

Konstruktionsheft STEICO *LVL* / Furnierschichtholz

Konstruktive Bauelemente –
natürlich aus Holz

technik & details

INHALT

Übersicht	S. 02
Schwelle und Rähm	S. 06
Wandständer	S. 08
Fenstersturz	S. 13
Randbohle	S. 16
Deckenkonstruktionen	S. 18
Dach- und Deckenscheiben	S. 21
Auskragendes Vordach	S. 23
Mechanische Eigenschaften	S. 26
Bemessungsprogramme	S. 28
Verbindungsmitel	S. 29
Weitere Eigenschaften	S. 30
Allgemeine Hinweise	S. 31
Lieferformen	S. 32



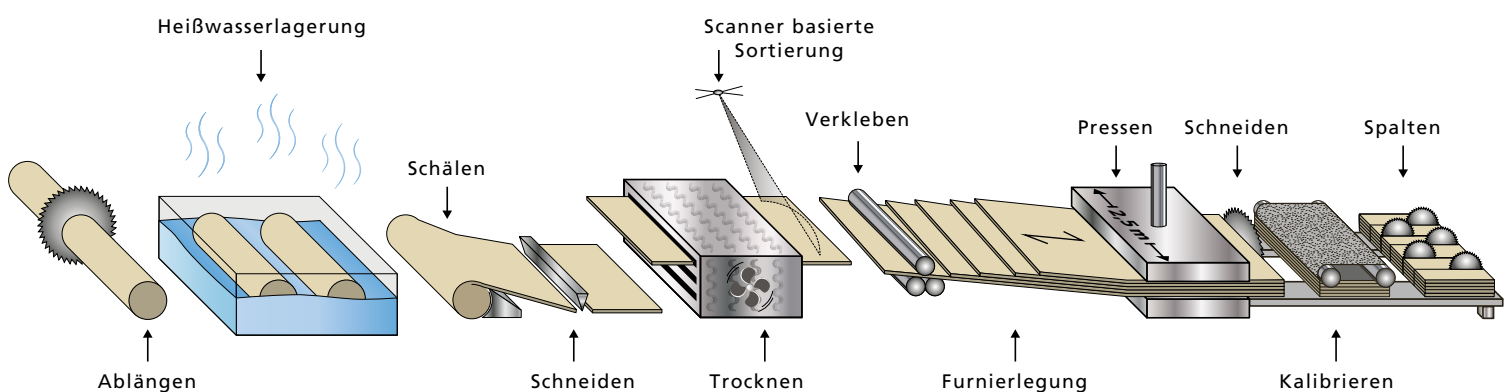

STEICO
Das Naturbausystem



STEICO *LVL* Furnierschichtholz

Dimensionsstabilität, Festigkeit und Belastbarkeit.

STEICO *LVL* (Laminated Veneer Lumber) ist einer der stabilsten Holzwerkstoffe. Es besteht aus mehreren Lagen ca. 3 mm starker, miteinander verklebter Nadelholz Furniere (Fichte/Kiefer). Fehlstellen werden dabei gleichmäßig über den Querschnitt verteilt und es entsteht ein annähernd homogener Querschnitt. Dieser Aufbau verleiht STEICO *LVL* höchste Festigkeiten.



TROCKEN

Kein Trocknungsschwund da STEICO *LVL* mit einer Holzfeuchte von ca. 9% hergestellt wird (entspricht Nutzungsfuchte).

SORTIERT

Durch die automatisierte Prüfung und Festigkeitsortierung jeder einzelnen Furnierlage entsteht ein Hochleistungswerkstoff.

HOMOGEN

An jeder Stelle gleiche Festigkeiten, da Fehlstellen wie Äste auf ein einzelnes Furnierblatt begrenzt sind.

VERKLEBT

Höchste Formstabilität durch wasserfeste Verklebung – kein Drehen, kein Schwinden, absolut gerade Bauteile.

VERDICHET

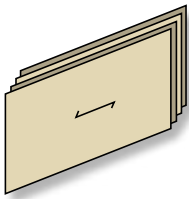
Zusätzliche Festigkeit im Vergleich zu Nadel-Vollholz durch Verdichtung während des Pressvorgangs.

VIELSEITIG

Großformatige Produktion erlaubt den Zuschnitt sämtlicher Zwischengrößen – egal ob Stange oder Platte.

STEICO LVL R

Furnierschichtholz



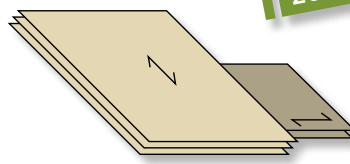
Bei den stabförmigen STEICO LVL R Bauteilen sind alle Furnierlagen längsorientiert verklebt. Leistungsfähiger Holzwerkstoff für stabförmige Bauteile.

ANWENDUNGSBEREICHE

- Deckenbalken
 - Sparren
 - Primärträger wie Pfetten und Unterzüge
 - Stützen
 - Schwelle und Rähm
 - Balkenverstärkungen
- und vieles mehr

STEICO LVL X

Furnierschichtholz mit Sperrfurnieren



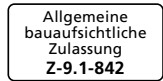
20% Querfurniere

Bei STEICO LVL X Bauteilen sind ca. ein Fünftel der Furnierlagen kreuzweise verklebt – was die Tragfähigkeit beim Einsatz als Platte sowie die Formstabilität und Steifigkeit wesentlich erhöht.

Einsatz als Platte sowie die Formstabilität und Steifigkeit wesentlich erhöht.

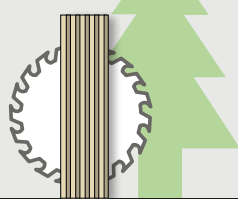
ANWENDUNGSBEREICHE

- Randbohlen
 - Aussteifende Dach-, Decken- und Wandschalungen
 - Tragende Dach- und Deckenschalungen
 - Knotenplatten
 - Filigrane Dachüberstände
 - Gebogene Bauteile
- und vieles mehr



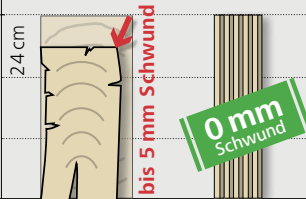
Das Produkt für höchste Anforderungen im Holzbau

Einfach zu planen, einfach zu verarbeiten



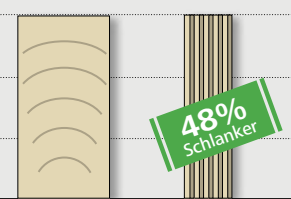
STEICO LVL besteht aus Nadelholzfurnieren und ist einfach zu verarbeiten – Vorbohren der Verbindungsmittel nicht notwendig. Die Bemessung erfolgt nach EC5/AbZ Z-9.1-842. Die Bemessungssoftware XPress ist bei STEICO erhältlich.

Besonders dimensionsstabil



STEICO LVL X hat das geringste Quell- und Schwindmaß unter den gängigen Konstruktionshölzern. Dank einer Produktionsfeuchte von ca. 9% ist kein Trocknungsschwind zu erwarten.

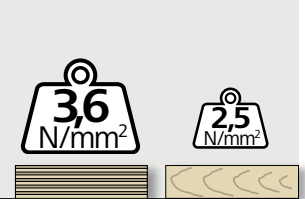
Höchste Festigkeit



Holz C24/ BSH 120 mm $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
 STEICO LVL R 63 mm $f_{m,0,edge,k} = 44 \text{ N/mm}^2$

Hochfeste Querschnitte erlauben schlanke, elegante Konstruktionen – oder deutlich leistungsstärkere Konstruktionen bei gleichen Querschnitten wie bei Vollholz.

Extrem belastbar



STEICO LVL R Holz C24/ BSH

Extreme Belastbarkeit dort, wo es darauf ankommt, z.B. bei Schwelle und Rähm. So lassen sich nicht nur Material- und Gewicht reduzieren, sondern auch Setzungen vermeiden.

Charakteristische Rechenwerte in N/mm² für STEICO LVL für Bemessungen nach Eurocode 5

Die charakteristische Rohdichte von STEICO LVL R und STEICO LVL X beträgt ca. 480 kg/m ³ .	STEICO LVL R		STEICO LVL X*	
	Plattenbeanspruchung	Scheibenbeanspruchung	Plattenbeanspruchung	Scheibenbeanspruchung
Biegung II zur Faser $f_{m,0,k}$ / \perp zur Faser $f_{m,90,k}$	50,0 / –	44,0 / –	36,0 / 8,0	32,0 / 8,0
Zug II zur Faser $f_{t,0,k}$	36,0	36,0	18,0	18,0
Druck II zur Faser $f_{c,0,k}$ / \perp zur Faser $f_{c,90,k}$	40,0 / 3,6	40,0 / 7,5	30,0 / 4,0	30,0 / 9,0
Schub $f_{v,k}$	2,6	4,6	1,1	4,6
E-Modul II zur Faser $E_{0,mean}$ / \perp zur Faser $E_{90,mean}$	14.000 / –	14.000 / –	10.600 / 2.500	10.600 / 3.000

* Werte für 27 mm ≤ t ≤ 75 mm. Vollständige Übersicht der Rechenwerte auf Seite 26.

Bis zu 67 % Materialeinsparung

Aufgrund der höheren Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von STEICO *LVL R* im Vergleich zu Nadelvollhölzern lassen sich bei dessen sinnvollem Einsatz deutliche Materialeinsparungen erzielen.

Äquivalente Querschnittsbreite

- Schlankere Querschnitte dank höherer Festigkeitseigenschaften
- Leichtere Bauteile dank Materialeinsparungen
- Leichtere Bearbeitung dank reduzierter Querschnittsbreiten (z.B. Einsatz kleinerer Handkreissägen möglich)

Die folgende Tabelle zeigt die zu erreichenden Dimensions- und Materialeinsparungen von STEICO *LVL R* im Vergleich zu anderen Baumaterialien. Als Basis für diesen Vergleich wird Vollholz der Klasse C24 herangezogen und mit Brettschichtholz GL 24c und STEICO *LVL R* verglichen. Eine konstante Höhe von 240 mm bildet die Grundlage des Dimensionsvergleichs. Die Breite variiert entsprechend des Materialeinsparungspotenzials.

	Vollholz C24			BSH GL 24c			STEICO <i>LVL R</i>		
	Eigenschaft	Breite	Material-einsparung	Eigenschaft	Breite	Material-einsparung	Eigenschaft	Breite	Material-einsparung
Biegung $f_{m,0,edge,k}$	24,0 N/mm ²	140 mm	0%	24,0 N/mm ²	128 mm*	9%	44,0 N/ mm ²	74 mm*	47%
Schub $f_{v,0,edge,k}$	4,0 N/mm ²	140 mm	0%	3,5 N/mm ²	112 mm*	20%	4,6 N/mm ²	61 mm*	57%
Druck II $f_{c,0,k}$	21,0 N/mm ²	140 mm	0%	21,5 N/mm ²	137 mm	2%	40,0 N/mm ²	74 mm	48%
Druck ⊥ $f_{c,90,edge,k}$	2,5 N/mm ²	140 mm	0%	2,5 N/mm ²	140 mm	0%	7,5 N/mm ²	47 mm	67%
Zug II $f_{t,0,k}$	14,0 N/mm ²	140 mm	0%	17,0 N/mm ²	105 mm*	25%	36,0 N/mm ²	54 mm	61%
E-Modul $E_{0,mean}$	11.000 N/mm ²	140 mm	0%	11.000 N/mm ²	140 mm	0%	14.000 N/mm ²	110 mm	21%
Rohdichte ca. ρ_k	350 kg/m ³	–	–	365 kg/m ³	–	–	480 kg/m ³	–	–

Randbedingungen

$k_{c,90} = 1,0$

* Korrekturfaktoren berücksichtigt

Anwendungsbereiche



STEICO LVL Furnierschichtholz als High-Tech Material ist hoch belastbar und vielseitig einsetzbar. Nachfolgend werden einige ausgewählte Einsatzgebiete von STEICO LVL aus dem Hausbau dargestellt sowie die Vorteile und ausführliche Bemessungshilfen aufgeführt.

- A** Schwelle / Rähm..... S. 06
- B** Wandständer..... S. 08
- C** FenstersturzS. 13
- D** Randbohle.....S. 16
- E** Deckenkonstruktionen ...S. 18
- F** Dach- und Deckenscheiben.....S. 21
- G** Auskragendes Vordach.. S. 23

Zukunftsweisender Werkstoff in einem zukunftsweisenden Bausystem

Je anspruchsvoller die Anforderung, desto höher die Eignung – STEICO LVL ist der Hochleistungs-Werkstoff für den innovativen Holzbau. Zusammen mit den anderen Komponenten des STEICO Bausystems (Stegträger und ökologische Naturdämmstoffe) steht dem Holzbaubetrieb ein komplettes Sortiment für tragende und dämmende Gebäudehülle zur Verfügung – ein ganzes Haus aus einer Hand. Das ist das STEICO Naturbausystem.



STEICO LVL

Stegträger STEICOjoist
und STEICOWallFeste und flexible
Holzfaser-DämmstoffeEinblasdämmung aus
Holzfaser und ZelluloseDichtung für die
Gebäudehülle

Schwelle und Rähm: extreme Belastbarkeit, Vermeidung von Setzungen



Wandkonstruktionen in Holzrahmenbauweise lassen sich durch den Einsatz von STEICO *LVL* im Bereich der Schwelle und des Rähms in vielen Bereichen optimieren. Durch die hohe Druckfestigkeit können Stützenquerschnitte sowohl in der Außen- als auch in der Innenwand reduziert sowie nach außen geschobene Schwellen über die Betonplatte hinaus realisiert werden.

