

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

HGH/30.1c --    Seite        1  
Datum 17.06.05    17:23:50

CCC    \*\*\*\*\*  
CCC        Spannungsanalyse  
CCC    \*\*\*\*\*

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 Naehierungsformeln 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 RP1P	RM1H RM2H	EMOD 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 erhoekten 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 07e

HGH/30.1c -- Seite 4  
 Datum 17.06.05 17:23:50

Den Spannungsnachweisen liegen folgende Lastfaelle zugrunde :

Lf-Datei	Lf-Feld	Lf-Bezeichnung	erstellt am:
Gewl.erg	G1	Gewicht	17.06.05 17:23:44
Templ.erg	T1	Betriebl	17.06.05 17:23:45
Windl.erg	W1	Windl-X	17.06.05 17:23:47
Windl.erg	W2	Windl-Y	17.06.05 17:23:47

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. Betriebl	* 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. Windl-X-Gew	= ARITHMET aus:	
	Lf-Feld W1	Lastf. Windl-X	* 1.00
	+ Lf-Feld G1	Lastf. Gewicht	* -1.00
Lf-Feld W-G_22	Lastf. Windl-Y-Gew	= ARITHMET aus:	
	Lf-Feld W2	Lastf. Windl-Y	* 1.00
	+ Lf-Feld G1	Lastf. Gewicht	* -1.00
Lf-Feld W_RMS2	Lastf. Windl-XY	= RMS aus:	
	Lf-Feld W-G_21	Lastf. Windl-X-Gew	* 1.00
	+ Lf-Feld W-G_22	Lastf. Windl-Y-Gew	* 1.00

Angeforderte GLEICHUNGEN:

ANSI B31.3 Nachweis 01  $SL = SLP + QXL / A + \sqrt{ii * MiL^2 + io * MoL^2} / Z$  < 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 07e

HGH/30.1c -- Seite 5  
Datum 17.06.05 17:23:50

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

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

HGH/30.1c -- Seite 6  
 Datum 17.06.05 17:23:50

Pkt 10 Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.023	0.008	0.036 13.5	36.4	120.0	30
02	SE n	SL=	36.4	0.012	0.027	0.159 30.0	30.0	263.6	11
03	SOLn	SL=	36.4	0.057	0.016	0.008 6.9	43.3	159.6	27

Pkt 20 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
 Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
 Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.023	0.035	0.008 37.3	60.2	120.0	50
01	SL m	16.0	22.9	0.534	0.004	0.016 17.0	40.0	120.0	33
01	SL n	16.0	22.9	0.715	0.019	0.030 36.0	59.0	120.0	49
02	SE v	SL=	60.2	0.012	0.159	0.027 83.4	83.4	239.8	35
02	SE m	SL=	40.0	0.028	0.161	0.013 83.6	83.6	260.0	32
02	SE n	SL=	59.0	0.030	0.150	0.009 78.0	78.0	241.0	32
03	SOLv	SL=	60.2	0.057	0.008	0.016 16.4	76.6	159.6	48
03	SOLm	SL=	40.0	0.040	0.007	0.049 43.0	83.0	159.6	52
03	SOLn	SL=	59.0	0.012	0.004	0.084 72.8	131.8	159.6	83

Pkt 160 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.715	0.030	0.019 16.9	39.8	120.0	33
01	SL n	16.0	22.9	0.715	0.030	0.019 16.9	39.8	120.0	33
02	SE v	SL=	39.8	0.030	0.009	0.150 28.4	28.4	260.2	11
02	SE n	SL=	39.8	0.030	0.009	0.150 28.4	28.4	260.2	11
03	SOLv	SL=	39.8	0.012	0.084	0.004 31.2	71.0	159.6	44
03	SOLn	SL=	39.8	0.012	0.084	0.004 31.2	71.0	159.6	44

Pkt 30 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 1 n Da= 68.3 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	16.0	22.9	0.702	0.031	0.018 16.9	39.8	120.0	33
01	SL n	16.0	4.3	0.677	0.031	0.018 3.1	7.4	120.0	6
02	SE v	SL=	39.8	0.030	0.007	0.139 26.3	26.3	260.2	10
02	SE n	SL=	7.4	0.030	0.007	0.139 8.1	8.1	292.6	3
03	SOLv	SL=	39.8	0.012	0.080	0.003 29.5	69.3	159.6	43
03	SOLn	SL=	7.4	0.012	0.080	0.003 5.5	12.9	159.6	8

Pkt 40 Strg 1 v Da= 68.3 mm s= 5.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
 Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	4.3	0.515	0.035	0.012 3.1	7.4	120.0	6
01	SL n	16.0	22.9	0.490	0.035	0.012 16.4	39.3	120.0	33
02	SE v	SL=	7.4	0.030	0.002	0.082 4.9	4.9	292.6	2
02	SE n	SL=	39.3	0.030	0.002	0.082 16.1	16.1	260.7	6
03	SOLv	SL=	7.4	0.012	0.059	0.009 4.1	11.4	159.6	7

