



Statische Berechnung

Auftrags-Nr. : 2007-Go01

Bauvorhaben : Blockbohlenhaus "Montana"

.....
.....

Bauherr :

.....
.....
.....

Hersteller :

Gouderak B.V.
Middelblok 154
NL - 2831 BR Gouderak

Tragwerksplanung :

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

aufgestellt :

04.01.2008

**Pos. VB****Vorbemerkungen zur Statischen Berechnung****Allgemeines**

Die nachfolgende Berechnung umfasst den Nachweis aller tragenden Teile des Blockbohlenhauses. Das Gebäude ist nicht als Wohngebäude klassifiziert; die Nachweise können deshalb außerhalb der Rahmenbedingungen für Wohnräume erfolgen.

Das Gebäude erhält ein Satteldach mit bituminöser Eindeckung auf vollflächiger Schalung. Die Dachneigung beträgt $17,1^\circ$. Es ist ein ca. 70 cm auskragendes Vordach 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.Beiz	Blockbohlenhaus "Montana"	Seite	2
	Datum	04.01.2008	mb BauStatik S011 2007.071	Position
			Projekt	Montana 10-2007

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.

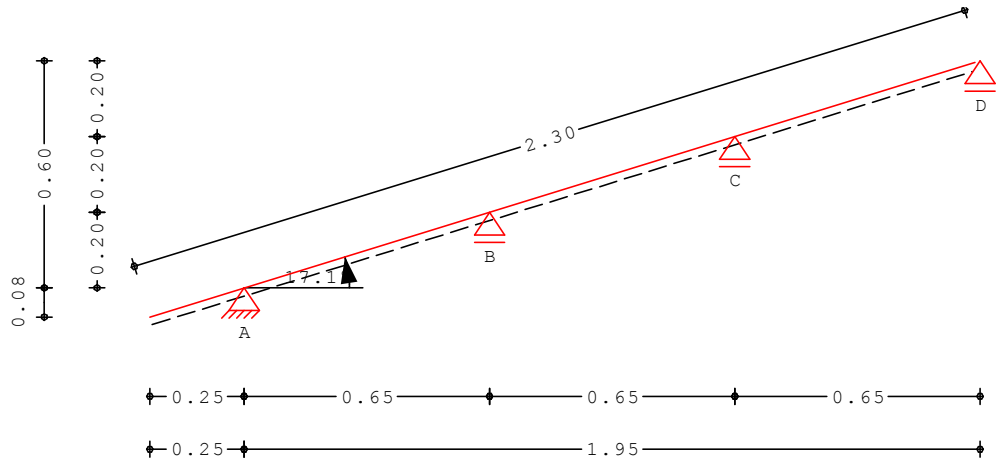


Pos. 01

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 =	3.90	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H =	2.70	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A =	0.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	$\delta =$	17.10	°
	Dachhöhe	h =	0.60	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	-	0.20
	C	starr	-	0.40
	D	starr	-	0.60

Nutzungs-klasse 1

Einwirkungen

#ständig	Dachdeckung/Sparren/Innenausbau
	ständige Einwirkung KLED ständig
#Wind0	Windlast Anströmrichtung = 0°
	Windlasten KLED kurz LG 98
#Wind180	Windlast Anströmrichtung = 180°
	Windlasten KLED kurz LG 98
#Wind90	Windlast Anströmrichtung = 90°
	Windlasten KLED kurz LG 98



#SchneeA

Schneelast Lastfall a

Schnee-/Eislust <= 1000 m KLED kurz LG 99

#SchneeD

Schneelast Lastfall a + Schneeüberhang an Traufe

Schnee-/Eislust <= 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. g11

Eigengewicht	0.015*5.00 =	0.07	kN/m ²
bit.Deckung	=	0.07	kN/m ²
	=	0.14	kN/m ²

Eindeckung + Sparren (DF) g_k = 0.14 kN/m²

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.15		

Einwirkung #Wind0

Windlast

nach DIN 1055-4 (03.05)

Windzone 2, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck (Tab. 2) q = 0.65 kN/m²

Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tabelle 6)

Anströmrichtung θ = 0.00 °

Länge des Bereichs F e/10 = 0.39 m

Bereich D w_{e,D,10} = 0.76 * 0.65 = 0.49 kN/m²Bereich F w_{e,F,10} = 0.27 * 0.65 = 0.18 kN/m²Bereich H w_{e,H,10} = 0.23 * 0.65 = 0.15 kN/m²

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.26	0.26	-0.49	-0.49	
Trapez	lokal	-0.26	0.41	0.18	0.18	
Trapez	lokal	0.15	1.89	0.15	0.15	

Einwirkung #Wind180

Anströmrichtung	θ = 180.00	°
Länge des Bereichs J	e/10 = 0.39	m
Bereich E	w _{e,E,10} = -0.42 * 0.65 = -0.27	kN/m ²
Bereich I	w _{e,I,10} = -0.40 * 0.65 = -0.26	kN/m ²
Bereich J	w _{e,J,10} = -0.93 * 0.65 = -0.60	kN/m ²

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.26	0.26	0.27	0.27	
Trapez	lokal	1.63	0.41	-0.60	-0.60	
Trapez	lokal	-0.26	1.89	-0.26	-0.26	

Einwirkung #Wind90

Anströmrichtung	θ = 90.00	°
Länge des Bereichs F	e/4 = 1.04	m
Bereich F	w _{e,F,10} = -1.27 * 0.65 = -0.83	kN/m ²
Bereich G	w _{e,G,10} = -1.31 * 0.65 = -0.85	kN/m ²



Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Trapez	lokal	-0.26	1.09	-0.83	-0.83	
Trapez	lokal	0.82	1.22	-0.85	-0.85	

Einwirkung #SchneeA

Schneelast

nach DIN 1055-5 (07.05) Schneelastzone 2
 char. Schneelast auf dem Boden $s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$
 Formbeiwert der Schneelast $\mu_1 = 0.80$ -
 Schneelast LF a $s = 0.68 \text{ kN/m}^2$
 Schneeüberhang an der Traufe $S_e = 0.15 \text{ kN/m}$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.68		

Einwirkung #SchneeD

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Gleich	vert.			0.68		
Einzel	vert.	-0.25				0.15

Kombinationen

Grundkombination E_d

DIN 1055-100, (14)

nach DIN 1055-100 (03.01)

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
10	1.35*#ständig +0.90*#Wind0 +1.50*#SchneeD
14	1.35*#ständig +0.90*#Wind180 +1.50*#SchneeD

q-st. Komb. E_{d,perm}

DIN 1055-100, (24)

Ek _{perm}	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	1.00*#ständig

Bemess.-Schnittgr.

