

Statische Berechnung Nr. 1447/18-2

Ermittlung der zulässigen Spannweiten
für das Aluminium- Siding- Profil 25/500

Im Auftrag der Firma

Aluform System GmbH & Co. KG

Dresdener Straße 15

02994 Bernsdorf

Diese statische Berechnung enthält 5 Seiten und einen Anhang.

-
- Planung und Statik für Dach, Wand, Fassaden, Leichtbaukonstruktionen
 - Zulassungsmanagement für Leichtbauelemente und Verbindungselemente, Versuchsauswertungen, Typenberechnungen
 - Software-Entwicklung
 - Sonderprobleme des Leichtbaus Neuentwicklungen Sanierungen Gutachten

Bankverbindung:
Sparkasse Karlsruhe Ettlingen
Konto-Nr. 1028 6433 (BLZ 660 501 01)
IBAN: DE11 6605 0101 0010 2864 33
BIC (SWIFT-Code): KARSDE66

USt.-ID: DE 812 339 027

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung.....	1
2	Literatur / Grundlagen.....	1
3	Tabellenerstellung.....	2
3.1	Sicherheiten und Lastkombinationen.....	2
3.2	Aufbereitung für die Bemessungstabellen.....	2
3.3	Lastannahmen.....	3
3.4	Verbindungsvarianten.....	4
4	Durchführung der Berechnung und Aufbereitung.....	4
5	Weitere Nachweise.....	4
6	Zusammenfassung.....	5

Anhang : Anmerkungen, Ablesebeispiel und Bemessungstabellen

1 Vorbemerkung

In [5] wurden charakteristische Tragfähigkeits- und Querschnittswerte für das Aluform Aluminium- Siding- Profil 25/500 und dessen Verbindungen auf der Grundlage von [1] und [2] ermittelt.

In der vorliegenden statischen Berechnung werden für das Profil zulässige Spannweiten für übliche Anwendungen in der Wand ermittelt. Die Berechnung erfolgt für Ein-, Zwei- und Dreifeldträger, wobei die zulässigen Stützweiten des Dreifeldträgers auch für Träger mit mehr als drei Feldern verwendet werden können. Bei den statischen Nachweisen werden auch die Verbindungen mit der Unterkonstruktion (Überknöpfen Bauteil I) für Soglasten berücksichtigt.

Die Berechnung und die Nachweise erfolgen nach dem aus [1] und [2] bekannten Verfahren, das hier nicht näher erläutert werden muß. Nachfolgend werden deshalb lediglich Hinweise zu den Lastannahmen, den Sicherheitsbeiwerten und der Vorgehensweise zusammengestellt.

2 Literatur / Grundlagen

- [1] DIN EN 1999-1-1: Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln; Deutsche Fassung EN 1999-1-1:2007 + AC:2009 vom Dezember 2010, mit Nationalem Anhängen DIN EN 1999-1-1/NA
- [2] DIN EN 1999-1-4: Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken – Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln; Deutsche Fassung EN 1999-1-4:2007 + AC:2009, mit Nationalem Anhang DIN EN 1999-1-4/NA vom Dezember 2010
- [3] DIN EN 1991-1-4: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010, mit Nationalem Anhang DIN EN 1991-1-4/NA vom Dezember 2010
- [4] IFBS/GDA (Hrsg.): „Einführung der Eurocodes, Empfehlungen zur Ermittlung von Einwirkungen nach Eurocode“, Verfügbar über www.ifbs.e
- [5] Ing.- Büro für Leichtbau: Statische Berechnung Nr. 1447/18-1 „Ermittlung der char. Querschnitts- und Tragfähigkeitswerte für das Aluminium- Siding- Profil 25/500“, vom 9. Oktober 2017

3 Tabellenerstellung

3.1 Sicherheiten und Lastkombinationen

Die Nachweise erfolgen nach dem Partialsicherheitskonzept gemäß [1] und DIN EN 1990. Dabei sind im Allgemeinen folgenden Sicherheitsbeiwerte zu verwenden:

Für Einwirkungen:

$\gamma_{F,g} = 1,35$	für ungünstig wirkende Eigenlasten
$\gamma_{F,g} = 1,00$	für entlastend wirkende Eigenlasten und beim Nachweis der Verformungen
$\gamma_{F,p} = 1,50$	für veränderliche Lasten (Schnee und Wind)
$\gamma_{F,p} = 1,00$	für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis (Verformungen)

Für Widerstände (DIN EN 1999-1-1 und DIN EN 1999-1-4):

$\gamma_M = 1,0$	für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis (Verformungen)
$\gamma_M = 1,1$	für Bauteilnachweise
$\gamma_M = 1,25$	für die Nachweise der Verbindungen.

