 140 = 21\,389\,200\text{ Nmm}$

-**Moment of resistance:** $W = \frac{B \times H^3 - b \times h^3}{6 \times H} = \frac{462 \times 462^3 - 450 \times 450^3}{6 \times 462} = 1\,642\,168\text{ mm}^3$

-Bending stress: $\sigma_b = M_{\text{max}} / W = 21\,389\,200 / 1\,642\,168 = 13.02\text{ N/mm}^2$

-**Total stress:** $\sigma_{\text{tot}} = \sigma_s + \sigma_b = 14.47 + 13.02 = 27.49\text{ N/mm}^2$

-**Allowable stress for fillet welds:** $\sigma_{\text{allow}} = 235 \times 0.55 / 1.5 = 86.16\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{\text{allow}} > \sigma_{\text{tot}}$

The verification of stability of the vessel wall will be done acc. to WRC 107, see following pages.

prepared:

Stucke

Date: 15.11.04

Calculation of tailing lug for 1 Chill Tower W14001
acc. to drawing no. 11436-0 Com.: 37.106

The calculation was prepared following DIN 28086

Loads:
 The empty weight of one PSA Adsorber
 is about 156000 N

Impact factor: 1,6

$$F_e = 156000 * 0,5 * 1,6 = 124800 \text{ N}$$

Number of tailing lugs

n=	1
S _l =	15 mm
R _l =	120 mm
d=	50 mm
h _l =	120 mm
b=	95 mm
2c=	145 mm
F _l =	62400 N

1. Calculation of tailing eye:

Moments and stresses:

$$M_b = \frac{F_e * 2c}{8} = 2262000,00 \text{ Nmm}$$

$$W_{(actual)} = \frac{S_l * b^2}{6} = 22562,50 \text{ mm}^3$$

$$A_{(act)} = S_l * b = 1425,00 \text{ mm}^2$$

Bending stress

$$\delta_{(b)} = \frac{M_b}{W_{(actual)}} = 100,25 \text{ N/mm}^2$$

Tension

$$\delta_{(z)} = \frac{F_l}{A_{(actual)}} = 43,79 \text{ N/mm}^2$$

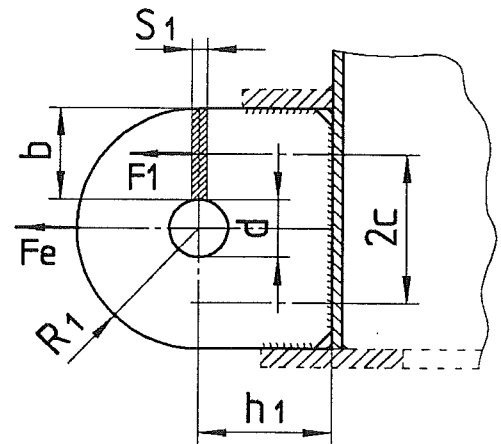
Total stress

$$\delta_{(tot)} = \delta_{(b)} + \delta_{(z)} = 144,04 \text{ N/mm}^2$$

Allowable stress value acc. to DIMY

$$R_p 0.2 \text{ (yield strength)} = 235,00 \text{ N/mm}^2$$

$$\delta_{(tot)} = 144,04 \text{ N/mm}^2 < S_{(allow.)} = 235,00 \text{ N/mm}^2 \quad (63,1 \%)$$



2. Calculation of welding seams:

Total length of fillet welds:

$$L_{(tot)} = L_1 + L_2 + L_3 = \underline{615,00} \text{ mm}$$

Total cross area of fillet welds:

$$A_{(s)} = 2 * L_{(ges)} * a = \underline{12300,00} \text{ mm}^2$$

Total moment of resistance:

$$W_{(s)} = \frac{2 * a * L_{(ges)}^2}{6} = \underline{1260750,00} \text{ mm}^3$$

The angle of maximum strain is

$$\beta \sim 65^\circ$$

$$\cos \beta = 0,42$$

$$\sin \beta = 0,91$$

$$F_x = F_e * \cos \beta = \underline{52742,76} \text{ N}$$

$$F_y = F_e * \sin \beta = \underline{113107,21} \text{ N}$$

Bending stress:

$$\delta_{(b)} = \frac{M_b}{W_{(s)}} = \frac{F_y * h_1}{W_{(s)}} = \underline{10,77} \text{ N/mm}^2$$

Tension:

$$\delta_{(z)} = \frac{F_x}{A_{(s)}} = \underline{4,29} \text{ N/mm}^2$$

Total stress:

$$\delta_{(tot)} = \delta_{(b)} + \delta_{(z)} = \underline{15,05} \text{ N/mm}^2$$

Shear stress:

$$\tau = \frac{F_y}{A_{(s)}} = \underline{9,20} \text{ N/mm}^2$$

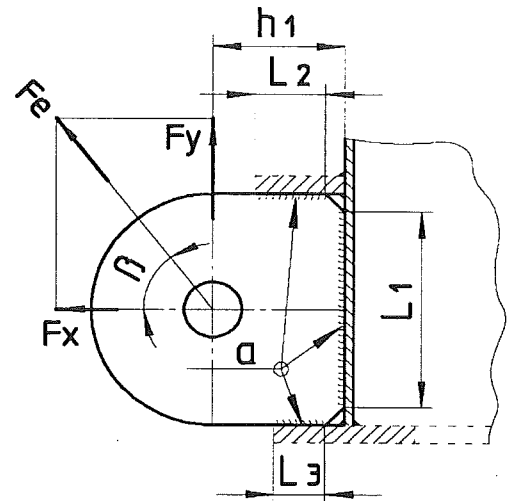
Relative stress:

$$\delta_{(v)} = \sqrt{\delta_{(tot)}^2 + \tau^2} = \underline{17,64} \text{ N/mm}^2$$

Allowable stress value for welding seams with a joint efficiency E of 0,55

$$S_w = E * S(90\% \text{ of Yield Strength}) = \underline{129,25} \text{ N/mm}^2$$

$$\delta_{(v)} = \underline{17,64} \text{ N/mm}^2 < S_{(allow.)} = \underline{129,25} \text{ N/mm}^2 \quad (632,7 \%)$$



