

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 1
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650

Bauherr:

Architekt:

Berechnungsgrundlagen: DIN EN 1990 (EC 0) Grundlagen
DIN EN 1991 (EC 1) Einwirkungen
DIN EN 1992 (EC 2) Betonbau
DIN EN 1993 (EC 3) Stahlbau
DIN EN 1994 (EC 4) Verbundbau
DIN EN 1995 (EC 5) Holzbau
DIN EN 1997 (EC 7) Grundbau
und andere
Pläne Lasita Maja Deutschland GmbH vom 16.01.2018

Baustoffe: siehe Pos-Plan

Seitenzahl: 1 - 27 + Positionsplan P1

.....
Hückeswagen, den 14.06.2018

Bauteil:	
----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 2
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Inhalt

Vorbemerkungen	3
Pos 101 Schalung	4
Pos 102 Pfette	9
Pos 103 Sturz / Randunterzug	13
Pos 104 Randunterzug	17
Pos 105 Randunterzug	21
Pos 106 Stütze	25
Pos 107 Stütze	27

Bauteil:	
----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 3
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Vorbemerkungen

Die nachfolgende Berechnung wird für das Blockhaus Art. Nr. 2824650 aufgestellt.

Die angegebenen Querschnitte sind Mindestquerschnitte.

Die Dachkonstruktion wird als Pfettenkonstruktion ausgeführt.

Auf die Pfetten wird eine Schalung mit $h = 18$ mm aufgenagelt. Die Schalung ist als Scheibe auszubilden, alternativ ist ein Kreuzverband anzuordnen.

Für die Schalung und die Pfetten wird die Verformungsbegrenzung für untergeordnete Bauteile, wie Sparren, berücksichtigt: zul $w_{inst} = L/200$, zul $w_{fin} = L/150$, zul $w_{net,fin} = L/250$

Für den Sturz wird folgende Verformungsbegrenzung berücksichtigt:
zul $w_{inst} = L/300$, zul $w_{fin} = L/200$, zul $w_{net,fin} = L/300$.

Die Ausklingung der Pfetten darf im Auflagerbereich maximal $1/3$ der Querschnittshöhe betragen.

Die Pfetten sind gegen abhebende Lasten zu sichern.

In der Bemessung wird eine Dachabdichtung mit einem Flächengewicht $g \leq 0,10$ kN/m² berücksichtigt.

Schneelast und Windlast werden wie folgt angenommen:

Schneelast: Schneelastzone 1, Geländehöhe $h \leq 300$ m ü.NN (Regelschneelast $s_k = 0,65$ kN/m² Gfl)

Windlast: Windzone 1, Geländekategorie Binnenland (Windstaudruck $q = 0,48$ kN/m²)

Es wird davon ausgegangen, dass das Blockhaus frei steht und dementsprechend kein Schneesack auftritt (z.B. durch abrutschenden Schnee von Nebengebäuden oder durch Schneeverwehungen).

Die Aufnahme der H-Lasten aus dem Dach erfolgt über die konstruktive Scheibenausbildung der Dachfläche und die zug- und druckfeste Verbindung der Längswand mit der Giebelwand.

Die Ausbildung der Konstruktion, einschl. der Verbindungsteile, erfolgt konstruktiv unter Berücksichtigung der Druck- und Sogkräfte und Aussteifungslasten.

Die Konstruktion ist auf gewachsenem, tragfähigen Boden und frostsicher zu gründen.

Die Gründung kann z.B. über eine 15 cm starke Bodenplatte in Stahlbeton erfolgen.

Expositionsklassen: XC4, XF1

Betonfestigkeitsklasse: mind. C25/30

Mindestbewehrung: Q188A

Die zulässige Bodenpressung wird mit 200 kN/m² angenommen.

Bauteil:	
----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 4
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 101 Schalung

System:

Auf die Pfetten wird eine Schalung mit $h = 18 \text{ mm}$ aufgenagelt.

Dachneigung: $\sim 5^\circ$

Lasten:

Abdichtung		0,10 kN/m ²
Schalung	$\sim 18 \text{ mm}$	0,10 kN/m ²
	$g =$	<u>0,20 kN/m²</u>

Geländehöhe ü.NN $h \leq 300 \text{ m}$

Schneezone 1
Regelschneelast $sk = 0,65 \text{ kN/m}^2 \text{ Gfl}$

Windzone 1
Gebäudekategorie Binnenland
Windstaudruck $q = 0,48 \text{ kN/m}^2$

Schnittgrößen und Bemessung: siehe Rechnerausdrucke

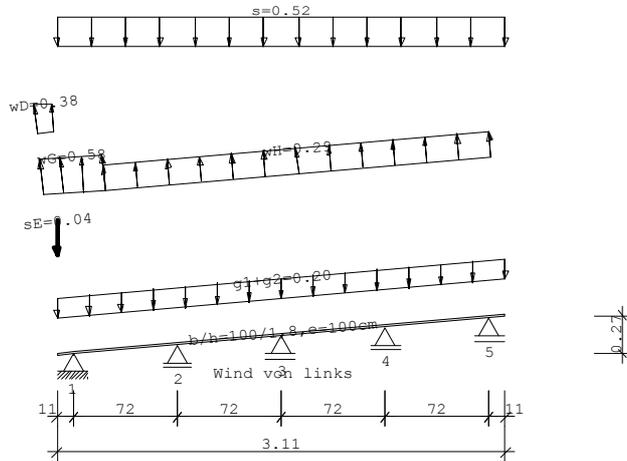
Bauteil:	Pos: 101	
----------	----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 5
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Position: 101 Schalung

Durchlaufsparren D9 02/2017/A (Frilo R-2017-2/P11)