Für den hier zu untersuchenden Anwendungsbereich sind neben der Eigenlast g nur die Windlasten w_{Druck} und w_{Sog} nach DIN EN 1991-1-4 relevant.

Damit ergeben sich als zu untersuchende Lastkombinationen und Bemessungswerte:

$$Q_{d,\text{Sog}} = \gamma_{F,p} \cdot W_{\text{Sog}}$$
$$Q_{d,\text{Druck}} = \gamma_{F,p} \cdot W_{\text{Druck}}$$

Nach DIN EN 1991-1-4 sind in Dach und Wand verschiedene Windbereiche zu berücksichtigen. Somit sind die vorgenannten Kombinationen u.U. mehrfach mit verschiedenen Eingangsgrößen auszuwerten.

3.2 Aufbereitung für die Bemessungstabellen

Zur einfacheren Handhabung der Tabellen werden diese auf charakteristische Werte der Einwirkung bezogen. Für den Anwender ist es somit ausreichend, aus den oben angegebenen Kombinationen den Term rechts des Faktors $\gamma_{F,p}$ zu ermitteln. Damit ergeben sich als „Kombinationen“ für den Anwender :

$$Q_{k,\text{Sog}} = W_{\text{Sog}}$$
$$Q_{k,\text{Druck}} = W_{\text{Druck}}$$

Bei der Berechnung der zulässigen Stützweiten der Tabellen wird für eine Folge von q_k -Werten, die im Kopf der Bemessungstabellen aufgeführt werden, der Bemessungswert q_d gebildet. Mit den Bemessungswerten q_d werden aus allen nach DIN EN 1999-1-4 erforderlichen Nachweisen unter Beachtung der Lastrichtung die zulässige Stützweiten berechnet und der kleinste Wert zu L_{\min} als Funktion von q_k ausgegeben. Da gemäß den Empfehlungen des IFBS/GDAG-DA [4] die erhöhten Windsogwerte an den Gebäudekanten (Bereich A nach DIN EN 1991-1-4) nur für den Nachweis der Verbindungen anzuwenden sind, werden für abhebende Lasten zwei Werte für $zul L$ berechnet:

„BT“ - $zul L$ aus dem Nachweis der Verbindungen und der Profiltafel

„VM“ - $zul L$ aus dem Nachweis der Verbindungen.

Der Verbindungsnachweis wird als Begrenzung für die maximale Auflagerkraft geführt. Für den Nachweis der Auflagerkräfte aus abhebenden Lasten wird deshalb als Grenze angesetzt:

Endauflager: $F_{k,Sog} = \min \{ R_{A,k}, F_k \cdot (1,1/1,25) / \bar{e} \}$

Zwischenaflager: $F_{k,Sog} = \min \{ R_{B,k}, F_k \cdot (1,1/1,25) / \bar{e} \}$

mit

$R_{A,k}, R_{B,k}$ charakteristischer Wert der Auflagerkraft der Profiltafel für Soglast,

F_k charakteristischer Wert der Zugkraft des Verbindungsmittels

$(1,1/1,25)$ Verhältnis der Partialsicherheitsbeiwerte für Bauteil- und Verbindungsnachweise

\bar{e} Verbindungsabstand = Baubreite.

Für andrückende Lasten ist bei den hier relevanten Anwendungsbereichen die Durchbiegung unter Gebrauchslasten auf $L/150$ zu beschränken. Da in einigen Sonderfällen keine Durchbiegungsbeschränkung zu beachten ist, werden für andrückende Lasten ebenfalls zwei Werte ermittelt:

„Zeile 1“ - $zul L$ aus dem Nachweis der Profiltafel ohne Beschränkung der Durchbiegung

„Zeile 2“ - $zul L$ aus der Durchbiegungsbeschränkung $L/150$, jedoch $zul L \leq zul L^{\text{„Zeile 1“}}$.

