

Projekt-Nr.: P21-001

Statische Berechnung - Nachtrag Nr. 2  
zur Statik der ES-BauPlanung vom 25.6.2024  
Statik - Nachtrag Nr. 1 Plafond GmbH vom 30.03.2026

Objekt: y 7 o  
Adlergestell 784  
" o

Auftraggeber: \ o  
o  
12527 Berlin

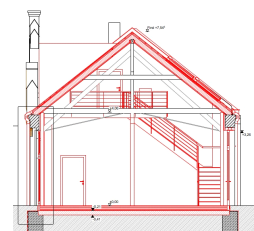
Auftragnehmer: PLAFOND ARCHITEKTEN | INGENIEURE  
k  
12527 Berlin

Bearbeiter: ) @ h U  
Tragwerksplanung  
o 8 - @ o @ M )  
Fachplaner Brandschutz EIPOS/IHK Dresden



aufgestellt: Berlin, den 11.06.2026

) u " 5 o u .



Pos. I N2	Inhaltsverzeichnis	
Statische Berechnung - Nachtrag N2		250-N2
I N2	Inhaltsverzeichnis	251-N2
VB N2	Vorbemerkungen Nachtrag Nr. 2	253-N2
N2BS-UE	"	255-N2
	S 235	
N2 Lastannahmen		256-N2
N2-LA.1	o o t k	256-N2
N2-LA.2	abrutschender Schnee auf Satteldach	260-N2
N2 Holz-Dachkonstruktion		263-N2
N2-WRB	Windrispenband	263-N2
	SST b/h = 40/1.5 mm	
N2-DA.10	Pfettendach Achse A-C	268-N2
	NH C24 b/h = 9/14.5...10/20 cm	
N2PF-DA.10	Auflagerpfette in DN	273-N2
	NH C24 b/h = 10/14 cm	
N2SP-DA10	Sparren	287-N2
	NH C24 b/h = 10/20 cm	
N2SP-DA10.1	o M	289-N2
	NH C24 b/h = 12/20 cm	
N2SP-DA10.2	o 7	291-N2
	NH C24 b/h = 6/20 cm	
N2-DA.10.1H	Sparrenanlaschung (Holz)	294-N2
	NH C24 b/h = 9/9...2*6/12 cm	
N2-DA.10.2H	Sparrenanlaschung (Holz)	298-N2
	NH C24 b/h = 6/20...9/14.5 cm	
N2SP-DA11	Sparren	302-N2
	NH C24 b/h = 13/16.3 cm	
N2DA.11.1H	o =	305-N2
	NH C24 b/h = 4/20...9/14.5 cm	
N2G11L	Gratsparren Lasteinflussbereich	309-N2
	NH C24 b/h = 9/14.5 cm	
N2G11	Gratsparren	312-N2
	NH C24 b/h = 9/14.5 cm	
N2S11	=	316-N2
	NH C24 b/h = 12/10 cm	
N2-DA.20.1e	Pfettendach Achse C - 7 o	318-N2
	NH C24 b/h = 18/18 cm	
N2-DA.20.1a	Pfettendach Achse C - 7 o	321-N2
	NH C24 b/h = 20/18.2 cm	
N2-DA.20.1m	Pfettendach Achse C - 7 o	324-N2
	NH C24 b/h = 20/18.3 cm	
N2-DA.20.2e	Pfettendach Achse C - 7 o o	326-N2

N2-DA.20.2a	NH C24 b/h = 10/20...18/18 cm Pfettendach Achse C - 7	329-N2
N2DA.20.1eH	NH C24 b/h = 14/20...20/18.2 cm o = - Schnee-Normalbereich	332-N2
N2DA.20.2aH	NH C24 b/h = 6/20...12/17 cm o = - o	336-N2
N2DA.20.2mH	NH C24 b/h = 12/17...2*6/20 cm o = - o	340-N2
N2DA.30.1	NH C24 b/h = 2*4/20...12/17 cm Pfettendach Achse D-- ) 77 o o	344-N2
N2DA.30.2	NH C24 b/h = 20/18.3...26/18.7 cm Pfettendach Achse D-- ) 77 o o	347-N2
N2DA.30.1H	NH C24 b/h = 12/20...24/18.5 cm o =	350-N2
N2DA.30.2H	NH C24 b/h = 6/20...12/17 cm o =	355-N2
N2DA.31	NH C24 b/h = 12/17...2*6/20 cm Pfettendach Achse D - E ausgebaut, Sparren neu, Ziergiebel/ DFF	360-N2
N2-DA.21.2S	NH C24 b/h = 12/17...12/20 cm Firstpfette Achse C-- †	363-N2
N2-DA.22.2S	NH C24, S 235 2*U 120, b/h = 12/18 cm Firstpfette Achse D-7 †	368-N2
V 8	NH C24, S 235 2*U 120, b/h = 12/18 cm	
N2BO.1	Elastisch gebettete Sohlplatte B 500SA, C 20/25 b/h = 100/16 cm	374-N2
N2BO.2	Elastisch gebettete Sohlplatte B 500SA, C 20/25 b/h = 100/16 cm	377-N2
N2BO-Riss	Rissbreitennachweis B 500SA, C 20/25 h = 16 cm	380-N2
S N2	Schlussseite Nachtrag Nr. 2	384-N2

Pos. VB N2

Vorbemerkungen Nachtrag Nr. 2

ÖaÁ[|\*^}á^Áæ&@ÁÓ!^&@~}\*Á!\*ê):áááÁÜæá•æ@!@æ-~}áÁÖ•á\^æ}æ@^á^Á>|ÁÉä  
Óæç[!@æ^}Áæ@Á!>@,^á^}Á[ { ÁR}áÖGÈ  
Die Vorbemerkungen der - Genehmigungstatik der ES-BauPlanung vom 25.06.2024 - /4/ behalten  
ç[|| { -ê)\*|æ@æ^Á>|á\^áá\|ÉÖæà•&@^æ}\*Á}á^Á!Áæ&@[ ]•ç\ç^}Á4•~}\*É  
ÖæÁÖ^æ~á^Áç@Á}ç!ÁÖ^}\{ æ&@çÉäáÁÖ•á { ~}\*^}Á( á^Á!Á~•æ)áá^}ÁÖ@!á^Ááá^Á  
beachten.

ÖaÁáÁÖÁ}áÁÖÁ^,êçç}Á[•áá}•á^:áæ@~}\*^}Á^!á^}Á^á^çç}Á:,É!~ê):á[•áá}^}Áá  
>à!æà^æç~!á^}Éä\[{ { ^}Á^}Á!ê-áN2/, z. Bsp. N2-DA.10.  
Ö!ÁŠæç}•æÁ>|Áá^}ÁÖá•æÁç[ ]ÁÜ&@^æ}\*áá^}Á}áááÁÖ!>á•æ@~}\*Áá^Á!@ç^}Á  
Ü&@^|æáæ^Á!ÁÖÖÁæÁç@!^}Á^á^}\*^æ~á^Á\|Éä!Á~\*^@!á^}Á[•É~!á^}Áç}\*^}æ•Éä  
siehe auch Hinweise in der jeweiligen Position.

ç•Á[•áá}•]|ê)^Á^!ç}ÁáÁÖ•>@~}\*•]|ê)^Á!æ,^!\ÉÖæáÁÖWY -01 bis AUTW-08.  
ÖaÁ[ê)^Áá^}\*^}Á^É  
ÖaÁÓ!^&@~}\*Á~!á^Áæ@æ^}Á!^:áá>|á^}Á[!•&@æç}Áæ~^•ç||Éä  
X[!Á!ÁÖææ•>@~}\*Á~••ÁáÁÖ!áá^Áç[ { Á!>á^}\*^}á~!Á[!|á^}\*^}É

Baustoffe

Lastannahmen		DIN EN 1991/ NA
Ringanker, Ringbalken	Beton C 20/25 XC1, W0	DIN EN 1992/ NA
Bodenplatten, Fundamente	Beton C 20/25 XC2, WF	DIN EN 1992/ NA
Üc l: d ê* ^  ËU-æ} ç^ • dÈ	Profilstahl S 235	DIN EN 1993/ NA
Dachkonstruktion	Nadelholz NH C24, BSH GL28h	DIN EN 1995/ NA
Mauerwerk,	Poroton- Plansteine,	
T æ^ , ^  \• ^ * ê}: ~} *^}	FK8/ DM	DIN EN 1996/ NA

Unterlagen

Æ•->@~} \*•~} ç^|æ^} Å^• ÅE&æ\ ç} Å[ { Å èl: ÅEĠ

Blatt A-01-N	Grundriss EG_Neubau	M 1:50
Blatt A-02-N	Grundriss Dachboden_Neubau	M 1:50
Blatt A-03-N	Grundriss Dachaufsicht_Neubau	M 1:50
Blatt A-04-N	Grundriss Balkenlage_Neubau	M 1:50
Blatt A-05-N	Grundriss Sparrenlage_Neubau	M 1:50
Blatt A-06-N	Schnitte A-A, B-B, C-C, D-D_Neubau	M 1:50
Blatt A-07-N	Schnitt E-E_Neubau	M 1:50
Blatt A-08-N	Ansicht Ost, West_Endzustand	M 1:50
Blatt AN-G	Ansicht Giebelwand	M 1:50

- /1/ Entwurfsplanung der PLAFOND GmbH Stand Dezember 2023
- /2/ Holzschutzgutachten vom 03.08.2022  
Aufgestellt vom Ingenieur-Ó>| [ Ájæ ç^| Å{ àPÉÖ &@Q|: ^| ÅJc ĚĦ -43, 13156 Berlin
- /3/ Baugrundgutachten vom 17.05.2022  
Aufgestellt durch GEOversal, Storkower Str. 132, 10407 Berlin
- /4/ Genehmigungsstatik vom 25.06.2024  
Aufgestellt von ES-BauPlanung, Wendenschlossstr. 321, 12557 Berlin
- /5/ Statik der Plafond GmbH vom 30.03.2026

Pos. N2BS-UE

BS-Bekleidung, hier fh Brandschutzputz Vermiculite und Zementputz o.glw. d >= 10 mm  
 8 h y- y- y- y- y-

Nachweise (Brand) V 8 u ) @ - V  
 (Brandbemessung)  
 - Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30  
 - Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min  
 - 3-seitige Beflammung

Anpassungsbeiwerte	k	k-	1	2
	1.000	1.000	0.85 <sub>M1</sub>	1.000
	M1:	u	M:	

• M

aus IGB Informationsdienst (Industriegruppe Baugipse im Bundesverband der Gipsindustrie e.V.)  
[https://www.gips.de/fileadmin/user\\_upload/download/publikationen/informationsdienste/ID05\\_170518.pdf](https://www.gips.de/fileadmin/user_upload/download/publikationen/informationsdienste/ID05_170518.pdf)

STAHLKONSTRUKTIONEN MIT BEKLEIDUNGEN AUS GIPSPUTZSCHALEN (SCHEMATISCH)

1 Stahlträger

2 Schraubbefestigung mind. 3 Schrauben/m

3 Streckmetall oder Drahtgewebe

4 Bügel mit Abstandhalter Ø ≥ 5 mm a ≤ 500 mm

5 Gipsputz DIN EN 13279

6 Kantenschutz

7 Abstandhalter Ø ≥ 5 mm 2-3 Stück je Breite

8 Bindedraht a ≤ 500 mm

9 ggf. ausgemauert oder ausbetoniert

10 Drahtgewebe

- Nachweise DIN 4102-4, Tab. 90 (Stahlträger), Tab. 94 (Stahlstütze)
- Mindestputzdicke d in mm über Putzträger gemäß Tabelle. Gesamtputzdicke D ≥ d + 10 mm
- Gipsputzschaalen mit ausreichend befestigten, nichtbrennbaren Putzträgern (Rippenstreckmetall, Streckmetall, Drahtgewebe) inklusive Abstandhaltern, damit der Gipsputz den Putzträger mind. 10 mm durchdringen kann

N2 Lastannahmen

· à\æà^c } \* Á· Áæ cæ · æ ^· Á>|Áa Áöæ@ [ ] · d~ \ c} Á>|Á^} Áö · æ Á} Á&@ ^-æ } \*\* æ^} Á} áÁ  
Ó!>& · ææ ~ } \* Á! @ @ ^ Á&@ ^|æ oæ Á^! ÁöÁæ Á@ @!^} Á^à^} ^æ~ á^

Pos. N2-LA.1 o o ‡ k

N2 - " o o  
" o ‡  
V

System	8			
Abmessungen	8	B =	8.40	m
	8	L =	20.00	m
	8	H =	7.60	m
Geograf. Angaben	8	VV	A =	35.00 m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort			Binnenland
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	l =	38.00	
	Neigung rechts	r =	38.00	

‡

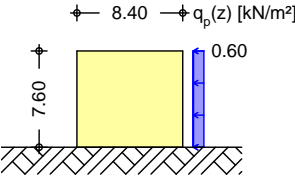
Windlasten Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3

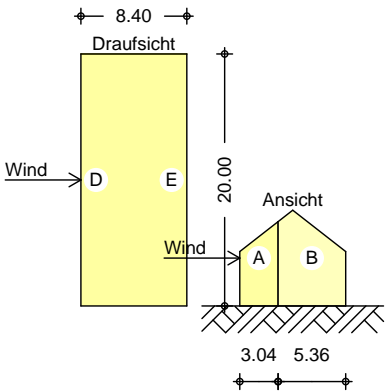
	u			
Basiswindgeschwindigkeit	V <sub>b,0</sub> =	25.00	m/s	
Basisgeschwindigkeitsdruck	q <sub>b,0</sub> =	0.39	V	
"	Z <sub>e</sub> =	7.60	m	
Geschwindigkeitsdruck	q <sub>p</sub> =	0.60	V	
O	A	10.00		

Qk.W.000	"	e <sub>p</sub> =	15.20	m
k		e <sub>w</sub> =	15.20	m

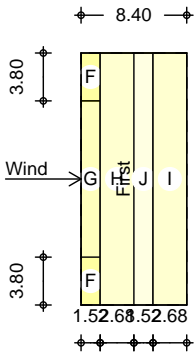
Winddruckverteilung  
M 1:600



Bereichseinteilung  
M 1:600



M 1:600



Bereich	d,b [m]	h [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> V
A	3.04	7.60	-1.40	-1.20	-0.72
B	5.36	7.60	-1.10	-0.80	-0.48
D	20.00	7.60	1.00	0.79	0.47
E	20.00	7.60	-0.50	-0.47	-0.28

Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe,1</sub> [-]	C <sub>pe,10</sub> [-]	W <sub>e,10</sub> V
F-	1.52	3.80	-0.70	-0.23	-0.14
F+	1.52	3.80	0.70	0.70	0.42
G-	1.52	12.40	-0.70	-0.23	-0.14
G+	1.52	12.40	0.70	0.70	0.42
H-	2.68	20.00	-0.09	-0.09	-0.06
H+	2.68	20.00	0.51	0.51	0.30
I	2.68	20.00	-0.29	-0.29	-0.18
J	1.52	20.00	-0.39	-0.39	-0.24

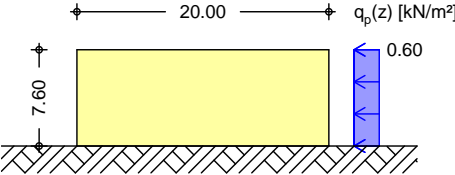


Qk.W.090  
k

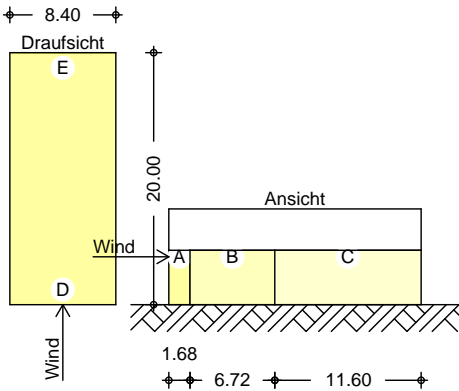
"

$e_D = 8.40 \text{ m}$   
 $e_W = 8.40 \text{ m}$

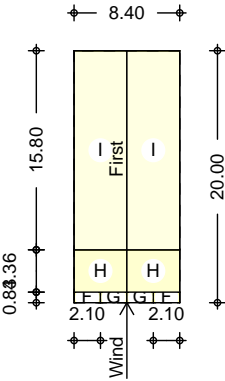
Winddruckverteilung  
M 1:600



Bereichseinteilung  
M 1:600



M 1:600



Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ V
A	1.68	7.60	-1.40	-1.20	-0.72
B	6.72	7.60	-1.10	-0.80	-0.48
C	11.60	7.60	-0.50	-0.50	-0.30
D	8.40	7.60	1.00	0.72	0.43
E	8.40	7.60	-0.50	-0.33	-0.20

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ V
F	0.84	2.10	-1.50	-1.10	-0.66
G	0.84	4.20	-2.00	-1.40	-0.84
H	3.36	8.40	-1.20	-0.85	-0.51
I	15.80	8.40	-0.50	-0.50	-0.30

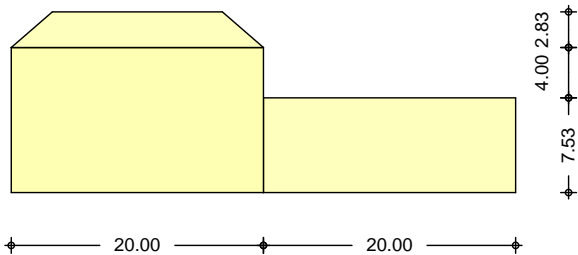
Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12			
	char. Schneelast auf Boden	$S_k =$	0.85	V
	7 o	$2 \quad l) =$	0.80	-
		$2 \quad r) =$	0.80	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	0.68 0.68	V V
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	0.34 0.68	V V
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	0.68 0.34	V V
Schneeverwehung	= † Formbeiwerte	$h =$ $l_s =$ $1 =$ $2 =$	4.00 8.00 0.80 2.00	m m - -
	maximale Schneelast	$S_A =$	1.70	V
	minimale Schneelast	$S_E =$	0.68	V
Schneefanggitter	Grundrissentfernung 7 o Schneelast Schneefanggitter	$b =$ $1 =$ $F_s =$	0.40 0.80 0.17	m - kN/m
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als au ergew hnliche Einwirkung			
Schneelasten	" o o "	$C_{esl} =$ $S_{Ad} =$	2.30 1.96	- V
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	1.56 1.56	V V
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	0.78 1.56	V V
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	$S_l =$ $S_r =$	1.56 0.78	V V
Schneeverwehung	Formbeiwerte	$1 =$ $2 =$	0.80 2.00	- -
	maximale Schneelast	$S_A =$	3.91	V
	minimale Schneelast	$S_E =$	1.56	V
Schneefanggitter	Schneelast Schneefanggitter	$F_s =$	0.39	kN/m

Pos. N2-LA.2 abrutschender Schnee auf Satteldach

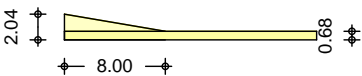
N2 - "	o	o	†	V		
	o		V			
System	8					
Abmessungen	8			B =	7.25	m
	8			L =	20.00	m
	8			H =	14.36	m
Geograf. Angaben	8		VV	A =	35.00	m
	Schneelastzone			SLZ =	2	
Geometrie	Walmdach					
	Neigung an Traufseiten			o =	38.00	
	Neigung an Giebelseiten			90 =	41.00	
†						
o			V			
Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12					
	char. Schneelast auf Boden			S <sub>k</sub> =	0.85	V
	7		o	2 o) =	0.59	-
				2 90) =	0.51	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung					
	Schneelast auf dem Dach			S <sub>l</sub> =	0.50	V
				S <sub>r</sub> =	0.50	V
	Schneelast auf dem Walm			S <sub>v</sub> =	0.43	V
				S <sub>h</sub> =	0.43	V
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung					
	Schneelast auf dem Dach			S <sub>l</sub> =	0.25	V
				S <sub>r</sub> =	0.50	V
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung					
	Schneelast auf dem Dach			S <sub>l</sub> =	0.50	V
				S <sub>r</sub> =	0.25	V

Schneelast auf dem Nachbarschaftszentrum

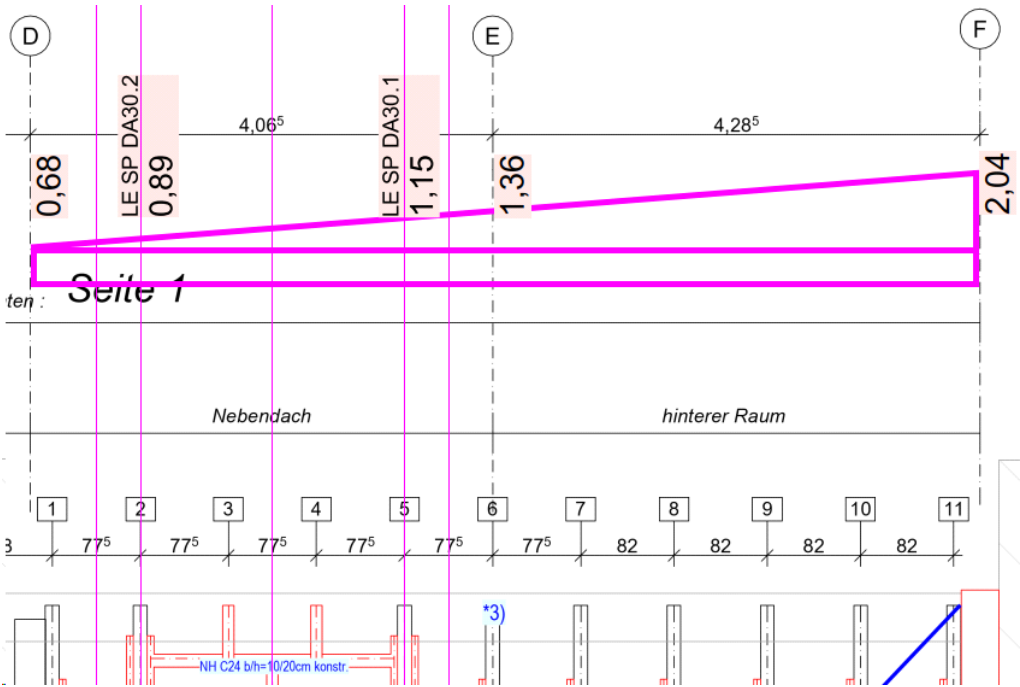
=  
M 1:600



M 1:600

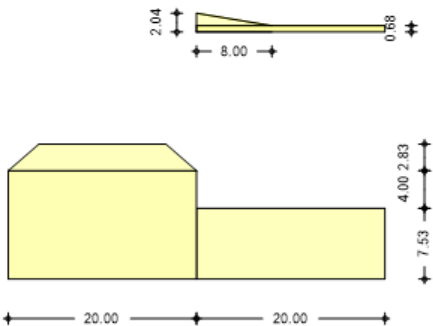


=	h =	4.00	m
Breite tiefer liegendes Dach	b <sub>2</sub> =	20.00	m
"	b <sub>1</sub> =	20.00	m
Neigung tiefer liegendes Dach	2 =	0.00	
O	l <sub>s</sub> =	8.00	m
Wichte des Schnees	=	2.00	V
Formbeiwert des Anbaus	1 =	0.80	-
Formbeiwert aus Abrutschen	s =	0.36	-
Formbeiwert aus Verwehung	w =	4.00	-
maximaler Formbeiwert	2 =	2.40	-
maximale Schneelast	S <sub>A</sub> =	2.04	V
minimale Schneelast	S <sub>E</sub> =	0.68	V



Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als au ergew hnliche Einwirkung			
Schneelasten	" " o " " "	C <sub>esl</sub> =	2.30	-
		S <sub>Ad</sub> =	1.96	V
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	S <sub>l</sub> =	1.15	V
		S <sub>r</sub> =	1.15	V
	Schneelast auf dem Walm	S <sub>v</sub> =	0.99	V
		S <sub>h</sub> =	0.99	V
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	S <sub>l</sub> =	0.57	V
		S <sub>r</sub> =	1.15	V
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung Schneelast auf dem Dach	S <sub>l</sub> =	1.15	V
		S <sub>r</sub> =	0.57	V
=	maximaler Formbeiwert	2 =	2.40	-
	maximale Schneelast	S <sub>A</sub> =	4.69	V
	minimale Schneelast	S <sub>E</sub> =	1.56	V

ÜBUNG 1: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 2: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 3: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 4: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 5: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 6: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 7: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 8: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 9: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 10: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 11: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 12: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 13: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 14: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 15: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 16: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 17: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 18: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 19: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 20: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 21: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 22: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 23: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 24: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 25: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 26: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 27: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 28: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 29: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 30: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 31: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 32: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 33: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 34: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 35: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 36: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 37: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 38: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 39: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 40: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 41: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 42: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 43: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 44: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 45: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 46: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 47: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 48: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 49: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 50: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 51: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 52: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 53: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 54: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 55: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 56: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 57: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 58: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 59: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 60: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 61: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 62: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 63: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 64: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 65: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 66: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 67: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 68: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 69: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 70: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 71: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 72: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 73: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 74: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 75: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 76: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 77: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 78: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 79: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 80: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 81: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 82: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 83: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 84: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 85: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 86: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 87: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 88: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 89: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 90: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 91: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 92: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 93: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 94: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 95: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 96: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 97: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 98: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 99: Dachstuhlplanung  
ÜBUNG 100: Dachstuhlplanung

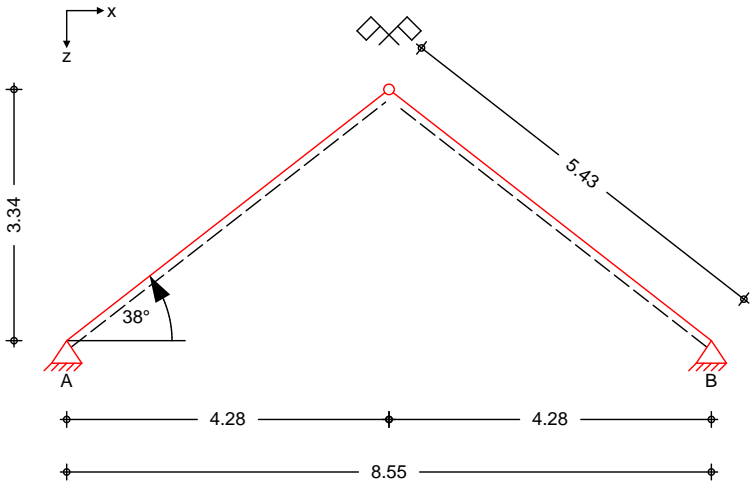


Allgemeine Hinweise Dachkonstruktion  
sh. Statik vom 30.03.2026

Pos. N2-WRB      Windrispenband

System  
M 1:100

Sparrendach



8	8	8	B =	8.55	m
	8	u	L =	19.20	m
	8	\ MB	H =	7.60	m
	8	U	A =	35.00	VV
Satteldach	Dachneigungswinkel		=	38.00	
	)		h =	3.34	m
	o		l =	4.28	m
	Sparrenabstand		a =	0.90	m
	Nutzungsklasse 1				

Belastungen  
Einwirkung Gk

Eigengewicht Sparren (DF)					$g_k$	=	0.09	V
Eindeckung (DF)					$g_k$	=	0.55	V
Innenverkleidung (DF)					$g_k$	=	0.30	V
Lastart	Ort	Richtung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]	
Gleich	SpLi	vert.			0.12			
Gleich	SpRe	vert.			0.12			
Gleich	SpLi	vert.			0.70			
Gleich	SpRe	vert.			0.70			
Gleich	SpLi	vert.			0.38			
Gleich	SpRe	vert.			0.38			

Einwirkung Qk.S.A  
Schneelast

nach DIN EN 1991-1-3:2010-12							
char. Schneelast auf dem Boden	$s_k$	=	1.16	kN/m <sup>2</sup>			
Formbeiwert der Schneelast	$1$	=	0.59	-			
Schneelast Fall (i)	$s_l/s_r$	=	0.68/0.68	V			
Schneelast Fall (ii)	$s_l/s_r$	=	0.68/0.34	V			
Schneelast Fall (iii)	$s_l/s_r$	=	0.34/0.68	V			

Lastart	Ort	Richtung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	SpLi	vert.			0.68		
Gleich	SpRe	vert.			0.68		

Einwirkung Qk.S.B

Lastart	Ort	Richtung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	SpLi	vert.			0.34		
Gleich	SpRe	vert.			0.68		

Einwirkung Qk.S.C

Lastart	Ort	Richtung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Gleich	SpLi	vert.			0.68		
Gleich	SpRe	vert.			0.34		

Einwirkung Qk.W.000  
Windlast

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12							
Windzone 2, Binnenland							
Regelfall							
Geschwindigkeitsdruck	$q$	=	0.60	kN/m <sup>2</sup>			
		=	0.00				
O " 7 K	$e/10$	=	1.52	m			
Lastart	Ort	Richtung	a [m]	s [m]	$q_a$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	F [kN/m]
Block	SpLi	lokal	0.00	1.52	0.42		
Block	SpLi	lokal	1.52	2.76	0.30		
Block	SpRe	lokal	2.76	1.52	-0.24		

Einwirkung Qk.W.090

Lastart	Ort	Richtung	a	s	q <sub>a</sub>	q <sub>e</sub>	F
			[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Block	SpRe	lokal	0.00	2.76	-0.18		

O	"	7			=	90.00	
					e/4 =	2.14	m
Lastart	Ort	Richtung	a	s	q <sub>a</sub>	q <sub>e</sub>	F
			[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Block	SpLi	lokal	0.00	2.14	-0.73		
Block	SpLi	lokal	2.14	2.14	-0.95		
Block	SpRe	lokal	0.00	2.14	-0.73		
Block	SpRe	lokal	2.14	2.14	-0.95		

