



Statische Berechnung

Auftrags-Nr. : 2008-58-Go

Bauvorhaben : Blockbohlenhaus "Norwegen"

Bauherr :
.....
.....

Hersteller : Gouderak B.V.
Middelblok 154
NL - 2381 BR Gouderak

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

aufgestellt : 19.11.2008

	Proj.Bez	Blockbohlenhaus "Norwegen"		Seite	2
	Datum	19.11.2008	mb BauStatik S011 2008.142	Position	VB
				Projekt	Norwegen 11-2008

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 $\sim 14^\circ$. Es ist ein ca. 50 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 2,8 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.

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.

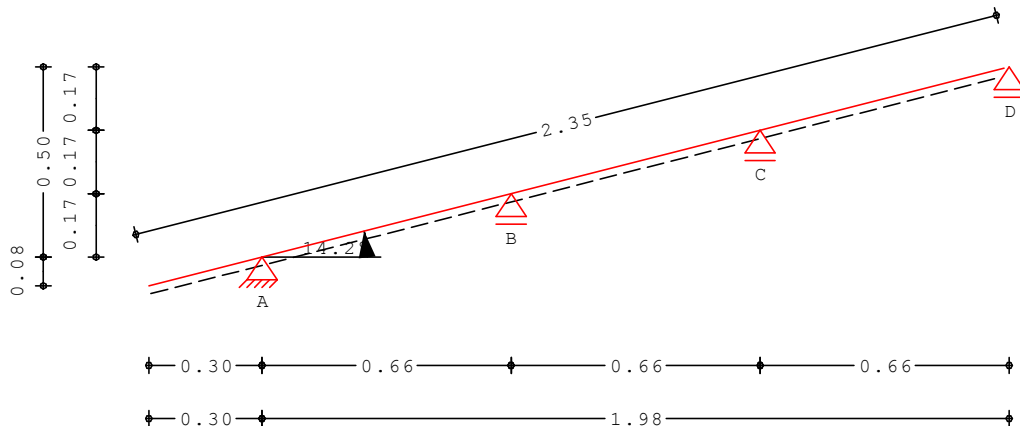
Die Berechnungen erfolgen auf Basis der zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Normen, Regeln der Technik und anderen anerkannten Berechnungsmethoden. Hier seien insbesondere erwähnt:

- 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. 1****Sparren, DIN 1052 (08/04), Dachschalung**System
M 1:20

3-Feld Sparren mit Kragarm



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	4.00	m
	Gebäudelänge (Traufenseite)	L =	4.00	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H =	2.45	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A =	0.00	mü.NN

Dach	Dachneigungswinkel	δ =	14.20	°
	Dachhöhe	h =	0.50	m
	Dachüberstand	u =	0.30	m

Felder	Feld	Länge [m]
	Kragarm unten	0.30
	1	0.66
	2	0.66
	3	0.66

Auflager	Aufl.	vertikale Lagerung	horizont. Lagerung	Höhe [m]
	A	starr	starr	0.00
	B	starr	-	0.17
	C	starr	-	0.33
	D	starr	-	0.50

Nutzungsklasse 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-/Eislast <= 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. gll Eigengewicht $0.015 \cdot 5.00 = 0.07 \text{ kN/m}^2$
bit.Deckung $= 0.07 \text{ kN/m}^2$
 $= 0.14 \text{ kN/m}^2$

Eindeckung + Sparren (DF) $g_k = 0.14 \text{ kN/m}^2$

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) $q = 0.65 \text{ kN/m}^2$
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tabelle 6)
Anströmrichtung $\theta = 0.00^\circ$
Länge des Bereichs F $e/10 = 0.40 \text{ m}$
Länge des Unterwindbereichs D $l = 0.30 \text{ m}$
Bereich D $w_{e,D,10} = 0.75 \cdot 0.65 = 0.49 \text{ kN/m}^2$
Bereich F $w_{e,F,10} = -0.04 \cdot 0.65 = -0.03 \text{ kN/m}^2$
Bereich H $w_{e,H,10} = 0.10 \cdot 0.65 = 0.07 \text{ kN/m}^2$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.31	0.31	-0.49		
Block	lokal	-0.31	0.41	-0.03		
Block	lokal	0.10	1.94	0.07		

Einwirkung #Wind180

Anströmrichtung $\theta = 180.00^\circ$
Länge des Bereichs J $e/10 = 0.40 \text{ m}$
Länge des Unterwindbereichs E $l = 0.30 \text{ m}$
Bereich E $w_{e,E,10} = -0.40 \cdot 0.65 = -0.26 \text{ kN/m}^2$
Bereich I $w_{e,I,10} = -0.42 \cdot 0.65 = -0.27 \text{ kN/m}^2$
Bereich J $w_{e,J,10} = -0.97 \cdot 0.65 = -0.63 \text{ kN/m}^2$

Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.31	0.31	0.26		
Block	lokal	1.63	0.41	-0.63		
Block	lokal	-0.31	1.94	-0.27		

Einwirkung #Wind90

Anströmrichtung $\theta = 90.00^\circ$
Länge des Bereichs F $e/4 = 1.08 \text{ m}$
Bereich F $w_{e,F,10} = -1.32 \cdot 0.65 = -0.86 \text{ kN/m}^2$
Bereich G $w_{e,G,10} = -1.30 \cdot 0.65 = -0.85 \text{ kN/m}^2$



Last- art	Rich- tung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]	F [kN/m]
Block	lokal	-0.31	1.11	-0.86		
Block	lokal	0.80	1.24	-0.85		

Einwirkung #SchneeA
Schneelast

nach DIN 1055-5 (07.05)	Schneelastzone 2
char. Schneelast auf dem Boden	s _k = 0.85 kN/m ²
Formbeiwert der Schneelast	μ ₁ = 0.80
Schneelast LF a	s = 0.68 kN/m ²
Schneeüberhang an der Traufe	S _e = 0.06 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.	-0.30				0.06

Kombinationen
Grundkombination E_d
DIN 1055-100, (14)

nach DIN 1055-100 (03.01)	Ek	Σ (γ * ψ * EW)
	6	1.35*#ständig +1.50*#SchneeD
	8	1.35*#ständig +0.90*#Wind0 +1.50*#SchneeA
	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}	Σ (γ * ψ * EW)
1	1.00*#ständig