03 SOLn SL= 39.3 0.012 0.059 0.009 22.0 61.3 159.6 38

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

HGH/30.1c -- Seite 7  
 Datum 17.06.05 17:23:50

Pkt 50 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
 Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
 Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.259	0.051	0.007 54.3	77.2	120.0	64
01	SL m	16.0	22.9	0.184	0.046	0.010 49.7	72.7	120.0	61
01	SL n	16.0	22.9	0.019	0.034	0.008 36.2	59.1	120.0	49
02	SE v	SL=	77.2	0.030	0.035	0.124 56.6	56.6	222.8	25
02	SE m	SL=	72.7	0.114	0.034	0.080 44.0	44.0	227.3	19
02	SE n	SL=	59.1	0.143	0.028	0.011 30.5	30.5	240.9	13
03	SOLv	SL=	77.2	0.012	0.021	0.013 23.8	101.0	159.6	63
03	SOLm	SL=	72.7	0.016	0.020	0.008 22.1	94.8	159.6	59
03	SOLn	SL=	59.1	0.009	0.021	0.022 29.0	88.2	159.6	55

Pkt 60 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
 Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
 Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.019	0.011	0.009 13.5	36.4	120.0	30
01	SL m	16.0	22.9	0.030	0.012	0.002 12.3	35.2	120.0	29
01	SL n	16.0	22.9	0.023	0.011	0.004 12.2	35.1	120.0	29
02	SE v	SL=	36.4	0.143	0.020	0.013 28.8	28.8	263.6	11
02	SE m	SL=	35.2	0.095	0.032	0.103 50.6	50.6	264.8	19
02	SE n	SL=	35.1	0.003	0.036	0.133 60.3	60.3	264.9	23
03	SOLv	SL=	36.4	0.009	0.021	0.023 29.5	65.9	159.6	41
03	SOLm	SL=	35.2	0.053	0.022	0.008 23.6	58.8	159.6	37
03	SOLn	SL=	35.1	0.069	0.022	0.012 25.3	60.4	159.6	38

Pkt 70 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
 Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.023	0.021	0.124 46.3	69.3	120.0	58
01	SL n	16.0	22.9	0.004	0.021	0.124 46.2	69.2	120.0	58
02	SE v	SL=	69.3	0.003	0.030	0.076 15.2	15.2	230.7	7
02	SE n	SL=	69.2	0.003	0.030	0.076 15.2	15.2	230.8	7
03	SOLv	SL=	69.3	0.069	0.095	0.014 35.8	105.1	159.6	66
03	SOLn	SL=	69.2	0.054	0.095	0.014 35.7	104.9	159.6	66

Pkt 80 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (TFS ) T-Stck FormStueck  
 Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.1 io= 2.5  
 Strg 2 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.004	0.060	0.021 51.4	74.3	120.0	62
01	SL n	16.0	22.9	0.004	0.060	0.021 51.4	74.3	120.0	62
01	SL n	16.0	22.9	0.299	0.000	0.000 1.6	24.5	120.0	20
02	SE v	SL=	74.3	0.003	0.085	0.026 35.9	35.9	225.7	16
02	SE n	SL=	74.3	0.003	0.085	0.026 35.9	35.9	225.7	16
02	SE n	SL=	24.5	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	275.5	0
03	SOLv	SL=	74.3	0.054	0.026	0.027 32.8	107.1	159.6	67
03	SOLn	SL=	74.3	0.051	0.033	0.027 36.5	110.8	159.6	69
03	SOLn	SL=	24.5	0.000	0.048	0.048 57.7	82.3	159.6	52



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

HGH/30.1c -- Seite 8  
Datum 17.06.05 17:23:50

Pkt 85 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.004	0.021	0.092 34.6	57.5	120.0	48
01	SL n	16.0	22.9	0.015	0.021	0.092 34.7	57.6	120.0	48
02	SE v	SL=	57.5	0.003	0.017	0.103 19.2	19.2	242.5	8
02	SE n	SL=	57.6	0.003	0.017	0.103 19.2	19.2	242.4	8
03	SOLv	SL=	57.5	0.051	0.048	0.027 20.6	78.1	159.6	49
03	SOLn	SL=	57.6	0.069	0.048	0.027 20.7	78.3	159.6	49

