

Ingenieurbüro



Leichtbau

Dipl.-Ing. Rainer Holz
Bauingenieur

Statische Berechnung Nr. 748/06-3

Ermittlung der zulässigen Stützweiten
für die Aluminium- Profile
Kalzip TF 800 und Kalzip TF 800 R

Anhang

Anmerkungen, Ablesebeispiel und Bemessungstabellen

Im Auftrag der Firma
Corus Bausysteme GmbH
August- Horch- Str. 20 - 22
56070 Koblenz

Dieser Anhang enthält vier Blätter Hinweise und die Anlagen 1, insgesamt fünf Blätter.

Hinweise zur Anwendung der Bemessungstabellen

Aus den nachstehenden Tabellen kann die zulässige Stützweite z (zulässiger Abstand der Unterkonstruktion) in Abhängigkeit von der Belastung q_k abgelesen werden.

Anmerkungen zu den Tabellen

1. Als Eingangsgröße für die Ablesung kann die Gebrauchslast q_k (charakteristischer Wert) verwendet werden, da in den Tabellen die Sicherheitsbeiwerte bereits berücksichtigt sind.
2. Die Tabellen gelten für andrückende Belastung durch Winddruck und abhebende Belastung durch Windsog.
3. Die Tabellen berücksichtigen die Tragfähigkeit der Verbindung bzgl. Versagen im Bauteil I (Überknöpfen). Der Nachweis der Verbindungstragfähigkeit bzgl. Versagen im Bauteil II (Ausreißen aus der Unterkonstruktion) ist zusätzlich zu führen.
Bei dünnwandiger unsymmetrischer Unterkonstruktionen (Abminderung der aufnehmbaren Verbindungs- Zugkräfte auf 70%) sind die Verbindungen im Einzelfall nachzuweisen.
Vereinfachend dürfen die angegebenen zulässigen Stützweiten um 30% reduziert werden.
4. Die Angaben für abhebende Belastung bei Einfeldträgern gelten für Träger ohne Überlappung (jedes Tafelende für sich mit der Unterkonstruktion verbunden).
Falls Einfeldträger hintereinander überlappend mit einer gemeinsamen Verbindung mit der Unterkonstruktion ausgeführt werden, sind die Verbindungen gesondert nachzuweisen.
Vereinfachend darf auch die angegebene Stützweite halbiert oder, falls konstruktiv möglich, die Anzahl der Verbindungselemente verdoppelt werden.
5. Die Abtragung des Eigengewichtes ist zu gewährleisten und ggf. nachzuweisen.
6. Konstruktive Empfehlung: Tafellänge $L \leq 6$ m oder besondere Maßnahmen für die Aufnahme der Temperaturverformungen vorsehen.

Ablesebeispiel

geg: Profil Kalzip TF 800 R, $t=1,0$ mm, verlegt als Drei oder Mehrfeldträger

Lage: Windzone 2, Rauigkeitsprofil „Binnenland“

Gebäude: Geschlossene Flachdachhalle $L \times B \times H = 30 \times 15 \times 7,5$ m
ohne Innendruck

Befestigung mit Schrauben, Scheiben- $\varnothing 10$

in jedem 2. schmalen Untergurt

Sicherheitskonzept nach DIN 18800 bzw. DIN 1055 Teil 100

Winddruck nach DIN 1055 Teil 4, Abschnitt 10.2:

$$q(h = 7,5 \text{ m}) = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Es soll nur die Längswand $L \times H = 30 \times 7,5$ m untersucht werden.

Die c_p - Werte für das Dach nach DIN 1055 Teil 4, Tabelle 3 sind nachfolgend zusammengestellt. Vereinfachend wird für die Verbindungen der Wert $c_{pe,1}$ für 1 m^2 Einzugsfläche abgelesen. Die Lage der Bereiche A – E ergeben sich nach DIN 1055 Teil 4 und ist hier nicht dargestellt.

Bereich	Breite in m	Höhe in m	$\Theta = 0^\circ$ (Luv)		$\Theta = 90^\circ$ und $\Theta = 270^\circ$ (windparallel)		$\Theta = 180^\circ$ (Lee)	
			Druck		Sog		Sog	
			$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
A	3,00	7,50			-1,20	-1,40		
B	12,00	7,50			-0,80	-1,10		
C	(15,00) ^{*)}	7,50			-0,50	-0,50		
D	30,00	7,50	+0,73	+1,00				
E	30,00	7,50					-0,37	-0,50

^{*)} Bei den hier vorliegenden Abmessungen ergibt sich effektiv kein Bereich „C“, da dieser von den Bereichen „A“ und „B“ aus der entgegengesetzten Anströmrichtung Θ überlagert wird.

