



# Statische Berechnung

**Auftrags-Nr. :** 2020-28-Go

**Bauvorhaben :** Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)  
.....  
.....

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

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

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

**aufgestellt :** 12.01.2021

mb-Viewer Version 2021 - Copy/Right 2020 - mb-AEC-Software GmbH



## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
AH	Allgemeine Hinweise	2
VB	Vorbemerkungen	4
1	Sparren	6
2	Deckenbalken	11
3	Sturzbohle	15
4	Sturzbohle	19
5	Sturzbohle	22
6	Sturzbohle	25
7	Wände	29
8	Windverankerung und Gründung	31
PP1	Positionsplan oben	32
PP2	Positionsplan unten	33
PP3	Positionsplan Wände	34



## 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 eine Fachkraft 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 <b>Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)</b>	Seite <b>3</b>
	Datum <b>12.01.2021</b> <b>mb BauStatik S011 2021.000</b>	Position <b>AH</b>
		Projekt <b>7015041 (Malmö)</b>

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.

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)</b>	Seite <b>4</b>
	Datum <b>12.01.2021</b> <b>mb BauStatik S011 2021.000</b>	Position <b>VB</b>
		Projekt <b>7015041 (Malmö)</b>

## Pos. VB

## Vorbemerkungen

### Allgemeines

Die vorliegende "Statische Berechnung" wurde nach den derzeit gültigen 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 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. Diese wird auf den Sparren vernagelt.

Alle Wände bestehen aus 70 mm dicken Blockbohlen, die an ihren Enden, also an den Gebäudeecken miteinander verschränkt werden. Die Blockbohlen sind auch als Überdeckung der Tür- und Fensteröffnung vorhanden.

Der Fußboden des Gebäudes wird aus Holzdielung (rau) auf Holzbalken hergestellt.

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, Anschlüsse und Verbindungen 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

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.

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)</b>	Seite <b>5</b>
	Datum <b>12.01.2021</b> <b>mb BauStatik S011 2021.000</b>	Position <b>VB</b>
		Projekt <b>7015041 (Malmö)</b>

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 ohne Einschränkungen 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 – Statikprogramme  
Richtlinien und Informationen der Baustoffhersteller



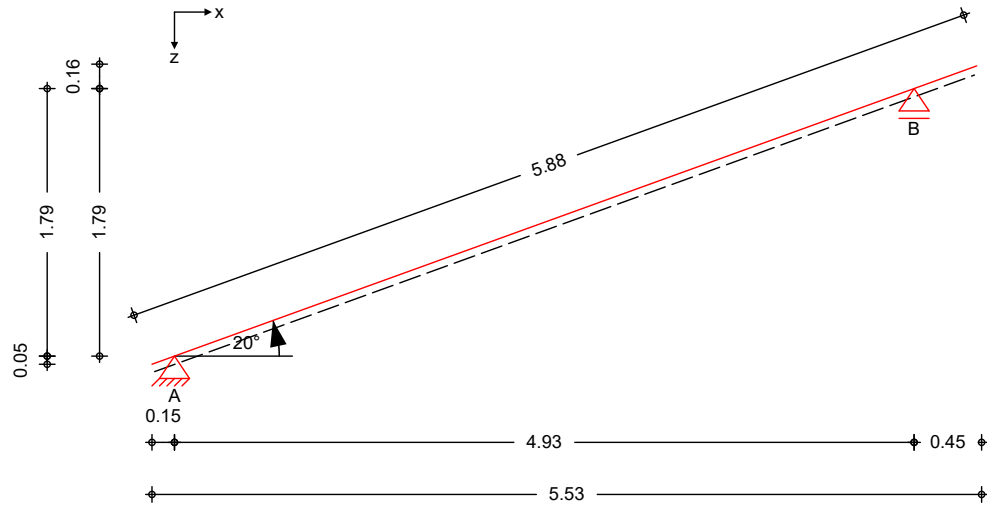
**Pos. 1**

**Sparren**

**System**

1-Feld Sparren mit Kragarmen

M 1:50



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
Kl	0.15	NH C24	7.0/17.0
1	4.93		
Kr	0.45		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.15	0.05	fest	fest
B	5.08	1.85	fest	frei

Einschnitttiefe am Auflager  $t = 4.0$  cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel  $\delta = 20.0$  °

Sparrenabstand

Abstand  $a = 0.60$  m

**Belastungen**

Belastungen auf das System

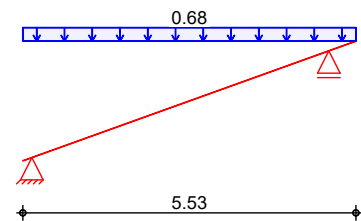
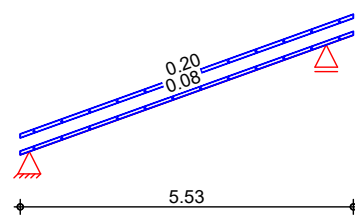
**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

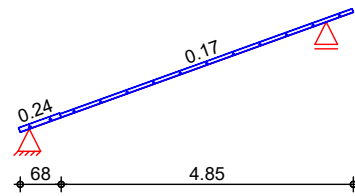
Gk

Qk.S.A

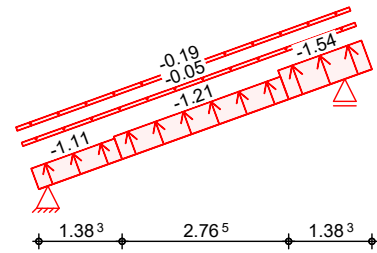




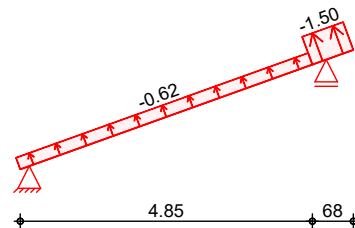
Qk.W.000



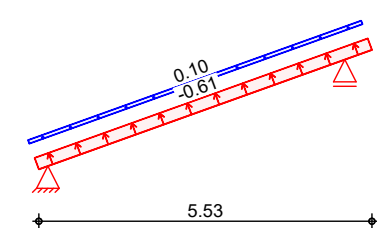
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