3.3 Lastannahmen

Für den hier vorliegenden Anwendungsbereich „Wand“ erfolgt die Auswertung für die charakteristischen Werte q_k :

andrückende Lasten: $0,20 \text{ kN/m}^2 \leq q_k \leq 2,40 \text{ kN/m}^2$

abhebende Lasten: $0,20 \text{ kN/m}^2 \leq q_k \leq 4,00 \text{ kN/m}^2$.

Das Inkrement beträgt jeweils $0,20 \text{ kN/m}^2$.

3.4 Verbindungsvarianten

In der vorliegende Berechnung werden folgenden Verbindungstypen untersucht:

- Verbindung in jeder Rippe mit Schraube, Scheibe Ø16 (Verbindungsabstand = Baubreite)
- Verbindung in jeder Rippe mit Preßblaschenblindniet, Scheibe Ø11
(Verbindungsabstand = Baubreite)

4 Durchführung der Berechnung und Aufbereitung

Die Berechnung wurde mit einem Tabellenkalkulationsprogramm durchgeführt. Das Programm führt alle erforderliche Tragfähigkeitsnachweise für die Profiltafeln für andrückende und abhebende Belastungen, den Durchbiegungsnachweis mit der Grenze $f = L/150$ für andrückende Belastungen sowie die Nachweise für die Verbindungen und errechnet für jede Bedingung die maximal zulässige Spannweite.

Das bei den Nachweisen gewonnene Zahlenmaterial wurde zur einfacheren Handhabung in Bemessungstabellen (vgl. Anhang) zusammengetragen.

5 Weitere Nachweise

Für den Nachweis einer Siding- Konstruktion unter Zuhilfenahme der hier erstellten Bemessungstabellen ist es i.d.R. ausreichend, die vorhandene Spannweite mit der zulässigen Spannweite zu vergleichen. In jedem Einzelfall sind die hier nicht berücksichtigten Nachweise zu führen und die Anwendbarkeit der Tafeln zu überprüfen:

- Die Verbindungsnachweise erfassen nur die Versagensform „Überknöpfen aus Bauteil I“. Das Versagen durch „Ausziehen aus der Unterkonstruktion“ und ggf. „Bruch des Verbindungselementes“ ist gesondert nachzuweisen.

- Die Abtragung des Eigengewichtes ist zu gewährleisten und ggf. nachzuweisen.
- Temperaturzwängungen müssen durch konstruktive Maßnahmen vermieden werden.

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Firma Aluform System GmbH & Co. KG, Bernsdorf, wurden zulässige Spannweiten für das Aluminium- Siding- Profil 25/500 berechnet und in praxisgerechten Bemessungstabellen zusammengestellt.

Die Bemessungstabellen gelten für die in den Tabellen und den zugehörigen Anmerkungen definierten Randbedingungen. Gemäß [5] wurden für die Sidings die Materialkennwerte $R_{p0,2} = 160 \text{ N/mm}^2$ und $R_m = 185 \text{ N/mm}^2$ zugrundegelegt.

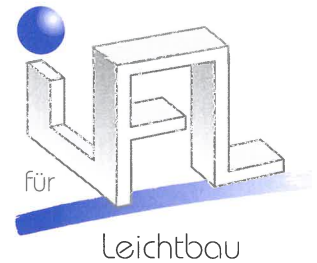
Auf die im Einzelfall zusätzlich zu führenden Nachweise und Anwendungsgrenzen wurde hingewiesen.

Im übrigen sind die einschlägigen Normen und Zulassungen, insbesondere die Regelungen der Zulassungen für die Verbindungselemente zu beachten.

Karlsruhe, den 9. Oktober 2018



Dr.- Ing. Gerhard Huck
Ing.- Büro für Leichtbau, Dipl.- Ing. R. Holz
Rehbuckel 7
76228 Karlsruhe



Statische Berechnung Nr. 1447/18-2

Ermittlung der zulässigen Spannweiten
für das Aluminium- Siding- Profil 25/500

Anhang:

Anmerkungen, Ablesebeispiel und Bemessungstabellen

Im Auftrag der Firma

Aluform System GmbH & Co. KG

Dresdener Straße 15

02994 Bernsdorf

Dieser Anhang enthält 4 Blätter Hinweise und eine Anlage, insgesamt 5 Blätter.