Bemess.-Schnittgr.
Grundkombination 6

je lfd. m	x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
	0.00	0.11	-0.45	-0.08
	1.36	-0.12	0.48	-0.06
	1.36	-0.12	0.48	-0.06
	0.00	0.11	-0.45	-0.08
	1.78	-0.00	0.00	0.04
	0.00	0.11	-0.45	-0.08

Grundkombination 8

	x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
	0.68	0.13	-0.43	-0.05
	1.36	-0.12	0.50	-0.06
	1.36	-0.12	0.50	-0.06
	0.68	0.13	-0.43	-0.05
	1.77	0.00	-0.00	0.04
	1.36	0.12	-0.43	-0.06

Grundkombination 10

	x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
	1.36	0.12	-0.44	-0.06
	1.36	-0.12	0.50	-0.06
	1.36	-0.12	0.50	-0.06
	1.36	0.12	-0.44	-0.06
	1.78	0.00	-0.00	0.04



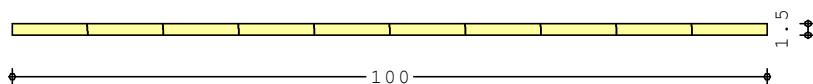
	x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
	0.00	0.11	-0.30	-0.06
Grundkombination 14				
	x [m]	N _d [kN/m]	V _d [kN/m]	M _d [kNm/m]
	0.00	0.11	-0.44	-0.08
	0.00	-0.26	0.40	-0.08
	0.00	-0.26	0.40	-0.08
	0.00	0.11	-0.44	-0.08
	0.99	-0.10	0.00	0.02
	0.00	0.11	-0.44	-0.08

Bemessung nach DIN 1052 (08/04)

Baustoff Madelholz C24 (Tabelle F.5)

gewählt Sparren $b/h = 100/1.5$ cm
Sparrenabstand $e = 1.00$ m

M 1:10



Querschnittswerte		A	W _y	I _y	i _y
		[cm ²]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm]
		150.00	37.50	28.13	0.43
Knickwerte	Feld	l _{ef,y}	λ _y	λ _{rel,c,y}	k _{c,y}
		[m]	[-]	[-]	[-]
	KrUn	0.62	142.93	2.4346	0.1554
	1	0.68	157.22	2.6781	0.1296
	2	0.68	157.22	2.6781	0.1296
	3	0.68	157.22	2.6781	0.1296

Nachweise

Nachweise der Querschnittstragfähigkeit nach DIN 1052, 10.2

Biegung und Zug	für Ek 6 (KLED kurz)	k _{mod} =	0.90	-
	maßgebende Stelle	x =	0.00	m
	Normalkraft	N _{t,0,d} =	0.11	kN
	Biegemoment	M _{y,d} =	-0.08	kNm
	Zugspannung	σ _{t,0,d} =	0.01	N/mm ²
	Biegespannung	σ _{m,y,d} =	2.21	N/mm ²
	Zugfestigkeit	f _{t,0,d} =	9.69	N/mm ²
	Biegefestigkeit	f _{m,y,d} =	16.62	N/mm ²
G1. (55)	0.01 / 9.69 + 2.21 / 16.62 = 0.13 ≤ 1			

Schub aus Querkraft	für Ek 10 (KLED kurz)	k _{mod} =	0.90	-
	maßgebende Stelle	x =	1.36	m
	Querkraft	V _{z,d} =	0.50	kN
	Schubspannung	τ _{z,d} =	0.05	N/mm ²
	Schubfestigkeit	f _{v,d} =	1.38	N/mm ²
G1. (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	$N_{c,0,d} =$	-0.26	kN
	Biegemoment	$M_{y,d} =$	-0.08	kNm
	Druckspannung	$\sigma_{c,0,d} =$	0.02	N/mm ²
	Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} =$	2.19	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)	$0.02 / (0.13 \cdot 14.54) + 2.19 / 16.62 = 0.14 \leq 1$			

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	η
		rare/perm	[m]	[mm]	[mm]	[-]
(42)	Feld	1	1.74	0.10	3.40	0.03 ≤ 1
(42)	Krag	1	-0.31	0.12	3.09	0.04 ≤ 1

Auflagerkräfte je lfd. m

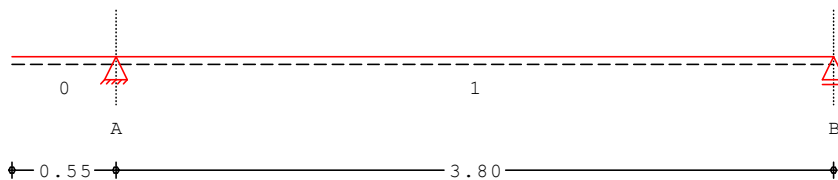
charakterist. Wert	Einwirkung	$A_{v,k}$ [kN/m]	$A_{h,k}$ [kN/m]	$B_{v,k}$ [kN/m]	$C_{v,k}$ [kN/m]	$D_{v,k}$ [kN/m]
	#ständig	0.10	0.00	0.09	0.11	0.04
	#Wind0	-0.20	0.01	0.11	0.04	0.02
	#Wind180	-0.04	0.17	-0.19	-0.28	-0.17
	#Wind90	-0.47	0.49	-0.56	-0.68	-0.23
	#SchneeA	0.44	0.00	0.42	0.51	0.18
	#SchneeD	0.54	0.00	0.37	0.52	0.17

**Pos. 2****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	0.55	1.10	NKL 1
1	3.80	3.80	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.55	3.40	starr	frei
B	4.35	3.40	starr	frei

Material
QuerschnittNadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 4.3/13.9$ cm

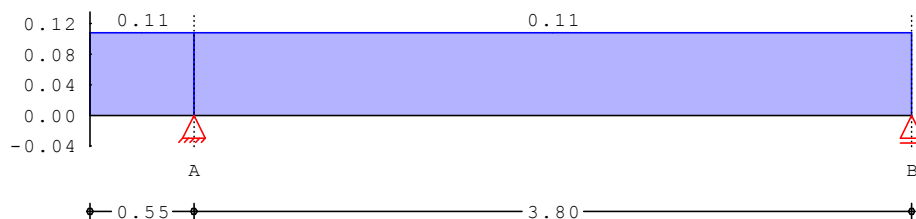
Einwirkungen

ständig
Wind
Schneeständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:40



Eigengewicht

 $0.04m \cdot 0.14m \cdot 5.00kN/m^3 = 0.030$ kN/m

Gleichlasten

Nr.	F_{anf}	[m]	F_{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35			0.08

