

STATISCHE BERECHNUNG

Berechnungsgrundlagen: [EN 1995-1:2004/A1:2008](#)

Typ: 408940 - Oban 40

LASTANNAHMEN

Bitumenabdichtung als Dachschindeln 0,04 kN/m²
Nut+Federbohlen, d=18mm 0,09 kN/m²

WIND- UND SCHNEELASTEN:

Schneelastzone

Bodenschneelast $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Windzone

ReferenzWind $g_{ref} = 0,32 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen für Tragfähigkeit: 4 uls (1+2)*1.20+3*1.50

Baustoffe: C24

$g_M = 1.30$	$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$	$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$
$f_{v,k} = 2.50 \text{ MPa}$	$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$	$f_{c,90,k} = 5.30 \text{ MPa}$	$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$
$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$	$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$	Service class: 1	Beta c = 1.00



Querschnittswerte: 44x120

ht=12.0 cm			
bf=4.4 cm	$A_y=35.20 \text{ cm}^2$	$A_z=35.20 \text{ cm}^2$	$A_x=52.80 \text{ cm}^2$
tw=2.2 cm	$I_y=633.60 \text{ cm}^4$	$I_z=85.18 \text{ cm}^4$	$I_x=262.0 \text{ cm}^4$
tf=2.2 cm	$W_y=105.60 \text{ cm}^3$	$W_z=38.72 \text{ cm}^3$	

TRAGFÄHIGKEITSNACHWEISE

$\text{Sig}_{m,y,d} = M_Y/W_y = 1.02/105.60 = 9.70 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 11.58 \text{ MPa}$

Parameters

$kh_y = 1.05$ $k_{mod} = 0.60$ $K_{sys} = 1.00$



$l_{ef} = 2.34 \text{ m}$ $\Lambda_{rel,m} = 0.78$
 $\text{Sig}_{cr} = 39.80 \text{ MPa}$ $k_{crit} = 0.98$

Kontrolle des Ergebnisses:

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 9.70/11.58 = 0.84 < 1.00$ (6.11)
 $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 9.70/(0.98 \cdot 11.58) = 0.86 < 1.00$ (6.33)

GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT: DIE ZUL. VERFORMUNG WURDE MIT ANGESETZT



$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$
Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3$
 $u_{fin,z} = 0.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$
Governing load case: $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0*0.6)*3$

Holzträger OK !

Bei der Statik in der Anlage handelt es sich um eine statische Berechnung unseres Statikers aus Estland (nach Vorgaben der deutschen Gesetzgebung). Da unser Statiker jedoch nicht über eine deutsche Zulassung verfügt, ist diese Statik nicht rechtsgültig.



Statische Berechnung

Haus 'Oban 40' (Art.-Nr. 408940)

Auftrags-Nr. : 2022-17-Go

Bauvorhaben : Errichtung eines Blockbohlenhauses

.....
.....

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

Objektplanung : Lasita Maja Deutschland GmbH
Schlosspark 11
51429 Bergisch Gladbach
Tel.: +49 +2204-963549-0

Tragwerksplanung : Ingenieurbüro R. Arnold
Schlitzerstraße 49
14558 Nuthetal, OT Bergholz-Rehbrücke
Tel.: 033200-51189
e-Mail: arnostatik@web.de

aufgestellt : 04.04.2023



Ingenieurbüro R. Arnold, Schlitzerstraße 49, 14558 Nuthetal, OT Bergholz-Rehbrücke

	Proj.Bez	Errichtung eines Blockbohlenhauses		Seite	2
	Datum	04.04.2023	%Programm% %Version%	Projekt	BBH2023

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
AH	Allgemeine Hinweise	3
VB	Vorbemerkungen	5
1	Dach	7
2	Sturz- und Kragtr ^a ger	13
3	W ^a nde	19
4	Windverankerung und Gr ^u ndung	21
PP	Positionsplan	22

**Pos. AH****Allgemeine Hinweise****Bezeichnung des Hauses**

Bei der auf dem Titelblatt angegebenen Bezeichnung des Hauses handelt es sich um die Bestell- bzw. Arbeitsbezeichnung des Blockbohlenhauses. Dieses kann europaweit unter verschiedenen Handelsnamen verkauft werden, so dass Abweichungen zu der hier benannten Bezeichnung möglich sind. Dem Hersteller bzw. dem Händler wird empfohlen, diese Statik mit einer Liste der verschiedenen Handelsnamen zu ergänzen.

Gültigkeit in der EU

Die vorliegende Statik wurde auf Basis geltender europäischer Normen (auch Eurocodes genannt) erstellt. Prinzipiell kann sie deswegen in allen Mitgliedstaaten der Europäischen Union unter Beachtung folgender Hinweise verwendet werden.

Nationale Anwendungsdokumente

Für die Bundesrepublik Deutschland wurden die Nationalen Anwendungsdokumente bei der Erstellung der vorliegenden Statik berücksichtigt.