**Flächenlasten**

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>a</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>e</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Kl	vert.DF	Eigengew	0.00	5.53		0.08
(a) Kl	vert.DF	Eindeck.	0.00	5.53		0.20
Kl	vert.GF	Volllast	0.00	5.53		0.68
Kl	lokal	Ber. F	0.00	0.68		0.24
1	lokal	Ber. H	0.53	4.85		0.17
Kl	lokal	Unterwind	0.00	5.53		-0.19
1	lokal	Ber. F <sub>hoch</sub>	4.00	1.38		-1.54
Kl	lokal	Ber. F <sub>tief</sub>	0.00	1.38		-1.11
1	lokal	Ber. G	1.23	2.77		-1.21
Kl	lokal	Ber. H	0.00	5.53		-0.05
1	lokal	Ber. F	4.70	0.68		-1.50
Kl	lokal	Ber. H	0.00	4.85		-0.62
Kl	lokal	Unterwind	0.00	5.53		0.10
Kl	lokal	Ber. I	0.00	5.53		-0.61

(a)

bituminöse Deckung		0.11 =	0.11 kN/m <sup>2</sup>
Schalung		0.018*5.00 =	0.09 kN/m <sup>2</sup>
		=	0.20 kN/m <sup>2</sup>

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche  
 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

ständig/vorüberg.	quasi-ständig	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
		18	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
		34		1.00*Gk

ku/sk: kurz/sehr kurz

mb-Viewer Version 2021 - Copy/Right 2020 - mb AEC Software GmbH





### 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 <sup>2</sup> ]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

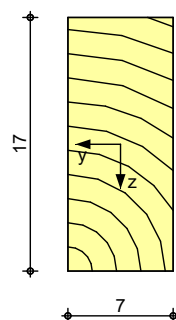
Querschnitt	Art	b	h	A	$I_y$
		[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	RE	7.0	17.0	119	2866

RE: Rechteckquerschnitt

### Grafik

Querschnittsgrafik [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	$E_k$	$k_{mod}$	$N_d$ $M_{yd}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	<i>(L = 0.16 m, <math>k_{C,y} = 1.00</math>)</i>						
	0.16	18	1.00	0.01	0.00	11.15	
				0.01	0.04	18.46	0.00*
Feld 1	<i>(L = 5.25 m, <math>k_{C,y} = 0.27</math>)</i>						
	2.63	18	1.00	-1.63	0.14	16.15	
				-3.89	11.54	18.46	0.66*
Kragarm rechts	<i>(L = 0.48 m, <math>k_{C,y} = 0.99</math>)</i>						
	0.00	18	1.00	-0.03	0.00	16.15	
				0.17	0.49	18.46	0.03*

#### Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	0.16	18	1.00	0.17	0.04	3.08	0.01*
Feld 1	5.25	18	1.00	3.29	0.83	3.08	0.27*
Kragarm rechts	0.00	18	1.00	-0.69	0.17	3.08	0.06*

**Stabilität**

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]
Kragarm links	0.16	0.32
Feld 1	5.25	5.25
Kragarm rechts	0.48	0.96

**Biegung**

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	Ek	$k_{mod}$ [-]	$N_d$ $M_{y,d}$ [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
Auflager A	4.0	18	1.00	-1.78 0.01	0.20 0.07	16.15 18.46	0.00
Auflager B	4.0	18	1.00	-1.48 0.17	0.16 0.84	16.15 18.46	0.05

**Querkraft**

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	Ek	$k_{mod}$ [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\tau_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{v,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
Auflager A	4.0	18	1.00	-2.90	0.96	3.08	0.31
Auflager B	4.0	18	1.00	3.29	1.08	3.08	0.35

**Nachweise (GZG)**

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

**Verformungen**

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	$W_{vorh}$ [mm]	$W_{zul}$ [mm]	$\eta$ [-]
Feld 1	<i>(L= 5.25 m, NKL 2, <math>k_{def} = 0.80</math>)</i>					
	2.62	34	$W_{net,fin}$	8.8	1/300=	17.5 0.50*
Kragarm rechts	<i>(L= 0.48 m, NKL 2, <math>k_{def} = 0.80</math>)</i>					
	0.00	34	$W_{net,fin}$	-	1/150=	3.2 0.00*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

**Auflagerkräfte**je lfd. m (Windlasten mit  $c_{pe,10}$ )

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. Gk	A	0.00	0.78
	B		0.88
Einw. Qk.S.A	A	0.00	1.77
	B		1.99
Einw. Qk.W.000	A	0.36	0.43

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
	B		0.58
Einw. Qk.W.090	A	-2.63	-2.57
	B		-4.66
Einw. Qk.W.180	A	-1.32	-1.16
	B		-2.47
Einw. Qk.W.270	A	-0.77	-0.85
	B		-1.28

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	Feld 1	2.63	OK	0.66
Querkraft	Feld 1	5.25	OK	0.27
Biegung	Auflager B		OK	0.05
Querkraft	Auflager B		OK	0.35

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.62	OK	0.50



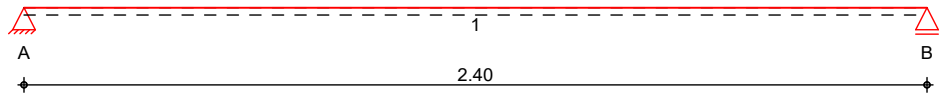
**Pos. 2**

**Deckenbalken**

**System**

Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]	NKL
1	2.40	2.40	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	4.00	starr	frei
B	2.40	4.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /  
Balkenabstand

**b/h = 7/14 cm; a = 0.48 m**

**Belastungen**

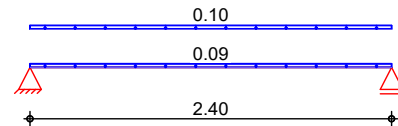
Belastungen auf das System

**Grafik**

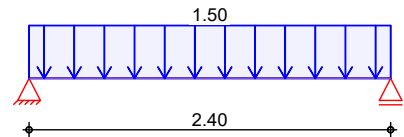
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

