



# Statische Berechnung

**Auftrags-Nr. :** 2007-Go01

**Bauvorhaben :** Blockbohlenhaus "Colorado"

**Bauherr :** .....  
.....  
.....

**Objektplanung :** Gouderak B.V.  
Middelblok 154  
NL - 2831 BR Gouderak

**Tragwerksplanung :** Ingenieurbüro Rüdiger Arnold  
Schlüterstraße 49  
14558 Nuthetal, OT Bergholz-Rehbrücke  
Tel.: +49 +33200 / 51189

**aufgestellt :** 09.01.2008

**Inhaltsverzeichnis**

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
VB	Vorbemerkungen zur Statischen Berechnung	3
01	Sparren, DIN 1052 (08/04), Dachschalung	5
02	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Firstpfette	10
03	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Mittelpfette	17
04.1	Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung Fenster Schlafboden	24
04.2	Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung Giebel Fenster großer Raum	29
04.3	Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Bohle über Türöffnung Mittelwand	34
04.4	Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Träger Schlafboden	39
04.5	Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Bohle über Öffnung Traufwand	43
05	Blockbohlenwände	48
06	Windverankerung und Gründung	51

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite <b>3</b>
	Datum <b>09.01.2008</b> <b>mb BauStatik S011 2007.071</b>	Position <b>VB</b>
		Projekt <b>Colorado 10-2007</b>

## Pos. VB

## Vorbemerkungen zur Statischen Berechnung

### Allgemeines

Die nachfolgende Berechnung umfasst den Nachweis aller tragenden Teile des Blockbohlenhauses. Das Gebäude ist nur bedingt und vorübergehend für den Aufenthalt von Personen bestimmt und ist deshalb nicht als Wohngebäude klassifiziert; die Nachweise können deshalb außerhalb der Rahmenbedingungen für Wohnräume erfolgen. Insbesondere werden erhöhte Durchbiegungen zugelassen.

Das Gebäude erhält ein Satteldach mit bituminöser Eindeckung auf vollflächiger Schalung. Die Dachneigung beträgt  $27,7^\circ$ . Umlaufend sind ca. 50 cm Dachüberstand zu berücksichtigen. Wegen der geringen Stützweiten wird auf Sparren verzichtet; die Schalung wird direkt auf die Pfetten und Wandbohlen genagelt.

Alle Wände bestehen aus 4,4 cm dicken Blockbohlen in Stapelbauweise; auch die Überdeckung der Öffnungen wird aus Blockbohlen hergestellt. Die Verbindung der Wände untereinander erfolgt durch eine Profil-Fräsung und die damit verbundene Verkämmung der Wände untereinander.

Der Fußboden des Gebäudes wird aus Holzdielung (rauh) auf Holzbalken hergestellt. Letztere nehmen auch die unterste Blockbohle der Wände auf.

Die Gründung kann wegen der untergeordneten Bedeutung des Bauwerkes vereinfacht erfolgen und wird hier nicht rechnerisch nachgewiesen.

Alle Anschlüsse und Verbindungen (Schalung, Pfetten, Bohlen) sind mit bauaufsichtlich zugelassenen Verbindungsmitteln zug- und druckfest herzustellen.

Bauzustände sind nicht Bestandteil der vorliegenden Berechnungen.


Beachte!

Für die Stand- und Gebrauchssicherheit des Hauses ist nicht zuletzt auch die Qualität der Montage ausschlaggebend. Veränderungen an den gelieferten Bauteilen, der Einbau beschädigter Elemente, nicht regelkonforme Montage, Abweichungen von der Montageanleitung usw. können insbesondere die Gebrauchssicherheit (Schiefstellung, Wandbeulen etc.) beeinträchtigen. Ein Versagen des Tragwerkes in Folge ist eher unwahrscheinlich, jedoch nicht auszuschließen.

### Lasten

Schnee:

Eine Einordnung in die einzelnen Schneelastzonen erfolgt nicht, da das Blockbohlenhaus an verschiedenen Standorten errichtet werden kann. Für die folgenden Nachweise wird von einer Schneelast von  $0,85 \text{ kN/m}^2$  ausgegangen. Der Bauherr ist auf diese Begrenzung hinzuweisen. Er hat selbst dafür Sorge zu tragen, die für den Bauort gültige Schneelast in Erfahrung zu bringen. Bei Unterlassung oder Überschreitung der zulässigen Schneelast gehen Schäden am Bauwerk und eventuelle Folgeschäden zu Lasten des Bauherrn.

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite <b>4</b>
	Datum <b>09.01.2008</b> <b>mb BauStatik S011 2007.071</b>	Position <b>VB</b>
		Projekt <b>Colorado 10-2007</b>

Wind:

Eine Einordnung in die einzelnen Windzonen erfolgt nicht, da das Blockbohlenhaus an verschiedenen Standorten errichtet werden kann. Für die folgenden Nachweise wird von einem Geschwindigkeitsdruck von  $0,65 \text{ kN/m}^2$  ausgegangen. Der Bauherr ist auf diese Begrenzung hinzuweisen. Er hat selbst dafür Sorge zu tragen, den für den Bauort gültigen Geschwindigkeitsdruck in Erfahrung zu bringen. Bei Unterlassung oder Überschreitung des angesetzten Geschwindigkeitsdruckes gehen Schäden am Bauwerk und eventuelle Folgeschäden zu Lasten des Bauherrn.

sonstige Lasten:

Als weiteren Belastungen treten nur Eigenlasten des Bauwerkes und die Verkehrslast auf dem Fußboden des Bauwerkes auf; sie werden gemäß DIN 1055 ohne Einschränkungen angesetzt.

#### Unterlagen, Literatur, Software

Als Grundlage für die Berechnungen dienen die vom Hersteller zu Verfügung gestellten Produktblätter sowie ergänzende Zeichnungen.

Die Berechnungen erfolgen auf Basis der zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Normen, Regeln der Technik und anderen anerkannten Berechnungsmethoden. Hier seien insbesondere erwähnt:

- DIN 1055 - Lastannahmen für Bauwerke
- DIN 1052 - Holzbau
- Schriftenreihe Informationsdienst Holz; Teil 3: Wohn- und Verwaltungsbauten, Folge 5: Das Wohnblockhaus

Für die Berechnungen wurde einschlägige Statik-Software verwendet.

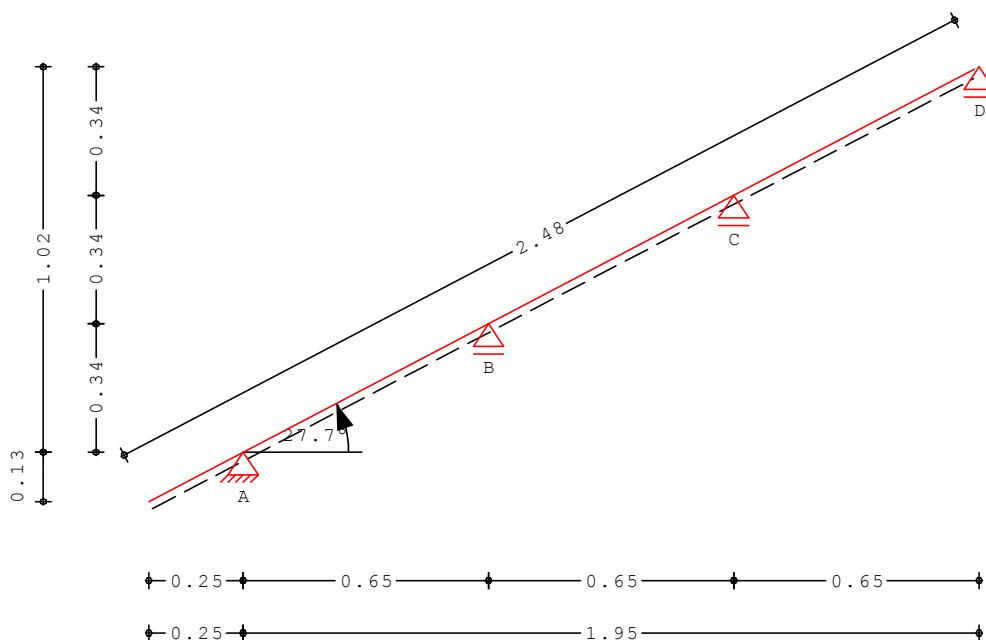


**Pos. 01**

**Sparren, DIN 1052 (08/04), Dachschalung**

System  
M 1:20

3-Feld Sparren mit Kragarm



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	3.90	m
	Gebäuelänge (Traufenseite)	L =	5.85	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H =	3.38	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A =	0.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	$\delta =$	27.70	°
	Dachhöhe	h =	1.02	m
	Dachüberstand	u =	0.25	m

Felder	Feld	Länge [m]
	Kragarm unten	0.25
	1	0.65
	2	0.65
	3	0.65

Auflager	Aufl.	vertikale	horizont.	Höhe
		Lagerung	Lagerung	
	A	starr	starr	0.00
	B	starr	-	0.34
	C	starr	-	0.68
	D	starr	-	1.02

Nutzungsklasse 1

Einwirkungen

<b>#ständig</b>	<b>Dachdeckung/Sparren/Innenausbau</b>
	ständige Einwirkung KLED ständig
<b>#Wind0</b>	<b>Windlast Anströmrichtung = 0°</b>
	Windlasten KLED kurz LG 98
<b>#Wind180</b>	<b>Windlast Anströmrichtung = 180°</b>
	Windlasten KLED kurz LG 98
<b>#Wind90</b>	<b>Windlast Anströmrichtung = 90°</b>
	Windlasten KLED kurz LG 98
<b>#SchneeA</b>	<b>Schneelast Lastfall a</b>
	Schnee-/Eislast <= 1000 m KLED kurz LG 99
<b>#SchneeD</b>	<b>Schneelast Lastfall a + Schneeüberhang an Traufe</b>
	Schnee-/Eislast <= 1000 m KLED kurz LG 99
Lastgruppen	LG   Einwirkungen, die nicht gleichzeitig wirken
	98   #Wind0 / #Wind180 / #Wind90
	99   #SchneeA / #SchneeD

Erläuterungen**Gruppen (LG)**

Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Belastung

Einwirkung #ständig

Zusammenst. gl1	Eigengewicht	$0.016 \cdot 5.00 =$	$0.08 \text{ kN/m}^2$
	bit.Deckung		$= 0.07 \text{ kN/m}^2$
			$= 0.15 \text{ kN/m}^2$

Eindeckung + Sparren (DF)  $g_k = 0.15 \text{ kN/m}^2$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.17		

Einwirkung #Wind0

Windlast

nach DIN 1055-4 (03.05)  
Windzone 2, Binnenland  
Geschwindigkeitsdruck (Tab. 2)  $q = 0.65 \text{ kN/m}^2$   
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tabelle 6)  
Anströmrichtung  $\theta = 0.00^\circ$   
Länge des Bereichs F  $e/10 = 0.58 \text{ m}$   
Bereich D  $w_{e,D,10} = 0.78 \cdot 0.65 = 0.51 \text{ kN/m}^2$   
Bereich F  $w_{e,F,10} = 0.62 \cdot 0.65 = 0.41 \text{ kN/m}^2$   
Bereich H  $w_{e,H,10} = 0.37 \cdot 0.65 = 0.24 \text{ kN/m}^2$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.28	0.28	-0.51	-0.51	
Trapez	lokal	-0.28	0.66	0.41	0.41	
Trapez	lokal	0.38	1.82	0.24	0.24	

Einwirkung #Wind180

Anströmrichtung  $\theta = 180.00^\circ$   
Länge des Bereichs J  $e/10 = 0.58 \text{ m}$   
Bereich E  $w_{e,E,10} = -0.46 \cdot 0.65 = -0.30 \text{ kN/m}^2$   
Bereich I  $w_{e,I,10} = -0.40 \cdot 0.65 = -0.26 \text{ kN/m}^2$   
Bereich J  $w_{e,J,10} = -0.58 \cdot 0.65 = -0.37 \text{ kN/m}^2$



Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>e</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.28	0.28	0.30	0.30	
Trapez	lokal	1.54	0.66	-0.37	-0.37	
Trapez	lokal	-0.28	1.82	-0.26	-0.26	

## Einwirkung #Wind90

Anströmrichtung	θ = 90.00 °
Länge des Bereichs F	e/4 = 1.04 m
Bereich F	w <sub>e,F,10</sub> = -1.13 * 0.65 = -0.73 kN/m <sup>2</sup>
Bereich G	w <sub>e,G,10</sub> = -1.38 * 0.65 = -0.90 kN/m <sup>2</sup>

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>e</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.28	1.17	-0.73	-0.73	
Trapez	lokal	0.89	1.31	-0.90	-0.90	

Einwirkung #SchneeA  
Schneelast

nach DIN 1055-5 (07.05)	Schneelastzone 2
char. Schneelast auf dem Boden	s <sub>k</sub> = 0.85 kN/m <sup>2</sup>
Formbeiwert der Schneelast	μ <sub>1</sub> = 0.80 -
Schneelast LF a	s = 0.68 kN/m <sup>2</sup>
Schneeüberhang an der Traufe	S <sub>e</sub> = 0.15 kN/m

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>e</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.68		

## Einwirkung #SchneeD

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>e</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.68		
Einzel	vert.	-0.25				0.15