Pkt 90 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.015	0.002	0.013 11.4	34.3	120.0	29
01	SL m	16.0	22.9	0.004	0.004	0.001 4.0	27.0	120.0	22
01	SL n	16.0	22.9	0.020	0.005	0.012 11.8	34.8	120.0	29
02	SE v	SL=	34.3	0.003	0.035	0.138 62.2	62.2	265.7	23
02	SE m	SL=	27.0	0.104	0.031	0.106 52.4	52.4	273.0	19
02	SE n	SL=	34.8	0.153	0.019	0.012 30.6	30.6	265.2	12
03	SOLv	SL=	34.3	0.069	0.011	0.011 15.6	49.9	159.6	31
03	SOLm	SL=	27.0	0.052	0.010	0.008 12.9	39.8	159.6	25
03	SOLn	SL=	34.8	0.011	0.008	0.022 20.6	55.4	159.6	35

Pkt 100 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.020	0.028	0.007 29.6	52.5	120.0	44
01	SL m	16.0	22.9	0.128	0.036	0.001 37.6	60.5	120.0	50
01	SL n	16.0	22.9	0.178	0.038	0.005 40.8	63.7	120.0	53
02	SE v	SL=	52.5	0.153	0.038	0.011 34.8	34.8	247.5	14
02	SE m	SL=	60.5	0.122	0.048	0.088 50.6	50.6	239.5	21
02	SE n	SL=	63.7	0.030	0.050	0.135 64.0	64.0	236.3	27
03	SOLv	SL=	52.5	0.011	0.018	0.009 20.1	72.6	159.6	45
03	SOLm	SL=	60.5	0.030	0.017	0.005 17.7	78.2	159.6	49
03	SOLn	SL=	63.7	0.030	0.017	0.013 20.6	84.3	159.6	53

Pkt 110 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf., Ubear.  
Strg 1 n Da= 68.3 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	16.0	22.9	0.410	0.022	0.007 10.8	33.7	120.0	28
01	SL n	16.0	4.3	0.435	0.022	0.007 2.0	6.3	120.0	5
02	SE v	SL=	33.7	0.030	0.014	0.066 13.7	13.7	266.3	5
02	SE n	SL=	6.3	0.030	0.014	0.066 4.2	4.2	293.7	1
03	SOLv	SL=	33.7	0.030	0.056	0.011 21.2	54.8	159.6	34
03	SOLn	SL=	6.3	0.030	0.056	0.011 3.9	10.2	159.6	6

Pkt 120 Strg 1 v Da= 68.3 mm s= 5.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	4.3	0.597	0.018	0.011 2.0	6.3	120.0	5
01	SL n	16.0	22.9	0.622	0.018	0.011 10.9	33.8	120.0	28
02	SE v	SL=	6.3	0.030	0.004	0.123 7.2	7.2	293.7	2
02	SE n	SL=	33.8	0.030	0.004	0.123 23.3	23.3	266.2	9
03	SOLv	SL=	6.3	0.030	0.077	0.007 5.3	11.6	159.6	7
03	SOLn	SL=	33.8	0.030	0.077	0.007 28.8	62.6	159.6	39

Pkt 170 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (VUU ) V-Naht Umf.,Ubear.  
Strg 1 n Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.634	0.017	0.011 10.8	33.7	120.0	28
01	SL n	16.0	22.9	0.634	0.017	0.011 10.8	33.7	120.0	28
02	SE v	SL=	33.7	0.030	0.002	0.134 25.3	25.3	266.3	10
02	SE n	SL=	33.7	0.030	0.002	0.134 25.3	25.3	266.3	10
03	SOLv	SL=	33.7	0.030	0.082	0.008 30.6	64.3	159.6	40
03	SOLn	SL=	33.7	0.030	0.082	0.008 30.6	64.3	159.6	40

Pkt 130 Strg 1 v Da= 60.3 mm s= 1.0 mm (BGL ) Bogen GLatt  
Strg 1 m Da= 60.3 mm s= 1.0 mm R= 76.0 mm  
Strg 1 n Da= 60.3 mm s= 1.0 mm ii= 2.8 io= 2.3

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	16.0	22.9	0.634	0.011	0.017 21.8	44.8	120.0	37
01	SL m	16.0	22.9	0.471	0.002	0.016 16.8	39.7	120.0	33
01	SL n	16.0	22.9	0.015	0.037	0.006 39.0	62.0	120.0	52
02	SE v	SL=	44.8	0.030	0.134	0.002 69.4	69.4	255.2	27
02	SE m	SL=	39.7	0.022	0.151	0.022 79.0	79.0	260.3	30
02	SE n	SL=	62.0	0.001	0.168	0.033 88.1	88.1	238.0	37
03	SOLv	SL=	44.8	0.030	0.008	0.082 71.3	116.0	159.6	73
03	SOLm	SL=	39.7	0.048	0.009	0.070 61.5	101.2	159.6	63
03	SOLn	SL=	62.0	0.056	0.009	0.019 18.7	80.7	159.6	51

