

Dipl.-Ing. David Hübel

Stahl-Trapezprofile quer zur Dachneigung

Leistungsbeschreibung des BauStatik-Moduls S133.de Stahl-Trapezprofile quer zur Dachneigung

Stahl-Profilbleche sind besonders im Industrie- und Gewerbebau häufig verwendete Bauelemente mit Anwendung in Dach-, Decken- und Wandkonstruktionen. Bei Verwendung als Dachkonstruktion können Trapezprofile in Dachneigung sowie quer zur Dachneigung angeordnet werden. Bei einer Anordnung quer zur Dachneigung ist neben der Tragfähigkeit der Haupttragrichtung die Tragfähigkeit in Schubrichtung nachzuweisen. Mit dem Modul S133.de können für quer zur Dachneigung verlegte Trapezprofile alle notwendigen Nachweise in Haupttragrichtung sowie alle notwendigen Schubfeld-Nachweise geführt werden.

The screenshot displays the BauStatik software interface for the project '01 - 133.de - BauStatik 2021'. The main window shows the configuration for 'Eingabe: 133 - Stahl-Trapezprofile parallel zur Dachneigung (S133.de)'. The configuration includes:

- System:** Wind/Schnee Belastungen
- Material/Querschnitt:** Nachweise, Anschlüsse, Ausgabe, Erläuterung
- Feldlängen [m]:** l₁ = 4,000 | l₂ = 4,000 | l₃ = 4,000
- Kragarme:** I/N vorgeben
- Dachneigungswinkel:** δ = 5,0 °
- Auflager:** Lager 1: ALLE, b [m] = 6,0
- Auflagerelastizitäten:** I/N vorgeben
- Feldeigenschaften:** Wert b [m] = 1, Neue Übernahme, Kalkulation
- Texthilfe:** Lasteinflussflächenbreite b [m] Breite der Windaufwindfläche A. Hinweis zu der Lasteinflussflächenbreite: Die Breite b wird verwendet, um die Lasteinflussfläche A zur Bestimmung des c_{pe,A}-Wertes zu ermitteln. Erfolgt keine Eingabe, wird automatisch b=1,0m angenommen. Die Länge der Lasteinflussfläche ist bei Einfeldträgern gleich der Stützweite, bei Durchlaufträgern gleich der kleinsten Lasteinflusslänge: min(l₁; +l₁) mit l₁=Feldlänge

The right-hand pane shows the calculation results for 'Pos. 133 Stahl-Trapezprofile parallel zur Dachneigung'. It includes a diagram of the profile layout and a table of field and support properties:

Feld		I		Profil	
	[m]		[m]		
1-2	4,00				HOESCH T100.1-0.75

Auflager	x [m]	z [m]	b [cm]	K _{x,z} [kN/m]	K _{x,y} [kNm/rad]	K _{x,z} [kN/m]
A	0,00	0,00	6,0	fest	frei	fest
B	4,00	0,00	6,0	fest	frei	frei
C	8,00	0,00	6,0	fest	frei	frei

Additional data shown:

- Dachneigung:** Dachneigungswinkel δ = 5,0 °
- Lage:** Positivlage aufliegend, Befestigung in jedem anliegenden Gurt
- M 1:10:** Diagram showing the profile geometry with dimensions: 130, 130, b₀ = 0,16, 270, 30, 15°.

Allgemeines

Trapezprofile sind tragende Bauelemente, welche neben der Funktion des Raumabschlusses die Funktion des Lastabtrags übernehmen. So leiten beispielsweise Profilbleche in Dachlage Wind und/oder Schneelasten in die Unterkonstruktion. Gegenüber herkömmlichen Dacheindeckungen aus Ziegeln können bei dem Einsatz von Trapezblechprofilen aufgrund des geringeren Gewichts leichtere Unterkonstruktionen bzw. größere Spannweiten ausgeführt werden.

Wenn die Trapezprofil-Dacheindeckung quer zur Dachneigung verlegt wird, muss neben der Tragfähigkeit um die „starke“ Achse die Schubbelastung in Querrichtung des Trapezprofils berücksichtigt werden.

Mit dem Modul S133.de können Trapezprofile mit Belastung um die „starke“ Achse sowie unter Schubbelastung nachgewiesen werden.

System

Im Kapitel „System“ werden alle erforderlichen Eingaben getroffen, um das statische System zu definieren.

Es sind Ein- und Mehrfeldträger mit ggf. zusätzlichen Kragarmen möglich. Die eingegebenen Feldlängen entsprechen den Stützweiten im statischen System.