-
- Planung und Statik für Dach, Wand, Fassaden, Leichtbaukonstruktionen
 - Zulassungsmanagement für Leichtbauelemente und Verbindungselemente, Versuchsauswertungen, Typenberechnungen
 - Software-Entwicklung
 - Sonderprobleme des Leichtbaus Neuentwicklungen Sanierungen Gutachten

Bankverbindung:
Sparkasse Karlsruhe Ettlingen
Konto-Nr. 1028 6433 (BLZ 660 501 01)
IBAN: DE11 6605 0101 0010 2864 33
BIC (SWIFT-Code): KARSDE66

USt.-ID: DE 812 339 027

Hinweise zur Anwendung der Bemessungstabellen

Aus den nachstehenden Tabellen kann die zulässige Stützweite z_{ul} (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 (charakteristische Werte) 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.
4. Die Angaben für abhebende Belastung bei Einfeldträgern gelten für Träger ohne Überlappung (jedes Tafelende ist für sich mit der Unterkonstruktion verbunden).
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: Aluminium- Siding 25/500, $t = 1,5$ 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- $\varnothing 16$

Geschwindigkeitsdruck: nach DIN EN 1991-1-4, Tabelle NA.B.3:

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

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

Die c_p - Werte für die Wand nach DIN EN 1991-1-4, Tabelle 7.1, 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 EN 1991-1-4 und ist hier nicht dargestellt. Für Luv und Lee wird für $h/d = 7,5/15$ interpoliert.

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 IFBS/GDA die erhöhten Soglasten des Bereiches A nur für den Nachweis der Verbindungen anzusetzen sind, ergeben sich die Windlasten gemäß folgender Tabelle:

BEREICH	BAUTEIL			VERBINDUNGEN		
	$c_{pe,10}$	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)

Die Durchbiegung soll hier auf $L/150$ beschränkt werden.

$$q_k = 0,47 \text{ kN/m}^2, \quad \text{Ablesung in Anlage 1, Tabelle „Dreifeldträger“, Zeile 2}$$

$$\text{Ablesung:} \quad q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zul } L = 2,11 \text{ m}$$

$$q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2 \quad \text{zul } L = 1,84 \text{ m}$$

$$\text{Interpolation:} \quad \text{zul } L = (1,84 - 2,11) \cdot (0,47 - 0,40) / (0,60 - 0,40) + 2,11 = \mathbf{2,02 \text{ m.}}$$

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, Tabelle „Dreifeldträger“,
Zeile „Scheibe Ø16, VM“

Ablesung: $q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$ zul L = 0,92 m

$q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$ zul L = 0,74 m

Interpolation: **zul L = $(0,74 - 0,92) \cdot (0,91 - 0,80) / (1,00 - 0,80) + 0,92 = 0,82 \text{ m}$.**

- Bereich B: Verbindungsnachweis

$q_{k,VM} = w_{Sog} = 0,72 \text{ kN/m}^2$, Ablesung in Anlage 1, Tabelle „Dreifeldträger“,
Zeile „Scheibe Ø16, VM“

Ablesung: $q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,23 m

$q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$ zul L = 0,92 m

Interpolation: **zul L = $(0,92 - 1,23) \cdot (0,72 - 0,60) / (0,80 - 0,60) + 1,23 = 1,04 \text{ m}$.**

- Bereich B: Bauteilnachweis¹⁾

$q_{k,BT} = w_{Sog} = 0,52 \text{ kN/m}^2$, Ablesung in Anlage 1, Tabelle „Dreifeldträger“,
Zeile „Scheibe Ø16, BT“

Ablesung: $q_k = 0,40 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,84 m

$q_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$ zul L = 1,23 m

Interpolation: **zul L = $(1,23 - 1,84) \cdot (0,52 - 0,40) / (0,60 - 0,40) + 1,84 = 1,47 \text{ m}$.**

Zusammenfassung:

Im 3 m breiten Eckbereich: zul L = min (2,02; 0,82) = 0,82 m

Übrige Wandfläche zul L = min (2,02; 1,04; 1,47) = 1,04 m

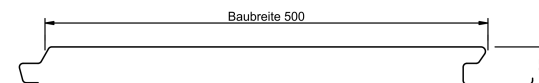
Giebelwände sinngemäß.

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.