Pkt 140 Strg 1 v Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.015	0.006	0.037 14.1	37.0	120.0	31
02	SE v	SL=	37.0	0.001	0.033	0.168 31.6	31.6	263.0	12
03	SOLv	SL=	37.0	0.056	0.019	0.009 7.9	44.9	159.6	28

Pkt 150 Strg 2 v Da= 60.3 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	16.0	22.9	0.000	0.000	0.000 0.0	22.9	120.0	19
02	SE v	SL=	22.9	0.000	0.000	0.000 0.0	0.0	277.1	0
03	SOLv	SL=	22.9	0.000	0.000	0.000 0.0	22.9	159.6	14

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

HGH/30.1c -- Seite 10  
 Datum 17.06.05 17:23:50

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 (%)
50	(BGL )	2.80	2.33	77.2	120.0	64.3
80	(TFS )	2.14	2.53	74.3	120.0	61.9
70	(VUU )	1.00	1.00	69.3	120.0	57.7
100	(BGL )	2.80	2.33	63.7	120.0	53.1
130	(BGL )	2.80	2.33	62.0	120.0	51.6
20	(BGL )	2.80	2.33	60.2	120.0	50.2
85	(VUU )	1.00	1.00	57.6	120.0	48.0
30	(VUU )	1.00	1.00	39.8	120.0	33.2
160	(VUU )	1.00	1.00	39.8	120.0	33.2
40	(VUU )	1.00	1.00	39.3	120.0	32.8
140	(VUU )	1.00	1.00	37.0	120.0	30.8
60	(BGL )	2.80	2.33	36.4	120.0	30.4
10	(VUU )	1.00	1.00	36.4	120.0	30.4
90	(BGL )	2.80	2.33	34.8	120.0	29.0
120	(VUU )	1.00	1.00	33.8	120.0	28.2
170	(VUU )	1.00	1.00	33.7	120.0	28.1
110	(VUU )	1.00	1.00	33.7	120.0	28.1
150	(VUU )	1.00	1.00	22.9	120.0	19.1

0 Schnitte mit Spannungsueberschreitungen

(\*)

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

HGH/30.1c -- Seite 11  
 Datum 17.06.05 17:23:50

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 (%)
130	(BGL )	2.80	2.33	88.1	238.0	37.0
20	(BGL )	2.80	2.33	83.4	239.8	34.8
100	(BGL )	2.80	2.33	64.0	236.3	27.1
50	(BGL )	2.80	2.33	56.6	222.8	25.4
90	(BGL )	2.80	2.33	62.2	265.7	23.4
60	(BGL )	2.80	2.33	60.3	264.9	22.8
80	(TFS )	2.14	2.53	35.9	225.7	15.9
140	(VUU )	1.00	1.00	31.6	263.0	12.0
10	(VUU )	1.00	1.00	30.0	263.6	11.4
160	(VUU )	1.00	1.00	28.4	260.2	10.9
30	(VUU )	1.00	1.00	26.3	260.2	10.1
170	(VUU )	1.00	1.00	25.3	266.3	9.5
120	(VUU )	1.00	1.00	23.3	266.2	8.8
85	(VUU )	1.00	1.00	19.2	242.4	7.9
70	(VUU )	1.00	1.00	15.2	230.7	6.6
40	(VUU )	1.00	1.00	16.1	260.7	6.2
110	(VUU )	1.00	1.00	13.7	266.3	5.1
150	(VUU )	1.00	1.00	0.0	277.1	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 07e

HGH/30.1c -- Seite 12  
 Datum 17.06.05 17:23:50

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 (%)
20	(BGL )	2.80	2.33	131.8	159.6	82.6
130	(BGL )	2.80	2.33	116.0	159.6	72.7
80	(TFS )	2.14	2.53	110.8	159.6	69.4
70	(VUU )	1.00	1.00	105.1	159.6	65.8
50	(BGL )	2.80	2.33	101.0	159.6	63.3
100	(BGL )	2.80	2.33	84.3	159.6	52.8
85	(VUU )	1.00	1.00	78.3	159.6	49.0
160	(VUU )	1.00	1.00	71.0	159.6	44.5
30	(VUU )	1.00	1.00	69.3	159.6	43.4
60	(BGL )	2.80	2.33	65.9	159.6	41.3
170	(VUU )	1.00	1.00	64.3	159.6	40.3
120	(VUU )	1.00	1.00	62.6	159.6	39.2
40	(VUU )	1.00	1.00	61.3	159.6	38.4
90	(BGL )	2.80	2.33	55.4	159.6	34.7
110	(VUU )	1.00	1.00	54.8	159.6	34.4
140	(VUU )	1.00	1.00	44.9	159.6	28.1
10	(VUU )	1.00	1.00	43.3	159.6	27.2
150	(VUU )	1.00	1.00	22.9	159.6	14.4

0 Schnitte mit Spannungsueberschreitungen

(\*)