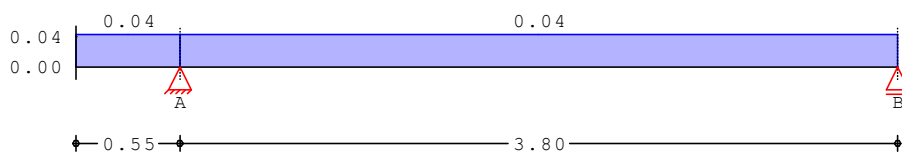
zu Zeile 1

aus Pos. 1 D-V-#ständig-max $0.039 \cdot (2) =$ 0.078
 $\cdot (2)$



Einw. Wind

M 1:40



Gleichlasten

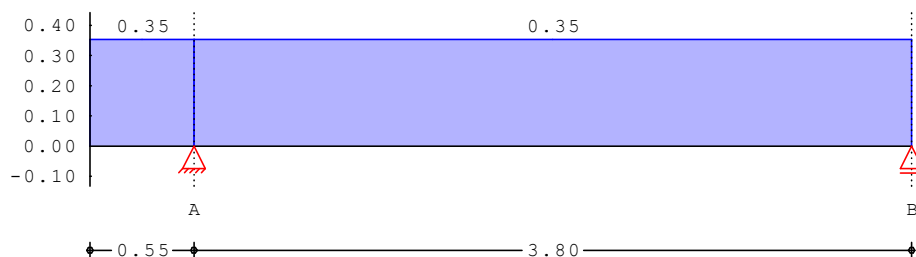
Nr.	F _{anf}	[m]	F _{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35		0.04	

zu Zeile 1

$$\text{aus Pos. 1 D-V-}\# \text{Wind0-max} \cdot (0.021 \cdot (2) = 0.042$$

Einw. Schnee

M 1:40



Gleichlasten

Nr.	F _{anf}	[m]	F _{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35		0.35	

zu Zeile 1

$$\text{aus Pos. 1 D-V-}\# \text{SchneeA-max} \cdot 0.176 \cdot (2) = 0.352$$

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

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
	0.11	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	0.22	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
	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	0.21	0.21*
	0.76	0.11	0.11	0.13	0.13
	1.52	0.18	0.18	0.05	0.05
	1.94	0.19	0.19*	0.00	0.00
	2.28	0.18	0.18	-0.04	-0.04
	3.04	0.12	0.12	-0.12	-0.12
	3.80	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	0.55			0.27	0.27
B	4.35			0.20	0.20



Einw. Wind

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
	0.11	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	0.22	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
	0.33	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
	0.44	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
	0.55	-0.01*	-0.01	-0.02*	-0.02
1	0.00	-0.01*	-0.01	0.08	0.08*
	0.76	0.04	0.04	0.05	0.05
	1.52	0.07	0.07	0.02	0.02
	1.94	0.07	0.07*	0.00	0.00
	2.28	0.07	0.07	-0.01	-0.01
	3.04	0.05	0.05	-0.05	-0.05
	3.80	0.00	0.00	-0.08*	-0.08

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.55			0.11	0.11
B	4.35			0.08	0.08

Einw. Schnee

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
	0.11	-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	-0.16	-0.16
	0.55	-0.05*	-0.05	-0.19*	-0.19
1	0.00	-0.05*	-0.05	0.68	0.68*
	0.76	0.37	0.37	0.42	0.42
	1.52	0.58	0.58	0.15	0.15
	1.94	0.61	0.61*	0.00	0.00
	2.28	0.59	0.59	-0.12	-0.12
	3.04	0.40	0.40	-0.39	-0.39
	3.80	0.00	0.00	-0.66*	-0.66

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.55			0.88	0.88
B	4.35			0.66	0.66

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 _d [kNm]	Ek	max M _d [kNm]	Ek	min V _d [kN]	Ek	max V _d [kN]
Feld 0								
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
0.11	5	-0.00	6	0.00	5	-0.08	6	-0.01
0.22	5	-0.02	6	-0.00	5	-0.16	6	-0.02
0.33	5	-0.04	6	-0.01	5	-0.24	6	-0.04
0.44	5	-0.07	6	-0.01	5	-0.31	6	-0.05
0.55	5	-0.11*	6	-0.02	5	-0.39*	6	-0.06
Feld 1								
0.00	5	-0.11*	6	-0.02	6	0.21	5	1.38*
0.76	6	0.11	5	0.74	6	0.13	5	0.84
1.52	6	0.18	5	1.17	6	0.05	5	0.30
1.94	6	0.19	5	1.24*	-	0.00	-	0.00
2.28	6	0.18	5	1.19	5	-0.24	6	-0.04
3.04	6	0.12	5	0.80	5	-0.79	6	-0.12
3.80	-	0.00	-	0.00	5	-1.33*	6	-0.20

seltene Bemessungssituation

Ek

14 +1.00*ständig

18 +1.00*ständig +0.60*Wind +1.00*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 0								
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
0.11	18	-0.00	14	0.00	18	-0.05	14	-0.01
0.22	18	-0.01	14	-0.00	18	-0.11	14	-0.02
0.33	18	-0.03	14	-0.01	18	-0.16	14	-0.04
0.44	18	-0.05	14	-0.01	18	-0.21	14	-0.05
0.55	18	-0.07*14	-	-0.02	18	-0.27*14	-	-0.06
Feld 1								
0.00	18	-0.07*14	-	-0.02	14	0.21	18	0.94*
0.76	14	0.11	18	0.50	14	0.13	18	0.57
1.52	14	0.18	18	0.80	14	0.05	18	0.20
1.94	14	0.19	18	0.84*	-	0.00	-	0.00
2.28	14	0.18	18	0.81	18	-0.17	14	-0.04
3.04	14	0.12	18	0.55	18	-0.54	14	-0.12
3.80	-	0.00	-	0.00	18	-0.91*14	-	-0.20

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 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	-0.02	19	-0.02
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	0.21	19	0.21*
0.76	19	0.11	19	0.11	19	0.13	19	0.13
1.52	19	0.18	19	0.18	19	0.05	19	0.05
1.94	19	0.19	19	0.19*	-	0.00	-	0.00



x	Ek	min M _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
2.28	19	0.18	19	0.18	19	-0.04	19	-0.04
3.04	19	0.12	19	0.12	19	-0.12	19	-0.12
3.80	-	0.00	-	0.00	19	-0.20*19		-0.20