Standardmäßig wird an jedem Auflager eine unverschiebliche Lagerung in horizontaler y- und vertikaler z-Richtung angenommen.

Vorbemerkung **System** Wind/Schnee Belastungen
 Material/Querschnitt Nachweise Anschlüsse Ausgabe Erläuterung

Feldlängen [m] 1
 l1 4 l2 4.000 l3

Kragarme 2
 J/N vorgeben

Dachneigungswinkel 4
 δ °

Auflager 5

Lager	b [cm]
1 ALLE	6.0

Auflagerelastizitäten 6
 J/N vorgeben

Lasteinflussflächenbreite 8
 b 1.000 m Systemmaß

Bild 1. Eingabe „System“

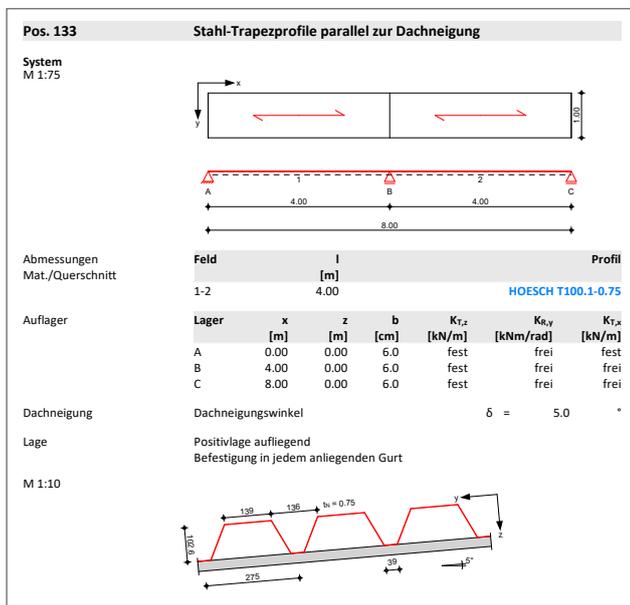


Bild 2. Ausgabe „System“

Die Auflager können unabhängig voneinander in ihrer Beweglichkeit in vertikale und/oder horizontale Richtung eingeschränkt werden. Die Beweglichkeit wird durch die Vorgabe von Translations- und/oder Rotationsfedersteifigkeiten angepasst. Ebenfalls kann für jedes Auflager die Breite individuell festgelegt werden. Die Lasteinzugsbreite wird bei der Ermittlung der Wind- und Schneelasten berücksichtigt.

Wind / Schnee

Die Stahltrapez-Dachelemente werden durch Winddruck und -sog sowie Schneelasten beansprucht. Über die Auswahl „Windlastermittlung“ im Kapitel „Wind“ können Windbeanspruchungen entweder in Abhängigkeit der Gebäudeabmessungen und der geographischen Lage (Windlastzonen) programmseitig nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 ermittelt oder manuell vom Anwender vorgegeben werden. Zusätzlich zu den automatisch ermittelten Lasten können Belastungswerte aus einer S031.de-Position übernommen werden.

Die Schneelastermittlung kann analog nach DIN EN 1991-1-4:2010-12 programmseitig ermittelt oder manuell vom Anwender vorgegeben werden. Zusätzlich zu den automatisch ermittelten Lasten können Belastungswerte für Wind- und Schneelasten aus einer S031.de Position übernommen werden.

Vorbemerkung System **Wind/Schnee** Belastungen
 Material/Querschnitt Nachweise Anschlüsse Ausgabe Erläuterung

Windlastermittlung 9
 Art keine
 automatisch
 Vorgabe Geschwindigkeitsdruck
 Übernahme aus S031.de

Schneelastermittlung 10
 Art keine
 automatisch
 Vorgabe Schneelast
 Übernahme aus S031.de

Geographische Daten 15
 Art Eingabe
 Übernahme aus S037.de

Gebäudeabmessungen 39
 B 10.000 m Breite (Giebelseite)
 H 12.000 m Höhe (Firsthöhe)
 A 100.000 m Geländehöhe üb. Meeressniveau
 Art Länge über System
 Länge manuell vorgeben

Dachform 43
 Form Pultdach Dachform
 uT 1.000 m Dachüberstand Traufseite

Bauteillage in Dachfläche 47
 aT 5.000 m Abstand zur Traufkante
 Art am Ortgang
 Abstand manuell vorgeben