Aus der Tabelle ergeben sich folgende Vereinfachungen:

- Winddruck für den Bauteilnachweis ergibt sich nur im Bereich D (Wand im Luv) mit $c_{pe,10} = +0,73$
- Der Bereich E (Wand im Lee) ist nicht maßgebend.
- Da der Bereich C entfällt, sind für Windsog nur noch die Bereiche A und B zu untersuchen. Berücksichtigt man zusätzlich, daß gemäß den Empfehlungen des AK Dach + Wand die erhöhten Soglasten des Bereiches A nur für den Nachweis der Verbindungen anzusetzen sind, ergeben sich die Windlasten gemäß folgender Tabelle:

<i>Bereich</i>	<i>Bauteil</i>			<i>Verbindungen</i>		
	$c_{pe,10}$	q kN/m ²	w kN/m ²	$c_{pe,1}$	q kN/m ²	w kN/m ²
A		-		-1,40	0,65	-0,91
B	-0,80	0,65	-0,52	-1,10	0,65	-0,72
D	+0,73	0,65	+0,47		-	

Die hier ermittelten Windlasten können direkt als Eingangsgrößen zum Ablesen der Stützweitentabellen verwendet werden, d.h. es gilt:

$$q_k = w_{Sog} \quad \text{bzw.} \quad q_k = w_{Druck}$$

Andrückende Lasten (Bereich D)

$$q_k = 0,47 \text{ kN/m}^2$$

Nach DIN 18807 ist die Durchbiegung hier auf L/150 zu beschränken. Damit ist für andrückende Lasten bei Zeile 2 abzulesen. Nach Anlage 1:

$$\text{Ablesung:} \quad q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zul L} = 3,12 \text{ m}$$

$$q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zul L} = 2,73 \text{ m}$$

$$\text{Interpolation:} \quad \text{zul L} = (2,73 - 3,12) \cdot (0,47 - 0,40) / (0,60 - 0,40) + 3,12 = \mathbf{2,98 \text{ m}}$$

Hinweis: Falls ohne Interpolation abgelesen werden soll, ist bei der nächsthöheren Laststufe, hier $q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$, abzulesen.

Abhebende Lasten

Bereich A: „Eckbereich“, nur Verbindungsnachweis

- $q_k = 0,91 \text{ kN/m}^2$, Ablesung in Anlage 1, Zeile „VM“

Ablesung: $q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,03 m

$q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$ zul L = 0,82 m

Interpolation: **zul L** = $(0,82 - 1,03) \cdot (0,91 - 0,80) / (1,00 - 0,80) + 1,03 = \mathbf{0,91 \text{ m}}$.

Bereich B: Verbindungsnachweis

- $q_{k,VM} = w_{\text{Sog}} = 0,72 \text{ kN/m}^2$, Ablesung in Anlage 1, Zeile „VM“

Ablesung: $q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,37 m

$q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,03 m

Interpolation: **zul L** = $(1,03 - 1,37) \cdot (0,72 - 0,60) / (0,80 - 0,60) + 1,37 = \mathbf{1,17 \text{ m}}$.

Bereich B: Bauteilnachweis¹⁾

- $q_{k,BT} = w_{\text{Sog}} = 0,52 \text{ kN/m}^2$, Ablesung in Anlage 1, Zeile „BT“

Ablesung: $q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$ zul L = 2,06 m

$q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,37 m

Interpolation: **zul L** = $(1,37 - 2,06) \cdot (0,52 - 0,40) / (0,60 - 0,40) + 2,06 = \mathbf{1,65 \text{ m}}$.

Zusammenfassung:

Im 3 m breiten Eckbereich: zul L = min (2,98; 0,91) = 0,91 m

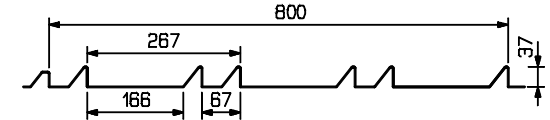
Übrige Wandfläche zul L = min (2,98; 1,17; 1,65) = 1,17 m

Giebelwände sinngemäß.

1 Hinweis: In der Tabelle Anlage 1 sind für Soglasten $\geq 0,40 \text{ kN/m}^2$ in den Zeilen „BT“ und „VM“ gleiche Zahlenwerte eingetragen, d.h. der Verbindungsnachweis ist maßgebend. Der hier dargestellte Bauteilnachweis könnte entfallen.

