



Stärkeberechnung für Holzgartenhausdach
Venezia 40
04.12.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen.....	3
2	Normen	3
3	Primärdaten.....	4
3.1	Balken info nr. 1 (Dachpfette - Beschriftung "021" aus Zeichnung)	4
3.2	Balken info nr. 2 (Giebel - Beschriftung "83" + "006" + "012" aus Zeichnung)	5
3.3	Eigengewicht (Gilt für beide Balken)	6
3.4	Normative Belastungen die auf das Dach einwirken (Gilt für beide Balken)	6
3.5	Schneedicke entsprechend der Schneelast (Ungefähre Werte)	6
4	Materialeigenschaften	7
4.1	Normative Eigenschaften des Material (Gilt für beide Balken)	7
4.2	Berechnete Eigenschaften – für Balken nr. 1.....	7
4.3	Berechnete Eigenschaften des Materials - für Balken nr. 1.....	7
4.4	Berechnete Eigenschaften – für Balken nr. 2	8
4.5	Berechnete Eigenschaften des Materials - für Balken nr. 2	8
5	Normative Lasten.....	9
5.1	Normative Belastungen auf die Dachkonstruktion (Balken nr. 1)	9
5.2	Normative Belastungen auf die Dachkonstruktion (Balken nr. 2)	9
6	Berechnung im Tragegrenzzustand (Balken nr. 1)	9
6.1	Berechnete der Schnittgrößen (Balken nr. 1)	9
6.2	Maximale Schnittgrößen (Balken nr. 1):.....	10
6.3	Kontrolle zur Biegung (Balken nr. 1)	10
6.4	Kontrolle zur Verschiebung (Balken nr. 1).....	11
6.5	Kontrolle zum Druck (Im Stützbereich) (Balken nr. 1)	11
7	Berechnung im Tragegrenzzustand (Balken nr. 2)	12
7.1	Berechnete der Schnittgrößen (Balken nr. 2).....	12
7.2	Maximale Schnittgrößen (Balken nr. 2):	12
7.3	Kontrolle zur Biegung (Balken nr. 2).....	13
7.4	Kontrolle zur Verschiebung (Balken nr. 2)	13
7.5	Kontrolle zum Druck (Im Stützbereich) (Balken nr. 2).....	14
8	Zusammenfassung.....	14
8.1	Zusammenfassung der Balken nr. 1	14
8.2	Zusammenfassung der Balken nr. 2	14

1 Allgemeine Informationen

Kompanie:	Revismo OÜ (reg. nr. 12463308)
Startseite:	www.revismo.com
Autor:	Kaspar Kelgo (Prof. zertifikat E004057)
Geprüft von:	Mirko Arras (Prof. zertifikat 163262)
Klient:	Tene Kaubandus OÜ (www.tene.ee)
Produkt:	Venezia 40 - (Artikelnummer: EAN 4744319010195)
Beschreibung:	Dieser Bericht enthält nur die Berechnungen zur Dachkonstruktion. Dieser Bericht enthält keine Berechnungen zu Wandstrukturen, Basisfundament, Bodenoberfläche und Schraubverbindungen (Schraubenfestigkeit und Balkenschub- und Druckfestigkeit an der Verbindung). Alle Berechnungen basieren auf der Kenntnis, dass die Festigkeit der Wände, Fundamente, des Bodens und der Schraubverbindungen für das jeweilige Produkt ausreichend ist.

2 Normen

- EN 338: 2016 - Bauholz - Festigkeitsklassen.
- EN 1991-1-3: 2006 - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen Schneelasten.
- EN 1991-1-4: 2005 - Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Wind Einwirkungen.
- EN 1995-1-1: 2005 - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken - Teil 1-1: Allgemeines - Gemeinsame Regeln und Vorschriften für Gebäude.
- EN 14080: 2013 Bauholz konstruktionen: Brettschichtholz und Massivholz: Anforderungen.