Öffnungen in Außenwandflächen 49
 J/N vorgeben

automatische Windlastermittlung 66
 EW Qk.W - Wind zugehörige Einwirkung
 Art vereinfacht Art der Ermittlung
 WZ WZ 1 Windzone
 Ort Binnen Standort

Windrichtung 70
 Richt. Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Erhöhung der Windlasten 71
 J/N ansetzen

Unterwind Traufkante 73
 J/N berücksichtigen

Windlastfälle 74
 Art Standard

automatische Schneelastermittlung 76
 EW Qk.S - Schne zugehörige Einwirkung
 SZ Zone 1 Schneelastzone

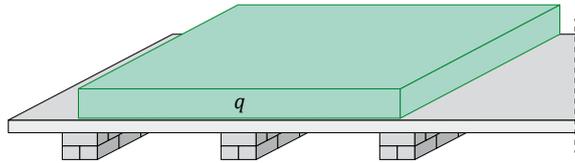
Bild 3. Eingabe „Wind/Schnee“

Belastungen

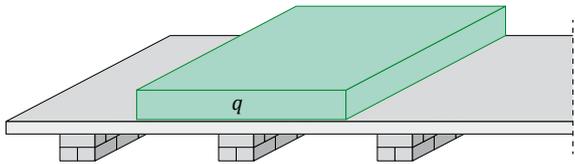
Zusätzlich zu den Wind- und Schneelasten können weitere Vertikallasten, die auf das Stahl-Trapezblechen wirken, manuell eingegeben werden.

Als Belastungen können verschiedene Flächenlasten vorgegeben werden. Zur Auswahl stehen hierbei folgende Flächenlasten:

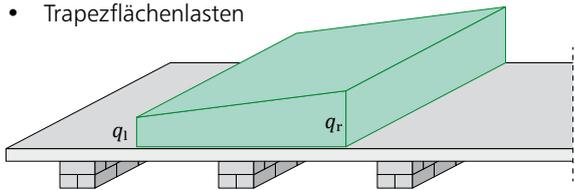
- Gleichflächenlasten



- Blockflächenlasten



- Trapezflächenlasten



Neben der Form der Flächenlast kann die Lastrichtung/Wirkungsrichtung gewählt werden. Hierbei kann die Last vertikal bezogen auf die Dachfläche oder die Grundfläche, horizontal oder orthogonal zur geneigten Dachfläche angesetzt werden.

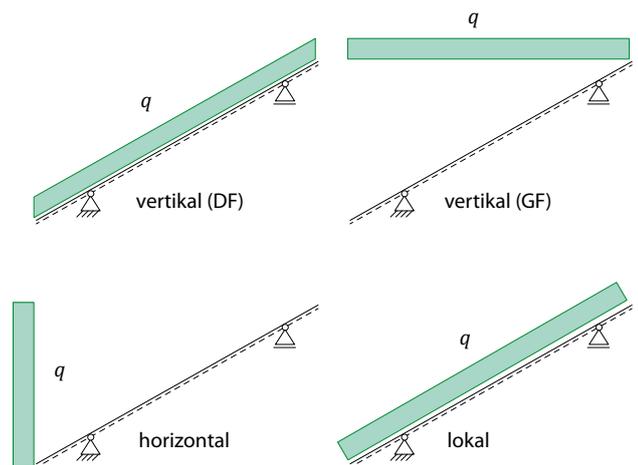


Bild 4. Wirkungsrichtungen Belastungen

Die Berücksichtigung des Eigengewichts des Stahl-Trapezprofils erfolgt auf Wunsch programmseitig. Unter Berücksichtigung der Lastrichtung wird der Anteil der Schubbelastung des Trapezprofils ermittelt und entsprechend beim Schubnachweis angesetzt.

