

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0404
vom 11. Oktober 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung
wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Laqnican Joint

Verbinder für Rohrsegmente

Kubota Corporation
Steel pipe planning division
1-3, Kyobashi 2 -Chrome, Chuo-ku
TOKYO, 104-8307
JAPAN

Kubota Ichikawa manufacturing plant

27 Seiten, davon 23 Anhänge, die fester Bestandteil
dieser Bewertung sind.

EAD 200345-00-0103

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser ETA sind Verbinder für Rohrabschnitte zur Verbindung von Stahlrohren zur Übertragung statischer Lasten (im Folgenden als Verbinder bezeichnet). Die Verbinder sind unbeschichtet oder mit einer anorganischen Beschichtung versehen, jedoch nicht mit einer organischen Beschichtung.

Der Verbinder besteht aus 2 Stahlteilen (als "Box joint" und "Pin joint" bezeichnet), die auf Rohrstücke aufgeschweißt und ineinandergesteckt werden. Zur mechanischen Verbindung der aufgeschweißten Stahlteile werden sie mit Bolzen und ringförmigen Stahlstiften (als "Load transfer key" bezeichnet) sowie Stahlblöcken (als "Rotation suppression key" bezeichnet) fixiert. Die Bauteile und der Systemaufbau des Produkts sind in Anhang A1 aufgeführt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Der Verwendungszweck der Verbinder für Rohrsegmente ist die Verbindung zweier Rohrabschnitte miteinander zur Übertragung statischer und quasi-statischer Lasten. Die Belastungen können z. B. Druckkräfte (in Längsrichtung), Zugkräfte (in Längsrichtung), Scherkräfte, Biegemomente und Torsionsmomente umfassen.

Der Verwendungszweck umfasst miteinander verbundene Rohrabschnitte, die nach EN 1993-1-1 und EN 1993-1-6 bemessen sind.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Rohrverbinder für Rohrsegmente entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang A1 bis A5 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Verbinder für Rohrsegmente von mindestens 100 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Kohlenstoffäquivalent der Stahlkomponenten 1 und 2, CECV [-]	Siehe Anhang A3
Charpy-Kerbschlagzähigkeit von Stahl mit V-Kerbe der Stahlkomponenten 1 und 2, \overline{KV} [J; °C]	Siehe Anhang A4
Streckgrenze, Zugfestigkeit, Bruchdehnung der Stahlkomponenten 1 und 2, $R_{p0,2}$ [N/mm ²], R_m [N/mm ²], A_{gt} [%]	Siehe Anhang A3
Zugfestigkeit der Verbindung, $F_{T,Rk}$ [kN]	NPA
Druckfestigkeit der Verbindung, $F_{C,Rk}$ [kN]	NPA
Querkrafttragfähigkeit der Verbindung, V_{Rk} [kN]	Siehe Anhang B1 bis B18
Biegetragfähigkeit der Verbindung, M_{Rk} [kNm]	Siehe Anhang B1 bis B18
Torsionstragfähigkeit der Verbindung, $M_{T,Rk}$ [kNm]	Siehe Anhang B1 bis B18
Biege- und Querkrafttragfähigkeit der Verbindung bei kombinierter Einwirkung aus Biegung und Querkraft und Biegemomente (Interaktion), $M_{R,i,k}$ [kNm], $V_{R,i,k}$ [kN]	Siehe Anhang A4 und B1 bis B18

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1 gemäß EN 13501-1:2007+A1:2009

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 200345-00-0103 gilt folgende Rechtsgrundlage: Kommissionsentscheidung 98/214/EC, geändert durch 2001/596/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 2+

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 11. Oktober 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Bertram

Allgemeine Beschreibung der Verbindung

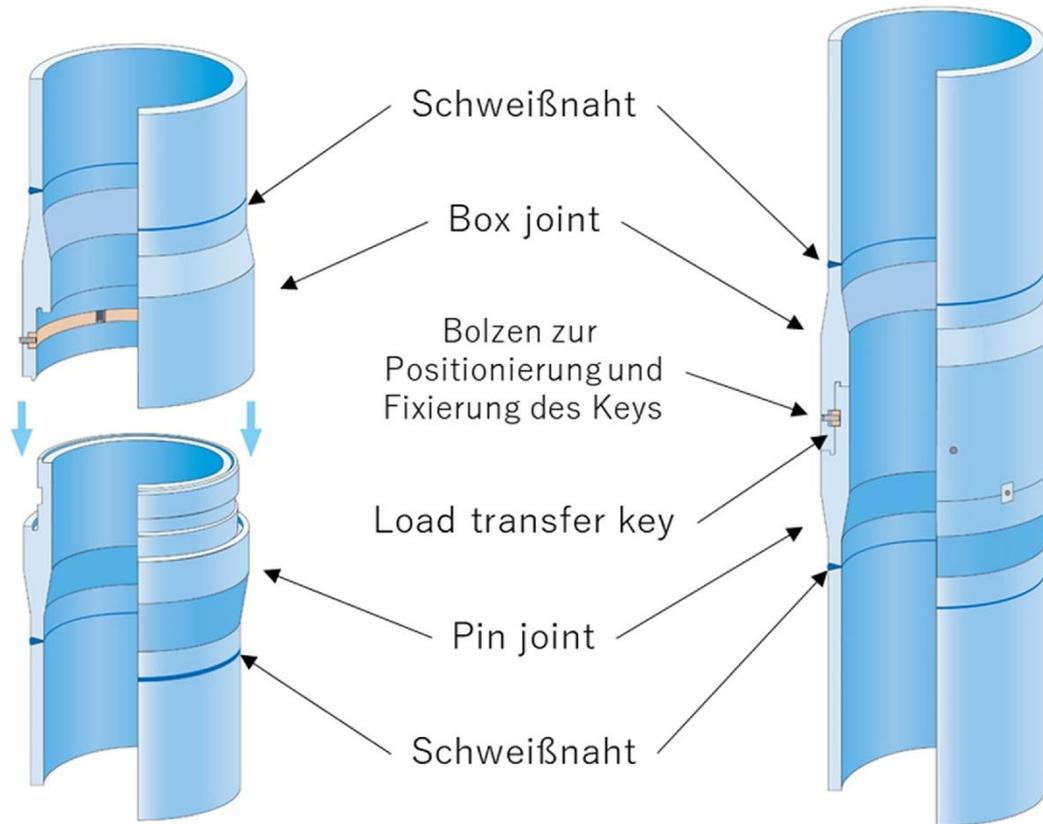


Abbildung 1: Verbindung

Die Verbindungen können für Verbindungen mit kreisförmigen Hohlprofilen mit einem Außendurchmesser von $\varnothing 406$ mm bis $\varnothing 1219$ mm verwendet werden. Die Wanddicke der Hohlprofile variiert von 9,0 mm bis 29,0 mm. Die möglichen Variationen der Rohrprofile sind in Anhang A5 aufgeführt. Insgesamt sind 18 verschiedene Verbindungstypen verfügbar. In Anhang A5 sind die maßgebenden Abmessungen der Verbindungen zusammengefasst. Die Geometrie der einzelnen Typen ist in den Anhängen dargestellt. Details und Toleranzen sind beim DIBt hinterlegt.

Die in den Anhang genannten charakteristischen Werte der Tragfähigkeit können nur angesetzt werden, wenn die verbundenen Rohrabschnitte ausschließlich elastisch beansprucht werden.

Laqnican Joint

Allgemeine Beschreibung

Anhang A1

Montageanleitung und Beschreibung der Funktionsweise der Verbindung

Die Montage erfolgt ausschließlich nach den Ausführungsanweisungen des Herstellers.