3 Primärdaten

3.1 Balken info nr. 1 (Dachpfette - Beschriftung "021" aus Zeichnung)

Breite im Durchschnitt (b)	44	mm
Höhe im Durchschnitt (h)	94	mm
Effektiver Querschnittshöhenversatz (h_v)	68	mm
Stützweite (L)	1923	mm
Stützweite für Druck (L_c)	1213,5	mm
Die Breite der auf den Träger wirkenden Lastfläche (s)	680	mm
Stützlänge (l)	78	mm
Anzahl der Stützflächen auf einer Seite (s_{pa})	1	pc
Dachwinkel (α)	22	deg
Lagewinkel des Pfettenbalkens (β)	0	deg
Elevationswinkel des Pfettenträgers (Φ)	16	deg
Stärkeklasse	C24	

* - Stützweite für Druck - Pfettenlänge, die zur Berechnung der maximalen Gesamtlast, die auf eine Stütze wirkt, berücksichtigt wird.

3.3 Eigengewicht (Gilt für beide Balken)

Belastung auf den Balken	$g_{k,a}$	0,099	kN/m ²
Belastung auf den tragenden Brettern	$g_{k,b}$	0,036	kN/m ²
Maximal zulässige Belastung des Abdeckmaterials*	$g_{k,c}$	0,45	kN/m²
Maximal zulässige Belastung des Abdeckmaterials*	$g_{k,c}$	45	kg/m²

* - Maximales Gewicht des Materials, das Dach tragen kann. Gilt nur für die Parameter, die in diesem Dokument aufgeführt sind. Eine Erhöhung ist nicht zulässig, wenn die anderen in diesem Dokument aufgeführten Lasten kleiner sind.

3.4 Normative Belastungen die auf das Dach einwirken (Gilt für beide Balken)

Belastung durch Eigengewicht	g_k	0,70	kN/m ²
Windlast ($v_{b,0} = 22,5$ m/s)	$q_{wind,k}$	0,41	kN/m ²
Schneelast	$q_{snow,k}$	0,60	kN/m ²

3.5 Schneedicke entsprechend der Schneelast (Ungefähre Werte)

Neuschnee	0,60	m
Stehender Schnee (mehrere Stunden oder Tage nach Schneefall)	0,30	m
Alter schnee (mehrere Wochen oder Monate nach Schneefall)	0,20	m
Nasser Schnee	0,15	m

4 Materialeigenschaften

4.1 Normative Eigenschaften des Material (Gilt für beide Balken)

Biegestärke	$f_{m,k}$	24	N/mm ²
Schnittstärke	$f_{v,k}$	4	N/mm ²
Druckfestigkeit	$f_{c,90,k}$	2,5	N/mm ²
Durchschnittliches Elastizitätsmodul bei Längsschnitt	$E_{m,0,mea}$	11000	N/mm ²
5%-Wert des Elastizitätsmoduls bei Längsschnitt	$E_{m,0,5,k}$	7400	N/mm ²

4.2 Berechnete Eigenschaften – für Balken nr. 1

Dauerhaftigkeitsklasse der Belastungen	Kurzzeitig	
Verwendungsklasse	2	
Geländefaktor	2	
Teilsicherheitsbeiwert des Materials	γ_m	1,3
Modifikationsfaktor	k_{mod}	0,9
Querschnittsfaktor	k_h	1,10
Systemstärkefaktor	k_{sys}	1,1
Bruchfaktor	k_{cr}	0,67
Hilfsfaktor	$k_{c,90}$	1
Gewichtungsfaktor	$\gamma_{G,1}$	1,4
Teilkoeffizient der variablen Last	γ_Q	1,45
Schneelast Ladefaktor	$\Psi_{0,snow}$	0,5
Windlast Ladefaktor	$\Psi_{0,wind}$	0,6

4.3 Berechnete Eigenschaften des Materials – für Balken nr. 1

Biegestärke: $f_{m,d} = \cos(\beta) \cdot (k_{mod} \cdot k_h \cdot k_{sys} \cdot f_{m,k}) / \gamma_m$	$f_{m,d}$	20,07	N/mm ²
Schnittstärke: $f_{v,d} = (k_{mod} \cdot k_{sys} \cdot f_{v,k}) / \gamma_m$	$f_{v,d}$	3,05	N/mm ²
Druckfestigkeit: $f_{c,90,d} = (k_{mod} \cdot k_{sys} \cdot f_{c,90,k}) / \gamma_m$	$f_{c,90,d}$	1,90	N/mm ²