18.11.2004 Ruppel

Equipment: 1 Cill Tower W14001 Drawing No.: 11436-0**1. Calculation of supporting beam, sections B-B**

-Loading force acc. to customer's drawing: max. 1100 kg = **10 791 N**

-Maximum bending moment:

$$M_{\max} = F \times D / 8 = 10791 \times 2400 / 8 = \mathbf{3\,237\,300\,Nmm}$$

-required moment of resistance: for a T-beam of material S235 JRG2, at $t = 50^\circ\text{C}$ and a safety factor of $S = 1.5$ (yield strength: $R_{p0.2} = 225\,\text{N/mm}^2$):

$$W_{\text{req}} = M_{\max} \times S / R_{p0.2} = 3\,237\,300\,\text{Nmm} \times 1.5 / 225\,\text{N/mm}^2 = \mathbf{21\,582\,mm^3 = 21.582\,cm^3}$$

-chosen: HE-B 100 acc. to DIN 1025 T.2, with $W_x = 89.9\,\text{cm}^3$ (new condition), resp. $W_x = 64.56\,\text{cm}^3$ (corroded condition, calculated with CAD-Program ME10 for 1.5mm corrosion allowance at all sides)

$$W_{\text{exist}} = \mathbf{64.56\,cm^3} > W_{\text{req}} = \mathbf{21.582\,cm^3}$$

4. Calculation of supporting beams for grating, sections C-C

- Total loading force acc. to customer's drawing: 4 000 kg = **39 240 N**

- Total grating area $A_{\text{tot}} = 240^2 \times \pi / 4 = \mathbf{45\,239\,cm^2}$

- Proportionate width per beam $B = 240 / 5 = \mathbf{48\,cm}$

-Calculation of central beam with the largest span:

- Proportionate area of central beam $A_{T\max} = 240\text{cm} \times 48\text{cm} = \mathbf{11\,528\,cm^2}$

- Load per unit of length: $F_{T\max} = 39\,240\,\text{N} / 45\,239\,\text{cm}^2 \times 11\,528\,\text{cm}^2 = \mathbf{9\,999\,N}$

-Maximum bending moment:

$$M_{\max} = F \times D / 8 = 9\,999 \times 2\,400 / 8 = \mathbf{2\,999\,792\,Nmm}$$

-required moment of resistance: for a I-beam of material S235 JRG2, at $t = 50^\circ\text{C}$ and a safety factor of $S = 1.5$ (yield strength: $R_{p0.2} = 225\,\text{N/mm}^2$):

$$W_{\text{req}} = M_{\max} \times S / R_{p0.2} = 2\,999\,792\,\text{Nmm} \times 1.5 / 225\,\text{N/mm}^2 = \mathbf{19\,998\,mm^3 = 19.998\,cm^3}$$

-chosen: HE-B 100 acc. to DIN 1025 T.2, with $W_x = 89.9\,\text{cm}^3$ (new condition), resp. $W_x = 64.56\,\text{cm}^3$ (corroded condition, calculated with CAD-Program ME10 for 1.5mm corrosion allowance at all sides)

$$W_{\text{exist}} = \mathbf{64.56\,cm^3} > W_{\text{req}} = \mathbf{19.998\,cm^3}$$

-Grating:

-Load per unit of area = $4\,000\,\text{kg} / 4.52\,\text{m}^2 = 885\,\text{kg/m}^2$

-chosen: Pressed grating with support bars 30x2mm, pitch ~33 mm,

-allowable load: $2015\,\text{kg/m}^2$ at a span of 700 mm (actual span = 480mm).

aufgestellt:

Strake

Datum: 15.11.04

Standssicherheitsnachweis Statical Analysis

Vertical vessels supported by skirt
Behälter auf Standzargen

Discription/Benennung : *Chill Tower*

Pos. No.: *W14001*

Drwg./Zeichng. No.: *11436*

Place of erection : *ASU Kosice No.9*
Aufstellungsort:

prepared/aufgestellt
by/durch : *Strake*

Date/Datum : *15.11.2004*

Revision : *0*

F:\QPWStandssicherheitsnachweis\11436-0



1. GENERAL / Allgemeines.

2. DESIGN BASIS / Zitierte Technische Regeln.

3. DESIGN DATA DIMENSIONS OF VESSEL AND ATTACHMENTS.

Betriebsdaten : Abmessungen - Behälter, Anbauteile.

4. APPLICABLE LOADS / Lastannahmen.

4.1 WIND WORKING SURFACE / Windangriffsflächen.

4.2 COEFFICIENT OF RESISTANCE / Widerstandsbeiwerte.

4.3 HORIZONTAL FORCES CAUSED BY WIND / Horizontalkräfte aus Wind.

4.4 MOMENTUM CAUSED BY WIND / Momente aus Wind.

4.5 Additional moments from piping on nozzles, brackets etc./
Zusatzmomente aus Rohrleitungen an Stützen, Konsolen etc.

4.6 Additional moments from earth quake/
Zusatzmomente aus Erdbeben.

5. VERIFICATION OF STABILITY SEE ATTACHED COMPUTER SHEETS.....45..... TO.....50.....
Spannungsnachweise (Ergebnisse siehe Computerausdruck Seite.....45.....bis...50...

1. GENERAL / Allgemeines.

Subject: atmospheric vessel with static loads

Es handelt sich um einen atmosphärischen Behälter mit statischen Zusatzlasten,

H / D <= 7

Place of erection/

Aufstellungsort:

ASU Kosice No.9

2. Quoted technical rules:

Zitierte Technische Regeln:

2.1 *Messer-Spezifikation*

TAG-Nr. W1401

2.2 *Wind loads / Windlasten*

DIN 1055 T4

2.3 *AD - Regelwerk*

Reihe S

2.4 *Earthquake loads / Erdbebenlasten*

*acc. Assessment of Seismic Hazard
of Construction Edifice 730036*

the value of proposed seismic acceleration a_g is $0,33 \text{ m/s}^2$ is almost similar to the value of $0,3 \text{ m/s}^2$ (paragraph 4.1.2.6), hence seismic effects onto the building object negligible. Die angenommene Beschleunigung durch Erdbeben $a_g = 0,33 \text{ m/s}^2$ entspricht fast dem Wert von $0,3 \text{ m/s}^2$ (paragraph 4.1.2.6), so dass Erdbebenbelastungen auf das zu bauende Object als unwesentlich einzustufen sind. Eine Erdbebenberechnung ist folglich nicht nötig!