Nachweise

Material

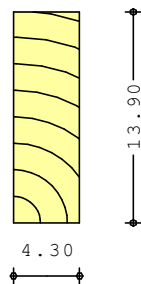
	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	G _{mean}	E _{0mean}
Holz	[N/mm ²]						
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
4.3	13.9	59.8	962	92

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 = 0.55 m, km = 1.00, l _{eff,m} = 1.10 m)						
10	0.90	0.00	-0.00	0.00	16.62	0.00	
5	0.90	0.11	-0.00	0.03	16.62	0.00	
5	0.90	0.22	-0.02	0.12	16.62	0.01	
5	0.90	0.33	-0.04	0.28	16.62	0.02	
5	0.90	0.44	-0.07	0.50	16.62	0.03	
5	0.90	0.55	-0.11	0.78	16.62	0.05	
5	0.90	0.55	-0.11	0.78	16.62	0.05*	
1	(L = 3.80 m, km = 0.74, l _{eff,m} = 3.80 m)						
5	0.90	0.00	-0.11	0.78	16.62	0.06	
5	0.90	0.76	0.74	5.33	16.62	0.43	
5	0.90	1.52	1.17	8.47	16.62	0.69	
5	0.90	1.94	1.24	8.92	16.62	0.72*	
5	0.90	2.28	1.19	8.62	16.62	0.70	
5	0.90	3.04	0.80	5.80	16.62	0.47	
5	0.90	3.80	0.00	0.00	16.62	0.00	

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

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]	[-]
0	5	0.90	0.00	-0.00	0.00	1.38	0.00
	5	0.90	0.11	-0.08	0.02	1.38	0.01
	5	0.90	0.22	-0.16	0.04	1.38	0.03



F	Ek	k_{mod}	x	V_{zd}	τ_{zd}	f_{vd}	η
		[-]	[m]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
	5	0.90	0.33	-0.24	0.06	1.38	0.04
	5	0.90	0.39	-0.28	0.07	1.38	0.05*
1	5	0.90	0.15	1.28	0.32	1.38	0.23*
	5	0.90	0.76	0.84	0.21	1.38	0.15
	5	0.90	1.52	0.30	0.08	1.38	0.05
	5	0.90	2.28	-0.24	0.06	1.38	0.04
	5	0.90	3.04	-0.79	0.20	1.38	0.14
	5	0.90	3.65	-1.22	0.31	1.38	0.22

Auflagerpressung
DIN 1052, Gl(47)

	Ek	k_{mod}	F_d	A_{ef}	k_{c90}	σ_{c90d}	f_{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]		[-]
A	5	0.90	1.78	40.4	1.00	0.44	1.73	0.25
B	5	0.90	1.33	27.5	1.00	0.48	1.73	0.28

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeitmax. Verformungen
DIN 1052, 9.2

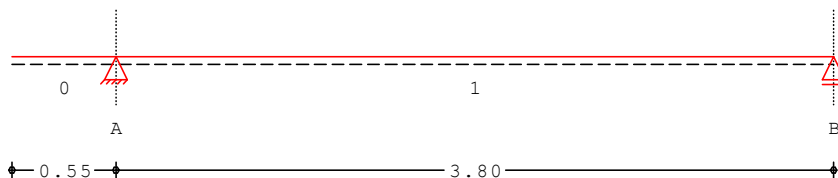
	Ek	x	vorhw	zulw	η
		[m]	[mm]	[mm]	[-]
Feld 0 (L=0.55 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	0.00	-4.1	5.5	0.74
Gl(42)	19	0.00	-1.9	5.5	0.34
Feld 1 (L=3.80 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	1.91	9.2	12.7	0.73
Gl(42)	19	1.91	4.2	19.0	0.22

**Pos. 3****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	0.55	1.10	NKL 1
1	3.80	3.80	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.55	3.40	starr	frei
B	4.35	3.40	starr	frei

Material
QuerschnittNadelholz Festigkeitsklasse C24
 $b/h = 4.3/13.9$ cm

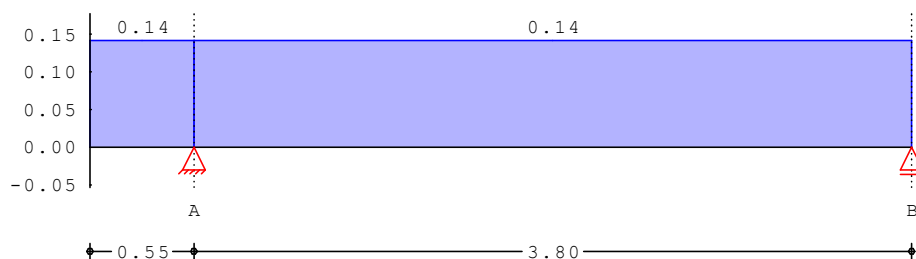
Einwirkungen

ständig
Wind
Schneeständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:40



Eigengewicht

 $0.04\text{m} \cdot 0.14\text{m} \cdot 5.00\text{kN/m}^3 = 0.030$ kN/m

Gleichlasten

Nr.	F_{anf}	[m]	F_{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35			0.11

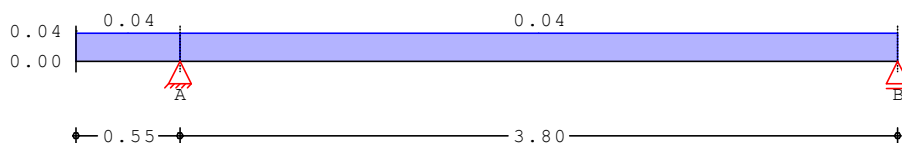
zu Zeile 1

aus Pos. 1 C-V-#ständig-max 0.113 = 0.113



Einw. Wind

M 1:40



Gleichlasten

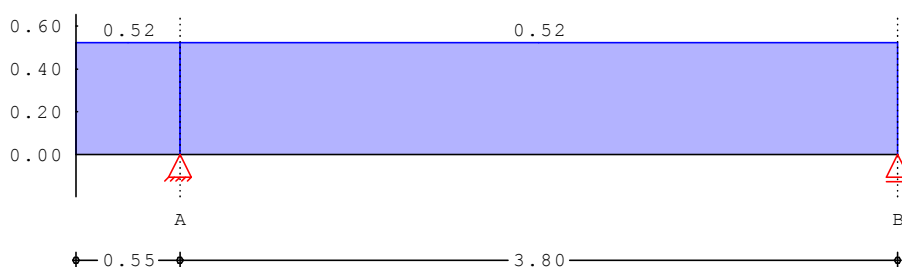
Nr.	F _{anf}	[m]	F _{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35		0.04	