## Kombinationen

Grundkombination E<sub>d</sub>  
DIN 1055-100, (14)

nach DIN 1055-100 (03.01)

Ek	Σ (γ * ψ * EW)
10	1.35*#ständig +0.90*#Wind0 +1.50*#SchneeD
14	1.35*#ständig +0.90*#Wind180 +1.50*#SchneeD

q-st. Komb. E<sub>d,perm</sub>  
DIN 1055-100, (24)

Ek <sub>perm</sub>	Σ (γ * ψ * EW)
1	1.00*#ständig



Bemess.-Schnittgr. je lfd. m

Grundkombination 10	x [m]	N <sub>d</sub> [kN/m]	V <sub>d</sub> [kN/m]	M <sub>d</sub> [kNm/m]
	0.73	<b>0.37</b>	-0.38	-0.04
	1.47	<b>-0.20</b>	0.53	-0.07
	0.00	-0.01	<b>0.55</b>	-0.09
	1.47	0.33	<b>-0.48</b>	-0.07
	1.92	0.03	-0.00	<b>0.05</b>
	0.00	-0.01	0.55	<b>-0.09</b>

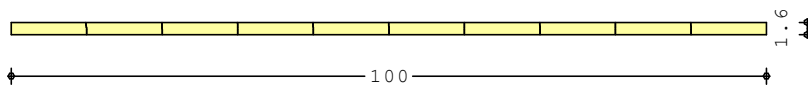
Grundkombination 14	x [m]	N <sub>d</sub> [kN/m]	V <sub>d</sub> [kN/m]	M <sub>d</sub> [kNm/m]
	0.00	<b>0.25</b>	-0.49	-0.10
	0.00	<b>-0.51</b>	0.39	-0.10
	0.00	-0.51	<b>0.39</b>	-0.10
	0.00	0.25	<b>-0.49</b>	-0.10
	1.93	-0.05	0.00	<b>0.02</b>
	0.00	0.25	-0.49	<b>-0.10</b>

Bemessung nach DIN 1052 (08/04)

Baustoff Nadelholz C24 (Tabelle F.5)

gewählt Sparren b/h = **100/1.6** cm  
Sparrenabstand e = **1.00** m

M 1:10



Querschnittswerte	A [cm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	i <sub>y</sub> [cm]
	160.00	42.67	34.13	0.46

Knickwerte	Feld	l <sub>ef,y</sub> [m]	λ <sub>y</sub> [-]	λ <sub>rel,c,y</sub> [-]	k <sub>c,y</sub> [-]
	KrUn	0.56	122.27	2.0826	0.2089
	1	0.73	158.95	2.7074	0.1269
	2	0.73	158.95	2.7074	0.1269
	3	0.73	158.95	2.7074	0.1269

Nachweise der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2

Biegung und Zug	für Ek 14 (KLED kurz)	k <sub>mod</sub> =	0.90	-
	maßgebende Stelle	x =	0.00	m
	Normalkraft	N <sub>t,0,d</sub> =	0.25	kN
	Biegemoment	M <sub>y,d</sub> =	-0.10	kNm
	Zugspannung	σ <sub>t,0,d</sub> =	0.02	N/mm <sup>2</sup>
	Biegespannung	σ <sub>m,y,d</sub> =	2.30	N/mm <sup>2</sup>
	Zugfestigkeit	f <sub>t,0,d</sub> =	9.69	N/mm <sup>2</sup>
	Biegefestigkeit	f <sub>m,y,d</sub> =	16.62	N/mm <sup>2</sup>
Gl. (55)		0.02 / 9.69 + 2.30 / 16.62 =	0.14	≤ 1



Schub aus Querkraft	für Ek 10 (KLED kurz)	$k_{mod} = 0.90$	-
	maßgebende Stelle	$x = 0.00$	m
	Querkraft	$V_{z,d} = 0.55$	kN
	Schubspannung	$\tau_{z,d} = 0.05$	N/mm <sup>2</sup>
	Schubfestigkeit	$f_{v,d} = 1.38$	N/mm <sup>2</sup>
Gl. (59)	$0.05 / 1.38$	$= 0.04$	$\leq 1$

Nachweise      Stabilität mit Ersatzstabverfahren      DIN 1052, 10.3

Biegung und Druck	für Ek 14 (KLED kurz)	$k_{mod} = 0.90$	-
	maßgebende Stelle	$x = 0.00$	m
	Normalkraft	$N_{c,0,d} = -0.51$	kN
	Biegemoment	$M_{y,d} = -0.10$	kNm
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} = 0.03$	N/mm <sup>2</sup>
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} = 2.30$	N/mm <sup>2</sup>
	Druckfestigkeit	$f_{c,0,d} = 14.54$	N/mm <sup>2</sup>
	Biegefestigkeit	$f_{m,y,d} = 16.62$	N/mm <sup>2</sup>
Gl. (71)	$0.03 / (0.13 * 14.54) + 2.30 / 16.62$	$= 0.16$	$\leq 1$

Nachweise      für GZ der Gebrauchstauglichkeit      DIN 1052, 9.2  
negative Verformungen werden nicht berücksichtigt

Grenzwerte Verform.	Durchhang	Sparren	$C_d = 1/200$	-
		Sp Kragarm	$C_d = 1/100$	-

Gl.	Ek	x	vorh w	zul w	$\eta$
	rare/perm	[m]	[mm]	[mm]	[-]
(42) Feld	1	1.88	0.11	3.67	0.03 $\leq 1$
(42) Krag	1	-0.28	0.02	2.82	0.01 $\leq 1$

<u>Auflagerkräfte</u>	je lfd. m				
charakterist. Wert	Einwirkung	$A_{v,k}$	$A_{h,k}$	$B_{v,k}$	$C_{v,k}$ $D_{v,k}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
	#ständig	0.10	0.00	0.11	0.12      0.04
	#Wind0	-0.05	-0.26	0.26	0.21      0.08
	#Wind180	0.08	0.30	-0.23	-0.29      -0.13
	#Wind90	-0.03	0.95	-0.63	-0.85      -0.29
	#SchneeA	0.39	0.00	0.43	0.50      0.17
	#SchneeD	0.62	0.00	0.34	0.52      0.17



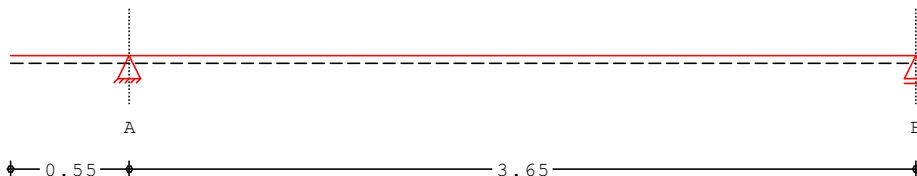
**Pos. 02**

**Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Firstpfette**

Alle Nachweise, auch hinsichtlich Ausklinkungen, Zapfen etc. werden nur für die Pfette mit der größten Stützweite geführt.

System Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:35



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
	0	0.55	1.10	NKL 1
	1	3.65	3.65	NKL 1

Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
	A	0.55	4.40	starr	frei
	B	4.20	4.40	starr	frei

Material *Nadelholz Festigkeitsklasse C24*  
 Querschnitt **b/h = 4.3/14.5 cm**

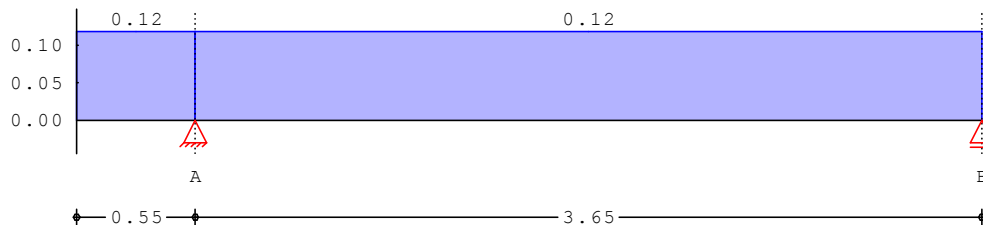
Einwirkungen

ständig	ständige Einwirkung
Wind	Windlasten
Schnee	Schnee-/Eislast $\leq 1000$ m

Belastung

Einw. ständig

M 1:35



Eigengewicht  $0.04m * 0.14m * 5.00kN/m^3 = 0.031$  kN/m

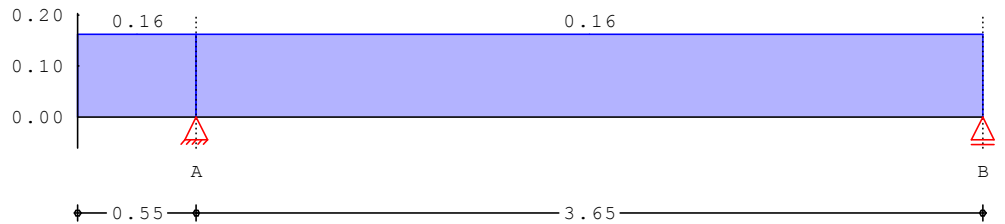
Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	$q$ [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.65	4.20	0.09

zu Zeile 1 aus Pos. 01 D-V-#ständig-  $0.044 * (2) = 0.088$   
 max \* (2) =  $0.088$



Einw. Wind

M 1:35



Feldlasten

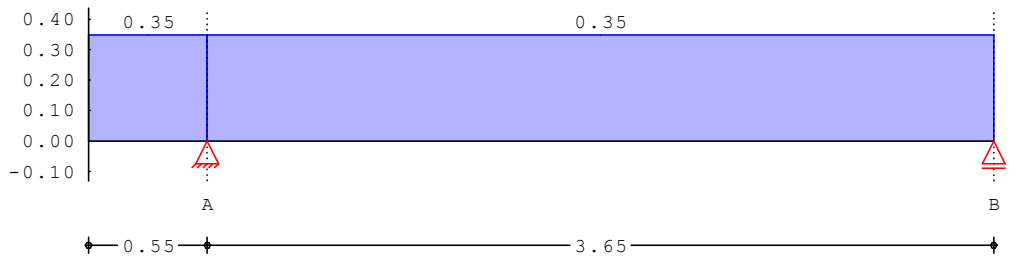
	F <sub>anf</sub> [m]	F <sub>end</sub> [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.65	4.20	0.16

zu Zeile 1

$$\begin{aligned} \text{aus Pos. 01 D-V-}\# \text{Wind0-max} & \quad 0.081 \cdot (2) = 0.162 \\ * (2) & \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & \quad = 0.162 \end{aligned}$$

Einw. Schnee

M 1:35



Feldlasten

	F <sub>anf</sub> [m]	F <sub>end</sub> [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.65	4.20	0.35

zu Zeile 1

$$\begin{aligned} \text{aus Pos. 01 D-V-}\# \text{SchneeA-} & \quad 0.175 \cdot (2) = 0.350 \\ \text{max} * (2) & \quad \underline{\hspace{1.5cm}} \\ & \quad = 0.350 \end{aligned}$$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen

Feld	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min V <sub>k</sub> [kN]	max V <sub>k</sub> [kN]
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.11	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	0.22	-0.00	-0.00	-0.03	-0.03
	0.33	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04
	0.44	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
	0.55	-0.02*	-0.02	-0.06*	-0.06
1	0.00	-0.02*	-0.02	0.22	0.22*
	0.73	0.11	0.11	0.13	0.13
	1.46	0.18	0.18	0.05	0.05
	1.87	0.19	0.19*	0.00	0.00
	2.19	0.18	0.18	-0.04	-0.04
	2.92	0.12	0.12	-0.12	-0.12
	3.65	0.00	0.00	-0.21*	-0.21



Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			0.29	0.29
	B	4.20			0.21	0.21

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.11	0.00	0.00	-0.02	-0.02
		0.22	-0.00	-0.00	-0.04	-0.04
		0.33	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
		0.44	-0.02	-0.02	-0.07	-0.07
		0.55	-0.02*	-0.02	-0.09*	-0.09
	1	0.00	-0.02*	-0.02	0.30	0.30*
		0.73	0.15	0.15	0.18	0.18
		1.46	0.24	0.24	0.07	0.07
		1.87	0.26	0.26*	0.00	0.00
		2.19	0.25	0.25	-0.05	-0.05
		2.92	0.17	0.17	-0.17	-0.17
		3.65	0.00	0.00	-0.29*	-0.29

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			0.39	0.39
	B	4.20			0.29	0.29

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.11	-0.00	-0.00	-0.04	-0.04
		0.22	-0.01	-0.01	-0.08	-0.08
		0.33	-0.02	-0.02	-0.12	-0.12
		0.44	-0.03	-0.03	-0.15	-0.15
		0.55	-0.05*	-0.05	-0.19*	-0.19
	1	0.00	-0.05*	-0.05	0.65	0.65*
		0.73	0.33	0.33	0.40	0.40
		1.46	0.53	0.53	0.14	0.14
		1.87	0.56	0.56*	0.00	0.00
		2.19	0.54	0.54	-0.11	-0.11
		2.92	0.36	0.36	-0.37	-0.37
		3.65	0.00	0.00	-0.62*	-0.62

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			0.84	0.84
	B	4.20			0.62	0.62