Kalzip TF 800 / TF 800 R

Wand



Stützweitentabellen nach DIN 18 807 Teile 8 und 9

Endauflagerbreite $b_A \geq 40$ mm, Zwischenaflagerbreite $b_B > 0$ mm

Verbindung im schmalen Untergurt mit Dichtscheiben aus Stahl, $\varnothing 10$ mm

Einfeldträger			Zulässige Stützweite L ¹⁾ in m bei einer Belastung q _k in kN/m ²																																
Bedingungen	t mm	g kN/m ²	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																				
			Zeile	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	Typ	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00
Verbindung in jedem schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,81	3,11	2,69	2,41	2,20	2,04	1,90	1,79	1,70	1,62	1,55	BT	5,02	3,55	2,90	2,51	2,24	2,05	1,90	1,77	1,67	1,59	1,51	1,45	1,39	1,29	1,21	1,13	1,07	1,01	0,95	0,91
	1,2	0,0486	1	4,20	3,43	2,97	2,66	2,42	2,24	2,10	1,98	1,88	1,79	1,71	BT	5,58	3,95	3,22	2,79	2,50	2,28	2,11	1,97	1,86	1,76	1,68	1,61	1,55	1,49	1,44	1,36	1,28	1,21	1,15	1,09
Verbindung in jedem 2. schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,81	3,11	2,69	2,41	2,20	2,04	1,90	1,79	1,70	1,62	1,55	BT	5,02	3,55	2,90	2,26	1,81	1,51	1,29	1,13	1,01	0,91	0,82	0,75	0,70	0,65	0,60	0,57	0,53	0,50	0,48	0,45
	1,2	0,0486	1	4,20	3,43	2,97	2,66	2,42	2,24	2,10	1,98	1,88	1,79	1,71	BT	5,58	3,95	3,22	2,73	2,18	1,82	1,56	1,36	1,21	1,09	0,99	0,91	0,84	0,78	0,73	0,68	0,64	0,61	0,57	0,55

Zweifeldträger			Zulässige Stützweite L ¹⁾ in m bei einer Belastung q _k in kN/m ²																																
Bedingungen	t mm	g kN/m ²	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																				
			Zeile	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	Typ	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00
Verbindung in jedem schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,46	2,80	2,39	2,12	1,91	1,75	1,62	1,51	1,42	1,34	1,27	BT	5,38	3,62	2,42	1,81	1,45	1,21	1,04	0,91	0,81	0,72	0,66	0,60	0,56	0,52	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38	0,36
	1,2	0,0486	1	3,89	3,15	2,71	2,41	2,19	2,01	1,87	1,75	1,65	1,56	1,49	BT	4,44	3,16	2,45	2,00	1,69	1,45	1,25	1,09	0,97	0,87	0,79	0,73	0,67	0,62	0,58	0,55	0,51	0,48	0,46	0,44
Verbindung in jedem 2. schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,46	2,80	2,39	2,12	1,91	1,75	1,62	1,51	1,42	1,34	1,27	BT	3,62	1,81	1,21	0,91	0,72	0,60	0,52	0,45	0,40	0,36	0,33	0,30	0,28	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18
	1,2	0,0486	1	3,89	3,15	2,71	2,41	2,19	2,01	1,87	1,75	1,65	1,56	1,49	BT	3,16	2,00	1,45	1,09	0,87	0,73	0,62	0,55	0,48	0,44	0,40	0,36	0,34	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22

Dreifeldträger			Zulässige Stützweite L ¹⁾ in m bei einer Belastung q _k in kN/m ²																																
Bedingungen	t mm	g kN/m ²	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																				
			Zeile	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	Typ	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00
Verbindung in jedem schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,88	3,13	2,68	2,37	2,14	1,96	1,82	1,70	1,59	1,51	1,43	BT	6,02	4,12	2,75	2,06	1,65	1,37	1,18	1,03	0,92	0,82	0,75	0,69	0,63	0,59	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41
	1,2	0,0486	1	4,35	3,53	3,04	2,70	2,45	2,25	2,09	1,96	1,85	1,75	1,67	BT	4,95	3,39	2,66	2,19	1,86	1,62	1,42	1,24	1,10	0,99	0,90	0,83	0,76	0,71	0,66	0,62	0,58	0,55	0,52	0,50
Verbindung in jedem 2. schmalen Untergurt	1,0	0,0405	1	3,88	3,13	2,68	2,37	2,14	1,96	1,82	1,70	1,59	1,51	1,43	BT	4,12	2,06	1,37	1,03	0,82	0,69	0,59	0,51	0,46	0,41	0,37	0,34	0,32	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22	0,21
	1,2	0,0486	1	4,35	3,53	3,04	2,70	2,45	2,25	2,09	1,96	1,85	1,75	1,67	BT	3,39	2,19	1,62	1,24	0,99	0,83	0,71	0,62	0,55	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25

Erläuterungen: ¹⁾ Die zulässige Stützweite kann in Abhängigkeit von der charakteristischen Last q_k abgelesen werden. Für Zwischenwerte von q_k darf linear interpoliert werden. Ablesebeispiele siehe Erläuterungsblatt
 Zeile 1: Ohne Beschränkung der Durchbiegung
 Zeile 2: Zulässige Stützweite bei einer Durchbiegung von f ≤ L/150
 BT Zulässige Stützweite aus dem Bauteil- und Verbindungsnachweis (Versagen Bauteil I)
 VM Zulässige Stützweite aus dem Verbindungsnachweis (Versagen Bauteil I)