Bei Verwendung der vorliegenden Statik in einem anderen Land der EU ist durch einen Fachingenieur zu prüfen, ob hier andere Nationale Anwendungsdokumente gültig sind. In diesem Fall muss die Statik entsprechend angepasst werden. Das betrifft insbesondere, jedoch nicht ausschließlich die Ansätze der Belastungen aus Wind und Schnee.

Lastansätze

Die für die vorliegende Berechnung erforderlichen Lastansätze wurden gemäß den zum Aufstellungszeitpunkt gültigen Nationalen Anwendungsdokumenten der BRD zu folgenden Normen ermittelt:

DIN EN 1991-1-1 für Eigen- und Nutzlasten

DIN EN 1991-1-3 für Schneelasten

DIN EN 1991-1-4 für Windlasten

Dabei wurden für Schnee- und Windlasten nur einzelne Zonen mit definierter geografischer Lage berücksichtigt. Dies ist jeweils in den betreffenden Berechnungspositionen ersichtlich.

Gültigkeit in der BRD

Die vorliegende Statik wurde auf Basis des in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Rechts unter Beachtung europäischer Normung und geltender Nationaler Anwendungsdokumente (NA) aufgestellt.

Für die Ermittlung der Lastansätze sind dabei die NA zu folgenden Normen angewendet worden:

DIN EN 1991-1-3 für Schneelasten

DIN EN 1991-1-4 für Windlasten

Sowohl für Schnee- als auch für Windlasten ist dabei eine Zonierung maßgeblich. Schneelasten sind des Weiteren von der geografischen und der Höhenlage und Windlasten von der Geländekategorie abhängig.

	Proj.Bez	Errichtung eines Blockbohlenhauses	Seite	4
	Datum	04.04.2023	Position	AH
		mb BauStatik S011 2023.008	Projekt	BBH2023

Für die vorliegende Berechnung gelten hinsichtlich der Schnee- und Windlasten folgende Einschränkungen:

Schneelast

gültig für Schneelastzone 1 bis zu einer Höhe von 500 m über dem Meeresniveau

gültig für Schneelastzone 2 bis zu einer Höhe von 285 m über dem Meeresniveau

Der Sonderlastfall "Deutsche Tieflandebene" wurde nicht angesetzt.

Windlast

gültig für die Windlastzone 1 ohne Einschränkungen

gültig für die Windlastzone 2 nur für das Binnenland

Bei dem hier nachgewiesenen Bauwerk kann es sich um ein genehmigungsfreies Vorhaben gemäß den Landesbauordnungen handeln. Dies ist in Verantwortung des Bauherrn zu prüfen und gegebenenfalls mit der örtlich zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde zu klären. Hier erhält der Bauherr auch Auskunft zur Lage des Baugrundstückes in den Lastzonen.

**Pos. VB****Vorbemerkungen****Allgemeines**

Die vorliegende "Statische Berechnung" wurde nach den derzeit g $\ddot{u}$ ltigen Vorschriften in der Bundesrepublik Deutschland (BRD) auf Basis der Eurocodes erstellt. Die Angaben in den "Allgemeinen Hinweisen" sind zu beachten.

Die nachfolgende Berechnung umfasst den Nachweis aller tragenden Teile des Gartenhauses. Das Geb a ude ist nicht als Wohngeb a ude klassifiziert; die Nachweise k $\ddot{o}$ nnen deshalb au $\ddot{u}$ ßerhalb der Rahmenbedingungen f $\ddot{u}$ r Wohnr a ume erfolgen. Daher werden keine Gebrauchstauglichkeitsnachweise auf Durchbiegung gef $\ddot{u}$ hrt.

Das Geb a ude erh $\ddot{a}$ lt ein Zeltdach mit quadratischer Grundfl a che und mit bitumin o ser Eindeckung auf vollfl a chiger Schalung. Wegen der geringen St $\ddot{u}$ tzweiten wird auf Pfetten verzichtet; die vorgefertigten Dachelemente werden von Sparren und Wandbohlen getragen.

Alle W a nde bestehen aus 40 mm dicken Blockbohlen, die an ihren Enden, also an den Geb a udeecken miteinander verschr a nkt werden. Die Blockbohlen sind auch als $\ddot{u}$ berdeckung der T $\ddot{u}$ r- und Fenster o ffnung vorhanden.

Der Fu $\ddot{c}$ sboden des Geb a udes wird aus Holzdielung (rau) auf Holzbalken hergestellt.

Die Gr $\ddot{u}$ ndung kann wegen der untergeordneten Bedeutung des Bauwerkes vereinfacht erfolgen und wird hier nicht rechnerisch nachgewiesen.

Alle Anschl $\ddot{u}$ sse und Verbindungen (Schalung, Pfetten, Bohlen) sind mit bauaufsichtlich zugelassenen Verbindungsmitteln zug- und druckfest herzustellen.