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek			
5	+1.35*ständig	+0.90*Wind	+1.50*Schnee
6	+1.00*ständig		
10	+1.00*ständig	+0.90*Wind	+1.50*Schnee



Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.11	5	-0.01	6	0.00	5	-0.09	6	-0.01
	0.22	5	-0.02	6	-0.00	5	-0.18	6	-0.03
	0.33	5	-0.05	6	-0.01	5	-0.27	6	-0.04
	0.44	5	-0.08	6	-0.01	5	-0.36	6	-0.05
	0.55	5	-0.13*	6	-0.02	5	-0.46*	6	-0.06
Feld 1									
	0.00	5	-0.13*	6	-0.02	6	0.22	5	1.55*
	0.73	6	0.11	5	0.78	6	0.13	5	0.94
	1.46	6	0.18	5	1.25	6	0.05	5	0.34
	1.87	6	0.19	5	1.32*	-	0.00	-	0.00
	2.19	6	0.18	5	1.27	5	-0.27	6	-0.04
	2.92	6	0.12	5	0.86	5	-0.87	6	-0.12
	3.65	-	0.00	-	0.00	5	-1.48*	6	-0.21

quasi-ständige Bemessungssituation

Ek									
19 +1.00*ständig									
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.11	19	0.00	19	0.00	19	-0.01	19	-0.01
	0.22	19	-0.00	19	-0.00	19	-0.03	19	-0.03
	0.33	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.04	19	-0.04
	0.44	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.05	19	-0.05
	0.55	19	-0.02*19	-	-0.02	19	-0.06*19	-	-0.06
Feld 1									
	0.00	19	-0.02*19	-	-0.02	19	0.22	19	0.22*
	0.73	19	0.11	19	0.11	19	0.13	19	0.13
	1.46	19	0.18	19	0.18	19	0.05	19	0.05
	1.87	19	0.19	19	0.19*	-	0.00	-	0.00
	2.19	19	0.18	19	0.18	19	-0.04	19	-0.04
	2.92	19	0.12	19	0.12	19	-0.12	19	-0.12
	3.65	-	0.00	-	0.00	19	-0.21*19	-	-0.21

Nachweise

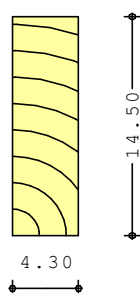
Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz			[ N/mm <sup>2</sup> ]				
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.3	14.5	62.3	1092	96



M 1:5



Biegebemessung  
DIN 1052, Gl.(55),  
Gl.(67)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0	$(L = 0.55 \text{ m}, km = 1.00)$						
5	0.90	0.00	-0.00	0.00	16.62	0.00	
5	0.90	0.11	-0.01	0.03	16.62	0.00	
5	0.90	0.22	-0.02	0.13	16.62	0.01	
5	0.90	0.33	-0.05	0.30	16.62	0.02	
5	0.90	0.44	-0.08	0.53	16.62	0.03	
5	0.90	0.55	-0.13	0.83	16.62	0.05	
5	0.90	0.55	-0.13	0.83	16.62	0.05*	
1	$(L = 3.65 \text{ m}, km = 0.74)$						
5	0.90	0.00	-0.13	0.83	16.62	0.07	
5	0.90	0.73	0.78	5.20	16.62	0.42	
5	0.90	1.46	1.25	8.29	16.62	0.67	
5	0.90	1.87	1.32	8.75	16.62	0.71*	
5	0.90	2.19	1.27	8.46	16.62	0.69	
5	0.90	2.92	0.86	5.70	16.62	0.46	
5	0.90	3.65	0.00	0.00	16.62	0.00	

Querkraftbemessung  
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0	5	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
5	0.90	0.11	-0.09	0.02	1.38	0.02	
5	0.90	0.22	-0.18	0.04	1.38	0.03	
5	0.90	0.33	-0.27	0.07	1.38	0.05	
5	0.90	0.38	-0.32	0.08	1.38	0.06*	
1	5	0.90	0.17	1.41	0.34	1.38	0.24*
5	0.90	0.73	0.94	0.23	1.38	0.16	
5	0.90	1.46	0.34	0.08	1.38	0.06	
5	0.90	2.19	-0.27	0.06	1.38	0.05	
5	0.90	2.92	-0.87	0.21	1.38	0.15	
5	0.90	3.49	-1.35	0.32	1.38	0.23	

Auflagerpressung  
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	5	0.90	2.00	44.7	1.00	0.45	1.73	0.26
B	5	0.90	1.48	31.8	1.00	0.46	1.73	0.27

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen  
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 0	$(L=0.55 \text{ m}, NKL 1, k_{def}=0.60)$				
Gl(42)	19	0.00	-1.6	5.5	0.29

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite <b>15</b>
	Datum <b>09.01.2008</b> <b>mb BauStatik S305 2007.071</b>	Position <b>02</b>
	Projekt <b>Colorado 10-2007</b>	

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1 ( $L=3.65$ m, $NKL$ 1, $kdef=0.60$ )					
G1(42)	19	1.84	3.4	18.3	0.19

Im Bereich der Auflager sind die Pfetten ausgeklinkt.

Im Kragarmbereich beträgt der Restquerschnitt  $b/h = 4,3/9,5$  cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

Biegung

$$\sigma(m, y, d) = 1,90 \text{ N/mm}^2 \quad f(m, y, d) = 16,62 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,13$$

Schub (aus Querkraft)

$$\tau(z, d) = 0,52 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,38$$

Am Mittelaullager (Zapfen) beträgt der Querschnitt  $b/h = 4,3/5,0$  cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

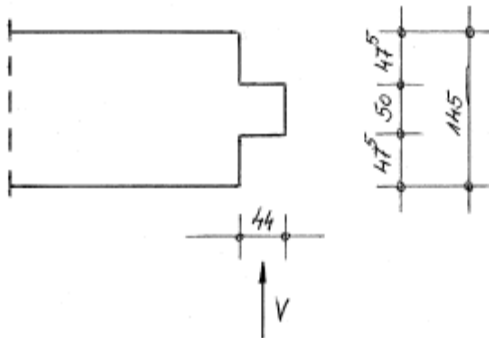
Schub (aus Querkraft)

$$\tau(z, d) = 0,96 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,69$$

### Nachweis des Zapfens

(alle Maße in mm)

Skizze



$$c = 44 / 2 = 22$$

$$h = 145$$

$$h_e = 50$$

$$h_r = 50 + 47^5 = 97^5$$

$$c/h = 0,15 < 0,40 \quad \text{Bed. erfüllt}$$

$$h_e/h = 0,345 < 0,50 \quad \text{Bed. nicht erfüllt}$$

Die wirksame Querschnittshöhe wird auf  $h_r$  reduziert!

$$h_e/h_r = 0,513 > 0,50 \quad \text{Bed. erfüllt}$$

Die weiteren Nachweise werden geführt und

$$\underline{\alpha = 0,50}$$

Austelle von  $h$  wird  $h_r$  angesetzt.

$$k_{90} = \frac{k_n}{\sqrt{h_r} \times \left( \sqrt{\alpha \times (1-\alpha)} + 0,8 \times \frac{c}{h_r} \times \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha} \right)}$$

mit  $k_n = 5,0$

$$c/h_r = 0,15$$

$$k_{90} = 0,786 \quad k_e = 1$$

$$k_v = k_{90} \times k_e = k_{90} = 0,786$$

$$V_d = 1350 \text{ N (sh. Vorseiten)}$$

$$\frac{1,5 \times V_d}{k_v \times f_{v,d}} \leq 1$$

$$f_{v,d} = 1,38 \text{ (sh. Vorseiten)}$$

$$b = 13$$



$$\underline{0,888 < 1,0}$$



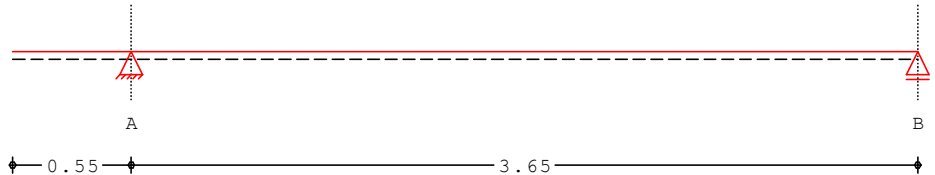
**Pos. 03****Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Mittelpfette**

Alle Nachweise, auch hinsichtlich Ausklinkungen, Zapfen etc. werden nur für die Pfette mit der größten Stützweite geführt.

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:35

Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
0	0.55	1.10	NKL 1
1	3.65	3.65	NKL 1

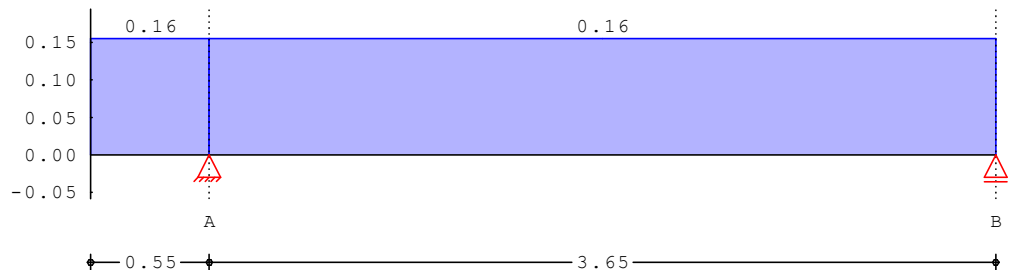
Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.55	4.40	starr	frei
B	4.20	4.40	starr	frei

Material  
QuerschnittNadelholz Festigkeitsklasse C24  
**b/h = 4.3/14.5 cm**Einwirkungenständig  
Wind  
Schneeständige Einwirkung  
Windlasten  
Schnee-/Eislast  $\leq 1000$  mBelastung

Einw. ständig

M 1:35



Eigengewicht

 $0.04\text{m} * 0.14\text{m} * 5.00\text{kN/m}^3 = 0.031$  kN/m

Feldlasten

	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	q [kN/m]		
1	0	0.00	1	3.65	4.20	0.12

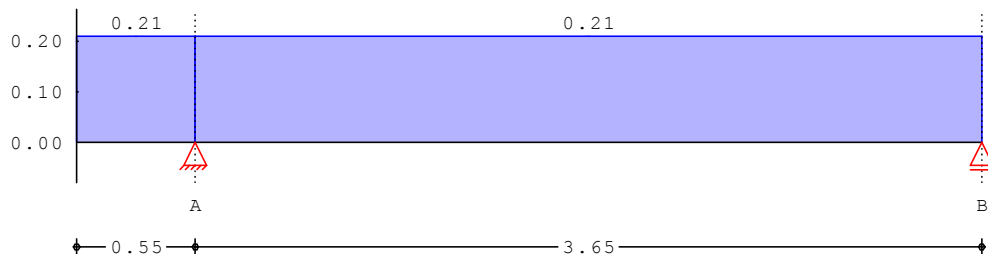
zu Zeile 1

aus Pos. 01 C-V-#ständig-max 0.124 = 0.124  
= 0.124



Einw. Wind

M 1:35



Feldlasten

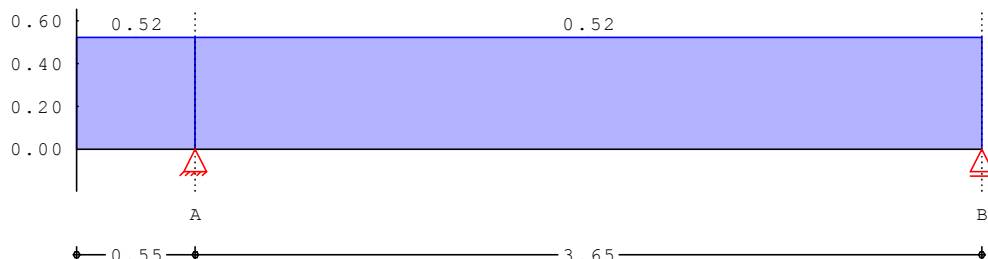
	F <sub>anf</sub> [m]	F <sub>end</sub> [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.65	4.20	0.21

zu Zeile 1

aus Pos. 01 C-V-#Wind0-max	0.210	=	0.210
		=	0.210

Einw. Schnee

M 1:35



Feldlasten

	F <sub>anf</sub> [m]	F <sub>end</sub> [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.65	4.20	0.52

zu Zeile 1

aus Pos. 01 C-V-#SchneeD-max	0.523	=	0.523
		=	0.523

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen

Feld	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min V <sub>k</sub> [kN]	max V <sub>k</sub> [kN]
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.11	0.00	0.00	-0.02	-0.02
	0.22	-0.00	-0.00	-0.03	-0.03
	0.33	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
	0.44	-0.02	-0.02	-0.07	-0.07
	0.55	-0.02*	-0.02	-0.09*	-0.09
1	0.00	-0.02*	-0.02	0.29	0.29*
	0.73	0.15	0.15	0.18	0.18
	1.46	0.23	0.23	0.06	0.06
	1.87	0.25	0.25*	0.00	0.00
	2.19	0.24	0.24	-0.05	-0.05
	2.92	0.16	0.16	-0.16	-0.16
	3.65	0.00	0.00	-0.28*	-0.28



Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			0.37	0.37
	B	4.20			0.28	0.28