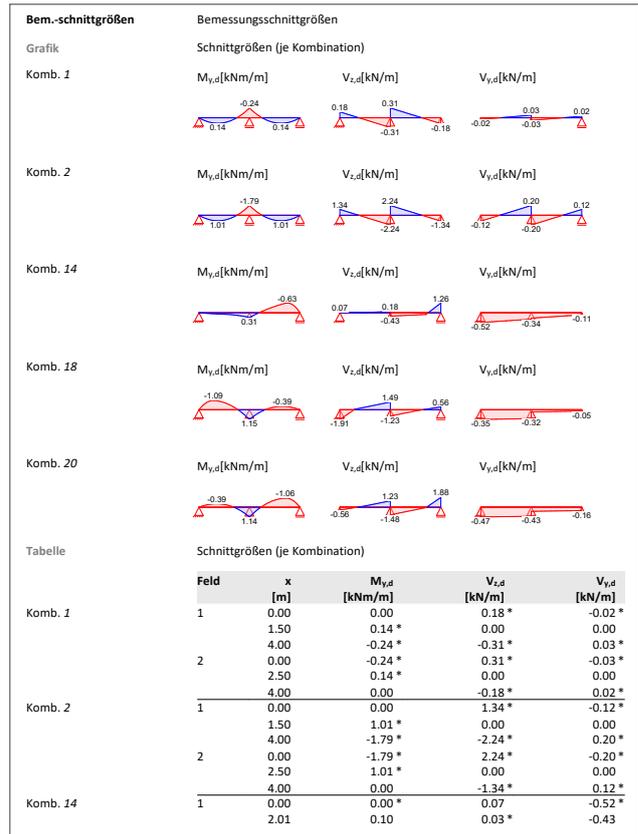


Bild 5. Ausgabe Belastungen in 2 Richtungen

Material / Querschnitt

Zur Auswahl stehen insgesamt 429 verschiedene Trapezprofile der in Bild 6 aufgeführten Hersteller.

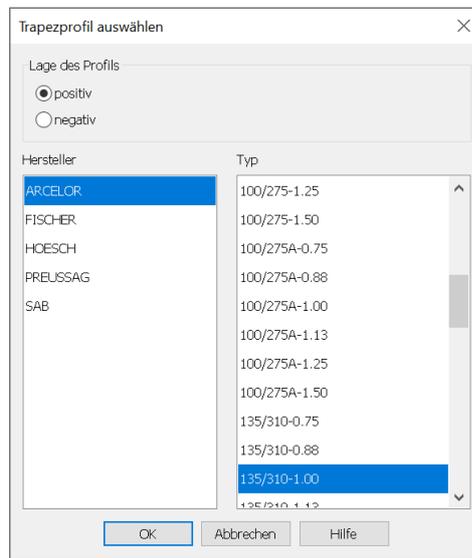


Bild 6. Auswahldialog Trapezprofil

Das gewünschte Trapezprofil kann über die Angabe des Herstellers und der Profilbezeichnung (einschließlich der Blechdicke) im Auswahldialog ausgewählt werden. Da jedes Trapezprofil mit einer festen Streckgrenze gemäß Zulassung (siehe Typenblätter) produziert wird, sind die Materialeigenschaften automatisch vorgegeben. Die jeweiligen Typenblätter gelten ausschließlich für die nach Zulassung angegebenen Materialkennwerte.

Über die Definitionen zur Lage des Profils (Positiv- oder Negativlage) sowie der Montageart lassen sich alle möglichen in Bild 7 dargestellten Varianten erzeugen und nachweisen. Die Befestigung des Profils erfolgt je nach Auswahl entweder in jeder oder in jeder zweiten Sicke.

Mat./Querschnitt		ARCELOR 135/310, 1.00 mm					
Material/ Querschnittswerte		E-Modul [N/mm ²]	I ^{eff} [cm ⁴ /m]	I ^{eff} [cm ⁴ /m]	A _g [cm ² /m]	A _{eff} [cm ² /m]	f _{y,k} [N/mm ²]
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last		Aufl. [mm]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]
Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last		M _{c,Rd,F} [kNm/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]
		V _{w,Rd} [kN/m]	M _{c,Rd,F} [kNm/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]

Bild 7. Ausgabe „Material/Querschnitt“ mit Bemessungswerten des gewählten Trapezprofils

Bei Positivlage der Stahl-Trapezprofile liegen die Gurte, welche den Längsstoß bilden, an der Unterkonstruktion. Entsprechend ist bei der Negativlage der Längsstoß nicht mit der Unterkonstruktion verbunden.