Grundkombination 10

x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
1.36	0.17	-0.47	-0.06
1.36	-0.13	0.52	-0.06
1.36	-0.13	0.52	-0.06
1.36	0.17	-0.47	-0.06
1.77	0.01	-0.00	0.04
0.00	-0.07	0.50	-0.09

Grundkombination 14

x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
-0.00	0.16	-0.52	-0.10
0.00	-0.31	0.42	-0.10
0.00	-0.31	0.42	-0.10
-0.00	0.16	-0.52	-0.10
0.98	-0.12	0.00	0.02
0.00	-0.31	0.42	-0.10

Bemessung

nach DIN 1052 (08/04)

Baustoff

Nadelholz C24

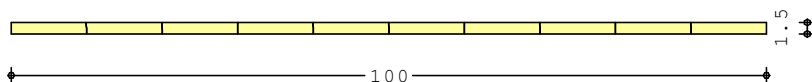
(Tabelle F.5)

gewählt

Sparren
Sparrenabstandb/h = **100/1.5** **cm**
e = **1.00** **m**



M 1:10



Querschnittswerte	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]	i _y [cm]
	150.00	37.50	28.13	0.43

Knickwerte	Feld	l _{ef, y} [m]	λ _y [-]	λ _{rel, c, y} [-]	k _{c, y} [-]
	KrUn	0.52	120.81	2.0579	0.2136
	1	0.68	157.05	2.6752	0.1298
	2	0.68	157.05	2.6752	0.1298
	3	0.68	157.05	2.6752	0.1298

Nachweise der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2

Biegung und Zug	für Ek 14 (KLED kurz)	k _{mod} =	0.90	-
	maßgebende Stelle	x =	-0.00	m
	Normalkraft	N _{t, 0, d} =	0.16	kN
	Biegemoment	M _{y, d} =	-0.10	kNm
	Zugspannung	σ _{t, 0, d} =	0.01	N/mm ²
	Biegespannung	σ _{m, y, d} =	2.57	N/mm ²
	Zugfestigkeit	f _{t, 0, d} =	9.69	N/mm ²
	Biegefestigkeit	f _{m, y, d} =	16.62	N/mm ²
Gl. (55)	0.01 / 9.69 + 2.57 / 16.62 = 0.16 ≤ 1			

Schub aus Querkraft	für Ek 10 (KLED kurz)	k _{mod} =	0.90	-
	maßgebende Stelle	x =	1.36	m
	Querkraft	V _{z, d} =	0.52	kN
	Schubspannung	τ _{z, d} =	0.05	N/mm ²
	Schubfestigkeit	f _{v, d} =	1.38	N/mm ²
	Gl. (59)	0.05 / 1.38 = 0.04 ≤ 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} =	-0.31	kN
	Biegemoment	M _{y, d} =	-0.10	kNm
	Druckspannung	σ _{c, 0, d} =	0.02	N/mm ²
	Biegespannung	σ _{m, y, d} =	2.57	N/mm ²
	Druckfestigkeit	f _{c, 0, d} =	14.54	N/mm ²
	Biegefestigkeit	f _{m, y, d} =	16.62	N/mm ²
Gl. (71)	0.02 / (0.13*14.54) + 2.57 / 16.62 = 0.17 ≤ 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	η	
	rare/perm	[m]	[mm]	[mm]	[-]	
(42)	Feld	1	1.74	0.10	3.40	0.03 ≤ 1
(42)	Krag	1	-0.26	0.02	2.62	0.01 ≤ 1



Auflagerkräfte charakterist. Wert	je lfd. m Einwirkung	$A_{v,k}$	$A_{h,k}$	$B_{v,k}$	$C_{v,k}$	$D_{v,k}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
#ständig		0.09	0.00	0.10	0.11	0.04
#Wind0		-0.08	-0.07	0.14	0.11	0.04
#Wind180		-0.01	0.20	-0.19	-0.27	-0.17
#Wind90		-0.34	0.57	-0.58	-0.69	-0.24
#SchneeA		0.39	0.00	0.43	0.50	0.17
#SchneeD		0.62	0.00	0.34	0.52	0.17



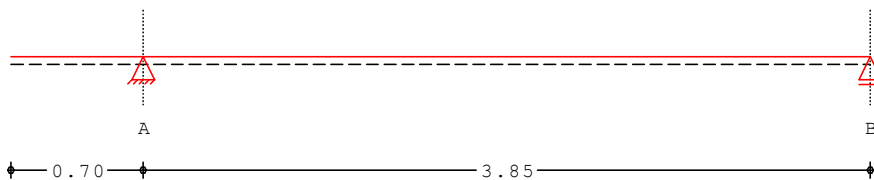
Pos. 02

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

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:40



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
0	0.70	1.40	NKL 1
1	3.85	3.85	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.70	4.40	starr	frei
B	4.55	4.40	starr	frei

Material
Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 4.3/14.5 cm

Einwirkungen

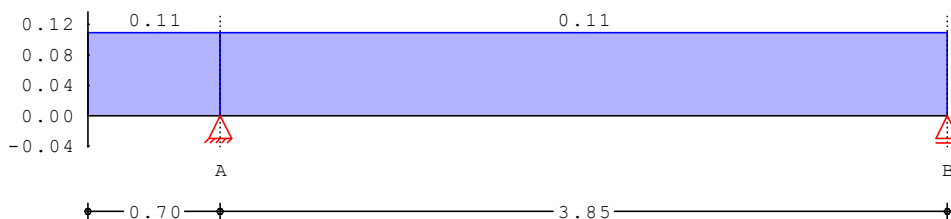
ständig
Wind
Schnee

ständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:40



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	3.85	4.55	0.08

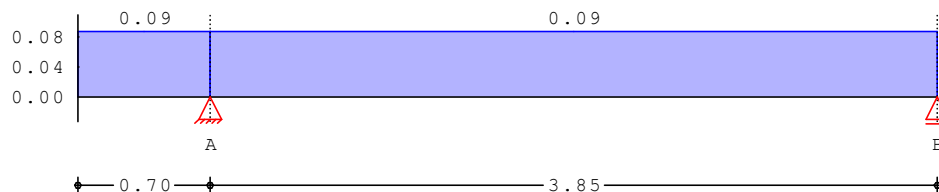
zu Zeile 1

aus Pos. 01 D-V-#ständig- $0.039 * (2) = 0.078$
 max * (2) = 0.078



Einw. Wind

M 1:40



Feldlasten

	F_{anf} [m]	F_{end} [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.85	4.55	0.09