BAUSTOFF Nadelholz C24 (EN 338:2016)
Nutzungsklasse 3



SYSTEM Durchlaufsparren
Gfl = Grundfläche, Dfl = Dachfläche

Sparren Feld	Länge Gfl	Länge Dfl	(m)		
Kr li	0.11	0.11	links	5.0 Grad	00/ 2
Tr.üb	0.11	0.11			
1	0.72	0.73	links	5.0 Grad	00/ 2
2	0.72	0.72	links	5.0 Grad	00/ 2
3	0.72	0.73	links	5.0 Grad	00/ 2
4	0.72	0.73	links	5.0 Grad	00/ 2
Kr re	0.11	0.11	links	5.0 Grad	00/ 2

Definitionen der Sparrenaufleger			
Nr	Cx[kN/cm]	Cz[kN/cm]	tv[cm]
1	-1	-1	3.0
2	0	-1	3.0
3	0	-1	3.0
4	0	-1	3.0
5	0	-1	3.0

BELASTUNG

Sparren			
Dacheindeckung	g1 = 0.10 kN/m ² Dfl	EWGrp	99
Konstruktion	g2 = 0.10 kN/m ² Dfl		
Dachausbau	g3 = 0.00 kN/m ² Dfl		
Mannlast Sparren	P = 1.00 kN	DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	EWGrp 8
Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12			
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12			
Geländehöhe ü.NN	h = 300 m	Firsthöhe	h = 2.17 m
Windanströmbreite	b = 7.01 m	Anströmwinkel	θ = 0 Grad
gewählte Gemeinde =			
Windzone '1' / Geländekategorie 'M.kat. Binnenland' / Schneezone '1'			
Regelschneelast	sk = 0.65 kN/m ² Gfl	EWGrp	10
Schneelast links	si = 0.52 kN/m ² (μ1=0.80)		
Schneetraufast li	Se = 0.04 kN/m		
Windstaudruck	q = 0.48 kN/m ²	EWGrp	9
Einteilung der aerodyn. Bereiche anhand DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12			

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 6
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Sparren	
Die aerodynamischen Bereiche werden ab der Traufe angesetzt	
Wind von links	
Unterwind	wD = -0.38 kN/m ²
Windbelastung	wG = -0.58 kN/m ²
Windbelastung	wH = -0.29 kN/m ²
Wind von rechts	
Windbelastung	wJ = 0.10 kN/m ²
Windbelastung	wI = -0.29 kN/m ²
Unterwind	wE = 0.24 kN/m ²
	e/10 = 0.43 m
	e(90)/4 = 0.78 m
- Unterwind wird im Bereich der Traufüberstände angesetzt.	
* = Vorgabe Nutzer, ansonsten nach Norm	

KLASSIFIZIERUNG DER VORHANDENEN EINWIRKUNGEN

nach
Schadensfolgeklasse CC2, k_{FI} = 1.0

Nr	Bezeichnung	γ _{sup}	γ _{inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	LED
99: g	Ständige Lasten	1.35	1.00				ständig
10: SOA	Schnee bis NN +1..	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz
9: WIL	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz
110: WIR	Wind v.re.	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz
8: VLH	Dach (z.B. Mannl..	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz

KNICK-/KIPPLÄNGEN

Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwert aber max. 0.90*Bauteillänge
Knicken aus der Ebene: kontin. gehalten
Kippen: kontin. gehalten

Stab	sky[m]	skz[m]	sB[m]	im Brandfall		
				sky[m]	skz[m]	sB[m]
1		0.00	0.00	3.01	0.11	0.11
2		0.00	0.00	3.01	0.73	0.73
3		0.00	0.00	3.01	0.72	0.72
4		0.00	0.00	3.01	0.73	0.73
5		0.00	0.00	3.01	0.73	0.73
6		0.00	0.00	3.01	0.11	0.11

Rechenteil mit BemHo (9.0.4.2)

SPARREN (ii) 100 / 1.8 e = 100 cm
C24, Nutzungsklasse 3, γ_{M,PT} = 1.3, Werte in [N/mm²]
E_{0,mean} = 11000 E_{0,05} = 7333 G_{mean} = 690 G₀₅ = 460
f_{m,y,k} = 24.00 f_{v,k} = 4.00 f_{c,0,k} = 21.00 f_{t,0,k} = 14.50
k_{cr} = 0.50

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Bem-Werte [N/mm ²]					
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014					
Nachweise in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
		σ _{myd,bez}		f _{myd}	η
K13	PT Spannung (Feld)	4.19	<	16.80	0.25
		τ _d		f _{vd}	η
K9	PT Schubspannung Nachweis für Querschnitt 100/1.8	0.25*	<	2.15	0.12

* k_{cr} = 0.50

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 7
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Durchbg. [cm] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014			Wvorh	Wzul	L/..	η
K33	$W_{net,fin}=W_{fin}-W_c$	lokal	0.02 <	0.24	300	0.07
		gesamt	0.02 <	1.00	300	0.02
K21	W_{fin}	lokal	0.03 <	0.36	200	0.09
		gesamt	0.03 <	1.51	200	0.02
K21	$W_{inst,rare}$	lokal	0.02 <	0.24	300	0.09
		gesamt	0.02 <	1.00	300	0.02
K21	W_{max}	lokal	0.03			
		gesamt	0.03			
Durchbiegung am Kragarm						
K30	W_{fin}	gesamt	0.01 <	0.11	100	0.06
K30	$W_{inst,rare}$	gesamt	0.01 <	0.08	150	0.10
K30	W_{max}	gesamt	0.01			

Verformungsanteile in [cm]

Kombination		ständig		charakt. Situation		quasi-ständige Sit.	
		$W_{G,inst}$	$W_{G,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$
K33	lok	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	ges	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
K21	lok	0.01	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00
	ges	0.01	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00