Bauzust a nde, Anschl $\ddot{u}$ sse und Verbindungen sind ausdr $\ddot{u}$ cklich nicht Bestandteil der vorliegenden Berechnungen.

Beachte!

F $\ddot{u}$ r die Stand- und Gebrauchssicherheit des Hauses ist nicht zuletzt auch die Qualit a t der Montage ausschlaggebend. Ver a nderungen an den gelieferten Bauteilen, der Einbau besch a digter Elemente, nicht regelkonforme Montage, Abweichungen von der Montageanleitung usw. k $\ddot{o}$ nnen insbesondere die Gebrauchssicherheit (Schiefstellung, Wandbeulen etc.) beeintr a chtigen. Ein Versagen des Tragwerkes in Folge ist eher unwahrscheinlich, jedoch nicht auszuschlie $\ddot{u}$ ßen.

Lasten**Dacheindeckung:**

Es wird eine Deckung aus einer Lage nackte Bitumenbahn und einer zweiten Lage Bitumendachschindeln angesetzt.

**Schnee:**

Es sind die Angaben in den "Allgemeinen Hinweisen" zu beachten.

Als Schneelast werden $0,85 \text{ kN/m}^2$ auf dem Boden angesetzt.

Der Lastfall "Norddeutsche Tieflandebene" wird nicht berücksichtigt.

Wind:

Es sind die Angaben in den "Allgemeinen Hinweisen" zu beachten.

Als Windlast wird ein Geschwindigkeitsdruck von $0,65 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.

Der Bauherr ist auf diese Lastbegrenzungen hinzuweisen. Er hat selbst dafür Sorge zu tragen, die für den Bauort maßgeblichen Schnee- und Windlasten in Erfahrung zu bringen und mit den Ansätzen abzugleichen.

sonstige Lasten:

Als weiteren Belastungen treten nur Eigenlasten des Bauwerkes und die Verkehrslast auf dem Fußboden des Bauwerkes auf; sie werden gemäß EC 1 und nach Vorgabe durch den Auftraggeber angesetzt.

Berechnungsgrundlagen, Unterlagen und Hilfsmittel

Für die Nachweise sind folgende Berechnungsgrundlagen maßgeblich:

EC 0, DIN EN 1990	Grundlagen Eurocode
EC 1, DIN EN 1991-1-1	Einwirkungen auf Tragwerke
EC 5, DIN EN 1995-1-1	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

sowie die Vorschriften, auf die in den vorstehenden EC/DIN verwiesen wird.

Des Weiteren kamen folgende Unterlagen und Hilfsmittel zur Anwendung:

Planungszeichnungen (Datenblatt)

Bautechnische Zahlentafeln, Wendehorst

Software: mb i Statikprogramme

Richtlinien und Informationen der Baustoffhersteller

Pos. 1

Dach

Hinweis

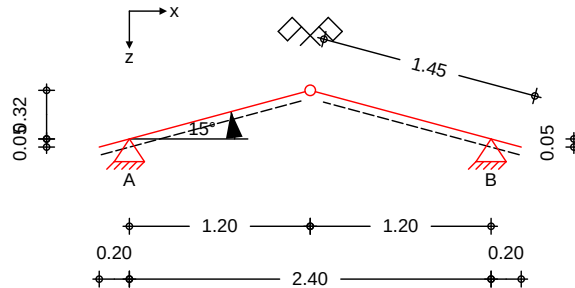
Nachweis der Sparren von Wandmitte zu Wandmitte

Der Lastansatz erfolgt als Dreieckslast. Der Sparrenabstand wird mit 1,00 m angesetzt. Die Lasteinzugsbreite beträgt an der Traufe 2,80 m

System

M 1:50

Sparrendach



Abmessungen Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	1.45	NH C24	4.4/12.0
Sparren rechts	1.45	NH C24	4.4/12.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.20	0.05	fest	fest
B	2.60	0.05	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\tilde{u}_{li} = 15.00$	°
	$\tilde{u}_{re} = 15.00$	°
Dachhöhe	$h_{li} = 0.38$	m
	$h_{re} = 0.38$	m

Sparrenabstand

Abstand	$a = 1.00$	m
---------	------------	---

Belastungen

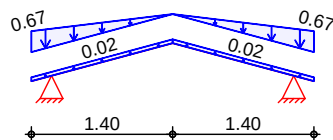
Belastungen auf das System

Grafik

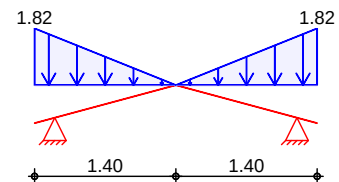
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

