

E I N G A B E N      --    Programm ROHR2  
Auftrag     9050300  
ASU Kosice NO. 9  
System: KO 07d

HGH/30.1c    --    Seite     1  
Datum 21.06.05    15:34:42

CCC	*****	CCC
CCC	Spannungsanalyse	CCC
CCC	*****	CCC

Spannungsnachweise nach PRESSURE PIPING ASME B31.3 Stand 2002

Automatische Ermittlung der zul. Spannung nach folgenden Regeln:  
-----

Die zulaessigen Spannungen Sh und Sa werden entweder vom Programm in Anlehnung an ASME B31.3 Art. 302.3 mit den Festigkeitswerten der Werkstoffdatei ermittelt oder direkt der Werkstoffdatei entnommen, falls ein ASME/ASTM-Werkstoff vorliegt. Die im ET-Satz (RR-Aufgabe) vorgegebenen zulaessigen Spannungen haben jedoch Vorrang.

Sc = min (Rm\RT\min/3.0 , Rp0.2\RT\min/1.5)  
Fuer ferritische Werkstoffe:  
Sh = min (Sc , Rm\T\min/3.0 , Rp0.2\T\min/1.5 ,  
Rm\100000\mitt/1.5 , 0.8\*Rm\100000\min)  
Fuer austenitische Werkstoffe:  
Sh = min (Sc , Rp1.0\T\min/1.5 ,  
Rm\100000\mitt/1.5 , 0.8\*Rm\100000\min)  
Sa = f \* (1.25\*Sc + 0.25\*Sh)

Rm\RT\min	=Zugfestigkeit 20 Grad C Mindestw.	in N/mm <sup>2</sup>
Rm\T\min	=Zugfestigkeit Berechn.-T. Mindestwert	in N/mm <sup>2</sup>
Rp02\RT\min	=0.2% Streckgrenze 20 Grad C Mindestw.	in N/mm <sup>2</sup>
Rp02\T\min	=0.2% Streckgrenze Berechn.-T. Mindestw.	in N/mm <sup>2</sup>
Rp1.0\T\min	=1.0% Streckgrenze Berechn.-T. Mindestw.	in N/mm <sup>2</sup>
Rm\100000\mitt	=Zeitstandsfestw. 100000h Mittelwert	in N/mm <sup>2</sup>
Rm\100000\min	=Zeitstandsfestw. 100000h Mindestwert	in N/mm <sup>2</sup>

#### Erlaeuterungen:

Bei austenit. Staehlen mit einem Verhaeltnis von Streckgrenze/Zugfestigkeit bei 20 Grad C  $\leq 0.5$  wird mit Werten der 1% Streckgrenze gerechnet. Dieser, in deutschen Regelwerken ueblicherweise verwendete Wert zur Ermittlung der zul. Spannung fuer Austenite (/1.5), ersetzt den Wert "90% der Steckgrenze bei Temperatur" aus ASME B31.3 (303.3.2 d(3))

Falls Rm\T\min nicht vorliegt, werden Naeherungsformeln eingesetzt.  
Fuer ferritische Werkstoffe:  
$$Rm\T\min = Rm\RT\min * (Rp02\RT\min + Rp02\T\min) / (2 * Rp02\RT\min) .$$

Der Faktor f (von Lastwechselzahl abhaengiger Spannungs-Reduktionsfaktor) kann ueber den SPI-Datenatz eingegeben werden. (SPI .... F=f )