AUFLAGERKRÄFTE [kN/m], charakteristische Werte

EW		Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
		max	min	max	min	max	min	max	min
g	V	0.08	0.08	0.16	0.16	0.14	0.14	0.16	0.16
	H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SOA	V	0.26	0.04	0.42	-0.01	0.35	0.00	0.42	0.00
	H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WIL	V	-0.26	-0.26	-0.26	-0.26	-0.19	-0.19	-0.24	-0.24
	H	-0.09	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
WIR	V	-0.08	-0.08	-0.24	-0.24	-0.20	-0.20	-0.20	-0.20
	H	-0.06	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

EW		Stütze 5	
		max	min
g	V	0.08	0.08
	H	0.00	0.00
SOA	V	0.21	0.00
	H	0.00	0.00
WIL	V	-0.12	-0.12
	H	0.00	0.00
WIR	V	0.02	0.02
	H	0.00	0.00

MAX/MIN AUFLAGERKRÄFTE Design-Werte [kN/m]

in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V_{max}	Hzug	Kombi	V_{zug}	H_{max} Kombi
1	0.50	0.00	K15	0.11	0.00 K1
2	0.85	0.00	K2	0.22	0.00 K1
3	0.72	0.00	K15	0.18	0.00 K1
4	0.85	0.00	K2	0.22	0.00 K1
5	0.45	0.00	K18	0.11	0.00 K1

Min. Auflagerkräfte sind nicht für den Nachweis gegen Abheben geeignet!

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 8
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V _{min}	H _{zug Kombi}	V _{zug}	H _{min Kombi}	
1	-0.28	-0.14 K3	-0.28	-0.14	K3
2	-0.17	0.00 K3	0.22	0.00	K1
3	-0.12	0.00 K4	0.18	0.00	K1
4	-0.14	0.00 K3	0.22	0.00	K1
5	-0.07	0.00 K3	0.11	0.00	K1

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 9
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 102 Pfette

gewählt: b/h = 4.4/14 cm, C24, NKL 2

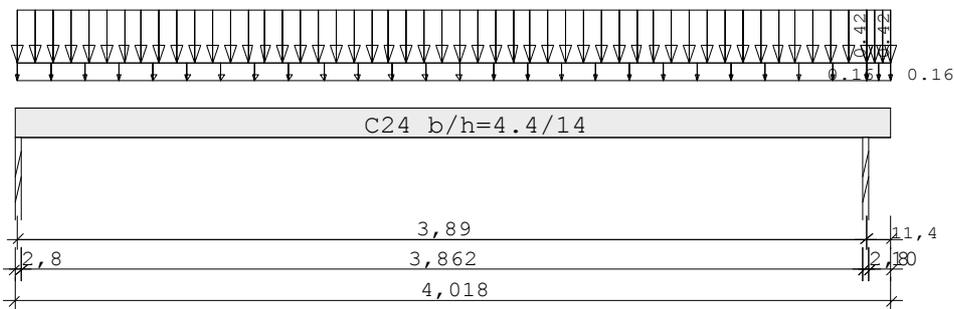
Die Ausklingung der Pfetten darf im Auflagerbereich maximal 1/3 der Querschnittshöhe betragen.

Die Pfette ist gegen abhebende Lasten zu sichern.

Die Pfette wird um ca. 5° gedreht eingebaut. Vereinfacht wird die Auflagerlast aus Pos 101 als vertikale Belastung für die Pfette angesetzt. Der eigentliche Lastanteil ist durch die Drehung der Pfette etwas geringer. Der horizontale Lastanteil wird durch die Schalung aufgenommen und in die Giebelwände weitergeleitet.

Durchlaufträger DLT10 02/2017 (Frilo R-2017-2/P11)

Maßstab 1 : 33



Holzträger C24
E-Modul $E_{\text{mean}} = 11000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I_y (cm ⁴)
1	3.89	konstant	4.4	14.0	1006.1
Kragarm rechts	0.11	konstant	4.4	14.0	1006.1

Belastung (kN,m)	Feld	Typ	EG	Gr	Lasttyp:				Phi
					$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	
	1	1	J		0.16	0.42	1.00		101gs
	Kragarm								
	Krre	1	J		0.16	0.42	1.00		101gs

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:							
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $k_{Fi} = 1.0$ Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Bauteil:	Pos: 102	
----------	----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 10
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Ergebnisse für 1-fache Lasten								
Feldmomente Maximum (kNm , kN)								
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1	x0 =	1.95	1.17	0.00	0.00	1.20	-1.20	2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	0.38	2
2	0.00	0.00	-1.20	0.07	1.27	0.41	3

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.38	0.82	0.00	1.20	1.20	0.38
2	0.41	0.87	0.00	1.27	1.27	0.41
Summe:	0.79	1.68	0.00	2.47	2.47	0.79

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	0.4	0.4	0.4	0.4
J	0.8	0.0	0.9	0.0
Sum	1.2	0.4	1.3	0.4

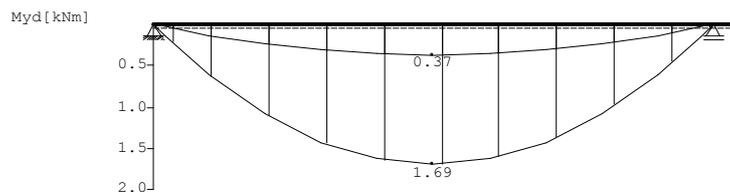
Feld Nr.	x (m)	maximale		minimale	
		f (cm)	Komb	x (m)	f (cm) komb
1	1.95	1.66	2	0.00	0.00 3
Kragarme Krre	0.00	0.00	4	0.11	-0.16 2