Zur Montage der Verbindung werden zunächst die beiden Segmente der Verbindung (Box-joint und Pin-joint) zusammengesteckt. Um die Lastübertragung zwischen den beiden Bauteilen zu ermöglichen, wird ein radialer Lastabtragungsblock (load transfer key) in vorbereitete Nuten geschoben. Der load transfer key wird durch einen Bolzen positioniert und fixiert. Alle Zugkräfte werden über diesen load transfer key übertragen.

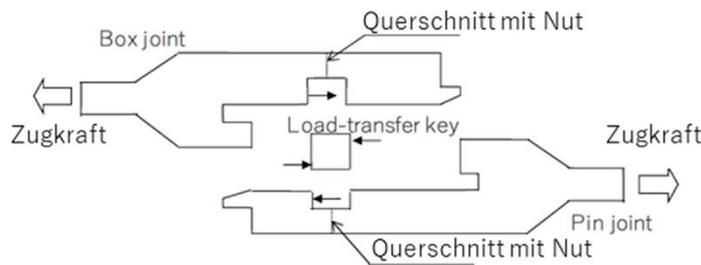


Abbildung 2: Übertragung von Zugkräften

Druckkräfte werden durch den Kontakt zwischen den beiden Verbindungssegmenten übertragen.

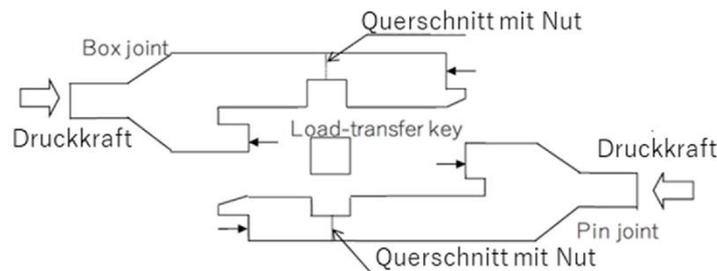


Abbildung 3: Übertragung von Druckkräften

Querkräfte werden durch den direkten Kontakt der beiden Verbindungssegmente übertragen. Der Load transfer key hat keinen maßgebenden Einfluss auf die Querkrafttragfähigkeit der Verbindung.

Da die beiden Verbindungssegmente zusammengesteckt werden, ist das Prinzip der Querkraftübertragung anders als bei einem durchgehenden Rohrprofil.

Zur Übertragung von Torsionsmomenten werden zusätzliche Rotation suppression keys eingesetzt. In Abhängigkeit von den einwirkenden Torsionskräften werden bis zu 24 Rotation suppression keys verwendet. Die Rotation suppression keys sind gleichmäßig über den Umfang des Gelenks verteilt.

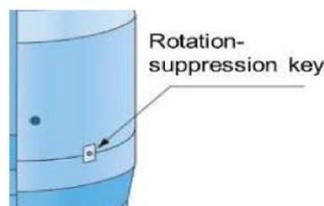


Abbildung 4: Rotation suppression keys

Laqnican Joint

Montageanleitung und Beschreibung der Funktionsweise

Anhang A2

Materialeigenschaften der Verbindung

Die miteinander zu verbindenden Rohrabschnitte sind aus Stahl gemäß EN 10025-1:2005 hergestellt.

Die Verbindungssegmente (Box-joint und Pin-joint) werden aus SFCM 880R oder POSTEN 780 hergestellt.

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt die nominale chemische Zusammensetzung der Verbindungssegmente.

Material		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	B	Cu	Mo	Nb	Ti	V
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
POSTEN780	MAX	0,16	0,35	1,20	0,03	0,03	0,80	-	-	-	-	-	-	-
	MIN	-	0,15	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	-	-
SFCM880R	MAX	0,28	0,35	0,85	0,03	0,03	1,50	-	-	-	0,30	-	-	-
	MIN	-	0,15	0,30	-	-	0,90	-	-	-	0,15	-	-	-

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung des Grundmaterials der Verbindungssegment (Schmelzanalyse, Massenanteil)

Die nachfolgende Tabelle 2 zeigt die mechanischen Eigenschaften der Verbindungssegmente

Material	Streckgrenze $R_{p0,2}$ [N/mm ²]	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	Bruchdehnung A [%]	CEV (nach. EN 10025-1) [-]
POSTEN780	≥ 705	800 - 1030	≥ 16	≤ 0,52
SFCM880R	≥ 705	880 - 1030	≥ 13	≤ 0,78

Tabelle 2: Materialeigenschaften des Grundmaterials der Verbindungssegmente

Die Charpy-Schlagzähigkeit (V-Kerbe) beträgt $\overline{KV} \geq 27$ J bei -20 °C.

Für das Schweißen (Verbindung zwischen den Verbindungssegmenten und dem jeweiligen Rohrstück) gelten die Regelungen der EN 1090-2. Dazu gehören die Dokumentation (Werkstoffnachweise), die Qualifikation der Ausführenden Person, qualifizierte WPS, die Wahl der Vorwärmtemperaturen und die Wahl des Schweißzusatzwerkstoffes.

Der Hersteller der Schweißnaht muss nach EXC 3 qualifiziert sein.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale
Materialeigenschaften der Verbindung

Anhang A3

Materialeigenschaften der load transfer keys und der rotation suppression keys

Die load transfer keys und die rotation suppression keys werden aus SFCM980S hergestellt.

Die folgende Tabelle 3 zeigt die nominelle chemische Zusammensetzung der load transfer keys und der rotation suppression keys.

Material		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	B	Cu	Mo	Nb	Ti	V
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
SFCM980S	MAX	0,48	0,35	0,85	0,03	0,03	1,50				0,30			
	MIN		0,15	0,30			0,90				0,15			

Tabelle 3: Chemische Zusammensetzung der load transfer keys und der rotation suppression keys

Bauteil	Material	Streckgrenze $R_{p0,2}$ [N/mm ²]	Zugfestigkeit R_m [N/mm ²]	Bruchdehnung A [%]
Rotation suppression key	SFCM980S	min. 755	980 - 1130	≥ 11
Load transfer key				

Tabelle 4: Materialeigenschaften der load transfer keys und der rotation suppression keys

Die Charpy-Schlagzähigkeit (V-Kerbe) beträgt $\overline{KV} \geq 27$ J bei -20 °C.

Kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte auf der Grundlage der Werte $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ gemäß der Anhangn und der folgenden Abbildung 5 ermittelt werden.

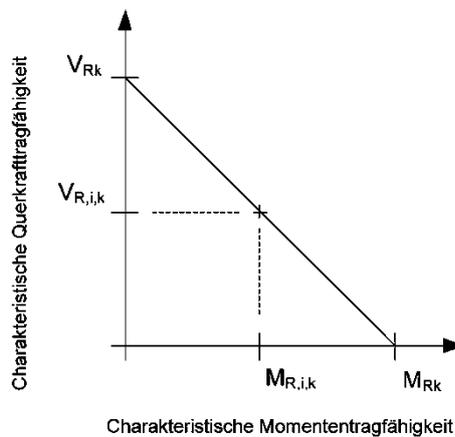


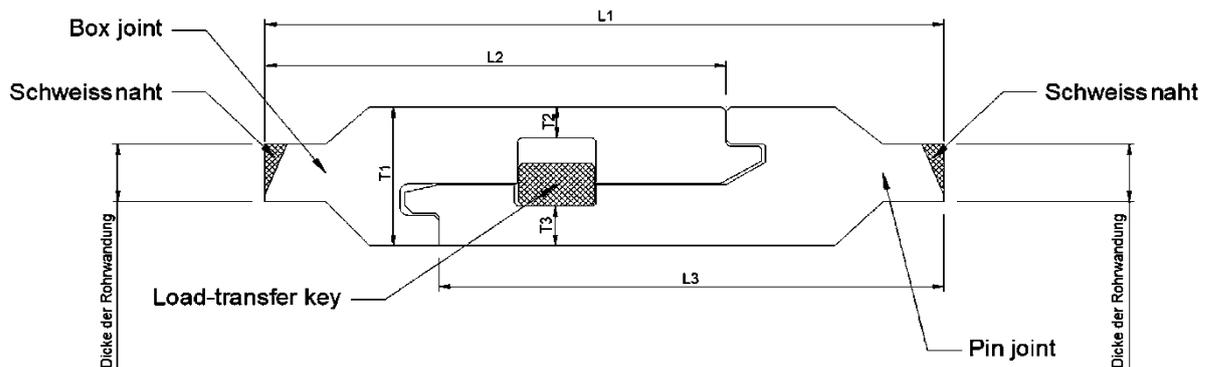
Abbildung 5: Lineare Interaktion für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente

Laqnican Joint	Anhang A4
Wesentliche Merkmale Materialeigenschaften der load transfer keys und der rotation suppression keys	

Zusammenfassung der Verbindungen

In der folgenden Tabelle 5 sind die im Rahmen dieser ETA bewerteten Verbindungen zusammenfassend dargestellt.

Abbildung 6: Abmessungen der Verbindungen



Typ	Außendurchmesser [mm]	Dicke T1 [mm]	Dicke T2 [mm]	Dicke T3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]
1	406,4	33,55	7,5	9,5	156	106	116
2	406,4	38,65	9,5	12,6	156	106	116
3	508	33,15	7,5	9,1	156	106	116
4	508	38,05	9,5	12	156	106	116
5	609,6	32,75	7,5	8,7	156	106	116
6	609,6	37,65	9,5	11,6	156	106	116
7	711,2	32,65	7,5	8,6	162	112	122
8	711,2	40,65	11,1	13	162	112	122
9	812,8	32,45	7,5	8,4	162	112	122
10	812,8	40,45	11,1	12,8	162	112	122
11	914,4	32,35	7,5	8,3	166	116	126
12	914,4	40,25	11,1	12,6	187	137	147
13	1016	32,35	7,5	8,3	166	116	126
14	1016	40,05	11,1	12,4	187	137	147
15	1117,6	32,35	7,5	8,3	177	127	137
16	1117,6	40,05	11,1	12,4	222	172	182
17	1219,2	32,25	7,5	8,2	177	127	137
18	1219,2	39,95	11,1	12,3	222	172	182

Tabelle 5: Variationen der Verbindung

Laqnican Joint	Anhang A5
Variations of joints	

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 1

Abbildung 7: Abmessungen

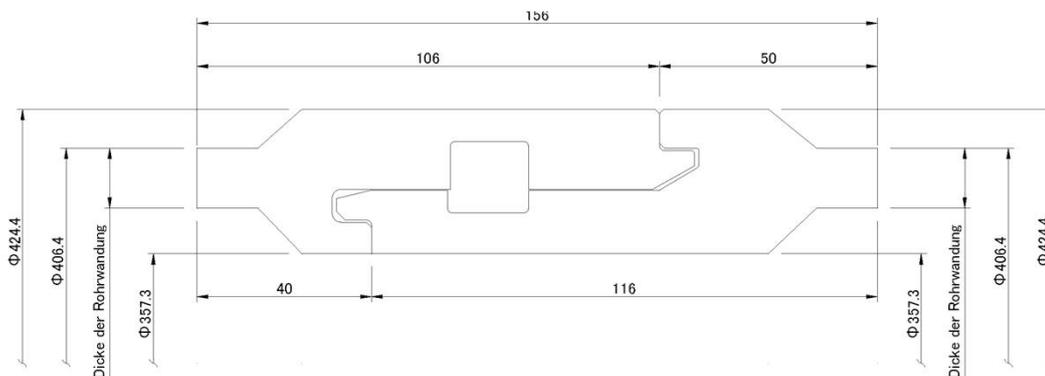


Tabelle 6: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 1				
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys			
	2	4	6	8
V_{Rk} [kN]	2418,0			
M_{Rk} [kNm]	733,0			
$M_{T,Rk}$ [kNm]	66,0	132,0	199,0	265,0
Für die Interaktion				
$V_{R,i,k}$ [kN]	1411,0			
$M_{R,i,k}$ [kNm]	309,0			

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 1

Anhang B1

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 2

Abbildung 8: Abmessungen

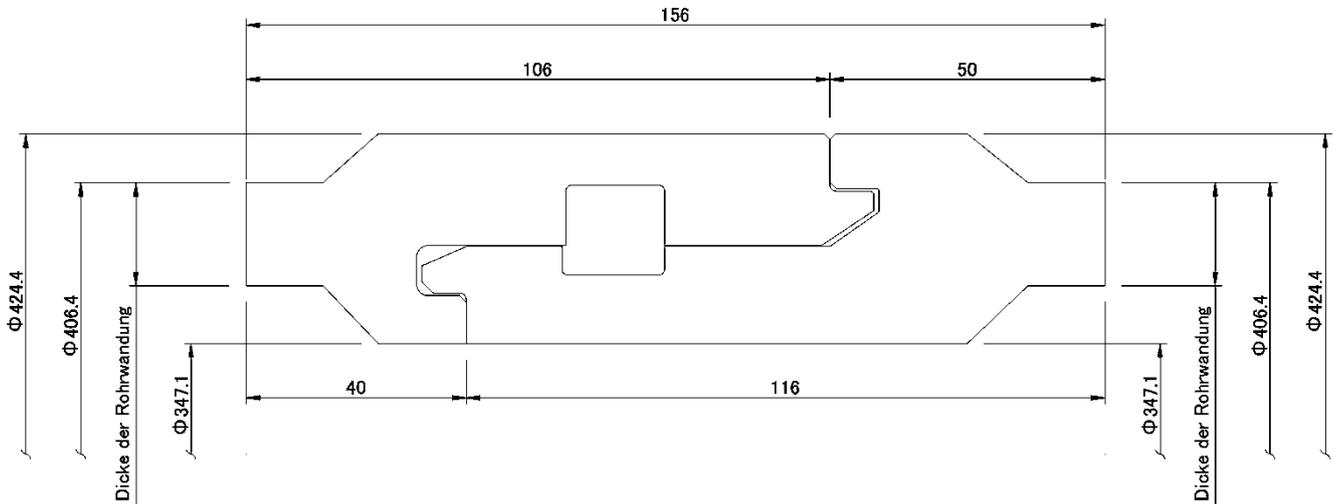


Table 7: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 2				
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys			
	2	4	6	8
V_{Rk} [kN]	2550,0			
M_{Rk} [kNm]	781,0			
$M_{T,Rk}$ [kNm]	66,0	132,0	199,0	265,0
Für die Interaktion				
$V_{R,i,k}$ [kN]	1562,0			
$M_{R,i,k}$ [kNm]	307,0			