zu Zeile 1

aus Pos. 1 C-V-#Wind0-max 0.038 = 0.038

Einw. Schnee

M 1:40



Gleichlasten

Nr.	F _{anf}	[m]	F _{end}	[m]	s	[m]	q	[kN/m]
1	0	0.00	1	3.80	4.35		0.52	

zu Zeile 1

aus Pos. 1 C-V-#SchneeD-max 0.523 = 0.523

char. Schnittgrößen

Einw. ständig

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
	0.11	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	-0.01	-0.01	-0.06	-0.06
	0.55	-0.02*	-0.02	-0.08*	-0.08
1	0.00	-0.02*	-0.02	0.28	0.28*
	0.76	0.15	0.15	0.17	0.17
	1.52	0.23	0.23	0.06	0.06
	1.94	0.25	0.25*	0.00	0.00
	2.28	0.24	0.24	-0.05	-0.05
	3.04	0.16	0.16	-0.16	-0.16
	3.80	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	0.55			0.35	0.35
B	4.35			0.26	0.26



Einw. Wind

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
	0.11	0.00	0.00	-0.00	-0.00
	0.22	0.00	0.00	-0.01	-0.01
	0.33	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
	0.44	-0.00	-0.00	-0.02	-0.02
	0.55	-0.01*	-0.01	-0.02*	-0.02
1	0.00	-0.01*	-0.01	0.07	0.07*
	0.76	0.04	0.04	0.04	0.04
	1.52	0.06	0.06	0.02	0.02
	1.94	0.06	0.06*	0.00	0.00
	2.28	0.06	0.06	-0.01	-0.01
	3.04	0.04	0.04	-0.04	-0.04
	3.80	0.00	0.00	-0.07*	-0.07

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.55			0.09	0.09
B	4.35			0.07	0.07

Einw. Schnee

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
	0.11	-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	1.01	1.01*
	0.76	0.54	0.54	0.62	0.62
	1.52	0.86	0.86	0.22	0.22
	1.94	0.90	0.90*	0.00	0.00
	2.28	0.87	0.87	-0.18	-0.18
	3.04	0.59	0.59	-0.58	-0.58
	3.80	0.00	0.00	-0.97*	-0.97

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M_k [kNm]	max M_k [kNm]	min F_k [kN]	max F_k [kN]
A	0.55			1.30	1.30
B	4.35			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 [m]	Ek	min M _d [kNm]	Ek	max M _d [kNm]	Ek	min V _d [kN]	Ek	max V _d [kN]
Feld 0								
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
0.11	5	-0.01	6	0.00	5	-0.11	6	-0.02
0.22	5	-0.02	6	-0.00	5	-0.22	6	-0.03
0.33	5	-0.05	6	-0.01	5	-0.33	6	-0.05
0.44	5	-0.10	6	-0.01	5	-0.44	6	-0.06
0.55	5	-0.15*	6	-0.02	5	-0.56*	6	-0.08
Feld 1								
0.00	5	-0.15*	6	-0.02	6	0.28	5	1.96*
0.76	6	0.15	5	1.04	6	0.17	5	1.19
1.52	6	0.23	5	1.66	6	0.06	5	0.42
1.94	6	0.25	5	1.75*	-	0.00	-	0.00
2.28	6	0.24	5	1.69	5	-0.34	6	-0.05
3.04	6	0.16	5	1.14	5	-1.11	6	-0.16
3.80	-	0.00	-	0.00	5	-1.88*	6	-0.26

seltene Bemessungssituation

Ek

14 +1.00*ständig

18 +1.00*ständig +0.60*Wind +1.00*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 0								
0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00	-	0.00
0.11	18	-0.00	14	0.00	18	-0.08	14	-0.02
0.22	18	-0.02	14	-0.00	18	-0.15	14	-0.03
0.33	18	-0.04	14	-0.01	18	-0.23	14	-0.05
0.44	18	-0.07	14	-0.01	18	-0.30	14	-0.06
0.55	18	-0.10*14	-	-0.02	18	-0.38*14	-	-0.08
Feld 1								
0.00	18	-0.10*14	-	-0.02	14	0.28	18	1.33*
0.76	14	0.15	18	0.71	14	0.17	18	0.81
1.52	14	0.23	18	1.13	14	0.06	18	0.29
1.94	14	0.25	18	1.19*	-	0.00	-	0.00
2.28	14	0.24	18	1.15	18	-0.23	14	-0.05
3.04	14	0.16	18	0.77	18	-0.76	14	-0.16
3.80	-	0.00	-	0.00	18	-1.28*14	-	-0.26

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 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	-0.01	19	-0.01	19	-0.06	19	-0.06
0.55	19	-0.02*19	-	-0.02	19	-0.08*19	-	-0.08
Feld 1								
0.00	19	-0.02*19	-	-0.02	19	0.28	19	0.28*
0.76	19	0.15	19	0.15	19	0.17	19	0.17
1.52	19	0.23	19	0.23	19	0.06	19	0.06
1.94	19	0.25	19	0.25*	-	0.00	-	0.00



x [m]	Ek	min M _d [kNm]	Ek	max M _d [kNm]	Ek	min V _d [kN]	Ek	max V _d [kN]
2.28	19	0.24	19	0.24	19	-0.05	19	-0.05
3.04	19	0.16	19	0.16	19	-0.16	19	-0.16
3.80	-	0.00	-	0.00	19	-0.26*19		-0.26

Nachweise

Material

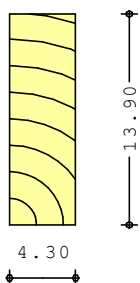
	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	G _{mean}	E _{0mean}
Holz				[N/mm ²]			
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
4.3	13.9	59.8	962	92

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 = 0.55 m, km = 1.00, l _{eff,m} = 1.10 m)						
5	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
5	0.90	0.11	-0.01	0.04	0.04	16.62	0.00
5	0.90	0.22	-0.02	0.18	0.18	16.62	0.01
5	0.90	0.33	-0.05	0.40	0.40	16.62	0.02
5	0.90	0.44	-0.10	0.71	0.71	16.62	0.04
5	0.90	0.55	-0.15	1.10	1.10	16.62	0.07
5	0.90	0.55	-0.15	1.10	1.10	16.62	0.07*
1	(L = 3.80 m, km = 0.74, l _{eff,m} = 3.80 m)						
5	0.90	0.00	-0.15	1.10	1.10	16.62	0.09
5	0.90	0.76	1.04	7.54	7.54	16.62	0.61
5	0.90	1.52	1.66	11.97	11.97	16.62	0.97
5	0.90	1.94	1.75	12.61	12.61	16.62	1.02*
5	0.90	2.28	1.69	12.19	12.19	16.62	0.99
5	0.90	3.04	1.14	8.20	8.20	16.62	0.66
5	0.90	3.80	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