Vorteile im Überblick

Druckfestigkeiten rechtwinklig zur Faserrichtung bei flachkanter Anwendung **1**

- STEICO *LVL* R: $f_{c,90,flat,k} = 3,6 \text{ N/mm}^2$
- STEICO *LVL* X: $f_{c,90,flat,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$

Optimaler Holzeinsatz / Reduktion des Holzverbrauchs

- Reduzierung von Stützenquerschnitten hochbelasteter Stützen, z.B. neben Fenstern und unterhalb von Abfangträgern
- Wohnraumgewinn durch reduzierte Innenwandtiefen
- Optimal in Kombination mit STEICO*wall* Stegträger

Optimiertes Sockeldetail **2**

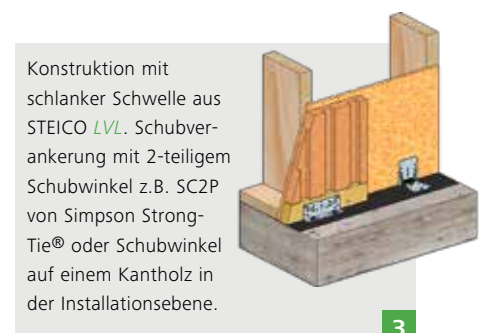
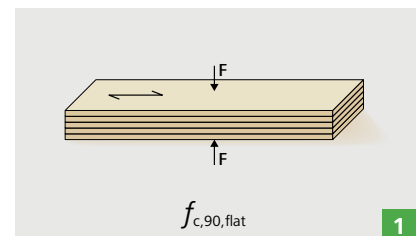
- Möglichkeit für ausgerückte Wandkonstruktionen
- Ausbildung von Tropfkanten
- Wirtschaftlicher Aufbau mit dünneren Putzträgerplatten

Schwellen aus STEICO *LVL* ohne den Einsatz von chemischem Holzschutz

- Zuordnung der Schwelle in Gebrauchsklasse 0 (GK0) gemäß DIN 68800-2
- Bauliche Holzschutzmaßnahmen gemäß DIN 68800-2 sind zu beachten
- In GK 0 weder Gefahr durch Feuchte noch durch Insektenbefall, somit kein chemischer Holzschutz notwendig
- Einsatz von STEICO *LVL* problemlos möglich, Dauerhaftigkeit wie von Nadelvollholz

Verringerung der Schwelhöhe von 60 mm auf 45 mm **3**

- Materialeinsparung
- Wärmebrückenminimierung
- Reduzierung des Querholzanteils, dadurch geringe Setzungen
- Zweiteiliger Schubwinkel für Schwelhöhen ab 45 mm
z.B. von Simpson Strong-Tie® verfügbar



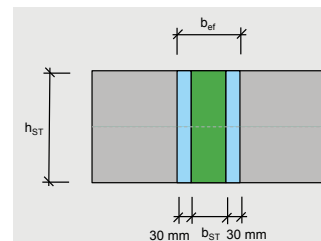
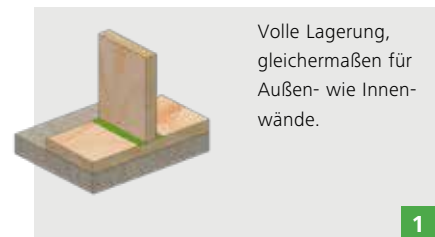
STEICO LVL als Schwelle und Rähm

Vorbemessung STEICO LVL R als Schwelle und Rähm

Die Tabelle beinhaltet die Nachweise für die Schwellenpressung für STEICO LVL R Schwellen unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen:

- Lagerung: Bei tragenden Außenwänden kann die Grundkonstruktion bis maximal zur Hälfte der Ständertiefe über die lastabtragende Decke auskragen. Zur Nachweisführung wird dabei nur der aufliegende Teilquerschnitt angesetzt
- Ständer im Randbereich der Schwelle/Rähm sind separat zu untersuchen
- Alternativ zu STEICO LVL R kann auch STEICO LVL X verwendet werden

Typ	Ständertiefe h _{ST} [mm]	Charakteristisch aufnehmbare Last pro Ständer	
		Volle Lagerung (Außen- und Innenwand) 1	Halbe Lagerung (Außenwand) 2
		STEICO LVL R R _k in [kN]	STEICO LVL R R _k in [kN]
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} = 45 mm	80	45,4	–
	100	56,7	–
	120	68,0	–
	200	113,4	56,7
	220	124,7	62,4
	240	136,1	68,0
	280	158,8	79,4
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} = 57 mm	80	50,5	–
	100	63,2	–
	120	75,8	–
	200	126,4	63,2
	220	139,0	69,5
	240	151,6	75,8
	280	176,9	88,5
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} = 75 mm	80	58,3	–
	100	72,9	–
	120	87,5	–
	200	145,8	72,9
	220	160,4	80,2
	240	175,0	87,5
	280	204,1	102,1
Vollholz Ständerbreite b _{ST} = 60 mm	80	51,8	–
	100	64,8	–
	120	77,8	–
	200	129,6	64,8
	220	142,6	71,3
	240	155,5	77,8
Vollholz Ständerbreite b _{ST} = 80 mm	80	60,5	–
	100	75,6	–
	120	90,7	–
	200	151,2	75,6
	220	166,3	83,2
	240	181,4	90,7



Der Auflagernachweis wird mit einem $k_{c,90}$ -Wert von 1,25 wie bei Vollholz geführt, darüber hinaus wird der Erhöhungsfaktor für die Nutzungsklasse 1 gemäß Abz Z-9.1-842 mit 1,20 angesetzt.

Allgemeine Hinweise

Diese Tabellen dienen der Vorbemessung und ersetzen keinen statischen Nachweis. Der Bemessungswert der Druckkraft errechnet sich mit: $N_d = \text{Tabellenwert } (R_k) \cdot k_{mod} / \gamma_M$. Für eine individuelle Nachweisführung sind die Rechenwerte auf Seite 26 zu verwenden.

Wandständer: hoch belastbare, schlanke Stützen



Durch die hohen Festigkeiten und Steifigkeiten von STEICO *LVL R* können Stützenquerschnitte bei Wandkonstruktionen in Holzrahmenbauweise reduziert bzw. höhere Lasten aufgenommen werden. Wandständer aus STEICO *LVL R* eignen sich somit hervorragend für hochbelastete Stützen zum Beispiel neben Fensteröffnungen oder in tragenden Innenwänden.

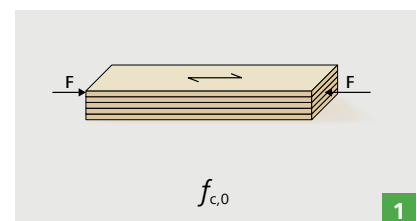
Vorteile im Überblick

Druckfestigkeit parallel zur Faserrichtung **1**

- STEICO *LVL R*: $f_{c,0,k} = 40,0 \text{ N/mm}^2$

Abtragung hoher Lasten

- Ideal für hochbelastete Stützen z.B. neben einer Fensteröffnung
- Selbst bei geringen Stützenquerschnitten können hohe Lasten abgetragen werden
- Gerades Produkt, dadurch verbesserter Imperfektionsbeiwert mit $\beta_c = 0,1$ (Maß für die Vorverformung)



Schlanke Innenwände **2**

- Reduzierte Wandtiefen, dadurch Wohnraumgewinn und Wertsteigerung der Immobilie

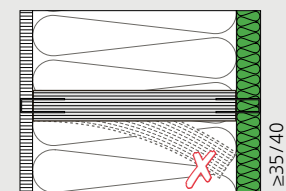
Technisch veredeltes Produkt

- Trocken und dimensionsstabil, somit keine Gefahr von Schwindrissen
- Formstabile Bauteile, dadurch große Gefachtiefen möglich
- Dauerhaft gerade, dadurch Vorteile während der Nutzung

Weitere Vorteile von STEICO *LVL R* als Wandstütze

- Reduzierte Querschnitte für minimierte Wärmebrücken
- Abgestimmt auf die Höhe von STEICO Stegträgern

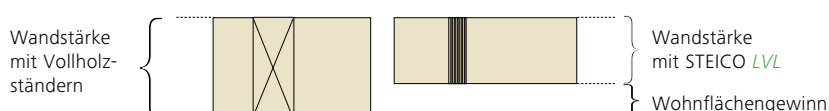
Stabilisierung bei Knick- und Kippgefahr



- Innenseite: Stabilisierung durch innere Beplankung (OSB-Platte oder Gipsfaserplatte)
- Außenseite: Stabilisierung durch STEICO*universal* oder STEICO*protect H*

Erfahren Sie mehr über aussteifende Holzfaser-Dämmstoffplatten unter www.steico.com/Aussteifung

Schlanke Innenwände mit STEICO *LVL* **2**



STEICO LVL R als Wandständer

Vorbemessung von STEICO LVL R als Wandständer

Die Tabelle beinhaltet die Nachweise für planmäßig mittigen Druck für die STEICO LVL R Ständer unter Berücksichtigung folgender Randbedingungen:

- Die Tabelle zeigt eine volle Lagerung der Ständer wie bei Außen- oder Innenwänden und eine halbe Lagerung wie bei ausgerückten Außenwänden.
- Knicken: Die belasteten Ständer sind in Wandebene konstruktiv gehalten, d.h. die Tabellenwerte berücksichtigen ausschließlich das Knicken um die starke Achse der Ständer (Eulerfall 2 | $\beta = 1,0$ | $l_{ef} = h$).
- Der Nachweis der Schwellenpressung kann mit Hilfe der Tabelle auf Seite 7 geführt werden.

Typ	Ständertiefe h _{ST} [mm]	Charakteristisch aufnehmbare Last pro Ständer			
		Volle Lagerung 1 (Außen- und Innenwand)		Halbe Lagerung 2 (Außenwand)	
		H _{Wand} =3,0m	H _{Wand} =4,0m	H _{Wand} =3,0m	H _{Wand} =4,0m
		R _k in [kN]		R _k in [kN]	
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} =45 mm	80	24,2	13,8	–	–
	100	46,6	26,7	–	–
	120	78,9	45,6	–	–
	200	289,2	196,2	144,6	98,1
	220	340,9	251,5	170,4	125,7
	240	387,5	309,7	193,8	154,9
	280	472,0	421,0	236,0	210,5
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} =57 mm	80	30,7	17,5	–	–
	100	59,0	33,8	–	–
	120	100,0	57,8	–	–
	200	366,3	248,5	183,2	124,2
	220	431,8	318,5	215,9	159,3
	240	490,9	392,3	245,4	196,2
	280	597,9	533,3	299,0	266,6
STEICO LVL R Ständerbreite b _{ST} =75 mm	80	40,3	23,0	–	–
	100	77,6	44,5	–	–
	120	131,6	76,0	–	–
	200	482,0	327,0	241,0	163,5
	220	568,1	419,1	284,1	209,6
	240	645,9	516,2	322,9	258,1
	280	786,7	701,7	393,4	350,8
300	853,3	784,3	426,7	392,2	

Allgemeine Hinweise

Diese Tabellen dienen der Vorbemessung und ersetzen keinen statischen Nachweis. Der Bemessungswert der Normalkraft errechnet sich mit: $N_d = \text{Tabellenwert (R}_k) \cdot k_{mod} / \gamma_M$. Die Tabelle berücksichtigt eine Pendelstütze (Eulerfall 2). Für eine individuelle Nachweisführung sind die Rechenwerte auf Seite 26 zu verwenden.



Konstruktion mit schlanken Wandstützen aus STEICO LVL R. Bemessungstabellen und Ausführungshinweise für Zuganker HTA und Vplus der Firma Würth verfügbar. Zweiteiliger Zuganker z.B. HD2P von Simpson Strong-Tie®.

STEICO LVL R als Wandständer

Bemessungsbeispiel Wandstütze

System

Wandhöhe $H_{\text{Wand}} = \dots\dots\dots 3,00 \text{ m}$
 Lagerung = $\dots\dots\dots$ Volle Lagerung
 Ständerbreite $b = \dots\dots\dots 45 \text{ mm}$
 Ständertiefe $h = \dots\dots\dots 200 \text{ mm}$

Einwirkungen

$F_{k, \text{ständig}} = \dots\dots\dots 40,0 \text{ kN}$
 $F_{k, \text{mittel}} = \dots\dots\dots 20,0 \text{ kN}$

Einwirkungen auf Designniveau

$$N_{d, \text{mittel}} = \gamma_G \cdot N_{k, \text{ständig}} + \gamma_Q \cdot N_{k, \text{mittel}} =$$

$$1,35 \cdot 40,0 + 1,5 \cdot 20,0 = 84,0 \text{ kN}$$

$$N_{d, \text{ständig}} = \gamma_G \cdot N_{k, \text{ständig}} =$$

$$1,35 \cdot 40,0 = 54,0 \text{ kN}$$

Nachweise

Knicken um die y-Achse (starke Achse),

$R_{k,y} = 289,2 \text{ kN}$ (siehe Tabelle Seite 9)

$$\eta_{\text{mittel}} = \frac{N_{d, \text{mittel}}}{R_{k,y} \cdot k_{\text{mod, mittel}} \cdot \gamma_M} = \frac{84,0}{289,2 \cdot 0,8 \cdot 1,3} = 0,47 \leq 1,0$$

$$\eta_{\text{ständig}} = \frac{N_{d, \text{ständig}}}{R_{k,y} \cdot k_{\text{mod, ständig}} \cdot \gamma_M} = \frac{54,0}{289,2 \cdot 0,6 \cdot 1,3} = 0,40 \leq 1,0$$

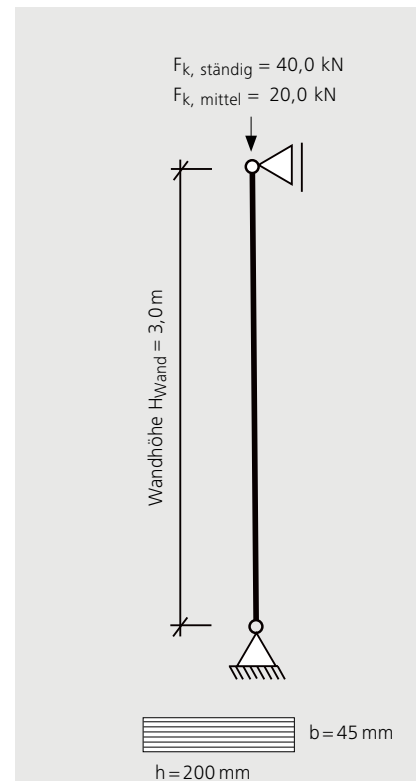
Bei Windbelastung auf die Außenwand ist der Nachweis „Biegeknicken von Druckstäben“ gemäß DIN EN 1995-1-1 Absatz 6.3.2 Gleichung 6.23 zu führen.

Knickbeiwerte k_c für STEICO LVL R

Für die vereinfachte Nachweisführung individueller Stützenquerschnitte sind nachfolgend die Knickbeiwerte k_c für STEICO LVL R in Abhängigkeit des Schlankheitsgrades λ aufgeführt. Der Nachweis „Biegeknicken von Druckstäben“ ist gemäß DIN EN 1995-1-1 Absatz 6.3.2 zu führen.