Wind auf den Giebel

‡		A <sub>links</sub> =	3.57	
		A <sub>rechts</sub> =	3.57	
Bereich	q <sub>p</sub>	C <sub>pe,10</sub>	W <sub>e,10</sub>	
	V	[-]	V	
D	0.60	0.72	0.43	
E	0.60	-0.34	-0.20	

Einwirkung Qk.W.180

O	"	7	K		=	180.00	
					e/10 =	1.52	m
Lastart	Ort	Richtung	a	s	q <sub>a</sub>	q <sub>e</sub>	F
			[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Block	SpLi	lokal	2.76	1.52	-0.24		
Block	SpLi	lokal	0.00	2.76	-0.18		
Block	SpRe	lokal	0.00	1.52	0.42		
Block	SpRe	lokal	1.52	2.76	0.30		

Nachweise (GZT)  
Sparren

Nadelholz C24

links	b/h =	10/20	cm
rechts	b/h =	10/20	cm
	e =	0.90	m

Windrispenband

Simpson Strong-Tie 40,0 x 1,5 mm

Anzahl links	erf.	2	"	gew.	2*1	Band
Anzahl rechts	erf.	2	"	gew.	2*1	Band

Dachseite	~	Neigung	Ek	F <sub>d</sub>	R <sub>d</sub>	
	Felder			[kN]	[kN]	[-]
links	7	40.7	11	5.22	27.41	0.19
rechts	7	40.7	11	5.22	27.41	0.19

Verbindungsmittel

CNA Kammnagel 4.0x40 mm

ü	F <sub>V,RK</sub> =	1.85	kN
	M =	1.30	-



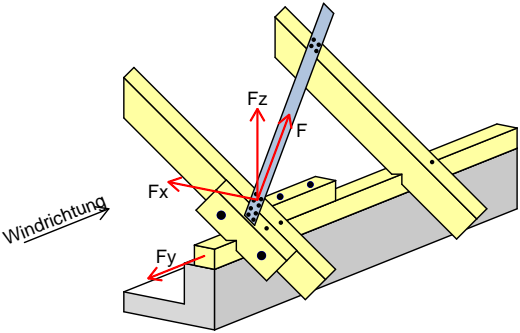
erf. Anzahl der N gel je Verankerungspunkt

Dachseite	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>v,Ed</sub> [kN]	Fuss n <sub>erf</sub>	Feld n <sub>erf,Sp</sub>
links	11	1.00	2.61	4	2
rechts	11	1.00	2.61	4	2

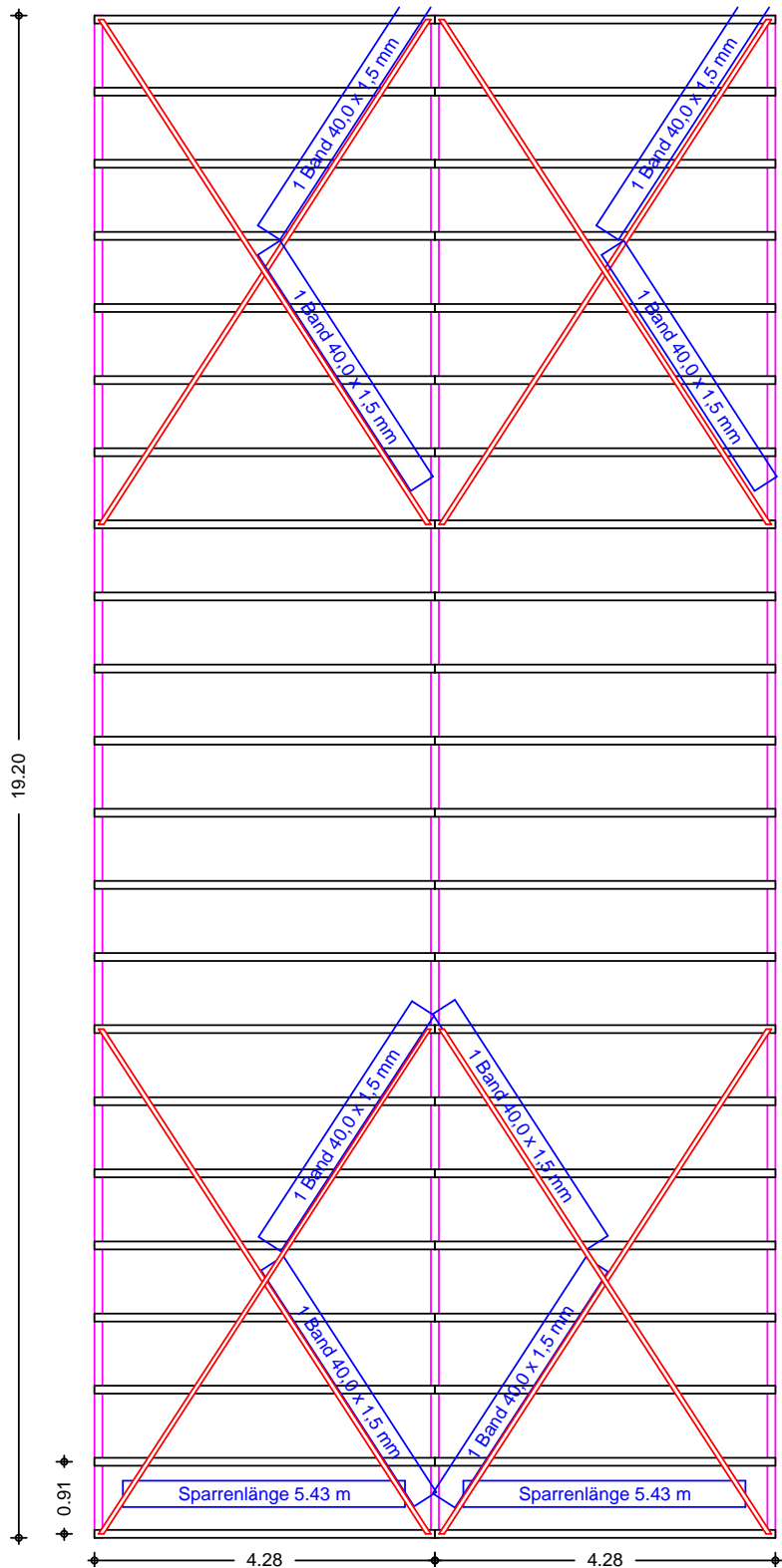
links:	V				
o	"	=	6	V	
rechts:	V				
o	"	=	6	V	

je Verankerungspunkt

Lager	Dachseite	EW	F <sub>k</sub> [kN]	F <sub>x,k</sub> [kN]	F <sub>y,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]
A	links	Gk	0.57	0.29	0.43	0.23
B	rechts	Gk	0.57	0.29	0.43	0.23
A	links	Qk.S.A	0.32	0.17	0.25	0.13
B	rechts	Qk.S.A	0.32	0.17	0.25	0.13
A	links	Qk.S.B	0.24	0.12	0.18	0.10
B	rechts	Qk.S.B	0.24	0.12	0.18	0.10
A	links	Qk.S.C	0.24	0.12	0.18	0.10
B	rechts	Qk.S.C	0.24	0.12	0.18	0.10
A	links	Qk.W.000	0.00	0.00	0.00	0.00
B	rechts	Qk.W.000	0.10	0.05	0.08	0.04
A	links	Qk.W.090	1.49	0.77	1.13	0.60
B	rechts	Qk.W.090	1.49	0.77	1.13	0.60
A	links	Qk.W.180	0.10	0.05	0.08	0.04
B	rechts	Qk.W.180	0.00	0.00	0.00	0.00



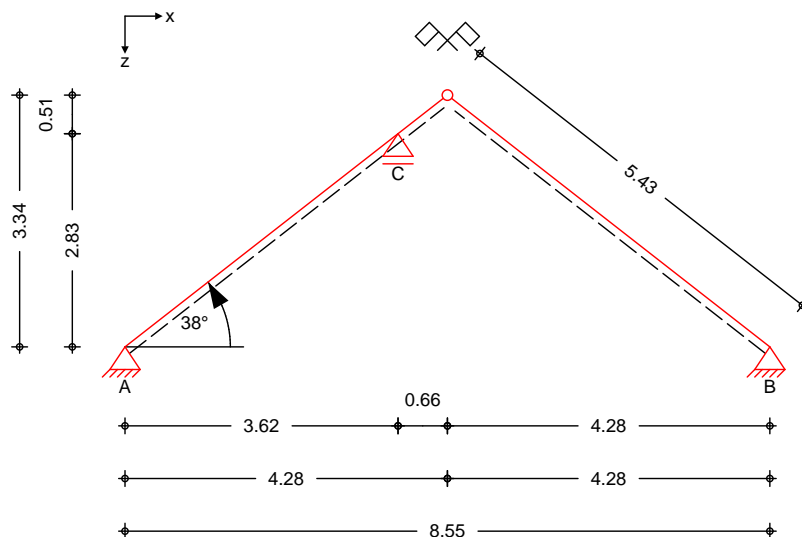
Verlegeplan  
M 1:95



### Pfettendach Achse A-C

$$\frac{7}{8}$$

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



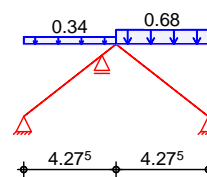
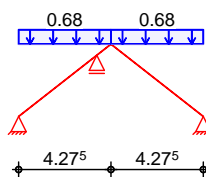
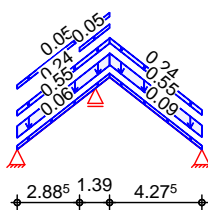
## Belastungen auf das System

## Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S.A

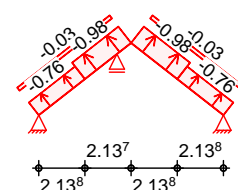
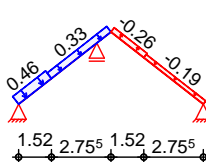
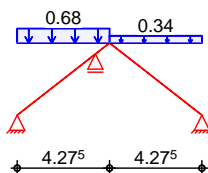
Qk.S.B



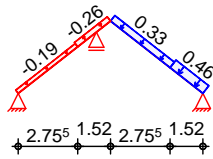
Qk.S.C

Qk.W.000

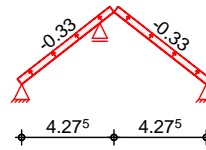
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

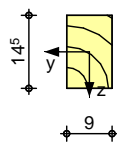
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

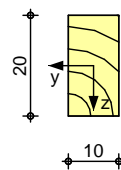
Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:15

SpLi



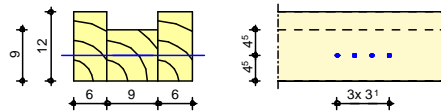
SpRe



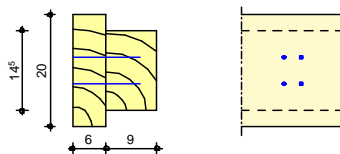
Nutzungsklasse 1

### Bemerkung

Nachweis des Krag-Querschnittes in Pos. AU-SP-DA10.1  
Nachweis der Verbindung der Anlaschung Kragbereich:  
Pos. AU-DA10.1H



Nachweis des Feld-Querschnittes in Pos. AU-SP-DA10.2  
Nachweis der Verbindung der Anlaschung im Feld:  
Pos. AU-DA10.2H



Nachweise (GZT)

Biegung  
Abs. 6.1

SpLi Feld 1

SpLi Feld 2

SpRe

Querkraft  
Abs. 6.1.7

SpLi Feld 1

SpLi Feld 2

SpRe

Biegung  
Abs. 6.1

Auflager A

Auflager B

Auflager C

Bemerkung

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Auflager A

Auflager B

Auflager C

V							
x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>		
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[-]
(L = 4.59 m)							
4.59	25	1.00	5.37 -3.88	0.41 12.31	11.15 18.46	0.70 *	
(L = 0.83 m)							
0.00	9	1.00	-3.41 -3.89	0.26 12.33	16.15 18.46	0.67 *	
(L = 5.43 m)							
2.69	21	1.00	-1.80 6.28	0.09 9.42	16.15 18.46	0.51 *	
V							
x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>		
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[-]
4.59	9	1.00	-4.83	1.11	3.08	0.36 *	
0.00	9	1.00	5.40	1.24	3.08	0.40 *	
0.00	13	1.00	4.72	0.71	3.08	0.23 *	
V							
t	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>		
[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[-]
5.5	37	1.00	2.21 0.00	0.27 0.00	11.15 18.46	0.02	
9.0	19	1.00	-5.34 0.00	0.49 0.00	16.15 18.46	0.00	
5.5	25	1.00	5.37 -3.88	0.66 31.94	11.15 18.46	1.79	

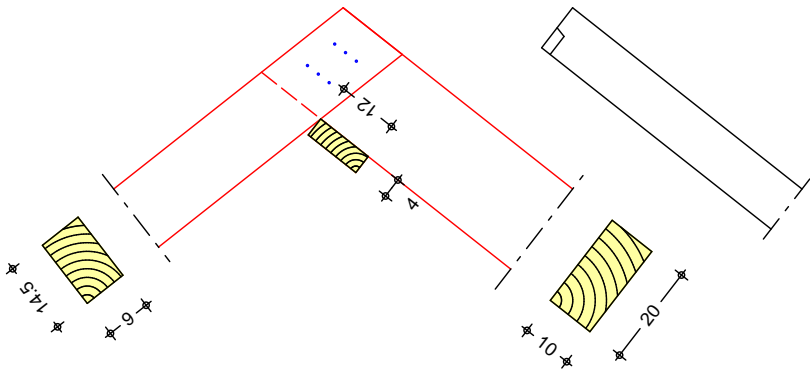
Querschnitt, 9/14,5 cm, t=5,5cm + 2x 6/20 cm, t=8cm sind eingehalten, wie in Pos. DA10.1H ausgewiesen.

V							
t	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>d</sub>	f <sub>v,d</sub>		
[cm]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[-]
5.5	25	1.00	3.21	1.19	3.08	0.39	
9.0	13	1.00	4.72	1.29	3.08	0.42	
5.5	9	1.00	5.40	2.00	3.08	0.65	

Firstpunkt  
 M 1:15

Verblattung mit konstr. Firstlatte

Firstlatte 4/12  
 CNA Kammnagel 4.0x75



mech. Verbindung

Sparren links an Sparren rechts

resultierende Anschlusskraft  
 Winkel Kraft/Faser Sparren links  
 Winkel Kraft/Faser Sparren rechts  
 M

k <sub>mod</sub>	=	1.00	-
F <sub>V,Ed</sub>	=	4.16	kN
1	=	0.00	
2	=	76.00	
F <sub>vb,d</sub>	=	0.69	kN

6 CNA Kammnagel 4.0x75

je Scherfuge

Teilsicherheitsbeiwert  
 \* ma gebend (8.6)(e); 8.2  
 wirksame Anzahl Verbind.-mittel

F <sub>V,Rk</sub>	=	1.26	kN
M	=	1.30	-
F <sub>V,Rd</sub>	=	0.97	kN
n <sub>ef</sub>	=	0.96	-

0.69 / 0.97 / 0.96	=	0.75	1
--------------------	---	------	---

U

Abstand	erf. [mm]	Sparren links vorh. [mm]	erf. [mm]	Sparren rechts vorh. [mm]
a <sub>1</sub>	40.0	68.7	24.8	27.4
a <sub>2</sub>	20.0	26.5	20.0	66.7
a <sub>3,c</sub>	40.0	68.7	44.8	47.4
a <sub>4,t</sub>	40.0	46.0	40.0	66.7
a <sub>4,c</sub>	40.0	46.0	40.0	66.7

Kontaktanschluss

Verblattung

Druckkraft

Winkel Kraft-/Faserrichtung

M

M

Druckspannung

Querdruckbeiwert (l<sub>1</sub><2h)

Druckfestigkeit

k <sub>mod</sub>	=	1.00	-
F <sub>d</sub>	=	3.95	kN
	=	90.00	
I <sub>ef</sub>	=	23.00	cm
A <sub>ef</sub>	=	103.50	cm <sup>2</sup>
c <sub>90,d</sub>	=	0.38	N/mm <sup>2</sup>
k <sub>c,90</sub>	=	1.00	-
f <sub>c,90,d</sub>	=	1.92	N/mm <sup>2</sup>

(6.3)  $0.38 / (1.00 \cdot 1.92) = 0.20$  1

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

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-4.01	226	3.67	290	0.41	248	4.92	219
B	-0.73	290	4.01	226	0.98	248	7.40	227
C					-3.66	250	14.43	215

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-1.88	315	1.01	329	3.19	329	4.47	306
B	-0.61	329	1.88	315	3.33	329	7.11	316
C					7.59	320	13.21	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi Feld 1	4.59	OK	0.70
Querkraft	SpLi Feld 2	0.00	OK	0.40
Biegung	Auflager C		n.OK	1.79
Querkraft	Auflager C		OK	0.65
Firstpunkt	First		OK	0.75
Sparrenauflager	Auflager B		OK	0.81

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

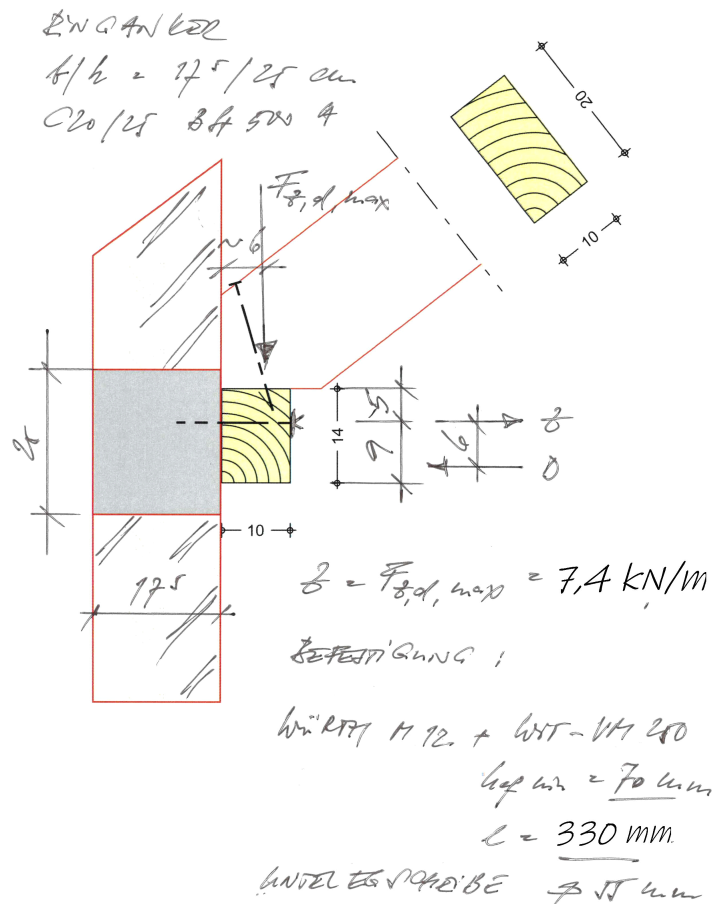
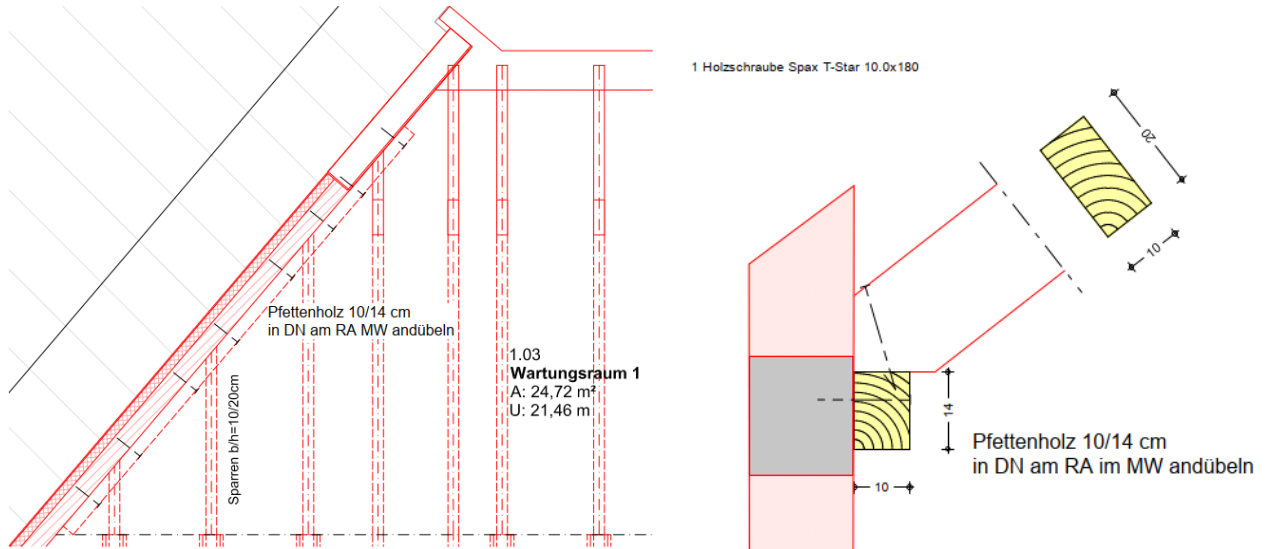
Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.71	OK	1.02
Enddurchbiegung	SpRe	2.71	OK	0.90
ges. Enddurchbiegung	SpRe	2.71	OK	0.85

Pos. N2PF-DA.10 Auflagerpfette in DN

N2 - "

Auflagerlast Pos. N2-DA.10 (B)

$$F_{z,d,max} = 7,40 \text{ kN/m}$$





<b>Pfette</b>	PF b/h = 10/14 cm NH C24 OK PF = -55 mm OK RA
<b>Pfettenbefestigung</b>	Üfiã\å M12 + WIT-VM 250 mit Unterlagscheibe d55 h <sub>ef,min</sub> = 70 mm; e = 330 mm h = 50 mm von OK PF/ 105 mm von OK RA
<b>Ringanker</b>	Pos. AU-RA.OG b/h = 18/25 cm C20/25 BSt 500 A HÁäFGIÄÑfi&æ→ÄäÎÐFIÁ´↑



## Würth Holzbalkenbefestigung

Vorbemessung  
Verankerung mit  
WIT-VM 250 + Ankerstange Meterware/S M12





Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 2 von 12

Projektinformationen

Projektnummer: P21-001  
Bauprojekt: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Adlergestell 784  
12527 Berlin  
Architekt: Plafond GmbH  
Rießerseestr. 10  
12527 Berlin  
Statiker: Plafond GmbH  
Rießerseestr. 10  
12527 Berlin  
Positionsnr. / -beschreibung: AU-DA.10  
Anwendungsname: Pfette am Giebel

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 3 von 12

Eingabedaten

Position

Name: Balken an Zwischenschicht aus Beton 1  
Anwendung: Balken an Zwischenschicht aus Beton

Untergrund

Name: Beton  
Festigkeit: C20/25  
Dicke: 250 mm  
Dicke Putz / WDVS: 0 mm  
Dicke Toleranzausgleich: 0 mm  
Stirnseitige Dämmung: 0 mm  
Montageabstand der Dübel: Dicke Putz / WDVS + Stirnseitige Dämmung = 0 mm  
Bohrverfahren: Hammerbohren mit Standardbohrer  
Bohrloch: Trocken  
Temperaturbereich: Kurzzeittemperatur = 120 °C  
Langzeittemperatur = 72 °C  
Randabstand: Oben = 105 mm  
Unten = 145 mm

Holzbalken

Festigkeitsklasse: C24  
Nutzungsklasse: NKL 1  
Lasteinwirkungsdauer: Ständig  
Höhe: 100 mm  
Breite: 140 mm  
Gesamtlänge: 1500 mm  
Randabstand: Oben = 50 mm  
Unten = 90 mm  
Mit Scheibendübel: Ja

Dübelanordnung

Abstand pro Meter: 330 mm  
Anzahl pro Meter: 3  
Befestigungen versenken: Nein  
Unterlegscheibe: Außendurchmesser = 55 mm  
Innendurchmesser = 13 mm  
Dicke = 12 mm

Lasten

Linienlast:  $n_{Ed} = 7,4 \text{ kN/m}$   
 $v_{Ed} = -7,4 \text{ kN/m}$

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 4 von 12

Gewählter Dübeltyp und Größe

Name: WIT-VM 250 + Ankerstange Meterware/S M12  
Durchmesser: M12  
Bohrenenddurchmesser:  $d_0 = 14,0 \text{ mm}$   
Effektive Verankerungstiefe:  $h_{ef} = 71 \text{ mm}$   
Bemessungsverfahren: EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA(2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1(2012-08)  
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA(2010-12)  
EN 1992-4 (2019-04)  
EN 338  
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)  
Zulassungsnummer: WIT-VM 250 ETA-12/0164



Dübelartikel

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	VE [Stück]
5916 212 999	Gewindestange Meterware/ S 8.8 M12x1000	M12	1000	10

Bitte überprüfen Sie vor Ort, ob die entsprechende Dübellänge mit den Gegebenheiten übereinstimmt.

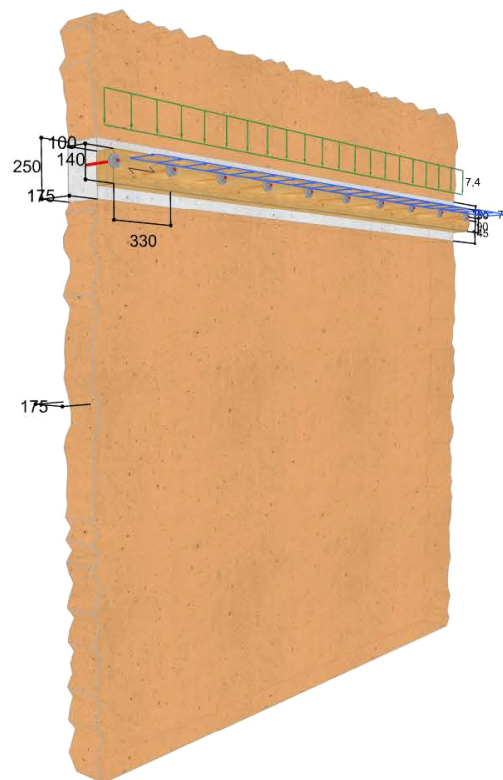
Mörtelartikel

Art.-Nr.	Bezeichnung	Volumen (Netto) [ml]	VE [Stück]
0903 450 201	WIT-VM 250 (300 ml) + Statikmischer	300 ml	1
0903 450 202	WIT-VM 250 (330 ml) + Statikmischer	330 ml	1
0903 450 205	WIT-VM 250 (420 ml) + Statikmischer	420 ml	1



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 5 von 12



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiltelefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz

Bauherr:

Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026

Petra Müller

Seite 6 von 12

Übersicht der Dübelnachweise

Nachweis	Auslastung
Stahlversagen	5,47
Herausziehen und Betonausbruch	96,04
Betonausbruch	21,58
Stahlversagen ohne Hebelarm	8,98
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite Dübelgruppe	23,07
Betonkantenbruch	19,95
Interaktion Stahl	1,10
Interaktion Beton	99,25
Beanspruchung in Achsrichtung (Holzpressung der Unterlegscheibe)	31,45
Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)	65,00
Kombinierte Beanspruchung (Holz)	96,46

Die Dübelnachweise wurden erfolgreich durchgeführt.