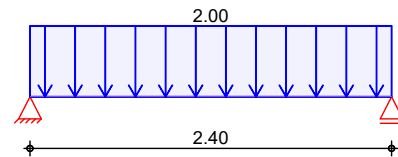
G<sub>k</sub>



Q<sub>k,N</sub>



Q<sub>k,NBem</sub>



**Flächenlasten**  
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw.	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Q <sub>re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Einw. G <sub>k</sub>	1	Eigengew	0.00	2.40		0.09
	(a)	1	0.00	2.40		0.10
Einw. Q <sub>k,N</sub>	(b)	1	0.00	2.40		1.50
Einw. Q <sub>k,NBem</sub>	(c)	1	0.00	2.40		2.00

mb-Viewer-Version 2021 - Copyright 2020 - mb-AEC-Software GmbH

(a)	Schalung	0.10 =	0.10 kN/m <sup>2</sup>
(b)	Nutzlast A2	1.50 =	1.50 kN/m <sup>2</sup>
(c)	Nutzlast A3	2.00 =	2.00 kN/m <sup>2</sup>

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.NBem
selten	12		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.NBem
	14		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.NBem
quasi-ständig	16		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+0.30*Qk.NBem

mi: mittel

### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

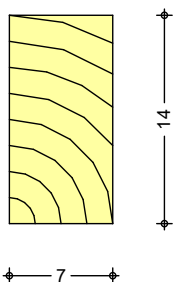
Materialien	Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>0mean</sub>
				[N/mm <sup>2</sup> ]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I <sub>y</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	7.0	14.0	98.0	1600.7

Schnitt  
M 1:5

Holzbohlen



### Nachweise (GZT)

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

#### Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k <sub>mod</sub>	M <sub>yd</sub>	σ <sub>m,d</sub>	f <sub>m,d</sub>	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	(L = 2.40 m, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	1.20	3	0.80	1.67	7.29	14.77	0.49*

#### Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.15	3	0.80	2.42	0.74	2.46	0.30
	2.25	3	0.80	-2.42	0.74	2.46	0.30*



### 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 <sub>ef,m</sub> [m]
Feld 1	2.40	2.40

### Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>d</sub> [kN]	A <sub>ef</sub> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c90</sub> [-]	σ <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f* <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
Auflager A	3	0.80	2.78	49.0	1.00	0.57	1.54	0.37
Auflager B	3	0.80	2.78	49.0	1.00	0.57	1.54	0.37

f\*<sub>c90d</sub>: k<sub>c90</sub> \* f<sub>c90d</sub>

### Nachweise (GZG)

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

### Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 2.40 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	1.20	12	W <sub>inst</sub>	3.8	1/300=	8.0 0.48
	1.20	14	W <sub>fin</sub>	5.0	1/200=	12.0 0.41
	1.20	16	W <sub>net,fin</sub>	2.6	1/300=	8.0 0.33

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN/m]
Einw. Gk	A	0.22
	B	0.22
Einw. Qk.N	A	1.80
	B	1.80
Einw. Qk.NBem	A	2.40
	B	2.40

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)


Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.20	OK 0.49
Querkraft	Feld 1	2.25	OK 0.30
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.37

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.20	OK 0.48
Enddurchbiegung	Feld 1	1.20	OK 0.41

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)</b>	Seite <b>14</b>
	Datum <b>12.01.2021 mb BauStatik S302.de 2021.003</b>	Position <b>2</b>
		Projekt <b>7015041 (Malmö)</b>

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.20	OK	0.33

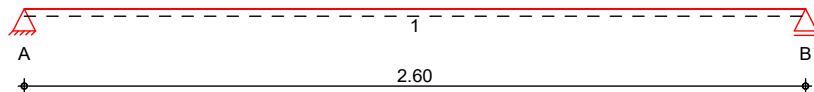
**Pos. 3****Sturzbohle****Hinweis**

Der Nachweis erfolgt für zwei nebeneinander liegende Wandbohlen 7/13 cm, also für einen Gesamtquerschnitt von 14/13 cm. Tatsächlich liegen die Bohlen jedoch in einer noch größeren Anzahl übereinander, was auch ohne mechanische Verbindungsmittel eine wesentlich höhere Tragfähigkeit als die angesetzte gewährleistet.

**System**

Holz-Einfeldträger

M 1:25

Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]	NKL
1	2.60	2.60	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.60	10.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

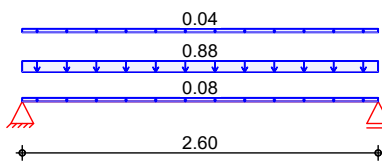
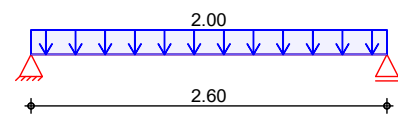
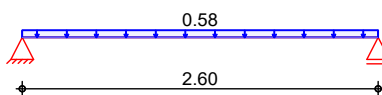
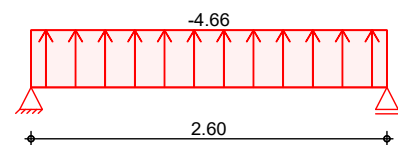
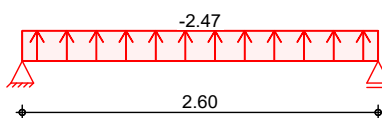
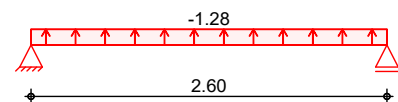
**b/h = 14/13 cm****Belastungen**

Belastungen auf das System

**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G<sub>k</sub>Q<sub>k.S.A</sub>Q<sub>k.W.000</sub>Q<sub>k.W.090</sub>Q<sub>k.W.180</sub>Q<sub>k.W.270</sub>



### Streckenlasten

in z-Richtung

	Gleichlasten		a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]
	Feld	Komm.				
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	2.60		0.08
	(a)	1 1-B	0.00	2.60		0.88
	(b)	1 Bohlen	0.00	2.60		0.04
Einw. Qk.S.A	(a)	1 1-B	0.00	2.60		2.00
Einw. Qk.W.000	(a)	1 1-B	0.00	2.60		0.58
Einw. Qk.W.090	(a)	1 1-B	0.00	2.60		-4.66
Einw. Qk.W.180	(a)	1 1-B	0.00	2.60		-2.47
Einw. Qk.W.270	(a)	1 1-B	0.00	2.60		-1.28

(a) aus Pos. '1', Lager 'B' (Seite 9)