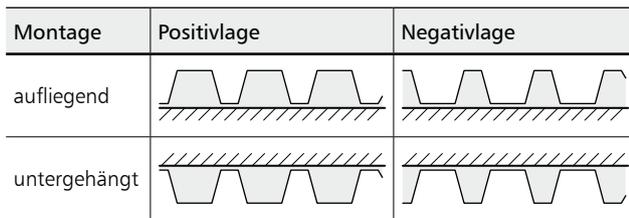


Bild 8. Definitionen der Profillage

Vorbemerkung	System	Wind/Schnee	Belastungen
Material/Querschnitt	Nachweise	Anschlüsse	Ausgabe Erläuterung
Kombinatorik 99			
Art <input checked="" type="radio"/> automatische Kombination der Einwirkungen <input type="radio"/> manuelle Kombination der Einwirkungen			
ungünstiger Lastansatz			
J/N <input type="checkbox"/> ungünstige Laststellung unterdrücken			
Grenz Zustand der Tragfähigkeit 105			
J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweise führen			
Schubfeldwerte 106			
Art <input checked="" type="radio"/> Normalbefestigung <input type="radio"/> Sonderbefestigung			
Stegbelastung 107			
J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweis der Stegbelastung			
Lagesicherheit 108			
J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweise führen			
Grenz Zustand der Gebrauchstauglichkeit 109			
J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweise führen			
Verformungsnachweis 110			
J/N <input checked="" type="checkbox"/> Nachweis der zulässigen Durchbiegung			
Komb <input type="text" value="selten"/> Kombinationstyp			
Art <input checked="" type="radio"/> empfohlene Grenzwerte <input type="radio"/> Grenzwerte vorgeben			
Relativverschiebung 114			
J/N <input type="checkbox"/> Nachweis der Relativverschiebung			
Zulässige Ausnutzungsüberschreitungen und -unterschreitungen 115			
J/N <input type="checkbox"/> vorgeben			

Bild 9. Eingabe „Nachweise“

Nachweise

Die Nachweisführung erfolgt nach DIN EN 1993-1-3 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-3/NA. Die Querschnitts- und Bemessungswerte sind für alle zur Verfügung stehenden Trapezprofile in den Stammdaten hinterlegt.

Die Nachweise werden getrennt für eine Beanspruchung des Trapezprofils um die „starke“ Achse bzw. um die „schwache“ Achse geführt. Die Beanspruchungen um die „starke“ Achse ergeben sich aus Biegung und Querkraft in z-Richtung. Die Beanspruchungen um die „schwache“ Achse ergeben sich aus Schubbelastungen in y-Richtung.

Biegung um die starke Achse

Bei den Tragsicherheitsnachweisen im Grenzzustand der Tragfähigkeiten sind je Einwirkungskombination verschiedene Bedingungen für die Tragfähigkeit der Trapezprofile einzuhalten. Die Nachweise sind jeweils für End- und Innenaufleger sowie für Feldbereiche zu führen.

Bei den Tragsicherheitsnachweisen sind je Einwirkungskombination die folgenden Bedingungen einzuhalten:

Nachweisformate

- Feldmomente $M_{Ed,F} \leq M_{c,Rd,F}$
- Endauflegerkräfte $F_{Ed,A} \leq R_{w,Rd,A}$
- Zwischenaufleger $M_{Ed,B} \leq M_{c,Rd,B}$
 $V_{Ed,B} \leq V_{w,Rd}$
- Interaktion

$$\frac{M_{Ed,B}}{M_{0,Rd,B}} + \left(\frac{F_{Ed,B}}{R_{0,Rd,B}} \right)^{\epsilon} \leq 1$$

oder

$$\frac{M_{Ed,B}}{M_{c,Rd,B}} + \left(\left(\frac{2 * V_{Ed,B}}{V_{w,Rd}} \right) - 1 \right)^2 \leq 1$$

Nachweise (GZT)						
für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3, DIN EN 1993-1-3, Ausführung nach DIN 18807-3 Bild 6						
Endaufleger	Aufl.	EK	F _{Ed,A} [kN/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	η	[-]
	C	2	1.55		0.13	
Innenaufleger	Aufl.	EK	N _{Ed} [kN/m]	F _{Ed,B} [kN/m]	V _{Ed,B} [kN/m]	M _{Ed,B} [kNm/m]
	A	2		3.94		
		19			6.40	
		19				6.40
		19		-12.40		6.40
		1			-0.35	-0.35
	B	2		4.06		
		19			-4.87	
		19				2.73
		19		-8.15		2.73
	1			0.42	-0.26	
Felder	Feld	EK	x [m]	N _{Ed} [kN/m]	M _{Ed,F} [kNm/m]	η
	K1	1	0.00		0.00	0.00
	1	19	0.10		5.81	0.43
		19	3.90		2.41	0.18
	2	23	0.10		-0.60	0.04
		19	2.40		-3.12	0.22
Schubfluss	Lager	EK	V _{Ed} [kN]	T _{Ed} [kN/m]	T _{1,Rd} [kN/m]	T _{2,Rd} [kN/m]
	A	19	6.00	6.00	69.82	7.11
					0.09	0.84

Bild 10. Ausgabe „Nachweise“

Schubnachweise

Je nach Trapezprofilhersteller liegen den Zulassungen insgesamt drei unterschiedliche Berechnungsverfahren zur Nachweisführung zugrunde:

- Verfahren nach Schardt und Strehl [5], [6]
- Verfahren nach Bryan und Davies [7], [8]
- kombiniertes Verfahren [9], [10]

Die DIN EN 1993-1-3 [3] stellt hierbei lediglich die Grundlagen zur Verwendung von Trapezprofilen als Schubfeld zur Verfügung.