Nachweise

Dübelnachweise

Stahlversagen

$\beta_{N,s}$	=	$N_{Ed}^h / N_{Rd,s}$		Auslastung
$N_{Ed}^h$	=		2,44 kN	Bemessungswert der Lasten
$N_{Rd,s}$	=	$N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$		EN 1992-4: 7.2.1.1
$N_{Rk,s}$	=	67,00 kN		ETA
$\gamma_{Ms}$	=	1,50		ETA
$N_{Rd,s}$	=		44,67 kN	
$\beta_{N,s}$	=		0,05	

Herausziehen und Betonausbruch

1				Maßgebende Dübelnummer
$\beta_{N,p}$	=	$N_{Ed}^0 / N_{Rd,p}$		Auslastung
$N_{Ed}^0$	=		2,44 kN	Bemessungswert der Lasten
$N_{Rd,p}$	=	$N_{Rk,p} / \gamma_{Mp}$		EN 1992-4: 7.2.1.1
$N_{Rk,p}$	=	$N_{Rk,p}^0 \cdot A_{p,N} / A_{p,N}^0 \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,Np}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.13)
$N_{Rk,p}^0$	=	$T_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14)
$T_{Rk}$	=	$\psi_c \cdot T_{Rk,cr}$		ETA
	=	$1,0000 \cdot 3,00 \text{ N/mm}^2 = 3,00 \text{ N/mm}^2$		
d	=	12 mm		ETA
$h_{ef}$	=	71 mm		ETA
$\psi_{sus}$	=	$\psi_{sus}^0 + 1 - \alpha_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14b)
$\psi_{sus}^0$	=	0,57		ETA
$\alpha_{sus}$	=	1,00		Manuelle Eingabe

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller

Firma: Plafond GmbH

Position: Tragwerksplanung

Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:

E-Mail:

Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwache in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 7 von 12

$\psi_{sus}$	=	$0,57 + 1 - 1,00 = 0,57$	
$N_{RK,p}^0$	=	4,58 kN	
$A_{p,N}$	=	28431 mm <sup>2</sup>	EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A_{p,N}^0$	=	$s_{cr,Np}^2 = 28431 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6
$s_{cr,Np}$	=	$7,30 \cdot d \cdot (f_{RK,ucr} \cdot \psi_{sus})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{ef}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$T_{RK,ucr}$	=	6,50 N/mm <sup>2</sup>	ETA
$s_{cr,Np}$	=	169 mm	
$c_{cr,Np}$	=	$s_{cr,Np} / 2 = 84 \text{ mm}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.16)
$\psi_{s,Np}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,Np} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
	=	$0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 84 \text{ mm} \leq 1,00$	
	=	1,0000	
$T_{RK,c}$	=	$k_3 / (\pi \cdot d) \cdot \sqrt{(h_{ef} \cdot f_{ck})}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
	=	$7,70 / (\pi \cdot 12 \text{ mm}) \cdot \sqrt{(71 \text{ mm} \cdot 20,00 \text{ N/mm}^2)^{0,50}}$	
	=	7,70 N/mm <sup>2</sup>	
$\psi_{g,Np}^0$	=	$\sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (T_{RK} / T_{RK,c})}^{1,50} \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
	=	$\sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (3,00 \text{ N/mm}^2 / 7,70 \text{ N/mm}^2)}^{1,50} \geq 1,00$	
	=	1,0000	
$\psi_{g,Np}$	=	$\psi_{g,Np}^0 - (s / s_{cr,Np})^{0,50} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
	=	$1,00 - (0 \text{ mm} / 169 \text{ mm})^{0,50} \cdot (1,00 - 1) \geq 1,00$	
	=	1,0000	
$\psi_{ec,Np}$	=	$\psi_{ec,Np,y} \cdot \psi_{ec,Np,z}$	
$\psi_{ec,Ny}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Ny} / s_{cr,Np}) \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 168,6 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\psi_{ec,Nz}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Nz} / s_{cr,Np}) \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 168,6 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\psi_{ec,N}$	=	1,0000	
$\psi_{ec,Np}$	=	1,0000	
$\psi_{re,N}$	=	1,0000	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$N_{RK,p}$	=	4,58 kN	
$\gamma_{Mp}$	=	1,80	ETA
$N_{Rd,p}$	=		2,54 kN
$\beta_{Np}$	=		0,96

Betonausbruch

	1		Maßgebende Dübelnummer
$\beta_{N,c}$	=	$N_{Ed}^3 / N_{Rd,c}$	Auslastung
$N_{Ed}^3$	=		Bemessungswert der Lasten
$N_{Rd,c}$	=	$N_{RK,c} / \gamma_{Mc}$	EN 1992-4: 7.2.1.1
$N_{RK,c}$	=	$N_{RK,c}^0 \cdot A_{c,N} / A_{c,N}^0 \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N_{RK,c}^0$	=	$k_1 \cdot \sqrt{(f_{ck})} \cdot h_{ef}^{1,50}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
$k_1$	=	7,70	EN 1992-4: 7.2.1.4 (2)
$f_{ck}$	=	20,00 N/mm <sup>2</sup>	Manuelle Eingabe
$h_{ef}$	=	71,0 mm	ETA

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Telefon:  
E-Mail:  
Internet:





Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 8 von 12

$$\begin{aligned} N_{Rk,c}^0 &= 7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2) \cdot (71,0 \text{ mm})^{1,50}} = 20,60 \text{ kN} \\ s_{cr,N} &= 213,0 \text{ mm} \\ c_{cr,N} &= s_{cr,N} / 2 = 106,5 \text{ mm} \\ A_{c,N} &= 45050 \text{ mm}^2 \\ A_{c,N}^0 &= s_{cr,N}^2 = 45369 \text{ mm}^2 \\ \psi_{s,N} &= 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00 \\ &= 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 106,5 \text{ mm} \leq 1,00 \\ &= 0,9958 \\ \psi_{re,N} &= 1,0000 \\ \psi_{ec,N} &= \psi_{ec,N,y} \cdot \psi_{ec,N,z} \\ \psi_{ec,N,y} &= 1 / (1 + 2 \cdot e_{N,y} / s_{cr,N}) \leq 1,00 \\ &= \min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 213,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000 \\ \psi_{ec,N,z} &= 1 / (1 + 2 \cdot e_{N,z} / s_{cr,N}) \leq 1,00 \\ &= \min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 213,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000 \\ \psi_{ec,N} &= 1,0000 \\ \psi_{M,N} &= 1,0000 \\ N_{Rk,c} &= 20,37 \text{ kN} \\ \gamma_{Mc} &= 1,80 \\ N_{Rd,c} &= 11,32 \text{ kN} \\ \beta_{N,c} &= 0,22 \end{aligned}$$

ETA  
ETA  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)  
  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)  
  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)  
  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)  
  
EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)

#### Stahlversagen ohne Hebelarm

$$\begin{aligned} \beta_{V,s} &= V_{Ed}^h / V_{Rd,s} \\ V_{Ed}^h &= 2,44 \text{ kN} \\ V_{Rd,s} &= V_{Rk,s} / \gamma_{Ms} \\ V_{Rk,s}^0 &= 34,00 \text{ kN} \\ V_{Rk,s} &= k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \\ k_7 &= 1,00 \\ V_{Rk,s} &= 1,00 \cdot 34,00 = 34,00 \text{ kN} \\ \gamma_{Ms} &= 1,25 \\ V_{Rd,s} &= 27,20 \text{ kN} \\ \beta_{V,s} &= 0,09 \end{aligned}$$

Auslastung  
Bemessungswert der Lasten  
EN 1992-4: 7.2.2.1  
ETA  
EN 1992-4: 7.2.2.3.1 (7.35)  
EN 1992-4: 7.2.2.3.1 (2)  
  
ETA

#### Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite Dübelgruppe

$$\begin{aligned} \beta_{V,cp} &= V_{Ed}^g / V_{Rd,cp} \\ V_{Ed}^g &= 2,44 \text{ kN} \\ V_{Rd,cp} &= V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc,p} \\ V_{Rk,cp} &= k_8 \cdot \min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c}) \\ k_8 &= 2,00 \\ N_{Rk,p} &= N_{Rk,p}^0 \cdot A_{p,N} / A_{p,N}^0 \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec,Vp} \cdot \psi_{re,Np} \\ N_{Rk,p}^0 &= T_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus} \\ T_{Rk} &= \psi_c \cdot T_{Rk,ucr} \end{aligned}$$

Maßgebender Dübel  
Auslastung  
Bemessungswert der Lasten  
EN 1992-4: 7.2.2.1  
EN 1992-4: 7.2.2.4 (7.39c)  
ETA  
EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.13)  
EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14)  
ETA

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Telefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 9 von 12

$\quad = 1,0000 \cdot 3,00 \text{ N/mm}^2 = 3,00 \text{ N/mm}^2$	
$d = 12 \text{ mm}$	ETA
$h_{ef} = 71 \text{ mm}$	ETA
$\psi_{sus} = 1,00$	
$N_{RK,p}^0 = 8,03 \text{ kN}$	
$A_{p,N} = 45050 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A_{p,N}^0 = s_{cr,Np}^2 = 45369 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6
$s_{cr,Np} = 7,30 \cdot d \cdot (T_{RK,ucr} \cdot \psi_{sus})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{ef}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$T_{RK,ucr} = 6,50 \text{ N/mm}^2$	ETA
$s_{cr,Np} = 213 \text{ mm}$	
$c_{cr,Np} = s_{cr,Np} / 2 = 107 \text{ mm}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.16)
$\psi_{s,Np} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,Np} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
$\quad = 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 107 \text{ mm} \leq 1,00$	
$\quad = 0,9958$	
$T_{RK,c} = k_3 / (\pi \cdot d) \cdot \sqrt{(h_{ef} \cdot f_{ck})}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
$\quad = 7,70 / (\pi \cdot 12 \text{ mm}) \cdot (71 \text{ mm} \cdot 20,00 \text{ N/mm}^2)^{0,50}$	
$\quad = 7,70 \text{ N/mm}^2$	
$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (T_{RK} / T_{RK,c})}^{1,50} \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$\quad = \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (3,00 \text{ N/mm}^2 / 7,70 \text{ N/mm}^2)}^{1,50} \geq 1,00$	
$\quad = 1,0000$	
$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - (s / s_{cr,Np})^{0,50} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$\quad = 1,00 - (0 \text{ mm} / 213 \text{ mm})^{0,50} \cdot (1,00 - 1) \geq 1,00$	
$\quad = 1,0000$	
$\psi_{ec,Vp} = 1,0000$	
$\psi_{re,N} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$N_{RK,p} = 7,94 \text{ kN}$	
$N_{RK,c} = N_{RK,c}^0 \cdot A_{c,N} / A_{p,N} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{MN}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N_{RK,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{(f_{ck})} \cdot h_{ef}^{1,50}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
$k_1 = 7,70$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (2)
$f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$	Manuelle Eingabe
$h_{ef} = 71 \text{ mm}$	ETA
$N_{RK,c}^0 = 7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2)} \cdot (71 \text{ mm})^{1,50} = 20,60 \text{ kN}$	
$s_{cr,N} = 213 \text{ mm}$	ETA
$c_{cr,N} = s_{cr,N} / 2 = 107 \text{ mm}$	ETA
$A_{c,N} = 45050 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A_{c,N}^0 = s_{cr,N}^2 = 45369 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\psi_{s,N} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
$\quad = 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 107 \text{ mm} \leq 1,00$	
$\quad = 0,9958$	
$\psi_{re,N} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$\psi_{ec,V} = 1,0000$	
$\psi_{MN} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
$N_{RK,c} = 20,37 \text{ kN}$	

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:	Petra Müller	Mobiletelefon:	
Firma:	Plafond GmbH	E-Mail:	
Position:	Tragwerksplanung	Internet:	
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0			



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 10 von 12

$$V_{Rk,cp} = 2,00 \cdot \text{Min}(7,94 \text{ kN} ; 20,37 \text{ kN}) = 15,88 \text{ kN}$$
$$V_{Mc} = 1,50$$
$$V_{Rd,cp} = 10,59 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,cp} = 0,23$$

ETA

Betonkantenbruch

$$\beta_{V,c} = V_{SEd} / V_{Rd,c}$$
$$V_{Ed} = 2,44 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,c} = V_{Rk,c} / \gamma_{Mc,V}$$
$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V}^0 / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$$
$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,50}$$
$$k_9 = 1,70$$
$$d_{nom} = 12 \text{ mm}$$
$$\alpha = 0,10 \cdot (l_f / c_1)^{0,50} = 0,0700$$
$$l_f = 71 \text{ mm}$$
$$c_1 = 145 \text{ mm}$$
$$\beta = 0,10 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,20} = 0,0608$$
$$f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$$
$$V_{Rk,c}^0 = 20,46 \text{ kN}$$
$$A_{c,V} = 76125 \text{ mm}^2$$
$$A_{c,V}^0 = 4,50 \cdot c_1^2 = 94612 \text{ mm}^2$$
$$\psi_{s,V} = 0,70 + 0,30 \cdot c_2 / (1,50 \cdot c_1) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{h,V} = (1,50 \cdot c_1 / h)^{0,50} \geq 1,00$$
$$h = 175 \text{ mm}$$
$$\psi_{h,V} = 1,1148$$
$$\psi_{\alpha,V} = (1 / [(\cos \alpha_V)^2 + (0,50 \cdot \sin \alpha_V)^2])^{0,50} \geq 1,00$$
$$\alpha_V = 0,00^\circ$$
$$\psi_{\alpha,V} = 1,0000$$
$$\psi_{ec,V} = 1 / (1 + 2 \cdot e_V / (3 \cdot c_1)) \leq 1,00$$
$$= 1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / (3 \cdot 145 \text{ mm})) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{re,V} = 1,0000$$
$$V_{Rk,c} = 18,36 \text{ kN}$$
$$V_{Mc,V} = 1,50$$
$$V_{Rd,c} = 12,24 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,c} = 0,20$$

Auslastung  
Bemessungswert der Lasten  
EN 1992-4: 7.2.2.1  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.40)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.41)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (6)  
ETA  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.42)  
ETA  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.43)  
Manuelle Eingabe  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (6)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.44)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.45)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.46)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.48)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (10)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (7.47)  
EN 1992-4: 7.2.2.5 (13)  
ETA

Interaktion Stahl

$$\beta_{N,s} = 0,05 \leq 1$$
$$\beta_{V,s} = 0,09 \leq 1$$
$$\beta_{NV,s} = \beta_{N,s}^2 + \beta_{V,s}^2 = 0,01 \leq 1$$

EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.54)

Interaktion Beton

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 11 von 12

$\beta_{N,c}$	=	0,96 ≤ 1	
$\beta_{V,c}$	=	0,23 ≤ 1	
$\beta_{NV,c}$	=	$(\beta_{N,c} + \beta_{V,c}) / 1,2 =$	0,99 ≤ 1
			EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.56)

#### Beanspruchung in Achsrichtung (Holzpressung der Unterlegscheibe)

$\beta_{N,t}$	=	$\sigma_{c,90,d} / (3 \cdot f_{c,90,d})$	EN 1995-1-1: 8.5.2 (2)
$F_{c,90,d}$	=	2,44 kN	Bemessungswert der Lasten
$A_{\text{netto}}$	=	$\pi/4 \cdot (d_a)^2 - \pi/4 \cdot (d_i)^2$	
	=	$\pi/4 \cdot (55,0 \text{ mm})^2 - \pi/4 \cdot (13,0 \text{ mm})^2 = 2243,1 \text{ mm}^2$	
$\sigma_{c,90,d}$	=	$F_{c,90,d} / A_{\text{netto}}$	EN 1995-1-1: 6.1.5 (6.4)
	=	$2,44 \text{ kN} / 2243 \text{ mm}^2 =$	1,09 N/mm <sup>2</sup>
$k_{\text{mod}}$	=	0,60	EN 1995-1-1: 3.1.3 (1)
$f_{c,90,k}$	=	2,50 N/mm <sup>2</sup>	
$\gamma_M$	=	1,30	DIN EN 1995-1-1/NA: 2.4.1(1)P
$f_{c,90,d}$	=	$f_{c,90,k} \cdot k_{\text{mod}} / \gamma_M$	EN 1995-1-1: 2.4.1 (1)P (2.14)
	=	$2,50 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,60 / 1,30 =$	1,15 N/mm <sup>2</sup>
$\beta_{N,t}$	=	0,31	

#### Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)

$\beta_{V,t}$	=	$F_{v,Ed} / R_{t,a,d}$	Auslastung
$F_{v,Ed}$	=	2,44 kN	Bemessungswert der Lasten
$\rho_k$	=	350 kg/m <sup>3</sup>	EN 338
$f_{h,0,k}$	=	$0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$	EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.32)
	=	$0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 12 \text{ mm}) \cdot 350 \text{ kg/m}^3 = 25,26 \text{ N/mm}^2$	
$k_{90}$	=	1,53	EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.33)
$f_{h,\alpha,k}$	=	$f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2)$	EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.31)
	=	$25,26 \text{ N/mm}^2 / (1,53 \cdot \sin(270^\circ)^2 + \cos(270^\circ)^2) = 16,51 \text{ N/mm}^2$	
$f_{u,k}$	=	800 N/mm <sup>2</sup>	ETA
$M_{y,Rk}$	=	$0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6}$	EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (1) (8.30)
	=	$0,3 \cdot 800 \text{ N/mm}^2 \cdot (12 \text{ mm})^{2,6} = 153,4908 \text{ Nm}$	
$t_{\text{layer}}$	=	0 mm	
$d^*$	=	$d + t_{\text{layer}}$	
	=	$12 \text{ mm} + 0 \text{ mm} = 12 \text{ mm}$	Manuelle Eingabe
$t_{\text{req}}$	=	$3,93 \cdot \sqrt{(M_{y,Rk} / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))}$	EN 1995-1-1: NA 8.2.5 (NA 119)
	=	$3,93 \cdot \sqrt{(153,49 \text{ Nm} / (16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12 \text{ mm}))} = 109 \text{ mm}$	
$t_1$	=	100 mm	
$R_{t,a,k}$	=	$t_1 / t_{\text{req}} \cdot f_{h,\alpha,k} \cdot d \cdot \sqrt{(d^{*2} + ((4 \cdot M_{y,Rk}) / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))) - d^*)}$	
	=	$100 \text{ mm} / 109 \text{ mm} \cdot 16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \sqrt{((12 \text{ mm})^2 + ((4 \cdot 153,491 \text{ Nm}) / (16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12,0 \text{ mm}))) - 12 \text{ mm}}$	
	=	8,14 kN	
$k_{\text{mod}}$	=	0,60	EN 1995-1-1: 3.1.3 (1)

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Petra Müller  
Firma: Plafond GmbH  
Position: Tragwerksplanung  
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:  
E-Mail:  
Internet:



Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz  
Bauherr:  
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin

08.06.2026  
Petra Müller  
Seite 12 von 12

$V_M$	=	1,30		DIN EN 1995-1-1/NA: 2.4.1(1)P
$R_{la,d}$	=	$R_{la,k} \cdot k_{mod} / V_M$		EN 1995-1-1: 2.4.1 (1)P (2.14)
	=	$8,14 \text{ kN} \cdot 0,60 / 1,30 =$	3,76 kN	
$\beta_{V,t}$	=		0,65	

Kombinierte Beanspruchung (Holz)

$\beta_{N,t}$	=		$0,31 \leq 1,00$
$\beta_{V,t}$	=		$0,65 \leq 1,00$
$\beta_{NV}$	=	$\beta_{N,t} + \beta_{V,t}$	
	=		$0,96 \leq 1,00$

Hinweise

**Hinweise für die Berechnungen und zum Programm:**  
Dies ist eine Vorbemessung. Bitte lassen Sie dieses Ergebnis von Ihrem Planer / Statiker bestätigen.  
Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sowie die Montage sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Europäisch Technischen Bewertungen / Zulassungen zu prüfen.

Bitte beachten sie die Lizenzbedingungen der Software und den darin beschriebenen Haftungsausschluss.

Die Bestimmungen des jeweilig verwendeten Bemessungsverfahren sind zu beachten. Der tatsächliche Verankerungsgrund muss mit den Verankerungsgründen, die in der entsprechenden Europäisch Technischen Bewertungen / Zulassung aufgeführt sind, übereinstimmen. Falls der Untergrund unterschiedlich ist, sind die charakteristischen Lasten vor Ort durch Auszugsversuche zu bestimmen und das Ergebnis muss durch einen Statiker interpretiert werden.

Der Benutzer der Software muss sämtliche Eingaben auf Vollständigkeit und Richtigkeit überprüfen, das weiteren muss eine statische Berechnung für die Gesamtkonstruktion angefertigt werden.

Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.

Als äußere Einwirkung muss zusätzlich eine Zuglast infolge der einwirkenden Querkraft berücksichtigt werden. Wir empfehlen mindestens eine Zuglast von 4,35 kN/m.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer:	Petra Müller	Mobiletelefon:	
Firma:	Plafond GmbH	E-Mail:	
Position:	Tragwerksplanung	Internet:	
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0			

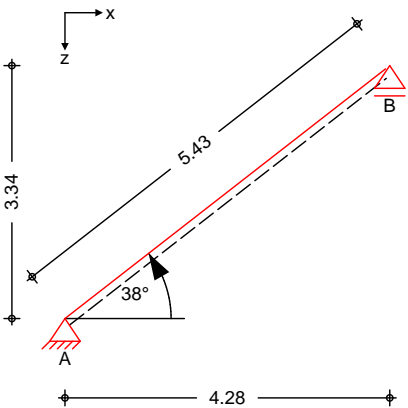
Pos. N2SP-DA10 Sparren

N2 - " j h o

= 8

System  
M 1:100

1-Feld Sparren



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

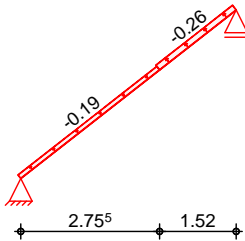
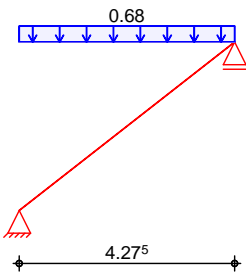
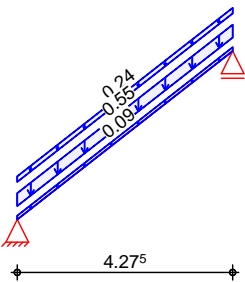
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

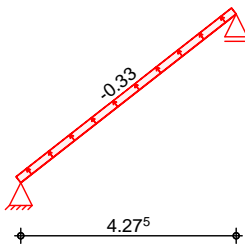
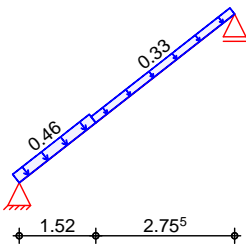
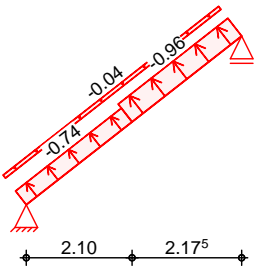
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270



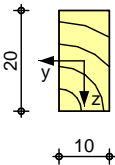
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:15



Nutzungsklasse 1

°

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

"

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-3.99	52	1.87	53	1.63	70	5.78	59
B					-1.96	70	6.48	59

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.53	93	0.25	94	5.51	98	5.82	94
B					5.03	98	5.97	94

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.73	OK	0.51
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.23
Biegung	Auflager B		OK	0.03
Querkraft	Auflager A		OK	0.42

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

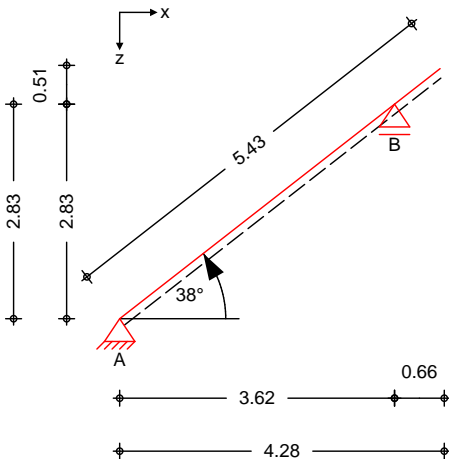
Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	1.02
Enddurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	0.89
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	0.85

Pos. N2SP-DA10.1

N2 - "

System  
 M 1:100

1-Feld Sparren mit Kragarm



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

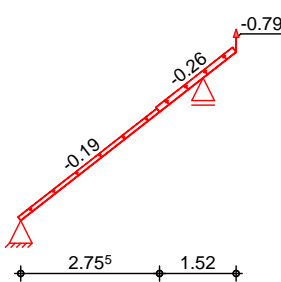
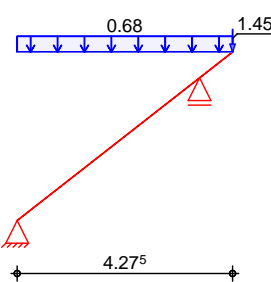
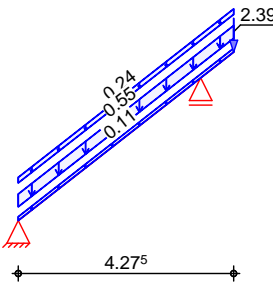
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

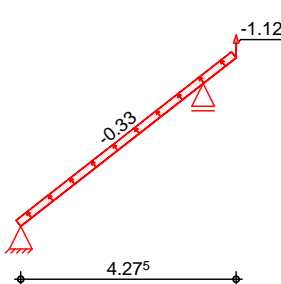
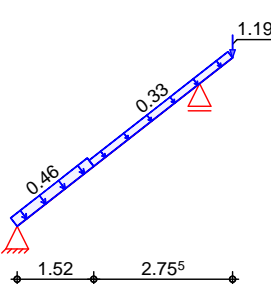
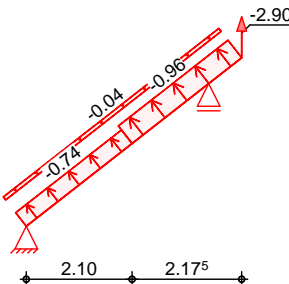
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270





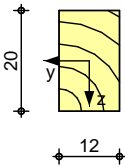
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:15



Nutzungsklasse 1

°

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

"

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-3.99	52	1.87	53	1.54	72	3.99	57
B					-4.57	70	15.38	59

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.53	93	0.25	94	3.62	99	3.81	93
B					11.95	98	14.16	94

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	4.59	OK	0.31
Querkraft	Kragarm rechts	0.00	OK	0.24
Biegung	Auflager B		OK	0.85
Querkraft	Auflager B		OK	0.41

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Enddurchbiegung	Feld 1	1.95	OK	0.20
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	1.96	OK	0.19

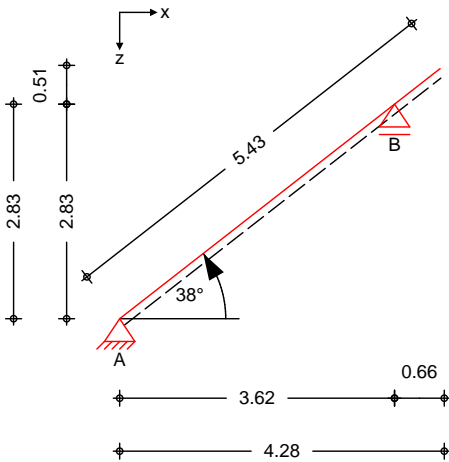
Pos. N2SP-DA10.2 o 7

N2 - " j h o

= 8

System  
M 1:100

1-Feld Sparren mit Kragarm



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

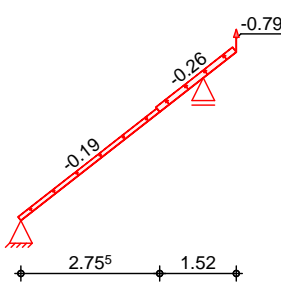
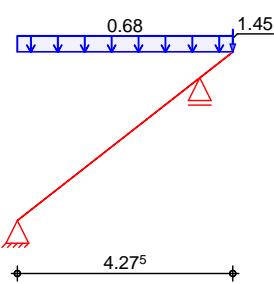
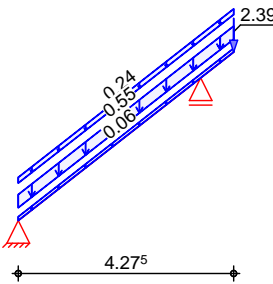
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

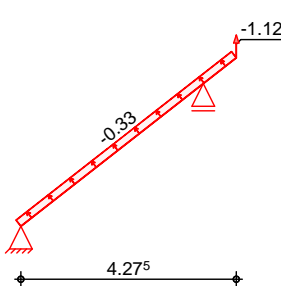
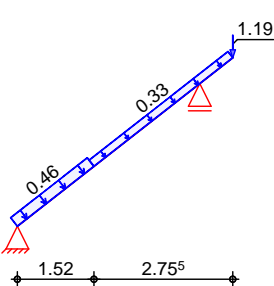
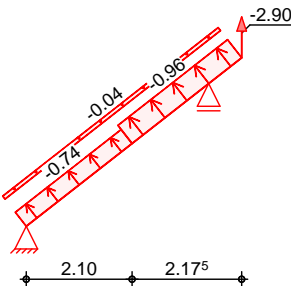
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270



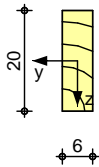
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:15



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

V 8 u ) @ - V

Biegung

V

Abs. 6.1

x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>0,d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]

Feld 1

(L = 4.59 m, k <sub>c,y</sub> = 0.45)						
4.59	11	1.00	3.90 -4.39	0.33 10.97	11.15 18.46	0.62 *

Kragarm rechts

(L = 0.83 m, k <sub>c,y</sub> = 0.95)						
0.00	11	1.00	-4.48 -4.39	0.37 10.97	16.15 18.46	0.62 *

Querkraft

V

Abs. 6.1.7

x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	σ <sub>0,d</sub> σ <sub>v,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]

Feld 1

4.59	11	1.00	-4.77	1.19	3.08	0.39 *
------	----	------	-------	------	------	--------

Kragarm rechts

0.00	11	1.00	5.96	1.49	3.08	0.48 *
------	----	------	------	------	------	--------

o

V

Abs. 6.3

o

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.

) - o V

Folgende -

-

	l	l <sub>ef,cy</sub>
	[m]	[m]
Feld 1	4.59	4.59
Kragarm rechts	0.83	1.66

Biegung

V

Abs. 6.1

t	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>0,d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>	
[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]

Auflager A

8.0	19	1.00	0.55 0.00	0.08 0.00	11.15 18.46	0.01
-----	----	------	--------------	--------------	----------------	------

Auflager B

8.0	11	1.00	3.90 -4.39	0.54 30.46	11.15 18.46	1.70
-----	----	------	---------------	---------------	----------------	------

Bemerkung

Querschnitt im Kragbereich mit 2x 6/20, t=8cm, sind eingehalten, wie in Pos. SP-DA10.1 ausgewiesen.