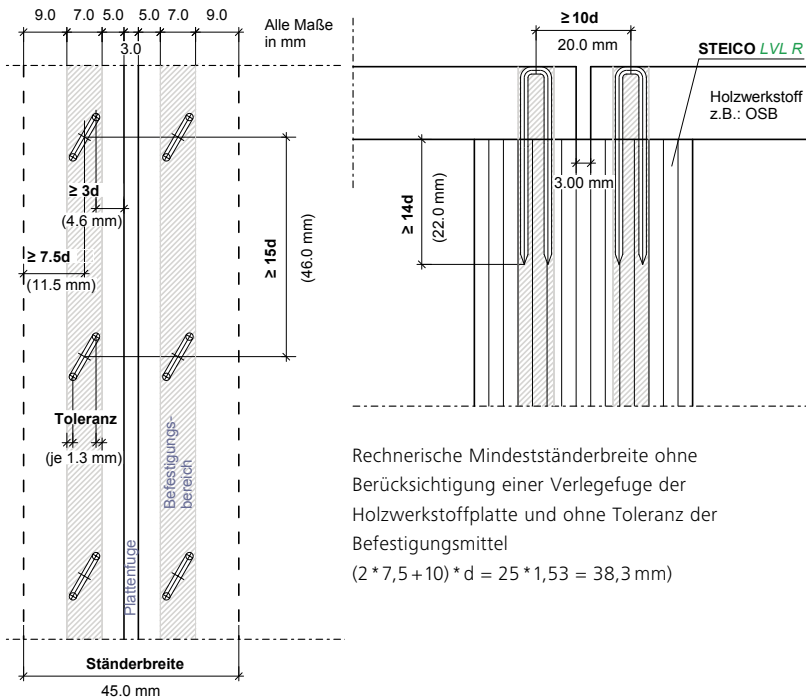
Knickbeiwerte k_c für STEICO LVL R gemäß DIN EN 1995-1-1:2010-12 Abs. 6.3.2

Schlankheit	Knickbeiwert	Schlankheit	Knickbeiwert	Schlankheit	Knickbeiwert
λ	k_c	λ	k_c	λ	k_c
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10	1,000	105	0,254	200	0,072
15	1,000	110	0,232	205	0,069
20	0,992	115	0,213	210	0,065
25	0,980	120	0,196	215	0,062
30	0,966	125	0,181	220	0,060
35	0,947	130	0,168	225	0,057
40	0,920	135	0,156	230	0,055
45	0,883	140	0,145	235	0,052
50	0,829	145	0,136	240	0,050
55	0,759	150	0,127	245	0,048
60	0,681	155	0,119	250	0,046
65	0,605	160	0,112	255	0,045
70	0,536	165	0,105	260	0,043
75	0,475	170	0,099	265	0,041
80	0,423	175	0,094	270	0,040
85	0,378	180	0,089	275	0,038
90	0,340	185	0,084	280	0,037
95	0,307	190	0,080	285	0,036
100	0,279	195	0,076	290	0,035



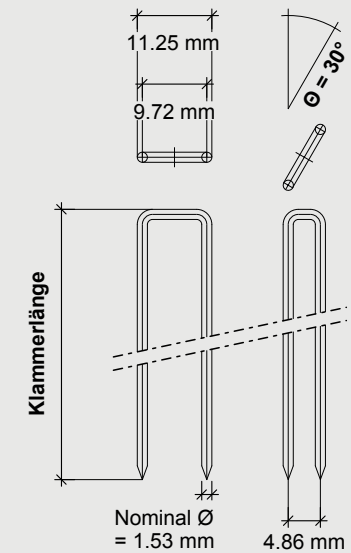
STEICO LVL R als Wandständer

Tragender Plattenstoß auf 45 mm STEICO LVL R Wandständer



Rechnerische Mindestständerbreite ohne Berücksichtigung einer Verlegefuge der Holzwerkstoffplatte und ohne Toleranz der Befestigungsmittel
 $(2 * 7,5 + 10) * d = 25 * 1,53 = 38,3 \text{ mm}$

Klammergeometrie z.B. Haubold KG 700



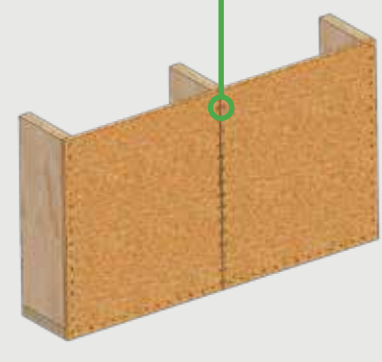
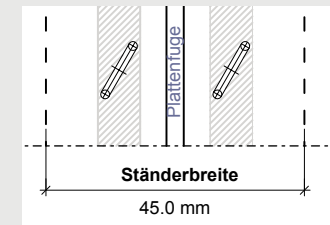
Mindestabstände und Bemessung von Klammerverbindungen in STEICO LVL*

Abstände ¹ (siehe Bild 8.10 in EN 1995-1-1)	Winkel	Mindestabstände
a_1 Abstand in Faserrichtung	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (10+5 \cdot \cos \alpha) d$ $\Theta < 30^\circ: (15+5 \cdot \cos \alpha) d$
a_2 (rechtwinklig zur Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (5+10 \cdot \sin \Theta) d$ $\Theta < 30^\circ: 10d$
$a_{3,t}$ (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(15+ 5 \cdot \cos \alpha) d$
$a_{3,c}$ (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	15d
$a_{4,t}$ (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(10 + 5 \cdot \sin \alpha) d$
$a_{4,c}$ (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(5 + 5 \cdot \sin \alpha) d$

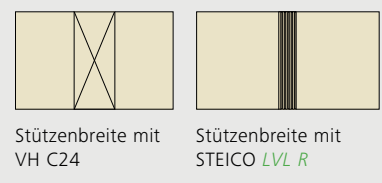
α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung und Θ der Winkel zwischen Klammerrücken und Faserrichtung

1) Definition der Mindestabstände siehe Seite 29

Schematische Darstellung des Plattenstoßes



Schlank Wandstützen mit STEICO LVL R



Stützenbreite mit VH C24

Stützenbreite mit STEICO LVL R

37% höhere Lochleibungsfestigkeit gegenüber Vollholz C24 dadurch bis zu 10% weniger Verbindungsmittel

Lochleibungsfestigkeit für Klammern in STEICO LVL Furnierschichtholz

Der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit darf bei der Berechnung der Tragfähigkeit nach Eurocode 5 für Klammern in STEICO LVL Furnierschichtholz, die rechtwinklig zur Faserrichtung eingebracht werden, wie folgt ermittelt werden:*

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta} \text{ in N/mm}^2$$

Hierin bedeuten: ρ_k Charakteristische Rohdichte gemäß Leistungserklärung $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ für STEICO LVL R und STEICO LVL X | d Nenndurchmesser der Klammer in mm | β Winkel zwischen Klammerschaft und Deckfläche | $k_c=1$ für STEICO LVL R, $k_c=3$ für STEICO LVL X (bis $d=3 \text{ mm}$) | die Eindringtiefe auf der Seite der Spitze sollte in der Schmalfläche von STEICO LVL mindestens $12 d$ betragen.

* Gemäß gutachterliche Stellungnahme von Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. J. Blaab vom 23.04.2018, Aufnahme der Regelungen in Allgemeine Bauaufsichtliche Zulassung Z-9.1-842 für STEICO LVL Furnierschichtholz beantragt.

Material- und Wärmebrückenreduzierung durch schlanke STEICO LVL R Wandständer

Durch den Einsatz von hochbelastbaren STEICO LVL R Wandständer in Kombination mit STEICO LVL Schwellen können erhebliche Materialeinsparungen erzielt werden. Möglich wird dies durch die hohen Druck- und Biegefestigkeiten von Furnierschichtholz. Die nachfolgende Tabelle zeigt das Materialeinsparpotenzial beim Einsatz von Furnierschichtholz STEICO LVL R gegenüber einer Wandkonstruktion mit Vollholz C24.

Ab Ständer- tiefen von [mm]	Vollholz (VH) C24 für Wand- ständer und Schwelle/Rähm	STEICO LVL R für Wandständer und Schwelle/Rähm			
		Mittelständer 1		Randständer 2	
		Ständerbreite [mm]	Ständerbreite [mm]	Materialersparnis VH C24=Basis	Ständerbreite [mm]
120	60	45	25%	45	25%
	80	45	44%	45	44%
	100	45	55%	57	43%
	120	45	63%	57	53%
	140	57	59%	75	46%
	160	75	53%	45 + 45	44%
	180	45 + 45	50%	57 + 45	43%
	200	57 + 45	49%	57 + 57	43%

Allgemeine Hinweise

Ab einer Ständertiefe von 120 mm wird der Nachweis der Schwellenpressung maßgebend (Untersuchte Knicklänge 3,0 m, in Wandebene gehalten). Der Auflagernachweis wird mit einem $k_{c,90}$ -Wert von 1,25 wie bei Vollholz geführt. Der Erhöhungsfaktor für $f_{c,90,flat,k}$ in NKL 1 gemäß AbZ Z-9.1-842 mit $k=1,20$ wird angesetzt. Die Kontaktlängenvergrößerung gemäß DIN EN 1995-1-1 wird beim Mittelständer um 30 mm je Seite, beim Randständer um 30 mm berücksichtigt.

Beispielrechnung für Wandständer

VH C24: 120 mm * 200 mm

Schwellenpressung (Mittelständer):

$$\begin{aligned} R_{SWP,C24,k} &= f_{c,90,k} \cdot A_{ef} \cdot k_{c,90} \\ &= 2,5 \cdot 200 \cdot (30+120+30) \cdot 1,25 \\ &= 112,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

Knicken:

$$R_{Knicken,C24,k} = 388,9 \text{ kN} \geq 112,5 \text{ kN} \\ \rightarrow \text{Knicken nicht maßgebend}$$

STEICO LVL R 45 mm * 200 mm

Schwellenpressung (Mittelständer):

$$\begin{aligned} R_{SWP,LVLR,k} &= f_{c,90,flat,k} \cdot A_{ef} \cdot k_{c,90} \cdot k \\ &= 3,6 \cdot 200 \cdot (30+45+30) \cdot 1,25 \cdot 1,20 \\ &= 113,4 \text{ kN} \geq 112,5 \text{ kN} \quad \checkmark \end{aligned}$$

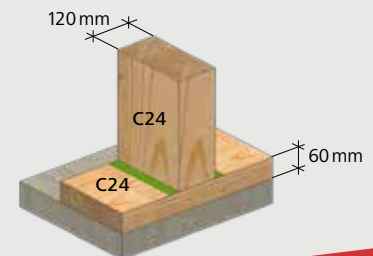
Knicken:

$$R_{Knicken,LVLR,k} = 289,2 \text{ kN} \geq 113,4 \text{ kN} \\ \rightarrow \text{Knicken nicht maßgebend}$$

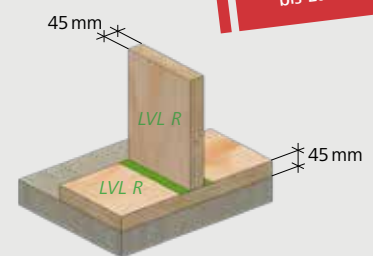
Vorteile schlanker STEICO LVL R Wandständer

- Bis zu 63 % weniger Holzverbrauch
- Reduzierter Querschnitt für minimierte Wärmebrücken
- Ein Produkt für Schwelle und Wandständer, somit nur ein Produkt auf Kappanlage und im Lager
- Bis zu 10 % Einsparung von Verbindungsmitteln durch 37 % höhere Lochleibungsfestigkeit
- Trockene, gerade Bauteile für gerade Wände
- Reduzierter Querholzanteil für formstabile Konstruktionen

Mittelständer

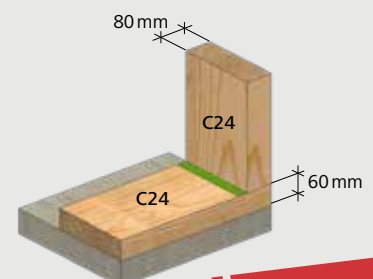


Materialersparnis
bis zu 63%

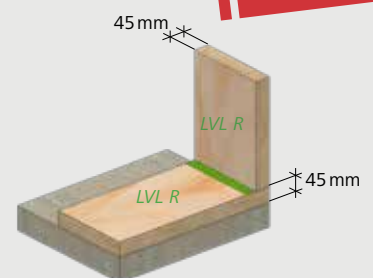


1

Randständer



Materialersparnis
bis zu 44%



2

STEICO LVL R als Fenstersturz

STEICO LVL R als Fenstersturz: Stürze für höchste Belastung



Herkömmliche Anschlusspunkte und Details im Bereich des Fenstersturzes lassen sich durch den Einsatz von STEICO LVL R statisch als auch bauphysikalisch optimieren. Durch eine intelligente Anordnung des Fenstersturzes können filigrane Stürze zum Einsatz kommen, welche in vielerlei Hinsicht Vorteile bieten.

Vorteile im Überblick

Biegefestigkeit und E-Modul parallel zur Faserrichtung bei hochkanter Anwendung **1**

- STEICO LVL R: $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- STEICO LVL R: $E_{0,mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$

Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung bei hochkanter Anwendung **2**

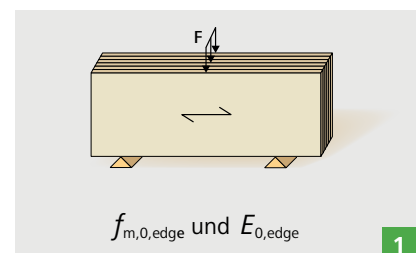
- STEICO LVL R: $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$

Fenstersturzausbildung für größere Wandtiefen **a/b**

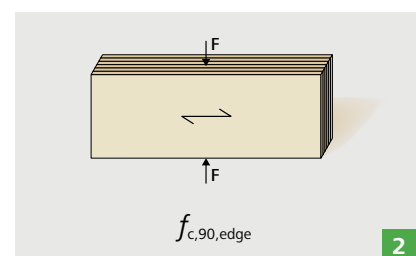
- Fensterstürze neben Verschattungen
- Wandständer werden ausgenommen
- Schlanke Stürze, statische Höhe wird optimal ausgenutzt
- Ausbildung als Einfeld- oder Mehrfeldträger
- Reduzierter Materialeinsatz
- Bauphysikalisch verbesserte Detailausbildung

Fenstersturzausbildung auch für geringe Wandtiefen **c**

- Austausch von Stahlträgern ohne Konstruktionsänderungen
- Einfachere Anschlüsse als bei Stahlträgern
- Reduzierte Trägerhöhen im Vergleich zu Brettschichtholz
- Verringerte Auflagerlängen im Vergleich zu Brettschichtholz (Stützenquerschnitt wird reduziert)
- Ausbildung als Einfeld- oder Mehrfeldträger
- Blockverklebte STEICO G LVL Träger oder mechanisch verbundene mehrteilige STEICO LVL R Träger möglich

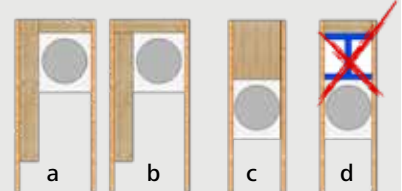


1



2

Fenstersturzausbildungen



a/b: Fenstersturzausbildungen für größere Wandtiefen als Ein- und Mehrfeldträger

c: Fenstersturzausbildung auch für geringere Wandtiefen

d: Fenstersturz mit Stahlträger – im Holzbau unerwünscht

STEICO LVL R als Fenstersturz

Mehrteilige Bauteile, mechanisch verbunden 1

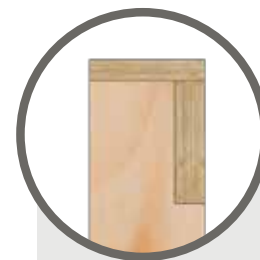
- Sofern ein gleichmäßiger Lasteintrag sichergestellt werden kann, ist eine konstruktive Verbindung der einzelnen STEICO LVL R Lamellen mit Nägeln, Schrauben oder Bolzen ausreichend.