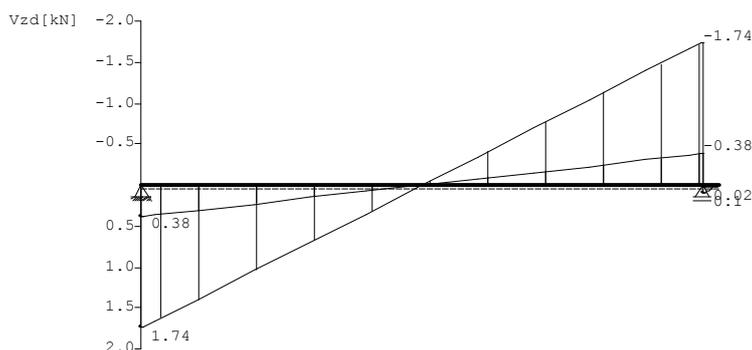
Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)							
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 =	1.95	1.69	0.00	0.00	1.74	-1.74 J 2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	1.74	1.74	0.38	J 2
2	-0.01	-0.01	-1.74	0.10	1.85	0.41	J 3

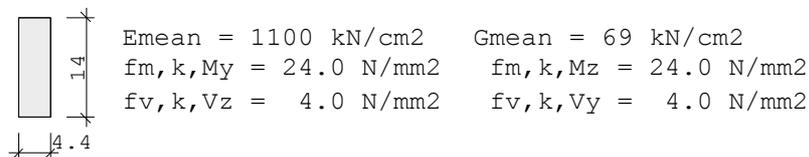
Maßstab 1 : 50





Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016
Nutzungsklasse 2 $k_{def} = 0.80$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.2)
Normalspannungen $b/h = 4.4/14$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1
	1.95	1.69	-11.79	11.79	0.74	0.90	0.95	J 2
	3.89	-0.01	0.04	-0.04	1.00	0.90	0.00	J 3
Krre	0.00	-0.01	0.04	-0.04	1.00	0.90	0.00	J 3
	0.11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00	J 2
	0.11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.90	0.00	J 2

Der Beiwert $kh = 1.01$ nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

Schubspannungen $b/h = 4.4/14$

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$	komb
1 re	0.154	1.60	0.39	0.90	0.28	J 2
2 li	0.154	-1.61	0.39	0.90	0.28	J 4
re	0.114	0.00	0.00	0.90	0.00	J 3

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.50$

Auflager $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$

Stütze Nr.	b (cm)	d (cm)	max F (kN)	k_{mod}	k_{c90}	$\sigma_{c,90,d}$ (N/mm ²)	$f_{c,90,d}$ (N/mm ²)	η	komb
1	2.8	4.4	1.7	0.90	1.00	0.71	1.73	0.41	J 2
2	2.8	4.4	1.8	0.90	1.00	0.50	1.73	0.29	J 4

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 12
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)										
zul $w_{inst} < L/200$		zul $w_{fin} < L/150$			zul $w_{net} < L/250$					
Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η		
1	1945	inst:	5.3	11.3	16.6	19.5	0.85	2		
		fin:	9.5	11.3	20.8	25.9	0.80	2		
		net:	9.5	0.0	9.5	15.6	0.61	2		
		Krrc	0	inst:	0.0	0.0	0.0	1.1		1
				fin:	0.0	0.0	0.0	1.5		1
				net:	0.0	0.0	0.0	0.9		1

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L	2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L
---------------------	----------	--	---

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 1	0.16	0.42			1.00		
Kragarm										
2	Krrc	1	J 2	0.16	0.42			1.00		

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4
1	g	g	g	g
2	.	x	.	x
	.	.	x	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten je einzeln alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

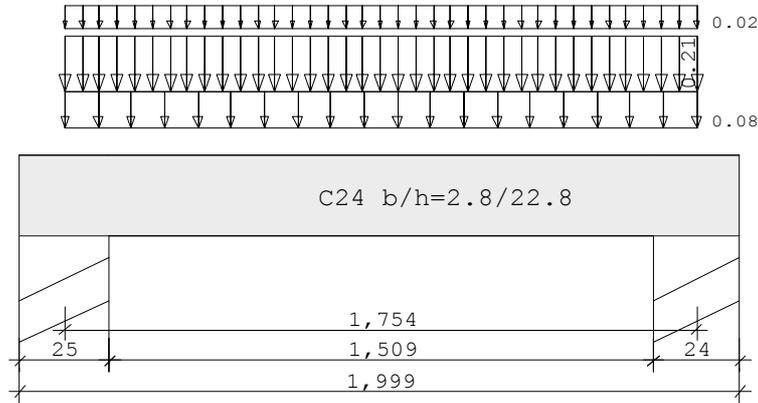
Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 13
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 103 Sturz / Randunterzug

gewählt: b/h = 2.8/22.8 cm, C24, NKL 3

Durchlaufträger DLT10 02/2017 (Frilo R-2017-2/P11)

Maßstab 1 : 20



Holzträger System	C24 Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	b (cm)	h (cm)	ly (cm4)	
1	1.75	konstant	2.8	22.8	2765.5

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L	
		Feld	Typ	EG	Gr	g_l/r	q_l/r	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi	
1	1	J		0.08	0.21	1.00							
	1	I		0.00	0.02	1.00							

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 6.0 kN/m3 berücksichtigt.

Einwirkungen:							
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ	KLED
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50	kurz
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{Fi} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum							(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 =	0.88	0.13	0.00	0.00	0.31	-0.31 2

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 14
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.31	0.31	0.10	2
2	0.00	0.00	-0.31	0.00	0.31	0.10	2

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	0.10	0.20	0.00	0.31	0.31	0.10
2	0.10	0.20	0.00	0.31	0.31	0.10
Summe:	0.21	0.40	0.00	0.61	0.61	0.21

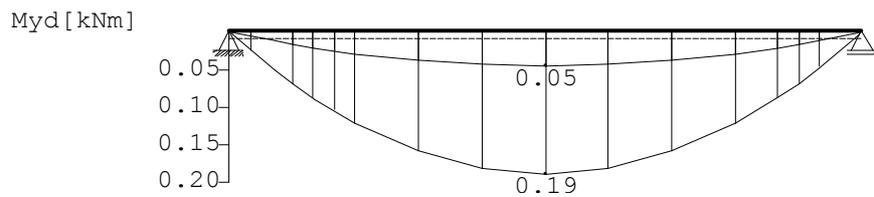
Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	0.1	0.1	0.1	0.1
l	0.0	0.0	0.0	0.0
J	0.2	0.0	0.2	0.0
Sum	0.3	0.1	0.3	0.1