Querkraft  
Abs. 6.1.7

V	t	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	8.0	11	1.00	2.98	1.24	3.08 0.40
Auflager B	8.0	11	1.00	5.96	2.48	3.08 0.81

je lfd. m (Windlasten mit c<sub>pe,10</sub>)

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub>	EK	F <sub>x,d,max</sub>	EK	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-3.99	52	1.87	53	1.41	72	3.83	57
B					-4.75	70	15.14	59

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub>	EK	F <sub>x,d,max</sub>	EK	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.53	93	0.25	94	3.50	99	3.68	93
B					11.78	98	13.98	94

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	4.59	OK	0.62
Querkraft	Kragarm rechts	0.00	OK	0.48
Biegung	Auflager B		n.OK	1.70
Querkraft	Auflager B		OK	0.81

Nachweise (GZG)

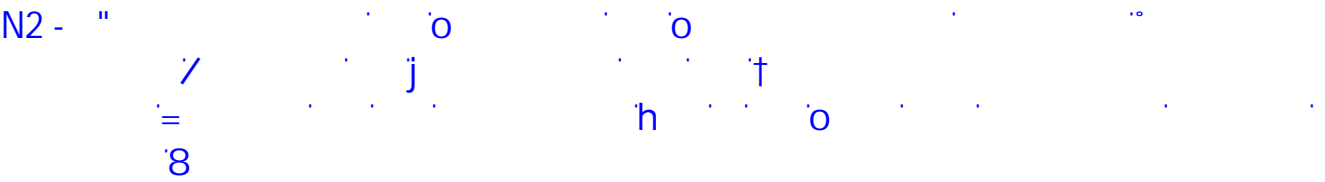
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Enddurchbiegung	Feld 1	1.93	OK	0.37
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	1.92	OK	0.33

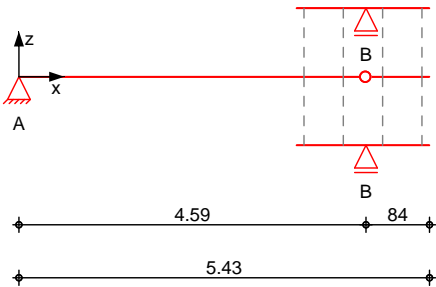
Bemerkung

Querschnitt im Kragbereich mit 2x 6/20, t=8cm, sind eingehalten, wie in Pos. SP-DA10.1 ausgewiesen.

Pos. N2-DA.10.1H Sparrenanlaschung (Holz)



System Balken  
M 1:100



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	4.59	1
Kr	0.84	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.43	9/9	NH C24

†

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	3.67	1.76	beide	6/12	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
4	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>12</sup>	6.0x120		8982
1:	ETA-12/0114			
2:	beidseitig			

° †

e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
10.0	3 * 52.0	10.0

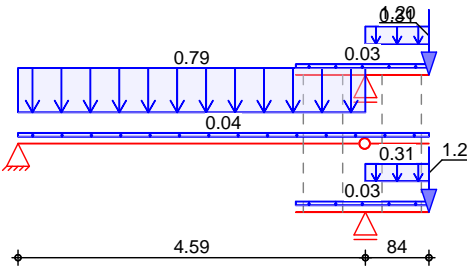
Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
1	4.58	starr	frei

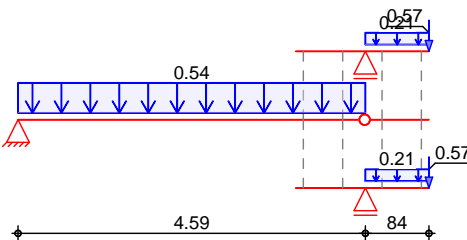
Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
A	0.00	16.0	x		fest	frei
B	4.59	14.0		x	fest	frei

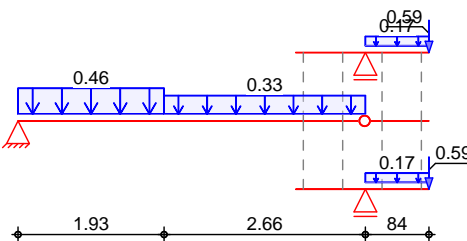
Balkenabstand	Abstand	a =	0.90	m
Belastungen	Belastungen auf das System			
Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)			
Einwirkung	Gk			



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Einw. *Gk*

7  
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S*

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Balken	Eigengew	0.04
V1-V1b	Eigengew	0.03

Streckenlasten

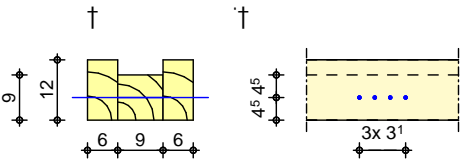
Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	4.59	0.79	0.79
(b) Kr	Eind+Aus <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.00	0.84	0.62	0.31
(c) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	4.59	0.54	0.54
(d) Kr	Eind+Aus	0.00	0.84	0.42	

		Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.21</i>
Einw. Qk.W	(e)	1	W.F <i>Balken</i>	0.00	1.93		0.46
	(f)	1	W.H <i>Balken</i>	1.93	2.66		0.33
	(f)	Kr	Eind+Aus <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.00	0.84		0.33
							<i>0.17</i>
(a)			Dachsteine		0.55 =	0.55	V
			)		0.005*20 =	0.10	V
			12.5 mm GK-Platte		0.0125*11 =	0.14	V
					=	0.79	V
(b)			Dachsteine		0.55*cos(38) =	0.43	V
			)		0.005*20*cos(38) =	0.08	V
			12.5 mm GK-Platte		0.0125*11*cos(38) =	0.11	V
					=	0.62	V
(c)			Schnee LF.A		0.68*cos(38) =	0.54	V
(d)			Schnee LF.A		0.68*cos(38)*cos(38) =	0.42	V
(e)			Wind R.000		0.46 =	0.46	V
(f)			Wind R.000		0.33 =	0.33	V
Linienlasten in z-Richtung		Einzellasten und -momente					
		Feld	Kommentar	a [m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	
Einw. Gk		(a) Kr	SP re	0.84	2.39		
Einw. Qk.S		(b) Kr	SP re	0.84	1.15		
Einw. Qk.W		(c) Kr	SP re	0.84	1.19		
(a)			aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Gk (max)		2.391 =	2.39	kN/m
(b)			aus Pos. 'N2SP-DA10' B (Fz), Qk.S (max) *(cos(38))		1.453*(cos(38)) =	1.15	kN/m
(c)			aus Pos. 'N2SP-DA10' B (Fz), Qk.W (max)		1.188 =	1.19	kN/m
Mat./Querschnitt		Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1					

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)

V 8 u ) @ - V

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

V	u	o				
x	Ek	k <sub>mod</sub>		F <sub>V,Ed</sub>	F <sub>V,Rd</sub>	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
Feld 1	3.77	3	1.00	90.00	3.20	7.74
						0.41

#

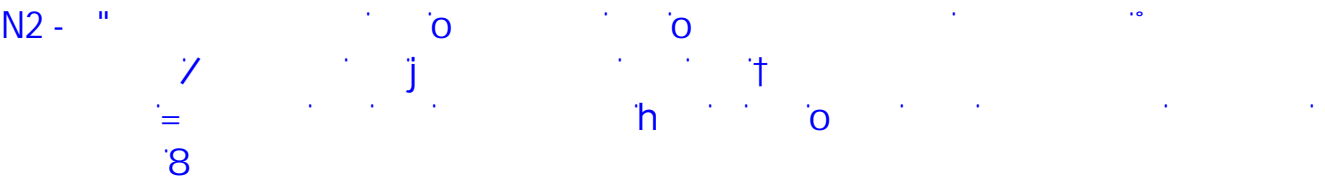
"

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]	
A	1.41	17	4.02	21
B	5.44	17	14.07	21

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]	
A	3.61	24	3.82	25
B	12.01	24	12.78	25

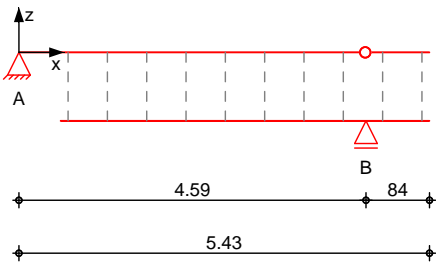


Pos. N2-DA.10.2H Sparrenanlaschung (Holz)



System Balken

M 1:100



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	4.59	1
Kr	0.84	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.43	9/14.5	NH C24

†

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.55	4.88	vorne	6/20	NH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
10	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>1</sup>	6.0x120		8982
1: ETA-12/0114				

° †

e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
10.0	9 * 52.0	10.0

Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
1	4.58	starr	frei

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
A	0.00	16.0	x		fest	frei
B	4.59	14.0		x	fest	frei

Balkenabstand

Abstand	a =	0.90	m
---------	-----	------	---

Belastungen

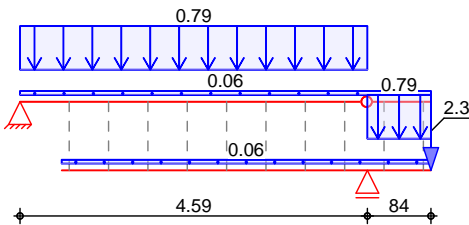
Grafik

Einwirkung

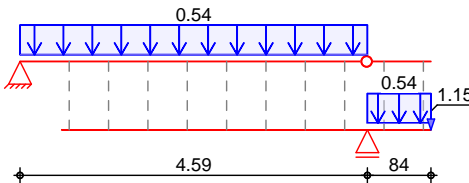
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

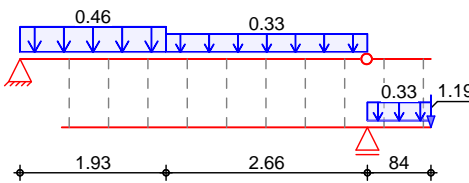
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Einw. Gk

7  
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Balken-V1	Eigengew	0.06

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	4.59	0.79	0.79
(a) Kr	Eind+Aus Verst. vorne	0.00	0.84	0.79	0.79
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	4.59	0.54	0.54
(b) Kr	Eind+Aus Verst. vorne	0.00	0.84	0.54	0.54
(c) 1	W.F Balken	0.00	1.93	0.46	0.46
(d) 1	W.H Balken	1.93	2.66	0.33	0.33
(d) Kr	Eind+Aus Verst. vorne	0.00	0.84	0.33	0.33

(a)	Dachsteine	0.55	=	0.55	V
)		0.005*20	=	0.10	V
	12.5 mm GK-Platte	0.0125*11	=	0.14	V
			=	0.79	V

(b)	Schnee LF.A	0.68*cos(38)	=	0.54	V
(c)	Wind R.000	0.46	=	0.46	V
(d)	Wind R.000	0.33	=	0.33	V

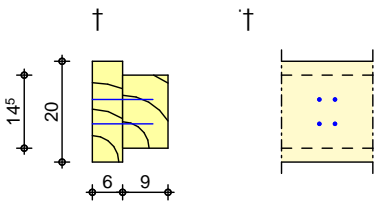
Linienlasten in z-Richtung		Einzellasten und -momente			
	Feld	Kommentar	a	Fz	My
			[m]	[kN/m]	[kNm/m]
Einw. <i>Gk</i>	(a) Kr	SP re	0.84	2.39	
Einw. <i>Qk.S</i>	(b) Kr	SP re	0.84	1.15	
Einw. <i>Qk.W</i>	(c) Kr	SP re	0.84	1.19	

(a)	aus Pos. 'N2SP-DA10' B (Fz), Gk (max)	2.391	=	2.39	kN/m
(b)	aus Pos. 'N2SP-DA10' B (Fz), Qk.S (max) *(cos(38))	1.453*(cos(38))	=	1.15	kN/m
(c)	aus Pos. 'N2SP-DA10' B (Fz), Qk.W (max)	1.188	=	1.19	kN/m

Mat./Querschnitt      Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik      Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V			
Verbindungsmittel	V	u	o				
Abs. 8.2	x	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>V,Ed</sub>	F <sub>V,Rd</sub>		
	[m]		[-]	[kN]	[kN]	[-]	
Feld 1	0.65	3	1.00	90.00	2.93	7.74	0.38

Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1						
	- ) t " angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.						
Verformungen	Nachweise der Verformungen						
Abs. 7.2	x	Ek	Norm	Wvorh		Wzul	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L = 4.59 m, NKL 1, kdef = 0.60)						
	1.78	14	Winst	8.0	I/300=	15.3	0.52
	1.82	14	Wfin	9.2	I/200=	23.0	0.40
	1.82	18	Wnet,fin	5.3	I/300=	15.3	0.35
Kragarm rechts	(L = 0.84 m, NKL 1, kdef = 0.60)						
	0.84	15	Winst	2.0	I/150=	5.6	0.36
	0.84	15	Wfin	3.1	I/100=	8.4	0.37
	0.84	18	Wnet,fin	2.2	I/150=	5.6	0.40
Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise						
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit						
	Nachweis	Ort	x				
			[m]				[-]
	Biegung	Feld 1	0.65	OK			0.34
	Querkraft	Feld 1	0.00	OK			0.25
	" t	Kragarm rechts	0.00	OK			0.72
	j t	Kragarm rechts	0.26	OK			0.54
	Auflagerpressung	Auflager B, V1		OK			0.57
	Verbindungsmittel	Feld 1	0.65	OK			0.38
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit						
	Nachweis	Ort	x				
			[m]				[-]
	Anfangsdurchbiegung	Feld 1	1.78	OK			0.52
	Enddurchbiegung	Feld 1	1.82	OK			0.40
	gesamte Enddurchbiegung	Kragarm rechts	0.84	OK			0.40

Pos. N2SP-DA11 Sparren

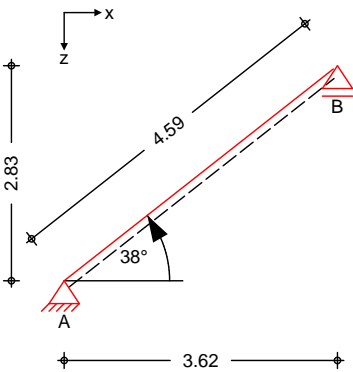
N2 - " j

Es wird eine Holzanlaschung von 4/20 cm als  
Üæãb\†ã←|^&ÁäæbÁÑæb\á^áb\*ääãæ^ÁİĐFHEİÁ'†Áâæ†æbbæ^ÈÁ  
W = 582 cm^3, I = 4953 cm^4  
Öæ}†â→\æãÁÓãbá\~@|æãb'â^↔\ÁFĞĐFIJÊĞÁ'†È  
W = 576 cm^3, I = 4692 cm^4

= 8 h o

System  
M 1:100

1-Feld Sparren



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

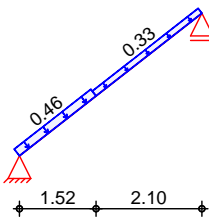
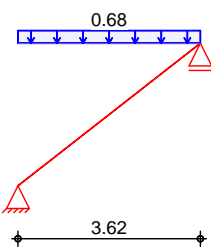
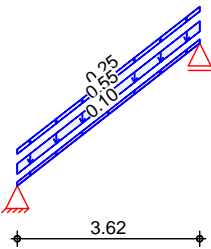
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

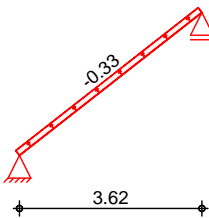
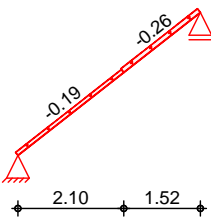
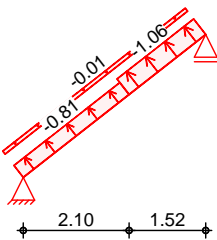
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270



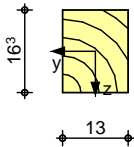
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:15



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L = 4.59 m, NK1 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
2.29	41	W <sub>inst</sub>	13.0	l/300=	15.3	0.85 *
2.29	41	W <sub>fin</sub>	17.1	l/200=	23.0	0.74 *
2.30	34	W <sub>net,fin</sub>	10.9	l/300=	15.3	0.71 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

•

je lfd. m (Windlasten mit c<sub>pe,10</sub>)

„

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub>	EK	F <sub>x,d,max</sub>	EK	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-3.37	52	1.62	51	1.45	70	4.98	55
B					-1.59	70	5.58	55

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub>	EK	F <sub>x,d,max</sub>	EK	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.45	93	0.22	92	4.72	98	4.99	92
B					4.32	98	5.12	92

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.30	OK	0.41
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.18
Biegung	Auflager B		OK	0.02
Querkraft	Auflager A		OK	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	0.85

Nachweis	Feld	x [m]		
Enddurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	0.74
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.30	OK	0.71

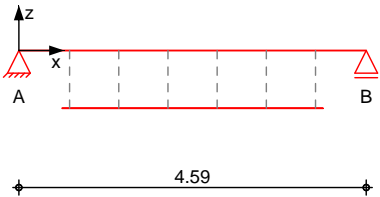
Pos. N2DA.11.1H o =

N2 - " / j h t o

= 8

System Balken

M 1:100



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	I [m]	NKL
	1	4.59	1

Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	4.59	9/14.5	NH C24

†	Feld	a [m]	s [m]	Seiten [cm/cm]	Material
	1	0.57	3.45	vorne 4/20	NH C24

Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
	6	4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120 (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>1</sup>		8982
	1: ETA-12/0114			

° †	e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
	10.0	5 * 65.0	10.0

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
	A	0.00	14.0	x		fest	frei
	B	4.59	14.0	x		fest	frei

Balkenabstand	Abstand	a =	0.85	m
---------------	---------	-----	------	---



Belastungen

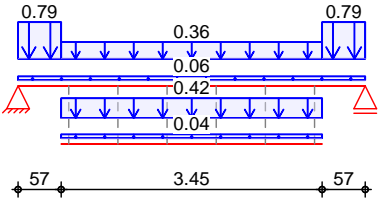
Belastungen auf das System

Grafik

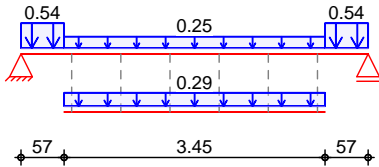
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

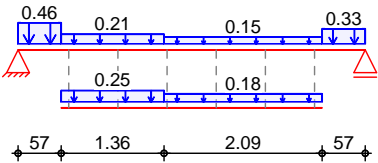
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m²]
Balken	Eigengew	0.06
V1	Eigengew	0.04

7  
in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m²]	q <sub>z,re</sub> [kN/m²]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.57	0.79	0.79
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.57	3.45	0.79	0.36
(a) 1	Eind+Aus Balken	4.02	0.57	0.79	0.42
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.57	0.54	0.54
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.57	3.45	0.54	0.25
(b) 1	Eind+Aus Balken	4.02	0.57	0.54	0.29
(c) 1	W.F Balken	0.00	0.57	0.46	0.46
(c) 1	W.F Balken	0.57	1.36	0.46	0.21
(c) 1	W.F Balken	1.93	2.09	0.46	0.25
(d) 1	W.H Balken	1.93	2.09	0.33	0.15
(d) 1	W.H Balken	4.02	0.57	0.33	0.18
(d) 1	W.H Balken	4.02	0.57	0.33	0.33

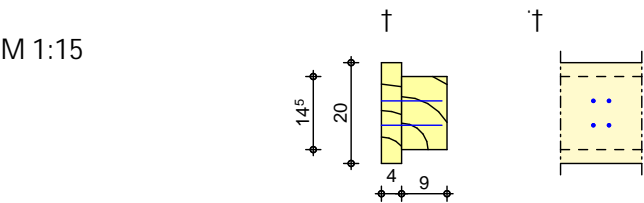
Einw. Qk.W

(a)	Dachsteine	0.55	=	0.55	V
)		0.005*20	=	0.10	V
	12.5 mm GK-Platte	0.0125*11	=	0.14	V
			=	0.79	V

(b)	Schnee LF.A	0.68*cos(38)	=	0.54	V
(c)	Wind R.180	0.46	=	0.46	V
(d)	Wind R.180	0.33	=	0.33	V

Mat./Querschnitt                      Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik                                      Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V				
Verbindungsmittel	V	u	o					
Abs. 8.2		x	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>V,Ed</sub>	F <sub>V,Rd</sub>		
		[m]		[-]	[kN]	[kN]	[-]	
Feld 1		0.67	3	1.00	90.00	3.79	7.08	0.54

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

- ) †                                      "                                      angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen	Nachweise der Verformungen						
Abs. 7.2	x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L = 4.59 m, NK1 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	2.29	14	W <sub>inst</sub>	21.0	l/237=	19.4	1.08
	2.29	14	W <sub>fin</sub>	23.9	l/158=	29.1	0.82
	2.29	15	W <sub>net,fin</sub>	14.2	l/237=	19.4	0.73

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

#							
"							
	Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK		F <sub>z,d,max</sub>	EK	
		[kN/m]			[kN/m]		
	A	2.02	17		5.44	21	
	B	2.02	17		5.31	21	

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	4.75	24	5.05	25
B	4.75	24	5.02	25

) )  
3,62/4,59=0,79  
)  
0

o o  
L/300 => L/237 L/200 => L/158  
o  
) V 8-u

Pos. N2G11L

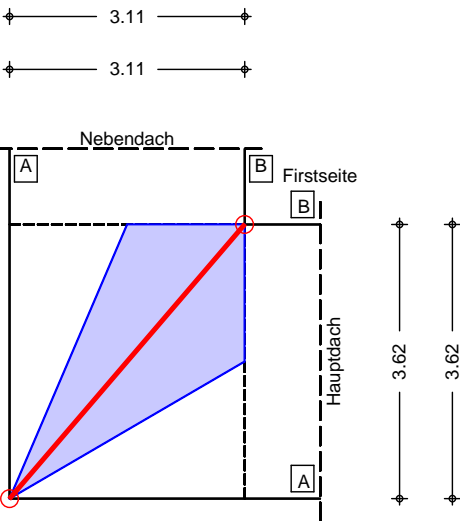
Gratsparren Lasteinflussbereich

N2 - " / Q" =

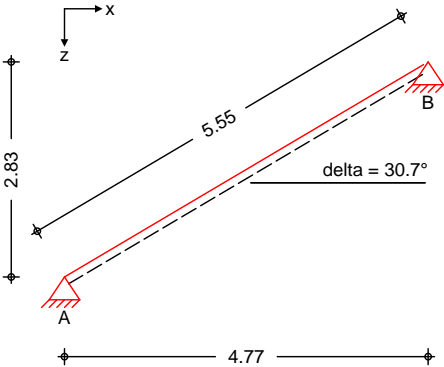
Das Nebendach ist ein Flachdach, das tiefer liegt als die Giebel-Firstseite. Lasteintrag auf den Gratsparren nicht relevant. Die Lasteingaben sind entsprechend angepasst.

System M 1:100

1-Feld Gratsparren



M 1:100



8	U	A	=	0.00	m
Ort	Form	Breite	O	=	
		[m]	[m]	[m]	
Hauptdach (HD)	Pulld.	3.62	7.24	2.83	
Nebendach (ND)	Pulld.	3.11	7.24	-	

Dachgeometrie

Ort		h [m]	l [m]
Hauptdach	38.00	2.83	4.59
Nebendach	42.30	2.83	4.20
Gratsparren	30.66	2.83	5.55
Traufenwinkel	= 90.00		

o

Ort	Hauptdach [m]	Nebendach [m]	Sparren [m]
Feld 1	3.62	3.11	4.77
Kragarm oben	-	-	0.00

Auflager

Lager	Ort	vert.	K <sub>v</sub> [kN/m]	horiz.	K <sub>h</sub> [kN/m]	= [m]
A	HD/ND	starr	-	starr	-	0.00
B	HD/ND	starr	-	starr	-	2.83

Nutzungsklasse 1

Baustoff

Nadelholz C24

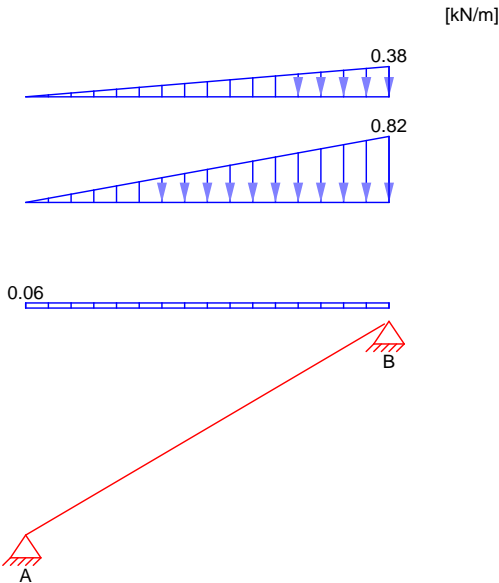
Querschnitt

Sparren b/h = 9/14.5 cm

Belastungen  
Einwirkung Gk

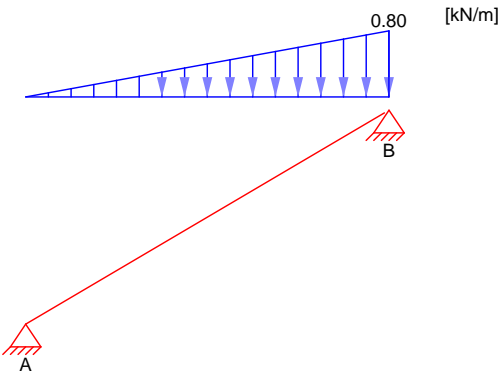
Feld	g <sub>k,HD</sub> V	g <sub>k,ND</sub> V	g <sub>k,i,HD</sub> V	g <sub>k,i,ND</sub> V
Feld 1	0.55	-	0.25	-

Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m]	q <sub>e</sub> [kN/m]	F [kN]
Gleich	Sp	vert.			0.06		
Trapez	HD	vert.	0.00	4.77	0.00	0.82	
Trapez	HD	vert.	0.00	4.77	0.00	0.38	



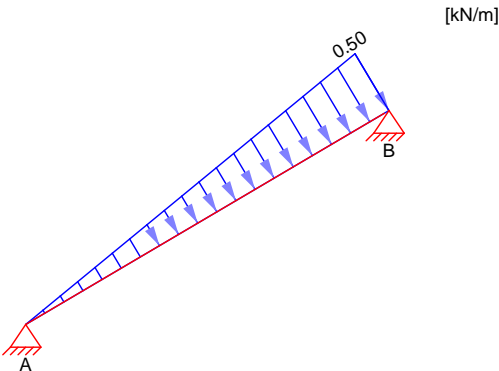
Einwirkung Qk.S

Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m]	q <sub>e</sub> [kN/m]	F [kN]
Trapez	Sp	vert.	0.00	4.77	0.00	0.80	



Einwirkung Qk.W

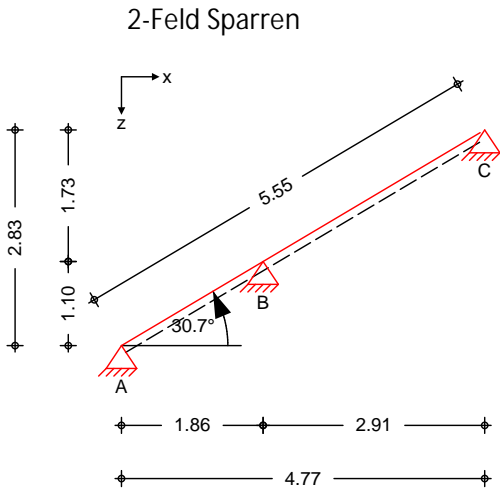
Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> [kN/m]	q <sub>e</sub> [kN/m]	F [kN]
Trapez	Sp	lokal	0.00	4.77	0.00	0.50	



Pos. N2G11 Gratsparren

N2 - " / Q"

System  
M 1:100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.86	NH C24	9.0/14.5
2	2.91		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	1.86	1.10	fest	fest
C	4.77	2.83	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel = 30.7

Sparrenabstand

Abstand a = 1.00 m

Belastungen

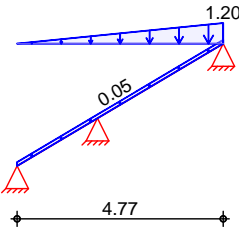
Grafik

Einwirkungen

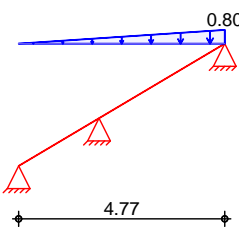
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

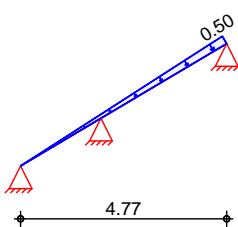
Gk



Qk.S



Qk.W



7

in z-Richtung

Trapezförmigenlasten

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S*

Einw. *Qk.W*

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>a</sub> V	q <sub>e</sub> V
1	vert.DF	Eigengew	0.00	4.77		0.05
(a) 1	vert.GF		0.00	4.77	0.00	1.20
(b) 1	vert.GF		0.00	4.77	0.00	0.80
(c) 1	lokal		0.00	4.77	0.00	0.50

(a)

Dachsteine aus Shiftsparren

0.82 = 0.82 V

Ausbau aus Shiftsparren

0.38 = 0.38 V

= 1.20 V

(b)

max. Schneelast aus Shiftsparren

0.80 = 0.80 V

(c)

max. Windlast aus Shiftsparren

0.50 = 0.50 V

lokal: " " " )  
vert.DF: " " " )  
vert.GF: " " " 8

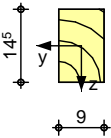
Mat./Querschnitt

Grafik

M 1:15

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

Querschnittsgrafik [cm]



Nutzungs-kategorie 1





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

## Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]	[mm]	[-]

 $(L = 3.38 \text{ m}, NKL \ 1, k_{def} = 0.60)$ 

1.86	17	$W_{fin}$	7.1	$l/200=$	16.9	0.42 *
1.86	13	$W_{net,fin}$	4.5	$l/300=$	11.3	0.40 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m

11

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.37	22	-0.15	25	-0.19	22	-0.04	25
B	0.24	25	1.11	23	1.88	25	4.92	22
C	-0.21	20	0.35	29	1.33	25	3.49	22

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.36	35	-0.34	36	-0.18	35	-0.16	36
B	0.56	36	0.66	35	4.38	36	4.63	35
C	-0.22	34	-0.16	37	3.17	36	3.34	35

Ö&Ä Ä&^!Ä •&@} Á^!^&@~} \* Á>|Ä^} ÁÓ•& äÄ \*^}[ { { ^}^} Ä~^!•&@ äÄä^} ä^!ÁÓä äÄ  
•ä äÄäÄÄÓä ä^!&@~} \* Áä Ä^!^ä •ä { ~} \* Ä ÄÄ^!Äç[!@ä ä^}^} ÁS[ ]•d\ä Ä~Ä>ä^!|>^} Ä  
X[!@ä ä^}^} Ää^} ä^!ÁÓä äÄÄ^} äÄX^!ää ä~} \*•{ äÄ|Ä ä äÄä ÄÓ•&@~} @ÄÄ} äÄV!ä äÄ\^ÄÄ~Ä  
kontrollieren und bei Notwendigkeit Verbesserungen und Auswechslungen vorzunehmen.