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 2

Anhang B2

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 3

Abbildung 9: Abmessungen

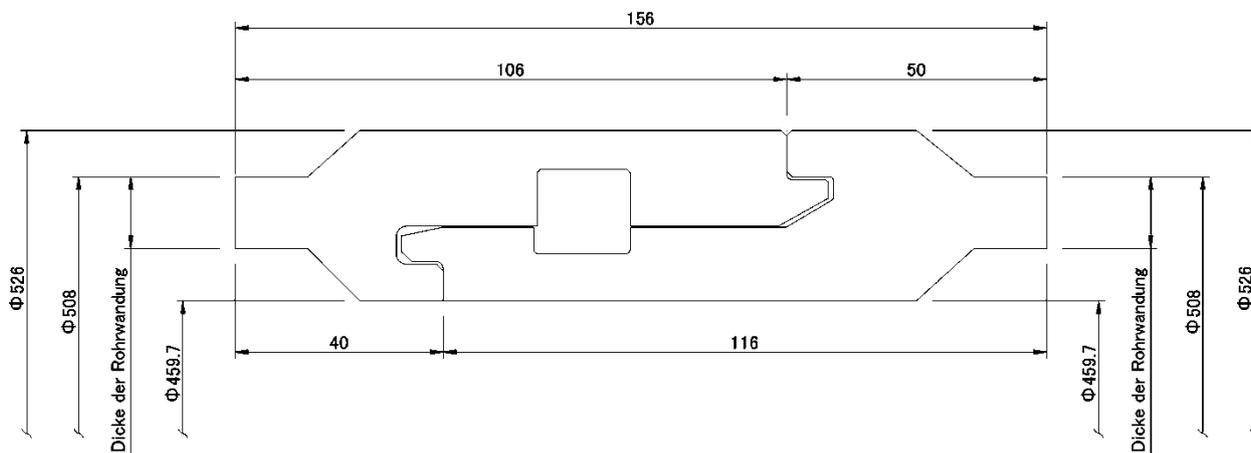


Table 8: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 3					
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys				
	2	4	6	8	10
V_{Rk} [kN]	2797,0				
M_{Rk} [kNm]	1080,0				
$M_{T,Rk}$ [kNm]	83,0	166,0	248,0	331,0	414,0
Für die Interaktion					
$V_{R,i,k}$ [kN]	1450,0				
$M_{R,i,k}$ [kNm]	525,0				

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 3

Anhang B3

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 4

Abbildung 10: Abmessungen

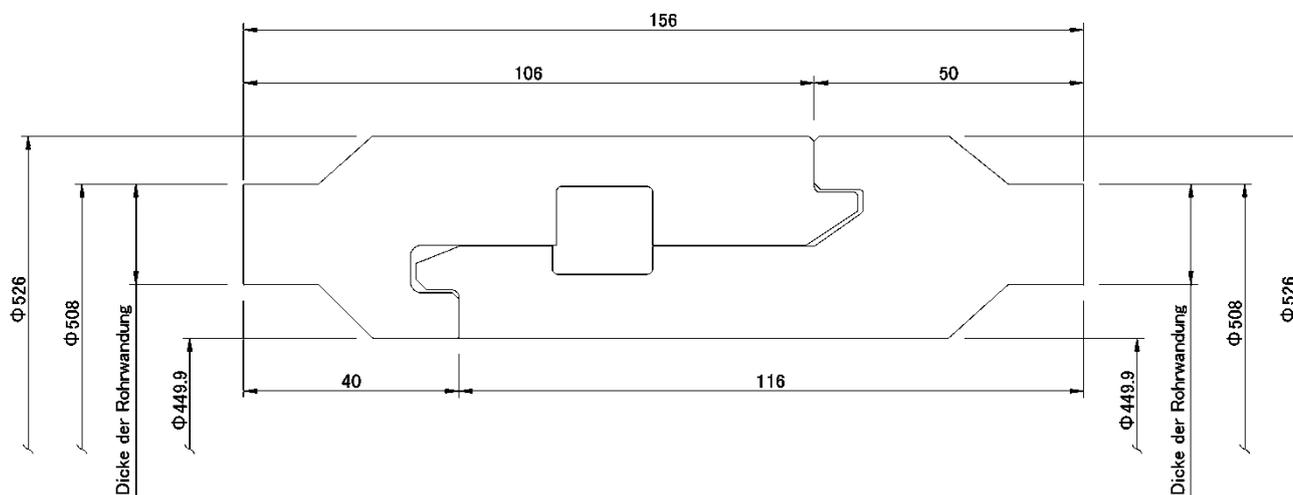


Table 9: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 4					
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys				
	2	4	6	8	10
V_{Rk} [kN]	3554				
M_{Rk} [kNm]	1198				
$M_{T,Rk}$ [kNm]	83	166	248	331	414
Für die Interaktion					
$V_{R,i,k}$ [kN]	1903				
$M_{R,i,k}$ [kNm]	562				

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 4

Anhang B4

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 5

Abbildung 11: Abmessungen

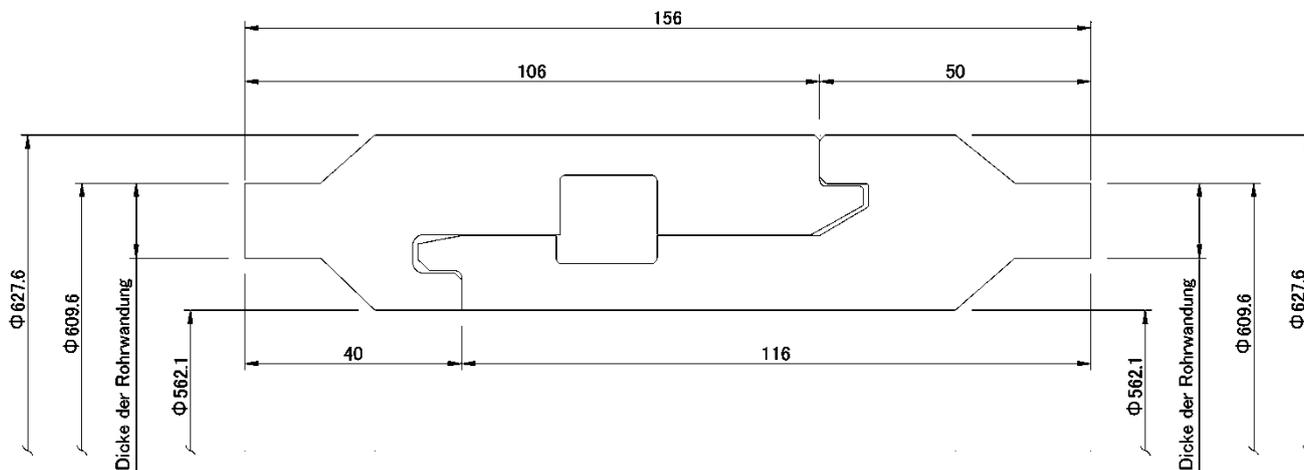


Table 10: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 5						
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys					
	2	4	6	8	10	12
V_{RK} [kN]	2964					
M_{RK} [kNm]	1565					
$M_{T,RK}$ [kNm]	99	199	298	397	497	596
Für die Interaktion						
$V_{R,i,k}$ [kN]	1889					
$M_{R,i,k}$ [kNm]	575					

