

Vorhaben: **BorWin6, 600 kV DC-Leitung BorWin kappa – Büttel**
- Abschnitt Seetrasse -

<p>Aufgestellt: Bayreuth, den 31.03.2022</p> <p>Frank <small>Digital unterschrieben von Frank Büthe Datum: 2022.04.14 14:06:33 +02'00'</small> Büthe</p> <p>Lara <small>Digital unterschrieben von Lara Groscurth Datum: 2022.04.14 16:11:40 +02'00'</small> Groscurth</p>	<p>Unterlage zur Planfeststellung</p>				
<p>600 kV DC-Leitung BorWin kappa – Büttel des Netzanbindungsprojektes BorWin6 für den Bereich der 12-sm-Grenze bis UW Büttel - Abschnitt Seetrasse -</p> <p>Materialband M2: Beuldrucknachweis Schutzrohre HDD</p>					
Prüfvermerk	TenneT				
Datum					
Ersteller	R. Siebel				
Prüfer	L. Groscurth				
Änderung(en):					
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung			
V2.0	31.03.22				
					Anhang:

Beulsicherheit und Zugbelastung für HDPE-Rohre PE 100

Eingabedaten

Anzahl der Rohre:	1	Stck.
Rohraußendurchmesser:	450	mm
Wanddicke:	61,5	mm
Rohrinnendurchmesser:	327	mm
mittlerer Rohrradius:	194,25	mm
Masse des Rohres:	74,4	kg/m
Länge eines Rohres	600	m

Querkontraktionszahl PE:	0,4	mm
Reibungsbeiwert, trocken:	0,3	
Reibungsbeiwert, BL-Wand:	0,2	
Mantelreibung Spülung:	150	N/m ²
Dichte Rohrmaterial:	9,6	kN/m ³
Berechnungsspannung:	10	N/mm ²
Streckspannung:	23	N/mm ²
Streckdehnung:	10	%
Reißfestigkeit:	30	N/mm ²
Reißdehnung:	600	%

Dichte, Bentonit:	12,5	kN/m ³
Höhe Flüssigkeitssäule:	20	m
Dichte, innere Flüssigkeit:	12,4	kN/m ³
Höhe Flüssigkeitssäule:	0	m
max. Erdüberdeckung:	25	m
Wichte Sand unter Auftrieb	12	KN/m ³
Dichte Wasser:	10	KN/m ³

Langzeit E-Modul:	200	N/mm ²
Kurzzeit E-Modul:	800	N/mm ²
Berechnungs E-Modul:	200	N/mm ²

Abminderungsfaktor:	0,77	
---------------------	------	--

Materialüberbeanspruchung:		
Streckspannung Rohr bei:	1726	kN
Streckspannung Bündel bei:	1726	kN
Abriß Rohr bei:	2252	kN
Abriß Bündel bei:	2252	kN

Ergebnisse

Rohrgewicht, ein Rohr:	0,7299	kN/m
Rohrgewicht, Rohrbündel:	0,7299	kN/m
Auftriebskraft, ein Rohr:	1,9880	kN/m
Auftriebskraft, Rohrbündel:	1,9880	kN/m
Gewicht Ballastflüssigkeit:	1,0414	kN/m
Normalkraft, Rohr (leer)	-1,2582	kN/m
Normalkraft, Bündel (leer)	-1,2582	kN/m
Normalkraft, Rohr (voll)	-0,2168	kN/m
Normalkraft, Bündel (voll)	-0,2168	kN/m

zul. Zugkraft, ein Rohr	751	kN
zul. Zugkraft, Rohrbündel:	751	kN
Rohrwandquerschnitt:	75061	mm ²
Rohrmantelfläche:	1,41	m ² /m
max. Außendruck (Flüssigkeiten):	2,53	bar
max. Innendruck:	0,0279	bar
effektiver Außendruck:	2,50	bar

effekt. Auftrieb leeres Rohr:	1,2582	kN/m
effekt. Auftrieb volles Rohr:	0,2168	kN/m
Vertikalverformung, leer:	0,0710	%
Vertikalverformung, voll:	0,01224	%

qv	0,300	N/mm ²
qw	0,196	N/mm ²
max. Aussendruck aus Erddruck	3,000	bar
max. Aussendruck aus Wasserdruck	1,962	bar

krit. Beuldruck, lang	18,89	bar
krit. Beuldruck, kurz	75,56	bar
krit. Beuldruck, ber.	18,89	bar
reduz. krit. Beuldruck, ber.:	14,55	bar

Während des Rohreinzuges		
Beulsicherheit Verlegung:	5,82	
Verdämmtes Rohr in entgültiger Lage		
Beulsicherheit bei Erd- und Wasserdruck:	2,93	

Einziehen in leeres Schutzrohr		
Zugkraft, Rohr (leer)	131	kN
Zugkraft, Bündel (leer)	131	kN
Sicherheit:	5,71	

Einziehen ins Bohrloch oder Schutzrohr		
Zugkraft, Rohr (leer)	278	kN
Zugkraft, Bündel (leer)	278	kN
Zugspannung (1 Rohr):	3,71	N/mm ²
Vergleichsspannung	3,84	N/mm ²
Sicherheit:	2,70	

Zugkraft, Rohr (voll)	153	kN
Zugkraft, Bündel (voll)	153	kN
Zugspannung (1 Rohr):	2,04	N/mm ²
Vergleichsspannung	2,18	N/mm ²
Sicherheit	4,90	