Pos. N2S11 =

N2 - " = 8

System h = ) @ - V  
System

M 1:100

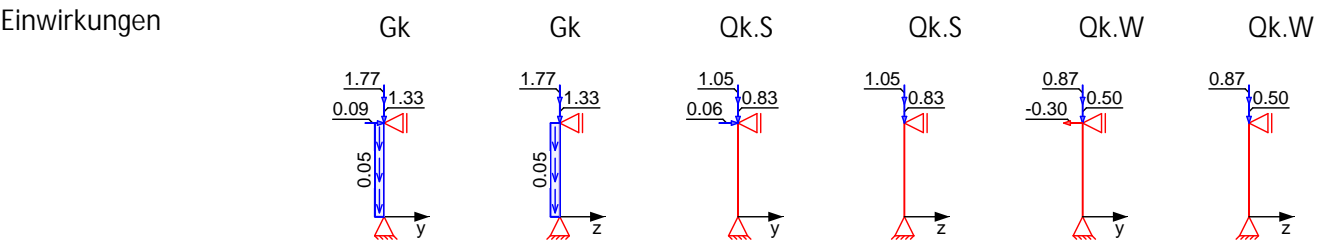


Abmessungen	l	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	2.65	NH C24	12/10

V @

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten in x-Richtung	Komm.	a	s	q <sub>u</sub>	q <sub>o</sub>
Einw. Gk		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	Eigengew	0.00	2.65		0.05

Punktlasten in x-Richtung	Einzellasten		F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
Einw. Gk	Komm.	a	[kN]	[cm]	[cm]
		[m]			
	(a) G11	2.65	1.33	0.0	0.0
	(b) SP-DA11	2.65	1.77	0.0	0.0
Einw. Qk.S	(a) G11	2.65	0.83	0.0	0.0
	(b) SP-DA11	2.65	1.05	0.0	0.0
Einw. Qk.W	(a) G11	2.65	0.50	0.0	0.0
	(b) SP-DA11	2.65	0.87	0.0	0.0

- (a) aus Pos. 'N2G11', Lager 'C', Lasteinzug = 1.00 m (Seite 315-N2)
- (b) aus Pos. 'N2SP-DA11', Lager 'B', Lasteinzug = 0.85 m (Seite 303-N2)

Punktlasten  
 in y-Richtung

Einw. *GK*  
 Einw. *QK.S*  
 Einw. *QK.W*

Einzellasten

Komm.	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]
(a) G11	2.65	0.09
(a) G11	2.65	0.06
(a) G11	2.65	-0.30

- (a) aus Pos. 'N2G11', Lager 'C', Lasteinzug = 1.00 m (Seite 315-N2)

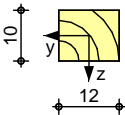
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:15



Nachweise (GZT)

V 8 u ) @ - V

- ) " M ) @ - V 1995-1-1/NA NCI NA.5.9

VM erforderlich.

Biegung  
 Abs. 6.1

x	E <sub>k</sub>	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub> M <sub>zd</sub>	o,d my,d mz,d	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub> f <sub>mz,d</sub>	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(l = 2.65 m)						
0.00	4	1.00	-8.41	0.70	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.12

o  
 Abs. 6.3

V o

) - o V

Folgende -

	l [m]	l <sub>ef,cy</sub> [m]	l <sub>ef,cz</sub> [m]	l <sub>ef,m</sub> [m]
	2.65	2.65	2.65	2.65

Auflagerpressung  
 Abs. 6.1.5

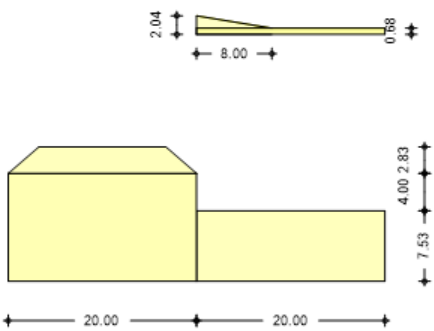
Nachweis der Auflagerpressung

E <sub>k</sub>	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>d</sub> [kN]	A <sub>ef</sub> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c90</sub> [-]	c <sub>90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f* <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	
							[-]
4	1.00	8.41	150.0	1.00	0.56	1.92	0.29
f* <sub>c90d</sub> : k <sub>c90</sub> * f <sub>c90d</sub>							

Pos. N2-DA.20.1e h # 7 o

Index e

o = V



N2 - " o o ) 70 V  
N2 - "

/ j

Es wird eine Holzanlaschung von 6/20 cm als  
Üäãb\|ã←|^&ÄäæbÄÑæb\á^äb\*ääãæ^ÁFGĐFÍ cm bemessen.

W = 978 cm^3, I = 8913 cm^4

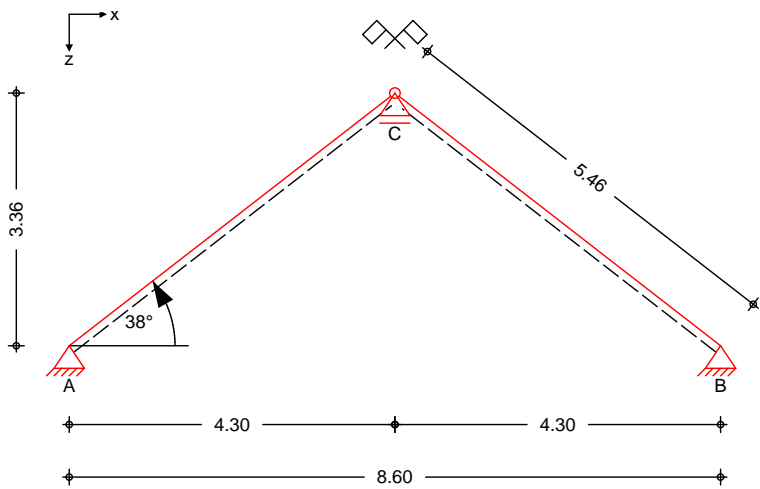
Öæ}†á→\æãÁÖãbá\~@|æãb´á^↔\\ÁFÎĐFÎÁ´↑È

W = 972 cm^3, I = 8748 cm^4

= h o  
8

System  
M 1:100

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Belastungen

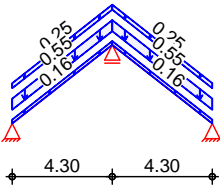
Grafik

Einwirkungen

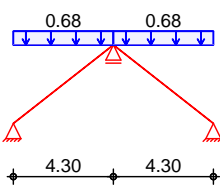
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

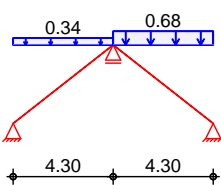
Gk



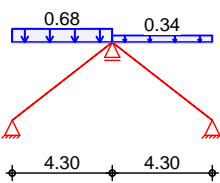
Qk.S.A



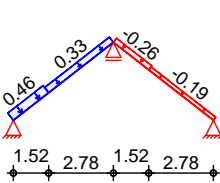
Qk.S.B



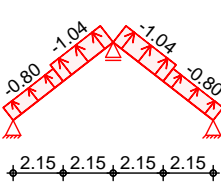
Qk.S.C



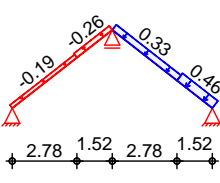
Qk.W.000



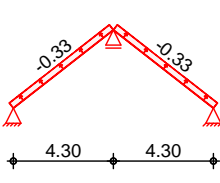
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

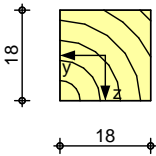
Grafik

M 1:15

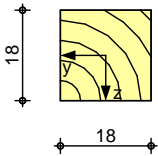
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittsgrafiken [cm]

SpLi



SpRe



Nutzungsklasse 1

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

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-1.92	212	1.74	211	0.15	250	6.17	215
B	-1.74	213	1.92	212	0.15	250	6.17	219
C					-0.32	250	11.68	215

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.26	305	0.23	304	3.84	320	6.08	304
B	-0.23	306	0.26	305	3.84	330	6.08	306
C					9.27	320	12.01	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi	2.74	OK	0.35
Querkraft	SpRe	0.00	OK	0.14
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager B		OK	0.18
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.00
Sparrenaufleger	Auflager A		OK	0.65

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

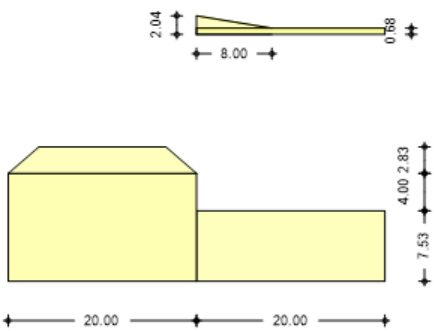
Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.72	OK	0.77
Enddurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.68
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.67

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

Pos. N2-DA.20.1a h # 7 o

Index a

o = v



N2 - " o o ) 70 v

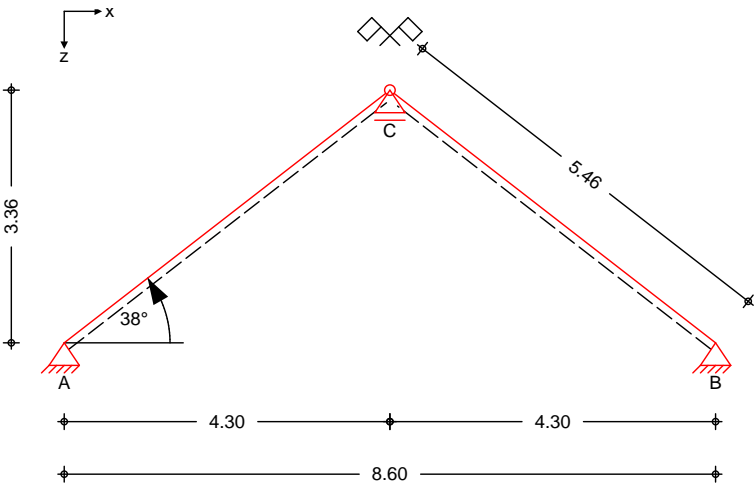
Querschnitt:

Es wird eine Holzanlaschung von 2x 6/20 cm als  
Xgtuv®tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttg"34139 cm bemessen.  
 $W = 1378 \text{ cm}^3$ ,  $I = 12913 \text{ cm}^4$   
Öæ}†â→\æãÁÓäbá\~@|æãb´â^↔\\ÁGHĐFÎÊIÁ´↑È  
 $W = 1369 \text{ cm}^3$ ,  $I = 12663 \text{ cm}^4$   
Ggf. sollten neue Sparren 14/20 cm eingebaut werden.

= 8 h o

System  
M 1:100

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk





Belastungen

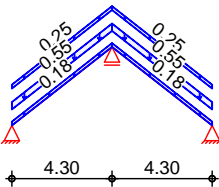
Grafik

Einwirkungen

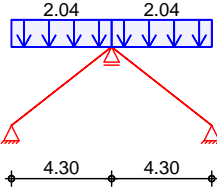
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

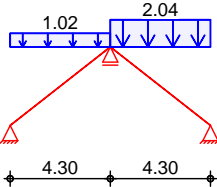
Gk



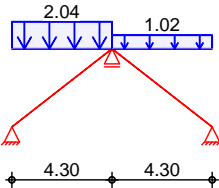
Qk.S.A



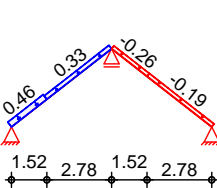
Qk.S.B



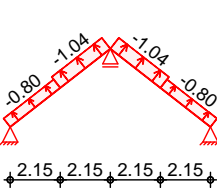
Qk.S.C



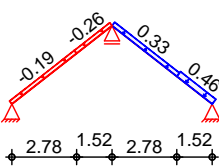
Qk.W.000



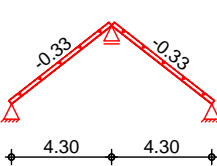
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

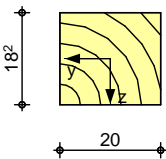
Grafik

M 1:15

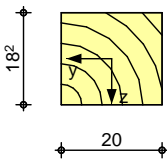
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittsgrafiken [cm]

SpLi



SpRe



Nutzungs-kategorie 1

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

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

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul	
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKL 1, kdef = 0.60)					
2.73	89	Winst	19.8	l/275=	19.8 1.00 *
2.73	89	Wfin	23.9	l/200=	27.3 0.87 *

SpRe	x	Ek	Norm	Wvorh		Wzul	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
	2.73	80	Wnet,fin	10.8	l/300=	18.2	0.60 *
	(L= 5.46 m, NKl 1, kdef = 0.60)						
	2.73	93	Winst	19.8	l/275=	19.8	1.00 *
	2.73	93	Wfin	23.9	l/200=	27.3	0.87 *
	2.73	80	Wnet,fin	10.8	l/300=	18.2	0.60 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m (Windlasten mit cpe,10)

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-1.92	212	1.74	211	0.21	250	10.63	215
B	-1.74	213	1.92	212	0.21	250	10.63	219
C					-0.21	250	20.60	215

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.26	305	0.23	304	7.25	320	12.86	304
B	-0.23	306	0.26	305	7.25	330	12.86	306
C					19.47	320	25.57	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	SpLi	2.75	OK	0.50
Querkraft	SpRe	0.00	OK	0.20
Biegung	Auflager A		OK	0.00
Querkraft	Auflager B		OK	0.27
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.00
Sparrenaufleger	Auflager A		OK	0.67

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.73	OK	1.00
Enddurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.87
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.60

eingehalten.

Pos. N2-DA.20.1m h # 7

Index m  
hier nur zur Lastweiterleitung auf die Firstpfette

N2 - "  
N2 - " ) 70 V

Querschnitt: Es wird eine Holzanlaschung von 2x 4/20 cm als  
Xgtuv@tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttg"34139 cm bemessen.  
W = 1111 cm^3, I = 10246 cm^4  
Öæ}†â→\æãÁóäbá\~@|æãb´â^↔\\ÁG€ĐFîÊĞÁ´↑È  
W = 1116 cm^3, I = 10214 cm^4  
Ggf. sollte ein neuer Sparren 14/20 cm eingebaut werden.

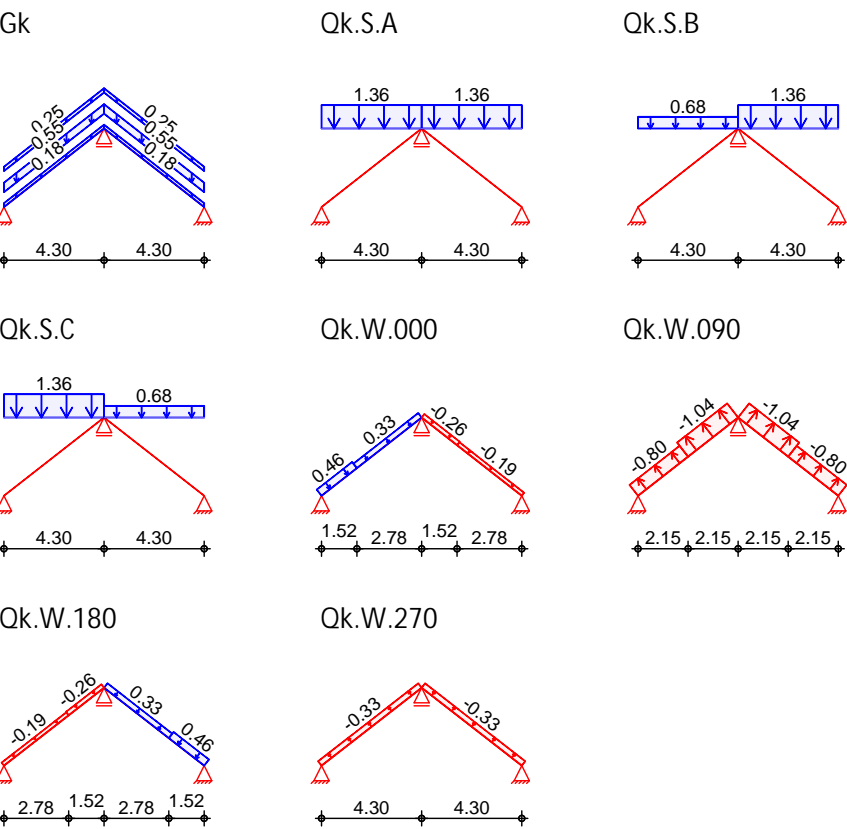
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

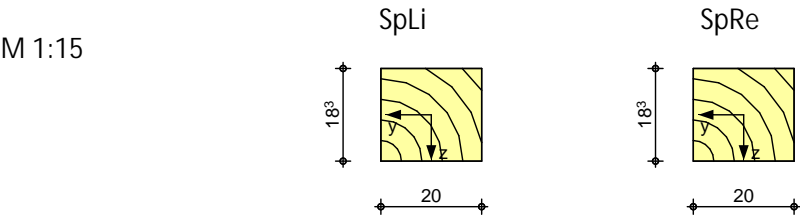
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Mat./Querschnitt
 Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik
 Querschnittsgrafiken [cm]



Nutzungsklasse 1

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

"

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-1.92	212	1.74	211	0.21	250	8.44	215
B	-1.74	213	1.92	212	0.21	250	8.44	219
C					-0.21	250	16.22	215

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.26	305	0.23	304	5.57	320	9.50	304
B	-0.23	306	0.26	305	5.57	330	9.50	306
C					14.43	320	18.85	304

Zusammenfassung
 Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)
 Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpRe	2.75	OK	0.40
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.16
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.21
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.00
Sparrenaullager	Auflager A		OK	0.69

Nachweise (GZG)
 Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.87
Enddurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.73
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.59

Pos. N2-DA.20.2e

Pfettendach Achse C - F ausgebaut, ein Sparren neu, ein Sparren

Index e

N2 - "  
N2 - "

rechts:

Es wird eine Holzanlaschung von 6/20 cm als  
Üæãb\†ã←|^&ÄæbÄÑæb\á^äb\*ääãæ^ÄFGDFÍ cm bemessen.

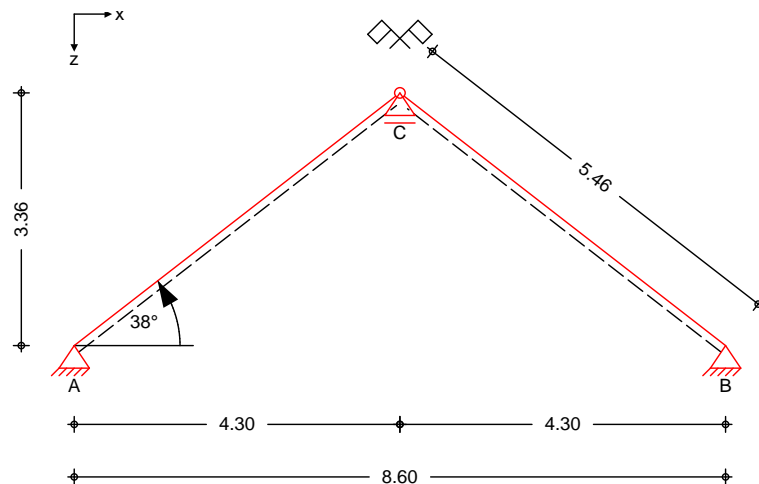
$W = 978 \text{ cm}^3$ ,  $I = 8913 \text{ cm}^4$

Öæ}†ã→\æãÁÓãbá\~@|æãb'á^↔\ÄFÎDFÎÁ'†È

$W = 972 \text{ cm}^3$ ,  $I = 8748 \text{ cm}^4$

System  
M 1:100

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

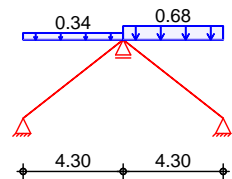
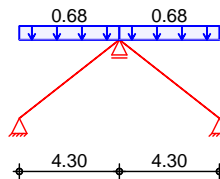
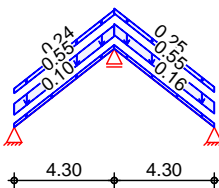
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

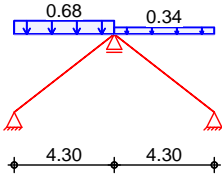
Gk

Qk.S.A

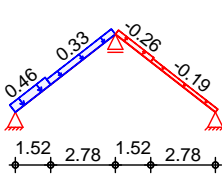
Qk.S.B



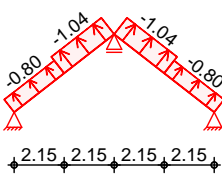
Qk.S.C



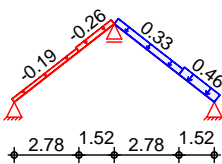
Qk.W.000



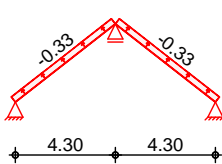
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

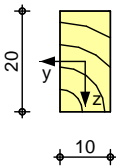
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

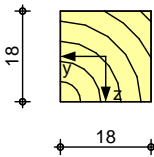
Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:15

SpLi



SpRe



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
<i>(L = 5.46 m, NK1 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>						
2.72	89	W <sub>inst</sub>	17.7	I/300=	18.2	0.97 *
2.72	89	W <sub>fin</sub>	23.2	I/200=	27.3	0.85 *
2.73	80	W <sub>net,fin</sub>	14.8	I/300=	18.2	0.81 *

SpRe

<i>(L = 5.46 m, NK1 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>						
2.72	93	W <sub>inst</sub>	14.1	I/300=	18.2	0.77 *
2.73	93	W <sub>fin</sub>	18.6	I/200=	27.3	0.68 *
2.73	80	W <sub>net,fin</sub>	12.2	I/300=	18.2	0.67 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m (Windlasten mit c<sub>pe,10</sub>)

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>x,d,max</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	-1.92	212	1.57	211	-0.05	250	5.98	215
B	-1.91	213	1.92	212	0.15	250	6.09	219
C					-0.52	250	11.57	219

Aufl.	F <sub>x,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>x,d,max</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	-0.26	305	0.21	304	3.65	320	5.90	304
B	-0.25	306	0.26	305	3.84	330	6.06	306
C					9.09	320	11.84	306

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi	2.74	OK	0.48
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.22
Biegung	Auflager A		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.34
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.56

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.97
Enddurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.85
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.81

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

Pos. N2-DA.20.2a

Pfettendach Achse C - F ausgebaut, ein Sparren neu, ein Sparren

Index a

N2 - "

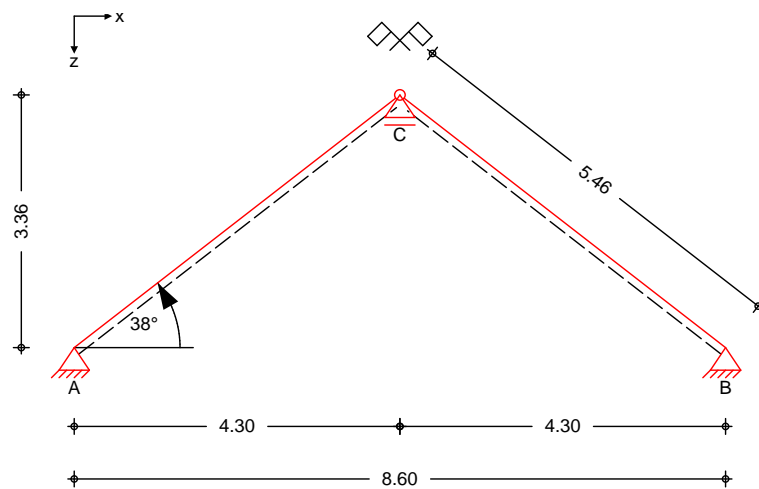
N2 - "

Querschnitt:

neuer Sparren 14/20 cm;  
Es wird eine Holzanlaschung von 2x 6/20 cm als  
Xgtuv@tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttg"34139 cm bemessen.  
 $W = 1378 \text{ cm}^3$ ,  $I = 12913 \text{ cm}^4$   
Öæ}†â→\æãÃÓäbá\~@|æãb´â^↔\ \ÁGHÐFÎÊIÁ´↑È  
 $W = 1369 \text{ cm}^3$ ,  $I = 12663 \text{ cm}^4$   
Ggf. sollten neue Sparren 14/20 cm eingebaut werden.

System  
M 1:100

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

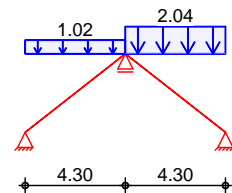
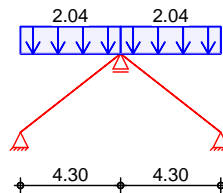
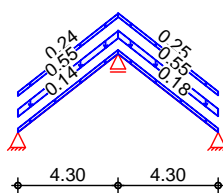
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

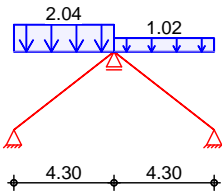
Qk.S.A

Qk.S.B

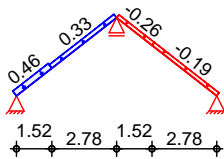




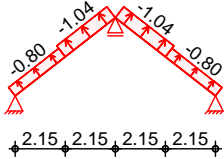
Qk.S.C



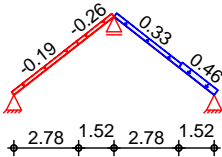
Qk.W.000



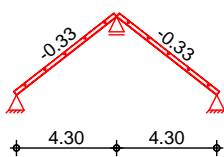
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

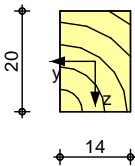
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

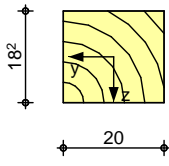
Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:15

SpLi



SpRe



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	[-]
[m]			[mm]	[mm]	
<i>(L = 5.46 m, NK1 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>					
2.73	89	W <sub>inst</sub>	20.9	l/275=	19.8 1.05 *
2.73	89	W <sub>fin</sub>	25.1	l/200=	27.3 0.92 *
2.73	80	W <sub>net,fin</sub>	11.0	l/300=	18.2 0.61 *

SpRe

<i>(L = 5.46 m, NK1 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>					
2.73	93	W <sub>inst</sub>	19.8	l/275=	19.8 1.00 *
2.73	93	W <sub>fin</sub>	23.9	l/200=	27.3 0.87 *
2.73	80	W <sub>net,fin</sub>	10.8	l/300=	18.2 0.60 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m (Windlasten mit c<sub>pe,10</sub>)

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.26	305	0.22	304	7.12	320	12.72	304
B	-0.24	306	0.26	305	7.25	330	12.85	306
C					19.33	320	25.44	306

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpLi	2.73	OK	1.05
Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.92
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.61

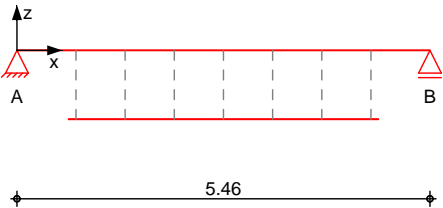
Pos. N2DA.20.1eH o = o V

N2 - " j h o

= 8

System Balken

M 1:100



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	I [m]	NKL
	1	5.46	1

Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	5.46	12/17	NH C24

†	Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.68	4.10	vorne	6/20	NH C24

Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
	7	4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120 (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>1</sup>		8982
	1: ETA-12/0114			

° †	e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
	10.0	6 * 65.0	10.0

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
	A	0.00	14.0	x		fest	frei
	B	5.46	14.0	x		fest	frei

Balkenabstand	Abstand	a =	0.84	m
---------------	---------	-----	------	---

Belastungen

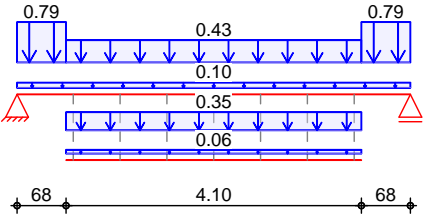
Grafik

Einwirkungen

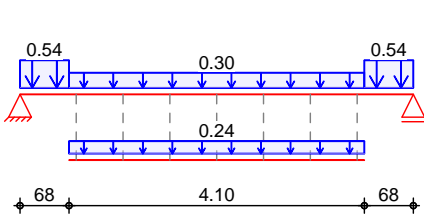
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

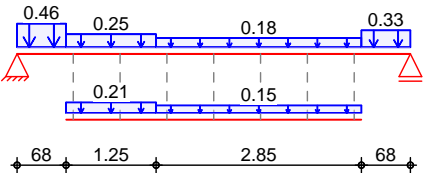
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m²]
Balken	Eigengew	0.10
V1	Eigengew	0.06

7

in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

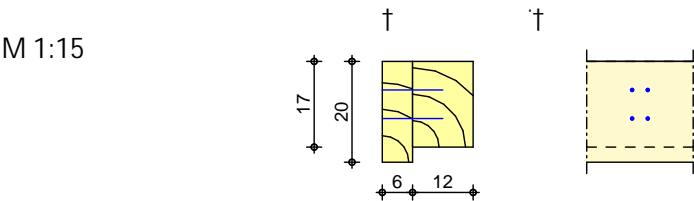
Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m²]	q <sub>z,re</sub> [kN/m²]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.68	0.79	0.79
(a) 1	Eind+Aus Balken Verst. vorne	0.68	4.10	0.79	0.43
(a) 1	Eind+Aus Balken	4.78	0.68	0.79	0.35
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.68	0.54	0.79
(b) 1	Eind+Aus Balken Verst. vorne	0.68	4.10	0.54	0.30
(b) 1	Eind+Aus Balken	4.78	0.68	0.54	0.24
(c) 1	W.F Balken	0.00	0.68	0.46	0.54
(c) 1	W.F Balken Verst. vorne	0.68	1.25	0.46	0.25
(d) 1	W.H Balken	1.93	2.85	0.33	0.21
(d) 1	W.H Verst. vorne	4.78	0.68	0.33	0.18
(d) 1	W.H	4.78	0.68	0.33	0.15

Einw. Qk.W

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
<i>Balken</i>					<i>0.33</i>
(a)	Dachsteine		0.55 =	0.55	V
	)		0.005*20 =	0.10	V
	Holzschalung		0.016*8.5 =	0.14	V
			=	0.79	V
(b)	Schnee LF.A		0.68*cos(38) =	0.54	V
(c)	Wind R.180		0.46 =	0.46	V
(d)	Wind R.180		0.33 =	0.33	V

Mat./Querschnitt
 Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik
 Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT)
 V u ) - V

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

	x [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>v,Ed</sub> [kN]	F <sub>v,Rd</sub> [kN]	[-]
--	----------	----	-------------------------	---------------------------	---------------------------	-----

Nachweise (GZG)
 Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1  
 - ) t angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	[-]
--	----------	----	------	---------------------------	--------------------------	-----

(L = 5.46 m, NKL 1, k<sub>def</sub> = 0.60)

	2.73	14	W <sub>inst</sub>	23.6	l/237=	23.0 1.02
	2.73	14	W <sub>fin</sub>	26.6	l/158=	34.6 0.77
	2.73	15	W <sub>net,fin</sub>	16.1	l/237=	23.0 0.70

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

#

"

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	2.55	17	6.63	21
B	2.55	17	6.48	21

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	5.79	24	6.13	25
B	5.79	24	6.10	25

) )  
4,30/5,46=0,79 L/300 => L/237 L/200 => L/158  
) )  
Nachweise im GZT sind eingehalten.