ANSI B31.3		Werkstoff: X6CRNITI1810			
Materialkennwert	ZUGF	RP02	RM1H	EMOD	
		RP1P	RM2H	AFAT	
Quelle	DIN17458	DIN17458	DIN17458	SEW 310 I	
Ausgabe	07/1985	07/1985	07/1985	08/1997	
1.4541 nach DIN 17458 fuer warmgeformte / nahtlose Rohre					
1.4541 enthaelt d. Kennwerte fuer nahtlose warmgeformte Rohr und fuer weiterverarbeitete Bauteile nach DIN 17458, Fuer (K)altverformte / (G)eschweisste Rohre sind die in 1.4541KG enthaltenen erhoehten Werte nach DIN 17457 zulaessi Der Zeitstandswert fuer 100000h wurde extrapoliert.					
Auslegungstemp GR C	-200.000				
Betriebstemp. GR C	-200.000				
E-Mod kalt kN/mm <sup>2</sup>	197.00				
E-Mod warm kN/mm <sup>2</sup>	206.00				
Wanddicken mm	0- 50				
in N/mm <sup>2</sup>					
Rm\RT\min	460.00				
Rp0.2\RT\min	180.00				
Rp1.0\T\min	215.00				
Rm\100000\mitt	.-				
Rm\100000\min	.-				
Rm\RT\min/3.0	153.33				
Rp0.2\RT\min/1.5	120.00				
Sc	120.00				
Rp1.0\T\min /1.5	143.33				
Rm\100000\mitt/1.5	.-				
0.8*Rm\100000\min	.-				
Sh	120.00				
Sa	180.00				

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 4  
 Datum 21.06.05 15:34:42

Den Spannungsnachweisen liegen folgende Lastfaelle zugrunde :

Lf-Datei	Lf-Feld	Lf-Bezeichnung	erstellt am:
Gew1.erg	G1	Gewicht	21.06.05 15:34:37
Temp1.erg	T1	Betrieb1	21.06.05 15:34:38
Wind1.erg	W1	Wind1-X	21.06.05 15:34:39
Wind1.erg	W2	Wind1-Y	21.06.05 15:34:39

Gedruckte Querschnittsdaten sind Nettowerte.

Es werden Toleranzeingaben beruecksichtigt fuer :  
 Druck-Spannungsanteile S(P)  
 Momenten-Spannungsanteile in SL, SOL

#### U E B E R L A G E R U N G S V O R S C H R I F T

Lf-Feld TMP1	Lastf. Betrie.-Gewich.1 = ARITHMET aus:	
	Lf-Feld T1	Lastf. Betrieb1 * 1.00
	+ Lf-Feld G1	Lastf. Gewicht * -1.00
Lf-Feld TRANGE	Lastf. Range = RANGE aus:	
	Lf-Feld TMP1	Lastf. Betrie.-Gewich.1 * 1.00
Lf-Feld W-G_21	Lastf. Wind1-X-Gew = ARITHMET aus:	
	Lf-Feld W1	Lastf. Wind1-X * 1.00
	+ Lf-Feld G1	Lastf. Gewicht * -1.00
Lf-Feld W-G_22	Lastf. Wind1-Y-Gew = ARITHMET aus:	
	Lf-Feld W2	Lastf. Wind1-Y * 1.00
	+ Lf-Feld G1	Lastf. Gewicht * -1.00
Lf-Feld W_RMS2	Lastf. Wind1-XY = RMS aus:	
	Lf-Feld W-G_21	Lastf. Wind1-X-Gew * 1.00
	+ Lf-Feld W-G_22	Lastf. Wind1-Y-Gew * 1.00

Angeforderte GLEICHUNGEN:

ANSI B31.3 Nachweis 01  $SL = \frac{SLP+QXL}{A+SQRT(ii*MiL^2+io*MoL^2)}/Z$  < Sh  
 P aus ET-Satz (Ausleg.Druck)  
 Ma aus Lastfall Gewicht  
 Sh aus MATDAT errechnet oder aus ET-Satz Faktor = 1.00

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
Auftrag 9050300  
ASU Kosice NO. 9  
System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 5  
Datum 21.06.05 15:34:42

ANSI B31.3 Nachweis 02  $SE = \sqrt{ii \cdot MiE^2 + io \cdot MoE^2 + MT^2} / Z < SA + f \cdot (Sh - SL)$

P aus ET-Satz (Ausleg.Druck)

Ma aus Lastfall Gewicht

Mc aus Lastfall Range

Sh aus MATDAT errechnet oder aus ET-Satz Faktor = 1.00

Sa aus MATDAT errechnet oder aus ET-Satz Faktor = 1.00

Ermuedungsfaktor  $f = 1.00$

P, Ma fuer die Ermittlung von SL in Gleichung SE

$Mc = Mc \cdot E\text{-MODkalt} / E\text{-MODwarm}$

ANSI B31.3 Nachweis 03  $SOL = SL + QXO / A + \sqrt{ii \cdot MiO^2 + io \cdot MoO^2} / Z < k \cdot Sh$