1. GENERAL / Allgemeines.

Subject: atmospheric vessel with static loads

Es handelt sich um einen atmosphärischen Behälter mit statischen Zusatzlasten,

H / D ≤ 7

Place of erection/

Aufstellungsort:

ASU Kosice No.9

2. Quoted technical rules:

Zitierte Technische Regeln:

2.1 *AIR-Liquide-Spezifikation*

TAG-Nr. W1401

2.2 *Wind loads / Windlasten*

DIN 1055 T4

2.3 *AD - Regelwerk*

Reihe S

2.4 *Earthquake loads / Erdbebenlasten*

*acc. Assessment of Seismic Hazard
of Construction Edifice 730036*

the value of proposed seismic acceleration a_g is $0,33 \text{ m/s}^2$ is almost similar to the value of $0,3 \text{ m/s}^2$ (paragraph 4.1.2.6), hence seismic effects onto the building object negligible. Die angenommene Beschleunigung durch Erdbeben $a_g = 0,33 \text{ m/s}^2$ entspricht fast dem Wert von $0,3 \text{ m/s}^2$ (paragraph 4.1.2.6), so dass Erdbebenbelastungen auf das zu bauende Object als unwesentlich einzustufen sind. Eine Erdbebenberechnung ist folglich nicht nötig!

3. Design data, dimensions of vessel and attachments Betriebsdaten : Abmessungen- Behälter, Anbauteile.

3.1. Operating data/Betriebsdaten:

3.1.1 Operating condition/Betriebszustand:

Design pressure/zul. Betriebsdruck	p =	0,22 bar (g)
Design temperature/zul. Betriebstemperatur	t =	50 °C
Weight empty/Leergewicht Behälter	G =	156 kN
Weight fluid/Eigengewicht Medium	G =	115 kN
Weight inner equipm./Gesamtgewicht Einbauten	1) G =	178 kN
Weight outer equipm./Gesamtgewicht Anbauten	2) G =	49,3 kN

max. operating weight/Betriebsgewicht	G =	498,3 kN
---------------------------------------	-----	----------

3.1.2 Test condition/Prüfzustand:

Test pressure/Prüfdruck	p' =	0,22 bar
Test temperature/Prüftemperatur	t' =	20 °C
Weight empty/Leergewicht Behälter	G =	156 kN
Weight water/Eigengewicht Wasser	G =	0 kN
Weight inner equipm./Gesamtgewicht Einbauten	1) G =	178 kN
Weight outer equipm./Gesamtgewicht Anbauten	2) G =	49,3 kN

Test weight/Prüfgewicht	G' =	383,3 kN
-------------------------	------	----------

3.1.3 Erection/Montage:

without pressure/drucklos	p =	atm. bar
Temperature/Temperatur	t =	20 °C
Empty weight/Leergewicht Behälter	G =	156 kN

1) Abscheider, Verteilerböden, Packungen ges. ca. 178 kN

2) Ring-, u. Kopfbühnen mit Verkehrslasten = 0 kN

Isolation-Zylinder $\pi \times \text{ä.} \varnothing 2,62 \text{ m} \times 16,7 \text{ m hoch} = 137,5 \text{ m}^2 \times 30 \text{ kg} = 41,25 \text{ kN}$

Schneelasten $\text{ä.} \varnothing 2,62^2 \times \pi / 4 \times 150 \text{ kg/m}^2$ ca. 8 kN

Stützen N1,N3,N4,N5,N11: vertikale Kraftkomponente FL = 0 kN

Gesamt ca. 49,3 kN

3.2 Vessel / Behälter:

- Vessel diameter/Behälterdurchm.	D =	2620 mm
- Vessel heigth from skirt's bearing/ Behälterhöhe ab UK-Standzarge	H =	16700 mm
- Thickness of Insulation/Isolationsdicke	S =	0 mm

3.3 Pipelines/Rohrleitungen:

Ø	d1 =	0 mm
Heigth/Höhe	h1 =	0 mm

3.4 Circular platform/Ringbühne:

-OD of Platform/ä.Ø der Bühne	dr =	0 mm
-Height of Platform/Höhe der Bühne	hr =	0 mm
-No. of platforms/Anzahl der Bühnen in: 0 < H ≤ 8 m	n =	0
-No. of platforms/Anzahl der Bühnen in: 8 < H ≤ 20 m	n =	0
-No. of platforms/Anzahl der Bühnen in: H > 20 m	n =	0

3.5 Head platform/Kopfbühne :

Ø	dk =	0 mm
Heigth/Höhe	hk =	0 mm
Level/Höhenlage	h3 =	mm

3.6 Ladder/Aufstiegsleiter:

Heigth/Höhe	h4 =	0 mm
-------------	------	------

3.7 Erection platf./Montagegerüst:

Heigth/Höhe	h5 =	0 mm
-------------	------	------

4. Applicable loads/Lastannahmen.

4.1 Wind working surfaces/Windangriffsflächen

Vessel (projected area): / Behälter (projizierte Fläche):			m ²
Height/Höhe H: <= 8m	Ab1= 20,96		m ²
Height/Höhe H: 8m < H <= 20m	Ab2= 22,794		m ²
Height/Höhe H: > 20m	Ab3= 0		m ²

Pipeline (projected area):/Rohrleitung (projizierte Fläche):			
Height/Höhe h1: <= 8m	Ar1= 0		m ²
Height/Höhe h1: 8m < h1 <= 20 m	Ar2= 0		
Height/Höhe h1: > 20m	Ar3= 0		m ²