Je nach Hersteller basieren die Zulassungen auf einem der zuvor genannten Berechnungsverfahren. Damit unterscheidet sich auch der Aufbau der Schubfeldwerte in den Zulassungen der Hersteller. Modulseitig wird mit der Auswahl eines Trapezprofils automatisch das der entsprechenden Zulassung zugrunde liegende Berechnungsverfahren verwendet.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit führt das S133.de den Nachweis des Schubflusses und den Nachweis der Stegbelastung.

Verfahren nach Bryan und Davies

$$T_d \leq \frac{T_{1,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

$$T_d \leq \frac{T_{2,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

$$T_{2,Rk} = 0.7 \cdot \frac{T'_{crit,g} \cdot T_{crit,l}}{T'_{crit,g} + T_{crit,l}}$$

$$T_{2,Rk} = 0.7 \cdot T'_{crit,g} \quad \text{falls } T_{crit,l} \text{ nicht angegeben ist}$$

$$T'_{crit,g} = T_{crit,g} \cdot \left(\frac{L_R}{L_{Si}}\right)^2$$

mit

- $T_{1,Rk}$ Schubflussbeanspruchbarkeit (25% f_y)
- $T_{2,Rk}$ Schubflussbeanspruchbarkeit (lokales und globales Beulen)
- $T_{crit,g}$ globaler kritischer Beuschubfluss
- $T_{crit,l}$ lokaler kritischer Beuschubfluss
- L_R Referenzlänge
- L_{Si} Einzelstützweite des Schubfeldes

Kombiniertes Verfahren

$$T_d \leq \frac{T_{Rk,l}}{\gamma_{M1}}$$

$$T_d \leq \frac{T'_{Rk,g}}{\gamma_{M1}}$$

$$T'_{Rk,g} = T_{Rk,g} \cdot \left(\frac{L_R}{L_{Si}}\right)^2$$

mit

- $T_{Rk,g}$ globaler Beuschubfluss
- $T_{Rk,l}$ Kleinstwert aus lokalem Beuschubfluss und Spannungsnachweis
- L_R Referenzlänge
- L_{Si} Einzelstützweite des Schubfeldes

Verfahren nach Schardt und Strehl

$$T_d \leq \frac{T_{1,Rk}}{\gamma_{M1}}$$

T_d Schubfluss infolge der Einwirkungen im GZT

$T_{1,Rk}$ char. Schubflussbeanspruchbarkeit aus dem Spannungsnachweis

γ_{M1} Teilsicherheitsbeiwert gem. [4]

Nachweis der Lagesicherheit

Im Modul S133.de kann der Nachweis der Lagesicherheit und gegebenenfalls die Ermittlung der Bemessungszugverankerung geführt werden.

Beim Nachweis der Lagesicherheit wird geprüft, ob der Bemessungswert der destabilisierenden Einwirkungen kleiner ist als der Bemessungswert der stabilisierenden Einwirkungen.

Für den Nachweis der Lagesicherheit werden spezielle Bemessungskombinationen gebildet. Hierbei wird z.B. für die ständigen Einwirkungen unterschieden, ob diese haltend oder treibend wirken. Im Kapitel „Kombination“ der Ausgabe werden diese mit der Art „Lagesicherheit“ gekennzeichnet.

Wenn der Nachweis der Lagesicherheit nicht eingehalten ist, muss diese durch den zusätzlichen Ansatz eines Bauteilwiderstands sichergestellt werden.

Lagesicherheit		Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)				
DIN EN 1990, 6.4.2		Aufl.	Ek	$F_{d,stab}$	$F_{d,stab}$	η
			[-]	[kN]	[kN]	[-]
ständig/vorüberg.		A	45	-12.93	0.48	26.90 !
		B	45	-8.70	0.50	17.56 !
		C	45	-4.57	0.19	24.15 !
		Zugverankerung		$F_{d,anch}$	EK	
		Aufl.		[kN/m]		
		A		-12.40	48	
		B		-8.15	48	
		C		-4.36	48	

Bild 11. Ausgabe Nachweis „Lagesicherheit“

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Neben den Nachweisen im Grenzzustand der Tragfähigkeit können wahlweise Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit geführt werden. Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit werden die Einhaltung der Begehbarkeit, der maximalen Verformung, des maximalen Gleitwinkels sowie die Relativverschiebung des Profil-Obergurts nachgewiesen.