Konstruktionsbeispiele

a STEICO LVL R Fenstersturz hochkant eingebaut als Einfeldträger

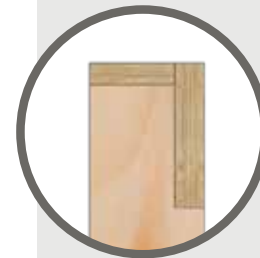
- Fenstersturz als Einfeldträger nur über den Öffnungen
- In Bereichen ohne Öffnungen werden Wandstände ohne Ausklinkung verbaut



Ausgeklinkter Wandstände mit durchgehendem Rähm

b STEICO LVL R Fenstersturz hochkant eingebaut als Mehrfeldträger

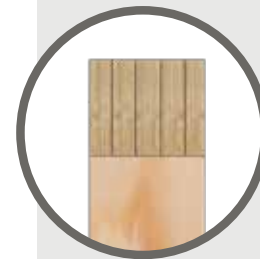
- Fenstersturz durchlaufend als Mehrfeldträger
- Deckenbalkenlage unabhängig von der Wandständerrasterung



Ausgeklinkter Wandstände mit durchgehendem Fenstersturz und Rähm

c Verklebter STEICO G LVL R Fenstersturz als durchgehendes Rähm

- Fenstersturz als Einfeld- oder durchlaufend als Mehrfeldträger
- Deckenbalkenlage unabhängig von der Wandständerrasterung



Leistungsstarker verklebter STEICO G LVL R Fenstersturz als durchgehendes Rähm

STEICO LVL R als Fenstersturz

Vorbemessung von STEICO LVL R als Fenstersturz

Anhand des hier beschriebene Referenzgebäudes wird für die Variante **a** (STEICO LVL R Fenstersturz hochkant als Einfeldträger) der STEICO LVL R Fenstersturz bemessen. Die Tabelle zeigt die maximale lichte Öffnungsweite sowie die notwendige Auflagerlänge (Wandständerbreite an der Öffnung).

Trägerbreite [mm]	Trägerhöhe $h_{\text{Träger}}$ [mm]	Fenstersturz als Einfeldträger		
		Lichte Öffnungsweite l [m]	Mindest Auflagerlänge l_A [mm]	
STEICO LVL R $b = 1 \times 45 \text{ mm}$	200	1,45	45	
	240	1,75	57	
	280	2,05	75	
	300	2,20	80	
STEICO LVL R $b = 1 \times 57 \text{ mm}$	200	1,60	45	
	240	1,95	45	
	280	2,30	60	
STEICO LVL R $b = 1 \times 75 \text{ mm}$	200	1,80	45	
	240	2,15	45	
	280	2,55	45	
STEICO LVL R $b = 1 \times 75 \text{ mm}$	300	2,70	57	
	STEICO LVL R $b = 2 \times 45 \text{ mm}$	200	1,95	45
		240	2,35	45
280		2,75	45	
STEICO LVL R $b = 2 \times 45 \text{ mm}$	300	2,90	45	
	STEICO LVL R $b = 2 \times 57 \text{ mm}$	200	2,10	45
		240	2,55	45
280		3,00	45	
STEICO LVL R $b = 2 \times 57 \text{ mm}$	300	3,20	45	
	STEICO LVL R $b = 2 \times 75 \text{ mm}$	200	2,35	45
		240	2,80	45
280		3,30	45	
STEICO LVL R $b = 2 \times 75 \text{ mm}$	300	3,55	45	

Auflagersituation 1

Der Auflagernachweis im Bereich Fenstersturz auf Wandstütze wird mit einem $k_{C,90}$ -Wert von 1,00 geführt. Die Auflagerpressung Ständer auf Schwelle sowie Knicken des Ständers ist separat nachzuweisen, siehe hierzu Tabelle Seite 7 und Seite 9. Bei zweiteiligen Fensterstürzen ist sicherzustellen, dass die Last gleichmäßig in beide Bauteile eingeleitet wird.

Randbedingungen/ Anmerkungen

NKL = 1
 Nutzlast = Kategorie A (KLED = mittel)
 Schnee: Höhe des Gebäudes über
 NN $\leq 1.000 \text{ m}$ (KLED = kurz)

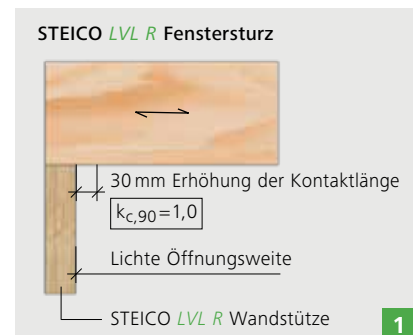
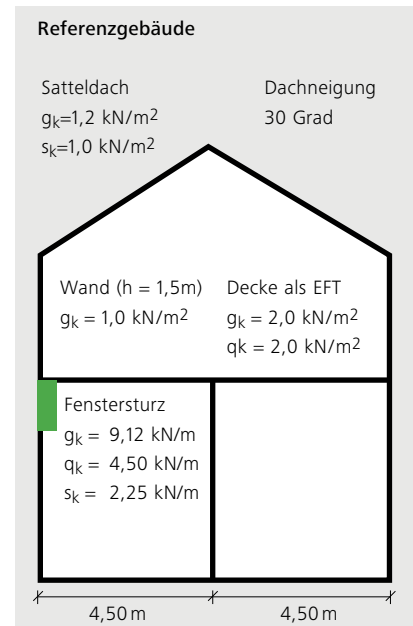
Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Dieser Nachweis wird gemäß Absatz 7.2 der DIN EN 1995-1-1 geführt. Folgende erhöhten Durchbiegungsbegrenzungen gegenüber dem

NAD für Deutschland, Fassung 2013, liegen den Berechnungen zugrunde:

$w_{\text{inst}} \leq l/400$
 $w_{\text{net,fin}} \leq l/400$
 $w_{\text{fin}} \leq l/300$

In bestimmten Fällen kann es vorkommen, dass die genannten Grenzwerte als zu großzügig angesehen werden. In diesen Fällen wird empfohlen, spezielle Vereinbarungen mit der Bauherrenschaft im Vorfeld zu treffen.



Nachweis im Grenzzustand der Tragsicherheit

Berücksichtigt sind die Nachweise für einachsige Biegung und für Schub nach DIN EN 1995-1-1. Es wird angenommen, dass der Druckgurt gegen seitliches Ausweichen gehalten ist. Die Tabelle und deren Inhalt ersetzen keinesfalls den statischen Nachweis.

STEICO *LVL X* als Randbohle: Sicherheit vor Setzungen beim Geschosstoß



Um Quetschfalten in der WDVS-Fassade zu vermeiden, sind Setzungen im Bereich des Geschosstoßes konstruktiv zu verhindern. Durch den Einsatz von STEICO *LVL X* als Randbohle kann zum einen der Querholzanteil im Geschosstoß reduziert und zum anderen ein einwandfreier Lastabtrag sichergestellt werden. In Kombination mit einer filigranen STEICO *LVL* Schwelle/Rähm wird ein hoch belastbarer und formstabiler Geschosstoß erzeugt, mit dem Setzungen sicher vermieden werden können.

Vorteile im Überblick

Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung bei hochkanter Anwendung **1**

- STEICO *LVL X*: $f_{c,90,edge,k} = 9,0 \text{ N/mm}^2$

Quellen und Schwinden

- Auslieferungsfeuchte = Ausgleichsfeuchte während der Nutzung, somit kein Schwinden und Quellen
- Bei STEICO *LVL X* stehen ca. 20% der Furnierlagen senkrecht
- Dimensionsstabiles Bauteil

Vermeidung von Setzungen

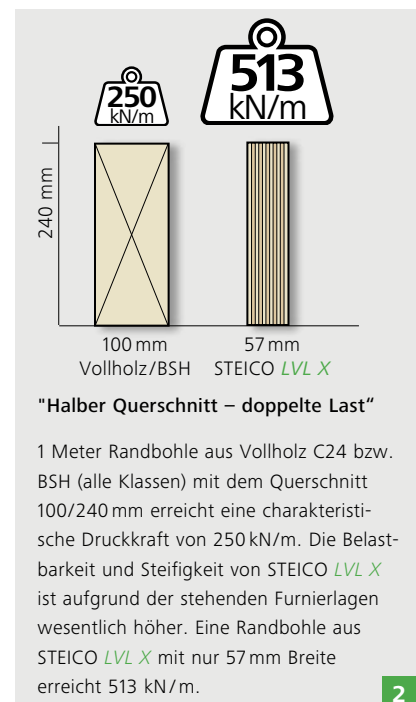
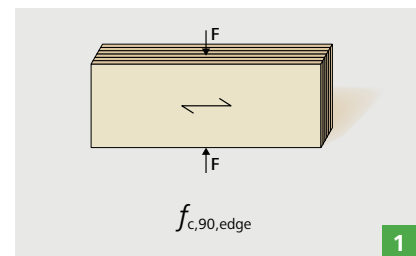
- Hohe Druckfestigkeiten bei hochkanter Beanspruchung
- Sehr geringe Druckstauchung (hohes Druck-Elastizitätsmodul)
- Sicherer Lasttransfer durch Sperrfurniere
- Keine Setzungen, damit werden Quetschfalten in der WDVS Fassade verhindert

Querschnittsreduzierung **2**

- Durch die hohe Druckfestigkeit kann der Querschnitt im Vergleich zu Vollholz C24 deutlich reduziert werden

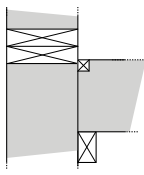
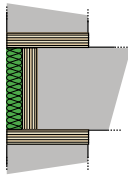
Weitere Vorteile von STEICO *LVL X* als Randbohle

- Randbohle gegen das Kippen der Deckenbalken
- Befestigung in der Schmalfläche zulässig
- Keine Stöße der Randbohle notwendig
- Durchgehende Randbohle zur Scheibenausbildung erforderlich (Aufnahme von Zugkräften aus der Deckenscheibe)
- Optimal in Kombination mit filigraner STEICO *LVL* Schwelle/Rähm (Reduzierung des Querholzanteils)






STEICO LVL X als Randbohle

STEICO LVL X: Konstruktionsvorteile durch direktes Deckenaufleger

Vergleich einer Balloon-Konstruktion (C24/BSH) mit direktem Deckenaufleger (STEICO LVL X)		
	Balloon-Bauweise (C24/BSH)	Direktes Deckenaufleger mit STEICO LVL X Randbohle
		
Einfache und kostengünstige Befestigungstechnik	✗	✓
Schallschutz	✗	✓
Gleiche Innen- und Außenwandhöhen; damit gleiche Plattenformate und Stützenlänge	✗	✓
Kostenersparnis durch möglichen Verzicht auf Installationsebene	✗	✓
Direktes Auflager für "einfachen" Lastabtrag	✗	✓
Luftdichtigkeit	✓	✓
Dimensionsstabilität	✓	✓
Aufwand	Hoch	Gering

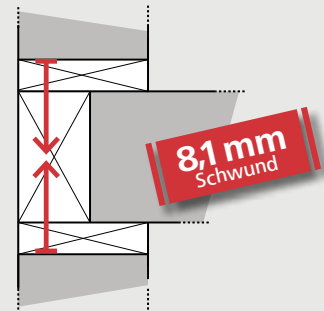
Die Plattformbauweise bietet dem Holzbaubetrieb eine wesentlich wirtschaftlichere Fertigung. So ist die Befestigung der Deckenelemente auf dem Wandelement deutlich günstiger zu realisieren, das direkte Auflager erlaubt zudem eine einfachere Bemessung für den Lastabtrag. Auch in Bezug auf den Schallschutz ist diese Konstruktionsart überlegen.

STEICO LVL X: Höchste Sicherheit für den Holzbaubetrieb

Vergleich verschiedener Holzprodukte beim Einsatz als Randbohle			
	Vollholz C24	Brettschichtholz alle Klassen	STEICO LVL X Furnierschichtholz
			
Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faser	2,5 N/mm ² 100%	2,5 N/mm ² 100%	9,0 N/mm ² 360%
Holzfeuchte bei Auslieferung	Bis zu 18%	bis zu 15%	ca. 9%
Möglicher Schwund bei Querschnittshöhe 300 mm	bis zu 7 mm	bis zu 5 mm	0 mm
Quell- und Schwindmaß in % für Änderung der Holzfeuchte um 1% (geringer = besser)	0,25	0,25	0,03
Verarbeitung ohne Vorbohren	Ja	Ja	Ja
Frei bewitterbar während der Bauphase	Ja	Ja	Ja
Als Randbohle geeignet	Mit Einschränkung	Mit Einschränkung	Ja

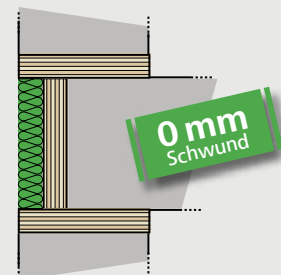
STEICO LVL X als Randbohle kombiniert Maßhaltigkeit, Belastbarkeit und einfache Verarbeitung – damit ist STEICO LVL X die beste Wahl für moderne Holzbaukonstruktionen mit höchster Präzision.

Vollholz C24 - Deutlicher Schwund



Höhe Randbohle (C24)	240 mm
Höhe Schwelle/Rähm der anschließenden Wandelemente (C24)	60 mm
Zulässige Holzfeuchte bei Auslieferung	bis 18%
Quell- und Schwindmaß in % für Änderung der Holzfeuchte um 1%	0,25
Ausgleichsfeuchte im Lauf der Nutzung	ca. 9%
Feuchteänderung	-9%
Schwund	bis 8,1 mm

STEICO LVL X – Absolut maßhaltig



Höhe Randbohle (LVL X)	240 mm
Höhe Schwelle/Rähm der anschließenden Wandelemente (LVL X/R)	45 mm
Holzfeuchte bei Auslieferung	ca. 9%
Quell- und Schwindmaß in % für Änderung der Holzfeuchte um 1%	0,03
Ausgleichsfeuchte im Lauf der Nutzung	ca. 9%
Feuchteänderung	0%
Schwund	0 mm

Deckenkonstruktionen mit STEICO LVL: Wirtschaftliche, weitspannende Deckenkonstruktionen



Der Einsatz von STEICO LVL R im Deckenbereich ermöglicht wirtschaftliche, weitspannende Deckenkonstruktionen. Durch die hohen Festigkeiten und Steifigkeiten in Kombination mit den verfügbaren schlanken Querschnitten eignet sich STEICO LVL R hervorragend für den Einsatz im Deckenbereich.