Platforms:			
Circuler platform / Ringbühne	h2 <= 8 m	Ab= 0	m ²
Circuler platform / Ringbühne	8 < h2 <= 20 m	Ab= 0	m ²
Circuler platform / Ringbühne	h2 > 20 m	Ab= 0	m ²
Head platform / Kopfbühne		Ak= 0	m ²

Ladder (projected area): / Leiter (projizierte Fläche):			
Height/Höhe h4 <= 8m	Al= 0		m ²
Height/Höhe 8 < h4 <= 20m	Al= 0		m ²
Height/Höhe h4 > 20m	Al= 0		m ²

Erection platf.(projected area):/Montagegerüst (projizierte Fläche):			
Height/Höhe h5 <= 8m	Ag= 0		m ²
Height/Höhe 8 < h5 <= 20m	Ag= 0		m ²
Height/Höhe h5 > 20m	Ag= 0		m ²

4.2 Coefficients of resistance / Widerstandbeiwerte "C"

Vessel /Behälter	c = 0,8
Pipeline /Rohrleitung	c = 1,5
Platforms /Bühnen	c = 1,4
Ladders /Aufstiegsleitern	c = 1,2
Erection- /Montagegerüst platform	c = 1,2

4.3 Horizontal forces caused by wind / Horizontalkräfte aus Wind

Wind pressure	at 0 m < H ≤ 8 m	q = 0,5	kN/m ²
Staudruck	at 8 m < H ≤ 20 m	q = 0,8	kN/m ²
	at 20 m < H ≤ 100 m	q = 1,1	kN/m ²
Vessel/ Behälter	H ≤ 8 m Höhe	Fh = 8,384	kN
Behälter	8 m < H ≤ 20 m Höhe	Fh = 14,58816	kN
Behälter	H > 20 m Höhe	Fh = 0	kN
Pipeline/ Rohrleitung	h1 ≤ 8 m Höhe	Fh = 0	kN
	8 m < h1 ≤ 20 m Höhe	Fh = 0	kN
	h1 > 20 m Höhe	Fh = 0	kN
Circular platf./ Ringbühne	h2 ≤ 8 m Höhe	Fh = 0	kN
	8 m < h2 ≤ 20 m Höhe	Fh = 0	kN
	h2 > 20 m Höhe	Fh = 0	kN
Head platform/ Kopfbühne		Fh = 0	kN
Ladder/ Aufstiegsleiter	h4 ≤ 8 m Höhe	Fh = 0	kN
	8 m < h4 ≤ 20 m Höhe	Fh = 0	kN
	h4 > 20 m Höhe	Fh = 0	kN
Mounting platf./ Montagegerüst	h5 ≤ 8 m Höhe	Fh = 0	kN
	8 m < h5 ≤ 20 m Höhe	Fh = 0	kN
	h5 > 20 m Höhe	Fh = 0	kN

Operating condition/Betriebszustand	max. Fh = 22,97216	kN
--	---------------------------	-----------

Test condition/Prüfzustand	max. Fh = 22,97216	kN
-----------------------------------	---------------------------	-----------

Erection platform/Montagegerüst	max. Fh = 0	kN
--	--------------------	-----------

4.4 Moments caused by wind, calculated from skirt's bearing

Momente aus Wind, bezogen auf UK-Standzarge

Vessel/ Behälter	H ≤ 8 m Höhe	M = 33,536	kNm
	8 m < H ≤ 20 m Höhe	M = 71,458496	kNm
	H > 20 m Höhe	M = 0	kNm
Pipeline/ Rohrleitung	h1 ≤ 8 m Höhe	M = 0	kNm
	8 m < h1 ≤ 20 m Höhe	M = 0	kNm
	h1 > 20 m Höhe	M = 0	kNm
Circular platform/ Ringbühne	h2 ≤ 8 m Höhe	M = 0	kNm
	8 m < h2 ≤ 20 m Höhe	M = 0	kNm
	h2 > 20 m Höhe	M = 0	kNm
Head platform/ Kopfbühne		M = 0	kNm
Ladder/ Aufstiegsleiter	h4 ≤ 8 m Höhe	M = 0	kNm
	8 m < h4 ≤ 20 m Hohe	M = 0	kNm
	h4 > 20 m Hohe	M = 0	kNm
Mounting platform/ Montagegerüst	h5 ≤ 8 m Höhe	M = 0	kNm
	8 m < h5 ≤ 20 m Hohe	M = 0	kNm
	h5 > 20 m Hohe	M = 0	kNm

Operating condition/Betriebszustand	max, M = 104,9945	kNm
-------------------------------------	-------------------	-----

Test condition/Prüfzustand	max, M = 104,9945	kNm
----------------------------	-------------------	-----

Erection platform/Montagegerüst	max, M = 0	kNm
---------------------------------	------------	-----

4.5.1 Additional Moments from Piping / Zusatzmomente aus Rohrleitungen an Stutzen.

Decription / Benennung: Chill Tower
Drawing No. / Zeichnung Nr.: 11436-0
Place of erection / Aufstellungsort: ASU Kosice No.9

acc. Specification from Air Liquide TAG-Nr. W14001 following additional Nozzle loads have to be considered in the statical calculation:

Nozzle / Stutzen N2 = DN2400: No additional Nozzle loads, because no pipe connection
Keine Stutzenzulasten zu berücksichtigen

Nozzle / Stutzen N1 = DN800: Horizontal load / Horizontalkraft FR = 35500 N
Moment based on bottom of skirt
Moment, bezogen auf Unterkante Standzarge
 $M_{N1} = 35500 \times 3 \text{ m} = \underline{106500 \text{ Nm}}$

Nozzle / Stutzen N3 = DN 100: horizontal load / Horizontalkraft FR = 4500 N
Moment based on bottom of skirt
Moment, bezogen auf Unterkante Standzarge
 $M_{N3} = 4500 \times 15,34 \text{ m} = \underline{69030 \text{ Nm}}$

Nozzle / Stutzen N4 = DN 150: horizontal load / Horizontalkraft FR = 6750 N
Moment based on bottom of skirt
Moment, bezogen auf Unterkante Standzarge
 $M_{N4} = 6750 \times 0,4 \text{ m} = \underline{2700 \text{ Nm}}$