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 5

Anhang B5

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 6

Abbildung 12: Abmessungen

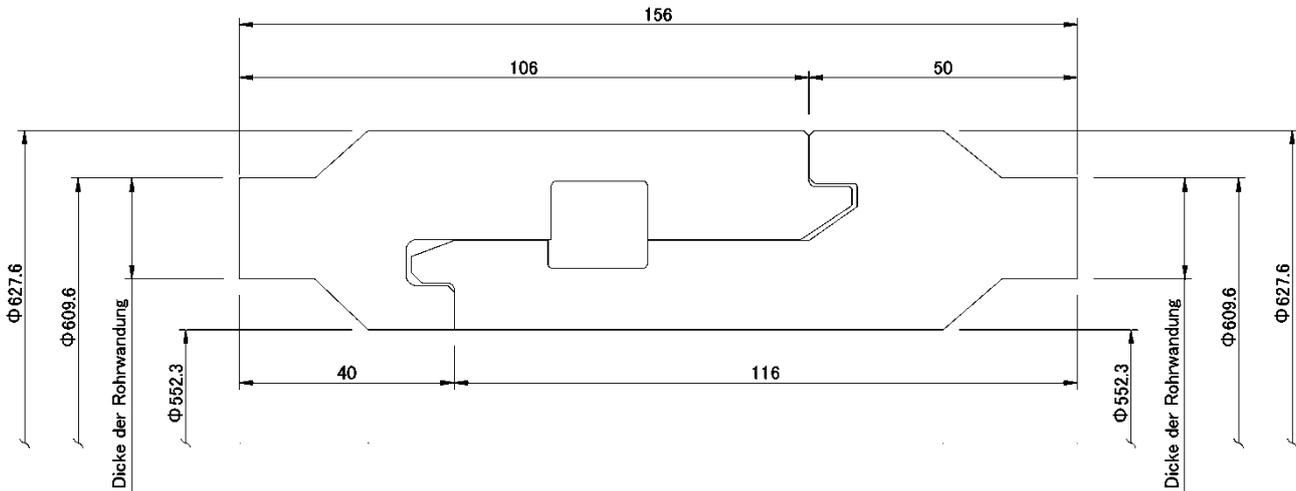


Table 11: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 6						
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys					
	2	4	6	8	10	12
V_{Rk} [kN]	3786					
M_{Rk} [kNm]	1745					
$M_{T,Rk}$ [kNm]	99	199	298	397	497	596
Für die Interaktion						
$V_{R,i,k}$ [kN]	2173					
$M_{R,i,k}$ [kNm]	751					

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 6

Anhang B6

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 7

Abbildung 13: Abmessungen

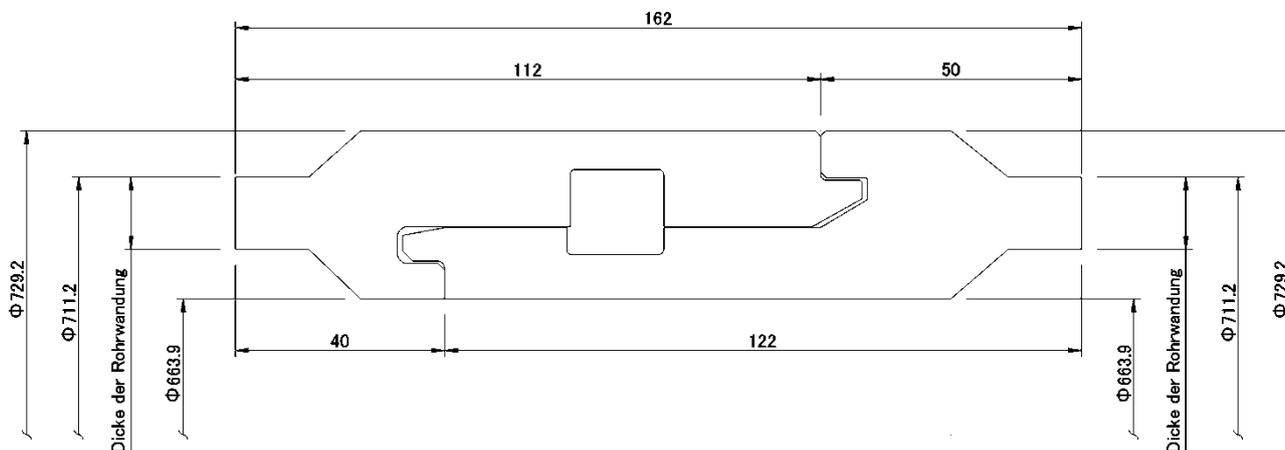


Table 12: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 7						
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys					
	2	4	6	8	10	12
V_{Rk} [kN]	3192					
M_{Rk} [kNm]	2120					
$M_{T,Rk}$ [kNm]	116	232	348	464	580	696
Für die Interaktion						
$V_{R,i,k}$ [kN]	2160					
$M_{R,i,k}$ [kNm]	696					

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 7

Anhang B7

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 8

Abbildung 14: Abmessungen

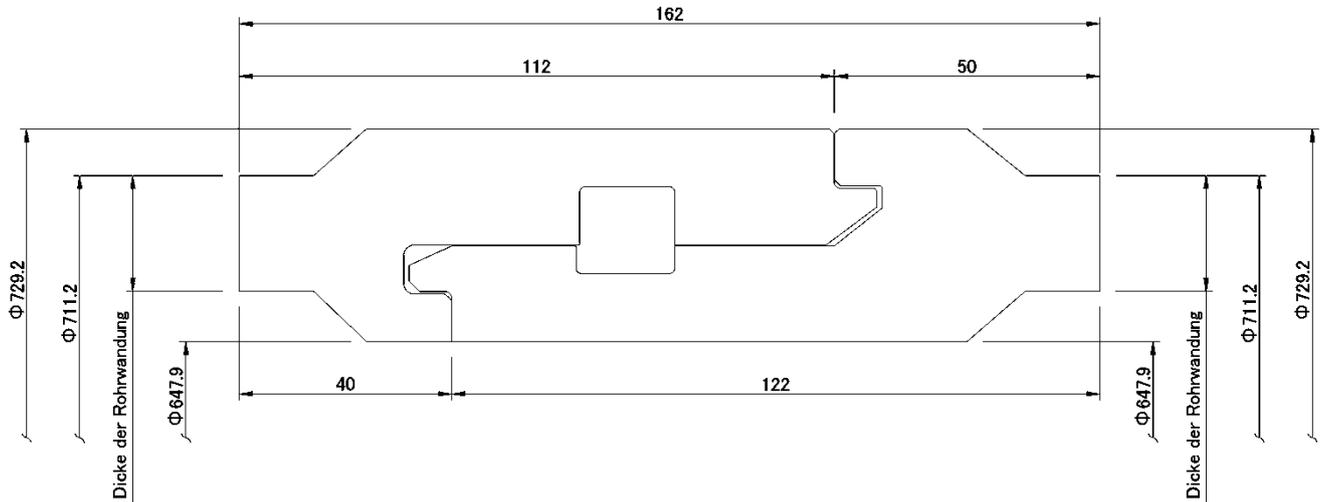


Table 13: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 8						
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys					
	2	4	6	8	10	12
V_{Rk} [kN]	4576					
M_{Rk} [kNm]	2420					
$M_{T,Rk}$ [kNm]	116	232	348	464	580	696
Für die Interaktion						
$V_{R,i,k}$ [kN]	2646					
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1032					

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 8

Anhang B8

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 9

Abbildung 15: Abmessungen

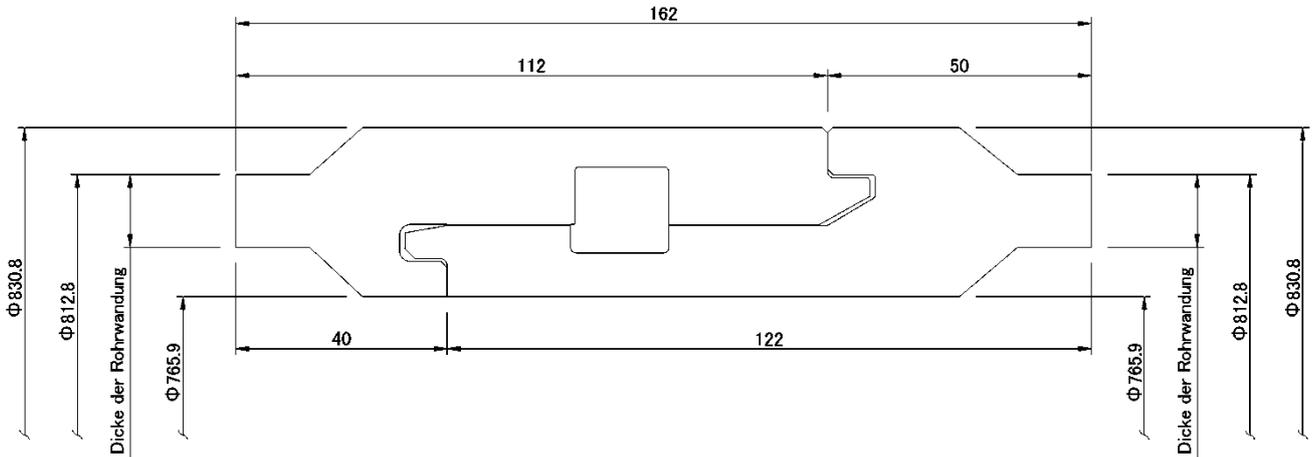


Table 14: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 9							
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys						
	2	4	6	8	10	12	16
V_{RK} [kN]	3324						
M_{RK} [kNm]	2724						
$M_{T,RK}$ [kNm]	132	265	397	530	662	795	1060
Für die Interaktion							
$V_{R,i,k}$ [kN]	2382						
$M_{R,i,k}$ [kNm]	785						