STEICO LVL als Deckenbalken: Vorteile

Biegefestigkeit und E-Modul parallel zur Faserrichtung bei hochkanter Anwendung **1**

- STEICO LVL R: $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- STEICO LVL R: $E_{mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$

Weitspannende Deckenkonstruktionen **2**

- Hohe Steifigkeit
- Hohe Festigkeit

Technisch veredeltes Produkt

- Gerades Produkt, keine Vorverformung
- Trocken und dimensionsstabil somit keine Gefahr von Schwindrissen
- Schlanke Querschnitte, dadurch geringes Eigengewicht

Geringe Auflagerlängen

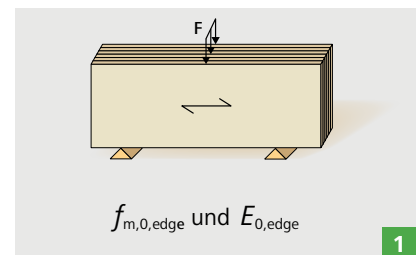
- Hohe Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung bei hochkanter Anwendung
- Auflagerung in Installationsebene möglich
- Punktuelle Lagerung ohne den Einsatz von Stahlplatten
- Statisch tragender Schwalbenschwanzanschluss gemäß AbZ Z-9.1-649 möglich

Planungssicherheit

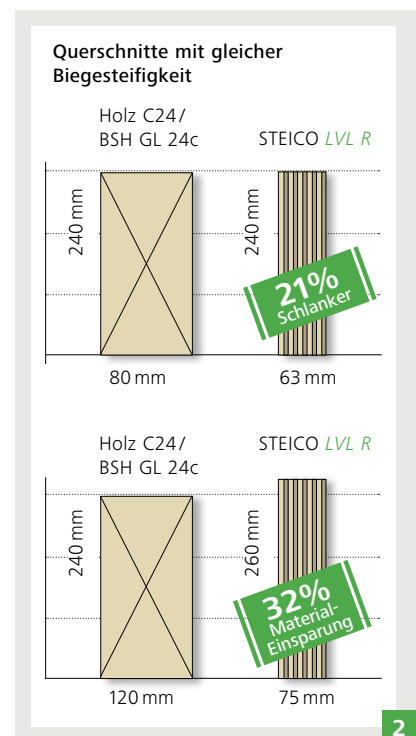
- STEICO LVL R Deckenbalken in vielen Höhen verfügbar, kein Materialwechsel wie bei Vollholz notwendig (z.B. Wechsel auf BSH)
- Empfohlene Schlankheit = 1/8
- z.B.: STEICO LVL R 75 mm * 600 mm oder 45 mm * 360 mm

Deckenbalken für schwere Aufbauten

- Wohnungsdecken mit einer Eigenfrequenz $\leq 8 \text{ Hz}$ möglich
- Besondere Untersuchungen z.B. nach BDF-Merkblatt 02.04 vom Bundesverband Deutscher Fertigbau e.V. Bei Einhaltung der geforderten Randbedingungen größere als die gezeigten Spannweiten möglich



1



2

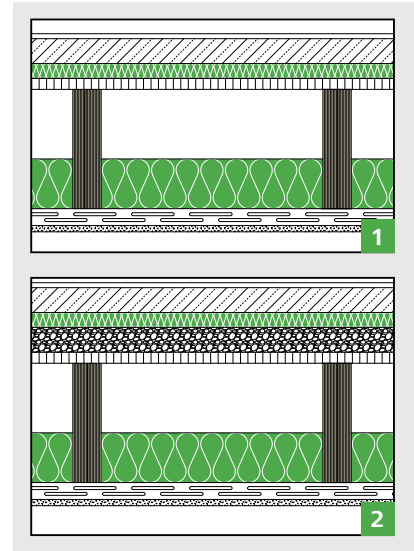
STEICO LVL Deckenkonstruktionen

Bodenaufbau für Zwischendecke mit Nassestrichsystem **1**

- 1 Bodenbelag = 0,10 kN/m²
- 2 Nassestrich 5 cm = 1,20 kN/m²
- 3 STEICO^{therm} SD Holzfaserdämmplatte = 0,05 kN/m²
- 4 Holzwerkstoffplatte = 0,15 kN/m²
- 5 STEICO LVL R Träger mit 100 mm STEICO^{flex} = 0,30 kN/m²
- 6 Gipskartonplatte 12,5 mm auf Federschiene = 0,20 kN/m²
- Summe Eigenlast g_k = 2,0 kN/m²**

Bodenaufbau für Zwischendecke mit Nassestrichsystem und Schüttung **2**

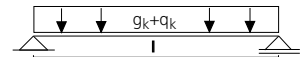
- 1 Bodenbelag = 0,10 kN/m²
- 2 Nassestrich 5 cm = 1,20 kN/m²
- 3 STEICO^{therm} SD Holzfaserdämmplatte = 0,05 kN/m²
- 4 Gebunde Schüttung = 0,75 kN/m²
- 5 Holzwerkstoffplatte = 0,15 kN/m²
- 6 STEICO LVL R Träger mit 100 mm STEICO^{flex} = 0,30 kN/m²
- 7 Gipskartonplatte 12,5 mm auf Federschiene = 0,20 kN/m²
- Summe Eigenlast g_k = 2,75 kN/m²**



Maximale Stützweiten in Meter [m] für Einfeldträger bei Verwendung von STEICO LVL R

Schwingungen berücksichtigt

Verkehrslast q_k = 2,8 kN/m²



Dicke [mm]	Höhe H [mm]	Eigengewicht g _k = 2,00 kN/m ² 1			Eigengewicht g _k = 2,75 kN/m ² 2		
		Trägerabstand in [cm]			Trägerabstand in [cm]		
		41,7	50,0	62,5	41,7	50,0	62,5
STEICO LVL R 45	200	3,75	3,55	3,25	3,50	3,30	3,05
	220	4,05	3,85	3,60	3,75	3,60	3,35
	240	4,30	4,15	3,90	4,00	3,80	3,60
	280	4,85	4,65	4,40	4,45	4,30	4,05
	300	5,10	4,85	4,60	4,70	4,50	4,25
	360	5,85	5,55	5,25	5,40	5,15	4,90
	400	6,30	6,05	5,70	5,85	5,55	5,25
STEICO LVL R 57	200	4,00	3,80	3,55	3,70	3,55	3,35
	220	4,30	4,10	3,90	3,95	3,80	3,60
	240	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	280	5,15	4,90	4,65	4,75	4,55	4,30
	300	5,40	5,15	4,90	5,00	4,75	4,50
	360	6,20	5,90	5,60	5,70	5,45	5,15
STEICO LVL R 75	200	4,30	4,10	3,85	3,95	3,80	3,60
	220	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	240	4,90	4,70	4,45	4,55	4,35	4,10
	280	5,50	5,25	4,95	5,05	4,85	4,60
	300	5,80	5,50	5,25	5,35	5,10	4,85
	360	6,60	6,35	6,00	6,10	5,85	5,50
	400	7,15	6,85	6,45	6,60	6,30	6,00

Randbedingungen/Anmerkungen

Exposition: NKL = 1

Kat. der Nutzlast = A

KLED = mittel

Berechnung mit Hilfe von STEICO^{Xpress}

Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Dieser Nachweis wird gemäß Absatz 7.2 und 7.3 der DIN EN 1995-1-1 geführt. Als NAD wird das NAD für Deutschland, Fassung 2013, herangezogen.

$$w_{inst} \leq l / \dots\dots\dots 300$$

$$w_{net,fin} \leq l / \dots\dots\dots 300$$

$$w_{fin} \leq l / \dots\dots\dots 200$$

Grenzfrequenz für den Schwingungsnachweis

$$f_1, Grenz > 8,0 \text{ Hz}$$

Nachweis im Grenzzustand der Tragsicherheit

Berücksichtigt sind die Nachweise für einachsige Biegung und für Schub. Die Auflagerpressung, Wind- und Punktlasten sind in den Tabellenwerten nicht mit berücksichtigt. Die Tabelle und deren Inhalt ersetzen keinesfalls den statischen Nachweis.

STEICO LVL Deckensysteme: Vorteile

Bei Decken mit hohen Spannweiten bei welchen konventionelle Konstruktionen an ihre Leistungsgrenze stoßen, bieten Deckensysteme aus STEICO LVL eine interessante und wirtschaftliche Alternative - Verbundkonstruktionen aus einer STEICO LVL X Beplankung und einer STEICO LVL R Rippe oder massive Elemente aus STEICO G LVL R.

Verbundkonstruktionen

- Statische Aktivierung der STEICO LVL X Beplankung für vertikalen Lastabtrag
- Aussteifung und schnelle Fertigung durch großformatige STEICO LVL X Platten
- Weitspannende Deckenkonstruktionen für flexible, offene Grundrissgestaltung
- Handwerkliche Fertigung bei nachgiebig verbundenen Elementen mit Klammern, Nägel oder Schrauben
- Herstellung verklebter Elemente durch zertifizierten Leimbaubetrieb, Leimgenehmigung C2 nach DIN 1052-10

Verbundkonstruktion: STEICO LVL Rippenelemente **1**

- Obere Beplankung: STEICO LVL X
- Rippe: STEICO LVL R
- Verbund: Nachgiebig oder verklebt

Verbundkonstruktion: STEICO LVL Kastenelemente **2**

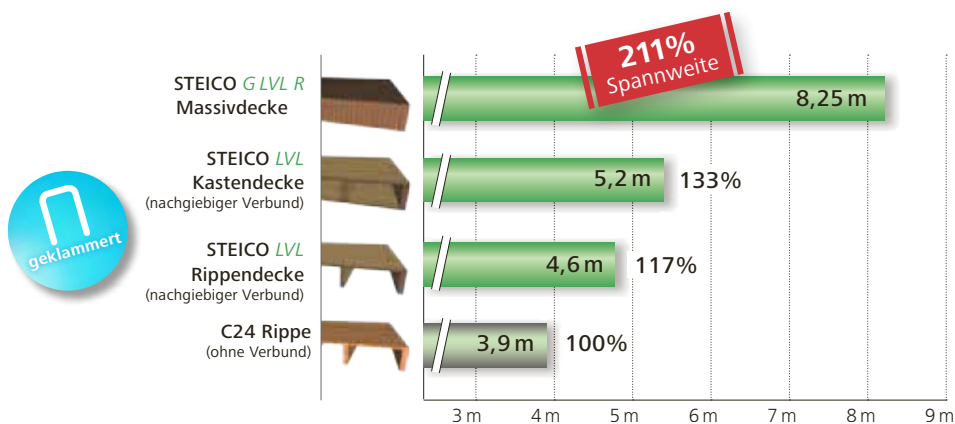
- Obere und untere Beplankung: STEICO LVL X
- Rippe: STEICO LVL R
- Verbund: Nachgiebig oder verklebt

Massive Elemente

STEICO G LVL R Massivdecke **3**

- Mehrfach verklebte STEICO LVL R Lamellen
- Sehr leistungsfähiges Element für große Spannweiten
- Ansprechende Finline-Optik

Spannweitenvergleich von Holzbau-Deckensystemen



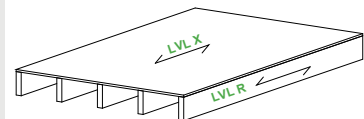
Allgemeine Rahmenbedingungen: Statisches System Einfeldträger | Nutzungsklasse 1 | Kategorie A | Eigengewicht $g_k=2,20 \text{ kN/m}^2$ | Nutzlast $q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$ | Grenzfrequenz für Schwingungsnachweis $> 8 \text{ Hz}$ | Achsabstand der Rippen $e=625 \text{ mm}$ | Rippenhöhe $h_w=240 \text{ mm}$ und $h_{LVL \text{ massiv}}=280 \text{ mm}$ | Rippenbreite $b_{w,C24}=60 \text{ mm}$ und $b_{w,LVL R}=57 \text{ mm}$ | STEICO LVL X Beplankung $t=27 \text{ mm}$ | Verbindungsmittel: Klammer, Drahtabmessung $d=2,0 \text{ mm}$, Klammerlänge $l=70 \text{ mm}$, Verbindungsmittelabstand bei nachgiebigem Verbund $s_{VM}=30 \text{ mm}$



Handwerkliche Fertigung

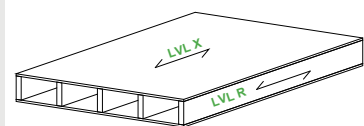
Nachgiebiger Verbund von Rippen- und Kasten-elementen mit Klammern oder Nägeln (Leimgenehmigung **nicht** erforderlich)

STEICO LVL Rippenelement



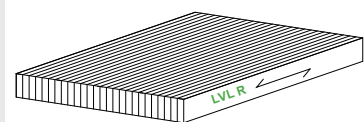
1

STEICO LVL Kastenelement



2

STEICO G LVL R Massivdecke



3

Bauaufsichtlich zugelassen nach ABZ Z-9.1-870

F STEICO LVL X als Dach- und Deckenscheiben

Dach- und Deckenscheiben: besonders hohe Festigkeiten und Steifigkeiten



Dach- und Deckenscheiben aus STEICO LVL X werden einerseits als tragende Schalung und andererseits als aussteifende Scheibe statisch herangezogen. Aufgrund der hohen Festigkeiten und Steifigkeiten in Kombination mit den verfügbaren Abmessungen (großformatige Platten) eignet sich STEICO LVL X hervorragend für diesen Anwendungsbereich. Auch Spezialanwendungen wie gekrümmten Bauteilen sind in der Allgemein bauaufsichtlichen Zulassung Z-9.1-842 geregelt und können somit zur Anwendung kommen.

Vorteile im Überblick

Biegefestigkeit und E-Modul parallel zur Faserrichtung bei flachkanter Anwendung ($t \geq 27$ mm) **1**

- STEICO LVL X: $f_{m,0,flat,k} = 36,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{0,mean} = 10.600$ N/mm²

Schubfestigkeit bei Anwendung als Scheibe

- STEICO LVL X: $f_{v,edge,k} = 4,6$ N/mm²

Hohe Festigkeit und Steifigkeit **2**

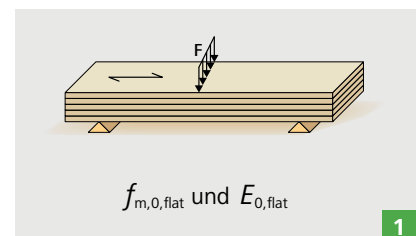
- Vergrößerte Achsabstände der Balken/Pfetten
- Verbesserte Querverteilung, positiv für Schwingungsverhalten von Decken
- Einfaches Einbringen von Verbindungsmittel ohne Vorbohren

Großformatige Platten verfügbar **3**

- Breiten bis 2,5 m und Längen bis 18 m
- Plattendicken bis 57 mm
- Ausbildung von Mehrfeldsystemen
- Schnelles Arbeiten, weniger Arbeitsschritte
- Reduzierung von Plattenstößen

Weitere Vorteile von STEICO LVL X als Dach- und Deckenscheibe

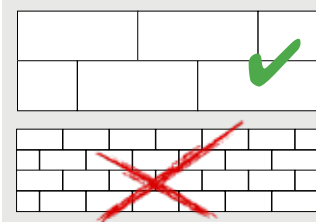
- Dimensionsstabil durch ca. 20% Querlagen
- Verbessertes Kriechverhalten gegenüber OSB- und Spanplatte

**1**

Vergrößerte Achsabstände der Balken- bzw. Pfetten

**2**

Schneller Arbeitsfortschritt dank großformatiger Platten

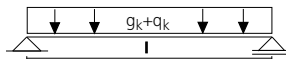


Dank großformatiger Platten mit Breiten bis 2,5 m und Längen bis 18 m werden mit STEICO LVL X Plattenstöße reduziert und der Arbeitsfortschritt beschleunigt.