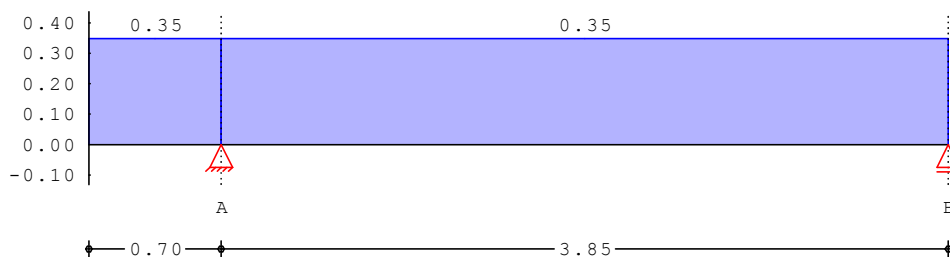
zu Zeile 1

$$\text{aus Pos. 01 D-V-}\# \text{Wind0-max } 0.043 * (2) = 0.086$$

$$* (2) = 0.086$$

Einw. Schnee

M 1:40



Feldlasten

	F_{anf} [m]	F_{end} [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.85	4.55	0.35

zu Zeile 1

$$\text{aus Pos. 01 D-V-}\# \text{SchneeA-max } 0.175 * (2) = 0.350$$

$$* (2) = 0.350$$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

Schnittgrößen

Feld	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min V_k [kN]	max V_k [kN]
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.14	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
	0.28	-0.00	-0.00	-0.03	-0.03
	0.42	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
	0.56	-0.02	-0.02	-0.06	-0.06
	0.70	-0.03*	-0.03	-0.08*	-0.08
1	0.00	-0.03*	-0.03	0.22	0.22*
	0.77	0.11	0.11	0.13	0.13
	1.54	0.18	0.18	0.05	0.05
	1.99	0.19	0.19*	0.00	0.00
	2.31	0.18	0.18	-0.04	-0.04
	3.08	0.12	0.12	-0.12	-0.12
	3.85	0.00	0.00	-0.20*	-0.20



Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			0.29	0.29
	B	4.55			0.20	0.20

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M _k	max M _k	min V _k	max V _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.14	0.00	0.00	-0.01	-0.01
		0.28	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
		0.42	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04
		0.56	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
		0.70	-0.02*	-0.02	-0.06*	-0.06
	1	0.00	-0.02*	-0.02	0.17	0.17*
		0.77	0.09	0.09	0.11	0.11
		1.54	0.14	0.14	0.04	0.04
		1.99	0.15	0.15*	0.00	0.00
		2.31	0.15	0.15	-0.03	-0.03
		3.08	0.10	0.10	-0.09	-0.09
		3.85	0.00	0.00	-0.16*	-0.16

Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			0.23	0.23
	B	4.55			0.16	0.16

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M _k	max M _k	min V _k	max V _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.14	-0.00	-0.00	-0.05	-0.05
		0.28	-0.01	-0.01	-0.10	-0.10
		0.42	-0.03	-0.03	-0.15	-0.15
		0.56	-0.05	-0.05	-0.20	-0.20
		0.70	-0.09*	-0.09	-0.24*	-0.24
	1	0.00	-0.09*	-0.09	0.69	0.69*
		0.77	0.35	0.35	0.43	0.43
		1.54	0.57	0.57	0.16	0.16
		1.99	0.60	0.60*	0.00	0.00
		2.31	0.59	0.59	-0.11	-0.11
		3.08	0.40	0.40	-0.38	-0.38
		3.85	0.00	0.00	-0.65*	-0.65

Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			0.94	0.94
	B	4.55			0.65	0.65

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 _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.14	5	-0.01	6	-0.00	5	-0.10	6	-0.02
	0.28	5	-0.03	6	-0.00	5	-0.21	6	-0.03
	0.42	5	-0.07	6	-0.01	5	-0.31	6	-0.05
	0.56	5	-0.12	6	-0.02	5	-0.42	6	-0.06
	0.70	5	-0.18*	6	-0.03	5	-0.52*	6	-0.08
Feld 1									
	0.00	5	-0.18*	6	-0.03	6	0.22	5	1.49*
	0.77	6	0.11	5	0.74	6	0.13	5	0.91
	1.54	6	0.18	5	1.22	6	0.05	5	0.34
	1.99	6	0.19	5	1.30*	-	0.00	-	0.00
	2.31	6	0.18	5	1.26	5	-0.24	6	-0.04
	3.08	6	0.12	5	0.85	5	-0.82	6	-0.12
	3.85	-	0.00	-	0.00	5	-1.39*	6	-0.20

quasi-ständige Bemessungssituation

Ek									
19 +1.00*ständig									
Schnittgrößen	x	Ek	min M _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.14	19	-0.00	19	-0.00	19	-0.02	19	-0.02
	0.28	19	-0.00	19	-0.00	19	-0.03	19	-0.03
	0.42	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.05	19	-0.05
	0.56	19	-0.02	19	-0.02	19	-0.06	19	-0.06
	0.70	19	-0.03*19	-	-0.03	19	-0.08*19	-	-0.08
Feld 1									
	0.00	19	-0.03*19	-	-0.03	19	0.22	19	0.22*
	0.77	19	0.11	19	0.11	19	0.13	19	0.13
	1.54	19	0.18	19	0.18	19	0.05	19	0.05
	1.99	19	0.19	19	0.19*	-	0.00	-	0.00
	2.31	19	0.18	19	0.18	19	-0.04	19	-0.04
	3.08	19	0.12	19	0.12	19	-0.12	19	-0.12
	3.85	-	0.00	-	0.00	19	-0.20*19	-	-0.20

Nachweise

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

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	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]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
0	$(L = 0.70 \text{ m}, km = 1.00)$						
5	0.90	0.00	-0.00	0.00	16.62	0.00	
5	0.90	0.14	-0.01	0.05	16.62	0.00	
5	0.90	0.28	-0.03	0.19	16.62	0.01	
5	0.90	0.42	-0.07	0.44	16.62	0.03	
5	0.90	0.56	-0.12	0.78	16.62	0.05	
5	0.90	0.70	-0.18	1.22	16.62	0.07	
5	0.90	0.70	-0.18	1.22	16.62	0.07*	
1	$(L = 3.85 \text{ m}, km = 0.72)$						
5	0.90	0.00	-0.18	1.22	16.62	0.10	
5	0.90	0.77	0.74	4.92	16.62	0.41	
5	0.90	1.54	1.22	8.11	16.62	0.68	
5	0.90	1.99	1.30	8.61	16.62	0.72*	
5	0.90	2.31	1.26	8.36	16.62	0.70	
5	0.90	3.08	0.85	5.65	16.62	0.47	
5	0.90	3.85	0.00	0.00	16.62	0.00	