Der Nachweis der Begehbarkeit für Dachtrapezprofile erfolgt unter Beachtung der Grenzstützweite „Lgr“. Durch diesen Nachweis ist auch die Begehbarkeit durch eine Person (Mannlast) bei Montage und Wartung sichergestellt.

Nachweise (GZG)		im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1					
Begehbarkeit		Grenzstützweite $L_{gr} = 14.30 \text{ m} > 4.00 \text{ m}$					
Grenzwerte der Durchbiegung		Felder l/300 Kragarme l/150					
max. Verformungen		Feld	x	EK	w	w _{zul}	η
			[m]		[mm]	[mm]	[-]
		Kl (L = 2.00 m)	0.00	33	-12.2	13.3	0.91
		1 (L = 4.00 m)	1.23	33	1.7	13.3	0.13
		2 (L = 4.00 m)	2.18	33	-3.7	13.3	0.28

Bild 12. Ausgabe Nachweise (GZG)

Überkragendes Ende der Profiltafeln liegt unten

Nachweis für einen Steg

$$K = \max Ki = \frac{|MB|}{2 \cdot a \cdot \sin \varphi} \cdot b_R$$

b_R Rippenbreite
 L Stützweite
 K größere der links und rechts auftretenden Kräfte
 V_L Querkraft
 M_B Stützmoment

Überkragendes Ende der Profiltafeln liegt oben

Nachweis für einen Steg

$$K = \max Ki = \frac{\left| \frac{MB}{a} + V_L \right|}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot b_R$$

b_R Rippenbreite
 L Stützweite
 K größere der links und rechts auftretenden Kräfte
 V_L Querkraft
 M_B Stützmoment

Anschlüsse

Die industriell vorgefertigten Trapezbleche werden mit der Unterkonstruktion verschraubt. Bei größeren Längen können biegesteife Querstöße ausgeführt werden. Neben den Nachweisen des Trapezprofils können solche Verbindungen einzelner Trapezprofile untereinander sowie Anschlüsse an die Unterkonstruktion nachgewiesen werden.

Bild 13. Eingabe „Anschlüsse“, Biegesteifer Stoß

Biegesteifer Stoß

Wenn das Trapezprofil als Mehrfeldträger ausgebildet werden soll, die Trapezprofiltafeln jedoch wegen Begrenzung der Liefer- und Transportlängen nicht für die gesamte Länge zur Verfügung stehen, können die einzelnen Elemente überlappend ausgeführt werden. Diese Überlappungen sind als biegesteife Stöße auszubilden. Biegesteife Stöße sind nur im Auflagerbereich zulässig.

Bild 14. Eingabe „Anschlüsse“, Verbindung mit der Unterkonstruktion

Biegesteife Stöße können nach DIN 18807 Teil 3 nachgewiesen werden. Der Nachweis erfolgt durch Gegenüberstellung der Beanspruchungen aus Bemessungslasten und der Widerstände der Verbindungselemente auf Abscheren.

Verbindung mit der Unterkonstruktion

Neben einer möglichen Verbindung bzw. Überlappung einzelner Trapezblechelemente kann die Verbindung der Trapezbleche mit der Unterkonstruktion nachgewiesen werden.

Der Nachweis wird unter Beachtung der Unterkonstruktion geführt. Hierbei kann wahlweise eine Unterkonstruktion aus Stahl oder Holz sowie Stahlbeton oder Mauerwerk mit Stahl- oder Holzunterlage nachgewiesen werden.

Als Verbindungsmittel können je nach gewähltem Material der Unterkonstruktion verschiedene Verbindungsmittel gewählt werden. Folgende Verbindungsmittel stehen zur Auswahl:

- Blindnieten
- Bohrschrauben
- Gewindefurchende Schrauben
- Setzbolzen

Die Auswahl des Verbindungsmittels sowie das vorhandene Material der Unterkonstruktion kann für jedes Auflager separat gewählt und nachgewiesen werden.

Ausgabe

Es wird eine vollständige, übersichtliche und prüffähige Ausgabe der Bemessung zur Verfügung gestellt. Der Ausgabeumfang kann in gewohnter Weise gesteuert werden.

