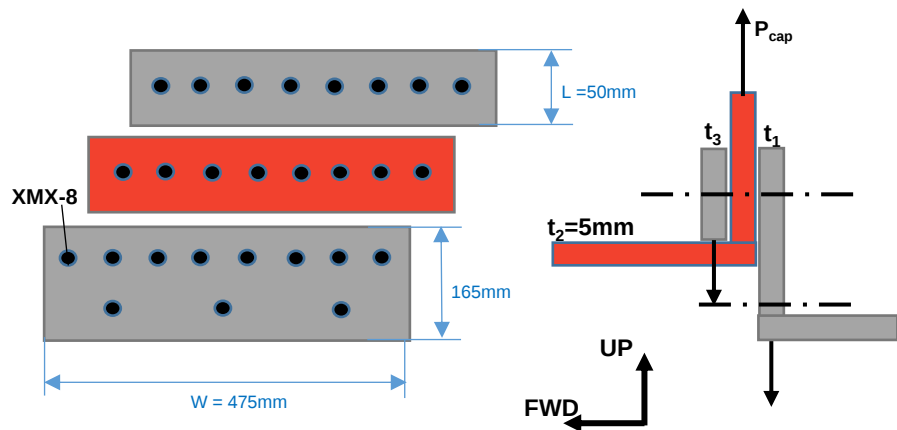


Berechnungen Verbindung Trsp. Kiste mit L-Profil



	[mm]	[in]	Ref.
L	50	1.969	see illustration
W	475	18.701	see illustration
t ₁ , t ₃	5	0.197	see illustration
t ₂	15	0.591	Zeichnung Kappeler
D _{fast}	6.4	0.252	Hi-Lock BACB30MB
D _{ave}		0	-
N _{fastener}	8		

	[ksi]	[Mpa]	
E-Modul Kiste (PP-DWU)	247	1700	plastic-team.de S.85
F _{ty} (PP-DWU)	5	34	solutions-in-plastic.info S.85
F _{bry} _2024-T3	73	503	MMPDS 04 table 3.2.4.0(b ₁)
F _{bru} _2024-T3	104	717	

max. g-Belastungen		[N]
Upward	2.0 g	5886
Downward	4.5 g	13244
Forward	9.0 g	26487
Sideward	1.5 g	4415

Um die Ermittlung der Werte von F _{bru} und F _{bry} vom Plastik PP-DWU zu verstehen möchte ich dies kurz erklären: Bei der Internetrecherche bin ich vom Plastik auf einen einzigen brauchbaren Wert nämlich die Streckgrenze F _{ty} gestossen. Dan habe ich aus der MMPDS04 Tabelle 3.2.4.0(b1) des Materials 2024-T3 und der Tabelle 3.7.7.0(b1) für 7075-T6 die tiefsten Werte mit dem t min. vom F _{ty} genommen und mit den Faktoren die Werte für den Plastik ermittelt!		
47 / 5 = 9.4	104 / 9.4 = 9.5	73 / 9.4 = 7.8
69 / 5 = 13.8	118 / 13.8 = 11.1	100 / 13.8 = 7.3
11.6 (Mittelwert)	10.3 (Mittelwert)	7.55 aufgerundet auf 8

Ermittlung F_{bru} und F_{bry} durch Vergleich

	[ksi]	Faktor		[ksi]		[ksi]	Ref.
F _{ty} (PP-DWU)	5	1	F _{bru} (PP-DWU)	10	F _{bry} (PP-DWU)	8	Annahme!
F _{ty} (2024-T3_L)	47	9.4	F _{bru} (2024-T3)	104	F _{bry} (2024-T3)	73	MMPDS 04 Table 3.2.4.0(b ₁)
tiefste Werte t 0.010-0.128			(e/D = 1.5)				
F _{ty} (7075-T6_L)	69	13.8	F _{bru} (7075-T6)	118	F _{bry} (7075-T6)	100	MMPDS 04 Table 3.7.7.0(b ₁)
tiefste Werte t 0.012-0.039			(e/D = 1.5)				

Joint Bearing or fastener Shear Allowable

	[N]	[lb]	Ref.
$P_{\text{allow (15mm, PP-DWU)}}$	605	136	<i>Annahme und Berechnung lower of P_{brg}</i>
$P_{\text{allow (5mm, 2024-T3)}}$	41368	9300	<i>70-10-00, Figure 3, Table I</i>
Note: 4650lb x 2, since 2 straps carry load (double shear)			
$P_{\text{allowable (Joint)}}$	4840	1088	$P_{\text{allowable (fastener)}} \times N_{\text{fastener}}$

Net Tension Allowable

	[MPa]	[ksi]	Ref.
$F_{\text{tu (PP-DWU)}}$	N/A	N/A	N/A
$1.5 \times F_{\text{ty (PP-DWU)}}$	52	7.5	<i>solutions-in-plastic.info</i>

	[mm ²]	[in ²]	
$A_{\text{net (PP-DWU)}}$	7029	10.895	$t_2 \times (W - D_{\text{fast}})$
* $A_{\text{net (PP-DWU)}}$	654	1.014	$t_2 \times (L - D_{\text{fast}})$

*konservativ, kleinere Fläche genommen!

	[N]	[lb]	
P_{net}	33820	7603	$F_{\text{du}} \times A_{\text{net}}$

Joint Load capability

	[N]	[lb]	Critical Failure Mode
P_{cap}	4840	1088	<i>Bearing strength of PP-DWU 15mm in strap!</i>
Factor of Safety	1.64		$P_{\text{cap}} / {}^{1/2} \text{ Upward Load } 2g$

Diese Verbindung muss die Hälfte von der Upward g-Belastung von 2g aufnehmen, da diese auf zwei Seiten der Kiste verteilt wird somit sind wir bei einer Kraft von **2943N**. Nach unten wurde mir durch die Firma Kappeler Verpackungssysteme AG bestätigt, dass pro Rad 350kg (**4 x 3434N = 13'736N**) Last aufgenommen werden kann.

Da die Kraft nach oben mehr aushalten muss als die Kraft seitwärts, kann diese Verbindung auch die Seitwärtskräfte aufnehmen.