Nozzle / Stutzen N5 = DN 150: horizontal loads / Horizontalkraft FR = 6750 N
Moment based on bottom of skirt
Moment, bezogen auf Unterkante Standzarge
 $M_{N5} = 6750 \times 2 \text{ m} = \underline{13500 \text{ Nm}}$

4.5.2 total result of all Moments / Summe aller Momente

The result overall Moments including those from wind for the operation and testing case is:

Die Summe aller Momente, einschließlich derjenigen aus Wind beträgt für den Betriebs- und Prüfzustand:

$$M_{\text{ges.}} = M_{\text{wind}} + M_{N1} + M_{N3} + M_{N4} + M_{N5} + M_{N11}$$

$$M_{\text{ges.}} = 104.995 + 106.500 + 69.030 + 2.700 + 13.500$$

$$M_{\text{ges.}} = \underline{296.725 \text{ Nm}}$$

4.6 Moments from seismic effects

The seismic effects onto the building object is negligible see Assessment of Seismic Hazard of construction Edifice 730036

Die Erdbebenbelastungen auf das zu bauende Objekt sind unwesentlich siehe „Assessment of Siesmic Hazard construction Edifice 730036.

prepared / aufgestellt:

Strake

Datum: 15.11.2004

4.7. Load table Foundation loads

(following loads are taken into account: deadload of vessel, snow- and wind loads and additional Nozzle loads)

Description **Chill Tower**

Item No.: **W 14001**

Drawing No.: **11436-0**

maximal foundation loads:

skirt	vertical load V / kN	horizontal load ax. HL/kN		Moment axial ML / kN/m	
operating	498,30	22, 97		296,0	
testing	383,30	22, 97		296,0	

Hole circle diameter: **Ø2540**

Number of anchorbolts per template **8**

dimension: M **24** bolt crosssectional area = **20,1 mm**

material: **4.6**

Vessels on Stand Frames

General Verification of Stability for Pressure Vessels
acc to AD 2000-Merkblatt S3/1:2001-09

drawing no: 11436-0

name/ item: Chill Tower, operation condition

input data

part description

design type: 3- C - skird slipt on vessel shell

calculation of stand frame/foot construction = 1- yes

design data

loading case acc to AD-S3/0 sect 4.2: 1- load case BF1

internal pressure, temperature, dead/ external/ live/ wind/ snow load

design pressure p = .22 bar

design temperature T = 50 °C

perpendicular external force F1 = 383000 N

weight of filling FF = 115000 N

vessel weight beneath section 2-2 dF = 498300 N

external moment at stand frame connection M1 = 296725 Nm

external moment (stand frame, section 4-4) M4 = 296725 Nm

loading force in section 4-4 F4 = 498300 N

external moment (stand frame, section 5-5) M5 = 296725 Nm

max loading force in section 5-5 F5max = 498300 N

min loading force in section 5-5 F5min = 498300 N

geometry data

outer diameter of vessel Da = 2400 mm

wall thickness of shell se = 10 mm

manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A

corrosion allowance c2 = 2- ferritic

outer diameter of stand frame DaZ = 2420 mm

wall thickness of stand frame sZ = 10 mm

manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A

corrosion allowance c2 = 2- ferritic

mat.vessel: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02

design strength value, vessel KB = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]

mat. frame: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02

design strength value, frame KZ = 235 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C,10mm]

safety factor, vessel / frame, section 3-3 S = 1.5

mat.baser.: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02

design strength value, base ring KF = 225 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C,39.2mm]

safety factor support features, frame below 3-3 S = 1.5

allow design stress frame acc to AD-S3/0, table 1 fZ = 156.66 N/mm²

allow design stress base ring, AD-S3/0, table 1 fR = 150 N/mm²

mat. bolts: 0043-St 52-3 (1.0570) DIN 17100:1980-01 AD-W13:1998-02

design strength value, anchor bolts Ks = 345 N/mm²

yield strength Rp 0.2 [50°C,20mm]

safety factor, anchor bolts S = 2.2

allow design stress acc to AD-S3/0, table 1 fs = 156.81 N/mm²

prestress bolt load (unknown = 0) Fv = 0 N

geometry data stand frame / base ring

outside width of opening of stand frame ba = 0 mm

base ring type simple= 1 / reinforced= 2 = 2

number of foundation bolts n = 8

foundation bolt hole circle Dt = 2510 mm

diameter of bolt hole dt = 28 mm

act base ring thickness, without allowances eR = 34.2 mm

continuation geometry data stand frame / base ring

base ring width	b =	120 mm
external overstanding of base ring	l =	60 mm
act web-plate thickness, without allowances	eP =	9.8 mm
gap between two web plates	t =	70 mm
act pressure plate or girth ring thickness	eD =	24.5 mm
width of pressure plate or girth ring	i =	80 mm

results

results shown in percentages signify over-/underdimensioning
for dimensions: (act-req) / req, with other data: (allow-act) / act

actual wall thickness, vessel	eB =	8.5 mm
without manufact.-tol./ corrosion allowance	c1/c2 =	0.5/ 1.0 mm
actual wall thickness, stand frame	eZ =	8.5 mm
without manufact.-tol./ corrosion allowance	c1/c2 =	0.5/ 1.0 mm

intermediate values:

section forces	Fzp =	-500001 N	Fzq =	-1492599 N
local bending moments	Mp =	-5000006 Nmm	Mq =	-14925994 Nmm

stresses in vessel 1-1,2-2 / stand frame 3-3

		p (luv)	q (lee)	perm stresses	
membran stresses: N/mm ²				p	q
section 1-1	σm..	3.3 4617%	-12.2 1182%	157	
section 2-2	σm..	11.2 1305%	11.2 1305%	157	
section 3-3	σm..	-7.8 1918%	-23.2 576%	157	

additional calculation of stability of vessel is necessary, σm1 < 0!
see AD-Merkblatt S3/1, section 6.1, explanation to formula 2.
calc. of stability of stand frame, section 3-3 is necessary, σm3 < 0!
see AD-Merkblatt s3/1, section 6.1, explanation to formula 6/7.