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	0.11	-0.11	0.03	1.38	0.02
	5	0.90	0.22	-0.22	0.06	1.38	0.04



F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
	5	0.90	0.33	-0.33	0.08	1.38	0.06
	5	0.90	0.39	-0.40	0.10	1.38	0.07*
1	5	0.90	0.15	1.81	0.45	1.38	0.33*
	5	0.90	0.76	1.19	0.30	1.38	0.22
	5	0.90	1.52	0.42	0.11	1.38	0.08
	5	0.90	2.28	-0.34	0.09	1.38	0.06
	5	0.90	3.04	-1.11	0.28	1.38	0.20
	5	0.90	3.65	-1.73	0.43	1.38	0.31

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	2.51	40.4	1.00	0.62	1.73	0.36
B	5	0.90	1.88	27.5	1.00	0.68	1.73	0.39

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

max. Verformungen
DIN 1052, 9.2

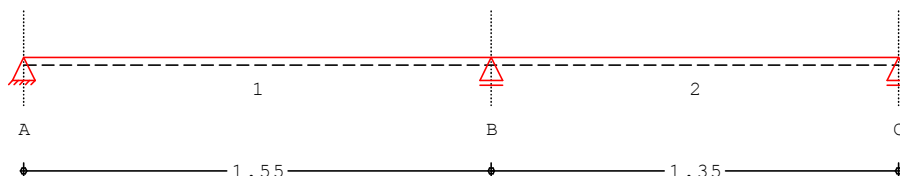
	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 0 (L=0.55 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	0.00	-5.9	5.5	1.07
Gl(42)	19	0.00	-2.4	5.5	0.44
Feld 1 (L=3.80 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	1.91	13.3	12.7	1.05
Gl(42)	19	1.91	5.5	19.0	0.29

**Pos. 4****Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung**

Der Nachweis erfolgt an einem Ersatzsystem.

System Holz-Zweifeldträger

M 1:25

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	L [m]	l _{eff,m} [m]	NKL
1	1.55	1.55	NKL 1
2	1.35	1.35	NKL 1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotation [kNm/°]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.55	10.00	starr	frei
C	2.90	10.00	starr	frei

Material
QuerschnittNadelholz Festigkeitsklasse C24
b/h = 2.8/14.3 cm

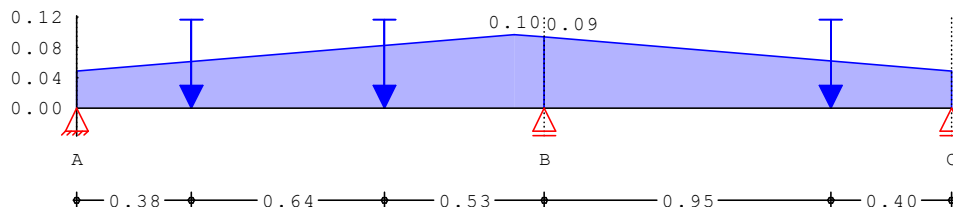
Einwirkungen

ständig
Wind
Schneeständige Einwirkung
Windlasten
Schnee-/Eislast ≤ 1000 m

Belastung

Einw. ständig

M 1:25



Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.38	0.35
2		1.02	0.35
3	2	0.95	0.35

Trapezlasten

Nr.	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	0.10
2	1	1.45	2	1.35	1.45	0.10	0.05



zu Zeile 1 Blockbohlen $0.034 \cdot 0.143 \cdot 2 \cdot 5.00 =$ 0.049

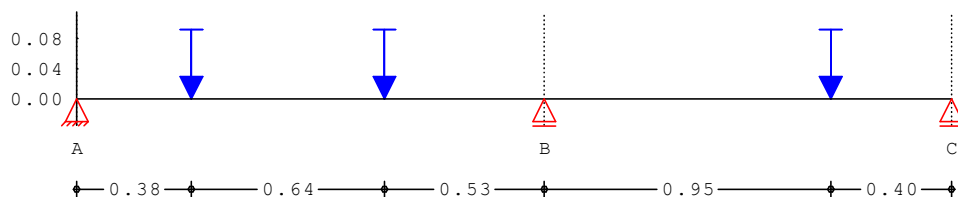
zu Zeile 1 Blockbohlen $0.034 \cdot 0.143 \cdot 4 \cdot 5.00 =$ 0.097

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

zu Zeile 2 Blockbohlen $0.034 \cdot 0.143 \cdot 2 \cdot 5.00 =$ 0.049

Einw. Wind

M 1:25

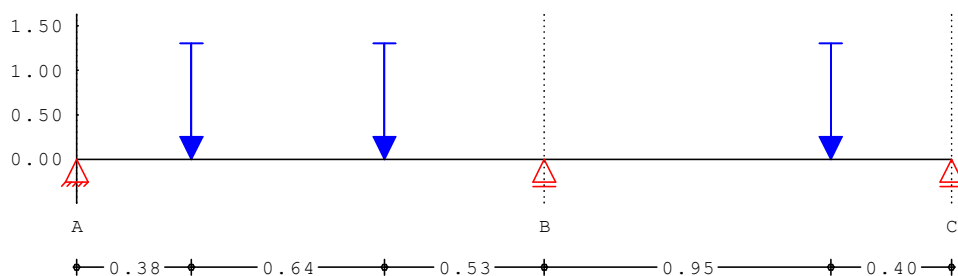


Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.38	0.09
2		1.02	0.09
3	2	0.95	0.09

Einw. Schnee

M 1:25



Einzellasten

Nr.	Feld	a [m]	F [kN]
1	1	0.38	1.30
2		1.02	1.30
3	2	0.95	1.30

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	0.35	0.35*
	0.31	0.11	0.11	0.33	0.33
	0.38	0.13	0.13	0.33	0.33
	0.38	0.13	0.13	-0.02	-0.02
	0.62	0.12	0.12	-0.04	-0.04
	0.93	0.10	0.10	-0.06	-0.06
	1.02	0.10	0.10	-0.07	-0.07
	1.02	0.10	0.10	-0.42	-0.42
	1.24	0.00	0.00	-0.44	-0.44
2	1.55	-0.14*	-0.14	-0.47*	-0.47
	0.00	-0.14*	-0.14	0.26	0.26*