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 9

Anhang B9

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 10

Abbildung 16: Abmessungen

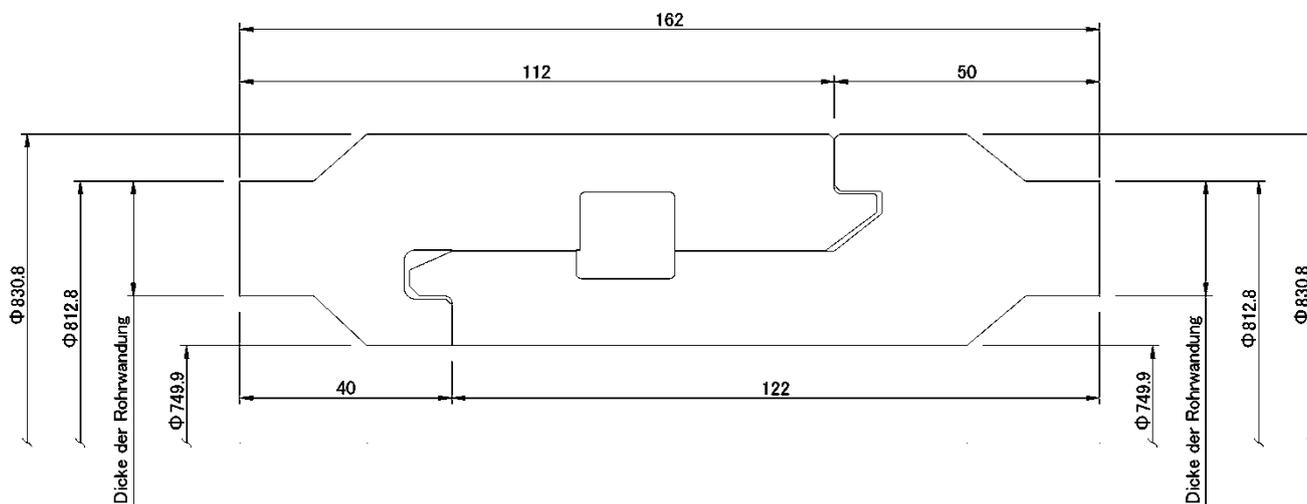


Table 15: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 10							
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys						
	2	4	6	8	10	12	16
V_{Rk} [kN]	4688						
M_{Rk} [kNm]	3158						
$M_{T,Rk}$ [kNm]	132	265	397	530	662	795	1060
Für die Interaktion							
$V_{R,i,k}$ [kN]	2851						
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1252						

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 10

Anhang B10

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 11

Abbildung 17: Abmessungen

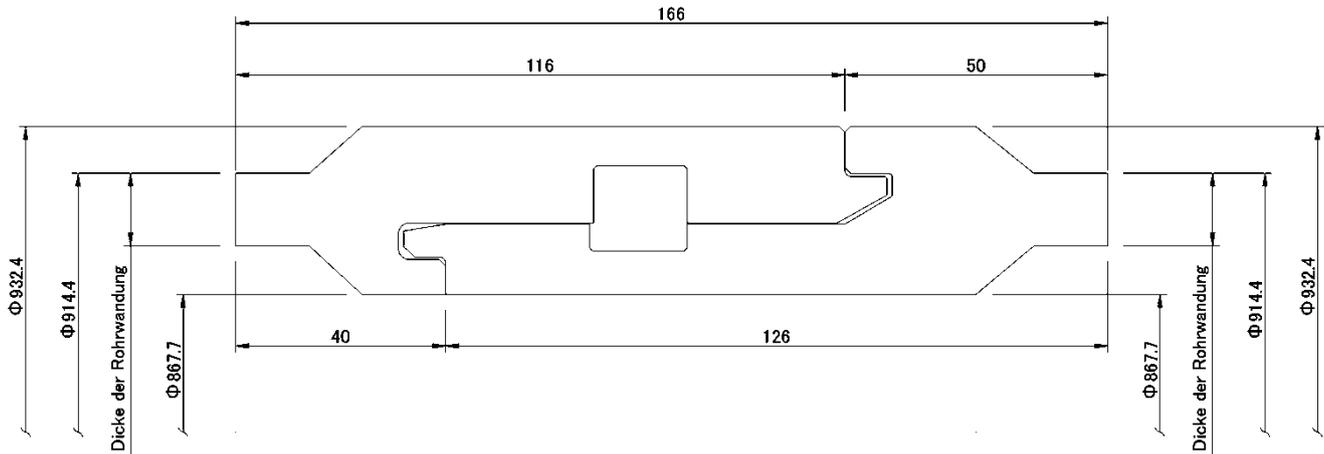


Table 16: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 11								
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys							
	2	4	6	8	10	12	16	18
V_{Rk} [kN]	3505							
M_{Rk} [kNm]	3450							
$M_{T,Rk}$ [kNm]	149	298	447	596	745	894	1192	1341
Für die Interaktion								
$V_{R,i,k}$ [kN]	2621							
$M_{R,i,k}$ [kNm]	886							

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 11

Anhang B11

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 12

Abbildung 18: Abmessungen

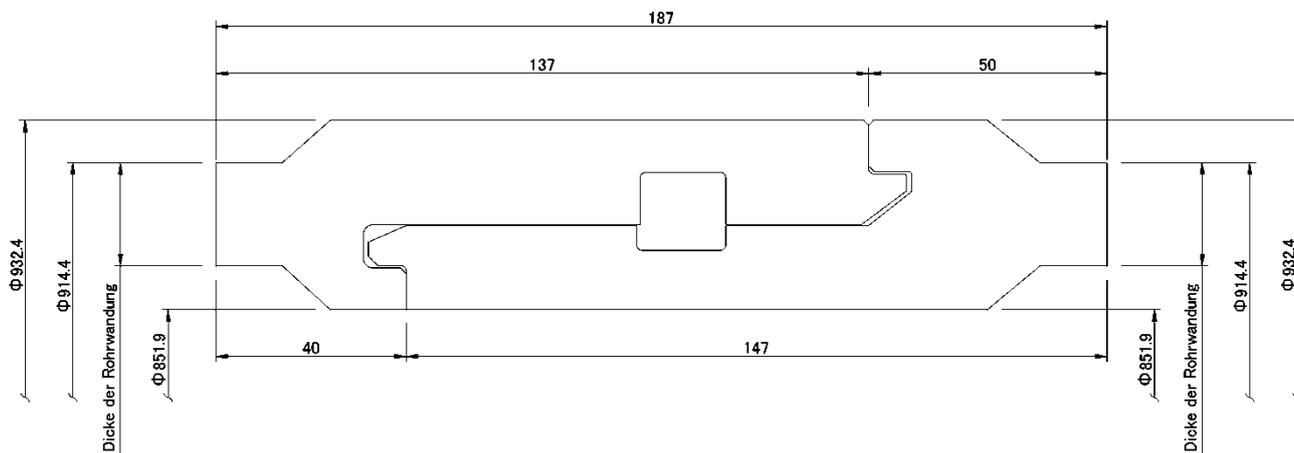


Table 17: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 12								
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys							
	2	4	6	8	10	12	16	18
V_{Rk} [kN]	5387							
M_{Rk} [kNm]	3730							
$M_{T,Rk}$ [kNm]	149	298	447	596	745	894	1192	1341
Für die Interaktion								
$V_{R,i,k}$ [kN]	3323							
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1447							