P aus ET-Satz (Ausleg.Druck)

Ma aus Lastfall Gewicht

Mb aus Lastfall Wind1-XY

Sh aus MATDAT errechnet oder aus ET-Satz Faktor = 1.33

Pkt 10 Strg 1 n Da= 42.4 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL n	40.0	39.4	0.301	0.000	0.013 11.8	51.3	120.0	43
02	SE n	SL=	51.3	0.000	0.001	0.215 84.0	84.0	248.7	34
03	SOLn	SL=	51.3	0.080	0.017	0.019 20.2	71.4	159.6	45

Pkt 20 Strg 1 v Da= 42.4 mm s= 1.0 mm (RKR ) Reduz. Kl.Radien  
Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm A= 16.0 Grd  
ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	39.4	0.295	0.000	0.011 10.7	50.2	120.0	42
01	SL n	40.0	30.7	0.295	0.000	0.011 16.5	47.3	120.0	39
02	SE v	SL=	50.2	0.000	0.001	0.204 79.5	79.5	249.8	32
02	SE n	SL=	47.3	0.000	0.001	0.204 130.7	130.7	252.7	52
03	SOLv	SL=	50.2	0.080	0.015	0.016 17.1	67.3	159.6	42
03	SOLn	SL=	47.3	0.080	0.015	0.016 27.4	74.6	159.6	47

Pkt 30 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.290	0.000	0.010 14.8	45.5	120.0	38
01	SL n	40.0	30.7	0.290	0.000	0.010 14.8	45.5	120.0	38
02	SE v	SL=	45.5	0.000	0.001	0.192 123.3	123.3	254.5	48
02	SE n	SL=	45.5	0.000	0.001	0.192 123.3	123.3	254.5	48
03	SOLv	SL=	45.5	0.080	0.012	0.013 22.8	68.3	159.6	43
03	SOLn	SL=	45.5	0.080	0.012	0.013 22.8	68.3	159.6	43

Pkt 40 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
Strg 1 m Da= 33.7 mm s= 1.0 mm R= 38.0 mm  
Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 2.0 io= 1.6

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.161	0.021	0.000 52.8	83.5	120.0	70
01	SL m	40.0	30.7	0.148	0.021	0.000 52.0	82.8	120.0	69
01	SL n	40.0	30.7	0.055	0.018	0.000 42.9	73.7	120.0	61
02	SE v	SL=	83.5	0.000	0.065	0.000 82.1	82.1	216.5	38
02	SE m	SL=	82.8	0.000	0.077	0.000 96.3	96.3	217.2	44
02	SE n	SL=	73.7	0.000	0.079	0.000 99.8	99.8	226.3	44
03	SOLv	SL=	83.5	0.080	0.012	0.003 29.7	113.2	159.6	71
03	SOLm	SL=	82.8	0.089	0.012	0.002 29.0	111.7	159.6	70
03	SOLn	SL=	73.7	0.067	0.010	0.001 24.2	97.9	159.6	61

Pkt 42 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.055	0.000	0.022 26.9	57.7	120.0	48
01	SL n	40.0	30.7	0.055	0.000	0.022 26.9	57.7	120.0	48
02	SE v	SL=	57.7	0.000	0.001	0.047 29.9	29.9	242.3	12
02	SE n	SL=	57.7	0.000	0.001	0.047 29.9	29.9	242.3	12

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 7  
 Datum 21.06.05 15:34:42

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
03	SOLv	SL=	57.7	0.067	0.045	0.020 60.9	118.5	159.6	74
03	SOLn	SL=	57.7	0.068	0.045	0.020 60.9	118.5	159.6	74

Pkt 48 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.055	0.000	0.032 40.1	70.9	120.0	59
01	SL n	40.0	30.7	0.028	0.000	0.032 39.9	70.6	120.0	59
02	SE v	SL=	70.9	0.000	0.004	0.039 25.1	25.1	229.1	11
02	SE n	SL=	70.6	0.000	0.004	0.039 25.1	25.1	229.4	11
03	SOLv	SL=	70.9	0.068	0.021	0.010 29.3	100.2	159.6	63
03	SOLn	SL=	70.6	0.269	0.021	0.010 31.3	101.9	159.6	64