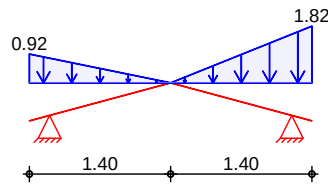
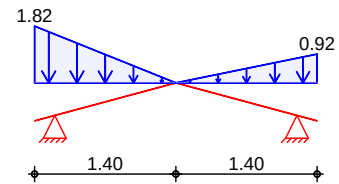
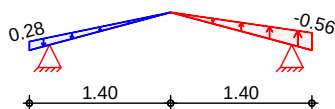
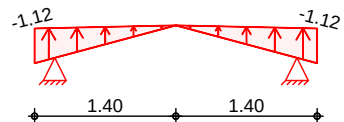
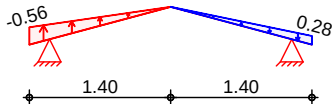
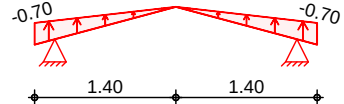
Einwirkungen

Gk



Qk.S.A



**Qk.S.B****Qk.S.C****Qk.W.000****Qk.W.090****Qk.W.180****Qk.W.270****Flächenlasten
in z-Richtung****Trapezflächenlasten
Ort Richt. Komm.**

in z-Richtung	Ort	Richt.	Komm.	a	s	q _a	q _e
				[m]	[m]	[kN/m ^l]	[kN/m ^l]
Einw. Gk	SpLi	vert.DF	Eigengew	-0.20	1.40		0.02
	SpRe	vert.DF	Eigengew	-0.20	1.40		0.02
	(a) SpLi	vert.DF		-0.20	1.40	0.67	0.00
	(a) SpRe	vert.DF		-0.20	1.40	0.67	0.00
Einw. Qk.S.A	(b) SpLi	vert.GF		-0.20	1.40	1.82	0.00
	(b) SpRe	vert.GF		-0.20	1.40	1.82	0.00
Einw. Qk.S.B	(c) SpLi	vert.GF		-0.20	1.40	0.92	0.00
	(d) SpRe	vert.GF		-0.20	1.40	1.82	0.00
Einw. Qk.S.C	(e) SpLi	vert.GF		-0.20	1.40	1.82	0.00
	(f) SpRe	vert.GF		-0.20	1.40	0.92	0.00
Einw. Qk.W.000	(g) SpLi	vert.DF		-0.20	1.40	0.28	0.00
	(h) SpRe	vert.DF		-0.20	1.40	-0.56	0.00
Einw. Qk.W.090	(i) SpLi	vert.DF		-0.20	1.40	-1.12	0.00
	(i) SpRe	vert.DF		-0.20	1.40	-1.12	0.00
Einw. Qk.W.180	(j) SpLi	vert.DF		-0.20	1.40	-0.56	0.00
	(k) SpRe	vert.DF		-0.20	1.40	0.28	0.00
Einw. Qk.W.270	(l) SpLi	vert.DF		-0.20	1.40	-0.70	0.00
	(l) SpRe	vert.DF		-0.20	1.40	-0.70	0.00
(a)	bituminöse Deckung			0.15*2.80	=	0.42	kN/m ^l
	18 mm Schalung			0.018*5.00*2.80	=	0.25	kN/m ^l
					=	0.67	kN/m ^l
(b)	Schnee A			0.65*2.80	=	1.82	kN/m ^l
(c)	Schnee B			0.33*2.80	=	0.92	kN/m ^l
(d)	Schnee C			0.65*2.80	=	1.82	kN/m ^l



(e)	Schnee C	$0.65 \cdot 2.80 =$	1.82 kN/m $\bar{l}$
(f)	Schnee B	$0.33 \cdot 2.80 =$	0.92 kN/m $\bar{l}$
(g)	Wind	$0.10 \cdot 2.80 =$	0.28 kN/m $\bar{l}$
(h)	Wind	$-0.20 \cdot 2.80 =$	-0.56 kN/m $\bar{l}$
(i)	Wind	$-0.40 \cdot 2.80 =$	-1.12 kN/m $\bar{l}$
(j)	Wind	$-0.20 \cdot 2.80 =$	-0.56 kN/m $\bar{l}$
(k)	Wind	$0.10 \cdot 2.80 =$	0.28 kN/m $\bar{l}$
(l)	Wind	$-0.25 \cdot 2.80 =$	-0.70 kN/m $\bar{l}$

vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ϕ (ε*γ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
	3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.B
Lagesicherheit	102	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.090
st./vor. Auflagerkr.	172	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
	ku: kurz			
	ku/sk: kurz/sehr kurz			

Mat./Querschnitt

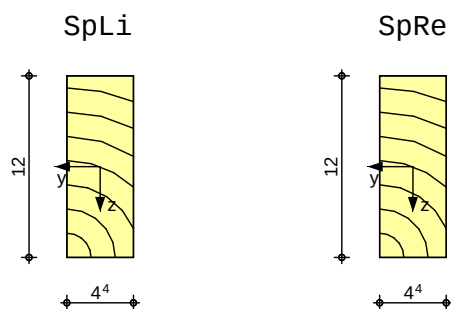
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	b	h	A	I _y	I _z	
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	
	Sparren links	4.4	12.0	53	634	85	
	Sparren rechts	4.4	12.0	53	634	85	