4.4 Berechnete Eigenschaften – für Balken nr. 2

Dauerhaftigkeitsklasse der Belastungen	Kurzzeitig	
Verwendungsklasse	2	
Geländefaktor	2	
Teilsicherheitsbeiwert des Materials	γ_m	1,3
Modifikationsfaktor	k_{mod}	0,9
Querschnittsfaktor	k_h	1,00
Systemstärkefaktor	k_{sys}	1,1
Bruchfaktor	k_{cr}	0,67
Hilfsfaktor	$k_{c,90}$	1
Gewichtungsfaktor	$\gamma_{G,1}$	1,4
Teilkoeffizient der variablen Last	γ_Q	1,45
Schneelast Ladefaktor	$\Psi_{0,snow}$	0,5
Windlast Ladefaktor	$\Psi_{0,wind}$	0,6

4.5 Berechnete Eigenschaften des Materials - für Balken nr. 2

Biegestärke: $f_{m,d} = \cos(\beta) \cdot ((k_{mod} \cdot k_h \cdot k_{sys} \cdot f_{m,k}) / \gamma_m)$	$f_{m,d}$	18,28	N/mm ²
Schnittstärke: $f_{v,d} = (k_{mod} \cdot k_{sys} \cdot f_{v,k}) / \gamma_m$	$f_{v,d}$	3,05	N/mm ²
Druckfestigkeit: $f_{c,90,d} = (k_{mod} \cdot k_{sys} \cdot f_{c,90,k}) / \gamma_m$	$f_{c,90,d}$	1,90	N/mm ²

5 Normative Lasten

5.1 Normative Belastungen auf die Dachkonstruktion (Balken nr. 1)

Belastung durch Eigengewicht: $g_k = g_k \cdot s$	g_k	0,48	N/mm
Windlast: $q_{wind,k} = q_{wind,k} \cdot s$	$q_{wind,k}$	0,28	N/mm
Schneelast: $q_{snow,k} = q_{snow,k} \cdot s$	$q_{snow,k}$	0,41	N/mm

5.2 Normative Belastungen auf die Dachkonstruktion (Balken nr. 2)

Belastung durch Eigengewicht: $g_k = g_k \cdot s$	g_k	1,13	N/mm
Windlast: $q_{wind,k} = q_{wind,k} \cdot s$	$q_{wind,k}$	0,66	N/mm
Schneelast: $q_{snow,k} = q_{snow,k} \cdot s$	$q_{snow,k}$	0,97	N/mm

6 Berechnung im Trageregrenzzustand (Balken nr. 1)

6.1 Berechnete der Schnittgrößen (Balken nr. 1)

Auf den Träger wirken in STR-Belastungskombinationen die berechneten summierten Belastungen:

A. Dominierende variable Belastung ist Wind

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_{wind,k} + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,snow} \cdot q_{snow,k}$$

$$P_d = 1,37 \text{ kN/m}$$

Wird nicht entscheidend!

B. Dominierende variable Belastung ist Schnee

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_{snow,k} + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,wind} \cdot q_{wind,k}$$

$$P_d = 1,50 \text{ kN/m}$$

Wird entscheidend!

C. Überprüfung der Berechnungssituation, bei der nur die Belastung durch Eigengewicht betrachtet wird

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k$$

$$P_d = 0,67 \text{ kN/m}$$

Wird nicht entscheidend!

6.2 Maximale Schnittgrößen (Balken nr. 1):

Biegemoment:

$$M_d = [P_d \cdot \cos(\Phi)] \cdot [L / \cos(\Phi)]^2 / 8$$

$$M_d = 0,72 \text{ kNm}$$

Querkraft:

$$V_d = (P_d \cdot L) / 2$$

$$V_d = 1,44 \text{ kN}$$

Druckkraft:

$$V_C = (P_d \cdot L_C)$$

$$V_C = 1,82 \text{ kN}$$

6.3 Kontrolle zur Biegung (Balken nr. 1)

Stärkebedingung: $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

Querschnittswiderstandsmoment:

$$W = (b \cdot h^2) / 6$$

$$W = 64797 \text{ mm}^3$$

Berechneter Biegedruck:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

$$\sigma_{m,d} = 11,14 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{m,d} = 11,14 \text{ N/mm}^2$	$<$	$f_{m,d} = 20,07 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

6.4 Kontrolle zur Verschiebung (Balken nr. 1)

Stärkebedingung: $\tau_d < f_{v,d}$

Querschnittsfläche:

$$A = b \cdot h_v$$

$$A = 2992 \text{ mm}^2$$

Berechneter Schubspannung:

$$\tau_d = (3/2) \cdot (V_d / A) \cdot (1 / k_{cr})$$

$$\tau_d = 1,08 \text{ N/mm}^2$$

$\tau_d = 1,08 \text{ N/mm}^2$	<	$f_{v,d} = 3,05 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