Pos. N2DA.20.2aH

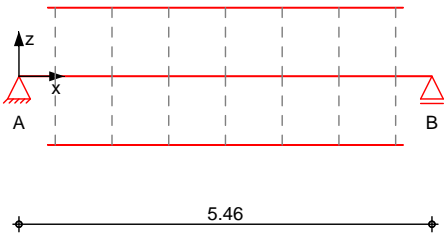
N2 - "

Querschnitt:

= 8

Es wird eine Holzanlaschung von 2x 6/20 cm als Xgtuv®tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen. Ggf. sollten neue Sparren 14/20 cm eingebaut werden.

System Balken  
 M 1:100



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld			I [m]	NKL
	1			5.46	1
Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	5.46	12/17	NH C24
†	Feld	a [m]	s [m]	Seiten b/h [cm/cm]	Material
	1	0.38	4.70	beide 6/20	NH C24
Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel		Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
	7 4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>12</sup>		6.0x120		8982
	1: ETA-12/0114				
	2: beidseitig				
	e <sub>0,l</sub> [cm]		e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]	
	10.0		6 * 75.0	10.0	
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag. K <sub>T,z</sub> [kN/m] K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
	A	0.00	14.0	x	fest frei
	B	5.46	14.0	x	fest frei

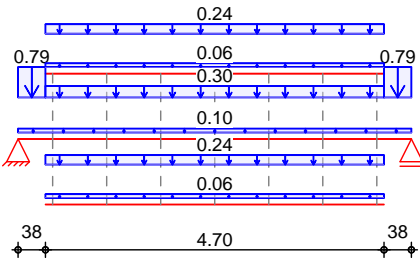
Balkenabstand Abstand a = 0.84 m

Belastungen Belastungen auf das System

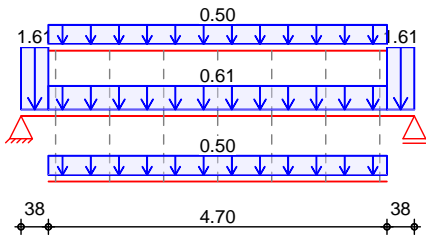
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

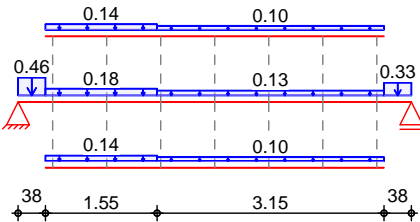
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Balken	Eigengew	0.10
V1-V1b	Eigengew	0.06

7  
in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.38		0.79
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.38	4.70		0.79
	Verst. vorne und hinten				0.30
(a) 1	Eind+Aus Balken	5.08	0.38		0.24
	Eind+Aus Balken				0.79
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.38		1.61
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.38	4.70		1.61
	Verst. vorne und hinten				0.61
(b) 1	Eind+Aus Balken	5.08	0.38		0.50
	Eind+Aus Balken				1.61
(c) 1	W.F Balken	0.00	0.38		1.61
(c) 1	W.F Balken	0.38	1.55		0.46
	Verst. vorne und hinten				0.46
	Verst. vorne und hinten				0.18
	Verst. vorne und hinten				0.14

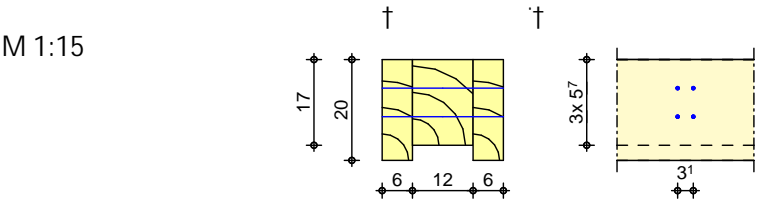
Einw. Qk.W



Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
(d) 1	W.H Balken Verst. vorne und hinten	1.93	3.15		0.33 0.13 0.10
(d) 1	W.H Balken	5.08	0.38		0.33 0.33
(a)	Dachsteine		0.55 =	0.55	V
	)		0.005*20 =	0.10	V
	Holzschalung		0.016*8.5 =	0.14	V
			=	0.79	V
(b)	Schnee LF.A		2.04*cos(38) =	1.61	V
(c)	Wind R.180		0.46 =	0.46	V
(d)	Wind R.180		0.33 =	0.33	V

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT) V 8 u ) @ - V

Verbindungsmittel  
Abs. 8.2

u		o				
x	Ek	k <sub>mod</sub>		F <sub>v,Ed</sub>	F <sub>v,Rd</sub>	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
4.98	2	0.90	90.00	3.68	6.96	0.53

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

- ) t " angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen  
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen						
x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
<i>(L= 5.46 m, NKl 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>						
2.73	14	W <sub>inst</sub>	24.3	l/237=	23.0	1.06
2.73	14	W <sub>fin</sub>	27.3	l/158=	34.6	0.79
2.73	15	W <sub>net,fin</sub>	11.6	l/237=	23.0	0.50

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

°  
"

#

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	2.71	17	11.23	21
B	2.71	17	11.09	21

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	12.67	24	13.02	25
B	12.67	24	12.99	25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.73	OK	0.46
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.42
"	Feld 1	2.73	OK	0.55
j	Feld 1	0.48	OK	0.32
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.24
Verbindungsmittel	Feld 1	4.98	OK	0.53

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	1.06
Enddurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	0.79
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	0.50

) )  
4,30/5,46=0,79  
7  
†

L/300 => L/237    L/200 => L/158  
" )  
8-u

) v

Pos. N2DA.20.2mH

N2 - " / Querschnitt: Es wird eine Holzanlaschung von 2x 4/20 cm als Xgtuv®tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen. Ggf. sollten neue Sparren 14/20 cm eingebaut werden.

System	Balken						
Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld				I	NKL	
					[m]		
	1				5.46	1	
Balken	Feld	a	s	b/h		Material	
		[m]	[m]	[cm/cm]			
	1	0.00	5.46	12/17		NH C24	
†	Feld	a	s	Seiten	b/h	Material	
		[m]	[m]		[cm/cm]		
	1	0.38	4.70	beide	4/20	NH C24	
Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel		Abmessung		Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]	
	7 4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>12</sup>		6.0x120			8982	
	1: ETA-12/0114						
	2: beidseitig						
°	†	e <sub>0,l</sub>		e		e <sub>0,r</sub>	
		[cm]		[cm]		[cm]	
		10.0		6 * 75.0		10.0	
Auflager	Lager	x	b	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
		[m]	[cm]				
	A	0.00	14.0	x		fest	frei
	B	5.46	14.0	x		fest	frei
Balkenabstand	Abstand		a =		0.84		m

Belastungen

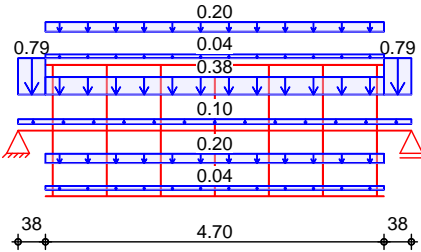
Grafik

Einwirkungen

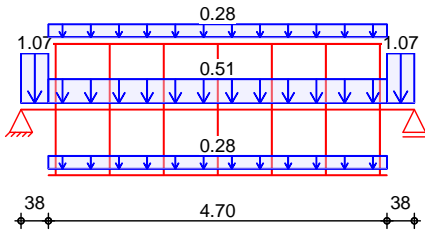
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

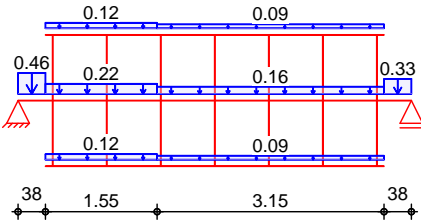
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m²]
Balken	Eigengew	0.10
V1-V1b	Eigengew	0.04

7  
in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m²]	q <sub>z,re</sub> [kN/m²]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.38	0.79	0.79
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.38	4.70	0.79	0.38
(a) 1	Eind+Aus Balken	5.08	0.38	0.79	0.79
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.38	1.07	1.07
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.38	4.70	1.07	0.51
(a) 1	Eind+Aus Balken	5.08	0.38	1.07	1.07
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.38	0.46	0.46
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.38	1.55	0.46	0.22
(a) 1	Eind+Aus Balken	1.93	3.15	0.33	0.16

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
	Verst. vorne und hinten				0.09
(d) 1	W.H	5.08	0.38		0.33
	Balken				0.33
(a)	Dachsteine		0.55 =	0.55	V
	)		0.005*20 =	0.10	V
	Holzschalung		0.016*8.5 =	0.14	V
			=	0.79	V
(b)	Schnee LF.A		1.36*cos(38) =	1.07	V
(c)	Wind R.180		0.46 =	0.46	V
(d)	Wind R.180		0.33 =	0.33	V

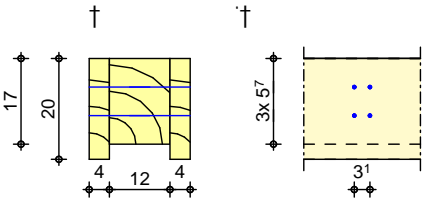
Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)

V 8 u ) @ - V

Verbindungsmittel

V u o

Abs. 8.2

x	Ek	k <sub>mod</sub>		F <sub>v,Ed</sub>	F <sub>v,Rd</sub>	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
0.48	2	1.00	90.00	2.73	7.08	0.39

Nachweise (GZG)

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

- ) t " angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L = 5.46 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
2.73	14	W <sub>inst</sub>	24.9	l/237=	23.0 1.08
2.73	14	W <sub>fin</sub>	28.0	l/158=	34.6 0.81
2.73	15	W <sub>net,fin</sub>	13.8	l/237=	23.0 0.60

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

°  
"

#

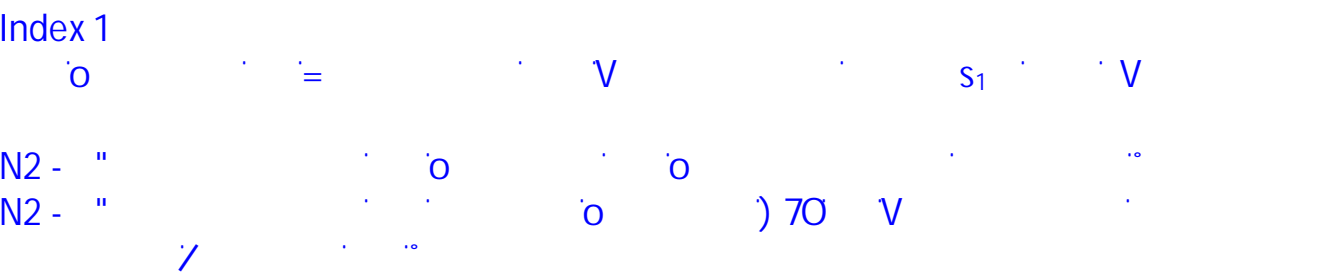
Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	2.61	17	8.91	21
B	2.61	17	8.77	21

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	9.21	24	9.56	25
B	9.21	24	9.53	25

) )  
4,30/5,46=0,79      L/300 => L/237      L/200 => L/158  
7  
†      ) V      8-u

Pos. N2DA.30.1

Pfettendach Achse D-E neben DFF, ein Sparren neu, ein Sparren



Querschnitt:

am Ziergiebel: Es wird eine Holzanlaschung von 2x 4/20 cm als Xgtuv@tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen.  
W = 1111 cm^3, I = 10246 cm^4  
Öæ}†â→\æãÃÓäbá\~@|æãb´â^↔\\ÁG€ĐFÎÊĞÁ´↑È  
W = 1116 cm^3, I = 10214 cm^4

Ggf. sollte am Ziergiebel ein neuer Sparren 12/20 cm eingebaut werden.

am DFF: Es wird eine Holzanlaschung von 6/20+8/20 cm als Xgtuv@tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen.  
W = 1511 cm^3, I = 14246 cm^4  
Öæ}†â→\æãÃÓäbá\~@|æãb´â^↔\\ÁGJWĐFÎÊÍÁ´↑È  
W = 1515 cm^3, I = 14168 cm^4

Ggf. sollte am DFF ein neuer Sparren 18/20 cm eingebaut werden.

=

h

8

System	allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk				
Abmessungen	Bauteil	l	Material	b/h	
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]	
	Sparren links	5.46	NH C24	20.0/18.3	
	Sparren rechts	5.46	NH C24	26.0/18.7	
Auflager	Lager	x	z	K <sub>T,z</sub>	K <sub>T,x</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	A	0.00	0.00	fest	fest
	B	8.60	0.00	fest	fest
	C	4.30	3.36	fest	frei
Dachneigung	Dachneigungswinkel		li	=	38.00
			re	=	38.00
	)		h <sub>li</sub>	=	3.36 m
			h <sub>re</sub>	=	3.36 m
	Abstand		a	=	0.84 m
Sparrenabstand					

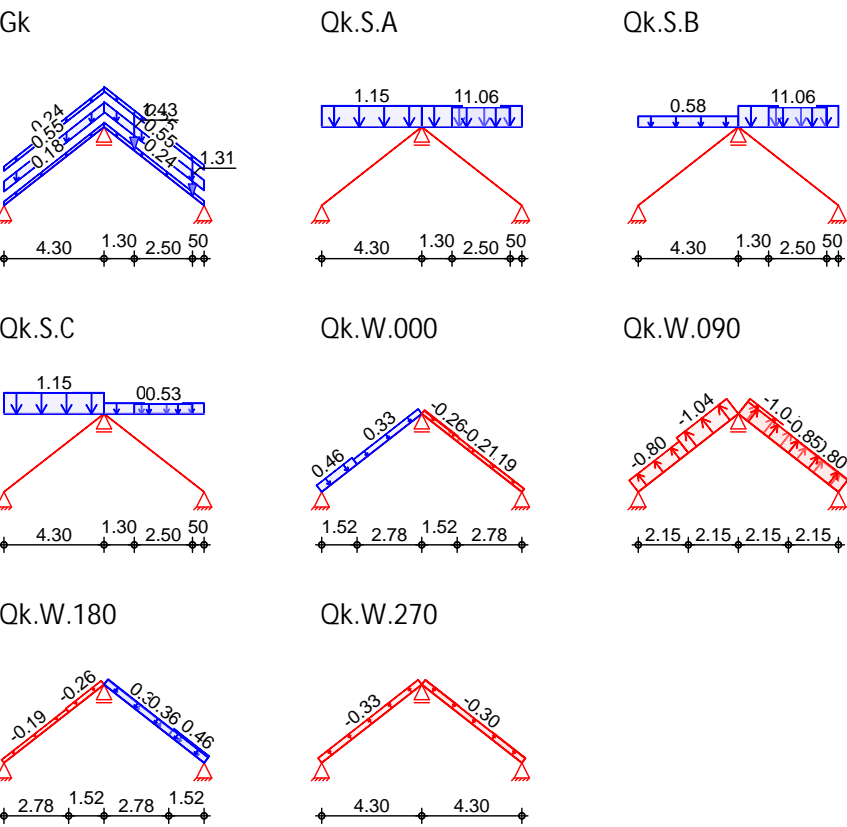
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



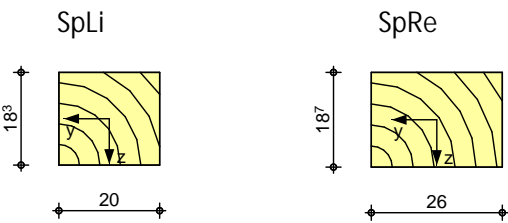
Mat./Querschnitt

Grafik

M 1:15

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

Querschnittsgrafiken [cm]



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

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

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul	
[m]			[mm]	[mm]	[-]
<i>(L= 5.46 m, NKL 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>					
2.72	89	W <sub>inst</sub>	14.7	I/300=	18.2 0.81 *
2.73	89	W <sub>fin</sub>	18.6	I/200=	27.3 0.68 *



SpRe	x	Ek	Norm	Wvorh		Wzul	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
	2.73	80	Wnet,fin	10.5	l/300=	18.2	0.58 *
	(L= 5.46 m, NKL 1, kdef = 0.60)						
	2.73	93	Winst	17.7	l/300=	18.2	0.97 *
	2.73	93	Wfin	22.1	l/200=	27.3	0.81 *
	2.76	80	Wnet,fin	11.8	l/300=	18.2	0.65 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m (Windlasten mit cpe,10)

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-1.52	213	1.86	211	-0.54	250	7.67	215
B	-3.28	213	5.28	212	0.19	250	12.92	219
C					-1.89	250	19.10	219

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.20	306	0.25	304	4.94	320	8.43	304
B	-0.44	306	0.70	305	8.31	330	13.94	306
C					14.96	330	20.76	306

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	SpRe	2.77	OK	0.46
Querkraft	SpRe	0.00	OK	0.19
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager B		OK	0.28
Sparrenaufleger	Auflager B		OK	0.76

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.97
Enddurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.81
ges. Enddurchbiegung	SpRe	2.76	OK	0.65

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

Pfettendach Achse D-E neben DFF, ein Sparren neu, ein Sparren

$$0 \leq \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} V \leq \frac{1}{2} S_2 \leq \frac{1}{2} V$$

N2 - " . . . o ) 70 V

neuer Sparren am Ziergiebel: 12/20 cm;  
Es wird eine Holzanlaschung von 2x 6/20 cm als  
Xgtuv®tmwpi"fqu"Dquvcpfurcttgq"34139 cm bemessen.

Öæ}{±â→\æãÁÓãbá\`@|æãb´â^↔\\ÁGHÐFÎÊIÁ´↑È

$$W = 1369 \text{ cm}^3, \quad I = 12663 \text{ cm}^4$$

Ggf. sollte am DFF ein neuer Sparren 18/20 cm eingebaut werden.

8. What is the difference between a variable and a constant?

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
---------	----------	----------	-------------

Sparren links	5.46	NH C24	12.0/20.0
Sparren rechts	5.46	NH C24	24.0/18.5

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	8.60	0.00	fest	fest
C	4.30	3.36	fest	frei

Dachneigungswinkel	li	=	38.00	
	re	=	38.00	
)	h <sub>li</sub>	=	3.36	m
	h <sub>re</sub>	=	3.36	m

Abstand  $a = 0.84 \text{ m}$

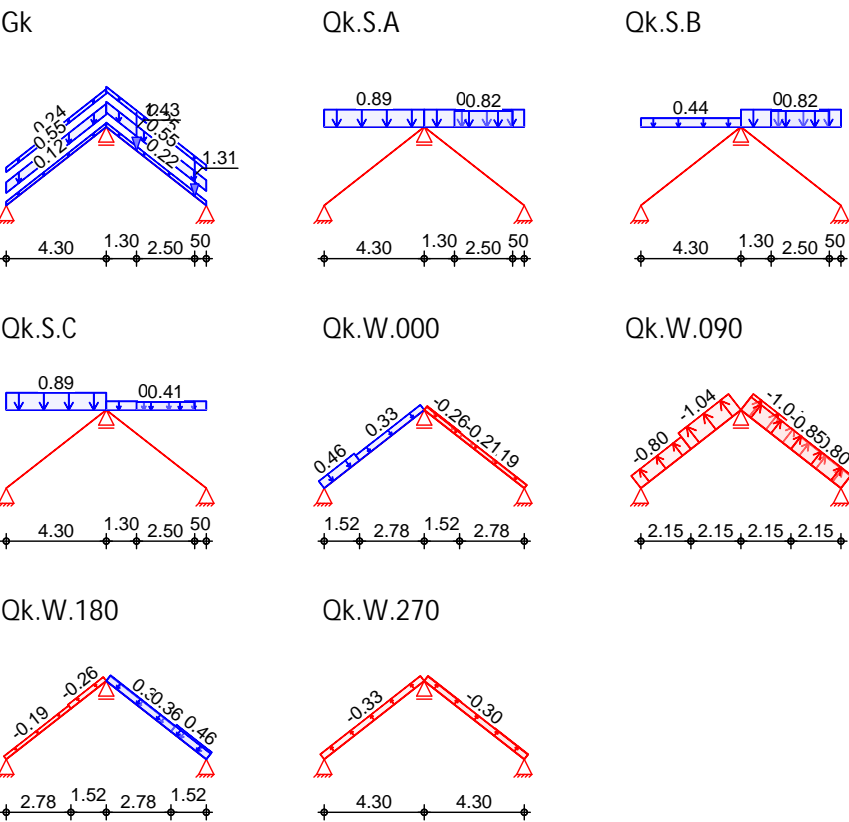
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



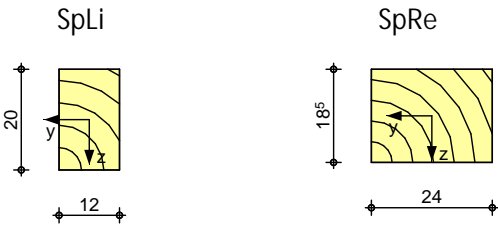
Mat./Querschnitt

Grafik

M 1:15

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

Querschnittsgrafiken [cm]



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
2.72	89	W <sub>inst</sub>	16.4	I/300=	18.2	0.90 *
2.73	89	W <sub>fin</sub>	21.1	I/200=	27.3	0.77 *

SpRe	x	Ek	Norm	Wvorh		Wzul	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
	2.73	80	Wnet,fin	12.6	l/300=	18.2	0.69 *
	(L= 5.46 m, NKL 1, kdef = 0.60)						
	2.73	93	Winst	17.7	l/300=	18.2	0.98 *
	2.73	93	Wfin	22.6	l/200=	27.3	0.83 *
	2.76	80	Wnet,fin	13.1	l/300=	18.2	0.72 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

je lfd. m (Windlasten mit cpe,10)

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-1.33	213	1.71	211	-0.58	250	6.66	215
B	-3.46	213	5.45	212	0.26	250	11.37	219
C					-2.38	250	16.90	219

Aufl.	Fx,d,min	EK	Fx,d,max	EK	Fz,d,min	EK	Fz,d,max	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.18	306	0.23	304	4.14	320	6.97	304
B	-0.46	306	0.73	305	7.21	330	11.75	306
C					12.47	330	17.41	306

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	SpRe	2.79	OK	0.45
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.20
Biegung	Auflager A		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.32
Sparrenaufleger	Auflager B		OK	0.77

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.98
Enddurchbiegung	SpRe	2.73	OK	0.83
ges. Enddurchbiegung	SpRe	2.76	OK	0.72

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

Pos. N2DA.30.1H

N2 - "

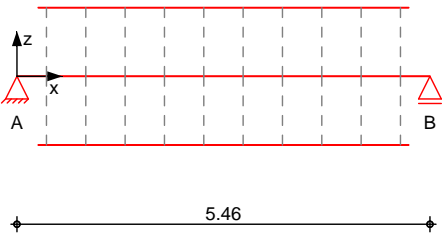
Querschnitt:

Es wird eine Holzanlaschung von 6/20+8/20 cm als Xgtuv®tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen. Ggf. sollten neue Sparren 18/20 cm eingebaut werden.

= 8

System Balken

M 1:100



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld			I [m]	NKL
	1			5.46	1

Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	5.46	12/17	NH C24

†	Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
V1	1	0.28	4.90	vorne	6/20	NH C24
V2	1	0.28	4.90	hinten	8/20	NH C24

Verbundbereiche	Bereich	Feld	a [m]	s [m]	Bauteile
	1	1	0.28	4.90	V1 - Holzbalken - V2

Verbundstellen	n Verbindungs- [-]	mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
	20	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>1</sup>	6.0x120		8982
	1: ETA-12/0114				

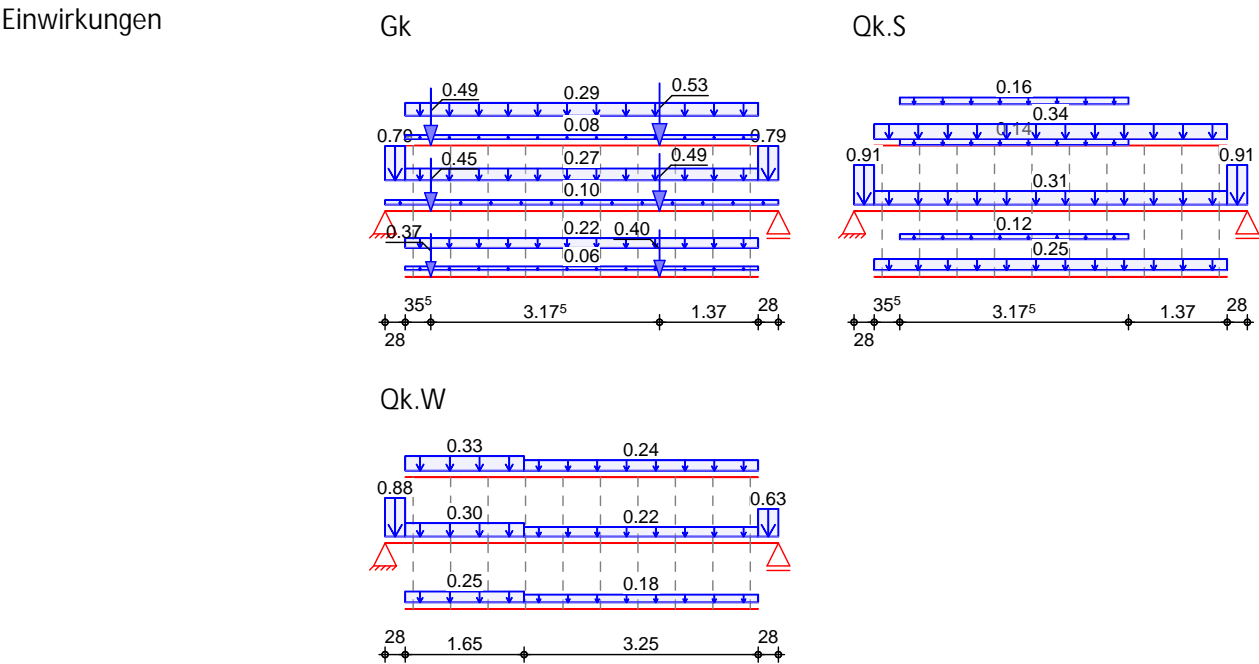
	e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
	11.0	9 * 52.0	11.0

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	14.0	x		fest	frei
	B	5.46	14.0	x		fest	frei

Balkenabstand	Abstand	a =	0.84	m
---------------	---------	-----	------	---

Belastungen	Belastungen auf das System
-------------	----------------------------

Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)
--------	-----------------------------------------



Eigengewicht in z-Richtung	Eigengewicht	
	Bauteil	Kommentar
		$q_z$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Einw. <i>Gk</i>	Balken	Eigengew
	V1	Eigengew
	V2	Eigengew

7 in z-Richtung	Streckenlasten	
	Feld	Kommentar
		a
		[m]
		s
		[m]
		$q_{z,li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
		$q_{z,re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Einw. <i>Gk</i>	(a) 1	Eind+Aus
		Balken
	(a) 1	Eind+Aus
		Balken
		Verst. vorne
		Verst. hinten
	(a) 1	Eind+Aus
		Balken
Einw. <i>Qk.S</i>	(b) 1	Eind+Aus
		Balken
	(b) 1	Eind+Aus
		Balken

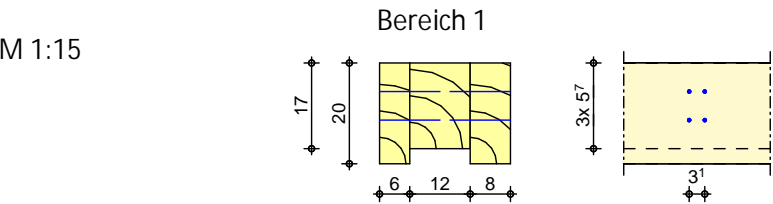
		Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
			Verst. vorne				0.25
			Verst. hinten				0.34
Einw. Qk.W	(b) 1		Eind+Aus	5.18	0.28		0.91
			Balken				0.91
	(c) 1			0.64	3.18		0.42
			Balken				0.14
			Verst. vorne				0.12
			Verst. hinten				0.16
	(d) 1		W.F	0.00	0.28		0.88
			Balken				0.88
	(d) 1		W.F	0.28	1.65		0.88
			Balken				0.30
			Verst. vorne				0.25
			Verst. hinten				0.33
	(e) 1		W.H	1.93	3.25		0.63
			Balken				0.22
			Verst. vorne				0.18
			Verst. hinten				0.24
	(e) 1		W.H	5.18	0.28		0.63
			Balken				0.63
(a)		Dachsteine			0.55 =	0.55	V
		)			0.005*20 =	0.10	V
		Holzschalung			0.016*8.5 =	0.14	V
					=	0.79	V
(b)		Schnee LF.A			1.15*cos(38) =	0.91	V
(c)		Schnee DachBereich DFF			cos(38)*1.15/2*0.775/0.84 =	0.42	V
(d)		Wind R.180			0.46 =	0.46	V
		Wind DachBereich DFF			0.46*0.775/0.84 =	0.42	V
					=	0.88	V
(e)		Wind R.180			0.33 =	0.33	V
		Wind DachBereich DFF			0.33*0.775/0.84 =	0.30	V
					=	0.63	V
Linienlasten in z-Richtung		Einzellasten und -momente					
		Feld	Kommentar	a [m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	
Einw. Gk		(a) 1		3.81	1.43		
		(b) 1		0.64	1.31		

(a)	Dacheigenlast (Dachsteine. WD. Schalung. Konstruktion) oberhalb Wechsel	$(0.79 \cdot 1.30 / 2 \cdot 0.775 + 0.08 + 0.17) / 0.84 =$	0.77	kN/m
	Last DFF	$0.40 \cdot 2.50 / 3 \cdot 1.65 / 0.84 =$	0.66	kN/m
		=	1.43	kN/m

(b)	Last DFF	$0.40 \cdot 2 \cdot 2.50 / 3 \cdot 1.65 / 0.84 =$	1.31	kN/m
-----	----------	---------------------------------------------------	------	------

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT)	V	8	u		) @ - V
Verbindungsmittel	V	u			
Abs. 8.2					
	x	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>V,Ed</sub>	F <sub>V,Rd</sub>
	[m]		[-]	[kN]	[kN]
Feld 1	0.39	3	1.00	90.00	5.26
					7.11
					0.74

Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1
	- ) t " angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen	Nachweise der Verformungen
Abs. 7.2	
	x Ek Norm W <sub>vorh</sub> W <sub>zul</sub>
	[m] [mm] [-]
Feld 1	(L= 5.46 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)
	2.73 14 W <sub>inst</sub> 23.7 l/237= 23.0 1.03
	2.73 14 W <sub>fin</sub> 27.9 l/158= 34.6 0.81
	2.76 15 W <sub>net,fin</sub> 15.5 l/237= 23.0 0.67

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

#				
Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]	
A	4.36	17	12.69	21
B	3.91	17	11.44	21



Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN/m]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN/m]	EK
A	11.64	24	12.28	25
B	10.65	24	11.21	25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.82	OK	0.45
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.48
"	Feld 1	2.73	OK	0.53
j	Feld 1	0.39	OK	0.34
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.27
Verbindungsmittel	Feld 1	0.39	OK	0.74

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	1.03
Enddurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	0.81
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.76	OK	0.67

) )  
4,30/5,46=0,79      L/300 => L/237      L/200 => L/158  
) "  
" ) v      8-u

Pos. N2DA.30.2H

N2 - "

Querschnitt:

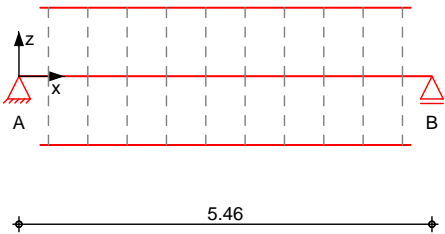
= 8

Es wird eine Holzanlaschung von 2x 6/20 cm als

Xgtuv®tmwpi"fgu"Dguvcpfurcttgp"34139 cm bemessen.