bending stresses: N/mm ²					
section 1-1/2-2	σb..	-27.6	-82.5	-	-
section 3-3	σb..	-54.8	-163.6	-	-
total stresses : N/mm ²					
section 1-1	σgesi..	31.0 1418%	70.3 568%	470	469
	σgesa..	-24.3 1833%	-94.7 396%	470	469
section 2-2	σgesi..	-16.5 2748%	-71.3 558%	469	469
	σgesa..	38.8 1110%	93.6 401%	469	469
section 3-3	σgesi..	47.0 899%	140.4 233%	470	468
	σgesa..	-62.6 651%	-186.8 150%	470	468

verifications in section 4-4

bending moment-change of center of gravity	dM4 =	0 Nm
with displacement of geometrical center	epsilon =	0.00 mm
half aperture angle of opening	Delta =	0.0000
moment of inertia	I4 =	4.681E+10 mm ⁴
moment of resistance	W4 =	3.869E+07 mm ³
cross sections area	A4 =	64396 mm ²
bending stress in opening area (formula 23)	σm4p =	-0.1 N/mm ²
	res =	9999 %
bending stress in opening area (formula 23)	σm4q =	-15.4 N/mm ²
	res =	917 %

calc. of stability of stand frame, section 4-4 is necessary, σm4 < 0!
condition: -edge of opening reinforced- not fulfilled!
see explanation to section 7 of AD-Merkblatt S3/1!

verifications in section 5-5

stress stand frame, sec. 5-5	(formula 23)	$\sigma_{m5p} =$	-0.1 N/mm ²
		res =	9999 %
stress stand frame, sec. 5-5	(formula 23)	$\sigma_{m5q} =$	-15.4 N/mm ²
		res =	917 %

verification of shear resistance section 5-5

The shear resistance is not implemented in this program.
 Referring to AD-S3/1, section 8.1 it could be carried out according
 to DIN 18800 Part1 when ratio of horizontal to vertical load is high.

anchor bolts

force at one anchor bolt	(formula 27)	FKp =	3050 N
req bolt cross-section=	19.45 mm ² / bolt diameter =		5.0 mm

verification of base ring

max concrete compression	(formula 28)	$\sigma_{mbq} =$	-1.1 N/mm ²
req thickness of base ring	(Formel 29)	$e_{R_req} =$	8.9 mm
		res =	286 %
req thickness of web plate	(formula 33)	$e_{P_req} =$	0.2 mm
		res =	5684 %

Calculation of stability could be necessary according to
 AD-S3/4, Section 7.3

req thickness pressure plate	(Formel 35)	$e_{D_req} =$	3.8 mm
		res =	550 %

shear moment FKp*k according to section 8.3.2

calculation can be performed with reference to AD-Merkblatt S3/4 e.g.
 mit NF=FKp = 3050 N und ap = 45.0 mm

distance of 2 brackets, determined with Dt T = 896.1 mm
 geometrical conditions of base ring section 5-5:

$eR/eZ \geq 1.5$	:	3.420	\geq	1.5
$l \leq 15 * eP$	:	60.0	\leq	147.0
$eD \leq 3 * eP$	:	24.5	\leq	29.4
$b \geq 3/2 * l$	:	120.0	\geq	90.0

no calculations of stability were carried out!

Vessels on Stand Frames

General Verification of Stability for Pressure Vessels
acc to AD 2000-Merkblatt S3/1:2001-09

drawing no: 11436-0
name/ item: Chill Tower, testing condition

input data

part description

design type: 3- C - skird slipt on vessel shell
calculation of stand frame/foot construction = 1- yes

design data

loading case acc to AD-S3/0 sect 4.2: 1- load case BF1
internal pressure, temperature, dead/ external/ live/ wind/ snow load
design pressure p = .22 bar
design temperature T = 20 °C
perpendicular external force F1 = 383000 N
weight of filling FF = 0 N
vessel weight beneath section 2-2 dF = 383000 N
external moment at stand frame connection M1 = 296725 Nm
external moment (stand frame, section 4-4) M4 = 296725 Nm
loading force in section 4-4 F4 = 383000 N
external moment (stand frame, section 5-5) M5 = 296725 Nm
max loading force in section 5-5 F5max = 383000 N
min loading force in section 5-5 F5min = 383000 N

geometry data

outer diameter of vessel Da = 2400 mm
wall thickness of shell se = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 2- ferritic
outer diameter of stand frame DaZ = 2420 mm
wall thickness of stand frame sZ = 10 mm
manufacturing tolerance c1 = 7- DIN EN 10029A
corrosion allowance c2 = 2- ferritic
mat.vessel: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, vessel KB = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]
mat. frame: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, frame KZ = 235 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,10mm]
safety factor, vessel / frame, section 3-3 S = 1.5
mat.baser.: 0703-S 235 JR G2 (1.0038) DIN EN 10025:1994-03 AD-W1:1998-02
design strength value, base ring KF = 225 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,39.2mm]
safety factor support features, frame below 3-3 S = 1.5
allow design stress frame acc to AD-S3/0, table 1 fZ = 156.66 N/mm²
allow design stress base ring, AD-S3/0, table 1 fR = 150 N/mm²
mat. bolts: 0043-St 52-3 (1.0570) DIN 17100:1980-01 AD-W13:1998-02
design strength value, anchor bolts Ks = 345 N/mm²
yield strength Rp 0.2 [20°C,20mm]
safety factor, anchor bolts S = 2.2
allow design stress acc to AD-S3/0, table 1 fs = 156.81 N/mm²
prestress bolt load (unknown = 0) Fv = 0 N

geometry data stand frame / base ring

outside width of opening of stand frame ba = 0 mm
base ring type simple= 1 / reinforced= 2 = 2
number of foundation bolts n = 8
foundation bolt hole circle Dt = 2510 mm
diameter of bolt hole dt = 28 mm
act base ring thickness, without allowances eR = 34.2 mm