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

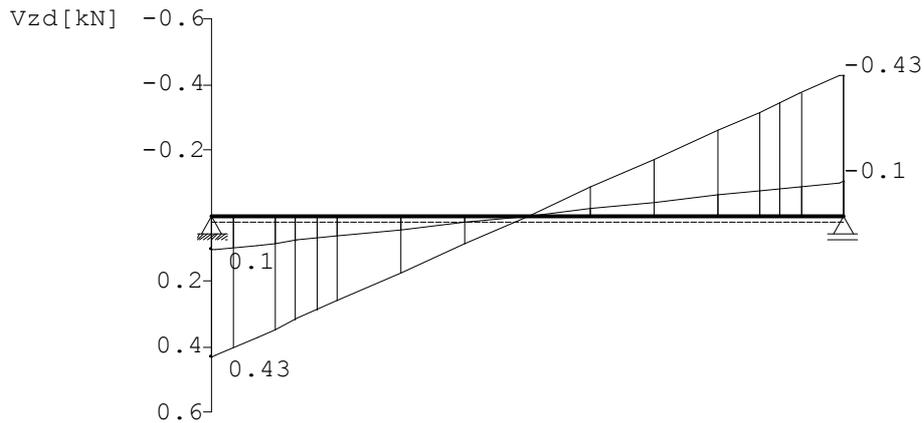
Feldmomente Maximum (kNm , kN)								
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb	
1	x0 = 0.88	0.19	0.00	0.00	0.43	-0.43	J	2

Stützmomente Maximum (kNm , kN)							
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.43	0.42	0.10	J 2
2	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.42	0.10	J 2

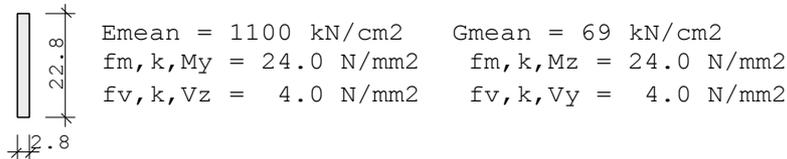
Maßstab 1 : 20



Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 15
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	



Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Materialnorm: EN 338:2016
Nutzungsstufe 3 $k_{def} = 2.00$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.2)
Normalspannungen $b/h = 2.8/22.8$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1
	0.88	0.18	-0.75	0.75	0.47	0.70	0.12	J 2
	1.75	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00	J 2

Der Beiwert $kh = 1.00$ nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

Schubspannungen $b/h = 2.8/22.8$

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$	komb
1 re	0.353	0.25	0.06	0.70	0.05	J 2
2 li	0.000	-0.42	0.10	0.70	0.09	J 2

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.50$

Auflager $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$

Stütze Nr.	b (cm)	d (cm)	max F (kN)	k_{mod}	k_{c90}	$\sigma_{c,90,d}$ (N/mm ²)	$f_{c,90,d}$ (N/mm ²)	η	komb
1	25.0	2.8	0.4	0.70	1.00	0.05	1.35	0.04	J 2
2	24.0	2.8	0.4	0.70	1.00	0.06	1.35	0.04	J 2

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 16
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
(2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$ zul $w_{fin} < L/200$ zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η	
1	877	inst:	0.0	0.1	0.1	5.8	0.02	2
		fin:	0.1	0.1	0.2	8.8	0.03	2
		net:	0.1	0.0	0.1	5.8	0.02	2

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L	2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L
---------------------	----------	--	---

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 1	0.08	0.21			1.00		
2		1	I 2	0.00	0.02			1.00		

Gerechnete Kombinationen aus 2 Lasten

Last	K1	K2
1	g	g
2	.	x
	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten je einzeln alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

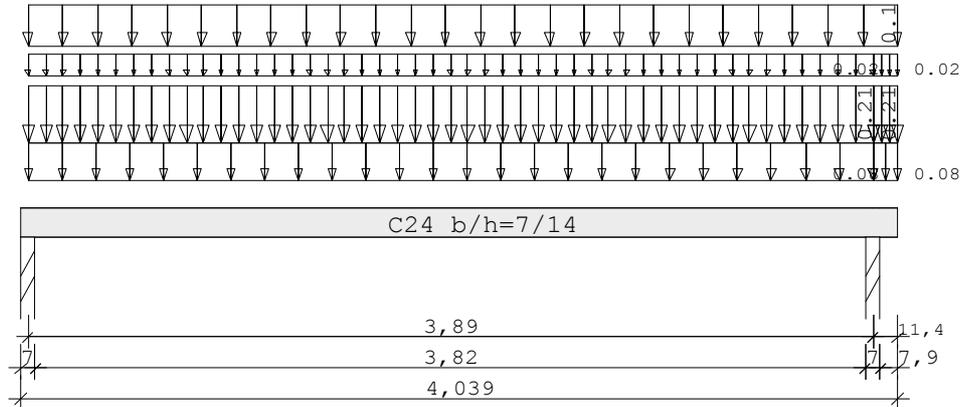
Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 17
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 104 Randunterzug

gewählt: b/h = 7/14 cm, C24, NKL 3

Durchlaufträger DLT10 02/2017 (Frilo R-2017-2/P11)

Maßstab 1 : 33



Holzträger C24
E-Modul $E_{\text{mean}} = 11000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Mit Schubverformung gerechnet: $G = 690 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)		b (cm)	h (cm)	I_y (cm ⁴)
1	3.89	konstant	7.0	14.0	1600.7
Kragarm rechts	0.11	konstant	7.0	14.0	1600.7

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L				2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L					
		Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J			0.08	0.21	1.00				101gs
	1	I			0.00	0.02	1.00				101w
Kragarm	Krre	1	J		0.08	0.21	1.00				101gs
		1	I		0.00	0.02	1.00				101w