Ggf. sollten neue Sparren 18/20 cm eingebaut werden.

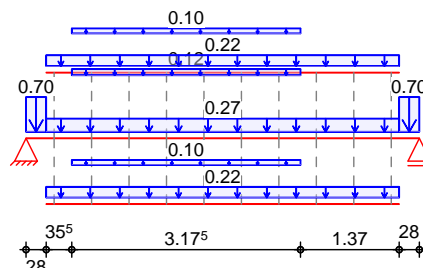
System Balken  
 M 1:100



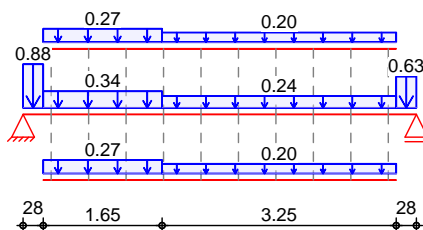
Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld			I [m]	NKL
	1			5.46	1
Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	5.46	12/17	NH C24
†	Feld	a [m]	s [m]	Seiten b/h [cm/cm]	Material
	1	0.28	4.90	beide 6/20	NH C24
Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel		Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
	10 4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) <sup>12</sup>		6.0x120		8982
	1: ETA-12/0114				
	2: beidseitig				
	e <sub>0,l</sub> [cm]		e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]	
	11.0		9 * 52.0	11.0	
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag. K <sub>T,z</sub> [kN/m] K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
	A	0.00	14.0	x	fest frei
	B	5.46	14.0	x	fest frei

## Einwirkungen

Qk.S



Qk.W



## Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
Balken	Eigengew	0.10
V1-V1b	Eigengew	0.06

## Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	0.28		0.79 <i>0.79</i>
1	Eind+Aus <i>Balken</i> <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.28	4.90		0.79 <i>0.30</i> <i>0.24</i>
1	Eind+Aus <i>Balken</i>	5.18	0.28		0.79 <i>0.79</i>
1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	0.28		0.70 <i>0.70</i>
1	Eind+Aus <i>Balken</i> <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.28	4.90		0.70 <i>0.27</i> <i>0.22</i>
1	Eind+Aus <i>Balken</i>	5.18	0.28		0.70 <i>0.70</i>
1	<i>Balken</i> <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.64	3.18		0.32 <i>0.12</i> <i>0.10</i>
1	W.F	0.00	0.28		0.88

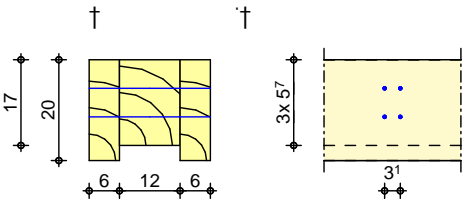
Einw. Qk.W

		Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	q <sub>z,re</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
			<i>Balken</i>				<i>0.88</i>
(d)	1		W.F	0.28	1.65		0.88
			<i>Balken</i>				<i>0.34</i>
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.27</i>
(e)	1		W.H	1.93	3.25		0.63
			<i>Balken</i>				<i>0.24</i>
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.20</i>
(e)	1		W.H	5.18	0.28		0.63
			<i>Balken</i>				<i>0.63</i>
(a)		Dachsteine			0.55 =	0.55	V
		)			0.005*20 =	0.10	V
		Holzschalung			0.016*8.5 =	0.14	V
					=	0.79	V
(b)		Schnee LF.A			0.89*cos(38) =	0.70	V
(c)		Schnee DachBereich DFF			cos(38)*0.89/2*0.775/0.84 =	0.32	V
(d)		Wind R.180			0.46 =	0.46	V
		Wind DachBereich DFF			0.46*0.775/0.84 =	0.42	V
					=	0.88	V
(e)		Wind R.180			0.33 =	0.33	V
		Wind DachBereich DFF			0.33*0.775/0.84 =	0.30	V
					=	0.63	V
Linienlasten in z-Richtung		Einzellasten und -momente					
		Feld	Kommentar	a [m]	F <sub>z</sub> [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	
Einw. GK		(a) 1		3.81	1.43		
		(b) 1		0.64	1.31		
(a)		Dacheigenlast (Dachsteine. WD. Schalung. Konstruktion) oberhalb Wechsel			(0.79*1.30/2*0.775+0.08+0.17)/ 0.84 =	0.77	kN/m
		Last DFF			0.40*2.50/3*1.65/0.84 =	0.66	kN/m
					=	1.43	kN/m
(b)		Last DFF			0.40*2*2.50/3*1.65/0.84 =	1.31	kN/m
Mat./Querschnitt		Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1					

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)

V 8 u ) @ - V

Verbindungsmittel  
Abs. 8.2

V	u	o				
x	Ek	k <sub>mod</sub>		F <sub>v,Ed</sub>	F <sub>v,Rd</sub>	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
0.39	3	1.00	90.00	4.10	7.74	0.53

Nachweise (GZG)

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

- ) t angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen  
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L = 5.46 m, NKl 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
2.73	14	W <sub>inst</sub>	23.9	l/237=	23.0 1.04
2.73	14	W <sub>fin</sub>	28.2	l/158=	34.6 0.82
2.76	15	W <sub>net,fin</sub>	16.7	l/237=	23.0 0.73

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

°  
#  
"

#

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]	
A	4.31	17	11.51	21
B	3.87	17	10.35	21

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub>	EK	F <sub>z,d,max</sub>	EK
	[kN/m]		[kN/m]	
A	9.90	24	10.54	25
B	9.04	24	9.59	25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.82	OK	0.44
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.44

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
"	Feld 1	2.82	OK	0.53
j	Feld 1	0.39	OK	0.33
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.25
Verbindungsmittel	Feld 1	0.39	OK	0.53

Nachweise (GZG)

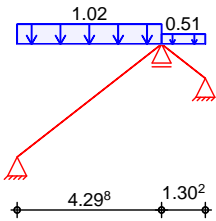
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	1.04
Enddurchbiegung	Feld 1	2.73	OK	0.82
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.76	OK	0.73

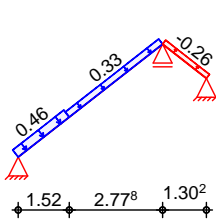
) )  
4,30/5,46=0,79 L/300 => L/237 L/200 => L/158  
) "  
" ) V 8-u

A diagram of a beam of total length 6.30 m. The left end is a pin support. The beam is subjected to a triangular load that starts at 0 kN/m at the left end and increases linearly to 1.02 kN/m at the right end. The load is represented by a blue line with downward arrows. The distance from the left end to the point where the load intensity is 0.51 kN/m is 4.298 m. The distance from this point to the right end is 1.302 m. The right end is a roller support.

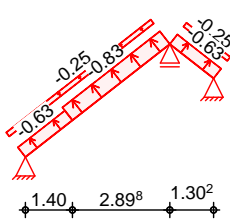
Qk.S.C



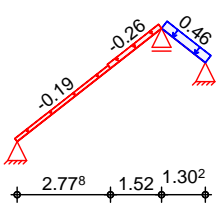
Qk.W.000



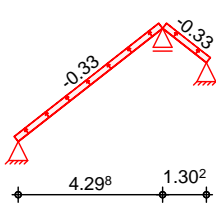
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

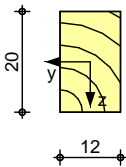
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

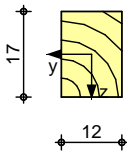
Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:15

SpLi



SpRe



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

x	Ek	Norm	Wvorh		Wzul	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
<i>(L= 5.45 m, NKL 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>						
2.72	89	W <sub>inst</sub>	17.2	I/300=	18.2	0.95 *
2.72	89	W <sub>fin</sub>	21.9	I/200=	27.3	0.80 *
2.73	80	W <sub>net,fin</sub>	12.6	I/300=	18.2	0.69 *

SpRe

<i>(L= 1.65 m, NKL 1, k<sub>def</sub> = 0.60)</i>						
0.83	93	W <sub>inst</sub>	0.2	I/300=	5.5	0.04 *
0.83	93	W <sub>fin</sub>	0.3	I/200=	8.3	0.04 *
0.83	80	W <sub>net,fin</sub>	0.2	I/300=	5.5	0.03 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht



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

"

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-2.20	212	1.29	211	0.45	250	7.26	215
B	-1.03	213	0.98	211	-0.75	250	2.20	215
C					0.59	250	8.87	215

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	-0.29	305	0.17	304	4.59	320	7.64	304
B	-0.14	306	0.13	304	1.26	330	2.30	304
C					6.73	320	9.81	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi	2.75	OK	0.47
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.21
Biegung	Auflager B		OK	0.01
Querkraft	Auflager A		OK	0.34
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.00
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.76

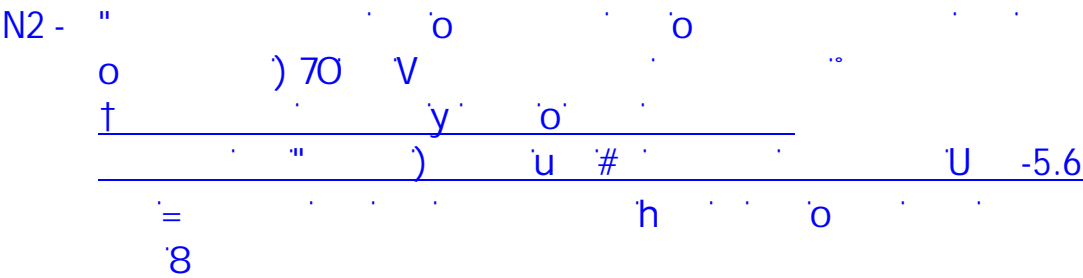
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

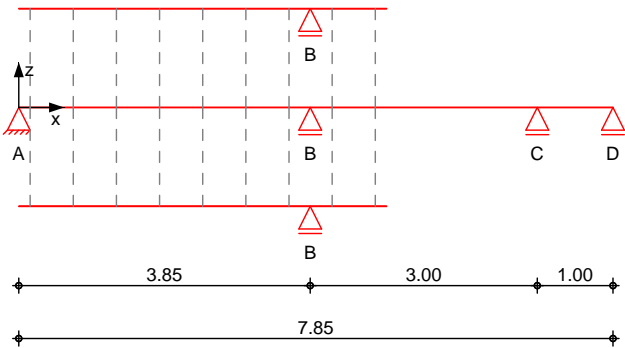
Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.95
Enddurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.80
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.69

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

Pos. N2-DA.21.2S 7 # - †



System Balken  
M 1:100



Abmessungen /  
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	3.85	1
2	3.00	1
3	1.00	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	7.85	12/18	NH C24

†

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	4.86	beide	U 120	S 235

Verbundstellen

n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K <sub>ser</sub> [kN/m]
9 ) u # Bolzen	75x16.4 mm M16	5.6	23625

° †

e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
15.0	8 * 57.0	15.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
A	0.00	12.0	x		fest	frei

Belastungen

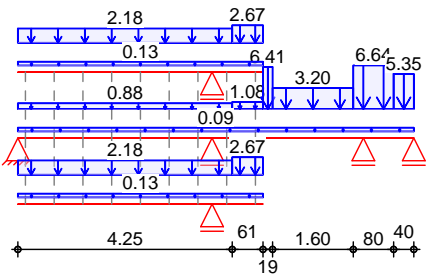
Grafik

Einwirkungen

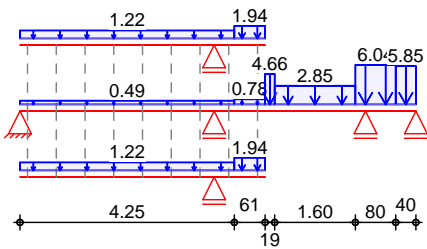
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

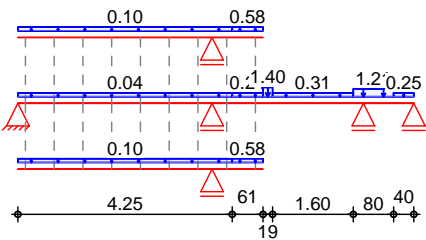
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht  
in z-Richtung

Einw. Gk

Streckenlasten  
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m]
Balken	Eigengew	0.09
V1-V1b	Eigengew	0.13

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m]	q <sub>z,re</sub> [kN/m]
(a) 1	Balken	0.00	4.25	5.23	0.88
	Verst. vorne und hinten				2.18
(b) 2	Balken	0.40	0.61	6.41	1.08
	Verst. vorne und hinten				2.67
(b) 2	Balken	1.01	0.19	6.41	6.41
(c) 2	Balken	1.20	1.60	3.20	3.20
(d) 2	Balken	2.80	0.80	6.64	6.64
(e) 3	Balken	0.60	0.40	5.35	5.35
(a) 1	Balken	0.00	4.25	2.92	

Einw. Qk.S

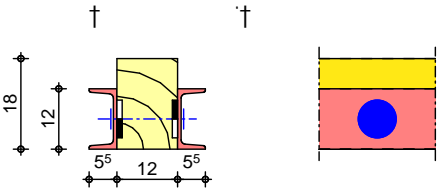
	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m]	q <sub>z,re</sub> [kN/m]
Einw. Qk.W		Balken				0.49
		Verst. vorne und hinten				1.22
	(b) 2		0.40	0.61		4.66
		Balken				0.78
		Verst. vorne und hinten				1.94
	(b) 2		1.01	0.19		4.66
		Balken				4.66
	(c) 2		1.20	1.60		2.85
		Balken				2.85
	(d) 2		2.80	0.80		6.04
		Balken				6.04
	(e) 3		0.60	0.40		5.85
		Balken				5.85
	(a) 1		0.00	4.25		0.25
		Balken				0.04
		Verst. vorne und hinten				0.10
	(b) 2		0.40	0.61		1.40
		Balken				0.24
		Verst. vorne und hinten				0.58
	(b) 2		1.01	0.19		1.40
		Balken				1.40
	(c) 2		1.20	1.60		0.31
		Balken				0.31
	(d) 2		2.80	0.80		1.21
		Balken				1.21
	(e) 3		0.60	0.40		0.25
		Balken				0.25

- (a) aus Pos. 'N2-DA.20.1e', Lager 'C' (Seite 319-N2)
- (b) aus Pos. 'N2DA.30.2', Lager 'C' (Seite 349-N2)
- (c) aus Pos. 'N2DA.31', Lager 'C' (Seite 362-N2)
- (d) aus Pos. 'N2DA.30.1', Lager 'C' (Seite 346-N2)
- (e) aus Pos. 'N2-DA.20.1m', Lager 'C' (Seite 325-N2)

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Grafik Querschnittsgrafiken

M 1:15



Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

Feld 1

Feld 2

Feld 3

Querkraft

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

Feld 3

Nachweis E-E Verst.

Abs. 6.2

Feld 1

Feld 2

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Feld 1

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Auflager C

Auflager D

Nachweise (GZG)

x	Ek	k <sub>mod</sub>	M <sub>yd</sub>	m <sub>d</sub>	f <sub>m,d</sub>	
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(l = 3.85 m)						
3.85	3	0.90	-2.84	4.38	16.62	0.26
(l = 3.00 m)						
3.00	3	0.90	-3.51	5.42	16.62	0.33
(l = 1.00 m)						
0.00	3	0.90	-3.51	5.42	16.62	0.33

x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	d	f <sub>v,d</sub>	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3.85	3	0.90	-3.95	0.55	2.77	0.20
0.86	3	0.90	9.15	1.27	2.77	0.46
0.00	3	0.90	7.70	1.07	2.77	0.39

x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	d	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3.85	12	0.00	-7.97	-12.08	131.36	0.57 *
					13.02	
					133.28	
0.00	12	0.00	-7.97	11.62	131.36	0.57
					12.53	
					133.14	

V		u		o		
x	Ek	k <sub>mod</sub>		F <sub>v,Ed</sub>	F <sub>v,Rd</sub>	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
0.15	3	0.90	90.00	8.90	17.93	0.50

Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	c <sub>90d</sub>	f* <sub>c90d</sub>	
	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3	0.90	18.39	180.0	1.00	1.02	1.73	0.59
3	0.90	6.15	360.0	1.00	0.17	1.73	0.10
3	0.90	24.24	264.0	1.00	0.92	1.73	0.53
3	0.90	4.91	132.0	1.00	0.37	1.73	0.21

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

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

- ) t angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.

Verformungen  
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]		W <sub>zul</sub> [mm]	[-]
Feld 1	(L= 3.85 m, NKl 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	1.67	14	W <sub>inst</sub>	6.9	I/300=	12.8	0.54
	1.67	14	W <sub>fin</sub>	7.0	I/200=	19.3	0.36
	1.71	18	W <sub>net,fin</sub>	4.9	I/300=	12.8	0.38
Feld 2	(L= 3.00 m, NKl 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	1.83	14	W <sub>inst</sub>	1.5	I/300=	10.0	0.15
	1.83	14	W <sub>fin</sub>	1.6	I/200=	15.0	0.10
	1.01	18	W <sub>net,fin</sub>	-0.7	I/300=	-10.0	0.07
Feld 3	(L= 1.00 m, NKl 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	0.70	15	W <sub>inst</sub>	0.0	I/300=	3.3	0.01
	0.70	15	W <sub>fin</sub>	0.0	I/200=	5.0	0.01
	0.66	18	W <sub>net,fin</sub>	0.0	I/300=	3.3	0.01

° # . "

"

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN]	EK
A	8.78	20	18.64	24
B	22.73	20	52.66	24
C	8.64	20	25.58	24
D	1.80	20	4.95	24

Aufl.	F <sub>z,d,min</sub> [kN]	EK	F <sub>z,d,max</sub> [kN]	EK
A	18.36	27	18.86	28
B	52.60	27	54.12	28
C	27.50	27	28.22	28
D	5.51	27	5.61	28

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

†



Auflager

Bereich	e <sub>0,l</sub> [cm]	e [cm]	e <sub>0,r</sub> [cm]
1.2	20.0	6 * 50.0	10.0

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K <sub>T,z</sub> [kN/m]	K <sub>R,y</sub> [kNm/rad]
A	0.00	16.0	x		fest	frei
B	1.00	16.0	x		fest	frei
C	4.30	16.0	x		fest	frei

Belastungen

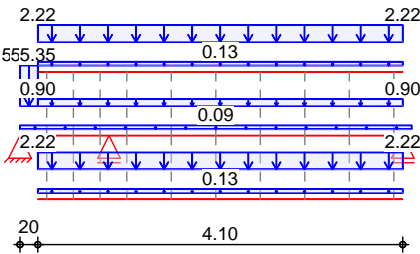
Belastungen auf das System

Grafik

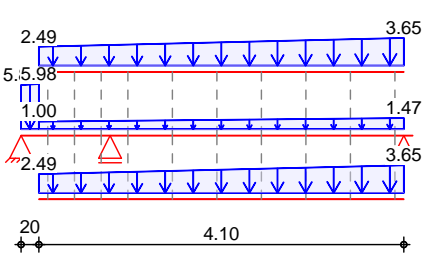
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

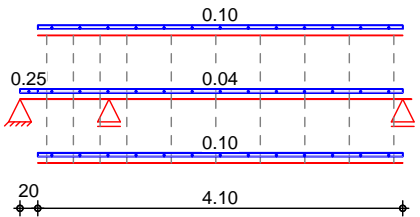
G<sub>k</sub>



Q<sub>k,S</sub>



Q<sub>k,W</sub>



Eigengewicht  
in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. *G<sub>k</sub>*

Bauteil	Kommentar	q <sub>z</sub> [kN/m]
Balken	Eigengew	0.09
V1-V1b	Eigengew	0.13

Streckenlasten  
in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. *G<sub>k</sub>*

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m]	q <sub>z,re</sub> [kN/m]
(a) 1		0.00	0.20	5.35	5.35
	<i>Balken</i>			<i>5.35</i>	<i>5.35</i>
(a) 1		0.20	4.10	5.35	5.34
	<i>Balken</i>			<i>0.90</i>	<i>0.90</i>
	<i>Verst. vorne und hinten</i>			<i>2.22</i>	<i>2.22</i>
Einw. <i>Q<sub>k,S</sub></i>	(a) 1	0.00	0.20	5.85	5.98
	<i>Balken</i>			<i>5.85</i>	<i>5.98</i>
	(a) 1	0.20	4.10	5.98	8.77
	<i>Balken</i>			<i>1.00</i>	<i>1.47</i>
	<i>Verst. vorne und hinten</i>			<i>2.49</i>	<i>3.65</i>
Einw. <i>Q<sub>k,W</sub></i>	(a) 1	0.00	0.20	0.25	0.25



Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>z,li</sub> [kN/m]	q <sub>z,re</sub> [kN/m]
(a) 1	Balken	0.20	4.10	0.25	0.25
				0.25	0.25
	Balken			0.04	0.04
	Verst. vorne und hinten			0.10	0.10

(a) links: aus Pos. 'N2-DA.20.1m', Lager 'C' (Seite 325-N2)  
rechts: aus Pos. 'N2-DA.20.1a', Lager 'C' (Seite 323-N2)

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Bauteil	Material	f <sub>y</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>u</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
Verst.1	S 235	235.0	360.0	210000

Bauteil	Material	f <sub>m,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>t,0,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>c,0,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>v,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]
Balken	12.0	18.0	216.0	648.0	5832

Bauteil	Profil	A	W <sub>y</sub>	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]
Verst.1	U 120	17.0	60.7	364

Verbindungsmittel

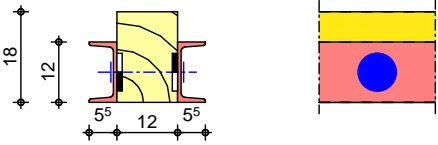
Bereich	Typ	F <sub>V,Rk</sub> [kN]
1.1	u # Bolzen M16, 5.6	11.64 14.25
1.2	u # Bolzen M16, 5.6	11.64 14.25

Grafik

Querschnittsgrafiken

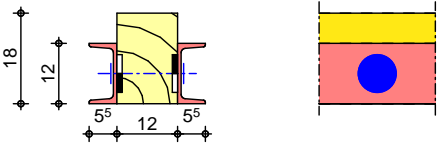
M 1:15

Bereich 1.1



M 1:15

Bereich 1.2



Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

Feld 1

Feld 2

Querkraft

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

Nachweis E-E Verst.

Abs. 6.2

Feld 1

Feld 2

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Feld 1

Feld 2

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager B

Auflager C

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

$V_{8,u} = V_{8,V}$							
$V_{''} =$							
x	$E_k$	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$m_{,d}$	$f_{m,d}$		
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	
$(L = 1.00\ m)$							
1.00	2	0.90	-7.84	12.10	16.62	0.73	
$(L = 3.30\ m)$							
0.00	2	0.90	-7.84	12.10	16.62	0.73	
$V_j =$							
x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$d$	$f_{v,d}$		
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]	
1.00	2	0.90	-7.90	1.10	2.77	0.40	
0.00	2	0.90	8.40	1.17	2.77	0.42	
$V_{\dagger} = V_{j''}$							
x	$E_k$	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$d$		
					$d$		
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	$v_{,d}$	[-]	
0.90	12	0.00	-5.28	-8.64	87.05	0.38	
					9.32		
					88.53		
1.90	12	0.00	9.63	-0.03	158.58	0.67 *	
					0.03		
					158.58		
$V_u = V_o$							
x	$E_k$	$k_{mod}$		$F_{v,Ed}$	$F_{v,Rd}$		
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]	
<i>Bereich 1.1</i>							
0.90	2	0.90	90.00	11.02	17.93	0.61	
<i>Bereich 1.2</i>							
3.20	2	0.90	90.00	12.38	17.93	0.69	
Nachweis der Auflagerpressung							
$E_k$	$k_{mod}$	$F_d$	$A_{ef}$	$k_{c90}$	$c_{90d}$	$f^*_{c90d}$	
	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
2	0.90	59.90	264.0	1.50	2.27	2.60	0.87
2	0.90	27.76	264.0	1.50	1.05	2.60	0.41
$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$							
Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1							
- ) $\dagger$ angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt $t = 0$ wird reduziert.							
Nachweise der Verformungen							
x	$E_k$	Norm	$W_{vorh}$		$W_{zul}$		
[m]			[mm]		[mm]		[-]
$(L = 1.00\ m, NKL\ 1, k_{def} = 0.60)$							
0.20	14	$W_{inst}$	-0.9	$l/300 =$	-3.3	0.27	
0.20	14	$W_{fin}$	-1.0	$l/200 =$	-5.0	0.19	

	x [m]	Ek	Norm	Wvorh [mm]		Wzul [mm]	[-]
Feld 2	0.20	15	Wnet,fin	-0.4	l/300=	-3.3	0.13
	(L= 3.30 m, NKl 1, kdef = 0.60)						
	1.80	14	Winst	6.8	l/300=	11.0	0.61
	1.80	14	Wfin	6.9	l/200=	16.5	0.42
	1.79	15	Wnet,fin	3.0	l/300=	11.0	0.27

#

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	Fz,k [kN]
Einw. GK	A	-1.96
	B	18.46
	C	7.96
Einw. Qk.S	A	-3.22
	B	23.32
	C	11.34
Einw. Qk.W	A	-0.08
	B	0.81
	C	0.35

"

Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK
A	-7.56	21	-1.96	17
B	18.46	17	60.63	21
C	7.96	17	28.08	21

Aufl.	Fz,d,min [kN]	EK	Fz,d,max [kN]	EK
A	-9.39	25	-9.28	24
B	71.16	24	72.25	25
C	33.65	24	34.12	25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	1.00	OK	0.73
Querkraft	Feld 2	0.00	OK	0.42
V	Feld 2	1.90	OK	0.67
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.87
Verbindungs mittel	Feld 2	3.20	OK	0.69

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		
Anfangsdurchbiegung	Feld 2	1.80	OK	0.61
Enddurchbiegung	Feld 2	1.80	OK	0.42
gesamte Enddurchbiegung	Feld 2	1.79	OK	0.27

Alle Nachweise im GZT und GZG sind eingehalten.