Pkt 50 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (TWA ) T-Stck Weld.,Aufsw  
 Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.6 io= 1.6  
 Strg 2 n Da= 21.3 mm s= 0.6 mm

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.028	0.010	0.000 19.8	50.6	120.0	42
01	SL n	40.0	30.7	0.028	0.010	0.000 19.8	50.6	120.0	42
01	SL n	40.0	32.5	0.012	0.000	0.000 0.3	32.8	120.0	27
02	SE v	SL=	50.6	0.000	0.006	0.015 16.6	16.6	249.4	7
02	SE n	SL=	50.6	0.000	0.006	0.015 16.6	16.6	249.4	7
02	SE n	SL=	32.8	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	267.2	0
03	SOLv	SL=	50.6	0.269	0.007	0.012 29.0	79.6	159.6	50
03	SOLn	SL=	50.6	0.198	0.003	0.012 25.9	76.5	159.6	48
03	SOLn	SL=	32.8	0.000	0.010	0.010 67.4	100.2	159.6	63

Pkt 60 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 1 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.028	0.000	0.016 20.0	50.7	120.0	42
01	SL n	40.0	30.7	0.002	0.000	0.016 19.8	50.5	120.0	42
02	SE v	SL=	50.7	0.000	0.021	0.004 13.6	13.6	249.3	5
02	SE n	SL=	50.5	0.000	0.021	0.004 13.6	13.6	249.5	5
03	SOLv	SL=	50.7	0.198	0.045	0.001 57.6	108.3	159.6	68
03	SOLn	SL=	50.5	0.240	0.045	0.001 58.0	108.5	159.6	68

Pkt 160 Strg 2 v Da= 21.3 mm s= 0.6 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 2 n Da= 27.7 mm s= 3.8 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	32.5	0.010	0.000	0.000 0.3	32.8	120.0	27
01	SL n	40.0	4.4	0.010	0.000	0.000 0.0	4.5	120.0	4
02	SE v	SL=	32.8	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	267.2	0
02	SE n	SL=	4.5	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	295.5	0
03	SOLv	SL=	32.8	0.000	0.002	0.002 16.4	49.2	159.6	31
03	SOLn	SL=	4.5	0.000	0.002	0.002 2.1	6.6	159.6	4

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 8  
 Datum 21.06.05 15:34:42

Pkt 170 Strg 2 v Da= 27.7 mm s= 3.8 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	4.4	0.000	0.000	0.000 0.0	4.4	120.0	4
02	SE v	SL=	4.4	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	295.6	0
03	SOLv	SL=	4.4	0.000	0.000	0.000 0.0	4.4	159.6	3

Pkt 110 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL n	40.0	30.7	0.001	0.000	0.022 27.3	58.0	120.0	48
02	SE n	SL=	58.0	0.001	0.120	0.000 77.0	77.0	242.0	32
03	SOLn	SL=	58.0	0.066	0.020	0.000 25.5	83.6	159.6	52

Pkt 100 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
 Strg 3 m Da= 33.7 mm s= 1.0 mm R= 38.0 mm  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 2.0 io= 1.6

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.001	0.000	0.004 8.3	39.0	120.0	33
01	SL m	40.0	30.7	0.001	0.000	0.002 3.2	34.0	120.0	28
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.002 4.1	34.8	120.0	29
02	SE v	SL=	39.0	0.001	0.104	0.002 130.6	130.6	261.0	50
02	SE m	SL=	34.0	0.002	0.107	0.001 134.7	134.7	266.0	51
02	SE n	SL=	34.8	0.002	0.100	0.001 125.7	125.7	265.2	47
03	SOLv	SL=	39.0	0.066	0.005	0.000 11.9	50.9	159.6	32
03	SOLm	SL=	34.0	0.105	0.006	0.000 15.6	49.6	159.6	31
03	SOLn	SL=	34.8	0.096	0.006	0.000 14.3	49.2	159.6	31