Dipl.-Ing. David Hübel
 mb AEC Software GmbH
 mb-news@mbaec.de

Verbindungen										
Statisch wirksame Überdeckung	Stoß	Lage*	EK	M _{yd} [kNm]	V _{sd} [kN]	n	K _d [kN]	n*V _{sd} [kN]	η	
Gewindefurchende Schraube Ferriere FS-Form A Inox Ø 6,5 x L										
Vor B	oben	2	-1.79	2.24	1	1.02	1.28	0.80		
*: Lage des Überkragenden Endes										
Unterkonstruktion	Aufl.	EK	Art	F _{sd} [kN/m]	n	N _{sd} [kN]	N _{sd} V _{sd} [kN]	η		
Setzbolzen ITW SBR-14										
A	64	Inter		-1.87	1	-0.51	3.01	0.21		
				-0.52		-0.14	3.31			
Setzbolzen ITW SBR-14										
B	61	Axial		-3.47	1	-0.96	3.01	0.32		
Setzbolzen ITW SBR-14										
C	63	Axial		-1.89	1	-0.52	3.01	0.17		
Aufl. A	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2						= 1.00			
Aufl. B	Dicke II						>= 6.00		[mm]	
Aufl. C	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2						= 1.00			
	Dicke II						>= 6.00		[mm]	
Auflagerbreiten	Lager A I _{min} : 40 mm < 60 mm Lager B I _{min} : 60 mm = 60 mm Lager C I _{min} : 40 mm < 60 mm									
Mindestabstände	nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3									
	p1 [mm]	e1 [mm]				p2 [mm]	e2 [mm]			
Gewindefurchende Schraube Ferriere FS-Form A Inox Ø 6,5 x L										
	20	20				20	10			
Setzbolzen ITW SBR-14										
	20	20				20	20			
M 1:15										

Bild 15. Ausgabe „Verbindungen“

Literatur

- [1] DIN EN 1993-1-3: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kalt-geformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [2] DIN EN 1993-1-3/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln - Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche. Ausgabe Dezember 2010. Beuth Verlag.
- [3] DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung. Ausgabe 12/2010, Beuth Verlag.
- [4] DIN 18 807-3: Trapezprofile im Hochbau, Stahltrapezprofile - Teil 3: Festigkeitsnachweis und konstruktive Ausbildung. Ausgabe Juni 1987.
- [5] Schardt, R., Strehl, C.: Theoretische Grundlagen für die Bestimmung der Schubsteifigkeit von Trapezblechscheiben - Vergleich mit anderen Berechnungsansätzen und Versuchsergebnissen. Der Stahlbau 45 (1976), H. 4, S. 97-108.
- [6] Schardt, R., Strehl, C.: Stand der Theorie zur Bemessung von Trapezblechscheiben. Der Stahlbau 49 (1980), H. 11, S. 325-334.
- [7] ECCS Pub. No. 88: European Recommendations for the Application of Metal Sheeting acting as Diaphragm - Stressed Skin Design. European Convention for Constructional Steelwork, Brussels, 1995.
- [8] Davies, J. M., Bryan, E. R.: Manual of stressed skin diaphragm design. Granada Publishing, London, 1982.
- [9] Kathage, K., Lindner, J., Misiek, Th., Schilling, S.: A proposal to adjust the design approach for the diaphragm action of shear panels according to Schardt and Strehl in line with European regulations. Steel Construction 6 (2013), No. 2, pp. 107-116.
- [10] Baehre, R., Wolfram, R.: Zur Schubfeldberechnung von Trapezprofilen. Stahlbau 55 (1986), H. 6, S. 175-179.

Preise und Angebote

S133.de Stahl-Trapezprofile
 quer zur Dachneigung –
 EC 3, DIN EN 1993-1-1:2010-12
 Weitere Informationen unter
<https://www.mbaec.de/modul/S133de>

BauStatik 5er-Paket
 bestehend aus 5 BauStatik-Modulen
 deutscher Norm nach Wahl*

BauStatik 10er-Paket
 bestehend aus 10 BauStatik-Modulen
 deutscher Norm nach Wahl*

* ausgenommen: S012, S018, S030, S141.de, S261.de, S410.de, S411.de, S414.de, S630.de, S811.de, S853.de

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Alle Preise zzgl. Versandkosten und MwSt. – Hardlock für Einzelplatzlizenz je Arbeitsplatz erforderlich (95,- EUR). Folgelizenz-/Netzwerkbedingungen auf Anfrage. – Stand: Mai 2021

Unterstütztes Betriebssystem: Windows 10 (64)

Preisliste siehe www.mbaec.de