Trägerbezogene Lasten (kN,m) Typ 11, 14..16 q_{Ansatz} nicht feldweise									
Typ	EG	Gr	VK	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1	A			0.10	0.00	1.00			EG

Einwirkungen:							
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50	mittel
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50	kurz
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Bauteil:	Pos: 104	
----------	----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 18
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Ergebnisse für 1-fache Lasten								
Die Schnittgrößen sind mit Schubverformung gerechnet.								
Feldmomente Maximum								(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1	x0 =	1.95	0.77	0.00	0.00	0.80	-0.80	2

Stützmomente Maximum								(kNm , kN)
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	0.80	0.80	0.35	2
2		0.00	0.00	-0.80	0.05	0.84	0.37	4

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	0.35	0.45	0.00	0.80	0.80	0.35	
2	0.37	0.47	0.00	0.84	0.84	0.37	
Summe:	0.72	0.92	0.00	1.64	1.64	0.72	

Auflagerkräfte					(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		
	max	min	max	min	
g	0.3	0.3	0.4	0.4	
A	0.0	0.0	0.0	0.0	
I	0.0	0.0	0.0	0.0	
J	0.4	0.0	0.4	0.0	
Sum	0.8	0.3	0.8	0.4	

Feld Nr.	x (m)	maximale		minimale	
		f (cm)	Komb	x (m)	f (cm) komb
1	1.95	0.71	2	0.00	0.00 4
Kragarme Kre	0.00	0.00	5	0.11	-0.06 2

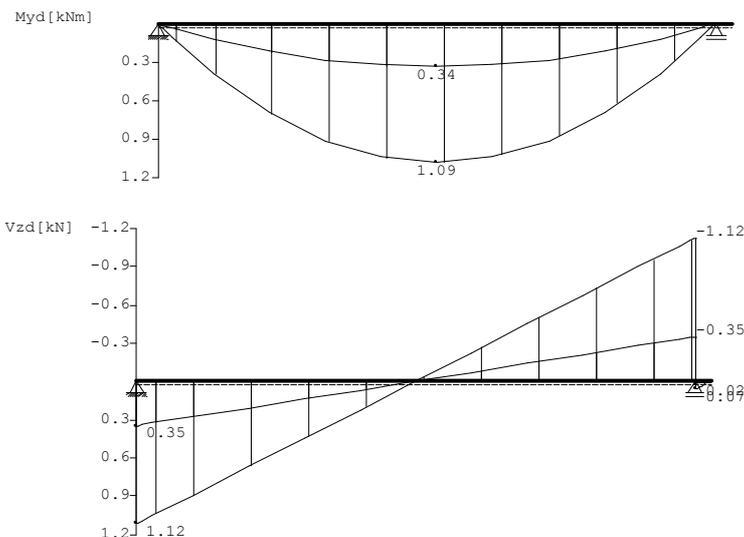
Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

Feldmomente Maximum								(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb	
1	x0 =	1.95	1.09	0.00	0.00	1.12	-1.12	J 2

Stützmomente Maximum								(kNm , kN)
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	1.12	1.09	0.35	J 2
2		0.00	0.00	-1.12	0.07	1.15	0.37	J 4

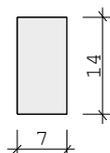
Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 19
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Maßstab 1 : 50



Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016
Nutzungsklasse 3 $k_{def} = 2.00$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k,My} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,k,Mz} = 24.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k,Vz} = 4.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k,Vy} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Bei Kombinationen mit Wind als kürzester Einwirkung wird für k_{mod} das Mittel aus kurz und sehr kurz verwendet (Tab. NA1 b).

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.2)
 Normalspannungen $b/h = 7/14$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$ (N/mm ²)	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1
	1.95	1.05	-4.61	4.61	1.00	0.70	0.35	J 2
	3.89	0.00	0.02	-0.02	1.00	0.70	0.00	J 5
Krre	0.00	0.00	0.02	-0.02	1.00	0.70	0.00	J 3
	0.11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00	J 5
	0.11	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00	J 5

Der Beiwert $k_h = 1.01$ nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

Schubspannungen $b/h = 7/14$

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$	komb
1 re	0.175	0.99	0.15	0.70	0.14	J 2
2 li	0.175	-0.99	0.15	0.70	0.14	J 5
re	0.114	0.00	0.00	0.70	0.00	J 5

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.50$

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 20
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Auflager	fc,90,k = 2.50 N/mm2									
Stütze Nr.	b (cm)	d (cm)	max F (kN)	kmod	kc90	σc,90,d (N/mm2)	fc,90,d (N/mm2)	η	komb	
1	7.0	7.0	1.1	0.70	1.00	0.16	1.35	0.12	J	2
2	7.0	7.0	1.1	0.70	1.00	0.13	1.35	0.09	J	5

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)									
zul w _{inst} < L/300			zul w _{fin} < L/200			zul w _{net} < L/300			
Feld	x1 (mm)	wgB (	wqB mm	w	zul w)	η			
1	1945	inst:	3.1	3.8	6.9	13.0	0.53	2	
		fin:	9.3	3.8	13.1	19.5	0.68	2	
		net:	9.3	0.0	9.3	13.0	0.72	2	
Krre	0	inst:	0.0	0.0	0.0	0.8		1	
		fin:	0.0	0.0	0.0	1.1		1	
		net:	0.0	0.0	0.0	0.8		1	

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	J 2	0.08	0.21			1.00		
2		1	I 3	0.00	0.02			1.00		
5		4	A 1	0.10	0.00	0.10	0.00	1.00	0.00	3.89
Kragarm										
3	Krre	1	J 4	0.08	0.21			1.00		
4		1	I 5	0.00	0.02			1.00		
6		4	A 1	0.10	0.00	0.10	0.00	1.00	0.00	0.11