(b) Blockbohlen  $0.07 \cdot 0.136 \cdot 4 = 0.04$  kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	3	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.000
	4	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
selten	34		1.00*Gk +1.00*Qk.W.090
	37		1.00*Gk +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
quasi-ständig	38		1.00*Gk

ku/sk: kurz/sehr kurz

### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

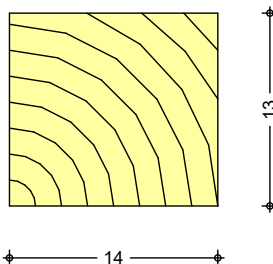
Materialien	Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>0mean</sub>
		[N/mm <sup>2</sup> ]					
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

	b	h	A	I <sub>y</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	14.0	13.0	182.0	2563.2

Schnitt  
M 1:5

Holzbohlen



**Nachweise (GZT)**

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

**Biegung**

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	$(L = 2.60 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.30	4	1.00	-5.06	12.84	18.46	0.70*

**Querkraft**

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.16	4	1.00	-6.81	1.12	3.08	0.36*
	2.44	4	1.00	6.81	1.12	3.08	0.36

**Stabilität**

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	2.60	2.60

**Auflagerpressung**

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5	Ek	$k_{mod}$	$F_d$	$A_{ef}$	$k_{c90}$	$\sigma_{c90d}$	$f^*_{c90d}$	$\eta$
		[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	3	1.00	6.32	182.0	1.00	0.35	1.92	0.18
Auflager B	3	1.00	6.32	182.0	1.00	0.35	1.92	0.18

 $f^*_{c90d}: k_{c90} * f_{c90d}$ **Nachweise (GZG)**

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

**Verformungen**

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x	Ek	Norm	$w_{vorh}$	$w_{zul}$	$\eta$
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	$(L = 2.60 \text{ m}, NKL 2, k_{def} = 0.80)$					
	1.30	34	$w_{inst}$	-7.7	1/200=	-13.0 0.59
	1.30	37	$w_{fin}$	8.7	1/200=	13.0 0.67
	1.30	38	$w_{net,fin}$	3.8	1/300=	8.7 0.44

**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k}$
		[kN]
Einw. $G_k$	A	1.30
	B	1.30
Einw. $Q_{k.S.A}$	A	2.59
	B	2.59
Einw. $Q_{k.W.000}$	A	0.75
	B	0.75
Einw. $Q_{k.W.090}$	A	-6.06

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Qk.W.180	B	-6.06
	A	-3.21
Einw. Qk.W.270	B	-3.21
	A	-1.66
	B	-1.66

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	Feld 1	1.30	OK	0.70
Querkraft	Feld 1	0.16	OK	0.36
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.18

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.30	OK	0.59
Enddurchbiegung	Feld 1	1.30	OK	0.67
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.30	OK	0.44

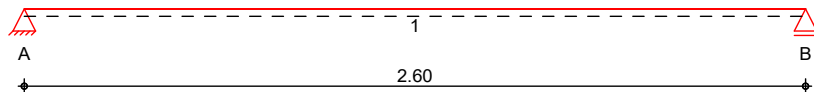
**Pos. 4****Sturzbohle****Hinweis**

Das trapezförmige Fenster wird von versetzt angeordneten und verschraubten Blockbohlen überdeckt. Da der Sturz keine Lasten aus der Gebäudekonstruktion aufzunehmen hat, kann von ausreichender Tragsicherheit dieser konstruktiven Ausbildung ausgegangen werden. Das Fenster hat an seiner Oberseite ein Holzprofil von  $b/h = 7/6$  cm (Angabe des Herstellers), nimmt aber die Lasten aus den Blockbohlen nicht direkt auf. Sollte jedoch die verschraubte Bohlenkonstruktion versagen, sollte dieses Profil die Lasten aufnehmen können und wird deshalb hier nachgewiesen.

**System**

Holz-Einfeldträger

M 1:25

Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]	NKL
1	2.60	2.60	2

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.60	10.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

**b/h = 7/6 cm****Belastungen**

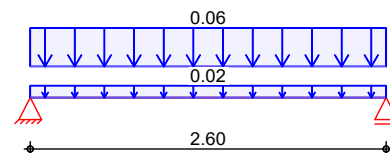
Belastungen auf das System

**Grafik**

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.60		0.02
(a) 1	Bohlen	0.00	2.60		0.06

(a) Blockbohlen  $0.07 \cdot 0.136 \cdot 6 = 0.06$  kN/m**Kombinationen**Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg. selten	1	st	1.35 * Gk
	3		1.00 * Gk
	4		1.00 * Gk
quasi-ständig	5		1.00 * Gk

st: ständig

**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 <sup>2</sup> ]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I <sub>y</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	7.0	6.0	42.0	126.0

Schnitt  
M 1:5

Holzbalken



7

**Nachweise (GZT)**

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

**Biegung**

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	$(L = 2.60 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$						
	1.30	1	0.60	0.09	2.03	11.08	0.18*

**Querkraft**

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.09	1	0.60	0.12	0.09	1.85	0.05
	2.51	1	0.60	-0.12	0.09	1.85	0.05*

**Stabilität**

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	2.60	2.60

**Auflagerpressung**

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	σ <sub>c90d</sub>	f* <sub>c90d</sub>	η
		[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	1	0.60	0.13	91.0	1.00	0.01	1.15	0.01
Auflager B	1	0.60	0.13	91.0	1.00	0.01	1.15	0.01

f\*<sub>c90d</sub>: k<sub>c90</sub> \* f<sub>c90d</sub>

**Nachweise (GZG)**

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

**Verformungen**

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	<i>(L= 2.60 m, NKL 2, k<sub>def</sub> = 0.80)</i>					
	1.30	3	W <sub>inst</sub>	3.2	1/300=	8.7 0.37
	1.30	4	W <sub>fin</sub>	5.8	1/200=	13.0 0.44
	1.30	5	W <sub>net,fin</sub>	5.8	1/300=	8.7 0.67

**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z,k</sub>
		[kN]
Einw. Gk	A	0.10
	B	0.10

**Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Nachweise

**Nachweise (GZT)**

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	1.30	OK 0.18
Querkraft	Feld 1	2.51	OK 0.05
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.01

**Nachweise (GZG)**

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	η
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.30	OK 0.37
Enddurchbiegung	Feld 1	1.30	OK 0.44
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.30	OK 0.67