Feld	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min V _k [kN]	max V _k [kN]
	0.27	-0.07	-0.07	0.24	0.24
	0.54	-0.01	-0.01	0.21	0.21
	0.81	0.04	0.04	0.20	0.20
	0.95	0.07	0.07	0.19	0.19
	0.95	0.07	0.07	-0.17	-0.17
	1.08	0.05	0.05	-0.17	-0.17
	1.35	0.00	0.00	-0.19*	-0.19

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
A	0.00			0.35	0.35
B	1.55			0.73	0.73
C	2.90			0.19	0.19

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	0.08	0.08*
	0.31	0.03	0.03	0.08	0.08
	0.38	0.03	0.03	0.08	0.08
	0.38	0.03	0.03	-0.01	-0.01
	0.38	0.03	0.03*	-0.01	-0.01
	0.62	0.03	0.03	-0.01	-0.01
	0.93	0.02	0.02	-0.01	-0.01
	1.02	0.02	0.02	-0.01	-0.01
	1.02	0.02	0.02	-0.10	-0.10
	1.24	0.00	0.00	-0.10	-0.10
	1.55	-0.03	-0.03	-0.10*	-0.10
	1.55	-0.03*	-0.03	-0.10	-0.10
2	0.00	-0.03*	-0.03	0.05	0.05
	0.27	-0.02	-0.02	0.05	0.05
	0.52	-0.00	-0.00	0.05	0.05*
	0.54	-0.00	-0.00	0.05	0.05
	0.81	0.01	0.01	0.05	0.05
	0.95	0.02	0.02	0.05	0.05
	0.95	0.02	0.02	-0.04	-0.04
	1.08	0.01	0.01	-0.04	-0.04
	1.35	0.00	0.00	-0.04*	-0.04
	1.35	0.00	0.00	-0.04	-0.04

Auflagerkräfte

Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
A	0.00			0.08	0.08
B	1.55			0.15	0.15
C	2.90			0.04	0.04

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	1.15	1.15*
	0.31	0.36	0.36	1.15	1.15
	0.38	0.44	0.44	1.15	1.15
	0.38	0.44	0.44	-0.16	-0.16
	0.38	0.44	0.44*	-0.16	-0.16
	0.62	0.40	0.40	-0.16	-0.16
	0.93	0.35	0.35	-0.16	-0.16



Feld	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min V _k [kN]	max V _k [kN]
	1.02	0.34	0.34	-0.16	-0.16
	1.02	0.34	0.34	-1.46	-1.46
	1.24	0.02	0.02	-1.46	-1.46
	1.55	-0.44	-0.44	-1.46*	-1.46
	1.55	-0.44*	-0.44	-1.46	-1.46
2	0.00	-0.44*	-0.44	0.71	0.71
	0.27	-0.24	-0.24	0.71	0.71
	0.52	-0.07	-0.07	0.71	0.71*
	0.54	-0.05	-0.05	0.71	0.71
	0.81	0.14	0.14	0.71	0.71
	0.95	0.24	0.24	0.71	0.71
	0.95	0.24	0.24	-0.59	-0.59
	1.08	0.16	0.16	-0.59	-0.59
	1.35	0.00	0.00	-0.59*	-0.59
	1.35	0.00	0.00	-0.59	-0.59

Auflagerkräfte	Achse	x [m]	min M _k [kNm]	max M _k [kNm]	min F _k [kN]	max F _k [kN]
	A	0.00			1.15	1.15
	B	1.55			2.17	2.17
	C	2.90			0.59	0.59

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 [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	0.35	5	2.26*
	0.31	6	0.11	5	0.70	6	0.33	5	2.24
	0.38	6	0.13	5	0.86	6	0.33	5	2.24
	0.38	6	0.13	5	0.86	5	-0.28	6	-0.02
	0.62	6	0.12	5	0.79	5	-0.30	6	-0.04
	0.93	6	0.10	5	0.69	5	-0.33	6	-0.06
	1.02	6	0.10	5	0.66	5	-0.34	6	-0.07
	1.02	6	0.10	5	0.66	5	-2.85	6	-0.42
	1.24	6	0.00	5	0.03	5	-2.88	6	-0.44
	1.55	5	-0.87*	6	-0.14	5	-2.92*	6	-0.47
Feld 2									
	0.00	5	-0.87*	6	-0.14	6	0.26	5	1.46*
	0.27	5	-0.48	6	-0.07	6	0.24	5	1.43
	0.54	5	-0.10	6	-0.01	6	0.21	5	1.40
	0.81	6	0.04	5	0.28	6	0.20	5	1.37
	0.95	6	0.07	5	0.47	6	0.19	5	1.36
	0.95	6	0.07	5	0.47	5	-1.15	6	-0.17
	1.08	6	0.05	5	0.32	5	-1.16	6	-0.17
	1.35	-	0.00	-	0.00	5	-1.18*	6	-0.19

seltene Bemessungssituation

Schnittgrößen	Ek								
	14 +1.00*ständig								
	18 +1.00*ständig +0.60*Wind +1.00*Schnee								
	x	Ek	min M _d	Ek	max M _d	Ek	min V _d	Ek	max V _d
	[m]		[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]
Feld 1									
	0.00	-	0.00	-	0.00	14	0.35	18	1.54*
	0.31	14	0.11	18	0.48	14	0.33	18	1.53
	0.38	14	0.13	18	0.58	14	0.33	18	1.52
	0.38	14	0.13	18	0.58	18	-0.19	14	-0.02
	0.62	14	0.12	18	0.54	18	-0.20	14	-0.04
	0.93	14	0.10	18	0.47	18	-0.23	14	-0.06
	1.02	14	0.10	18	0.45	18	-0.23	14	-0.07
	1.02	14	0.10	18	0.45	18	-1.94	14	-0.42
	1.24	14	0.00	18	0.02	18	-1.96	14	-0.44
	1.55	18	-0.59*14		-0.14	18	-1.99*14		-0.47
Feld 2									
	0.00	18	-0.59*14		-0.14	14	0.26	18	1.00*
	0.27	18	-0.33	14	-0.07	14	0.24	18	0.97
	0.54	18	-0.07	14	-0.01	14	0.21	18	0.95
	0.81	14	0.04	18	0.19	14	0.20	18	0.93
	0.95	14	0.07	18	0.32	14	0.19	18	0.92
	0.95	14	0.07	18	0.32	18	-0.79	14	-0.17
	1.08	14	0.05	18	0.22	18	-0.79	14	-0.17
	1.35	-	0.00	-	0.00	18	-0.81*14		-0.19