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:5



Nutzungsklasse 2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	d
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi KrUn	(L = 0.21 m, k _{c,y} = 1.00)						
	0.21	2	0.90	0.18	0.03	10.04	
				-0.07	0.67	16.62	0.04*
SpLi Feld 1	(L = 1.24 m, k _{c,y} = 0.91)						
	0.55	2	0.90	-2.28	0.43	14.54	
				0.26	2.43	16.62	0.18*
SpRe KrUn	(L = 0.21 m, k _{c,y} = 1.00)						
	0.21	3	0.90	0.18	0.03	10.04	
				-0.07	0.67	16.62	0.04*
SpRe Feld 1	(L = 1.24 m, k _{c,y} = 0.91)						
	0.55	2	0.90	-2.28	0.43	14.54	
				0.26	2.43	16.62	0.18*

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	d
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
SpLi KrUn	0.21	2	0.90	-0.66	0.38	2.77	0.14*
SpLi Feld 1	0.00	2	0.90	1.29	0.73	2.77	0.26*
SpRe KrUn	0.21	3	0.90	-0.66	0.38	2.77	0.14*
SpRe Feld 1	0.00	2	0.90	1.29	0.73	2.77	0.26*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Die Sparren werden in der Dachebene als gehalten betrachtet.

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
SpLi KrUn	0.21	0.41
SpLi Feld 1	1.24	1.24
SpRe KrUn	0.21	0.41
SpRe Feld 1	1.24	1.24

Lagesicherheit

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

DIN EN 1990, 6.4.2

Aufl.	Ek	F _{d,dst}	F _{d,stb}	d
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	102	-1.22	0.47	2.61!
B	102	-1.22	0.47	2.61!

ständig/vorübergehend

Zugverankerung

Aufl.	F _{d,anch}	EK
	[kN]	
A	-0.70	172
B	-0.70	172



Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Auflagerkräfte je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A	-0.45	0.52
	B	0.45	0.52
Einw. $Q_{k.S.A}$	A	-1.06	1.27
	B	1.06	1.27
Einw. $Q_{k.S.B}$	A	-0.80	0.72
	B	0.80	1.20
Einw. $Q_{k.S.C}$	A	-0.80	1.20
	B	0.80	0.72
Einw. $Q_{k.W.000}$	A	0.08	0.14
	B	-0.08	-0.34
Einw. $Q_{k.W.090}$	A	0.67	-0.81
	B	-0.67	-0.81
Einw. $Q_{k.W.180}$	A	0.08	-0.34
	B	-0.08	0.14
Einw. $Q_{k.W.270}$	A	0.42	-0.51
	B	-0.42	-0.51

Ankerkräfte je Sparren

Char. Ankerkräfte

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	-0.45	0.52
	B	0.45	0.52
Einw. $Q_{k.S.A}$	A	-1.06	1.27
	B	1.06	1.27
Einw. $Q_{k.S.B}$	A	-0.80	0.72
	B	0.80	1.20
Einw. $Q_{k.S.C}$	A	-0.80	1.20
	B	0.80	0.72
Einw. $Q_{k.W.000}$	A	0.08	0.14
	B	-0.08	-0.34
Einw. $Q_{k.W.090}$	A	0.67	-0.81
	B	-0.67	-0.81
Einw. $Q_{k.W.180}$	A	0.08	-0.34
	B	-0.08	0.14
Einw. $Q_{k.W.270}$	A	0.42	-0.51
	B	-0.42	-0.51

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	d [-]
Biegung	SpLi Feld 1	0.55	OK 0.18
Querkraft	SpLi Feld 1	0.00	OK 0.26

Nachweis	Feld	x	d
		[m]	[-]
Lagesicherheit			Zugv. 2.61

Zugv.: Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

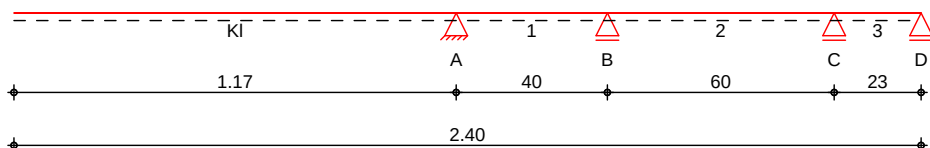
**Pos. 2****Sturz- und Kragtr^ager**Hinweis

Nachweis an einem Ersatzsystem wie folgt
Kragarm
Feld 1 = Wandbohlenlänge
Feld 2 = Öffnungsbreite
Feld 3 = Wandbohlenlänge
(alle Maße gerundet)