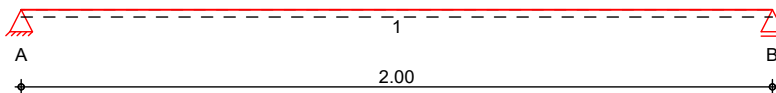
## Pos. 5

## Sturzbohle

### System

Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l	l <sub>ef,m</sub>	NKL
	[m]	[m]	
1	2.00	2.00	2

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
	[m]	[cm]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.00	10.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

**b/h = 7/13 cm**

### Belastungen

Belastungen auf das System

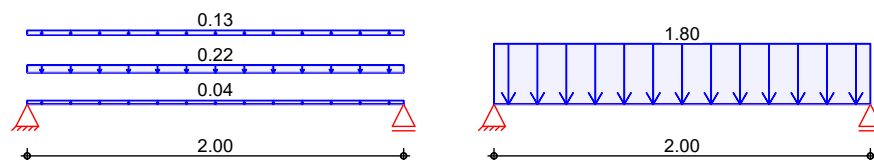
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G<sub>k</sub>

Q<sub>k.N</sub>



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a	s	Q <sub>1i</sub>	Q <sub>re</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. G <sub>k</sub>	1 Eigengew	0.00	2.00		0.04
	(a) 1 2-A	0.00	2.00		0.22
	(b) 1 Bohlen	0.00	2.00		0.13
Einw. Q <sub>k.N</sub>	(a) 1 2-A	0.00	2.00		1.80

(a)

aus Pos. '2', Lager 'A' (Seite 13)

(b)

Blockbohlen  $0.07 \cdot 0.136 \cdot 14 = 0.13$  kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*G <sub>k</sub> + 1.50*Q <sub>k.N</sub>
seltener	6		1.00*G <sub>k</sub> + 1.00*Q <sub>k.N</sub>
	8		1.00*G <sub>k</sub> + 1.00*Q <sub>k.N</sub>
quasi-ständig	10		1.00*G <sub>k</sub> + 0.30*Q <sub>k.N</sub>

mi: mittel

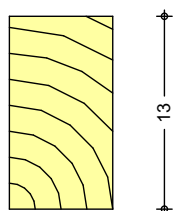
**Mat./Querschnitt** nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$	$f_{vk}$	$E_{0mean}$
		[N/mm <sup>2</sup> ]					
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	$I_y$
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	7.0	13.0	91.0	1281.6

Schnitt  
M 1:5

Holzbalken



7

**Nachweise (GZT)**

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

**Biegung**

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	$E_k$	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	( $L = 2.00\text{ m}$ , $k_{crit} = 1.00$ )						
	1.00	3	0.80	1.62	8.20	14.77	0.55*

**Querkraft**

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.16	3	0.80	2.70	0.89	2.46	0.36*
	1.84	3	0.80	-2.70	0.89	2.46	0.36

**Stabilität**

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	2.00	2.00

**Auflagerpressung**

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5	$E_k$	$k_{mod}$	$F_d$	$A_{ef}$	$k_{c90}$	$\sigma_{c90d}$	$f^*_{c90d}$	$\eta$
		[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	3	0.80	3.23	91.0	1.00	0.36	1.54	0.23
Auflager B	3	0.80	3.23	91.0	1.00	0.36	1.54	0.23

 $f^*_{c90d} = k_{c90} * f_{c90d}$





### Nachweise (GZG)

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

### Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]	
<i>(L= 2.00 m, NKL 2, k<sub>def</sub> = 0.80)</i>						
1.00	6	W <sub>inst</sub>	3.2	1/200=	10.0	0.32
1.00	8	W <sub>fin</sub>	4.3	1/200=	10.0	0.43
1.00	10	W <sub>net,fin</sub>	2.5	1/300=	6.7	0.37

### Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G<sub>k</sub>

Einw. Q<sub>k,N</sub>

Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN]
A	0.39
B	0.39
A	1.80
B	1.80

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Biegung	Feld 1	1.00	OK 0.55
Querkraft	Feld 1	0.16	OK 0.36
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.23

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.00	OK 0.32
Enddurchbiegung	Feld 1	1.00	OK 0.43
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.00	OK 0.37



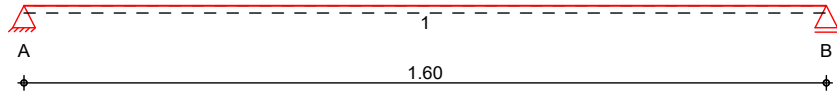
**Pos. 6**

**Sturzbohle**

**System**

Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	l	l <sub>ef,m</sub>	NKL
	[m]	[m]	
1	1.60	1.60	2

Auflager

Aufl.	x	b	Transl.	Rotat.
	[m]	[cm]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.60	10.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

**b/h = 7/13 cm**

**Belastungen**

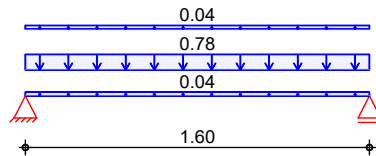
Belastungen auf das System

**Grafik**

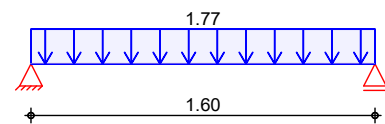
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

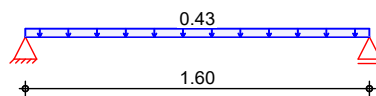
G<sub>k</sub>



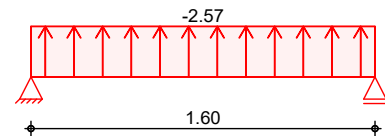
Q<sub>k.S.A</sub>



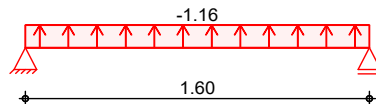
Q<sub>k.W.000</sub>



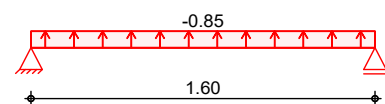
Q<sub>k.W.090</sub>



Q<sub>k.W.180</sub>



Q<sub>k.W.270</sub>



**Streckenlasten**  
in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Einw. G<sub>k</sub>

		a	s	Q <sub>1i</sub>	Q <sub>re</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	1 Eigengew	0.00	1.60		0.04
(a)	1 1-A	0.00	1.60		0.78
(b)	1 Bohlen	0.00	1.60		0.04