V 8

Ü-BauPlanung vom 25.06.2024/ Plafond GmbH vom 30.03.2026

sh. Statik vom 30.03.2026

Pos. N2BO.1

Elastisch gebettete Sohlplatte

den Bestandsfundamenten angeordnet.

Stahlbeton C20/25  
XC2, WF  
C<sub>nom</sub>= 35 mm (bis d<sub>s</sub>=25mm)

Anordnung einer mindestens 5 cm dicken Sauberkeitsschicht unter bewehrten Fundamenten

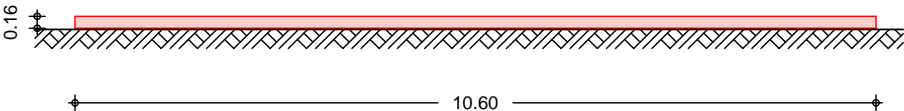
Bettungsziffer UV

Belastung:  
aus Trennwand  
nach EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 DE

In der Folge wird die Bodenplatte als elastisch gebetteter Balken nachgewiesen. Darauf folgend  
Aus dem Nachweis der Rissicherung resultiert die gew. Bewehrung:

oben und unten je Q 257  
Querkraftbewehrung nicht erforderlich

System  
M 1:100



Balken	O	I =	10.60	m
	=	h =	0.16	m
	Breite	b =	1.00	m
	-	E <sub>cm</sub> =	30000	V

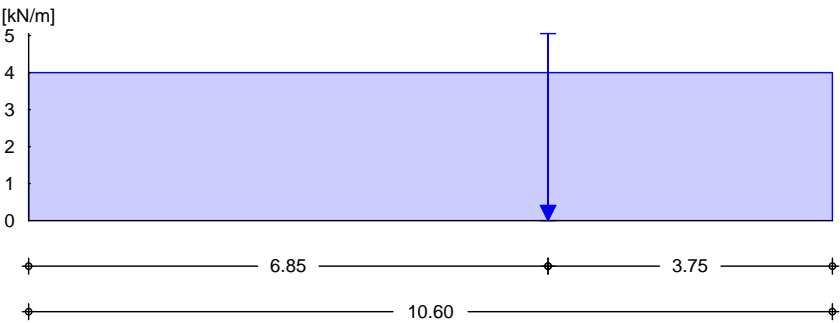
Expositionsklassen WF und XC1

Bodenschichten

Nr.	Bezeichnung	h [m]	E <sub>s,k,min</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
1	Sand	10.00	15.00

Belastungen  
 EW Gk  
 M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)

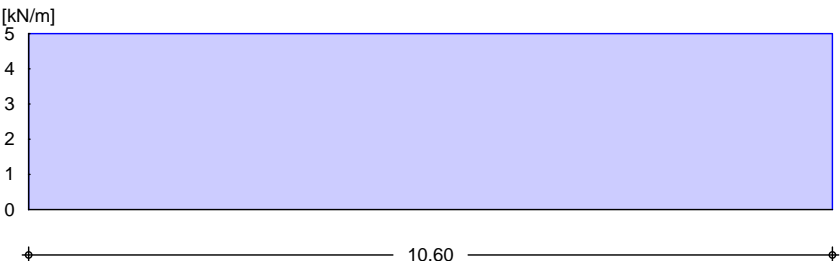


Lastart	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
(a) Einzellast	6.85	0.01			5.05	
(b) Gleichlast			4.00			

- (a) aus Pos. 'L5 '7 '8  
'gk\_W116' \*(3.80)  
 $1.330 \cdot (3.80) = 5.05$  kN
- (b) Eigengew. Fundament  
 $25.0 \cdot 1.00 \cdot 0.16 = 4.00$  kN/m

EW Qk.N  
 M 1:100

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume



Lastart	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	F [kN]	M [kNm]
(a) Gleichlast			5.00			

- (a)  $V = \# \cdot U$   
 $=$   
 $5.0 = 5.00$  kN/m

Kombinationen

nach DIN EN 1990

Grundkombination

x [m]	max M <sub>Ed</sub> [kNm]	min M <sub>Ed</sub> [kNm]	max V <sub>Ed</sub> [kN]	min V <sub>Ed</sub> [kN]	max $\sigma_{Ed}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.54
4.77	-0.15	-0.33	-0.01	-0.05	13.51
6.80	2.35	1.61	3.49	2.49	15.88

	<table><tr><th>x</th><th>max M<sub>Ed</sub></th><th>min M<sub>Ed</sub></th><th>max V<sub>Ed</sub></th><th>min V<sub>Ed</sub></th><th>max <sub>Ed</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[kNm]</th><th>[kNm]</th><th>[kN]</th><th>[kN]</th><th>[kN/m<sup>2</sup>]</th></tr><tr><td>6.89</td><td>2.39</td><td>1.64</td><td>-2.24</td><td>-3.20</td><td>15.92</td></tr></table>	x	max M <sub>Ed</sub>	min M <sub>Ed</sub>	max V <sub>Ed</sub>	min V <sub>Ed</sub>	max <sub>Ed</sub>	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	6.89	2.39	1.64	-2.24	-3.20	15.92																														
x	max M <sub>Ed</sub>	min M <sub>Ed</sub>	max V <sub>Ed</sub>	min V <sub>Ed</sub>	max <sub>Ed</sub>																																												
[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]																																												
6.89	2.39	1.64	-2.24	-3.20	15.92																																												
char. Kombination	<table><tr><th>x</th><th>max S<sub>Ed</sub></th><th>min S<sub>Ed</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr><tr><td>6.80</td><td>0.13</td><td>0.07</td></tr><tr><td>10.60</td><td>0.08</td><td>0.03</td></tr></table>	x	max S <sub>Ed</sub>	min S <sub>Ed</sub>	[m]	[cm]	[cm]	6.80	0.13	0.07	10.60	0.08	0.03																																				
x	max S <sub>Ed</sub>	min S <sub>Ed</sub>																																															
[m]	[cm]	[cm]																																															
6.80	0.13	0.07																																															
10.60	0.08	0.03																																															
Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01																																																
Material	<table><tr><th>Material</th><th>f<sub>yk</sub></th><th>f<sub>ck</sub></th><th>E</th></tr><tr><th></th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th></tr><tr><td>C 20/25</td><td></td><td>20</td><td>30000</td></tr><tr><td>B 500SA</td><td>500</td><td></td><td>200000</td></tr></table>	Material	f <sub>yk</sub>	f <sub>ck</sub>	E		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	C 20/25		20	30000	B 500SA	500		200000																																
Material	f <sub>yk</sub>	f <sub>ck</sub>	E																																														
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]																																														
C 20/25		20	30000																																														
B 500SA	500		200000																																														
Querschnitt	<table><tr><th>Art</th><th>b</th><th>h</th><th>A</th><th>I<sub>y</sub></th></tr><tr><th></th><th>[cm]</th><th>[cm]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[cm<sup>4</sup>]</th></tr><tr><td>RE</td><td>100.0</td><td>16.0</td><td>1600</td><td>34133</td></tr></table> <div>RE: Rechteckquerschnitt</div>	Art	b	h	A	I <sub>y</sub>		[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	RE	100.0	16.0	1600	34133																																	
Art	b	h	A	I <sub>y</sub>																																													
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]																																													
RE	100.0	16.0	1600	34133																																													
Bemessung (GZT)	nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 U V) h = 9.2.2(5)																																																
Balken	<div>Beton C 20/25</div> <div>Betonstahl B 500SA</div> <div>Wichte des Stahlbetons = 25.00 V</div> <div>Querschnitt b/h = 100.0/16.0 cm</div> <div>Achsabst. der Bewehrung d'u/d'o = 5.0/5.0 cm</div>																																																
Biegebewehrung/ Querkraftbewehrung	<table><tr><th>x</th><th>erf A<sub>su</sub></th><th>erf A<sub>so</sub></th><th>V<sub>Rd,c</sub></th><th>V<sub>Rd,max</sub></th><th>erf a<sub>sw</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[kN]</th><th>[kN]</th><th>[cm<sup>2</sup>/m]</th></tr><tr><td>0.09</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>3.27</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>4.77</td><td>-</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>5.57</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>6.80</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>6.89</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr></table> <div>M: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)</div>	x	erf A <sub>su</sub>	erf A <sub>so</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	erf a <sub>sw</sub>	[m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]	0.09	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-	3.27	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-	4.77	-	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-	5.57	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-	6.80	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-	6.89	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-
x	erf A <sub>su</sub>	erf A <sub>so</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	erf a <sub>sw</sub>																																												
[m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]																																												
0.09	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																												
3.27	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-																																												
4.77	-	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-																																												
5.57	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-																																												
6.80	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																												
6.89	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																												

Pos. N2BO.2

Elastisch gebettete Sohlplatte

Sohlplatte unter Treppenantritt  
Die Treppe steht auf einer neuen Sohlplatte aus Stahlbeton. Die Sohlplatte wird zwischen den Bestandsfundamenten angeordnet.

Stahlbeton

C20/25

XC2, WF

$\phi$ -V -1-1

$c_{nom}=35\text{ mm (bis }d_s=25\text{mm)}$

Anordnung einer mindestens 5 cm dicken Sauberkeitsschicht unter bewehrten Fundamenten

Bettungsziffer

UV

Belastung:

Punktlast

7

aus Treppe

nach EN 1991-1-1/NA, Tab. 6.1 DE

- # V

In der Folge wird die Bodenplatte als elastisch gebetteter Balken nachgewiesen. Darauf folgend

k

Aus dem Nachweis der Rissicherung resultiert die gew. Bewehrung:

oben und unten

je

Q 257

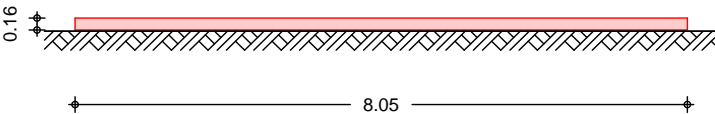
Querkraftbewehrung

nicht erforderlich

; jhU W 'Z f'Dcg"6 C" žc\ bY'di b\_li Y`Yb`@ghjbfU "

System

M 1:100



Balken	O	I	=	8.05	m
	=	h	=	0.16	m
	Breite	b	=	1.00	m
	-	$E_{cm}$	=	30000	V

Expositionsklassen

WF, XC1 und XC2

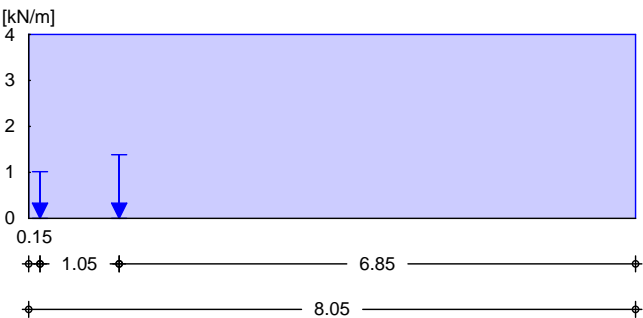
Bodenschichten	Nr.	Bezeichnung	h	$E_{s,k,min}$
			[m]	[N/mm <sup>2</sup> ]
	1	Sand	10.00	15.00

Belastungen



EW Gk  
M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)

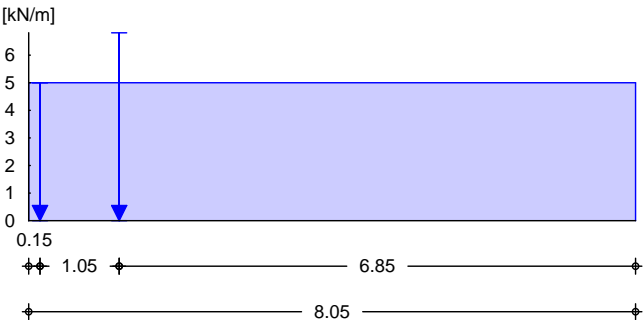


Lastart	a	s	q <sub>li</sub>	q <sub>re</sub>	F	M
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
(a) Einzellast	0.15	0.01			1.02	
(b) Einzellast	1.20	0.01			1.38	
(c) Gleichlast			4.00			

- (a) aus Pos. 'T2', Lager 'A' (Seite 244-N2)
- (b) aus Pos. 'T3', Lager 'A' (Seite 248-N2)
- (c) Eigengew. Fundament  $25.0 \cdot 1.00 \cdot 0.16 = 4.00$  kN/m

EW Qk.N  
M 1:100

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume



Lastart	a	s	q <sub>li</sub>	q <sub>re</sub>	F	M
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
(a) Einzellast	0.15	0.01			4.99	
(b) Einzellast	1.20	0.01			6.81	
(c) Gleichlast			5.00			

- (a) aus Pos. 'T2', Lager 'A' (Seite 244-N2)
- (b) aus Pos. 'T3', Lager 'A' (Seite 248-N2)
- (c)  $V \cdot \# \cdot U$   
=  
 $5.0 = 5.00$  kN/m

Kombinationen	nach DIN EN 1990																																										
Grundkombination	<table><tr><th>x</th><th>max M<sub>Ed</sub></th><th>min M<sub>Ed</sub></th><th>max V<sub>Ed</sub></th><th>min V<sub>Ed</sub></th><th>max E<sub>d</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[kNm]</th><th>[kNm]</th><th>[kN]</th><th>[kN]</th><th>[kN/m<sup>2</sup>]</th></tr><tr><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>74.20</td></tr><tr><td>1.14</td><td>2.57</td><td>0.48</td><td>5.88</td><td>0.71</td><td>19.27</td></tr><tr><td>1.21</td><td>2.89</td><td>0.52</td><td>-0.63</td><td>-5.77</td><td>19.07</td></tr><tr><td>2.88</td><td>0.05</td><td>-0.75</td><td>-0.01</td><td>-0.08</td><td>14.02</td></tr></table>	x	max M <sub>Ed</sub>	min M <sub>Ed</sub>	max V <sub>Ed</sub>	min V <sub>Ed</sub>	max E <sub>d</sub>	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.20	1.14	2.57	0.48	5.88	0.71	19.27	1.21	2.89	0.52	-0.63	-5.77	19.07	2.88	0.05	-0.75	-0.01	-0.08	14.02						
x	max M <sub>Ed</sub>	min M <sub>Ed</sub>	max V <sub>Ed</sub>	min V <sub>Ed</sub>	max E <sub>d</sub>																																						
[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]																																						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	74.20																																						
1.14	2.57	0.48	5.88	0.71	19.27																																						
1.21	2.89	0.52	-0.63	-5.77	19.07																																						
2.88	0.05	-0.75	-0.01	-0.08	14.02																																						
char. Kombination	<table><tr><th>x</th><th>max S<sub>Ed</sub></th><th>min S<sub>Ed</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[cm]</th><th>[cm]</th></tr><tr><td>0.67</td><td>0.14</td><td>0.05</td></tr><tr><td>8.05</td><td>0.08</td><td>0.03</td></tr></table>	x	max S <sub>Ed</sub>	min S <sub>Ed</sub>	[m]	[cm]	[cm]	0.67	0.14	0.05	8.05	0.08	0.03																														
x	max S <sub>Ed</sub>	min S <sub>Ed</sub>																																									
[m]	[cm]	[cm]																																									
0.67	0.14	0.05																																									
8.05	0.08	0.03																																									
Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01																																										
Material	<table><tr><th>Material</th><th>f<sub>yk</sub></th><th>f<sub>ck</sub></th><th>E</th></tr><tr><th></th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th><th>[N/mm<sup>2</sup>]</th></tr><tr><td>C 20/25</td><td></td><td>20</td><td>30000</td></tr><tr><td>B 500SA</td><td>500</td><td></td><td>200000</td></tr></table>					Material	f <sub>yk</sub>	f <sub>ck</sub>	E		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	C 20/25		20	30000	B 500SA	500		200000																						
Material	f <sub>yk</sub>	f <sub>ck</sub>	E																																								
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]																																								
C 20/25		20	30000																																								
B 500SA	500		200000																																								
Querschnitt	<table><tr><th>Art</th><th>b</th><th>h</th><th>A</th><th>I<sub>y</sub></th></tr><tr><th></th><th>[cm]</th><th>[cm]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[cm<sup>4</sup>]</th></tr><tr><td>RE</td><td>100.0</td><td>16.0</td><td>1600</td><td>34133</td></tr></table> <div>RE: Rechteckquerschnitt</div>					Art	b	h	A	I <sub>y</sub>		[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	RE	100.0	16.0	1600	34133																							
Art	b	h	A	I <sub>y</sub>																																							
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]																																							
RE	100.0	16.0	1600	34133																																							
Bemessung (GZT)	nach DIN EN 1992-1-1:2011-01																																										
	U V) h = 9.2.2(5)																																										
Balken	<div>Beton C 20/25</div> <div>Betonstahl B 500SA</div> <div>Wichte des Stahlbetons = 25.00 V</div> <div>Querschnitt b/h = 100.0/16.0 cm</div> <div>Achsabst. der Bewehrung d'u/d'o = 5.0/5.0 cm</div>																																										
Biegebewehrung/ Querkraftbewehrung	<table><tr><th>x</th><th>erf A<sub>su</sub></th><th>erf A<sub>so</sub></th><th>V<sub>Rd,c</sub></th><th>V<sub>Rd,max</sub></th><th>erf a<sub>sw</sub></th></tr><tr><th>[m]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[cm<sup>2</sup>]</th><th>[kN]</th><th>[kN]</th><th>[cm<sup>2</sup>/m]</th></tr><tr><td>0.07</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>1.14</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>1.21</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>-</td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>2.01</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr><tr><td>2.88</td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>1.90<sup>M</sup></td><td>48.70</td><td>252.45</td><td>-</td></tr></table>	x	erf A <sub>su</sub>	erf A <sub>so</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	erf a <sub>sw</sub>	[m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]	0.07	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-	1.14	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-	1.21	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-	2.01	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-	2.88	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-
x	erf A <sub>su</sub>	erf A <sub>so</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max</sub>	erf a <sub>sw</sub>																																						
[m]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]																																						
0.07	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																						
1.14	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																						
1.21	1.90 <sup>M</sup>	-	48.70	252.45	-																																						
2.01	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-																																						
2.88	1.90 <sup>M</sup>	1.90 <sup>M</sup>	48.70	252.45	-																																						
M: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)																																											

$C_{nom} = 35 \text{ mm}$  (bis  $d_s = 25 \text{ mm}$ )

Abmessungen	Material	L	B	h
Mat./Querschnitt		[m]	[m]	[m]
	C 20/25, B 500SA	10.60	8.15	0.16

Expositionsklassen WF, XC1 und XC2

Belastungen	Kommentar	q <sub>z</sub>
7		[kN/m <sup>2</sup> ]
Einw. Gk		2.15
Einw. Qk.N		5.00
Einw. Gk	Eigengewicht	0.16 * 25.00
		4.00

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	( * *EW)
selten	2	1.00 * Gk +1.00 * Qk.N

Mat./Querschnitt

" " " k " wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzug- festigkeit  $f_{ct,eff}$  u der mittleren Zugfestigkeit  $f_{ctm}$  erreicht ( $\max f_{ct,eff}=0,5 * f_{ctm,28df}$ ). Dies ist bei der 7

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4	Expositionsklassen
	Seite KI Kommentar
	oben XC1
	WF = feuchter Beton
	unten XC2
	WF = nass, selten trocken
	WF = feuchter Beton

Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen						
	Bezug	C <sub>min</sub>	c <sub>dev</sub>	C <sub>nom</sub>	C <sub>v</sub>	d' <sub>x</sub>	d' <sub>y</sub>
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	oben	10	10	20	20	24	31
	unten	20	15	35	35	39	46

Nachweise (GZG) Randbedingung	Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17), DIN EN 1992-1-1:2011-01																																												
Nutzungsklasse	Nutzungsklasse				A																																								
Beanspruchungs- klasse	nicht stauendes Sickerwasser Beanspruchungsklasse				2																																								
zul. Rissweite		w =	0.25	mm																																									
Trennrisse (Zwang)	nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2	Hydratation																																											
	reiner Zug	k <sub>c</sub> =	1.00	-																																									
	innerer Zwang	k =	0.80	-																																									
	.....	f <sub>ct,eff</sub> =	1.10	N/mm <sup>2</sup>																																									
	aus Sohlreibung																																												
	Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10																																												
	Unterkonstr.	Sauberkeitsschicht																																											
	Gleitschicht	"																																											
	Reibungskoeff.	d = 1,35 * 0.70 =	0.94	-																																									
Hinweis	Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit y t o ihrer freien Verformung gehindert werden.																																												
Betonspannung (Reibung)	<table><tr><th>Lage</th><th>q<sub>d</sub> [kN/m<sup>2</sup>]</th><th>l/2 [m]</th><th>d [-]</th><th>F<sub>R,d</sub> [kN/m]</th><th>c [N/mm<sup>2</sup>]</th></tr><tr><td>x-oben</td><td>11.15</td><td>5.30</td><td>0.94</td><td>55.84</td><td>0.44</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>11.15</td><td>4.08</td><td>0.94</td><td>42.94</td><td>0.28</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>11.15</td><td>5.30</td><td>0.94</td><td>55.84</td><td>0.35</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>11.15</td><td>4.08</td><td>0.94</td><td>42.94</td><td>0.27</td></tr></table>					Lage	q <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	l/2 [m]	d [-]	F <sub>R,d</sub> [kN/m]	c [N/mm <sup>2</sup> ]	x-oben	11.15	5.30	0.94	55.84	0.44	y-oben	11.15	4.08	0.94	42.94	0.28	x-unten	11.15	5.30	0.94	55.84	0.35	y-unten	11.15	4.08	0.94	42.94	0.27										
Lage	q <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	l/2 [m]	d [-]	F <sub>R,d</sub> [kN/m]	c [N/mm <sup>2</sup> ]																																								
x-oben	11.15	5.30	0.94	55.84	0.44																																								
y-oben	11.15	4.08	0.94	42.94	0.28																																								
x-unten	11.15	5.30	0.94	55.84	0.35																																								
y-unten	11.15	4.08	0.94	42.94	0.27																																								
Mindestbewehrung	nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)																																												
	<table><tr><th>Lage</th><th>d<sub>s</sub> [mm]</th><th>d<sub>s</sub><sup>*</sup> [mm]</th><th>s [N/mm<sup>2</sup>]</th><th>A<sub>ct</sub> [m<sup>2</sup>]</th><th>k<sub>zt</sub></th><th>a<sub>s,min</sub> [cm<sup>2</sup>/m]</th></tr><tr><td>x-oben</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.08</td><td>0.40</td><td>2.06</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.08</td><td>0.25</td><td>1.63</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.08</td><td>0.32</td><td>1.83</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.08</td><td>0.24</td><td>1.60</td></tr></table>					Lage	d <sub>s</sub> [mm]	d <sub>s</sub> <sup>*</sup> [mm]	s [N/mm <sup>2</sup> ]	A <sub>ct</sub> [m <sup>2</sup> ]	k <sub>zt</sub>	a <sub>s,min</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	x-oben	7.00	18.45	217.12	0.08	0.40	2.06	y-oben	7.00	18.45	217.12	0.08	0.25	1.63	x-unten	7.00	18.45	217.12	0.08	0.32	1.83	y-unten	7.00	18.45	217.12	0.08	0.24	1.60					
Lage	d <sub>s</sub> [mm]	d <sub>s</sub> <sup>*</sup> [mm]	s [N/mm <sup>2</sup> ]	A <sub>ct</sub> [m <sup>2</sup> ]	k <sub>zt</sub>	a <sub>s,min</sub> [cm <sup>2</sup> /m]																																							
x-oben	7.00	18.45	217.12	0.08	0.40	2.06																																							
y-oben	7.00	18.45	217.12	0.08	0.25	1.63																																							
x-unten	7.00	18.45	217.12	0.08	0.32	1.83																																							
y-unten	7.00	18.45	217.12	0.08	0.24	1.60																																							
	nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)																																												
	<table><tr><th>Lage</th><th>Gl.</th><th>h/d<sub>i</sub></th><th>h<sub>eff</sub> [m]</th><th>d<sub>s</sub><sup>*</sup> [mm]</th><th>s [N/mm<sup>2</sup>]</th><th>k<sub>zt</sub></th><th>a<sub>s,min</sub> [cm<sup>2</sup>/m]</th></tr><tr><td>x-oben</td><td>a</td><td>6.81</td><td>0.06</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.40</td><td>2.03</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>a</td><td>5.25</td><td>0.08</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.25</td><td>1.96</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>a</td><td>4.16</td><td>0.08</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.32</td><td>2.28</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>a</td><td>3.52</td><td>0.08</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.24</td><td>2.00</td></tr></table>					Lage	Gl.	h/d <sub>i</sub>	h <sub>eff</sub> [m]	d <sub>s</sub> <sup>*</sup> [mm]	s [N/mm <sup>2</sup> ]	k <sub>zt</sub>	a <sub>s,min</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	x-oben	a	6.81	0.06	18.45	217.12	0.40	2.03	y-oben	a	5.25	0.08	18.45	217.12	0.25	1.96	x-unten	a	4.16	0.08	18.45	217.12	0.32	2.28	y-unten	a	3.52	0.08	18.45	217.12	0.24	2.00
Lage	Gl.	h/d <sub>i</sub>	h <sub>eff</sub> [m]	d <sub>s</sub> <sup>*</sup> [mm]	s [N/mm <sup>2</sup> ]	k <sub>zt</sub>	a <sub>s,min</sub> [cm <sup>2</sup> /m]																																						
x-oben	a	6.81	0.06	18.45	217.12	0.40	2.03																																						
y-oben	a	5.25	0.08	18.45	217.12	0.25	1.96																																						
x-unten	a	4.16	0.08	18.45	217.12	0.32	2.28																																						
y-unten	a	3.52	0.08	18.45	217.12	0.24	2.00																																						

)

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	$M_{cr}$ [kNm]	$z_{II}$ [cm]	$I_I$ [m <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	9.39	12.29	0.0003	2.20	1.53
y-oben	9.39	11.65	0.0003	2.20	1.61
x-unten	9.39	10.94	0.0003	2.20	1.72
y-unten	9.39	10.30	0.0003	2.20	1.82

) U ) ausreichend.

Bewehrungswahl  
Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	Q 257A	7	15.0	2.57
y-oben	Q 257A	7	15.0	2.57
x-unten	Q 257A	7	15.0	2.57
y-unten	Q 257A	7	15.0	2.57

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	
Hydratation	x-oben	2.03	2.57	0.79
Hydratation	y-oben	1.63	2.57	0.64
Hydratation	x-unten	1.83	2.57	0.71
)	y-unten	1.82	2.57	0.71

Pos. S N2

Schlussseite Nachtrag Nr. 2

ÖaÁ[\*^}ã^Áæ&@Á^!^&@~}\*Á!\*ê):ã^ÁÚæãã&@!@ã - und Festigkeitsnachweise der  
Genehmigungsstatik der ES-BauPlanung vom 25.06.2024  
->|ÁæÁÖæç[!@æ^}Á

### Umbau zum Nachbarschaftszentrum (NBZ)

: Yi Yfk Yl f'GW a "W\_k]m

Adlergestell 784

12527 Berlin-GW a "W\_k]m

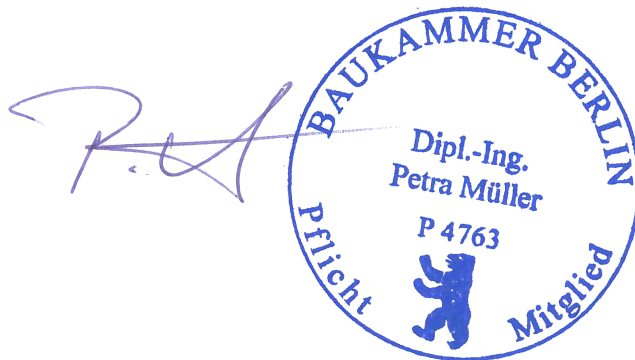
Eine Ausfertigung dieser Berechnung verbleibt bei unseren Akten.

Öa•^Á^!^&@~}\*Áæ-Á^!Á}\*^>|:ç^!çá|ê|çá^!á^}ÖÖá^Á^!4~}ç&@}\*Áæ&@æ•:~\*•,^ã^Ä  
bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Öa•^Áæç&@ã&@}ÁW,ç|æ^}Á^!ç}Á>|ÁãÁã{ã^ÁCE•->@~}\*Áã•ÁÈÖÖæç[!@æ^}•Á}áÁ  
•ãáÁæã[!ç^:[\*^}ÖÖáÁá^}æç^Á>|Áãá^!Á^!çá^}Áá^!ÁÚæã[!ç^!Áãæ-Á^!Á^}^@ã~}\*Á  
des Verfassers.

Berlin, den 11.06.2026

Verfasser:



Dipl.-b[ "DYlfUA~""Yf

(Tragwerksplanung |  
Úæ&@^!•ç}ãã^Á>|Á^!^!ã~ãã}:Á[!}Á^!æê~á^}ÖÖÚÖ^!•á^}Á  
Fachplaner Brandschutz EIPOS Dresden)