Querkraftbemessung
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
0	5	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
5	0.90	0.14	-0.10	0.03	1.38	0.02	
5	0.90	0.28	-0.21	0.05	1.38	0.04	
5	0.90	0.42	-0.31	0.08	1.38	0.05	
5	0.90	0.53	-0.40	0.10	1.38	0.07*	
1	5	0.90	0.17	1.36	0.33	1.38	0.24*
5	0.90	0.77	0.91	0.22	1.38	0.16	
5	0.90	1.54	0.34	0.08	1.38	0.06	
5	0.90	2.31	-0.24	0.06	1.38	0.04	
5	0.90	3.08	-0.82	0.20	1.38	0.14	
5	0.90	3.69	-1.27	0.31	1.38	0.22	

Auflagerpressung
DIN 1052, Gl(47)

Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f_{c90d} [N/mm ²]	η [-]	
A	5	0.90	2.01	44.7	1.00	0.45	1.73	0.26
B	5	0.90	1.39	31.8	1.00	0.44	1.73	0.25

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen
DIN 1052, 9.2

Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]	
$\text{Feld } 0 (L=0.70 \text{ m}, NKL 1, k_{def}=0.60)$					
Gl(42)	19	0.00	-2.1	7.0	0.29



	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 ($L=3.85$ m, NKL 1, $k_{def}=0.60$)					
G1(42)	19	1.95	3.8	19.3	0.20

Im Bereich des Kragarmes sind die Pfetten am Auflager ausgeklinkt, der Restquerschnitt beträgt an dieser Stelle $b/h = 4,3/8,0$ cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

Biegung

$$\sigma(m, y, d) = 3,90 \text{ N/mm}^2 \quad f(m, y, d) = 16,62 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,25$$

Schub (aus Querkraft)

$$\tau(z, d) = 0,60 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,43$$



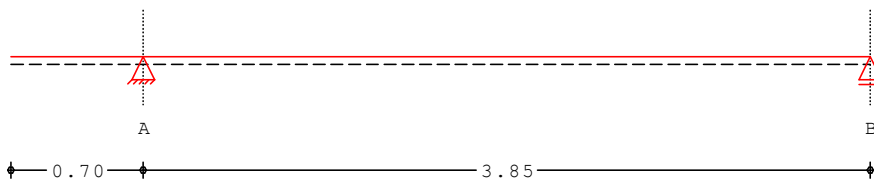
Pos. 03

Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Mittelpfette

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:40



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
0	0.70	1.40	NKL 1
1	3.85	3.85	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.70	4.40	starr	frei
B	4.55	4.40	starr	frei

Material
Querschnitt

Nadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 4.3/14.5 cm

Einwirkungen

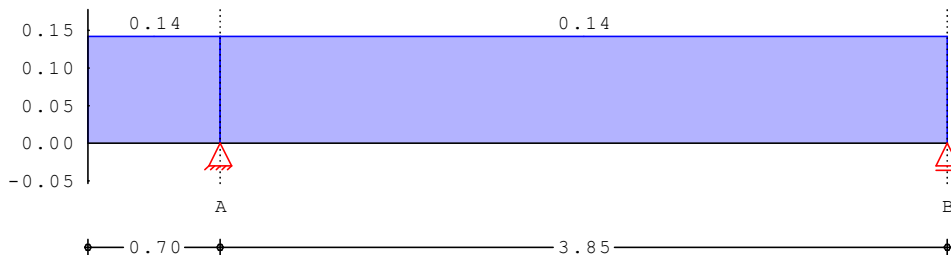
ständig
Wind
Schnee

ständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:40



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 3.85	4.55 0.11

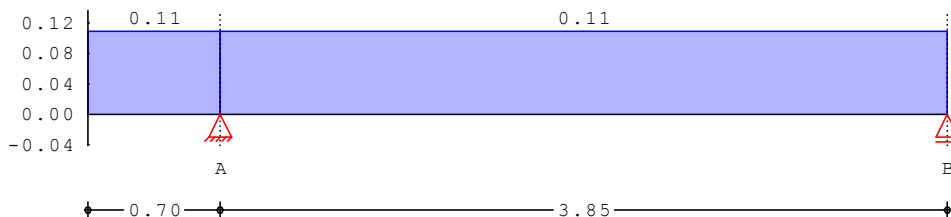
zu Zeile 1

aus Pos. 01 C-V-#ständig-max $0.111 = 0.111$
 $= 0.111$



Einw. Wind

M 1:40



Feldlasten

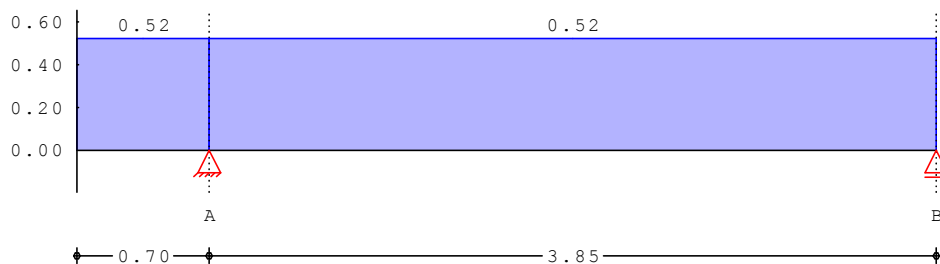
	F _{anf} [m]	F _{end} [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.85	4.55	0.11

zu Zeile 1

aus Pos. 01 C-V-#Wind0-max	0.109	=	0.109
		=	0.109

Einw. Schnee

M 1:40



Feldlasten

	F _{anf} [m]	F _{end} [m]	s [m]	q [kN/m]	
1	0	0.00	1 3.85	4.55	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 _k [kNm]	max M _k [kNm]	min V _k [kN]	max V _k [kN]
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	0.14	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
	0.28	-0.01	-0.01	-0.04	-0.04
	0.42	-0.01	-0.01	-0.06	-0.06
	0.56	-0.02	-0.02	-0.08	-0.08
	0.70	-0.03*	-0.03	-0.10*	-0.10
1	0.00	-0.03*	-0.03	0.28	0.28*
	0.77	0.14	0.14	0.17	0.17
	1.54	0.23	0.23	0.06	0.06
	1.99	0.25	0.25*	0.00	0.00
	2.31	0.24	0.24	-0.05	-0.05
	3.08	0.16	0.16	-0.16	-0.16
	3.85	0.00	0.00	-0.26*	-0.26



Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			0.38	0.38
	B	4.55			0.26	0.26

Einw. Wind

Schnittgrößen	Feld	x	min M _k	max M _k	min V _k	max V _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.14	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
		0.28	-0.00	-0.00	-0.03	-0.03
		0.42	-0.01	-0.01	-0.05	-0.05
		0.56	-0.02	-0.02	-0.06	-0.06
		0.70	-0.03*	-0.03	-0.08*	-0.08
	1	0.00	-0.03*	-0.03	0.22	0.22*
		0.77	0.11	0.11	0.13	0.13
		1.54	0.18	0.18	0.05	0.05
		1.99	0.19	0.19*	0.00	0.00
		2.31	0.18	0.18	-0.04	-0.04
		3.08	0.12	0.12	-0.12	-0.12
		3.85	0.00	0.00	-0.20*	-0.20

Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			0.29	0.29
	B	4.55			0.20	0.20

Einw. Schnee

Schnittgrößen	Feld	x	min M _k	max M _k	min V _k	max V _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.14	-0.01	-0.01	-0.07	-0.07
		0.28	-0.02	-0.02	-0.15	-0.15
		0.42	-0.05	-0.05	-0.22	-0.22
		0.56	-0.08	-0.08	-0.29	-0.29
		0.70	-0.13*	-0.13	-0.37*	-0.37
	1	0.00	-0.13*	-0.13	1.04	1.04*
		0.77	0.52	0.52	0.64	0.64
		1.54	0.85	0.85	0.23	0.23
		1.99	0.91	0.91*	0.00	0.00
		2.31	0.88	0.88	-0.17	-0.17
		3.08	0.59	0.59	-0.57	-0.57
		3.85	0.00	0.00	-0.97*	-0.97

Auflagerkräfte	Achse	x	min M _k	max M _k	min F _k	max F _k
		[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
	A	0.70			1.41	1.41
	B	4.55			0.97	0.97

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 _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.14	5	-0.01	6	-0.00	5	-0.15	6	-0.02
	0.28	5	-0.04	6	-0.01	5	-0.30	6	-0.04
	0.42	5	-0.09	6	-0.01	5	-0.45	6	-0.06
	0.56	5	-0.17	6	-0.02	5	-0.60	6	-0.08
	0.70	5	-0.26*	6	-0.03	5	-0.75*	6	-0.10
Feld 1									
	0.00	5	-0.26*	6	-0.03	6	0.28	5	2.14*
	0.77	6	0.14	5	1.06	6	0.17	5	1.31
	1.54	6	0.23	5	1.75	6	0.06	5	0.48
	1.99	6	0.25	5	1.86*	-	0.00	-	0.00
	2.31	6	0.24	5	1.81	5	-0.35	6	-0.05
	3.08	6	0.16	5	1.22	5	-1.17	6	-0.16
	3.85	-	0.00	-	0.00	5	-2.00*	6	-0.26

quasi-ständige Bemessungssituation

		Ek							
		19 +1.00*ständig							
Schnittgrößen	x	Ek	min M _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 0									
	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
	0.14	19	-0.00	19	-0.00	19	-0.02	19	-0.02
	0.28	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.04	19	-0.04
	0.42	19	-0.01	19	-0.01	19	-0.06	19	-0.06
	0.56	19	-0.02	19	-0.02	19	-0.08	19	-0.08
	0.70	19	-0.03*19	-	-0.03	19	-0.10*19	-	-0.10
Feld 1									
	0.00	19	-0.03*19	-	-0.03	19	0.28	19	0.28*
	0.77	19	0.14	19	0.14	19	0.17	19	0.17
	1.54	19	0.23	19	0.23	19	0.06	19	0.06
	1.99	19	0.25	19	0.25*	-	0.00	-	0.00
	2.31	19	0.24	19	0.24	19	-0.05	19	-0.05
	3.08	19	0.16	19	0.16	19	-0.16	19	-0.16
	3.85	-	0.00	-	0.00	19	-0.26*19	-	-0.26

Nachweise

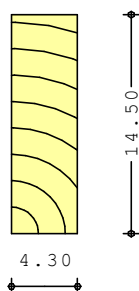
Material	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	G _{mean}	E _{0mean}
Holz			[N/mm ²]				
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	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]	σ_{myd} [N/mm ²]	f_{myd} [N/mm ²]	η [-]
0	$(L = 0.70 \text{ m}, km = 1.00)$						
1	5	0.60	0.00	-0.00	0.00	11.08	0.00
5	5	0.90	0.14	-0.01	0.07	16.62	0.00
5	5	0.90	0.28	-0.04	0.28	16.62	0.02
5	5	0.90	0.42	-0.09	0.63	16.62	0.04
5	5	0.90	0.56	-0.17	1.12	16.62	0.07
5	5	0.90	0.70	-0.26	1.74	16.62	0.11
5	5	0.90	0.70	-0.26	1.75	16.62	0.11*
1	$(L = 3.85 \text{ m}, km = 0.72)$						
5	5	0.90	0.00	-0.26	1.75	16.62	0.15
5	5	0.90	0.77	1.06	7.06	16.62	0.59
5	5	0.90	1.54	1.75	11.64	16.62	0.97
5	5	0.90	1.99	1.86	12.35	16.62	1.03*
5	5	0.90	2.31	1.81	11.99	16.62	1.00
5	5	0.90	3.08	1.22	8.11	16.62	0.68
5	5	0.90	3.85	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
0	5	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
5	5	0.90	0.14	-0.15	0.04	1.38	0.03
5	5	0.90	0.28	-0.30	0.07	1.38	0.05
5	5	0.90	0.42	-0.45	0.11	1.38	0.08
5	5	0.90	0.53	-0.57	0.14	1.38	0.10*
1	5	0.90	0.17	1.96	0.47	1.38	0.34*
5	5	0.90	0.77	1.31	0.32	1.38	0.23
5	5	0.90	1.54	0.48	0.12	1.38	0.08
5	5	0.90	2.31	-0.35	0.08	1.38	0.06
5	5	0.90	3.08	-1.17	0.28	1.38	0.20
5	5	0.90	3.69	-1.83	0.44	1.38	0.32

Auflagerpressung
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
A	5	0.90	2.89	44.7	1.00	0.65	1.73	0.37
B	5	0.90	2.00	31.8	1.00	0.63	1.73	0.36

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 0	$(L=0.70 \text{ m}, NKL 1, k_{def}=0.60)$				
Gl(42)	19	0.00	-2.7	7.0	0.38

	Proj.Bez Blockbohlenhaus "Montana"	Seite 19
	Datum 04.01.2008 mb BauStatik S305 2007.071	Position 03
	Projekt Montana 10-2007	

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 (<i>L=3.85 m, NKL 1, kdef=0.60</i>)					
G1(42)	19	1.95	5.0	19.3	0.26

Im Bereich des Kragarmes sind die Pfetten am Auflager ausgeklinkt, der Restquerschnitt beträgt an dieser Stelle $b/h = 4,3/8,0$ cm. Für diesen Bereich wurden in einem gesonderten Rechenlauf folgende Ergebnisse ermittelt:

Biegung

$$\sigma(m, y, d) = 5,64 \text{ N/mm}^2 \quad f(m, y, d) = 16,62 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,36$$

Schub (aus Querkraft)

$$\tau(z, d) = 0,87 \text{ N/mm}^2 \quad f(z, d) = 1,38 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0,63$$