Einw. Q<sub>k.S.A</sub>

(a)	1 1-A	0.00	1.60		1.77
-----	-------	------	------	--	------

	Feld	Komm.	a	s	Q <sub>li</sub>	Q <sub>re</sub>
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a)	1 1-A	0.00	1.60		0.43
Einw. Qk.W.090	(a)	1 1-A	0.00	1.60		-2.57
Einw. Qk.W.180	(a)	1 1-A	0.00	1.60		-1.16
Einw. Qk.W.270	(a)	1 1-A	0.00	1.60		-0.85

(a) aus Pos. '1', Lager 'A' (Seite 9)

(b) Blockbohlen  $0.07 \cdot 0.136 \cdot 4 = 0.04$  kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A
selten	35		1.00*Gk +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
	37		1.00*Gk +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.000
quasi-ständig	38		1.00*Gk

ku: kurz

### Mat./Querschnitt

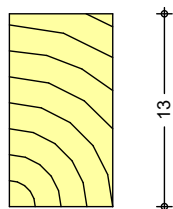
nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	f <sub>m,k</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>0mean</sub>
					[N/mm <sup>2</sup> ]		
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I <sub>y</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
	7.0	13.0	91.0	1281.6

Schnitt  
M 1:5

Holzbohlen



← 7 →

### Nachweise (GZT)

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

### Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k <sub>mod</sub>	M <sub>yd</sub>	σ <sub>m,d</sub>	f <sub>m,d</sub>	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	(L = 1.60 m, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	0.80	2	0.90	1.22	6.18	16.62	0.37*

**Querkraft**

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	V <sub>z,d</sub> [kN]	τ <sub>d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>v,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
Feld 1	0.16	2	0.90	2.43	0.80	2.77	0.29*
	1.44	2	0.90	-2.43	0.80	2.77	0.29

**Stabilität**

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen	l [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]
Feld 1	1.60	1.60

**Auflagerpressung**

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>d</sub> [kN]	A <sub>ef</sub> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c90</sub> [-]	σ <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f* <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
Auflager A	2	0.90	3.05	91.0	1.00	0.33	1.73	0.19
Auflager B	2	0.90	3.05	91.0	1.00	0.33	1.73	0.19

f\*<sub>c90d</sub>: k<sub>c90</sub> \* f<sub>c90d</sub>**Nachweise (GZG)**

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

**Verformungen**

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Feld 1	<i>(L= 1.60 m, NKL 2, k<sub>def</sub> = 0.80)</i>					
	0.80	35	W <sub>inst</sub>	1.7	1/300=	5.3 0.33
	0.80	37	W <sub>fin</sub>	2.2	1/200=	8.0 0.27
	0.80	38	W <sub>net,fin</sub>	0.9	1/300=	5.3 0.18

**Auflagerkräfte**

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F <sub>z,k</sub> [kN]
Einw. Gk	A	0.69
	B	0.69
Einw. Qk.S.A	A	1.41
	B	1.41
Einw. Qk.W.000	A	0.34
	B	0.34
Einw. Qk.W.090	A	-2.06
	B	-2.06
Einw. Qk.W.180	A	-0.93
	B	-0.93
Einw. Qk.W.270	A	-0.68
	B	-0.68

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.80	OK	0.37
Querkraft	Feld 1	0.16	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.19

## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.80	OK	0.33
Enddurchbiegung	Feld 1	0.80	OK	0.27
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.80	OK	0.18



## Pos. 7

## Wände

### 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 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 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:

$b = 7,0$  cm (Breite der Blockbohle)

$h = 13,6$  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 Wände dicht beieinander. Die Verschränkungen sind werksmäßig passgenau hergestellt und dürfen beim Aufbau des Hauses nicht verändert werden, auch wenn sich die Montage infolge Quellverhalten des Holzes schwierig gestalten sollte. Gegebenenfalls muss das Haus während einer trockneren Jahreszeit errichtet werden.

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

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

	Proj.Bez <b>Blockbohlenhaus Art.-Nr.7015041 (Malmö)</b>	Seite <b>30</b>
	Datum <b>12.01.2021</b> <b>mb BauStatik S011 2021.000</b>	Position <b>7</b>
		Projekt <b>7015041 (Malmö)</b>

### Nachweis der Pressung unterste Bohle

maximale Belastung im Bereich unter der Giebelbohle über der Frontöffnung;  
Auflagerlast A aus Pos.3.