continuation geometry data stand frame / base ring

base ring width	b =	120 mm
external overstanding of base ring	l =	60 mm
act web-plate thickness, without allowances	eP =	9.8 mm
gap between two web plates	t =	70 mm
act pressure plate or girth ring thickness	eD =	24.5 mm
width of pressure plate or girth ring	i =	80 mm

results

results shown in percentages signify over-/underdimensioning
 for dimensions: (act-req) / req, with other data: (allow-act) / act

actual wall thickness, vessel	eB =	8.5 mm
without manufact.-tol./ corrosion allowance	c1/c2 =	0.5/ 1.0 mm
actual wall thickness, stand frame	eZ =	8.5 mm
without manufact.-tol./ corrosion allowance	c1/c2 =	0.5/ 1.0 mm

intermediate values:

section forces	Fzp =	-269701 N	Fzq =	-1262299 N
local bending moments	Mp =	-2697006 Nmm	Mq =	-12622994 Nmm

stresses in vessel 1-1,2-2 / stand frame 3-3

		p (luv)	q (lee)	perm stresses	
				p	q
membran stresses:	N/mm ²				
section 1-1	σm..	3.3 4617%	-12.2 1182%	157	
section 2-2	σm..	7.5 1976%	7.5 1976%	157	
section 3-3	σm..	-4.2 3641%	-19.6 699%	157	

additional calculation of stability of vessel is necessary, σm1 < 0!
 see AD-Merkblatt S3/1, section 6.1, explanation to formula 2.
 calc. of stability of stand frame, section 3-3 is necessary, σm3 < 0!
 see AD-Merkblatt S3/1, section 6.1, explanation to formula 6/7.

bending stresses:	N/mm ²				
section 1-1/2-2	σb..	-14.9	-69.8		-
section 3-3	σb..	-29.6	-138.4		-
total stresses :	N/mm ²				
section 1-1	σgesi..	18.2 2478%	57.5 716%	470	469
	σgesa..	-11.6 3957%	-82.0 473%	470	469
section 2-2	σgesi..	-7.4 6282%	-62.2 655%	470	470
	σgesa..	22.5 1992%	77.3 508%	470	470
section 3-3	σgesi..	25.4 1752%	118.8 294%	470	468
	σgesa..	-33.8 1292%	-158.0 196%	470	468

verifications in section 4-4

bending moment-change of center of gravity	dM4 =	0 Nm
with displacement of geometrical center	epsilon =	0.00 mm
half aperture angle of opening	Delta =	0.0000
moment of inertia	I4 =	4.681E+10 mm ⁴
moment of resistance	W4 =	3.869E+07 mm ³
cross sections area	A4 =	64396 mm ²
bending stress in opening area (formula 23)	σm4p =	1.7 N/mm ²
	res =	8996 %
bending stress in opening area (formula 23)	σm4q =	-13.6 N/mm ²
	res =	1050 %

calc. of stability of stand frame, section 4-4 is necessary, σm4 < 0!
 condition: -edge of opening reinforced- not fulfilled!
 see explanation to section 7 of AD-Merkblatt S3/1!

verifications in section 5-5

stress stand frame, sec. 5-5	(formula 23)	$\sigma_{m5p} =$	1.7 N/mm ²
		res =	8996 %
stress stand frame, sec. 5-5	(formula 23)	$\sigma_{m5q} =$	-13.6 N/mm ²
		res =	1050 %

verification of shear resistance section 5-5

The shear resistance is not implemented in this program.

Referring to AD-S3/1, section 8.1 it could be carried out according to DIN 18800 Part1 when ratio of horizontal to vertical load is high.

anchor bolts

force at one anchor bolt	(formula 27)	FKp =	16021 N
req bolt cross-section=	102.17 mm ² / bolt diameter =		11.4 mm

verification of base ring

max concrete compression	(formula 28)	$\sigma_{mbq} =$	-1.0 N/mm ²
req thickness of base ring	(Formel 29)	$e_{R_req} =$	8.3 mm
		res =	311 %
req thickness of web plate	(formula 33)	$e_{P_req} =$	0.9 mm
		res =	1001 %

Calculation of stability could be necessary according to AD-S3/4, Section 7.3

req thickness pressure plate	(Formel 35)	$e_{D_req} =$	8.6 mm
		res =	184 %

shear moment FKp*k according to section 8.3.2

calculation can be performed with reference to AD-Merkblatt S3/4 e.g. mit NF=FKp = 16021 N und ap = 45.0 mm

distance of 2 brackets, determined with Dt T = 896.1 mm
geometrical conditions of base ring section 5-5:

$e_R/e_Z \geq 1.5$	:	3.420	\geq	1.5
$l \leq 15 * e_P$	:	60.0	\leq	147.0
$e_D \leq 3 * e_P$	:	24.5	\leq	29.4
$b \geq 3/2 * l$	:	120.0	\geq	90.0

no calculations of stability were carried out!

Messer Griesheim GmbH
 Industriegase Krefeld
 Fülingsweg 34 · D - 47805 Krefeld
 Hr. Reddemann Tel.: 02151 / 379 - 432
 Fax: 02151 / 379 - 367

MESSE AGS GMBH
 ADVANCED GAS SYSTEMS
 Dießener Bruch 100 · 47805 Krefeld

MESSE[®]