Gerechnete Kombinationen aus 6 Lasten					
Last	K1	K2	K3	K4	K5
	g	g	g	g	g
1	.	x	.	.	x
2	.	x	.	.	x
3	.	.	x	x	x
4	.	.	.	x	.
5
6

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten je einzeln alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

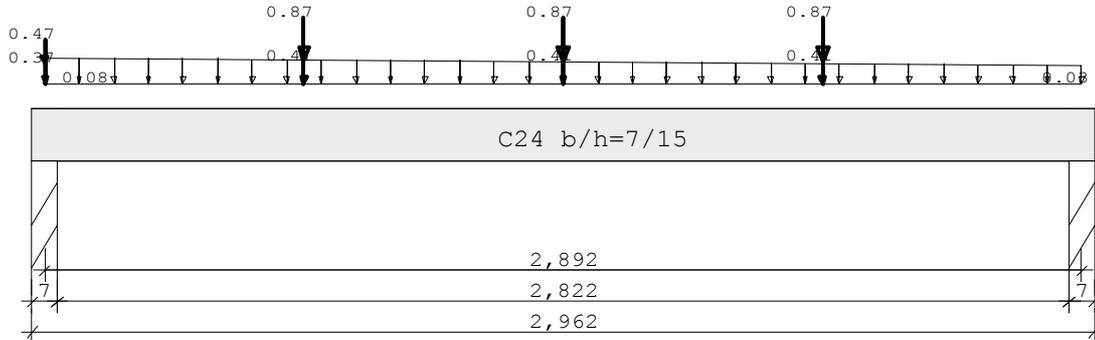
Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 21
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 105 Randunterzug

gewählt: b/h = 7/15 cm, C24, NKL 3

Durchlaufträger DLT10 02/2017 (Frilo R-2017-2/P11)

Maßstab 1 : 20



Holzträger C24
E-Modul $E_{mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$ DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Mit Schubverformung gerechnet: $G = 690 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	b (cm)	h (cm)	I_y (cm ⁴)	
1	2.89	konstant	7.0	15.0	1968.8

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L	
		Feld	Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi	
1	2	J		0.37	0.47	1.00	0.00				104		
	2	J		0.41	0.87	1.00	0.72				102		
	2	J		0.41	0.87	1.00	1.45				102		
	2	J		0.41	0.87	1.00	2.17				102		
	4	J			0.08	0.00	1.00	0.00	2.89	WandEG			
				0.03	0.00								

Eigengewicht des Trägers ist mit $\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Einwirkungen:			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
Nr	Kl	Bezeichnung					
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 22
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Ergebnisse für 1-fache Lasten								
Die Schnittgrößen sind mit Schubverformung gerechnet.								
Feldmomente Maximum								(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb	
1	x0 = 1.45	1.97	0.00	0.00	2.10	-2.08	2	

Stützmomente Maximum								(kNm , kN)
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	2.10	2.94	1.17	2
2		0.00	0.00	-2.08	0.00	2.08	0.77	2

Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	1.17	1.78	0.00	2.94	2.94	1.17	
2	0.77	1.31	0.00	2.08	2.08	0.77	
Summe:	1.94	3.08	0.00	5.02	5.02	1.94	

Auflagerkräfte					(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		
	max	min	max	min	
g	1.2	1.2	0.8	0.8	
J	1.8	0.0	1.3	0.0	
Sum	2.9	1.2	2.1	0.8	

Durchbiegungen		maximale		minimale	
Feld Nr.	x (m)	f (cm)	Komb	x (m)	f (cm) komb
1	1.45	0.79	2	2.89	0.00 0

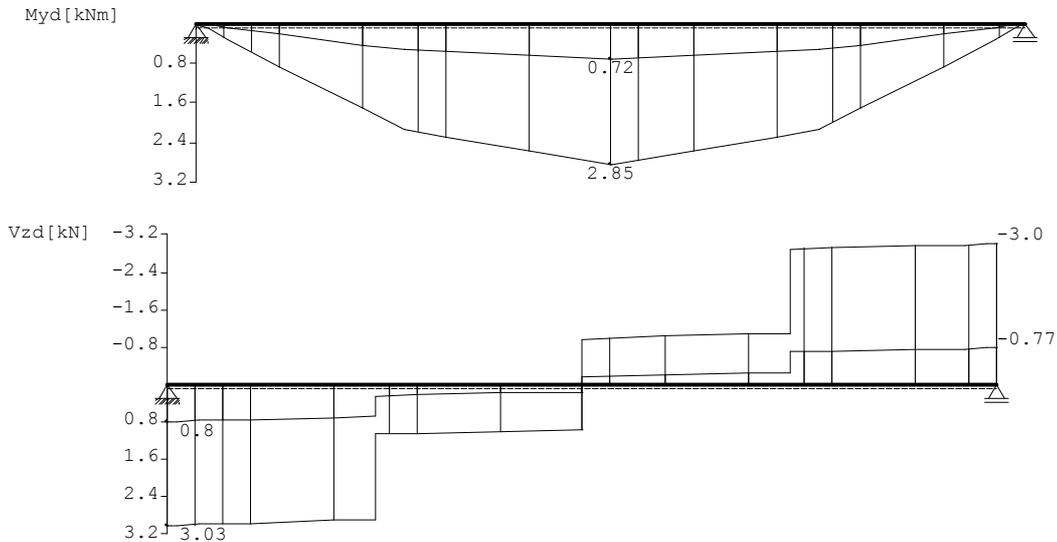
Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{Fi} = 1.35$ feldweise konstant

Feldmomente Maximum								(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb	
1	x0 = 1.45	2.85	0.00	0.00	3.03	-3.00	J 2	

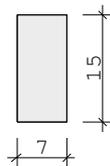
Stützmomente Maximum								(kNm , kN)
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1		0.00	0.00	0.00	3.03	4.24*	1.17*	J 2
2		0.00	0.00	-3.00	0.00	3.00	0.77	J 2

* -> Wert für F kommt aus einer anderen Kombination.