quasi-ständige Bemessungssituation

Schnittgrößen	Ek								
	19 +1.00*ständig								
	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	0.35	19	0.35*
	0.31	19	0.11	19	0.11	19	0.33	19	0.33
	0.38	19	0.13	19	0.13	19	0.33	19	0.33
	0.38	19	0.13	19	0.13	19	-0.02	19	-0.02
	0.62	19	0.12	19	0.12	19	-0.04	19	-0.04
	0.93	19	0.10	19	0.10	19	-0.06	19	-0.06
	1.02	19	0.10	19	0.10	19	-0.07	19	-0.07
	1.02	19	0.10	19	0.10	19	-0.42	19	-0.42
	1.24	19	0.00	19	0.00	19	-0.44	19	-0.44
	1.55	19	-0.14*19		-0.14	19	-0.47*19		-0.47
Feld 2									
	0.00	19	-0.14*19		-0.14	19	0.26	19	0.26*
	0.27	19	-0.07	19	-0.07	19	0.24	19	0.24
	0.54	19	-0.01	19	-0.01	19	0.21	19	0.21
	0.81	19	0.04	19	0.04	19	0.20	19	0.20
	0.95	19	0.07	19	0.07	19	0.19	19	0.19
	0.95	19	0.07	19	0.07	19	-0.17	19	-0.17
	1.08	19	0.05	19	0.05	19	-0.17	19	-0.17
	1.35	-	0.00	-	0.00	19	-0.19*19		-0.19

Nachweise



Material

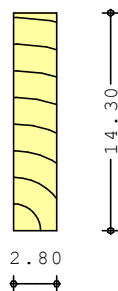
	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	G_{mean}	E_{0mean}
Holz	[N/mm ²]						
C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	690	11000

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Querschnitt

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
2.8	14.3	40.0	682	26

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 [-]
1	$(L = 1.55 \text{ m}, km = 0.75, l_{eff,m} = 1.55 \text{ m})$						
	5	0.90	0.00	0.00	0.00	16.62	0.00
	5	0.90	0.31	0.70	7.32	16.62	0.59
	5	0.90	0.38	0.86	8.96	16.62	0.72
	5	0.90	0.62	0.79	8.24	16.62	0.66
	5	0.90	0.93	0.69	7.23	16.62	0.58
	5	0.90	1.24	0.03	0.31	16.62	0.02
	5	0.90	1.55	-0.87	9.10	16.62	0.73*
2	$(L = 1.35 \text{ m}, km = 0.80, l_{eff,m} = 1.35 \text{ m})$						
	5	0.90	0.00	-0.87	9.10	16.62	0.68*
	5	0.90	0.27	-0.48	5.02	16.62	0.38
	5	0.90	0.54	-0.10	1.02	16.62	0.08
	5	0.90	0.81	0.28	2.89	16.62	0.22
	5	0.90	0.95	0.47	4.90	16.62	0.37
	5	0.90	1.08	0.32	3.32	16.62	0.25
	5	0.90	1.35	0.00	0.00	16.62	0.00

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegefestigkeit enthalten. Die dabei berücksichtigte, effektive Feldlänge ist für jedes Feld ausgewiesen.

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 [-]
1	5	0.90	0.18	2.25	0.84	1.38	0.61
	5	0.90	0.31	2.24	0.84	1.38	0.61
	5	0.90	0.62	-0.30	0.11	1.38	0.08
	5	0.90	0.93	-0.33	0.12	1.38	0.09
	5	0.90	1.24	-2.88	1.08	1.38	0.78
	5	0.90	1.36	-2.89	1.08	1.38	0.78*
2	5	0.90	0.19	1.44	0.54	1.38	0.39*
	5	0.90	0.27	1.43	0.53	1.38	0.39
	5	0.90	0.54	1.40	0.52	1.38	0.38



F	Ek	k_{mod} [-]	x [m]	V_{zd} [kN]	τ_{zd} [N/mm ²]	f_{vd} [N/mm ²]	η [-]
	5	0.90	0.81	1.37	0.51	1.38	0.37
	5	0.90	1.08	-1.16	0.44	1.38	0.31
	5	0.90	1.17	-1.17	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	2.26	36.4	1.00	0.62	1.73	0.36
B	5	0.90	4.38	44.8	1.00	0.98	1.73	0.56
C	5	0.90	1.18	36.4	1.00	0.32	1.73	0.19

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeitmax. Verformungen
DIN 1052, 9.2

	Ek	x [m]	vorhw [mm]	zulw [mm]	η [-]
Feld 1 (L=1.55 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	0.70	1.3	5.2	0.25
Gl(42)	19	0.70	0.6	7.8	0.08
Feld 2 (L=1.35 m, NKL 1, kdef=0.60)					
Gl(40)	18	0.97	0.1	4.5	0.03
Gl(42)	19	0.96	0.1	6.8	0.01

Pos. 5

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:
 $b = 2,8 \text{ cm}$ (Breite der Blockbohle)
 $h = 14,3 \text{ cm}$ (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 werkmäßig 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 und Auflagerlast A aus Pos.02.
 $F = (0,73+0,27)*1,35+(0,15+0,11+2,17+0,88)*1,50 = 6,32 \text{ kN}$

tragende Länge der Blockbohle
 $l = 440 \text{ mm}$

vorh. Druckspannung
 $\sigma = 6320 / (440*28) = 0,513 \text{ N/mm}^2$

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

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

Nachweis
 $\text{vorh.}\sigma = 0,513 \text{ N/mm}^2 < \text{zul.}\sigma = 1,38 \text{ N/mm}^2$

	Proj.Bez	Blockbohlenhaus "Norwegen"		Seite	30
	Datum	19.11.2008	mb BauStatik S011 2008.142	Position	6
				Projekt	Norwegen 11-2008

Pos. 6

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 $d \geq 7,5 \text{ cm}$

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	1
VB	Vorbemerkungen zur Statischen Berechnung	2
01	Sparren, DIN 1052 (08/04), Dachschalung	4
02	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Firstpfette	9
03	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Mittelpfette	15
04	Holz-Durchlaufträger, DIN 1052 (08/04) / Giebelbohle über Öffnung	21
05	Blockbohlenwände	26
06	Windverankerung und Gründung	28