6.5 Kontrolle zum Druck (Im Stützbereich) (Balken nr. 1)

Stärkebedingung: $\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

Effektive Querschnittsfläche für Kompression:

$$A_{ef} = b \cdot l \cdot s_{pa}$$

$$A_{ef} = 3432 \text{ mm}^2$$

Berechnete Druckspannung:

$$\sigma_{c,90,d} = V_c / A_{ef}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 0,53 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{c,90,d} = 0,53 \text{ N/mm}^2$	<	$k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,90 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

7 Berechnung im Tragegrenzzustand (Balken nr. 2)

7.1 Berechnete der Schnittgrößen (Balken nr. 2)

Auf den Träger wirken in STR-Belastungskombinationen die berechneten summierten Belastungen:

D. Dominierende variable Belastung ist Wind

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_{wind,k} + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,snow} \cdot q_{snow,k}$$

$$P_d = 3,24 \text{ kN/m}$$

Wird nicht entscheidend!

E. Dominierende variable Belastung ist Schnee

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k + \gamma_Q \cdot q_{snow,k} + \gamma_Q \cdot \Psi_{0,wind} \cdot q_{wind,k}$$

$$P_d = 3,56 \text{ kN/m}$$

Wird entscheidend!

F. Überprüfung der Berechnungssituation, bei der nur die Belastung durch Eigengewicht betrachtet wird

$$P_d = \gamma_{G,1} \cdot g_k$$

$$P_d = 1,58 \text{ kN/m}$$

Wird nicht entscheidend!

7.2 Maximale Schnittgrößen (Balken nr. 2):

Biegemoment:

$$M_d = [P_d \cdot \cos(\Phi)] \cdot [L / \cos(\Phi)]^2 / 8$$

$$M_d = 2,48 \text{ kNm}$$

Querkraft:

$$V_d = (P_d \cdot L) / 2$$

$$V_d = 4,20 \text{ kN}$$

Druckkraft:

$$V_C = (P_d \cdot L_C)$$

$$V_C = 5,10 \text{ kN}$$

7.3 Kontrolle zur Biegung (Balken nr. 2)

Stärkebedingung: $\sigma_{m,d} < f_{m,d}$

Querschnittswiderstandsmoment:

$$W = (b \cdot h^2) / 6$$

$$W = 346560 \text{ mm}^3$$

Berechneter Biegedruck:

$$\sigma_{m,d} = M_d / W$$

$$\sigma_{m,d} = 7,15 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{m,d} = 7,15 \text{ N/mm}^2$	<	$f_{m,d} = 18,28 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

7.4 Kontrolle zur Verschiebung (Balken nr. 2)

Stärkebedingung: $\tau_d < f_{v,d}$

Querschnittsfläche:

$$A = b \cdot h_v$$

$$A = 4560 \text{ mm}^2$$

Berechneter Schubspannung:

$$\tau_d = (3/2) \cdot (V_d / A) \cdot (1 / k_{cr})$$

$$\tau_d = 2,06 \text{ N/mm}^2$$

$\tau_d = 2,06 \text{ N/mm}^2$	<	$f_{v,d} = 3,05 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

7.5 Kontrolle zum Druck (Im Stützbereich) (Balken nr. 2)

Stärkebedingung: $\sigma_{c,90,d} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}$

Effektive Querschnittsfläche für Kompression:

$$A_{ef} = b \cdot l \cdot s_{pa}$$

$$A_{ef} = 2720 \text{ mm}^2$$

Berechnete Druckspannung:

$$\sigma_{c,90,d} = V_c / A_{ef}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 1,87 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_{c,90,d} = 1,87 \text{ N/mm}^2$	<	$k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,90 \text{ N/mm}^2$
PASST!		

8 Zusammenfassung

8.1 Zusammenfassung der Balken nr. 1

Typ erzwingen	Erfüllung der Anforderungen (%)
Biegung	180
Verschiebung	282
Druck	359

8.2 Zusammenfassung der Balken nr. 2

Typ erzwingen	Erfüllung der Anforderungen (%)
Biegung	256
Verschiebung	148
Druck	102

Die Festigkeit der Dachkonstruktion ist bei den gegebenen Bedingungen und Belastungen aus.