Pkt 95 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.018 21.6	52.3	120.0	44
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.018 21.6	52.3	120.0	44
02	SE v	SL=	52.3	0.002	0.035	0.000 22.4	22.4	247.7	9
02	SE n	SL=	52.3	0.002	0.035	0.000 22.4	22.4	247.7	9
03	SOLv	SL=	52.3	0.096	0.002	0.000 3.6	55.9	159.6	35
03	SOLn	SL=	52.3	0.080	0.002	0.000 3.4	55.8	159.6	35

Pkt 90 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 3 n Da= 41.7 mm s= 5.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.015 17.9	48.6	120.0	41
01	SL n	40.0	5.5	0.000	0.000	0.015 3.1	8.6	120.0	7
02	SE v	SL=	48.6	0.002	0.102	0.002 65.7	65.7	251.4	26
02	SE n	SL=	8.6	0.002	0.102	0.002 18.5	18.5	291.4	6
03	SOLv	SL=	48.6	0.080	0.005	0.003 8.3	56.9	159.6	36
03	SOLn	SL=	8.6	0.080	0.005	0.003 1.4	10.0	159.6	6



S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 9  
 Datum 21.06.05 15:34:42

Pkt 80 Strg 3 v Da= 41.7 mm s= 5.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx, Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q, M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	5.5	0.000	0.000	0.012 2.5	8.0	120.0	7
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.012 14.5	45.2	120.0	38
02	SE v	SL=	8.0	0.002	0.157	0.003 28.5	28.5	292.0	10
02	SE n	SL=	45.2	0.002	0.157	0.003 101.0	101.0	254.8	40
03	SOLv	SL=	8.0	0.080	0.012	0.005 2.9	10.9	159.6	7
03	SOLn	SL=	45.2	0.080	0.012	0.005 16.8	62.0	159.6	39

Pkt 70 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (TFS ) T-Stck FormStueck  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.5 io= 1.7  
 Strg 1 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx, Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q, M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.006 11.8	42.5	120.0	35
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.006 12.3	43.0	120.0	36
01	SL v	40.0	30.7	0.002	0.000	0.007 14.9	45.7	120.0	38
02	SE v	SL=	42.5	0.002	0.184	0.003 178.7	178.7	257.5	69
02	SE n	SL=	43.0	0.001	0.167	0.003 162.2	162.2	257.0	63
02	SE v	SL=	45.7	0.000	0.017	0.003 15.9	15.9	254.3	6
03	SOLv	SL=	42.5	0.080	0.020	0.005 39.0	81.5	159.6	51
03	SOLn	SL=	43.0	0.077	0.023	0.004 44.5	87.6	159.6	55
03	SOLv	SL=	45.7	0.240	0.020	0.001 38.0	83.7	159.6	52

Pkt 120 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 3 n Da= 41.7 mm s= 5.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx, Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q, M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.009 11.5	42.2	120.0	35
01	SL n	40.0	5.5	0.000	0.000	0.009 2.0	7.5	120.0	6
02	SE v	SL=	42.2	0.001	0.149	0.003 95.3	95.3	257.8	37
02	SE n	SL=	7.5	0.001	0.149	0.003 26.9	26.9	292.5	9
03	SOLv	SL=	42.2	0.077	0.015	0.003 19.2	61.4	159.6	38
03	SOLn	SL=	7.5	0.077	0.015	0.003 3.3	10.8	159.6	7

Pkt 130 Strg 3 v Da= 41.7 mm s= 5.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx, Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q, M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	5.5	0.000	0.000	0.007 1.4	6.9	120.0	6
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.007 8.1	38.8	120.0	32
02	SE v	SL=	6.9	0.001	0.110	0.002 20.0	20.0	293.1	7
02	SE n	SL=	38.8	0.001	0.110	0.002 70.8	70.8	261.2	27
03	SOLv	SL=	6.9	0.077	0.005	0.002 1.4	8.2	159.6	5
03	SOLn	SL=	38.8	0.077	0.005	0.002 8.0	46.8	159.6	29

Pkt 135 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx, Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q, M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.040 48.4	79.2	120.0	66
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.040 48.4	79.2	120.0	66