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.11	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
		0.22	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
		0.33	-0.01	-0.01	-0.07	-0.07
		0.44	-0.02	-0.02	-0.09	-0.09
		0.55	-0.03*	-0.03	-0.12*	-0.12
	1	0.00	-0.03*	-0.03	0.39	0.39*
		0.73	0.20	0.20	0.24	0.24
		1.46	0.32	0.32	0.09	0.09
		1.87	0.33	0.33*	0.00	0.00
		2.19	0.32	0.32	-0.07	-0.07
		2.92	0.22	0.22	-0.22	-0.22
		3.65	0.00	0.00	-0.37*	-0.37

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			0.51	0.51
	B	4.20			0.37	0.37

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.11	-0.00	-0.00	-0.06	-0.06
		0.22	-0.01	-0.01	-0.12	-0.12
		0.33	-0.03	-0.03	-0.17	-0.17
		0.44	-0.05	-0.05	-0.23	-0.23
		0.55	-0.08*	-0.08	-0.29*	-0.29
	1	0.00	-0.08*	-0.08	0.98	0.98*
		0.73	0.49	0.49	0.59	0.59
		1.46	0.79	0.79	0.21	0.21
		1.87	0.83	0.83*	0.00	0.00
		2.19	0.80	0.80	-0.17	-0.17
		2.92	0.54	0.54	-0.55	-0.55
		3.65	0.00	0.00	-0.93*	-0.93

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.55			1.26	1.26
	B	4.20			0.93	0.93

Kombinationen

ständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek			
5	+1.35*ständig	+0.90*Wind	+1.50*Schnee
6	+1.00*ständig		
10	+1.00*ständig	+0.90*Wind	+1.50*Schnee



Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.11	5	-0.01	6	0.00	5	-0.13	6	-0.02
	0.22	5	-0.03	6	-0.00	5	-0.26	6	-0.03
	0.33	5	-0.06	6	-0.01	5	-0.39	6	-0.05
	0.44	5	-0.11	6	-0.02	5	-0.52	6	-0.07
	0.55	5	-0.18*	6	-0.02	5	-0.65*	6	-0.09
Feld 1									
	0.00	5	-0.18*	6	-0.02	6	0.29	5	2.21*
	0.73	6	0.15	5	1.12	6	0.18	5	1.34
	1.46	6	0.23	5	1.78	6	0.06	5	0.48
	1.87	6	0.25	5	1.88*	-	0.00	-	0.00
	2.19	6	0.24	5	1.82	5	-0.38	6	-0.05
	2.92	6	0.16	5	1.23	5	-1.25	6	-0.16
	3.65	-	0.00	-	0.00	5	-2.11*	6	-0.28

quasi-ständige Bemessungssituation

		Ek							
		19 +1.00*ständig							
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.11	19	0.00	19	0.00	19	-0.02	19	-0.02
	0.22	19	-0.00	19	-0.00	19	-0.03	19	-0.03
	0.33	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.05	19	-0.05
	0.44	19	-0.02	19	-0.02	19	-0.07	19	-0.07
	0.55	19	-0.02*	19	-0.02	19	-0.09*	19	-0.09
Feld 1									
	0.00	19	-0.02*	19	-0.02	19	0.29	19	0.29*
	0.73	19	0.15	19	0.15	19	0.18	19	0.18
	1.46	19	0.23	19	0.23	19	0.06	19	0.06
	1.87	19	0.25	19	0.25*	-	0.00	-	0.00
	2.19	19	0.24	19	0.24	19	-0.05	19	-0.05
	2.92	19	0.16	19	0.16	19	-0.16	19	-0.16
	3.65	-	0.00	-	0.00	19	-0.28*	19	-0.28

Nachweise

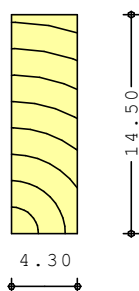
Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz			[ N/mm <sup>2</sup> ]				
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.3	14.5	62.3	1092	96



M 1:5



Biegebemessung  
DIN 1052, Gl.(55),  
Gl.(67)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0	(L = 0.55 m, km = 1.00)						
5		0.90	0.00	-0.00	0.00	16.62	0.00
5		0.90	0.11	-0.01	0.05	16.62	0.00
5		0.90	0.22	-0.03	0.19	16.62	0.01
5		0.90	0.33	-0.06	0.43	16.62	0.03
5		0.90	0.44	-0.11	0.76	16.62	0.05
5		0.90	0.55	-0.18	1.18	16.62	0.07
5		0.90	0.55	-0.18	1.19	16.62	0.07*
1	(L = 3.65 m, km = 0.74)						
5		0.90	0.00	-0.18	1.19	16.62	0.10
5		0.90	0.73	1.12	7.42	16.62	0.60
5		0.90	1.46	1.78	11.84	16.62	0.96
5		0.90	1.87	1.88	12.49	16.62	1.01*
5		0.90	2.19	1.82	12.08	16.62	0.98
5		0.90	2.92	1.23	8.13	16.62	0.66
5		0.90	3.65	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung  
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
0	5	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
	5	0.90	0.11	-0.13	0.03	1.38	0.02
	5	0.90	0.22	-0.26	0.06	1.38	0.05
	5	0.90	0.33	-0.39	0.09	1.38	0.07
	5	0.90	0.38	-0.45	0.11	1.38	0.08*
1	5	0.90	0.17	2.01	0.48	1.38	0.35*
	5	0.90	0.73	1.34	0.32	1.38	0.23
	5	0.90	1.46	0.48	0.12	1.38	0.08
	5	0.90	2.19	-0.38	0.09	1.38	0.07
	5	0.90	2.92	-1.25	0.30	1.38	0.22
	5	0.90	3.49	-1.92	0.46	1.38	0.33

Auflagerpressung  
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	5	0.90	2.86	44.7	1.00	0.64	1.73	0.37
B	5	0.90	2.11	31.8	1.00	0.66	1.73	0.38

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen  
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 0 (L=0.55 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(42)	19	0.00	-2.1	5.5	0.38

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite <b>22</b>
	Datum <b>09.01.2008</b> <b>mb BauStatik S305 2007.071</b>	Position <b>03</b>
		Projekt <b>Colorado 10-2007</b>

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1 ( $L=3.65$ m, $NKL$ 1, $kdef=0.60$ )					
G1(42)	19	1.84	4.5	18.3	0.25

Im Bereich der Auflager sind die Pfetten ausgeklinkt.

Im Kragarmbereich beträgt der Restquerschnitt  $b/h = 4,3/9,5$  cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

Biegung

$$\sigma(m, y, d) = 2,73 \text{ N/mm}^2 \quad f(m, y, d) = 16,62 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,18$$

Schub (aus Querkraft)

$$\tau(z, d) = 0,75 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,54$$

Am Mittelaullager (Zapfen) beträgt der Querschnitt  $b/h = 4,3/5,0$  cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

Schub (aus Querkraft)

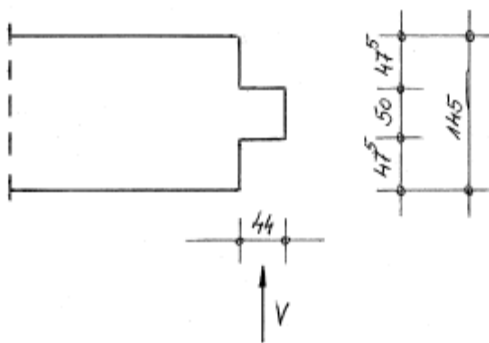
$$\tau(z, d) = 1,45 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 1,04$$

Spannungsüberschreitungen bis 5% können in Kauf genommen werden.

Nachweis des Zapfens

(alle Maße in mm)

Skizze



$$c = 44 / 2 = 22$$

$$h = 145$$

$$h_e = 50$$

$$h_r = 50 + 47 = 97$$

$$c/h = 0,15 < 0,40 \quad \text{Bed. erfüllt}$$

$$h_e/h = 0,345 < 0,50 \quad \text{Bed. nicht erfüllt}$$

Die wirksame Querschnittshöhe wird auf  $h_r$  reduziert!

$$h_e/h_r = 0,513 > 0,50 \quad \text{Bed. erfüllt}$$

Die weiteren Nachweise werden geführt mit

$$\underline{\underline{\alpha = 0,50}}$$

Anstelle von  $h$  wird  $h_r$  angesetzt.

$$k_{q0} = \frac{k_n}{\sqrt{h_r} \times \left( \sqrt{\alpha \times (1-\alpha)} + 0,8 \cdot \frac{c}{h_r} \times \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha} \right)}$$

$$\text{mit } k_n = 5,0$$

$$c/h_r = 0,15$$

$$k_{q0} = 0,786 \quad k_e = 1$$

$$k_v = k_{q0} \times k_e = k_{q0} = 0,786$$

$$V_d = 1350 \text{ N (sh. Vorseiten)}$$

$$\frac{1,5 \times V_d / (b \times h_e)}{k_v \times f_{v,d}} \leq 1$$

$$f_{v,d} = 1,38 \text{ (sh. Vorseiten)}$$

$$b = 13$$



$$\underline{\underline{1,263 \approx 1,0}}$$

Unter Beachtung der zusätzlichen Aufzugkraft aus der Mittelgasse über dem kürzeren Gebäudeabschnitt kann die Überspannung in Kauf genommen werden.



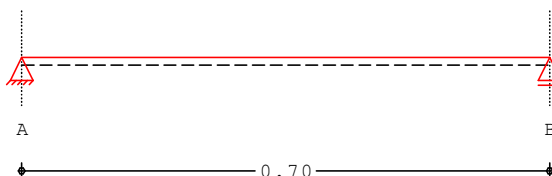
**Pos. 04.1**

**Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung Fenster Schlafboden**

Nachweis an einem Ersatzsystem

System Holz-Einfeldträger

M 1:10



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
	1	0.70	0.70	NKL 1

Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
	A	0.00	10.00	starr	frei
	B	0.70	10.00	starr	frei

Material *Nadelholz Festigkeitsklasse C24*  
 Querschnitt **b/h = 4.4/14.3 cm**

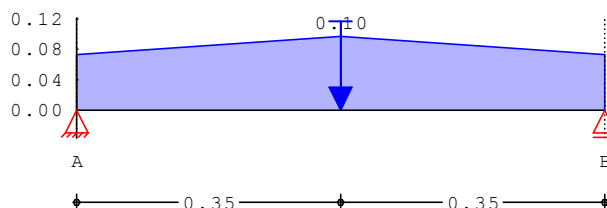
Einwirkungen

ständig	ständige Einwirkung
Wind	Windlasten
Schnee	Schnee-/Eislast $\leq 1000$ m

Belastung

Einw. ständig

M 1:10



Einzellasten	Feld	a [m]	F [kN]
	1	0.35	0.45

Trapezlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_r$ [kN/m]
1	1 0.00	1 0.35	0.35	0.07	0.10
2	1 0.35	1 0.70	0.35	0.10	0.07

zu Zeile 1	Blockbohlen	$0.034 \cdot 0.143 \cdot 3 \cdot 5.00 =$	0.073
		$=$	0.073

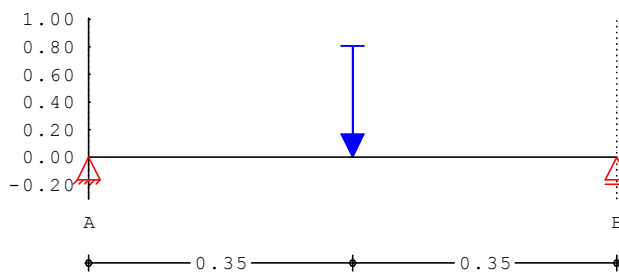




zu Zeile 1	Blockbohlen	$0.034 \cdot 0.143 \cdot 4 \cdot 5.00 =$	$0.097$
		$=$	$0.097$
zu Zeile 2	Blockbohlen	$0.034 \cdot 0.143 \cdot 4 \cdot 5.00 =$	$0.097$
		$=$	$0.097$
zu Zeile 2	Blockbohlen	$0.034 \cdot 0.143 \cdot 3 \cdot 5.00 =$	$0.073$
		$=$	$0.073$

Einw. Wind

M 1:10

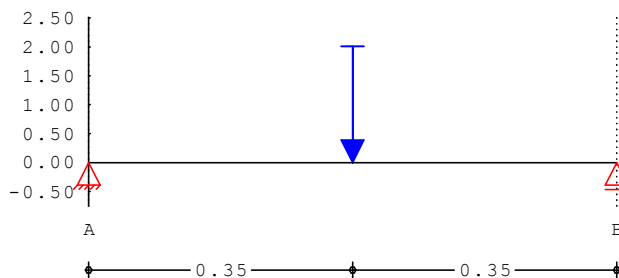


Einzellasten

Feld	a [m]	F [kN]
1	0.35	0.81

Einw. Schnee

M 1:10



Einzellasten

Feld	a [m]	F [kN]
1	0.35	2.01

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen

Feld	x [m]	min $M_k$ [kNm]	max $M_k$ [kNm]	min $V_k$ [kN]	max $V_k$ [kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.25	0.25*
	0.14	0.04	0.04	0.24	0.24
	0.28	0.07	0.07	0.23	0.23
	0.35	0.08	0.08	0.22	0.22
	0.35	0.08	0.08	-0.22	-0.22
	0.35	0.08	0.08*	-0.22	-0.22
	0.42	0.07	0.07	-0.23	-0.23
	0.56	0.04	0.04	-0.24	-0.24
	0.70	0.00	0.00	-0.25*	-0.25



Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min F <sub>k</sub> [kN]	max F <sub>k</sub> [kN]
	A	0.00			0.26	0.26
	B	0.70			0.26	0.26

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min V <sub>k</sub> [kN]	max V <sub>k</sub> [kN]
1		0.00	0.00	0.00	0.39	0.39
		0.00	0.00	0.00	0.39	0.39*
		0.14	0.06	0.06	0.39	0.39
		0.28	0.11	0.11	0.39	0.39
		0.35	0.14	0.14	0.39	0.39
		0.35	0.14	0.14	-0.39	-0.39
		0.35	0.14	0.14*	-0.39	-0.39
		0.42	0.11	0.11	-0.39	-0.39
		0.56	0.06	0.06	-0.39	-0.39
		0.70	0.00	0.00	-0.39*	-0.39
		0.70	0.00	0.00	-0.39	-0.39

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min F <sub>k</sub> [kN]	max F <sub>k</sub> [kN]
	A	0.00			0.40	0.40
	B	0.70			0.40	0.40

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min V <sub>k</sub> [kN]	max V <sub>k</sub> [kN]
1		0.00	0.00	0.00	0.98	0.98
		0.00	0.00	0.00	0.98	0.98*
		0.14	0.14	0.14	0.98	0.98
		0.28	0.28	0.28	0.98	0.98
		0.35	0.35	0.35	0.98	0.98
		0.35	0.35	0.35	-0.98	-0.98
		0.35	0.35	0.35*	-0.98	-0.98
		0.42	0.28	0.28	-0.98	-0.98
		0.56	0.14	0.14	-0.98	-0.98
		0.70	0.00	0.00	-0.98*	-0.98
		0.70	0.00	0.00	-0.98	-0.98

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M <sub>k</sub> [kNm]	max M <sub>k</sub> [kNm]	min F <sub>k</sub> [kN]	max F <sub>k</sub> [kN]
	A	0.00			1.00	1.00
	B	0.70			1.00	1.00

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

		Ek							
		5	+1.35*ständig	+0.90*Wind		+1.50*Schnee			
		6	+1.00*ständig						
		10	+1.00*ständig	+0.90*Wind		+1.50*Schnee			
Schnittgrößen	x [m]	Ek	min M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min V <sub>d</sub> [kN]	Ek	max V <sub>d</sub> [kN]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	6	0.25	5	2.17*
	0.14	6	0.04	5	0.31	6	0.24	5	2.15



x [m]	Ek	min M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min V <sub>d</sub> [kN]	Ek	max V <sub>d</sub> [kN]
0.28	6	0.07	5	0.62	6	0.23	5	2.14
0.35	6	0.08	5	0.77	6	0.22	5	2.13
0.35	6	0.08	5	0.77	5	-2.13	6	-0.22
0.35	6	0.08	5	0.77*	5	-2.13	6	-0.22
0.42	6	0.07	5	0.62	5	-2.14	6	-0.23
0.56	6	0.04	5	0.31	5	-2.15	6	-0.24
0.70	-	0.00	-	0.00	5	-2.17*	6	-0.25

quasi-ständige Bemessungssituation

Ek									
19		+1.00*ständig							
Schnittgrößen	x [m]	Ek	min M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min V <sub>d</sub> [kN]	Ek	max V <sub>d</sub> [kN]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	19	0.25	19	0.25*
	0.14	19	0.04	19	0.04	19	0.24	19	0.24
	0.28	19	0.07	19	0.07	19	0.23	19	0.23
	0.35	19	0.08	19	0.08	19	0.22	19	0.22
	0.35	19	0.08	19	0.08	19	-0.22	19	-0.22
	0.35	19	0.08	19	0.08*19	19	-0.22	19	-0.22
	0.42	19	0.07	19	0.07	19	-0.23	19	-0.23
	0.56	19	0.04	19	0.04	19	-0.24	19	-0.24
	0.70	-	0.00	-	0.00	19	-0.25*19	19	-0.25

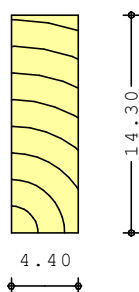
Nachweise

Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz				[ N/mm <sup>2</sup> ]			
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.4	14.3	62.9	1072	102

M 1:5



Biegebemessung	F Ek	k <sub>mod</sub>	x	M <sub>yd</sub>	σ <sub>myd</sub>	f <sub>myd</sub>	η
DIN 1052, Gl. (55), Gl. (67)		[-]	[m]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
	1	(L = 0.70 m, km = 1.00)					
	5	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00



F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
5		0.90	0.14	0.31	2.06	16.62	0.12
5		0.90	0.28	0.62	4.11	16.62	0.25
5		0.90	0.35	0.77	5.12	16.62	0.31*
5		0.90	0.42	0.62	4.11	16.62	0.25
5		0.90	0.56	0.31	2.06	16.62	0.12
5		0.90	0.70	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkräftbemessung  
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1	5	0.90	0.18	2.15	0.51	1.38	0.37*
	5	0.90	0.28	2.14	0.51	1.38	0.37
	5	0.90	0.42	-2.14	0.51	1.38	0.37
	5	0.90	0.52	-2.15	0.51	1.38	0.37

Auflagerpressung  
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	5	0.90	2.21	57.2	1.00	0.39	1.73	0.22
B	5	0.90	2.21	57.2	1.00	0.39	1.73	0.22

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeitmax. Verformungen  
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1 ( $L=0.70$ m, $NKL$ 1, $k_{def}=0.60$ )					
Gl(42)	19	0.35	0.0	3.5	0.01



**Pos. 04.2**

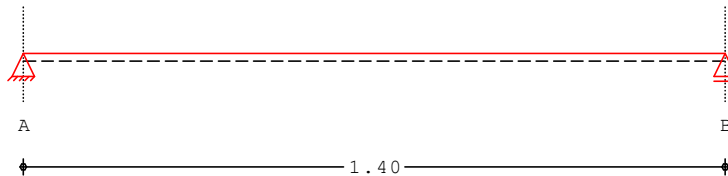
**Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung Giebel Fenster großer Raum**

Nachweis an einem Ersatzsystem

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
1	1.40	1.40	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.40	10.00	starr	frei

Material  
Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24  
**b/h = 4.4/14.3 cm**

Einwirkungen

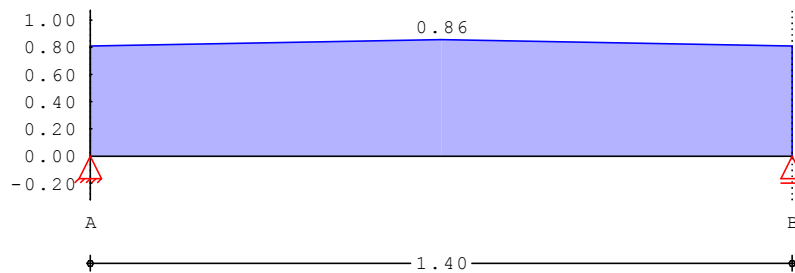
ständig  
Wind  
Schnee

ständige Einwirkung  
Windlasten  
Schnee-/Eislast  $\leq 1000$  m

Belastung

Einw. ständig

M 1:15



Feldlasten

Feld	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	q [kN/m]		
1	1	0.00	1	1.40	1.40	0.56

zu Zeile 1

aus Pos. 02 A-Vz-ständig-0.286/(1.50) =	0.191
max / (1.50)	
aus Pos. 03 A-Vz-ständig-0.375/(1.00) =	0.375
max / (1.00)	
=	0.566



## Trapezlasten

	$F_{anf}$	[m]	$F_{end}$	[m]	s	[m]	$q_l$ [kN/m]	$q_r$ [kN/m]
1	1	0.00	1	0.70	0.70	0.24	0.29	
2	1	0.70	1	1.40	0.70	0.29	0.24	

zu Zeile 1 Blockbohlen  $0.034 * 0.143 * 10 * 5.00 = 0.243$   
 $= 0.243$

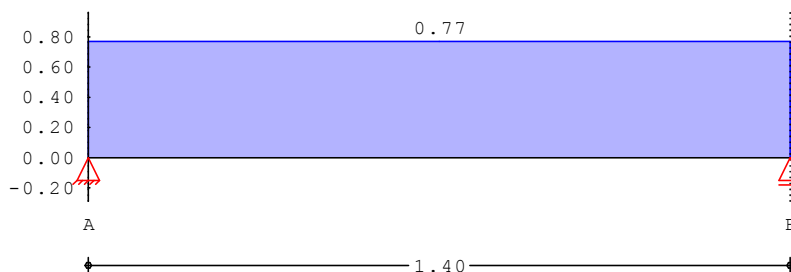
zu Zeile 1 Blockbohlen  $0.034 * 0.143 * 12 * 5.00 = 0.292$   
 $= 0.292$

zu Zeile 2 Blockbohlen  $0.034 * 0.143 * 12 * 5.00 = 0.292$   
 $= 0.292$

zu Zeile 2 Blockbohlen  $0.034 * 0.143 * 10 * 5.00 = 0.243$   
 $= 0.243$

## Einw. Wind

M 1:15



## Feldlasten

	$F_{anf}$	[m]	$F_{end}$	[m]	s	[m]	$q$ [kN/m]
1	1	0.00	1	1.40	1.40	0.77	

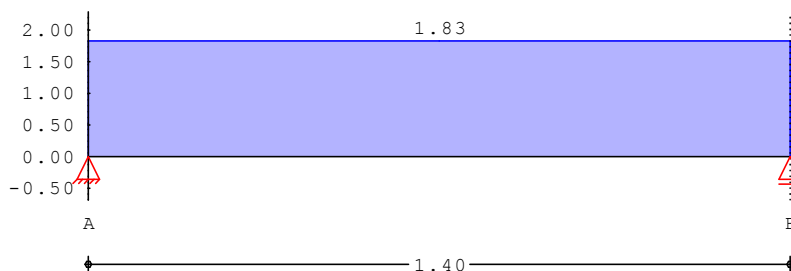
zu Zeile 1 aus Pos. 02 A-Vz-Wind-  $0.391 / (1.50) = 0.261$   
max / (1.50)

aus Pos. 03 A-Vz-Wind-  $0.507 / (1.00) = 0.507$   
max / (1.00)

$= 0.768$

## Einw. Schnee

M 1:15



## Feldlasten

	$F_{anf}$	[m]	$F_{end}$	[m]	s	[m]	$q$ [kN/m]
1	1	0.00	1	1.40	1.40	1.83	

zu Zeile 1 aus Pos. 02 A-Vz-Schnee-  $0.843 / (1.50) = 0.562$   
max / (1.50)

aus Pos. 03 A-Vz-Schnee-  $1.264 / (1.00) = 1.264$   
max / (1.00)

$= 1.826$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58*	
	0.28	0.13	0.13	0.35	0.35	
	0.56	0.20	0.20	0.12	0.12	
	0.70	0.21	0.21*	0.00	0.00	
	0.84	0.20	0.20	-0.12	-0.12	
	1.12	0.13	0.13	-0.35	-0.35	
	1.40	0.00	0.00	-0.58*	-0.58	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00			0.58	0.58	
B	1.40			0.58	0.58	

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54*	
	0.28	0.12	0.12	0.32	0.32	
	0.56	0.18	0.18	0.11	0.11	
	0.70	0.19	0.19*	0.00	0.00	
	0.84	0.18	0.18	-0.11	-0.11	
	1.12	0.12	0.12	-0.32	-0.32	
	1.40	0.00	0.00	-0.54*	-0.54	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00			0.54	0.54	
B	1.40			0.54	0.54	

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.28	1.28*	
	0.28	0.29	0.29	0.77	0.77	
	0.56	0.43	0.43	0.26	0.26	
	0.70	0.45	0.45*	0.00	0.00	
	0.84	0.43	0.43	-0.26	-0.26	
	1.12	0.29	0.29	-0.77	-0.77	
	1.40	0.00	0.00	-1.28*	-1.28	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00			1.28	1.28	
B	1.40			1.28	1.28	

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek			
5	+1.35*ständig	+0.90*Wind	+1.50*Schnee



		Ek								
		6	+1.00*ständig							
		10	+1.00*ständig		+0.90*Wind				+1.50*Schnee	
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>	
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1										
	0.00	-	0.00	-	0.00	6	0.58	5	3.19*	
	0.28	6	0.13	5	0.72	6	0.35	5	1.92	
	0.56	6	0.20	5	1.07	6	0.12	5	0.64	
	0.70	6	0.21	5	1.12*	-	0.00	-	0.00	
	0.84	6	0.20	5	1.07	5	-0.64	6	-0.12	
	1.12	6	0.13	5	0.72	5	-1.92	6	-0.35	
	1.40	-	0.00	-	0.00	5	-3.19*	6	-0.58	

quasi-ständige Bemessungssituation

		Ek								
		19	+1.00*ständig							
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>	
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1										
	0.00	-	0.00	-	0.00	19	0.58	19	0.58*	
	0.28	19	0.13	19	0.13	19	0.35	19	0.35	
	0.56	19	0.20	19	0.20	19	0.12	19	0.12	
	0.70	19	0.21	19	0.21*	-	0.00	-	0.00	
	0.84	19	0.20	19	0.20	19	-0.12	19	-0.12	
	1.12	19	0.13	19	0.13	19	-0.35	19	-0.35	
	1.40	-	0.00	-	0.00	19	-0.58*	19	-0.58	