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 12

Anhang B12

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 13

Abbildung 19: Abmessungen

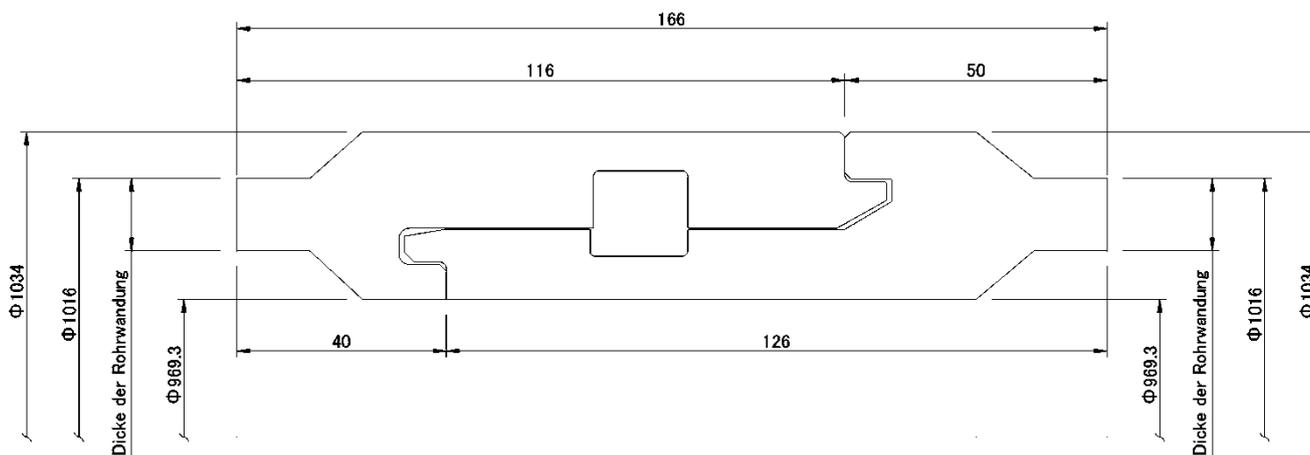


Table 18: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 13									
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys								
	2	4	6	8	10	12	16	18	20
V_{Rk} [kN]	3588								
M_{Rk} [kNm]	4130								
$M_{T,Rk}$ [kNm]	166	331	497	662	828	994	1325	1490	1656
Für die Interaktion									
$V_{R,i,k}$ [kN]	2807								
$M_{R,i,k}$ [kNm]	919								

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 13

Anhang B13

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 14

Abbildung 20: Abmessungen

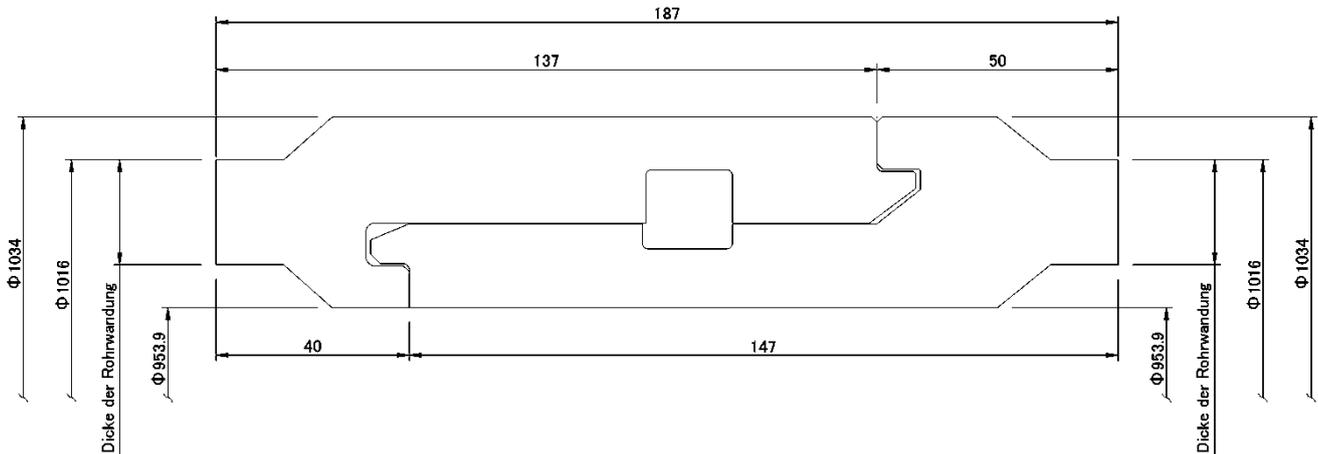


Table 19: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 14									
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys								
	2	4	6	8	10	12	16	18	20
V_{Rk} [kN]	5640								
M_{Rk} [kNm]	4687								
$M_{T,Rk}$ [kNm]	166	331	497	662	828	994	1325	1490	1656
Für die Interaktion									
$V_{R,i,k}$ [kN]	3604								
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1714								

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 14

Anhang B14

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 15

Abbildung 21: Abmessungen

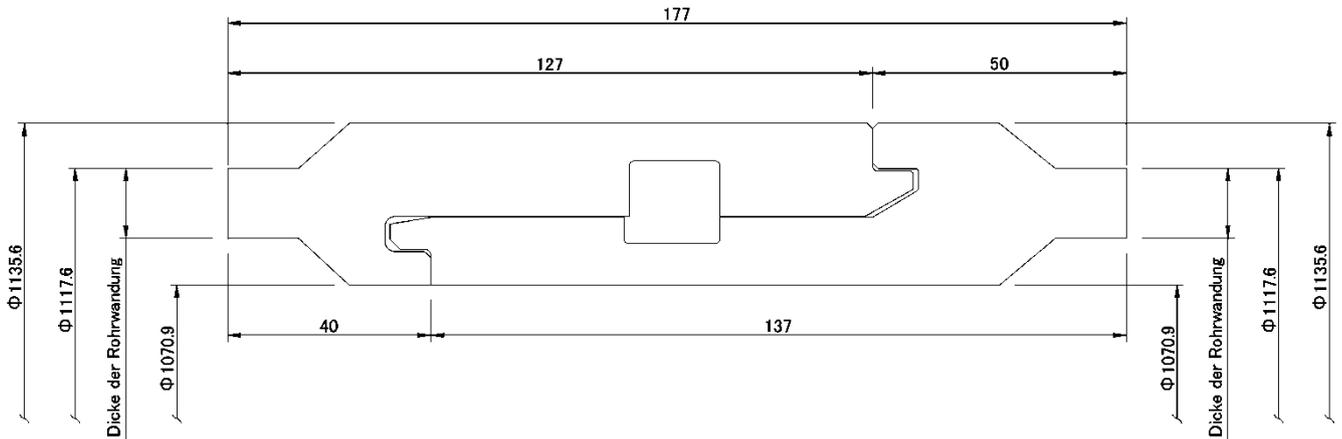


Table 20: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 15									
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys								
	2	4	6	8	10	12	16	18	20
V_{Rk} [kN]	4071								
M_{Rk} [kNm]	4834								
$M_{T,Rk}$ [kNm]	182	364	547	729	911	1093	1457	1640	1822
Für die Interaktion									
$V_{R,i,k}$ [kN]	2891								
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1425								