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 10  
 Datum 21.06.05 15:34:42

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
02	SE v	SL=	79.2	0.001	0.015	0.000 9.6	9.6	220.8	4
02	SE n	SL=	79.2	0.001	0.015	0.000 9.6	9.6	220.8	4
03	SOLv	SL=	79.2	0.077	0.006	0.000 7.9	87.1	159.6	55
03	SOLn	SL=	79.2	0.096	0.006	0.000 8.1	87.3	159.6	55

Pkt 140 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
 Strg 3 m Da= 33.7 mm s= 1.0 mm R= 38.0 mm  
 Strg 3 n Da= 33.7 mm s= 1.0 mm ii= 2.0 io= 1.6

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.006 11.9	42.6	120.0	36
01	SL m	40.0	30.7	0.000	0.000	0.009 18.6	49.4	120.0	41
01	SL n	40.0	30.7	0.000	0.000	0.007 14.1	44.8	120.0	37
02	SE v	SL=	42.6	0.001	0.093	0.000 117.1	117.1	257.4	46
02	SE m	SL=	49.4	0.001	0.096	0.000 121.1	121.1	250.6	48
02	SE n	SL=	44.8	0.000	0.092	0.001 115.1	115.1	255.2	45
03	SOLv	SL=	42.6	0.096	0.007	0.000 17.3	59.9	159.6	38
03	SOLm	SL=	49.4	0.109	0.008	0.000 20.0	69.4	159.6	43
03	SOLn	SL=	44.8	0.093	0.007	0.000 18.4	63.2	159.6	40

Pkt 150 Strg 3 v Da= 33.7 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 ii= 1.0 io= 1.0

Na	Gl	P (bar)	SLP (N/mm2)	Qx,Mt (kN, kNm)	Mi (kNm)	Mo S(Q,M) (kNm) (N/mm2)	S-ges (N/mm2)	S-zul (N/mm2)	Ausn (%)
01	SL v	40.0	30.7	0.000	0.000	0.043 52.4	83.1	120.0	69
02	SE v	SL=	83.1	0.000	0.126	0.001 80.9	80.9	216.9	37
03	SOLv	SL=	83.1	0.093	0.021	0.000 26.4	109.5	159.6	69

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 11  
 Datum 21.06.05 15:34:42

EXTRAKT DER SPANNUNGSANALYSE NACH ASME B31.3:

Nachweis 01 Spannungen infolge staendiger Lasten (SL)

Bauteile mit maximaler Spannungsausnutzung

Pkt		ii	io	Errechn. Spannung (N/mm2)	Zulaess. Spannung (N/mm2)	Aus- nutzung (%)
40	(BGL )	1.96	1.63	83.5	120.0	69.6
150	(VUU )	1.00	1.00	83.1	120.0	69.3
135	(VUU )	1.00	1.00	79.2	120.0	66.0
48	(VUU )	1.00	1.00	70.9	120.0	59.0
110	(VUU )	1.00	1.00	58.0	120.0	48.3
42	(VUU )	1.00	1.00	57.7	120.0	48.0
95	(VUU )	1.00	1.00	52.3	120.0	43.6
10	(VUU )	1.00	1.00	51.3	120.0	42.7
60	(VUU )	1.00	1.00	50.7	120.0	42.3
50	(TWA )	1.61	1.61	50.6	120.0	42.1
20	(RKR )	1.00	1.00	50.2	120.0	41.8
140	(BGL )	1.96	1.63	49.4	120.0	41.1
90	(VUU )	1.00	1.00	48.6	120.0	40.5
70	(TFS )	1.51	1.68	45.7	120.0	38.1
30	(VUU )	1.00	1.00	45.5	120.0	37.9
80	(VUU )	1.00	1.00	45.2	120.0	37.7
120	(VUU )	1.00	1.00	42.2	120.0	35.2
100	(BGL )	1.96	1.63	39.0	120.0	32.5
130	(VUU )	1.00	1.00	38.8	120.0	32.3
160	(VUU )	1.00	1.00	32.8	120.0	27.3
170	(VUU )	1.00	1.00	4.4	120.0	3.7

0 Schnitte mit Spannungseueberschreitungen

(\*)