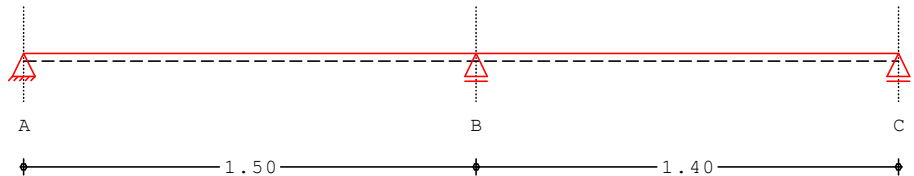
Pos. 04

Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung

Nachweis an einem Ersatzsystem

System Holz-Zweifeldträger

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	$l_{eff,m}$ [m]	NKL
1	1.50	1.50	NKL 1
2	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	1.50	25.00	starr	frei
C	2.90	10.00	starr	frei

Material
Querschnitt

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

Einwirkungen

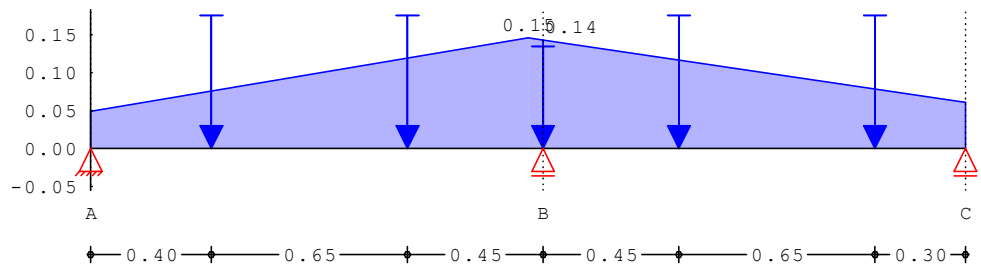
ständig
Wind
Schnee

ständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:25



Einzellasten

	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.40	0.38
2	1	1.05	0.38
3	2	0.00	0.29
4	2	0.45	0.38
5	2	1.10	0.38



Trapezlasten

	F_{anf}	[m]	F_{end}	[m]	s	[m]	q_l	[kN/m]	q_r	[kN/m]
1	1	0.00	1	1.45	1.45		0.05		0.15	
2	1	1.45	2	1.40	1.45		0.15		0.06	

zu Zeile 1 $\frac{\text{Blockbohlen} \quad 0.034 \cdot 0.143 \cdot 2 \cdot 5.00}{=} = 0.049$

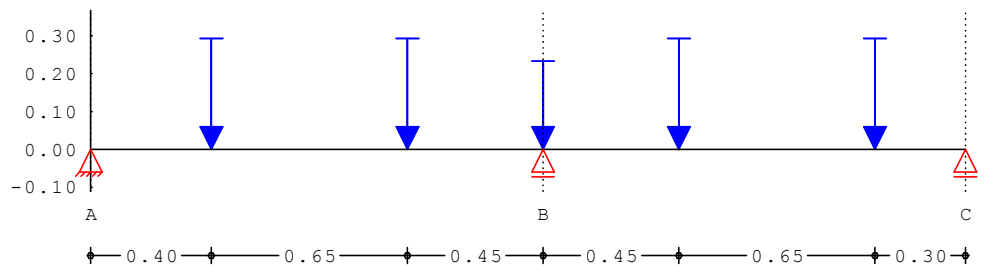
zu Zeile 1 $\frac{\text{Blockbohlen} \quad 0.034 \cdot 0.143 \cdot 6 \cdot 5.00}{=} = 0.146$

zu Zeile 2 $\frac{\text{Blockbohlen} \quad 0.034 \cdot 0.143 \cdot 6 \cdot 5.00}{=} = 0.146$

zu Zeile 2 $\frac{\text{Blockbohlen} \quad 0.034 \cdot 0.143 \cdot 2.5 \cdot 5.00}{=} = 0.061$

Einw. Wind

M 1:25

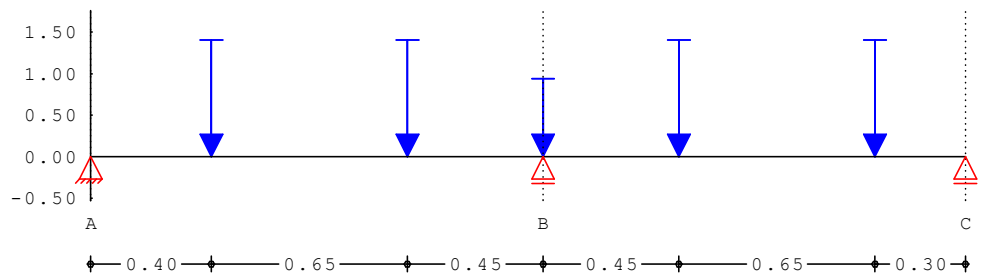


Einzellasten

	Feld	a	[m]	F	[kN]
1	1	0.40		0.29	
2		1.05		0.29	
3	2	0.00		0.23	
4		0.45		0.29	
5		1.10		0.29	

Einw. Schnee

M 1:25



Einzellasten

	Feld	a	[m]	F	[kN]
1	1	0.40		1.41	
2		1.05		1.41	
3	2	0.00		0.94	
4		0.45		1.41	
5		1.10		1.41	

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	0.33	0.33*
	0.30	0.10	0.10	0.31	0.31
	0.40	0.13	0.13	0.30	0.30
	0.40	0.13	0.13	-0.08	-0.08
	0.40	0.13	0.13*	-0.08	-0.08
	0.60	0.11	0.11	-0.09	-0.09
	0.90	0.08	0.08	-0.12	-0.12
	1.05	0.06	0.06	-0.14	-0.14
	1.05	0.06	0.06	-0.52	-0.52
	1.20	-0.02	-0.02	-0.54	-0.54
	1.50	-0.19*	-0.19	-0.58*	-0.58
2	0.00	-0.19*	-0.19	0.56	0.56*
	0.28	-0.04	-0.04	0.52	0.52
	0.45	0.05	0.05	0.50	0.50
	0.45	0.05	0.05	0.12	0.12
	0.56	0.06	0.06	0.11	0.11
	0.84	0.08	0.08	0.08	0.08
	1.10	0.10	0.10*	0.05	0.05
	1.10	0.10	0.10	0.05	0.05
	1.10	0.10	0.10	-0.28	-0.28
	1.12	0.10	0.10	-0.28	-0.28
	1.40	0.00	0.00	-0.29*	-0.29

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
A	0.00			0.33	0.33
B	1.50			1.43	1.43
C	2.90			0.35	0.35