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 15

Anhang B15

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 16

Abbildung 22: Abmessungen

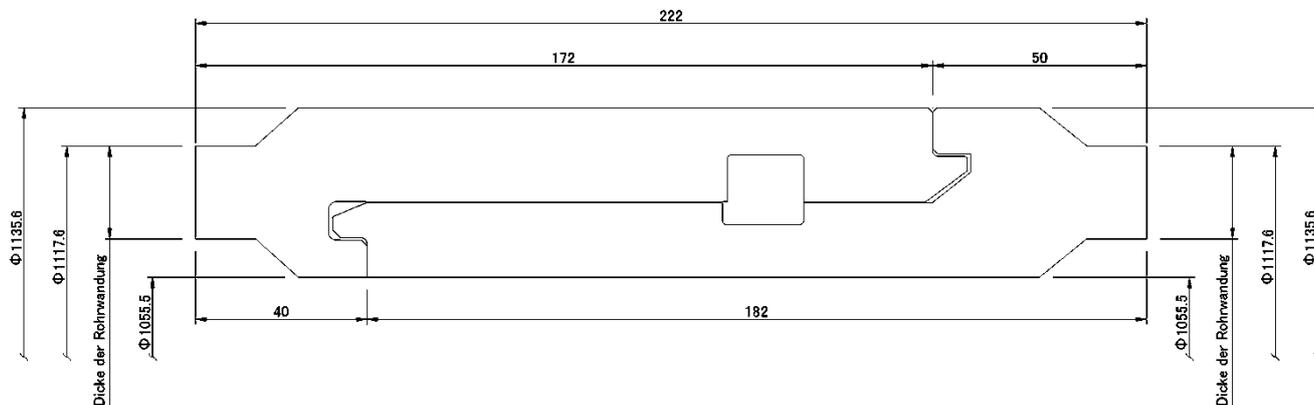


Table 21: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 16									
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys								
	2	4	6	8	10	12	16	18	20
V_{RK} [kN]	6583								
M_{RK} [kNm]	5520								
$M_{T,RK}$ [kNm]	182	364	547	729	911	1093	1457	1640	1822
Für die Interaktion									
$V_{R,i,k}$ [kN]	4009								
$M_{R,i,k}$ [kNm]	2184								

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 16

Anhang B16

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 17

Abbildung 23: Abmessungen

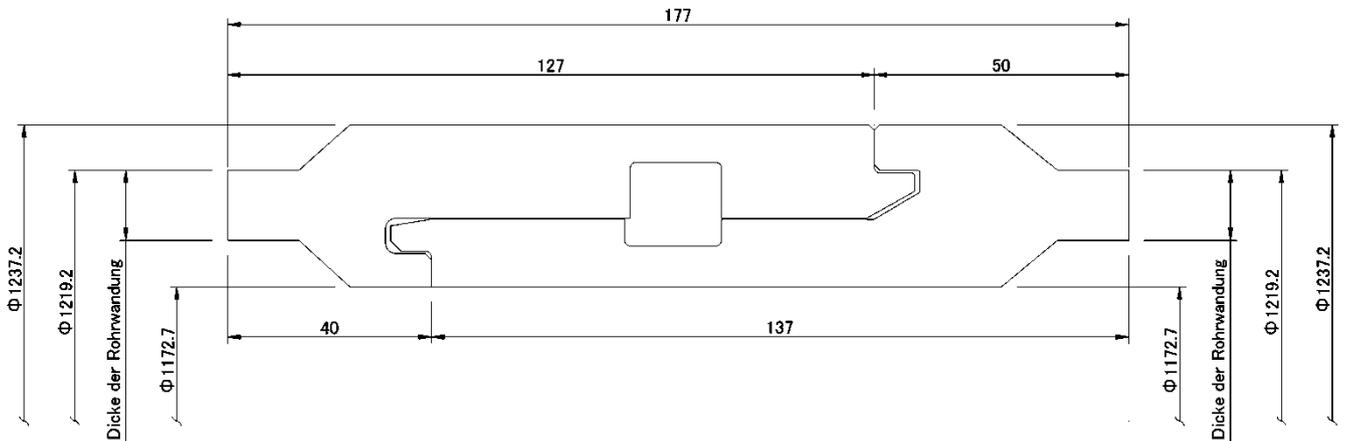


Table 22: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 17										
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys									
	2	4	6	8	10	12	16	18	20	24
V_{RK} [kN]	4199									
M_{RK} [kNm]	5726									
$M_{T,RK}$ [kNm]	199	397	596	795	994	1192	1590	1789	1987	2385
Für die Interaktion										
$V_{R,i,k}$ [kN]	3153									
$M_{R,i,k}$ [kNm]	1454									

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 17

Anhang B17

Wesentliche Merkmale – Verbindung Typ 18

Abbildung 24: Abmessungen

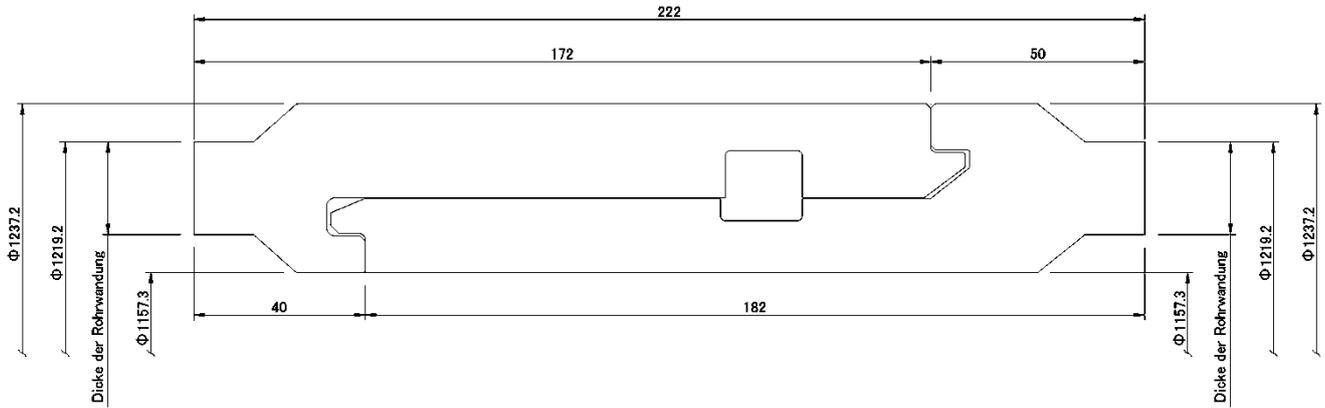


Table 23: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Charakteristische Werte für Verbindung Typ 18										
Charakteristischer Wert	Anzahl rotation suppression keys									
	2	4	6	8	10	12	16	18	20	24
V_{Rk} [kN]	6793									
M_{Rk} [kNm]	6482									
$M_{T,Rk}$ [kNm]	199	397	596	795	994	1192	1590	1789	1987	2385
Für die Interaktion										
$V_{R,i,k}$ [kN]	4498									
$M_{R,i,k}$ [kNm]	2221									

Für kombiniert wirkende Querkräfte und Biegemomente können die linearen Interaktionswerte mit $M_{R,i,k}$ und $V_{R,i,k}$ nach Abbildung 5 in Anhang A4 ermittelt werden.

Laqnican Joint

Wesentliche Merkmale - Verbindung Typ 18

Anhang B18