Maßstab 1 : 25



Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Materialnorm: EN 338:2016
Nutzungsklasse 3 $k_{def} = 2.00$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$



$E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k,My} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{m,k,Mz} = 24.0 \text{ N/mm}^2$
 $f_{v,k,Vz} = 4.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k,Vy} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.2)
Normalspannungen $b/h = 7/15$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm ²)	$\sigma_{d,u}$	k_{crit}	k_{mod}	$\sigma_d/f_{m,d}$	komb
1	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1
	1.45	2.85	-10.87	10.87	1.00	0.70	0.84	J 2
	2.89	0.00	0.00	0.00	1.00	0.70	0.00	J 2

Der Beiwert $kh = 1.00$ nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

Schubspannungen $b/h = 7/15$

Stütze Nr.	x (m)	$V_{z,d}$ (kN)	τ_D (N/mm ²)	k_{mod}	$\tau_d/f_{v,d}$	komb
1 re	0.185	3.00	0.43	0.70	0.40	J 2
2 li	0.185	-2.98	0.43	0.70	0.40	J 2

EN 1995 6.1.7 : $k_{cr} = 0.50$

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 24
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Auflager $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$									
Stütze Nr.	b (cm)	d (cm)	max F (kN)	kmod	kc90	$\sigma_{c,90,d}$ (N/mm ²)	$f_{c,90,d}$	η	komb
1	7.0	7.0	4.2	0.70	1.00	0.61	1.35	0.45	J 2
2	7.0	7.0	3.0	0.70	1.00	0.43	1.35	0.32	J 2

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)									
zul $w_{inst} < L/300$			zul $w_{fin} < L/200$			zul $w_{net} < L/300$			
Feld	x1 (mm)	wgB (	wqB mm	w	zul w)	η			
1	1445	inst:	2.9	5.0	7.9	9.6	0.82	2	
		fin:	8.6	5.0	13.7	14.5	0.94	2	
		net:	8.6	0.0	8.6	9.6	0.90	2	

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L	2=Einzellast bei a							
		3=Einzelmoment bei a	4=Trapezlast von a - a+b							
		5=Dreieckslast über L	6=Trapezlast über L							
Nr. Feld Typ Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge			
1	1	2	J 2	0.37	0.47			1.00	0.00	
2		2	J 2	0.41	0.87			1.00	0.72	
3		2	J 2	0.41	0.87			1.00	1.45	
4		2	J 2	0.41	0.87			1.00	2.17	
5		4	J 1	0.08	0.00	0.03	0.00	1.00	0.00	2.89

Gerechnete Kombinationen aus 5 Lasten		
Last	K1	K2
	g	g
1	.	x
2	.	x
3	.	x
4	.	x
5	.	.

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:
Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten je einzeln alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.
Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 25
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 106 Stütze

gewählt: b/h = 7/7 cm, C24, NKL 3

Holzstütze (neu) HO1+ 02/2017C (Frilo R-2017-2/P11)

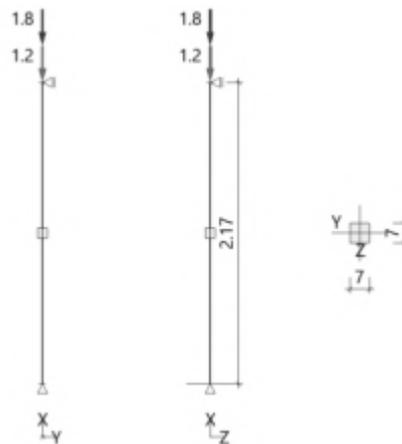
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D

Maßstab 1 : 50



System

Pendelstütze, H=2.17m, b/h=7.0/7.0cm, C24, NKL 3, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.1	2.17			1.00		AUTO_G_Mat
2	2 X	99	1.2	2.17			1.00		
3	2 X	10	1.8	2.17			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 10=Schnee H < 1000 m

Bemessung / Nachweis

Knick- u. Kipplängen

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(E) $s_k = \pi^2 * E * I / (\eta * N_{ki} * N_x)$

Biegedrillknicken(S) $s_b =$ Systemlängen

(E) Eigenwertermittlung, Längen siehe Nachweis, weil lastabhängig

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bauteil:	Pos: 106	
----------	----------	--

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 26
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurz)

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=1.09m b/h=7.0/7.0cm						
Nx N,M	-4.4	$K_{mod}=0.70$	$\gamma_M=1.30$	-0.899	11.308	0.08 0.08
LK1: 1.35*G1+1.50*S2 h>=b ; y||b ; z||h						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=0.00m b/h=7.0/7.0cm						
Nx N,M	-1.7	$K_{mod}=0.50$	$\gamma_M=1.30$	-0.348	8.077	0.04 0.04
Nachweis Stabilität x=0.00m b/h=7.0/7.0cm						
Nx N,M	-1.7	$K_{mod}=0.50$ $k_{c,y}=0.09$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.09$	-0.348	8.077	0.46 0.46
LK2: 1.35*G1 h>=b ; y||b ; z||h Knicklänge: $s_{ky}=2.17m$ $s_{kz}=2.17m$ Kipplänge: $s_b=2.17m$ Schlankheit: $\lambda_y=107.4$ $\lambda_z=107.4$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$; $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 2.00$						

Maßgebende Verformungen

w=0 => $\eta=0$

Verfasser:	IGM - Ingenieurgesellschaft Mitzenheim mbH Am Schwarzen Weg 8 42499 Hückeswagen	Seite: 27
Bauwerk:	Errichtung eines Blockhauses - Art. Nr. 2824650	

Pos 107 Stütze

gewählt: b/h = 7/7 cm, C24, NKL 3

ohne weiteren Nachweis, da Lasten ähnlich Pos 106

Bauteil:	Pos: 107	
----------	----------	--