Einw. Wind

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	0.22	0.22*
	0.30	0.07	0.07	0.22	0.22
	0.40	0.09	0.09	0.22	0.22
	0.40	0.09	0.09	-0.07	-0.07
	0.40	0.09	0.09*	-0.07	-0.07
	0.60	0.07	0.07	-0.07	-0.07
	0.90	0.05	0.05	-0.07	-0.07
	1.05	0.04	0.04	-0.07	-0.07
	1.05	0.04	0.04	-0.37	-0.37
	1.20	-0.02	-0.02	-0.37	-0.37
	1.50	-0.13	-0.13	-0.37*	-0.37
	1.50	-0.13*	-0.13	-0.37	-0.37
	2	0.00	-0.13*	-0.13	0.35
0.28		-0.03	-0.03	0.35	0.35
0.45		0.03	0.03	0.35	0.35
0.45		0.03	0.03	0.06	0.06
0.56		0.04	0.04	0.06	0.06
0.84		0.06	0.06	0.06	0.06
1.10		0.07	0.07*	0.06	0.06
1.10		0.07	0.07	0.06	0.06
1.10		0.07	0.07	-0.20	-0.20
1.12	0.07	0.07	-0.20	-0.20	



Feld	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min V_k [kN]	max V_k [kN]
	1.40	0.00	0.00	-0.20*	-0.20
	1.40	0.00	0.00	-0.20	-0.20

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
	A	0.00			0.22	0.22
	B	1.50			0.95	0.95
	C	2.90			0.23	0.23

Einw. Schnee

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	1.05	1.05*		
		0.30	0.32	0.32	1.05	1.05		
		0.40	0.42	0.42	1.05	1.05		
		0.40	0.42	0.42	-0.35	-0.35		
		0.40	0.42	0.42*	-0.35	-0.35		
		0.60	0.35	0.35	-0.35	-0.35		
		0.90	0.24	0.24	-0.35	-0.35		
		1.05	0.19	0.19	-0.35	-0.35		
		1.05	0.19	0.19	-1.76	-1.76		
		1.20	-0.07	-0.07	-1.76	-1.76		
		1.50	-0.60	-0.60	-1.76*	-1.76		
		1.50	-0.60*	-0.60	-1.76	-1.76		
		2		0.00	-0.60*	-0.60	1.68	1.68*
				0.28	-0.13	-0.13	1.68	1.68
				0.45	0.16	0.16	1.68	1.68
0.45	0.16			0.16	0.28	0.28		
0.56	0.19			0.19	0.28	0.28		
0.84	0.27			0.27	0.28	0.28		
1.10	0.34			0.34*	0.28	0.28		
1.10	0.34			0.34	0.28	0.28		
1.10	0.34			0.34	-0.95	-0.95		
1.12	0.32			0.32	-0.95	-0.95		
1.40	0.00	0.00	-0.95*	-0.95				
1.40	0.00	0.00	-0.95	-0.95				

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
	A	0.00			1.05	1.05
	B	1.50			4.38	4.38
	C	2.90			1.13	1.13

Kombinationenständige und vorübergehende Bemessungssituation

Ek	+1.35*ständig		+0.90*Wind		+1.50*Schnee	
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_d [kNm]	Ek	max M_d [kNm]	Ek	min V_d [kN]	Ek	max V_d [kN]
Feld 1	0.00	-	0.00	-	0.00	6	0.33	5	2.22*
	0.30	6	0.10	5	0.66	6	0.31	5	2.20



x [m]	Ek	min M _d [kNm]	Ek	max M _d [kNm]	Ek	min V _d [kN]	Ek	max V _d [kN]
0.40	6	0.13	5	0.88	6	0.30	5	2.19
0.40	6	0.13	5	0.88	5	-0.70	6	-0.08
0.40	6	0.13	5	0.88*	5	-0.70	6	-0.08
0.60	6	0.11	5	0.74	5	-0.72	6	-0.09
0.90	6	0.08	5	0.52	5	-0.76	6	-0.12
1.05	6	0.06	5	0.40	5	-0.79	6	-0.14
1.05	6	0.06	5	0.40	5	-3.68	6	-0.52
1.20	5	-0.15	6	-0.02	5	-3.70	6	-0.54
1.50	5	-1.27*	6	-0.19	5	-3.76*	6	-0.58
Feld 2								
0.00	5	-1.27*	6	-0.19	6	0.56	5	3.60*
0.28	5	-0.27	6	-0.04	6	0.52	5	3.55
0.45	6	0.05	5	0.33	6	0.50	5	3.52
0.45	6	0.05	5	0.33	6	0.12	5	0.63
0.56	6	0.06	5	0.40	6	0.11	5	0.61
0.84	6	0.08	5	0.56	6	0.08	5	0.57
1.10	6	0.10	5	0.71*	6	0.05	5	0.54
1.10	6	0.10	5	0.71	6	0.05	5	0.54
1.10	6	0.10	5	0.71	5	-1.97	6	-0.28
1.12	6	0.10	5	0.66	5	-1.97	6	-0.28
1.40	-	0.00	-	0.00	5	-1.99*	6	-0.29

quasi-ständige Bemessungssituation

Ek									
19 +1.00*ständig									
Schnittgrößen									
x [m]	Ek	min M _d [kNm]	Ek	max M _d [kNm]	Ek	min V _d [kN]	Ek	max V _d [kN]	
Feld 1									
0.00	-	0.00	-	0.00	19	0.33	19	0.33*	
0.30	19	0.10	19	0.10	19	0.31	19	0.31	
0.40	19	0.13	19	0.13	19	0.30	19	0.30	
0.40	19	0.13	19	0.13	19	-0.08	19	-0.08	
0.40	19	0.13	19	0.13*	19	-0.08	19	-0.08	
0.60	19	0.11	19	0.11	19	-0.09	19	-0.09	
0.90	19	0.08	19	0.08	19	-0.12	19	-0.12	
1.05	19	0.06	19	0.06	19	-0.14	19	-0.14	
1.05	19	0.06	19	0.06	19	-0.52	19	-0.52	
1.20	19	-0.02	19	-0.02	19	-0.54	19	-0.54	
1.50	19	-0.19*	19	-0.19	19	-0.58*	19	-0.58	
Feld 2									
0.00	19	-0.19*	19	-0.19	19	0.56	19	0.56*	
0.28	19	-0.04	19	-0.04	19	0.52	19	0.52	
0.45	19	0.05	19	0.05	19	0.50	19	0.50	
0.45	19	0.05	19	0.05	19	0.12	19	0.12	
0.56	19	0.06	19	0.06	19	0.11	19	0.11	
0.84	19	0.08	19	0.08	19	0.08	19	0.08	
1.10	19	0.10	19	0.10*	19	0.05	19	0.05	
1.10	19	0.10	19	0.10	19	0.05	19	0.05	
1.10	19	0.10	19	0.10	19	-0.28	19	-0.28	
1.12	19	0.10	19	0.10	19	-0.28	19	-0.28	
1.40	-	0.00	-	0.00	19	-0.29*	19	-0.29	