3

Vorbemessung von STEICO LVL X als Dachschalung

**Maximale Spannweite als Einfeldträger/
Platte in Richtung der starken Achse gespannt**

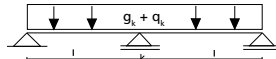


		Blehdach 1			Kiesdach 2		
Auflast [kN/m ²]		0,35			2,0		
Schneelast [kN/m ²]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88
Plattenstärke [mm]		Maximale Spannweite l [m]					
	27	1,70	1,70	1,65	1,05	1,05	1,05
	33	2,05	2,05	2,00	1,30	1,30	1,30
	39	2,35	2,35	2,35	1,50	1,50	1,50
	45	2,70	2,70	2,65	1,75	1,75	1,75
	51	3,00	3,00	3,00	1,95	1,95	1,95
	57	3,30	3,30	3,30	2,20	2,20	2,20
	63	3,55	3,55	3,55	2,40	2,40	2,40
	69	3,85	3,85	3,85	2,60	2,60	2,60



Verlegerichtung

**Maximale Spannweite als Zweifeldträger/
Platte in Richtung der starken Achse gespannt**



		Blehdach 1			Kiesdach 2		
Auflast [kN/m ²]		0,35			2,0		
Schneelast [kN/m ²]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88
Plattenstärke [mm]		Maximale Spannweite l [m]					
	27	2,20	2,10	1,95	1,40	1,40	1,40
	33	2,70	2,55	2,40	1,70	1,70	1,70
	39	3,15	3,00	2,85	2,05	2,05	2,05
	45	3,60	3,45	3,25	2,35	2,35	2,35
	51	4,00	3,85	3,65	2,65	2,65	2,65
	57	4,40	4,25	4,10	2,95	2,95	2,95
	63	4,80	4,70	4,50	3,25	3,25	3,25
	69	5,15	5,10	4,90	3,50	3,50	3,50



Verlegerichtung

Aufbau Dach Metalldeckung



- 1 Blech = 0,34 kN/m²
- 2 Wierrfasermatte = 0,01 kN/m²
- 3 STEICO LVL X = automatisch

g_{Aufbau,k} = 0,35 kN/m²

1

Aufbau Kiesdach



- 1 Kiesschicht (6 cm) = 1,20 kN/m²
- 2 Abdichtung = 0,07 kN/m²
- 3 STEICOroof = 0,60 kN/m²
- 4 Dampfsperre = 0,07 kN/m²
- 5 STEICO LVL X = automatisch

g_{Aufbau,k} = 2,0 kN/m²

2

Deckenbalken = STEICO LVL R
Dachschalung = STEICO LVL X

Randbedingungen/ Anmerkungen

NKL = 2

KLED = kurz

(Höhe des Gebäudes über NN ≤ 1000 m)

Dachneigung: α = 0 Grad

Das Eigengewicht der STEICO LVL X Platten wurde bereits berücksichtigt und muss somit nicht zusätzlich angesetzt werden.

Nähere Informationen zur Bauphysik beim Einsatz von Furnierschichtholz im Flachdach finden Sie in der Veröffentlichung "Flachdächer in Holzbauweise" des Informationsdienstes Holz.

Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Diese Nachweise werden gemäß Absatz 7.2 der DIN EN 1995-1-1 geführt. Die Grenzwerte für die Verformung werden entsprechend den Empfehlungen aus dem NAD (Tabelle NA.13) für Deutschland, Fassung 2013, gewählt:

$w_{inst} \dots \dots \dots \leq l/200$

$w_{net,fin} \dots \dots \dots \leq l/250$

$w_{fin} \dots \dots \dots \leq l/150$

In bestimmten Fällen kann es vorkommen, dass die genannten Grenzwerte als zu großzügig angesehen werden. In diesen Fällen wird empfohlen, spezielle Vereinbarungen mit der Bauherrenschaft im Vorfeld zu treffen.

Nachweis im Grenzzustand der Tragsicherheit

Berücksichtigt sind die Nachweise für einachsige Biegung und für Schub nach DIN EN 1995-1-1 sowie für Mannlast gemäß DIN EN 1991-1-1/NA:2010 Tab. 6.10. Die Schneelast wurde mit dem Formbeiwert μ für Dachneigungen von $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ reduziert und gleichmäßig verteilt angesetzt. Die Auflagerpressung, Wind- und Punktlasten sind in den Tabellenwerten nicht mit berücksichtigt. Die Tabellen und deren Inhalt ersetzen keinesfalls den statischen Nachweis.

G STEICO LVL X als auskragendes Vordach

STEICO LVL X als auskragendes Vordach: schlank, elegant, tragfähig

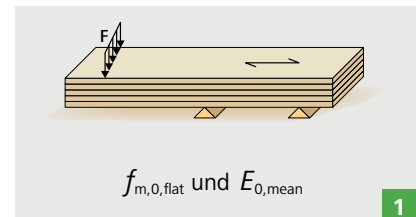


Schlankte Vordachkonstruktionen mit filigranen Dachlinien lassen sich mit STEICO LVL X Platten wirtschaftlich und einfach realisieren. Es empfiehlt sich bereits bei der Planung, die Legerichtung und die Plattenteilung zu berücksichtigen. Am Eckbereich sind die größten Verformungen zu erwarten, deshalb werden hierfür besondere Lösungen angeboten.

Vorteile im Überblick

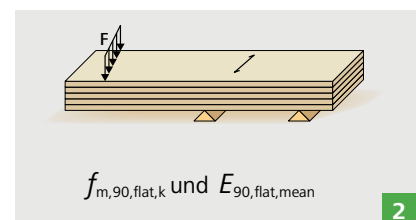
Biegefestigkeit und E-Modul **parallel** zur Faserrichtung bei flachkanter Anwendung ($t \geq 27$ mm) **1**

- STEICO LVL X: $f_{m,0,flat,k} = 36,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{0,mean} = 10.600$ N/mm²



Biegefestigkeit und E-Modul **rechtwinklig** zur Faserrichtung bei flachkanter Anwendung ($t \geq 27$ mm) **2**

- STEICO LVL X: $f_{m,90,flat,k} = 8,0$ N/mm²
- STEICO LVL X: $E_{90,flat,mean} = 2.500$ N/mm²

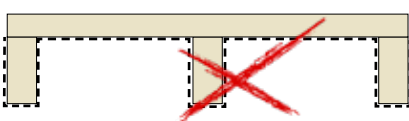


Architektonisch ansprechende Dachrandausbildung

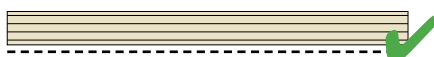
- Filigrane, umlaufende Dachlinien
- Anwendung bei Steil- und Flachdach
- Große Plattenabmessungen, Reduzierung der Plattenstöße
- Dachvorsprünge bis 2,0 m möglich

Anschlüsse

- Einfache Anschlüsse der Fassade sowohl im Trauf- als auch im Ortgangbereich
- Keine Flugsparren und Stellbretter notwendig
- Einfache Vorfertigung
- Anschlüsse um den Sparren entfallen

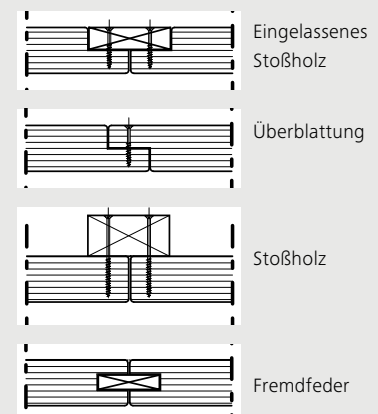


Aufwendige Anschlusssituation bei Vollholzsparren



Einfache Anschlusssituation mit STEICO LVL X

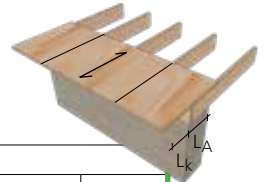
Möglichkeiten der Plattenstoßausbildung



STEICO LVL X als auskragendes Vordach

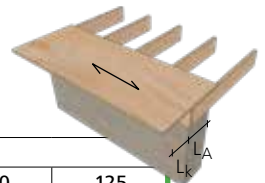
Vorbemessung von STEICO LVL X als Vordachplatten

Mindestplattendicke t in mm für STEICO LVL X im Regelbereich
 Platte in Richtung der **starken Achse** auskragend



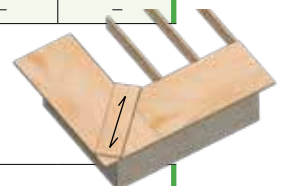
Lasten [kN/m ²]		Kraglänge l_k [cm]											
Aufbau	Schnee	40	50	60	70	80	90	100	110	125	150	175	200
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57
	$s_k = 0,68$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	60
	$s_k = 0,88$	27	27	27	27	27	33	33	39	39	51	57	63
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57	63
	$s_k = 0,68$	27	27	27	27	27	33	39	39	45	51	63	69
	$s_k = 0,88$	27	27	27	27	33	33	39	39	45	57	63	69
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27	27	27	33	33	39	39	45	51	63	69	-
	$s_k = 0,68$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	69	-
	$s_k = 0,88$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	-	-

Mindestplattendicke t in mm für STEICO LVL X im Regelbereich
 Platte in Richtung der **schwachen Achse** auskragend



Lasten [kN/m ²]		Kraglänge l_k [cm]									
Aufbau	Schnee	40	50	60	70	80	90	100	110	125	
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27	27	27	33	39	45	45	51	57	
	$s_k = 0,68$	27	27	33	33	39	45	51	51	63	
	$s_k = 0,88$	27	27	33	39	45	45	51	57	63	
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27	27	33	39	45	51	51	57	69	
	$s_k = 0,68$	27	27	33	39	45	51	57	63	69	
	$s_k = 0,88$	27	33	39	39	45	51	57	63	69	
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27	33	39	45	51	57	63	69	-	
	$s_k = 0,68$	27	33	39	45	51	57	63	-	-	
	$s_k = 0,88$	27	33	39	51	57	63	69	-	-	

Mindestplattendicke t in mm für STEICO LVL R im Eckbereich
 Eckverstärkung in Richtung der **starken Achse** auskragend



Lasten [kN/m ²]		Kraglänge l_k [cm]								
Aufbau	Schnee	40/40	50/50	60/60	70/70	80/80	90/90	100/100	110/110	125/125
$g_k = 0,15$	$s_k = 0,52$	27*215	27*275	27*340	33*300	33*530	39*520	45*520	51*530	57*670
	$s_k = 0,68$	27*215	27*275	27*340	33*340	39*350	39*580	45*580	51*590	57*720
	$s_k = 0,88$	27*215	27*275	27*380	33*385	39*400	45*420	45*660	51*670	57*820
$g_k = 0,65$	$s_k = 0,52$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s_k = 0,68$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
	$s_k = 0,88$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	63*885
$g_k = 1,5$	$s_k = 0,52$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s_k = 0,68$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870
	$s_k = 0,88$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870

Bemessungsbeispiel

1. Eingangswerte definieren: z.B. Eigengewicht des Aufbaus $g_k=0,65 \text{ kN/m}^2$; Schneelast auf dem Dach $s_k=0,68 \text{ kN/m}^2$; Auskragung umlaufend $l_k=60 \text{ cm}$

2. STEICO LVL X Plattendicken (aus Tabellen ablesen)

Regelbereich in Richtung der starken Achse auskragend $t=27 \text{ mm}$, Regelbereich in Richtung der schwachen Achse auskragend $t=33$.
 STEICO LVL R Eckverstärkung (aus Tabelle entnommen) $t=33 \text{ mm}$ und $b=275 \text{ mm}$

STEICO LVL X als auskragendes Vordach

Ausbildung der Eckverstärkung

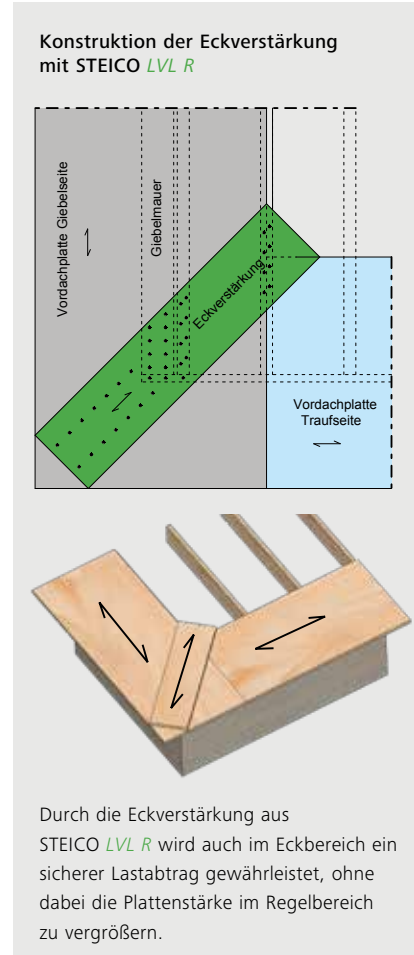
Der Eckbereich ist separat zu betrachten, da hier die Auskragung diagonal gemessen größer ist als im Regelbereich. Als konstruktiv einfache Maßnahme kann hier eine Eckverstärkung aus STEICO LVL R zum Einsatz kommen. Diese Verstärkungsvariante hat zum einen den Vorteil, dass für die Bemessung der Vordachplatte der Regelbereich herangezogen werden kann und zum anderen kann für die Berechnung ein eindimensionales Ersatzsystem verwendet werden.

Ausführungsempfehlung

Da Vordachkonstruktionen über die Nacht hinweg überdurchschnittlich stark abkühlen, empfiehlt STEICO eine oberseitige Überdämmung der STEICO LVL X Platten. Hierdurch wird Kondenswasserbildung auf der Unterseite der Vordachplatte minimiert. Diese Überdämmung kann zum Beispiel mit der STEICOuniversal Unterdeckplatte ausgeführt werden. Weiterführende Empfehlungen sind im Holzbau Handbuch Reihe 5 Teil 2 Folge 2, Holzschutz – Bauliche Maßnahmen, des Informationsdienst Holz aufgeführt.