$$F = 1,30 \cdot 1,35 + (2,59 + 0,75) \cdot 1,50 = 6,77 \text{ kN}$$

tragende Länge der Blockbohle

$$l = 425 \text{ mm}$$

vorh. Druckspannung

$$\sigma = 6770 / (425 \cdot 70) = 0,23 \text{ N/mm}^2$$

Ansätze

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

zul. Druckspannung

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

Nachweis

$$\eta = 0,23 / 1,38 = 0,17 < 1,00$$



## **Pos. 8**

## **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 30 cm hergestellt werden.

#### Variante 2

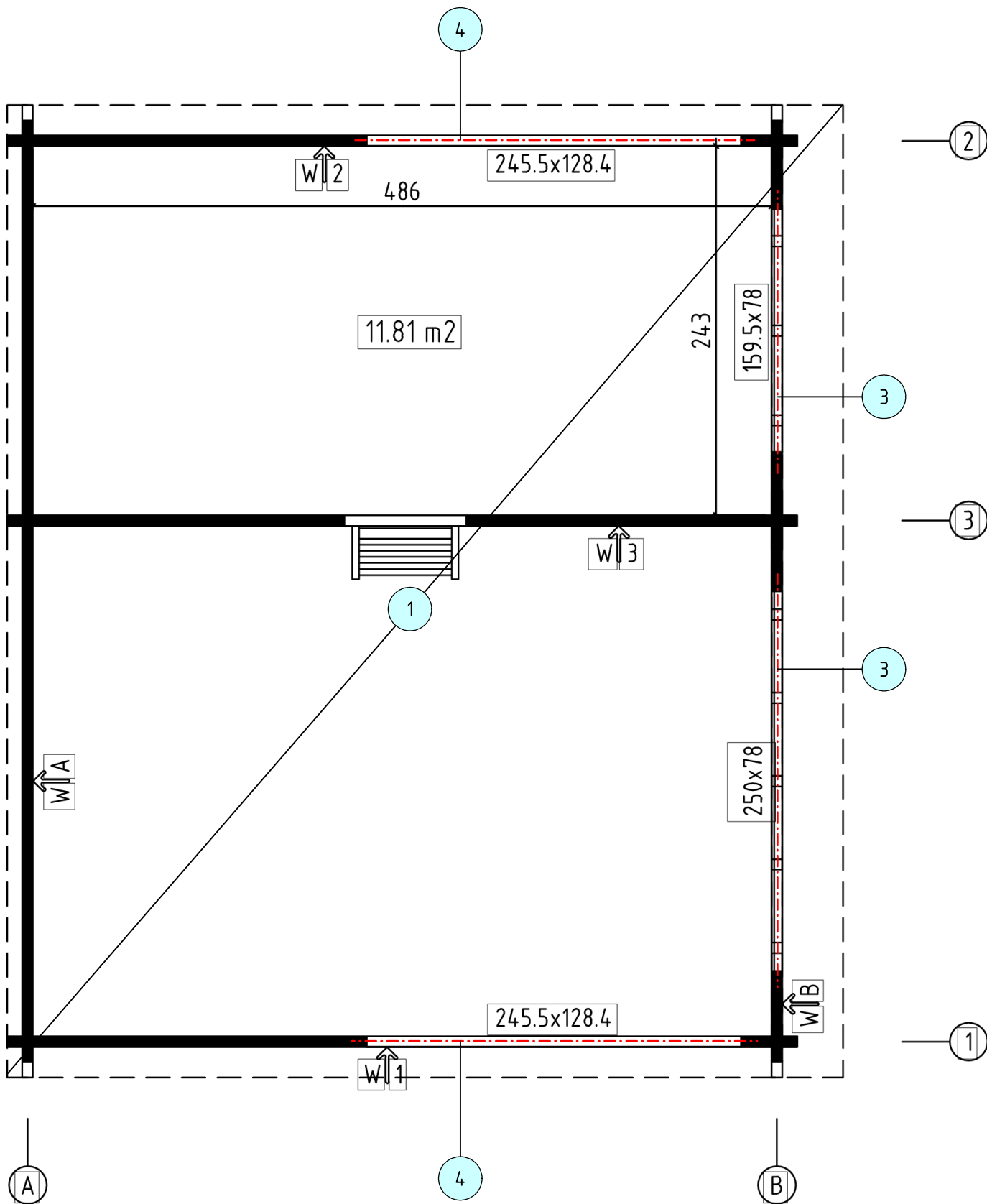
Betonplatte von  $d \geq 15$  cm

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!) oder mit einem frostsicheren Unterbau zu versehen. Weitere Gründungsmöglichkeiten sind gegebenenfalls in der Aufbauanleitung ersichtlich.

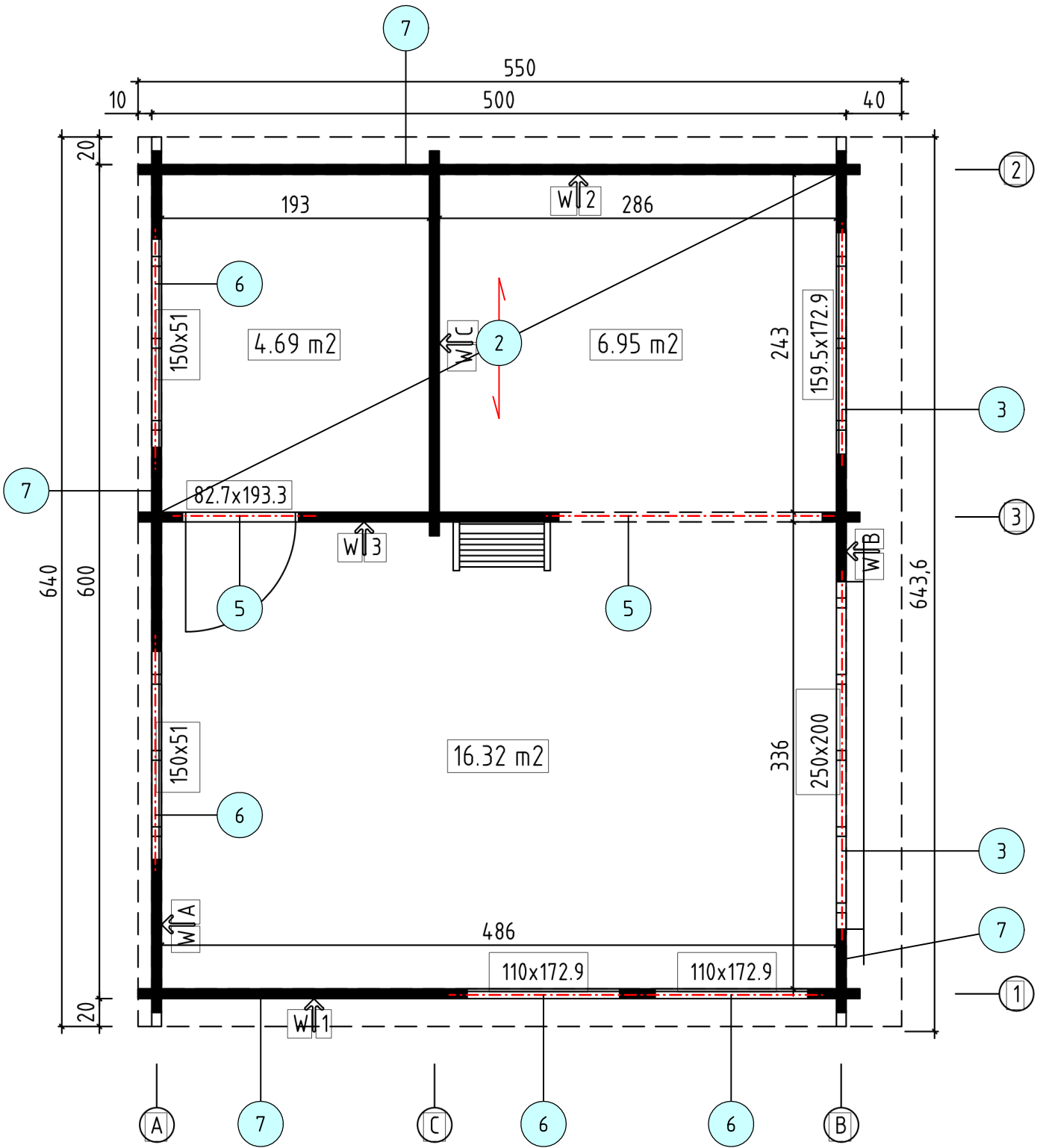
Bei allen Lösungen ist das Holz gegen aufsteigende Feuchtigkeit aus der Gründung durch eine geeignete Trennlage (z.B. Bitumenpappe) zu schützen.