Nachweise

Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz			[ N/mm <sup>2</sup> ]				
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.4	14.3	62.9	1072	102

M 1:5



## Biegebemessung





DIN 1052, Gl.(55), Gl.(67)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1		<i>(L = 1.40 m, km = 1.00)</i>					
		5	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
		5	0.90	0.28	0.72	4.77	16.62	0.29
		5	0.90	0.56	1.07	7.16	16.62	0.43
		5	0.90	0.70	1.12	7.46	16.62	0.45*
		5	0.90	0.84	1.07	7.16	16.62	0.43
		5	0.90	1.12	0.72	4.77	16.62	0.29
		5	0.90	1.40	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung DIN 1052, Gl.(59)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1	5	0.90	0.18	2.39	0.57	1.38	0.41
		5	0.90	0.28	1.92	0.46	1.38	0.33
		5	0.90	0.56	0.64	0.15	1.38	0.11
		5	0.90	0.84	-0.64	0.15	1.38	0.11
		5	0.90	1.12	-1.92	0.46	1.38	0.33
		5	0.90	1.22	-2.39	0.57	1.38	0.41*

Auflagerpressung DIN 1052, Gl(47)	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]	
	A	5	0.90	3.19	57.2	1.00	0.56	1.73	0.32
	B	5	0.90	3.19	57.2	1.00	0.56	1.73	0.32

#### Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen DIN 1052, 9.2	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]	
	Feld 1 <i>(L=1.40 m, NKL 1, kdef=0.60)</i>					
	Gl(42)	19	0.70	0.6	7.0	0.08

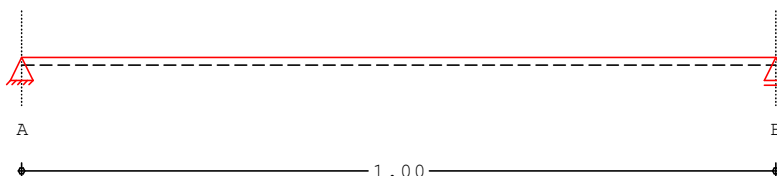
**Pos. 04.3****Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Bohle über Türöffnung Mittelwand**

Nachweis an einem Ersatzsystem

System

Holz-Einfeldträger

M 1:10

Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
1	1.00	1.00	NKL 1

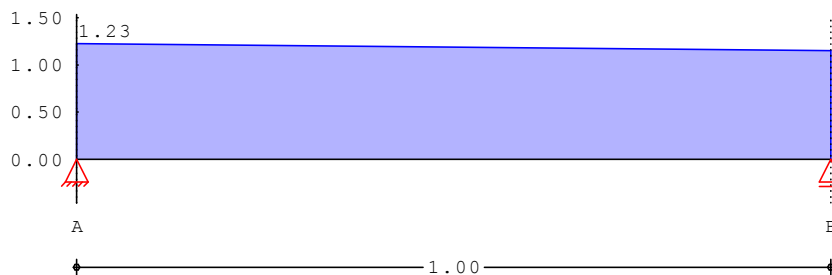
Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.00	10.00	starr	frei

Material  
QuerschnittNadelholz Festigkeitsklasse C24  
**b/h = 4.4/14.3 cm**Einwirkungenständig  
Wind  
Schneeständige Einwirkung  
Windlasten  
Schnee-/Eislast  $\leq 1000$  mBelastung

Einw. ständig

M 1:10



Feldlasten

Feld	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	1	0.00	1	1.00	1.01

zu Zeile 1

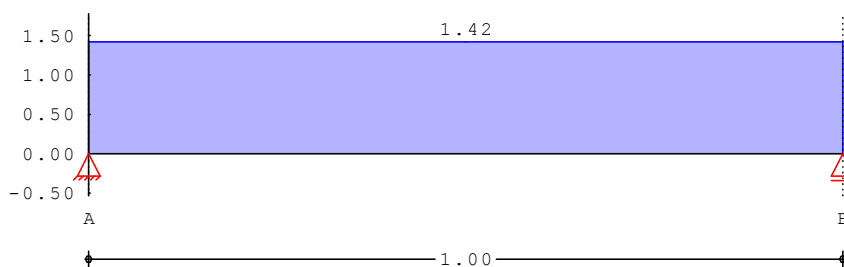
aus Pos. 04.1 A-Vz- ständig-max / (1.00)	0.256 / (1.00) =	0.256
aus Pos. 03 A-Vz- ständig-max * (2/1.00)	0.375 * (2/1.00) =	0.750
	=	1.006



Trapezlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q_l$ [kN/m]	$q_r$ [kN/m]		
1	1	0.00	1	1.00	1.00	0.22	0.15
zu Zeile 1	Blockbohlen		$0.034 * 0.143 * 9 * 5.00 =$		$0.219$	$=$	$0.219$
zu Zeile 1	Blockbohlen		$0.034 * 0.143 * 6 * 5.00 =$		$0.146$	$=$	$0.146$

Einw. Wind

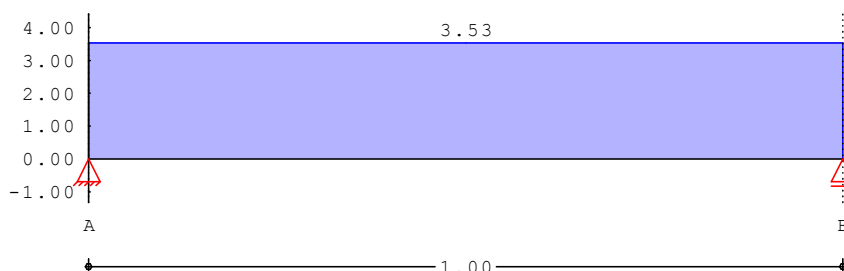
M 1:10



Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q$ [kN/m]		
1	1	0.00	1	1.00	1.42	
zu Zeile 1	aus Pos. 04.1 A-Vz-		$0.403 / (1.00) =$	$0.403$	Wind-max / (1.00)	
	aus Pos. 03 A-Vz-Wind-		$0.507 * (2/1.00) =$	$1.014$	max * (2/1.00)	
					$=$	$1.417$

Einw. Schnee

M 1:10



Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q$ [kN/m]		
1	1	0.00	1	1.00	3.53	
zu Zeile 1	aus Pos. 04.1 A-Vz-		$1.004 / (1.0) =$	$1.004$	Schnee-max / (1.0)	
	aus Pos. 03 A-Vz-		$1.264 * (2/1.00) =$	$2.528$	Schnee-max * (2/1.00)	
					$=$	$3.532$

char. Schnittgrößen



Einw. ständig

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.60*
	0.20	0.10	0.10	0.36	0.36	
	0.40	0.14	0.14	0.12	0.12	
	0.50	0.15	0.15*	0.00	0.00	
	0.60	0.14	0.14	-0.12	-0.12	
	0.80	0.09	0.09	-0.36	-0.36	
	1.00	0.00	0.00	-0.59*	-0.59	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00				0.60	0.60
B	1.00				0.59	0.59

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.71*
	0.20	0.11	0.11	0.43	0.43	
	0.40	0.17	0.17	0.14	0.14	
	0.50	0.18	0.18*	0.00	0.00	
	0.60	0.17	0.17	-0.14	-0.14	
	0.80	0.11	0.11	-0.43	-0.43	
	1.00	0.00	0.00	-0.71*	-0.71	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00				0.71	0.71
B	1.00				0.71	0.71

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	1.77*
	0.20	0.28	0.28	1.06	1.06	
	0.40	0.42	0.42	0.35	0.35	
	0.50	0.44	0.44*	0.00	0.00	
	0.60	0.42	0.42	-0.35	-0.35	
	0.80	0.28	0.28	-1.06	-1.06	
	1.00	0.00	0.00	-1.77*	-1.77	

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.00				1.77	1.77
B	1.00				1.77	1.77

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

E <sub>k</sub>	
1	+1.35*ständig
2	+1.35*ständig +1.50*Wind
5	+1.35*ständig +0.90*Wind +1.50*Schnee
6	+1.00*ständig
8	+1.00*ständig +1.50*Schnee



Schnittgrößen	Ek								
	10 +1.00*ständig			+0.90*Wind			+1.50*Schnee		
	x [m]	Ek	min M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min V <sub>d</sub> [kN]	Ek	max V <sub>d</sub> [kN]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	6	0.60	5	4.10*
	0.20	6	0.10	5	0.66	6	0.36	5	2.45
	0.40	6	0.14	5	0.98	6	0.12	5	0.81
	0.50	6	0.15	5	1.02*	1	-0.00	10	0.00
	0.60	6	0.14	5	0.98	5	-0.82	6	-0.12
	0.80	6	0.09	5	0.65	5	-2.45	6	-0.36
	1.00	-	0.00	-	0.00	5	-4.08*	6	-0.59

quasi-ständige Bemessungssituation

Schnittgrößen	Ek								
	19 +1.00*ständig								
	x [m]	Ek	min M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	max M <sub>d</sub> [kNm]	Ek	min V <sub>d</sub> [kN]	Ek	max V <sub>d</sub> [kN]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	19	0.60	19	0.60*
	0.20	19	0.10	19	0.10	19	0.36	19	0.36
	0.40	19	0.14	19	0.14	19	0.12	19	0.12
	0.50	19	0.15	19	0.15*	19	0.00	19	0.00
	0.60	19	0.14	19	0.14	19	-0.12	19	-0.12
	0.80	19	0.09	19	0.09	19	-0.36	19	-0.36
	1.00	-	0.00	-	0.00	19	-0.59*	19	-0.59

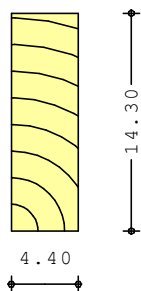
Nachweise

Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz			[ N/mm <sup>2</sup> ]				
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.4	14.3	62.9	1072	102

M 1:5

Biegebemessung  
DIN 1052, Gl. (55),



Gl. (67)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1	(L = 1.00 m, km = 1.00)							
	5		0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
	5		0.90	0.20	0.66	4.37	16.62	0.26
	5		0.90	0.40	0.98	6.55	16.62	0.39
	5		0.90	0.50	1.02	6.82	16.62	0.41*
	5		0.90	0.60	0.98	6.54	16.62	0.39
	5		0.90	0.80	0.65	4.36	16.62	0.26
	5		0.90	1.00	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung DIN 1052, Gl. (59)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1	5		0.90	0.18	2.65	0.63	1.38	0.46*
	5		0.90	0.20	2.45	0.59	1.38	0.42
	5		0.90	0.40	0.81	0.19	1.38	0.14
	5		0.90	0.60	-0.82	0.20	1.38	0.14
	5		0.90	0.80	-2.45	0.58	1.38	0.42
	5		0.90	0.82	-2.65	0.63	1.38	0.46

Auflagerpressung DIN 1052, Gl (47)	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	5	0.90	4.10	57.2	1.00	0.72	1.73	0.41
B	5	0.90	4.08	57.2	1.00	0.71	1.73	0.41

#### Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

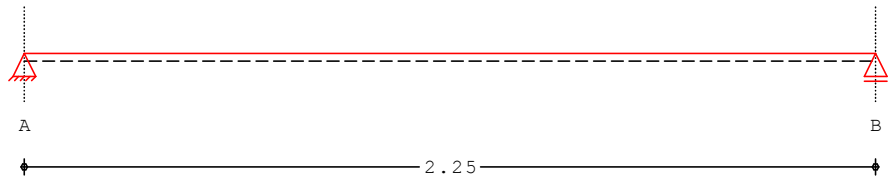
max. Verformungen DIN 1052, 9.2	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1 (L=1.00 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl (42)	19	0.50	0.2	5.0	0.04

**Pos. 04.4****Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Träger Schlafboden**

Nachweis an einem Ersatzsystem

System Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
	1	2.25	2.25	NKL 1

Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
	A	0.00	15.00	starr	frei
	B	2.25	15.00	starr	frei

Material *Nadelholz Festigkeitsklasse C24*  
 Querschnitt / ***b/h = 4.3/14.5 cm; e = 50 cm***  
 Balkenabstand

Einwirkungen

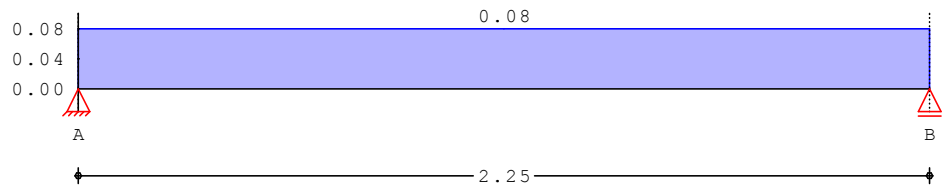
ständig ständige Einwirkung  
 NutzA Nutzlast, Kategorie A fw

Erläuterungen *feldweise (fw)*  
 Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:20