System

Holz-Dreifeldträger mit Kragarm

M 1:20

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
K1	1.17	2.34	2
1	0.40	0.40	2
2	0.60	0.60	2
3	0.23	0.23	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	1.17	15.00	starr	frei
B	1.57	15.00	starr	frei
C	2.17	15.00	starr	frei
D	2.40	15.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt**b/h = 4/11.4 cm**Belastungen

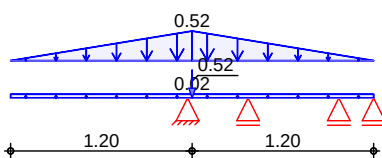
Belastungen auf das System

Grafik

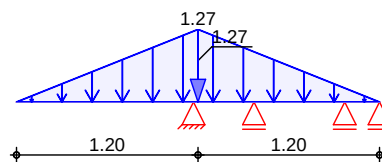
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

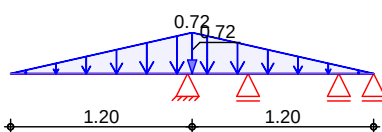
Gk



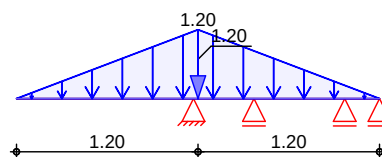
Qk.S.A



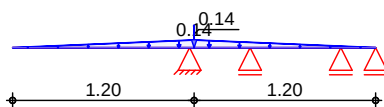
Qk.S.B



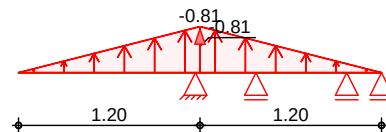
Qk.S.C



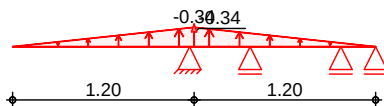
Qk.W.000



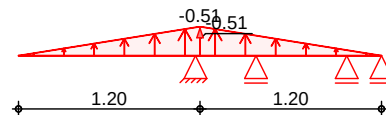
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Trapezlasten Feld Komm.

		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
	Kl Eigengew	0.00	2.40		0.02
(a)	Kl	0.00	1.20	0.00	0.52
(b)	Kl	1.20	1.20	0.52	0.00
Einw. Qk.S.A	(a)	0.00	1.20	0.00	1.27
	(b)	1.20	1.20	1.27	0.00
Einw. Qk.S.B	(a)	0.00	1.20	0.00	0.72
	(b)	1.20	1.20	0.72	0.00
Einw. Qk.S.C	(a)	0.00	1.20	0.00	1.20
	(b)	1.20	1.20	1.20	0.00
Einw. Qk.W.000	(a)	0.00	1.20	0.00	0.14
	(b)	1.20	1.20	0.14	0.00
Einw. Qk.W.090	(a)	0.00	1.20	0.00	-0.81
	(b)	1.20	1.20	-0.81	0.00
Einw. Qk.W.180	(a)	0.00	1.20	0.00	-0.34
	(b)	1.20	1.20	-0.34	0.00
Einw. Qk.W.270	(a)	0.00	1.20	0.00	-0.51
	(b)	1.20	1.20	-0.51	0.00

(a) aus Pos. '1', Lager 'A', Faktor links = 0.00, Faktor rechts = 1.00 (Seite 11)

(b) aus Pos. '1', Lager 'A', Faktor links = 1.00, Faktor rechts = 0.00 (Seite 11)

Punktlasten in z-Richtung

Einzellasten Feld Komm.

		a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.S.A	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.S.B	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.S.C	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.W.000	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.W.090	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.W.180	(a)	1 1-A	0.03
Einw. Qk.W.270	(a)	1 1-A	0.03



(a) aus Pos. '1', Lager 'A', Lasteinzug = 1.00 m
(Seite 11)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ϕ (ε*γ*EW)	
ständig/vorübergeh.	2	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
	3	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
selten	66		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
	68		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
quasi-ständig	69		1.00*Gk	
Lagesicherheit	71	ku/sk	1.10*Gk	+1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.000
	72	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.090
st./vor. Auflagerkr.	78	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.000
	79	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090
	ku: kurz			
	ku/sk: kurz/sehr kurz			

Mat./Querschnitt

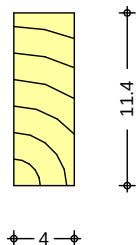
nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	4.0	11.4	45.6	493.8

Schnitt
M 1:5

Holzbalken

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	d
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	(L = 1.17 m, k _{crit} = 0.90)						
	1.17	2	0.90	-0.60	6.91	16.62	0.46*
Feld 1	(L = 0.40 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	2	0.90	-0.60	6.91	16.62	0.42*
Feld 2	(L = 0.60 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.11	2	0.90	0.08	0.96	16.62	0.06*
Feld 3	(L = 0.23 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	2	0.90	-0.06	0.73	16.62	0.04*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	Ū _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	d [-]
Kragarm links	0.98	2	0.90	-1.07	0.71	2.77	0.25*
Feld 1	0.19	2	0.90	1.49	0.98	2.77	0.35*
	0.21	2	0.90	1.44	0.95	2.77	0.34
Feld 2	0.19	2	0.90	-0.11	0.07	2.77	0.03
	0.41	2	0.90	-0.38	0.25	2.77	0.09*