STEICO LVL X ist ein Konstruktionsprodukt, die Furniere werden primär nach mechanischen Kriterien sortiert, daher wird für die Oberflächenausbildung eine Verkleidung empfohlen.

Bei Verzicht auf eine Verkleidung sind Beschichtungssysteme notwendig und sorgfältig zu planen. Informationen zu Beschichtungssystemen erhalten Sie z.B bei der Firma Remmers (lasierende oder deckende Ausführung möglich).



Randbedingungen/ Anmerkungen

- NKL = 2
- KLED = kurz
(Höhe des Gebäudes über NN ≤ 1000 m)
- Neigung des Vordaches: α=0 Grad
- Rückverankerung der Auskragung: $L_k \leq L_A$
- Berücksichtigte Windlast: $w_k=0,325 \text{ kN/m}^2$
- Berücksichtigte Mannlast: $Q_k=1,0 \text{ kN}$
- Statisches System: Eingespannter Kragarm
- Platteneigengewicht ist berücksichtigt

Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Diese Nachweise werden gemäß Absatz 7.2 der DIN EN 1995-1-1 geführt. Die Grenzwerte für die Verformung werden entsprechend den Empfehlungen aus dem NAD (Tabelle NA.13) für Deutschland, Fassung 2013, gewählt:

- $w_{inst} \dots \dots \dots \leq l/150$
- $w_{net,fin} \dots \dots \dots \leq l/150$
- $w_{fin} \dots \dots \dots \leq l/100$

In bestimmten Fällen kann es vorkommen, dass die oben genannten Grenzwerte als zu großzügig angesehen werden. In diesen Fällen wird empfohlen, spezielle Vereinbarungen mit der Bauherrenschaft im Vorfeld zu treffen.

Nachweis im Grenzzustand der Tragsicherheit

Berücksichtigt sind die Nachweise für einachsige Biegung und für Schub. Alle Nachweise, welche mit der Auflagersituation zusammenhängen, wie Auflagerpressung oder Verbindungsmittelnachweise, sind nicht berücksichtigt. Die Tabellenwerte gelten nur für linienförmig gelagerte Platten.

Die Tabellen und deren Inhalt ersetzen keinesfalls den statischen Nachweis.

Mechanische Eigenschaften von STEICO LVL

Mechanische Eigenschaften von STEICO LVL

Die nachfolgende Tabelle fasst die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm² zusammen. Zusätzlich werden weitere Kennwerte für STEICO LVL R und STEICO LVL X gemäß den Leistungserklärungen aufgelistet. Auf der nächsten Seite werden die jeweiligen Buchstaben, die die entsprechende Beanspruchung kennzeichnen, exemplarisch erklärt.

Wesentliche Merkmale	Symbol	Abbildung	Einheit	STEICO LVL R	STEICO LVL X (t ≤ 24 mm)	STEICO LVL X (t ≥ 27 mm)
Biegefestigkeit						
Hochkant, parallel zur Faserrichtung (Höhe 300 mm)	$f_{m,0,edge,k}$	A	N/mm ²	44	30	32
Streuungsparameter	s	–		0,15	0,15	0,15
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung (Höhe 300 mm)	$f_{m,90,edge,k}$	B	N/mm ²	NPD	10	8
Flachkant, parallel zur Faserrichtung	$f_{m,0,flat,k}$	C	N/mm ²	50	32	36
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{m,90,flat,k}$	D	N/mm ²	NPD	7	8
Zugfestigkeit						
Parallel zur Faserrichtung (Länge 3000 mm)	$f_{t,0,k}$	E	N/mm ²	36	18	18
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{t,90,edge,k}$	F	N/mm ²	0,9	7	5
Druckfestigkeit						
Parallel zur Faserrichtung	$f_{c,0,k}$	G	N/mm ²	40	26	30
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{c,90,edge,k}$	H	N/mm ²	7,5	9	9
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{c,90,flat,k}$	I	N/mm ²	3,6	4	4
Schubfestigkeit						
Hochkant, parallel zur Faserrichtung	$f_{v,0,edge,k}$	J	N/mm ²	4,6	4,6	4,6
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{v,90,edge,k}$	K	N/mm ²	NPD	4,6	4,6
Flachkant, parallel zur Faserrichtung	$f_{v,0,flat,k}$	L	N/mm ²	2,6	1,1	1,1
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{v,90,flat,k}$	M	N/mm ²	NPD	1,1	1,1
Elastizitätsmodul						
Parallel zur Faserrichtung	$E_{0,mean}$	A C	N/mm ²	14.000	10.000	10.600
Parallel zur Faserrichtung	$E_{0,k}$	A C	N/mm ²	12.000	9.000	9.000
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$E_{90,edge,mean}^1$	B	N/mm ²	430	3.500	3.000
Hochkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$E_{90,edge,k}^2$	B	N/mm ²	350	2.700	2.300
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$E_{m,90,flat,mean}$	D	N/mm ²	NPD	1.300	2.500
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$E_{m,90,flat,k}$	D	N/mm ²	NPD	1.000	1.800
Schubmodul						
Hochkant, parallel zur Faserrichtung	$G_{0,edge,mean}$	J	N/mm ²	600	600	600
Hochkant, parallel zur Faserrichtung	$G_{0,edge,k}$	J	N/mm ²	400	400	400
Flachkant, parallel zur Faserrichtung	$G_{0,flat,mean}$	L	N/mm ²	560	150	150
Flachkant, parallel zur Faserrichtung	$G_{0,flat,k}$	L	N/mm ²	400	130	130
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$G_{90,flat,mean}$	M	N/mm ²	NPD	150	150
Flachkant, rechtwinklig zur Faserrichtung	$G_{90,flat,k}$	M	N/mm ²	NPD	130	130
Dichte						
Mittelwert	ρ_{mean}	–	kg/m ³	550	530	530
5%-Quantil der Rohdichte	ρ_k	–	kg/m ³	480	480	480
Brandverhalten	–	–	–	D-s1, d0	D-s1, d0	D-s1, d0
Formaldehydklasse	–	–	–	E1	E1	E1
Natürliche Beständigkeit gegen biologischen Befall	–	–	–	4	4	4

Legende: NPD – keine Leistung bestimmt (No Performance Determined)

1) STEICO LVL R: $E_{c,90,edge,mean}$ | STEICO LVL X: $E_{m,90,edge,mean}$

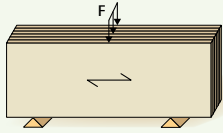
2) STEICO LVL R: $E_{c,90,edge,k}$ | STEICO LVL X: $E_{m,90,edge,k}$

Mechanische Eigenschaften von STEICO LVL

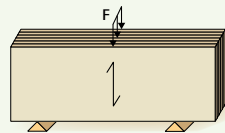
Erläuterung der mechanischen Eigenschaften

Die folgende Tabelle beschreibt die Zusammenhänge zwischen Lagerung, Beanspruchung und Bezeichnung. Die angebenen Buchstaben beziehen sich auf die Tabelle „Mechanische Eigenschaften von STEICO LVL“ der vorangegangenen Seite.

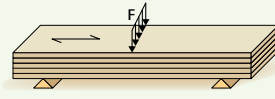
Biegefestigkeit f_m und E-Modul E



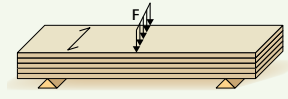
A $f_{m,0,edge}$ und $E_{0,edge}$
hochkant, parallel♦



B $f_{m,90,edge}$ und $E_{90,edge}$
hochkant, rechtwinklig♦♦

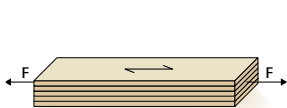


C $f_{m,0,flat}$ und $E_{0,flat}$
flachkant, parallel♦

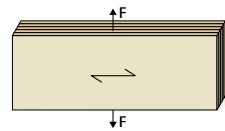


D $f_{m,90,flat}$ und $E_{90,flat}$
flachkant, rechtwinklig♦♦

Zugfestigkeit f_t

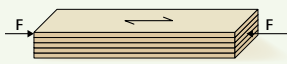


E $f_{t,0}$ parallel♦

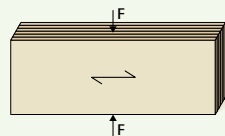


F $f_{t,90,edge}$
hochkant, rechtwinklig♦♦

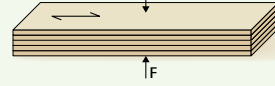
Druckfestigkeit f_c



G $f_{c,0}$ parallel♦

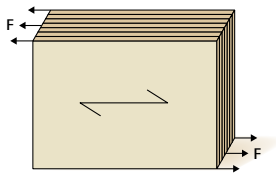


H $f_{c,90,edge}$
hochkant, rechtwinklig♦♦

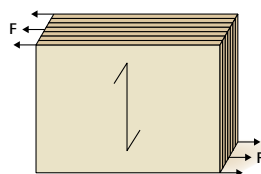


I $f_{c,90,flat}$
flachkant, rechtwinklig♦♦

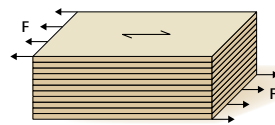
Schubfestigkeit f_v und Schubmodul G



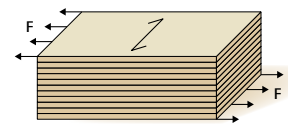
J $f_{v,0,edge}$ und $G_{0,edge}$
hochkant, parallel♦



K $f_{v,90,edge}$
hochkant, rechtwinklig♦♦



L $f_{v,0,flat}$ und $G_{0,flat}$
flachkant, parallel♦



M $f_{v,90,flat}$ und $G_{90,flat}$
flachkant, rechtwinklig♦♦

♦ parallel zur Faser der Deckfurniere ♦♦ rechtwinklig zur Faser der Deckfurniere

Bemessungsprogramme für STEICO *LVL* Furnierschichtholz und STEICO*joist* Stegträger

Für die statische Dimensionierung der Bauteile stehen dem Planer eine Vielzahl von Bemessungsprogrammen zur Verfügung. Im Folgenden werden die verschiedenen Programme vorgestellt, mit welchen STEICO *LVL* Furnierschichtholz und STEICO*joist* Stegträger bemessen werden können.

STEICO*xpress*



Mit dem STEICO*xpress* Bemessungsprogramm steht dem Planer eine kostenfreie Software zur Verfügung, welche die Bemessung von Biegeträgern einfach und in kürzester Zeit erlaubt. Ob Einfeldträger oder Mehrfeldträger, Dach oder Decke, eine Bemessung von STEICO *LVL* und STEICO*joist*

Stegträger kann mit Hilfe dieses Programms in nur wenigen Schritten durchgeführt werden. Auch die Bemessung von Durchbrüchen ist einfach möglich.

Dem Planer stehen neben dem STEICO*xpress* eine Vielzahl von Programmen für die Tragwerksplanung zur Verfügung, welche die Produkte der Firma STEICO in Ihrer Datenbank hinterlegt haben.

Softwarelösungen für die Bemessung von STEICO *LVL* und STEICO*joist* Stegträger

Software		STEICO <i>LVL</i>	STEICO <i>joist</i>	Weitere Informationen
STEICO <i>xpress</i>		✓	✓	www.steico.com
mb AEC Software GmbH		✓	-	www.mbaec.de
Frilo Software		✓	-	www.frilo.eu/de
Harzer Statik Software		✓ ¹	✓	www.harzerstatik.de
Dlupal Software		✓	✓	www.dlupal.com
SOFISTiK		✓ ¹	-	www.sofistik.de
VC Master		✓ ^{1, 2}	✓ ¹	www.vcmaster.com
PCAE		2	-	www.pcae.de

1) Manuelle Eingabe der Materialdaten erforderlich

2) Hinterlegung von STEICO *LVL* in die Datenbank in Planung



BauStatik von mb AEC Software GmbH

STEICO *LVL* steht dem Anwender der mb AEC Software Suite in folgenden Modulen zur Verfügung:

- S110.de/at Holz-Sparren
- S120.de/at Holz-Grat- und Kehlsparren
- S130.de/at Holz-Pfette in Dachneigung
- S172.de Holz-Pultdachbinder
- S201.de Holz-Beton-Verbunddecke (Bepl.)
- S202.de Holz-Decke, Schwingungsnachweis
- S302.de/at Holz-Durchlaufträger, DIN EN 1995-1-1
- S322.de/at Holz-Durchlaufträger, Doppelbiegung
- S400.de/at Holz-Stütze
- S410.de Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1
- S602.de Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk
- S852.de/at Holz-Bemessung, tabellarisch



Frilo Software

STEICO *LVL* steht dem Anwender der Frilo Software in folgenden Modulen zur Verfügung:

- H01+ Holzstütze (neu)
- H011+ Holzbemessung (neu)
- DLT+ Durchlaufträger (Integration in Planung)



Harzer Statik Software

STEICO*joist* Stegträger können in folgenden Modulen bemessen werden:

- Holzbalkendecke
- Holzträger

Darüber hinaus kann der Anwender Materialien frei definieren.



RFEM und RSTAB von Dlupal

STEICO*joist* Stegträger können in folgenden Modulen bemessen werden:

- RF-/LIMITS

STEICO *LVL* steht dem Anwender der Software RFEM/RSTAB von Dlupal in folgenden Modulen zur Verfügung:

- RF-/HOLZ Pro
- RF-/LIMITS

Darüber hinaus kann der Anwender Materialien frei definieren.

Verbindungsmittel in STEICO LVL

Bis zu 37% höhere Lochleibungsfestigkeit

Zur Herstellung von Holzverbindungen mit STEICO LVL gelten die Bemessungsgrundlagen der bauaufsichtlichen Zulassung AbZ Z-9.1-842 in Kombination mit den Anforderungen nach DIN EN 1995-1-1 für Vollholz (STEICO LVL R) und Sperrholz (STEICO LVL X). Hiernach sind Nägel, Schrauben, Klammern, Stabdübel, Bolzen (auch Passbolzen), Ringdübel und Scheibendübel zulässig.

Stifförmige Verbindungsmittel dürfen im Gegensatz zu gängigen Holzwerkstoffen bei STEICO LVL auch in die Schmalfläche eingebracht werden.

- STEICO LVL besteht aus Nadelholz und ist einfach zu bearbeiten
- Einbringen von Nägel, Schrauben und Klammern ohne Vorbohren möglich
- Aufgrund der hohen Festigkeiten können weniger Verbindungsmittel mit kleinen Durchmessern und größeren Abständen verwendet werden
- Verbindungsmittel sind auch in der Schmalfläche zulässig

In der Tabelle sind die Korrekturfaktoren, welche sich für die Beanspruchung auf Abscheren in den jeweiligen Seitenflächen von STEICO LVL ergeben, zusammengefasst.