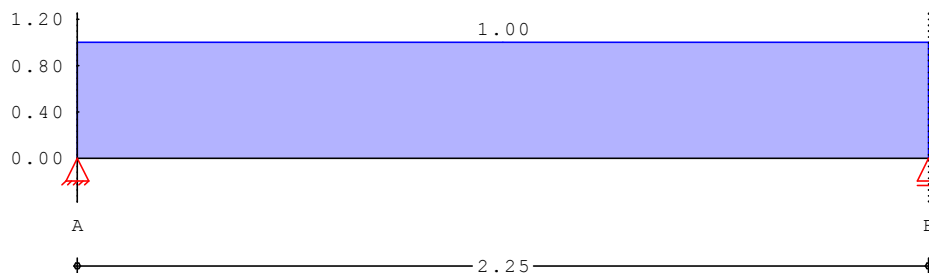
Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	q [kN/m²]
1	1 0.00	1 2.25	2.25	0.08

zu Zeile 1 Bohlenbelag  $0.016 * 5.00 = 0.080$   
 $= 0.080$



Einw. NutzA

M 1:20



Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	1 0.00	1 2.25	2.25	1.00
zu Zeile 1	gemäß DIN 1055-3 bedingt begehbar			1.00 = = 1.000

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen	Feld	x [m]	min $M_k$ [kNm/m]	max $M_k$ [kNm/m]	min $V_k$ [kN/m]	max $V_k$ [kN/m]
1	1	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09*
		0.45	0.03	0.03	0.05	0.05
		0.90	0.05	0.05	0.02	0.02
		1.13	0.05	0.05*	0.00	0.00
		1.35	0.05	0.05	-0.02	-0.02
		1.80	0.03	0.03	-0.05	-0.05
		2.25	0.00	0.00	-0.09*	-0.09

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min $M_k$ [kNm/m]	max $M_k$ [kNm/m]	min $F_k$ [kN/m]	max $F_k$ [kN/m]
A	A	0.00			0.09	0.09
		2.25			0.09	0.09

Einw. NutzA

Schnittgrößen	Feld	x [m]	min $M_k$ [kNm/m]	max $M_k$ [kNm/m]	min $V_k$ [kN/m]	max $V_k$ [kN/m]
1	1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12*
		0.45	0.00	0.40	0.00	0.68
		0.90	0.00	0.61	0.00	0.23
		1.13	0.00	0.63*	0.00	0.00
		1.35	0.00	0.61	-0.22	0.00
		1.80	0.00	0.41	-0.67	0.00
		2.25	0.00	0.00	-1.12*	0.00

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min $M_k$ [kNm/m]	max $M_k$ [kNm/m]	min $F_k$ [kN/m]	max $F_k$ [kN/m]
A	A	0.00			0.00	1.13
		2.25			0.00	1.13



Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

		Ek							
		2	+1.35*ständig	+1.50*NutzA					
		3	+1.00*ständig						
		4	+1.00*ständig	+1.50*NutzA					
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm/m]		[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	3	0.09	2	1.81*
	0.45	3	0.03	2	0.65	3	0.05	2	1.09
	0.90	3	0.05	2	0.98	3	0.02	2	0.36
	1.13	3	0.05	2	1.02*	-	0.00	-	0.00
	1.35	3	0.05	2	0.98	2	-0.36	3	-0.02
	1.80	3	0.03	2	0.65	2	-1.09	3	-0.05
	2.25	-	0.00	-	0.00	2	-1.81*	3	-0.09

quasi-ständige Bemessungssituation

		Ek							
		9	+1.00*ständig						
		10	+1.00*ständig	+0.30*NutzA					
Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>	Ek	max M <sub>d</sub>	Ek	min V <sub>d</sub>	Ek	max V <sub>d</sub>
	[m]		[kNm/m]		[kNm/m]		[kN/m]		[kN/m]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	9	0.09	10	0.43*
	0.45	9	0.03	10	0.15	9	0.05	10	0.26
	0.90	9	0.05	10	0.23	9	0.02	10	0.09
	1.13	9	0.05	10	0.24*	-	0.00	-	0.00
	1.35	9	0.05	10	0.23	10	-0.09	9	-0.02
	1.80	9	0.03	10	0.15	10	-0.26	9	-0.05
	2.25	-	0.00	-	0.00	10	-0.43*	9	-0.09

Nachweise

Material	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	G <sub>mean</sub>	E <sub>0mean</sub>
Holz	[ N/mm <sup>2</sup> ]						
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
	4.3	14.5	62.3	1092	96



M 1:5



Biegebemessung  
DIN 1052, Gl.(55),  
Gl.(67)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1	$(L = 2.25 \text{ m}, k_m = 0.92)$						
2	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	14.77	0.00
2	0.80	0.45	0.45	0.33	2.16	14.77	0.16
2	0.80	0.90	0.90	0.49	3.24	14.77	0.24
2	0.80	1.13	1.13	0.51	3.38	14.77	0.25*
2	0.80	1.35	1.35	0.49	3.24	14.77	0.24
2	0.80	1.80	1.80	0.33	2.16	14.77	0.16
2	0.80	2.25	2.25	0.00	0.00	14.77	0.00

Querkraftbemessung  
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
1	2	0.80	0.20	0.75	0.18	1.23	0.15*
2	0.80	0.45	0.45	0.54	0.13	1.23	0.11
2	0.80	0.90	0.90	0.18	0.04	1.23	0.04
2	0.80	1.35	1.35	-0.18	0.04	1.23	0.04
2	0.80	1.80	1.80	-0.54	0.13	1.23	0.11
2	0.80	2.06	2.06	-0.75	0.18	1.23	0.15

Auflagerpressung  
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	2	0.80	0.90	77.4	1.00	0.12	1.54	0.08
B	2	0.80	0.90	77.4	1.00	0.12	1.54	0.08

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen  
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1	$(L=2.25 \text{ m}, NKL 1, k_{def}=0.60)$				
Gl(42)	10	1.12	0.8	11.3	0.08



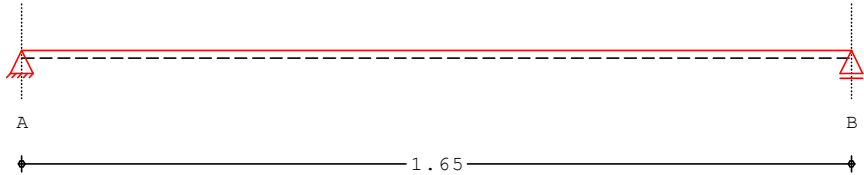
**Pos. 04.5**

**Holzträger, DIN 1052 (08/04) / Bohle über Öffnung Traufwand**

Nachweis an einem Ersatzsystem

System Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
	1	1.65	1.65	NKL 1

Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
	A	0.00	15.00	starr	frei
	B	1.65	15.00	starr	frei

Material *Nadelholz Festigkeitsklasse C24*  
 Querschnitt **b/h = 4.4/14.3 cm**

Einwirkungen

ständig	ständige Einwirkung
Wind	Windlasten
Schnee	Schnee-/Eislast $\leq 1000$ m
NutzA	Nutzlast, Kategorie A <span style="float:right">fw</span>

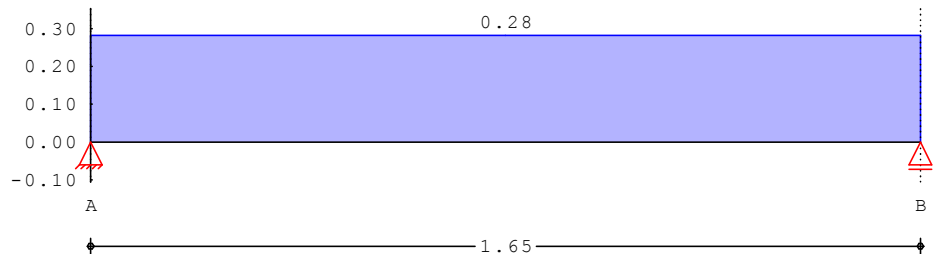
Erläuterungen

feldweise (fw)  
 Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastung

Einw. ständig

M 1:15



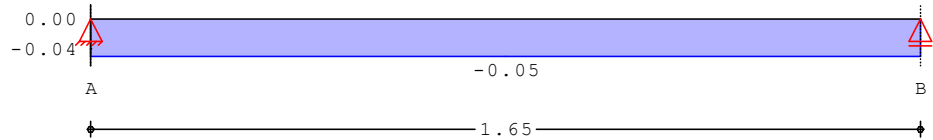
Feldlasten	$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	s [m]	q [kN/m]		
1	1	0.00	1	1.65	1.65	0.28



zu Zeile 1	Blockbohlen über	$0.044 \cdot 0.145 \cdot 3 \cdot 5.00 =$	0.096
	der Öffnung		
	aus Pos. 01 A-V-	$0.097 =$	0.097
	#ständig-max		
	aus Pos. 04.4 A-Vz-	$0.090 =$	0.090
	ständig-max		
		$=$	0.283

Einw. Wind

M 1:15

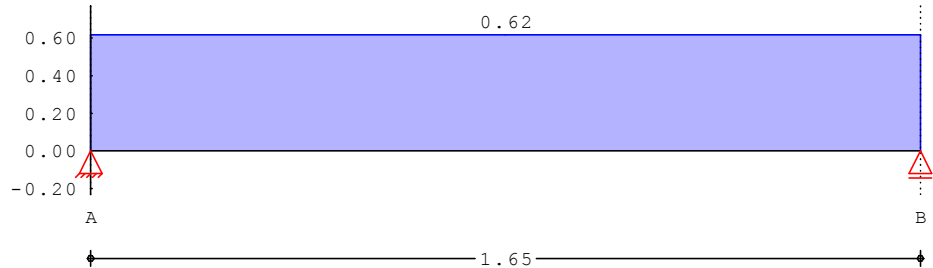


Feldlasten		$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q$ [kN/m]
	1	1 0.00	1 1.65	1.65	-0.05

zu Zeile 1	aus Pos. 01 A-V-#Wind0-max	$-0.050 =$	-0.050
		$=$	-0.050

Einw. Schnee

M 1:15

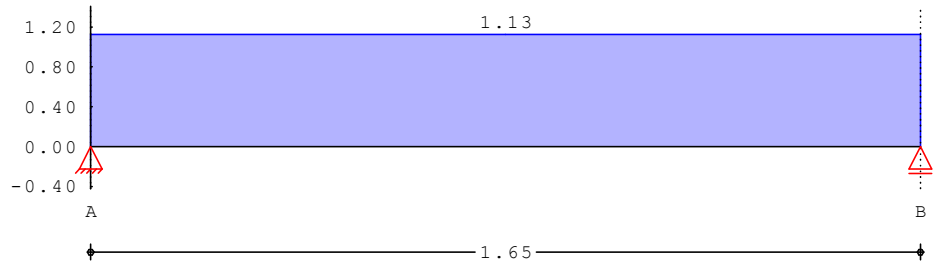


Feldlasten		$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q$ [kN/m]
	1	1 0.00	1 1.65	1.65	0.62

zu Zeile 1	aus Pos. 01 A-V-#SchneeD-max	$0.617 =$	0.617
		$=$	0.617

Einw. NutzA

M 1:15



Feldlasten		$F_{anf}$ [m]	$F_{end}$ [m]	$s$ [m]	$q$ [kN/m]
	1	1 0.00	1 1.65	1.65	1.13





Einw. NutzA

Schnittgrößen	Feld	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min V <sub>k</sub>	max V <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93*
		0.33	0.00	0.25	0.00	0.56
		0.66	0.00	0.37	0.00	0.19
		0.83	0.00	0.38*	0.00	0.00
		0.99	0.00	0.37	-0.19	0.00
		1.32	0.00	0.25	-0.56	0.00
		1.65	0.00	0.00	-0.93*	0.00

Auflagerkräfte	Achse	x	min M <sub>k</sub>	max M <sub>k</sub>	min F <sub>k</sub>	max F <sub>k</sub>
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.00			0.00	0.93
	B	1.65			0.00	0.93

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek	
10	+1.35*ständig +0.75*Schnee +1.50*NutzA
15	+1.00*ständig +1.50*Wind
26	+1.00*ständig +0.90*Wind +0.75*Schnee +1.50*NutzA

Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>		max M <sub>d</sub>		min V <sub>d</sub>		max V <sub>d</sub>		
			[m]	[kNm]	Ek	[kNm]	Ek	[kN]	Ek	[kN]	
	Feld 1										
	0.00	-	0.00	-	0.00	15	0.17	10	2.09*		
	0.33	15	0.05	10	0.55	15	0.10	10	1.25		
	0.66	15	0.07	10	0.83	15	0.03	10	0.42		
	0.83	15	0.07	10	0.86*	-	0.00	-	0.00		
	0.99	15	0.07	10	0.83	10	-0.42	15	-0.03		
	1.32	15	0.05	10	0.55	10	-1.25	15	-0.10		
	1.65	-	0.00	-	0.00	10	-2.09*15		-0.17		

quasi-ständige Bemessungssituation

Ek	
46	+1.00*ständig
47	+1.00*ständig +0.30*NutzA

Schnittgrößen	x	Ek	min M <sub>d</sub>		max M <sub>d</sub>		min V <sub>d</sub>		max V <sub>d</sub>		
			[m]	[kNm]	Ek	[kNm]	Ek	[kN]	Ek	[kN]	
	Feld 1										
	0.00	-	0.00	-	0.00	46	0.23	47	0.51*		
	0.33	46	0.06	47	0.13	46	0.14	47	0.31		
	0.66	46	0.09	47	0.20	46	0.05	47	0.10		
	0.83	46	0.10	47	0.21*	-	0.00	-	0.00		
	0.99	46	0.09	47	0.20	47	-0.10	46	-0.05		
	1.32	46	0.06	47	0.13	47	-0.31	46	-0.14		
	1.65	-	0.00	-	0.00	47	-0.51*46		-0.23		