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 12  
 Datum 21.06.05 15:34:42

EXTRAKT DER SPANNUNGSANALYSE NACH ASME B31.3:

Nachweis 02 Spannungen infolge Staend. u. Temperaturlast

Bauteile mit maximaler Spannungsausnutzung

Pkt		ii	io	Errechn. Spannung (N/mm2)	Zulaess. Spannung (N/mm2)	Aus- nutzung (%)
70	(TFS )	1.51	1.68	178.7	257.5	69.4
20	(RKR )	1.00	1.00	130.7	252.7	51.7
100	(BGL )	1.96	1.63	134.7	266.0	50.6
30	(VUU )	1.00	1.00	123.3	254.5	48.5
140	(BGL )	1.96	1.63	121.1	250.6	48.3
40	(BGL )	1.96	1.63	96.3	217.2	44.3
80	(VUU )	1.00	1.00	101.0	254.8	39.6
150	(VUU )	1.00	1.00	80.9	216.9	37.3
120	(VUU )	1.00	1.00	95.3	257.8	37.0
10	(VUU )	1.00	1.00	84.0	248.7	33.8
110	(VUU )	1.00	1.00	77.0	242.0	31.8
130	(VUU )	1.00	1.00	70.8	261.2	27.1
90	(VUU )	1.00	1.00	65.7	251.4	26.2
42	(VUU )	1.00	1.00	29.9	242.3	12.3
48	(VUU )	1.00	1.00	25.1	229.1	11.0
95	(VUU )	1.00	1.00	22.4	247.7	9.1
50	(TWA )	1.61	1.61	16.6	249.4	6.7
60	(VUU )	1.00	1.00	13.6	249.3	5.4
135	(VUU )	1.00	1.00	9.6	220.8	4.3
160	(VUU )	1.00	1.00	0.0	267.2	0.0
170	(VUU )	1.00	1.00	0.0	295.6	0.0

0 Schnitte mit Spannungseuberschreitungen

(\*)

S P A N N U N G E N -- Programm ROHR2  
 Auftrag 9050300  
 ASU Kosice NO. 9  
 System: KO 07d

HGH/30.1c -- Seite 13  
 Datum 21.06.05 15:34:42

EXTRAKT DER SPANNUNGSANALYSE NACH ASME B31.3:

Nachweis 03 Spannungen infolge staend. + gelegentl. Lasten (SOL)

Bauteile mit maximaler Spannungsausnutzung

Pkt		ii	io	Errechn. Spannung (N/mm2)	Zulaess. Spannung (N/mm2)	Aus- nutzung (%)
42	(VUU )	1.00	1.00	118.5	159.6	74.3
40	(BGL )	1.96	1.63	113.2	159.6	70.9
150	(VUU )	1.00	1.00	109.5	159.6	68.6
60	(VUU )	1.00	1.00	108.5	159.6	68.0
48	(VUU )	1.00	1.00	101.9	159.6	63.8
50	(TWA )	1.61	1.61	100.2	159.6	62.8
70	(TFS )	1.51	1.68	87.6	159.6	54.9
135	(VUU )	1.00	1.00	87.3	159.6	54.7
110	(VUU )	1.00	1.00	83.6	159.6	52.4
20	(RKR )	1.00	1.00	74.6	159.6	46.8
10	(VUU )	1.00	1.00	71.4	159.6	44.8
140	(BGL )	1.96	1.63	69.4	159.6	43.5
30	(VUU )	1.00	1.00	68.3	159.6	42.8
80	(VUU )	1.00	1.00	62.0	159.6	38.8
120	(VUU )	1.00	1.00	61.4	159.6	38.5
90	(VUU )	1.00	1.00	56.9	159.6	35.7
95	(VUU )	1.00	1.00	55.9	159.6	35.0
100	(BGL )	1.96	1.63	50.9	159.6	31.9
160	(VUU )	1.00	1.00	49.2	159.6	30.8
130	(VUU )	1.00	1.00	46.8	159.6	29.3
170	(VUU )	1.00	1.00	4.4	159.6	2.8

0 Schnitte mit Spannungseueberschreitungen

(\*)