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.

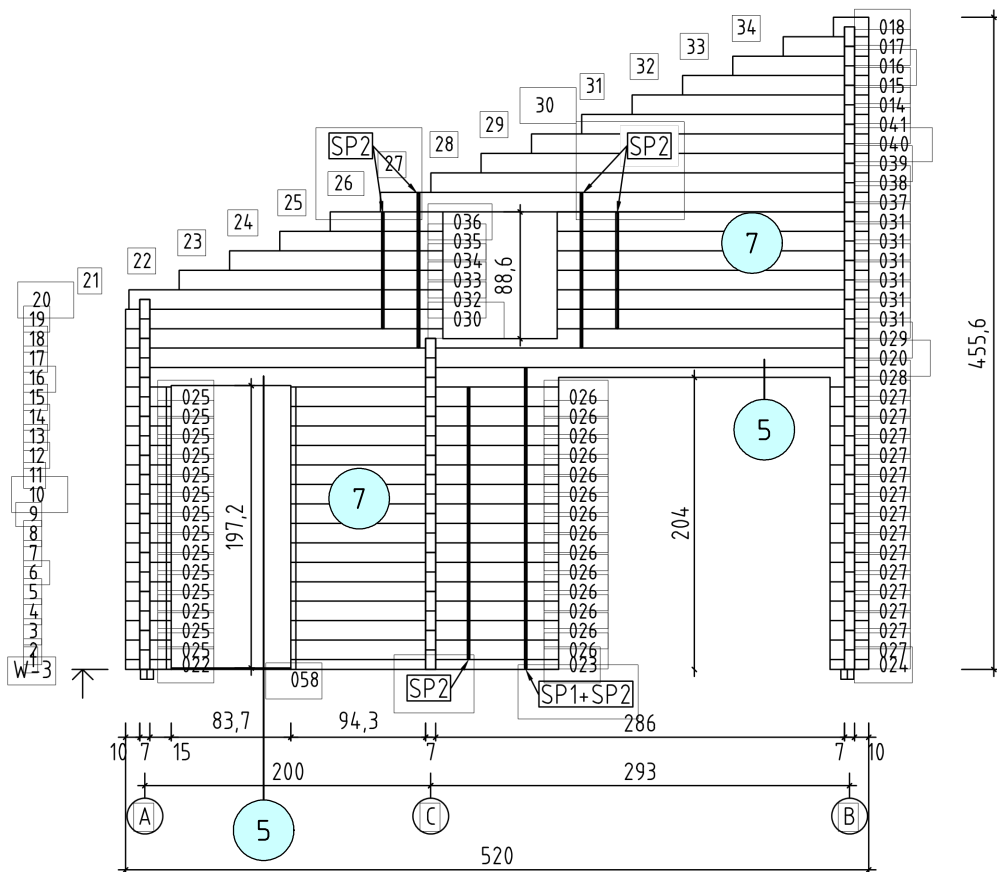
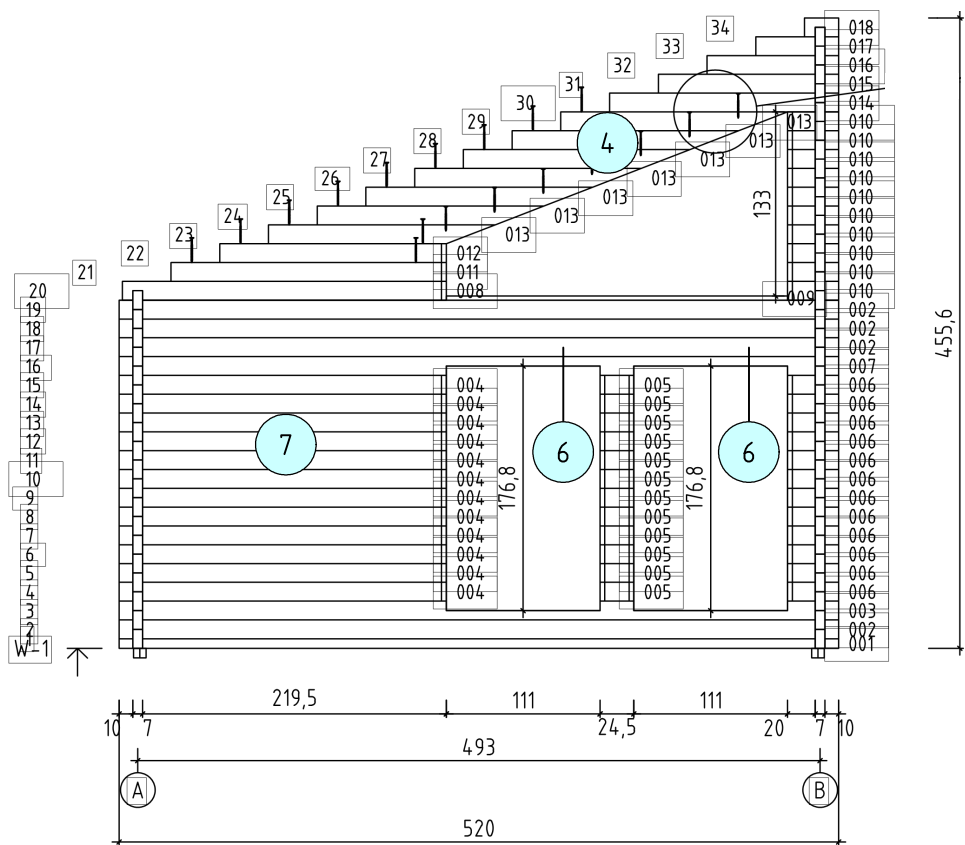




Positionsplan 1 - Grundriss oben (ohne Maßstab)



Positionsplan 2 - Grundriss unten (ohne Maßstab)



Positionsplan 3 - Wände (ohne Maßstab)