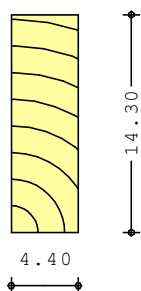
### Nachweise

Material	$f_{m,k}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$	$f_{vk}$	$G_{mean}$	$E_{0mean}$
Holz							
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

### Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [cm <sup>4</sup> ]
	4.4	14.3	62.9	1072	102

M 1:5



Biegebemessung DIN 1052, Gl.(55), Gl.(67)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$M_{yd}$ [kNm]	$\sigma_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{myd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1	(L = 1.65 m, km = 1.00)						
	10		0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
	10		0.90	0.33	0.55	3.68	16.62	0.22
	10		0.90	0.66	0.83	5.51	16.62	0.33
	10		0.90	0.82	0.86	5.74	16.62	0.35*
	10		0.90	0.99	0.83	5.51	16.62	0.33
	10		0.90	1.32	0.55	3.68	16.62	0.22
	10		0.90	1.65	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung DIN 1052, Gl.(59)	F	Ek	$k_{mod}$ [-]	x [m]	$V_{zd}$ [kN]	$\tau_{zd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1	10	0.90	0.19	1.60	0.38	1.38	0.28*
	10		0.90	0.33	1.25	0.30	1.38	0.22
	10		0.90	0.66	0.42	0.10	1.38	0.07
	10		0.90	0.99	-0.42	0.10	1.38	0.07
	10		0.90	1.32	-1.25	0.30	1.38	0.22
	10		0.90	1.46	-1.60	0.38	1.38	0.28

Auflagerpressung DIN 1052, Gl(47)	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_d$ [kN]	$A_{ef}$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c90}$ [-]	$\sigma_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c90d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
A	10	0.90	2.09	79.2	1.00	0.26	1.73	0.15
B	10	0.90	2.09	79.2	1.00	0.26	1.73	0.15

### Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen DIN 1052, 9.2	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1 (L=1.65 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(42)	47	0.82	0.8	8.3	0.10

**Pos. 05****Blockbohlenwände****Nachweismethode** zur Berechnung von Blockhauswänden

Für die Berechnung von Blockbohlenwänden wird in der Bundesrepublik Deutschland allgemein die Berechnungsmethode nach:

Schriftenreihe Informationsdienst Holz  
Teil 3: Wohn- und Verwaltungsbauten  
Folge 5: Das Wohnblockhaus

anerkannt. Dabei richten sich insbesondere die Materialkennwerte nach der DIN 1052 (04.88); eine Überarbeitung nach DIN 1052 (08.04) liegt derzeit nicht vor.

**Vereinfachungen**

Wegen der untergeordneten Bedeutung des Bauwerkes (kein Wohngebäude im herkömmlichen Sinne) werden gegenüber den in oben genannter Berechnungsmethode genannten Bedingungen folgende Vereinfachungen zugelassen:

- über Öffnungen sind  $2\frac{1}{2}$  Bohlen ausreichend
- der Überstand im Verkämmungsbereich an den Gebäudeecken beträgt nur 9 cm
- der Beiwert  $1/3,5$  wird auf  $1/2,4$  abgemindert

**Abmessungen, Material**

Für alle Wände dieses Hauses gilt:  
 $b = 4,4$  cm (Breite der Blockbohle)  
 $h = 14,3$  cm (Höhe der Blockbohle)  
Die Wandlängen sind im Positionsplan ersichtlich.

Nadelholz C 24

**Nachweise**

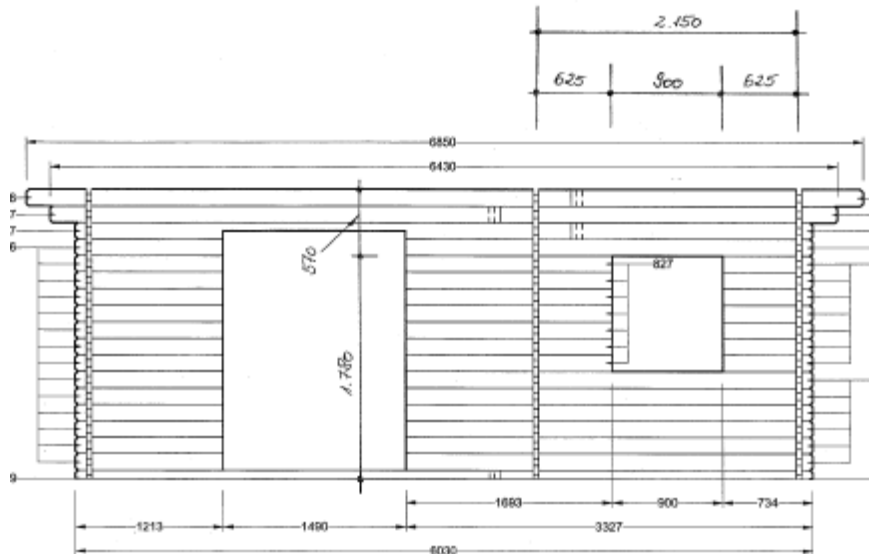
Auf den Nachweis von Wänden ohne Öffnungen kann verzichtet werden, da infolge der Bauwerksgeometrie immer auch Wände gleicher Abmessungen mit Öffnungen vorhanden sind, deren (geringere) Tragfähigkeit hier nachgewiesen wird. Für das behandelte Gebäude werden folgende Nachweise maßgeblich:

- Nachweis der Tragfähigkeit für die Traufwand mit Öffnung im Bereich des Schlafbodens
- Nachweis der Verkämmung für die Giebelwand ohne aussteifende Querwand





### Nachweis zulässige Vertikallast



$$\begin{aligned} G &= 500 \text{ N/mm}^2 & H_u &= 1780 \text{ mm} \\ b &= 44 \text{ mm} & H_o &= 570 \text{ mm} \\ l &= 2150 \text{ mm} & l_o &= 900 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zul. } P &= \frac{1}{2,4} \left[ 0,8 \times G \times \frac{b^3}{l} \times \left( \frac{H_o}{H} + \frac{H_u}{H} \times \frac{l - l_o}{l} \right) \right] \\ &= \frac{1}{2,4} \left[ 0,8 \times 500 \times \frac{44^3}{2150} \times \left( \frac{570}{1780} + \frac{1780}{1780} \times \frac{2150 - 900}{2150} \right) \right] \\ &= \frac{1}{2,4} \left[ 400 \times 39,62 \times (0,243 + 0,757 \times 0,581) \right] \\ &= \frac{1}{2,4} \left[ 15.848 \times (0,243 + 0,44) \right] \\ &= \frac{10.824}{2,4} = 4510 \text{ N} \\ &= 4,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

vorb. Belastung

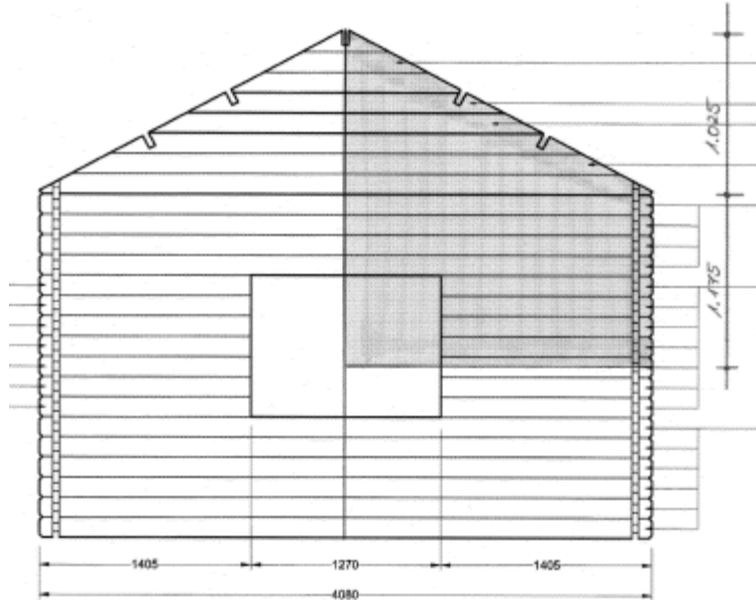
$$\begin{aligned} q &= 0,28 + 0,62 + 1,13 \quad (\text{aus Tab. 04.5}) \\ &= 2,03 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\text{vorb. } P = 2,03 \times 2,15 = 4,36 \text{ kN}$$

$$\underline{\text{vorb. } P < \text{zul. } P}$$



### Nachweis Verkämmung



Einflussfläche lt. Skizze

$$A = 1,175 \times 2,04 + 1,025 \times 2,04 \times 0,5$$

$$A = 3,44 \text{ m}^2$$

aus Winddruck und -sog

$$W = (0,80 + 0,50) \times 0,65 \times 3,44$$

$$W = 2,90 \text{ kN}$$

zul. Last je Verkämmung

$$k = h/b = 143/44 = 3,25 > 6 \mu$$

$$H = \text{zul} \sigma \cdot h \cdot b \times \frac{0,20}{k}$$

$$= 2,5 \times 143 \times 44 \times 0,20 / 3,25$$

$$= 368 \text{ N} = 0,368 \text{ kN}$$

Insgesamt sind drei Verkämmungen zum Lastabtrag vorhanden!

$$\text{zul. } W = 3 \times H = 2,90 \text{ kN}$$

$$\underline{\text{wahr } W = \text{zul. } W}$$

	Proj.Bez	<b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite	<b>51</b>
	Datum	<b>09.01.2008</b>	<b>mb BauStatik S011 2007.071</b>	Position
			Projekt	<b>Colorado 10-2007</b>

## Pos. 06

## Windverankerung und Gründung

### Windverankerung

Auf einen rechnerischen Stabilitätsnachweis wird verzichtet, da auf Grund der Gesamtkonstruktion das Gebäude in sich ausgesteift ist.

Die Pfetten sind zugfest an den Giebeldreiecken zu befestigen, um abhebenden Kräften entgegenzuwirken. Dazu zwei Stichnägel durch die Pfette und die Wand vorsehen.

Andere Varianten sind bei entsprechender Haltbarkeit zulässig.

Das Bauwerk ist gemäß Aufbauanleitung mit Windankern zu versehen und am Boden zu befestigen. Wegen der untergeordneten Bedeutung des Bauwerkes wird hier auf weitergehende Berechnungen verzichtet. Der Verzicht auf den Einbau von Windverankerungen an der Gründung bzw. am Baugrund oder auch eine von der Aufbauanleitung abweichende Ausführung der Windverankerung führt zu einem Verlust der Gewährleistungsansprüche aus Windschäden gegen den Tragwerksplaner und den Hersteller, sofern die Ausführung nicht höherwertiger erfolgte.

### Gründung

Auf eine Gründungsberechnung kann verzichtet werden, da die vom Baugrund aufzunehmenden Lasten gering sind. Des Weiteren ist an den unterschiedlichen Aufbauorten auch mit unterschiedlichen Bodenverhältnissen zu rechnen, die hier nicht alle berücksichtigt werden könnten.

Folgende Gründungsvarianten sind denkbar und für Bauwerke dieser Kategorie ausreichend:

#### Variante 1

Absetzen der Wände und Fußbodenbalken auf einzelnen Gründungselementen (z.B. Betonsteinen), dabei sollen diese frostbeständig sein.

#### Variante 2

umlaufende streifenartige Gründung; diese kann wegen der geringen Last des Bauwerkes mit einer Breite ab 10 cm hergestellt werden.

#### Variante 3

Betonplatte von  $d \geq 7,5$  cm

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus "Colorado"</b>	Seite <b>52</b>
	Datum <b>09.01.2008</b> <b>mb BauStatik S011 2007.071</b>	Position <b>06</b>
		Projekt <b>Colorado 10-2007</b>

Die vorstehend beschriebenen Lösungen bieten keinen ausreichenden Schutz gegen Auffrieren der Gründung. Für eine frostsichere Gründung ist diese mindestens 80 cm tief in den Boden einzubinden (örtliche Mindestmaße beachten!) Weitere Gründungsmöglichkeiten der sind in den Aufbauanleitungen ersichtlich.

Bei allen Lösungen ist das Holz gegen aufsteigende Feuchtigkeit aus der Gründung durch eine geeignete Trennlage (z.B. Bitumenpappe) zu schützen.

Setzungsdifferenzen aus den verschiedenen Gründungsvarianten sind eher in geringerem Umfang (max. 2 cm) zu erwarten; bei fachgerechter Ausführung in Folge des geringen Bauwerkseigengewichtes wesentlich geringer. Auf Grund der Elastizität des Bauwerkes werden diese Setzungsdifferenzen in der Regel schadlos aufgenommen.