Nachweise

Material

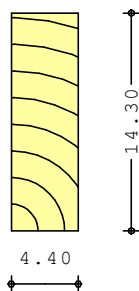
	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz							
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	4.4	14.3	62.9	1072	102

M 1:5



Biegebemessung

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

F	Ek	k_{mod}	x	M_{yd}	σ_{myd}	f_{myd}	η
		[-]	[m]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	(L = 1.50 m, km = 1.00)						
5	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
5	0.90	0.30	0.30	0.66	4.42	16.62	0.27
5	0.90	0.40	0.40	0.88	5.88	16.62	0.35
5	0.90	0.60	0.60	0.74	4.93	16.62	0.30
5	0.90	0.90	0.90	0.52	3.44	16.62	0.21
5	0.90	1.20	1.20	-0.15	1.02	16.62	0.06
5	0.90	1.50	1.50	-1.27	8.48	16.62	0.51*
2	(L = 1.40 m, km = 1.00)						
5	0.90	0.00	0.00	-1.27	8.48	16.62	0.51*
5	0.90	0.28	0.28	-0.27	1.81	16.62	0.11
5	0.90	0.56	0.56	0.40	2.65	16.62	0.16
5	0.90	0.84	0.84	0.56	3.75	16.62	0.23
5	0.90	1.10	1.10	0.71	4.72	16.62	0.28
5	0.90	1.12	1.12	0.66	4.41	16.62	0.27
5	0.90	1.40	1.40	0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraftbemessung
DIN 1052, Gl.(59)

F	Ek	k_{mod}	x	V_{zd}	τ_{zd}	f_{vd}	η
		[-]	[m]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
1	5	0.90	0.18	2.21	0.53	1.38	0.38
	5	0.90	0.30	2.20	0.52	1.38	0.38
	5	0.90	0.60	-0.72	0.17	1.38	0.12
	5	0.90	0.90	-0.76	0.18	1.38	0.13
	5	0.90	1.20	-3.70	0.88	1.38	0.64
	5	0.90	1.23	-3.71	0.88	1.38	0.64*
2	5	0.90	0.27	3.55	0.85	1.38	0.61*
	5	0.90	0.28	3.55	0.85	1.38	0.61
	5	0.90	0.56	0.61	0.15	1.38	0.11
	5	0.90	0.84	0.57	0.14	1.38	0.10
	5	0.90	1.12	-1.97	0.47	1.38	0.34
	5	0.90	1.22	-1.98	0.47	1.38	0.34

Auflagerpressung
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f_{c90d}	η [-]
A	5	0.90	2.22	57.2	1.00	0.39	1.73	0.22
B	5	0.90	9.37	136.4	1.00	0.69	1.73	0.40
C	5	0.90	2.37	57.2	1.00	0.41	1.73	0.24

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeitmax. Verformungen
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 ($L=1.50$ m, NKL 1, $k_{def}=0.60$)					
Gl(42)	19	0.64	0.3	7.5	0.04
Feld 2 ($L=1.40$ m, NKL 1, $k_{def}=0.60$)					
Gl(42)	19	0.83	0.2	7.0	0.03

**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.

Anwendbarkeit

Für das hier nachzuweisende Blockbohlenhaus (Bauwerk ohne Aufenthaltsräume im baurechtlichen Sinne, einfachste Bauweise) treffen die für oben genannte Nachweismethode notwendigen Voraussetzungen nicht zu, so dass für die Blockbohlenwände keine anerkannte Nachweismöglichkeit existiert und damit ein regelrechter rechnerischer Nachweis nicht möglich ist. Eine Haftung des Verfassers der vorliegenden Nachweise muss dahingehend ausgeschlossen werden.

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

Aussagen zur Standsicherheit

Die nachstehenden Aussagen des Verfassers beruhen im Wesentlichen auf den Erfahrungen des Herstellers der Blockbohlenhäuser, der diese schon über einen Zeitraum von mehr als 10 Jahren produziert.



Auf Grund der geringen Bauwerksabmessungen in Länge und Breite liegen die Eckverbindungen (Verschränkungen) der einzelnen Wände dicht beieinander. Die Verschränkungen sind werksmäßig passgenau hergestellt und dürfen beim Aufbau des Hauses nicht verändert werden, auch wenn sich die Montage infolge Quellverhalten des Holzes schwierig gestalten sollte. Gegebenenfalls muss das Haus während einer trockneren Jahreszeit errichtet werden.

Für Wände ohne Öffnungen kann von ausreichender Knicksicherheit ausgegangen werden. Eine leichte Verformung der Wände in der Größenordnung von $h/100$ wird zugelassen. Nachstehend erfolgt ein Nachweis der Pressung der untersten Blockbohle.

Für den Verschränkungsbereich von Wänden mit Öffnungen gilt vorstehender Absatz sinngemäß. Im Öffnungsbereich umfassen die Rahmen der Fenster- bzw. Türelemente mit einem ausreichenden Holzquerschnitt die Blockbohlen und wirken wie eine aussteifende Stütze.

Nachweis der Pressung unterste Bohle

maximale Belastung im Bereich unter der Giebelbohle über den Frontöffnungen; Auflagerlast B aus Pos.04.

$$F = 1,43 \cdot 1,35 + (0,95 + 4,38) \cdot 1,50 = 9,93 \text{ kN}$$

tragende Länge der Blockbohle

$$l \geq 500 \text{ mm}$$

vorh. Druckspannung

$$\sigma = 9930 / (500 \cdot 44) = 0,451 \text{ N/mm}^2$$

Ansätze

Nutzungsklasse 2, Lasteinwirkungsdauer lang $\rightarrow k(\text{mod}) = 0,90$

zul. Druckspannung

$$\begin{aligned} \text{zul. } \sigma &= k(\text{mod}) \cdot f(c, 90, k) / (\gamma(M) \cdot k(c, 90)) \\ &= 0,90 \cdot 2,50 / (1,3 \cdot 1,25) \\ &= 1,38 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } \sigma = 0,451 \text{ N/mm}^2 < \text{zul. } \sigma = 1,38 \text{ N/mm}^2$$

**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 Blockbohlenhaus "Montana"	Seite 30
	Datum 04.01.2008 mb BauStatik S011 2007.071	Position 06
		Projekt Montana 10-2007

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.

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	0
VB	Vorbemerkungen zur Statischen Berechnung	1
01	Sparren, DIN 1052 (08/04), Dachschalung	3
02	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Firstpfette	8
03	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Mittelpfette	14
04	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung	20
05	Blockbohlenwände	27
06	Windverankerung und Gründung	29