Apparate
 Behälter

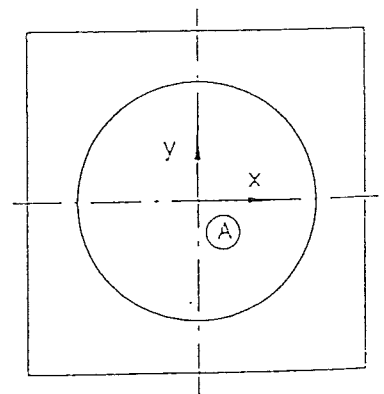
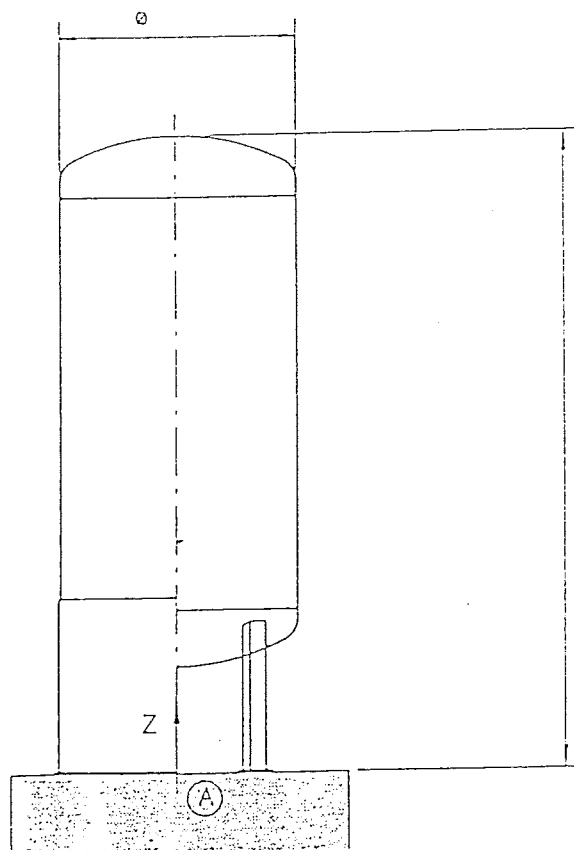
Lastangaben zur Fundamentauslegung
 Stehende Behälter

CHILL Tower W 14 001

1 Behälterbezeichnung

2 System und Abmessungen

- ☒ Behälter mit Standzarge
☐ Behälter mit 4 Stützfüßen ($\theta = 90^\circ$)
☐ Behälter mit 3 Stützfüßen ($\theta = 120^\circ$)



1

3

Lastangaben zur Fundamentauslegung

siehe separate Blätter

Anschlußlasten des Behälters bezogen auf Systemachse und						
		<input checked="" type="checkbox"/>	Unterkante Standzarge (A)			
		<input type="checkbox"/>	Unterkante Stützfüße (A)			
Lastfall	V [kN]	H [kN]		M [kNm]		
	z	x	y	x	y	z
Leergewicht						
min. Füllgewicht						
Stutzenlasten						
min V						

Leergewicht						
max. Füllgewicht						
Stutzenlasten						
max V						

Wind x						
Wind y						

Erdbebenlasten						
----------------	--	--	--	--	--	--

Erdbebenlasten nur bei Aufstellung des Behälters in Erdbebenzonen angeben.

4

Befestigungsangaben

4.1

Verankerung

- ☐ Keine Verankerung erforderlich, da Kippsicherheit erfüllt
- ☒ Verankerung erforderlich

Zuganker <input checked="" type="checkbox"/> pro Standzarge <input type="checkbox"/> pro Stützfuß					Ankerkraft
Bezeichnung	DIN	Anzahl	Ø	Werkstoff	max. Z_A [kN]
		8	M 24	4.6	

max. Z_A : vorhandene maximale Zugkraft im höchstbeanspruchten Zuganker bei ungünstigster Lastkombination.

2

4.2 Schubsicherung

- ☒ Keine Schubsicherung erforderlich, da Gleitsicherheit erfüllt
☐ Schubsicherung erforderlich

Schubknaggen				Schubkraft	
<input type="checkbox"/> pro Standzarge <input type="checkbox"/> pro Stützfuß					
Profil	DIN	Anzahl	Werkstoff	max. $H_{K,x}$ [kN]	max. $H_{K,y}$ [kN]

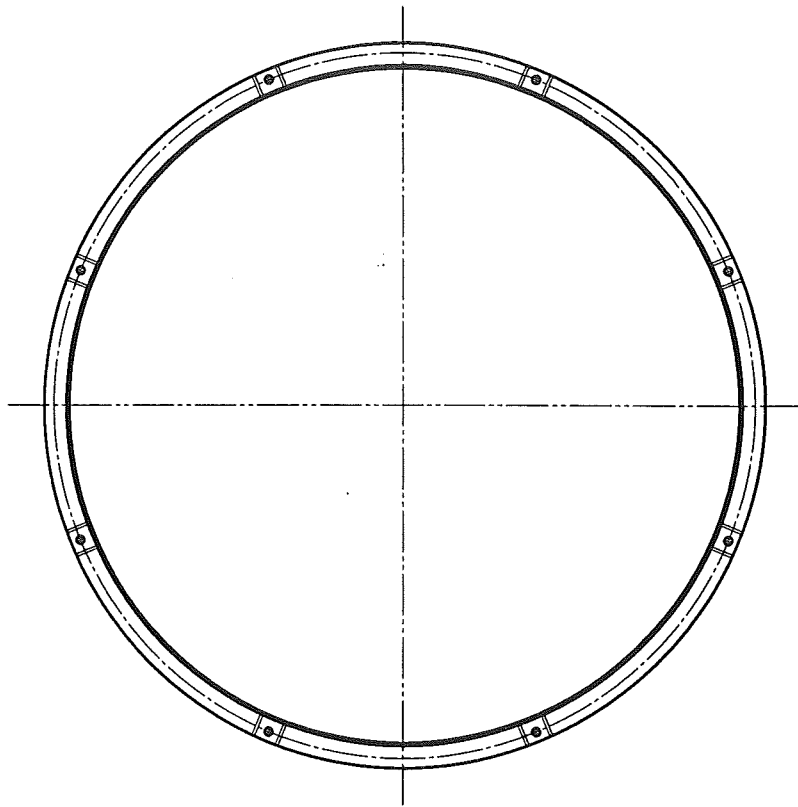
max. $H_{K,x}$; max. $H_{K,y}$: vorhandene maximale Schubkraft in der höchstbeanspruchten Schubknagge bei ungünstigster Lastkombination.

5 Lochbild

Ein vermaßtes Lochbild (Aufsicht) mit Angabe des Teilkreisdurchmessers und Lage der Schubknaggen ist unbedingt beizufügen.

Hinweis: Beispiel für einen Behälter mit Standzarge siehe Seite 4.

3



Standzargenfuß 1:5