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten. Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,m} [m]
Kragarm links	1.17	2.34
Feld 1	0.40	0.40
Feld 2	0.60	0.60
Feld 3	0.23	0.23

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	Ū _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	d [-]
Auflager A	2	0.90	6.09	84.0	1.00	0.73	1.73	0.42
Auflager B	3	1.00	0.18	84.0	1.00	0.02	1.92	0.01
Auflager C	2	0.90	0.83	84.0	1.00	0.10	1.73	0.06
Auflager D	3	1.00	0.06	72.0	1.00	0.01	1.92	0.00

f*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}Lagesicherheit

DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)

Aufl.	Ek [-]	F _{d,dst} [kN]	F _{d,stb} [kN]	d [-]
A	72	-2.80	1.13	2.47!
B	71	-0.85	0.00	0!
C	72	-0.38	0.16	2.30!
D	71	-0.25	0.00	0!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	F _{d,anch} [kN]	EK
A	-1.54	79
B	-0.90	78
C	-0.19	79
D	-0.27	78

Nachweise (GZG)Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
nach DIN EN 1995-1-1Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Kragarm links

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x [m]	Ek	Norm	W _{Vorh} [mm]		W _{Zul} [mm]	d [-]
(L= 1.17 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
0.00	66	W _{inst}	3.1	l/150=	7.8	0.40
0.00	68	W _{fin}	3.9	l/100=	11.7	0.33
0.00	69	W _{net,fin}	1.7	l/150=	7.8	0.22
(L= 0.40 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
0.15	66	W _{inst}	-0.1	l/300=	-1.3	0.04
0.15	68	W _{fin}	-0.1	l/200=	-2.0	0.03
0.15	69	W _{net,fin}	0.0	l/300=	-1.3	0.02
(L= 0.60 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
0.24	66	W _{inst}	0.0	l/300=	2.0	0.02
0.24	68	W _{fin}	0.0	l/200=	3.0	0.01
0.24	69	W _{net,fin}	0.0	l/300=	2.0	0.01
(L= 0.23 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
0.10	66	W _{inst}	0.0	l/300=	-0.8	0.00
0.10	68	W _{fin}	0.0	l/200=	-1.2	0.00
0.10	69	W _{net,fin}	0.0	l/300=	-0.8	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_kEinw. Q_{k.S.A}Einw. Q_{k.S.B}Einw. Q_{k.S.C}Einw. Q_{k.W.000}Einw. Q_{k.W.090}Einw. Q_{k.W.180}

Aufl.	F _{z,k} [kN]
A	1.26
B	-0.20
C	0.18
D	-0.05
A	2.93
B	-0.40
C	0.39
D	-0.12
A	1.65
B	-0.22
C	0.22
D	-0.07
A	2.77
B	-0.38
C	0.37
D	-0.11
A	0.31
B	-0.04
C	0.04
D	-0.01
A	-1.87
B	0.25
C	-0.25
D	0.08
A	-0.78
B	0.11

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
	C	-0.10
	D	0.03
Einw. $Q_{k.W.270}$	A	-1.17
	B	0.16
	C	-0.16
	D	0.05

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		d [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.46
Querkraft	Feld 1	0.19	OK	0.35
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.42
Lagesicherheit			Zugv.	Ø
Zugv.: Für die Auflager A , B , C und D ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		d [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm links	0.00	OK	0.40
Enddurchbiegung	Kragarm links	0.00	OK	0.33
gesamte Enddurchb.	Kragarm links	0.00	OK	0.22

**Pos. 3****W^ande****Nachweismethode zur Berechnung von Blockhausw^anden**

Für die Berechnung von Blockbohlenw^anden 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 EC 5 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 Blockbohlenw^ande 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 W^ande dieses Hauses gilt:
 $b = 4,0 \text{ cm}$ (Breite der Blockbohle)
 $h = 11,4 \text{ cm}$ (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 15 Jahren produziert.

Auf Grund der geringen Bauwerksabmessungen in Länge und Breite liegen die Eckverbindungen (Verschränkungen) der einzelnen W^ande 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 Verschränkungs Bereich von Wänden mit Öffnungen gilt vorstehender Absatz sinngemäß. Im Öffnungs Bereich 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 Sturz- und Kragbohle;
Auflagerlast A aus Pos.2

$$F = 1,26 \cdot 1,35 + (2,93 + 0,31) \cdot 1,50 = 6,56 \text{ kN}$$

tragende Länge der Blockbohle

$$l = 409 \text{ mm}$$

vorh. Druckspannung

$$s = 6.560 / (409 \cdot 40) = 0,40 \text{ N/mm}^2$$

Ansätze

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

zul. Druckspannung

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

Nachweis

$$d = 0,40 / 1,38 = 0,29 < 1,00$$

**Pos. 4****Windverankerung und Gründung****Windverankerung**

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

Alle Verbindungen sind zug- und druckfest auszuführen, um abhebenden Kräften entgegenzuwirken.