ALUFORM Siding 25/500

Stützweitentabellen nach DIN EN 1999-1-1 / DIN EN 1999-1-4

Endauflagerbreite $b_A \geq 40 \text{ mm}$
 Zwischenaflagerbreite $b_B \geq 40 \text{ mm}$



Einfeldträger			Zulässige Stützweite $L^{(1)}$ in m bei einer Belastung q_k in kN/m^2																																
Bedingungen	t mm	g kN/m^2	Zeile	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																			
				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 mit Scheibe Ø16	1,5	0,0505	1	2,67	2,18	1,89	1,69	1,54	1,43	1,33	1,26	1,19	1,14	1,09	BT	3,17	2,24	1,83	1,59	1,42	1,29	1,16	1,01	0,90	0,81	0,74	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
			2	1,71	1,49	1,36	1,26	1,18	1,12	1,08	1,03	1,00	0,97	0,94	VM	8,09	4,04	2,70	2,02	1,62	1,35	1,16	1,01	0,90	0,81	0,74	0,67	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,45	0,43	0,40
Verbindung mit Scheibe Ø11	1,5	0,0505	1	2,67	2,18	1,89	1,69	1,54	1,43	1,33	1,26	1,19	1,14	1,09	BT	3,17	2,24	1,83	1,59	1,34	1,12	0,96	0,84	0,74	0,67	0,61	0,56	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33
			2	1,71	1,49	1,36	1,26	1,18	1,12	1,08	1,03	1,00	0,97	0,94	VM	6,70	3,35	2,23	1,67	1,34	1,12	0,96	0,84	0,74	0,67	0,61	0,56	0,52	0,48	0,45	0,42	0,39	0,37	0,35	0,33

Zweifeldträger			Zulässige Stützweite $L^{(1)}$ in m bei einer Belastung q_k in kN/m^2																																
Bedingungen	t mm	g kN/m^2	Zeile	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																			
				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 mit Scheibe Ø16	1,5	0,0505	1	2,24	1,83	1,58	1,39	1,26	1,15	1,06	0,99	0,93	0,88	0,84	BT	3,23	1,62	1,08	0,81	0,65	0,54	0,46	0,40	0,36	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
			2	2,24	1,83	1,58	1,39	1,26	1,15	1,06	0,99	0,93	0,88	0,84	VM	3,23	1,62	1,08	0,81	0,65	0,54	0,46	0,40	0,36	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16
Verbindung mit Scheibe Ø11	1,5	0,0505	1	2,24	1,83	1,58	1,39	1,26	1,15	1,06	0,99	0,93	0,88	0,84	BT	2,68	1,34	0,89	0,67	0,54	0,45	0,38	0,33	0,30	0,27	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
			2	2,24	1,83	1,58	1,39	1,26	1,15	1,06	0,99	0,93	0,88	0,84	VM	2,68	1,34	0,89	0,67	0,54	0,45	0,38	0,33	0,30	0,27	0,24	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13

Dreifeldträger			Zulässige Stützweite $L^{(1)}$ in m bei einer Belastung q_k in kN/m^2																																
Bedingungen	t mm	g kN/m^2	Zeile	Andrückende Belastung												Abhebende Belastung																			
				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 mit Scheibe Ø16	1,5	0,0505	1	2,51	2,05	1,77	1,56	1,41	1,29	1,19	1,11	1,05	0,99	0,94	BT	3,68	1,84	1,23	0,92	0,74	0,61	0,53	0,46	0,41	0,37	0,33	0,31	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18
			2	2,11	1,84	1,68	1,56	1,41	1,29	1,19	1,11	1,05	0,99	0,94	VM	3,68	1,84	1,23	0,92	0,74	0,61	0,53	0,46	0,41	0,37	0,33	0,31	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18
Verbindung mit Scheibe Ø11	1,5	0,0505	1	2,51	2,05	1,77	1,56	1,41	1,29	1,19	1,11	1,05	0,99	0,94	BT	3,04	1,52	1,01	0,76	0,61	0,51	0,43	0,38	0,34	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
			2	2,11	1,84	1,68	1,56	1,41	1,29	1,19	1,11	1,05	0,99	0,94	VM	3,04	1,52	1,01	0,76	0,61	0,51	0,43	0,38	0,34	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15

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. Zur Bildung von Lastkombinationen siehe Erläuterungsblatt
 BT Zulässige Stützweite aus dem Bauteil- und Verbindungsnachweis (Versagen Bauteil I) Zeile 1: Ohne Beschränkung der Durchbiegung
 VM Zulässige Stützweite aus dem Verbindungsnachweis (Versagen Bauteil I) Zeile 2: Zulässige Stützweite bei einer Durchbiegung von $f \leq L/150$