	Verbindungsmittel	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Deckfläche	Nägel, Schrauben, Klammern nicht vorgebohrt	137%	137%
	Nägel, Schrauben, Klammern, vorgebohrt	110%	110%
	Stabdübel	110%	110%
Schmalfläche	Nägel, Schrauben, Klammern nicht vorgebohrt	96%	55%
	Nägel, Schrauben, Klammern, vorgebohrt	82%	41%
	Stabdübel	82%	41%
Stirnfläche	Gemäß Zulassung des Verbindungsmittels		

Für die Beanspruchung auf Abscheren sind die Anwendungsbereiche und die auf Vollholz C24 bezogenen Korrekturfaktoren in der oben stehenden Tabelle aufgeführt. Die Korrekturfaktoren für nicht vorgebohrte Verbindungsmittel beziehen sich auf die Gleichung 8.15 der DIN EN 1995-1-1, für die vorgebohrten Verbindungsmittel auf die Gleichung 8.16.

Beinhalten Zulassungen von Verbindungsmitteln Regeln für die Ausführung und Bemessung dieser Verbindungsmittel in Furnierschichthölzern, so dürfen die dort getroffenen Regelungen auf STEICO LVL angewendet werden.

Randabstände bei STEICO LVL 1

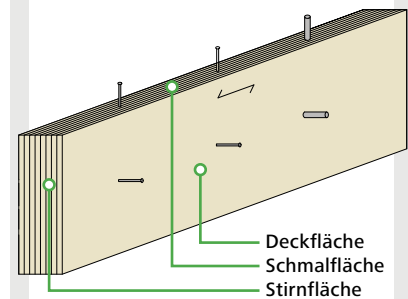
In der nebenstehenden Zeichnung sind die Randabstände wie in DIN EN 1995-1-1 definiert angegeben. Die erforderlichen Mindestabstände sind entweder der DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anwendungsdokument bzw. der Zulassung des Verbindungsmittels (z.B. der Holzschrauben) zu entnehmen.



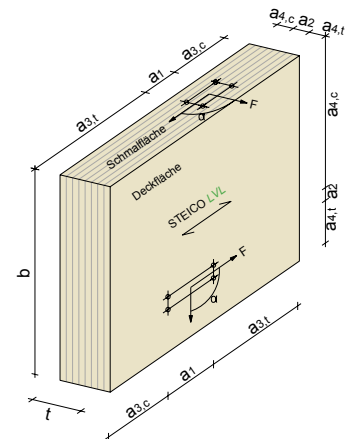
**Leicht zu bearbeiten
Kein Vorbohren
notwendig**

Nägel, Schrauben und Klammern lassen sich in STEICO LVL ohne Vorbohren einbringen, d.h. schneller Arbeitsfortschritt.

Definition der Seitenflächen



Randabstände bei STEICO LVL



- a₁** Abstand in Faserrichtung
- a₂** Abstand rechtwinklig zur Faserrichtung
- a_{3,t}** Abstand zum beanspruchten Hirnholzende
- a_{3,c}** Abstand zum unbeanspruchten Hirnholzende
- a_{4,t}** Abstand zum beanspruchten Rand
- a_{4,c}** Abstand zum unbeanspruchten Rand
- α** Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

Weitere Eigenschaften von STEICO LVL

Weitere Eigenschaften von STEICO LVL

Die nachfolgende Tabelle fasst bauphysikalische und weitere bautechnische Daten von STEICO LVL R und STEICO LVL X zusammen.

Holzart	STEICO LVL R	Kiefer und/oder Fichte	FSC® zertifiziert (PEFC® auf Anfrage)	
	STEICO LVL X	Kiefer und/oder Fichte	FSC® zertifiziert (PEFC® auf Anfrage)	
Mittlere Holzfeuchte	u = ca. 9 %			
Nutzungsklasse	1 und 2			
Verklebung der Furnierschäftung auf der Plattenoberseite	Melaminharz - Klebstoff		Helle Leimfuge, wasserfest	
Lagenverklebung und alle anderen Schäftungsfugen	Phenolharz - Klebstoff		Dunkle Leimfuge, wasserfest	
Formaldehydabgabe	0,03 ppm			DIN EN 717-1 und nach QDF ♦ – Richtlinie A 01
Oberflächenqualität	Nichtsichtqualität		Konstruktionsprodukt	
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda_R = 0,13 \text{ W/mK}$			
Diffusionwiderstand, Luftdichtigkeit	$\mu_{\text{feucht}} = 75$ $\mu_{\text{trocken}} = 205$		Ansatz als luftdichte Ebene zulässig	Nach DIN 4108-7 Absatz 6.1.3
Abbrandrate	$\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$		Für flächige Bauteile	Nach DIN EN 1995-1-2 Tabelle 3.1
	$\beta_n = 0,70 \text{ mm/min}$		Für stabförmige Bauteile	
Toleranzen	Länge l	$\pm 5 \text{ mm}$	Für alle Längen	Nach DIN EN 14374:2005-02
	Breite b	$\pm 2 \text{ mm}$	$b \leq 400 \text{ mm}$	
		$\pm 0,5 \%$	$b > 400 \text{ mm}$	
	Dicke t	$+(0,8+0,03t) \text{ mm}$ $-(0,4+0,03t) \text{ mm}$	Für alle Dicken	
Quellen und Schwinden	In % je 1% Feuchteänderung unterhalb des Fasersättigungspunktes			Nach DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.7 * Interne Versuche
	STEICO LVL R	0,01	In Furnierlängsrichtung (Länge)	
		0,32	In Furnierquerrichtung (Breite/Höhe)	
		0,32*	Rechtwinklig zur Klebfuge (Dicke)	
	STEICO LVL X	0,01	In Furnierlängsrichtung (Länge)	
		0,03	In Furnierquerrichtung (Breite/Höhe)	
0,32*		Rechtwinklig zur Klebfuge (Dicke)		
Schallschutz	250 Hz bis 500 Hz	$\alpha = 0,1$		Nach DIN EN 13986 Tabelle 10
	1000 Hz bis 2000 Hz	$\alpha = 0,3$		
Natürliche Beständigkeit gegen biologischen Befall	4		Dauerhaftigkeit entsprechend den Furnieren	DIN EN 350-2
Abfallschlüssel (AVV/EAK)	030105/170201		Entsorgung wie Holz und Holzwerkstoffe	

♦ QDF = Qualitätsgemeinschaft Deutscher Fertigungsbau

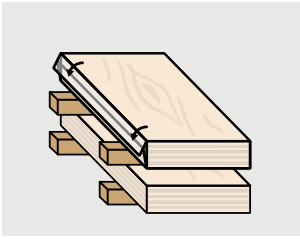
Aufbau von STEICO LVL Furnierschichtholz

Dargestellt sind nachfolgend die Aufbauten für STEICO LVL R und STEICO LVL X. Bei STEICO LVL R verlaufen alle Furniere parallel zur Faserrichtung. Hingegen sind bei STEICO LVL X ca. 20% der Furniere querverlaufend, d.h. sie sind kreuzweise mit den anderen Furnieren verklebt.

Dicke [mm]	Anzahl Furnierlagen	STEICO LVL R Aufbausymbol	STEICO LVL X Aufbausymbol	STEICO LVL X Anzahl querlaufender Furniere
21	7		I-III-I oder II-I-II	2
24	8		II-II-II	2
27	9		II-III-II	2
33	11		II-III-II	2
39	13		II-III-III-II	3
45	15		II-III-III-II	3
51	17		II-III-III-II	3
57	19		II-III-III-III-II	4
63	21		II-III-III-III-II	5
69	23		II-III-III-III-II	5

Allgemeine Hinweise STEICO LVL

Lagerung und Transport



- Die Lagerung hat auf ebenem, trockenem und tragfähigem Untergrund zu erfolgen.
- Während des Transports, der Lagerung und während der Bauphase ist STEICO LVL durch geeignete Maßnahmen vor Nässe und Feuchte zu schützen (z.B. Lagerung unter Dach, Abplanen auf der Baustelle etc.).
- Bei Spritzwassergefahr ist STEICO LVL mit einem Mindestabstand von 30 cm über Bodenniveau zu lagern.
- Holzfeuchteänderungen aufgrund vom Lagerklima sind wie bei Nadelvollholz zu erwarten.
- Auf Verpackungsfolien und Schutzfolien besteht Rutschgefahr.
- Beim Öffnen der Pakete ist auf eine sichere Lagerung der Ware zu achten.
- Standard STEICO LVL Pakete können bis zu 3 t schwer sein, geeignete Hebe- und Transportwerkzeuge sind zu verwenden.
- Beschädigte Ware darf nicht verwendet werden.

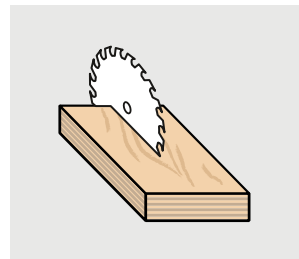
Hinweise zum Umgang mit Feuchtigkeit



- STEICO LVL kann in den Nutzungsklassen 1,2 und 3 eingesetzt werden. In Nutzungsklasse 3 wird chemischer Holzschutz erforderlich.
- STEICO LVL zählt zu den dimensionsstabilsten Holzwerkstoffen. Die Holzfeuchte nach der Produktion beträgt ca. 9 %, so dass kein Trocknungsschwund zu erwarten ist. Dennoch kann es bei unsachgemäßer Auffeuchtung zu Querschnittsänderungen durch Quellen bzw. Schwinden bei späterer Rücktrocknung kommen.
- Bei ungleichmäßiger Befeuchtung kann es bei STEICO LVL Platten zu Verformungen wie Schüsselungen kommen
- Großformatige, plattenförmige Anwendungen sind aus STEICO LVL X auszuführen.

- Stehendes Wasser auf dem Produkt sowie längere direkte Bewitterung sind zu vermeiden. Bei direkter Bewitterung kann es zu lokalen Ablösungen und Aufwölbungen der äußeren Furnierlagen im Bereich von Schäftungsfugen, Ästen und Rissen kommen. Die Schälfnieroberfläche wird rauer, Unebenheiten und bereits bestehende Risse zeichnen sich deutlicher ab. Die Festigkeit wird dadurch nicht beeinträchtigt.
- Für Holzfeuchtebestimmung bei Furnierschichtholz eignet sich die Methode mittels einer Darrprobe (DIN EN 322). Handelsübliche Messgeräte, welche die Holzfeuchte über den elektrischen Widerstand im Holz ermitteln, sind für Furnierschichtholz nicht geeignet.

Be- und Verarbeitung



- Die Bearbeitung erfolgt - ähnlich wie bei Nadelvollholz - mit üblichen Holzbearbeitungsmaschinen (Nadelholzfuerniere).

Hinweise zur Produktoberfläche



- Die ausgelieferte Ware ist ungeschliffen und wird als konstruktives Produkt in Nicht-Sichtqualität verkauft.
- Lichteinwirkung führt wie bei natürlichem Holz zu Farbveränderungen und Vergrauung.
- Bei übermäßiger Auffeuchtung ist die Gefahr eines Pilzbefalls wie bei Nadelvollholz oder Sperrholz gegeben.
- Für Beschichtungen sind die Verarbeitungsrichtlinien der Beschichtungshersteller zu beachten (Schliff, Kantenrundungen, Schichtstärken, etc.).

Lieferformen für STEICO LVL R Furnierschichtholz

Länge [m]	Dicke [mm]	Breite / Höhe [mm]	Stück / Paket	Gewicht / Pak. [t]	
				L = 9,00 m	L = 12,00 m
9,00 12,00	39	200	36	1,52*	2,03
		220	30	1,39*	1,86
		240	30	1,52	2,03
		300	24	1,52	2,03
		360	18	1,37*	1,82
	45	200	36	1,75*	2,34
		220	30	1,61*	2,14
		240	30	1,75	2,34
		280	24	1,64*	2,18
		300	24	1,75	2,34
		360	18	1,58*	2,10
	75	200	18	1,75	2,34
		200	24	1,95*	2,60
		220	20	1,79*	2,38
		240	20	1,95	2,60
		280	16	1,82*	2,42
		300	16	1,95	2,60
		360	12	1,75*	2,34
400	12	1,95	2,60		

*Keine Lagerware, Lieferzeit auf Anfrage.

Lieferformen für STEICO LVL X Furnierschichtholz

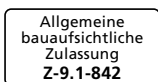
Länge [m]	Dicke [mm]	Breite / Höhe [mm]	Stück / Paket	Gewicht / Pak. [t]	
				L = 6,00 m	L = 12,00 m
6,00 12,00	30	1.250	10	1,35	2,70
	33	1.250	8	1,19	2,38
	39	1.250	6	1,06	2,11
	57	1.250	4	1,03	2,06

Lieferformen für STEICO LVL X Randbohle

Länge [m]	Dicke [mm]	Höhe [mm]	Stück / Paket	Gewicht / Pak. [t]	
				L = 6,00 m	L = 12,00 m
6,00 12,00	30	240	50	1,30	2,60
		260	40	1,13	2,25
	33	240	40	1,15	2,29
		260	32	0,99	1,98
	39	240	30	1,02	2,03
		260	24	0,88	1,76
	57	240	20	0,99	1,97
		260	16	0,86	1,71

Informationen zu Lieferformen von STEICO LVL RL Trockenbaustützen und Theaterlatten finden Sie in der aktuellen Preisliste.

Sonderformate, spezielle Qualitäten und Lieferungen besonderer Verpackungseinheiten von STEICO LVL auf Anfrage möglich (max. 90mm Dicke, 2,50m Breite und 18,0m Länge); 6,0m 14-16 Pakete/LKW; 13,0m 7-8 Pakete/LKW



Zertifizierung

STEICO LVL R und STEICO LVL X Furnierschichtholz werden gemäß der harmonisierten europäischen Produktnorm DIN EN 14374 produziert und überwacht und sind CE zertifiziert sowie bauaufsichtlich zugelassen. FSC®- (Forest Stewardship Council®) und PEFC®-zertifizierte Ware auf Anfrage erhältlich.



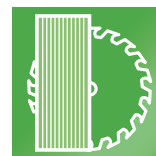
Hohe Tragfähigkeit, große Spannweiten



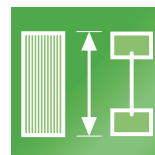
Sehr geringe Toleranzen



Hohe Dimensionsstabilität



Leicht zu verarbeiten



Angepasst an STEICO Stegträger

Lagerung/Transport

STEICO LVL Furnierschichtholz ist eben und auf trockenem Untergrund zu lagern. STEICO LVL sollte während des Transports und Lagerung vor Verschmutzungen und Feuchte geschützt werden.



Ihr STEICO Partner

www.steico.com