Das Bauwerk ist 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.

Eine rechnerische Dimensionierung der Verbindungsmittel, insbesondere für die abhebenden Kräfte ist nicht Bestandteil des Auftrages.

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 umfassend berücksichtigt werden könnten.

Folgende Gründungsvarianten sind denkbar und für Bauwerke dieser Kategorie ausreichend:

Variante 1

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

Variante 2

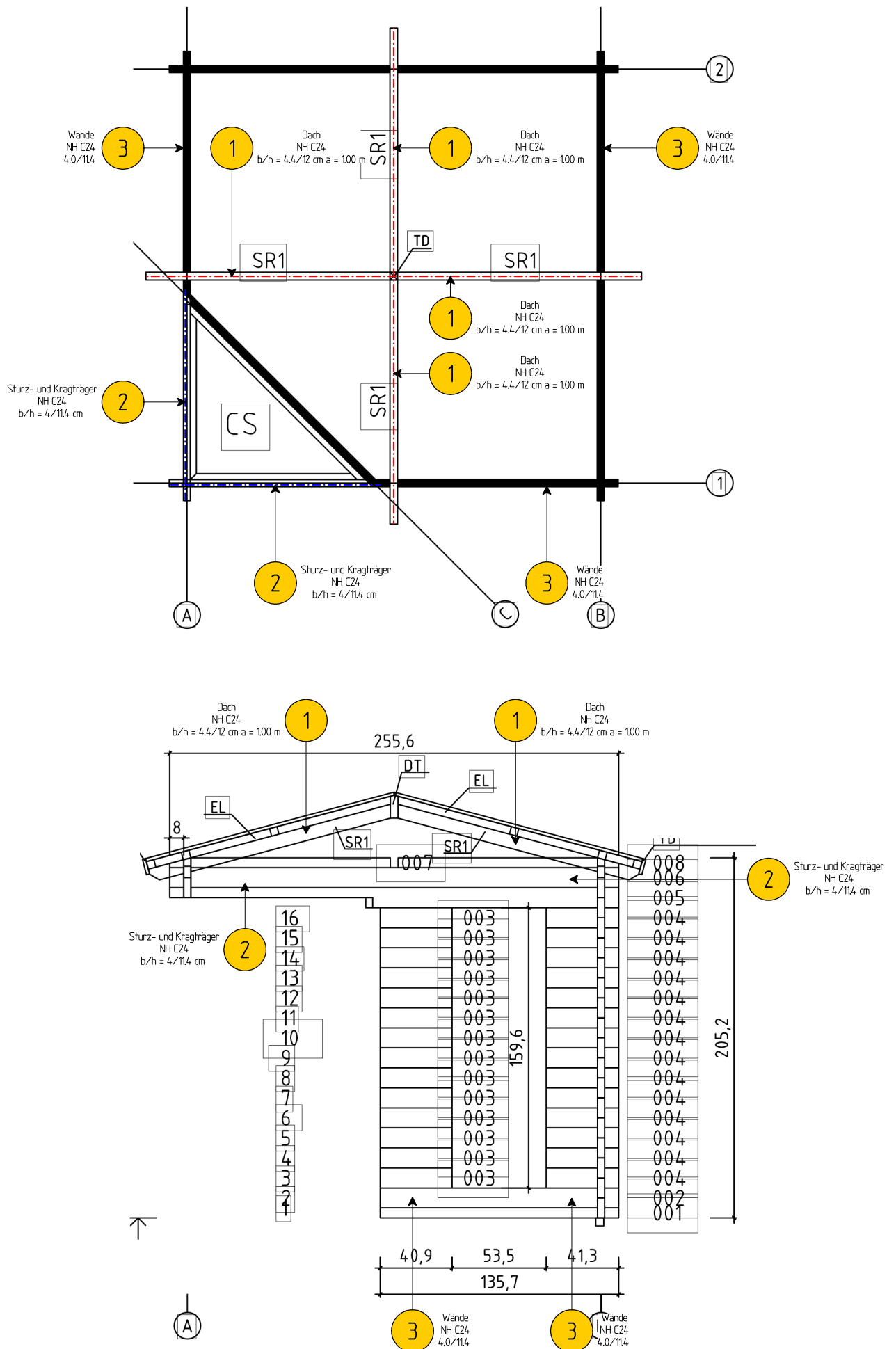
Betonplatte von $d \geq 7,5$ cm

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 sind gegebenenfalls in der Aufbauanleitung 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.



alle Hölzer NH C24 oder hochwertiger
Nutzungsklasse 2

ohne Maßstab
Positionsplan