

Projekt-Nr.: P21-001

Statische Berechnung - Nachtrag Nr. 1 zur Statik der ES-BauPlanung vom 25.6.2024

Objekt: y 7 o
Adlergestell 784
" o

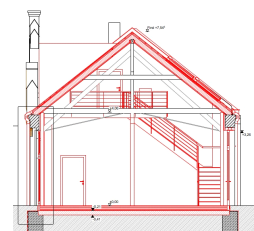
Auftraggeber: \ o
o
12527 Berlin

Auftragnehmer: PLAFOND ARCHITEKTEN | INGENIEURE
k
12527 Berlin

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

aufgestellt: Berlin, den 30.03.2026

) u " o u



Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	2-N1
VB N1	Vorbemerkungen Nachtrag Nr. 1	6-N1
AH N1		8-N1
AU-LA.1		11-N1
	Holz- Dachkonstruktion	15-N1
AH-D	Allgemeine Hinweise Dachkonstruktion	16-N1
AU-DA.10	Pfettendach Achse A-C NH C24 b/h = 9/14.5...10/20 cm	18-N1
PF-DA.10	Auflagerpfette in DN NH C24 b/h = 10/14 cm	27-N1
SP-DA10	Sparren NH C24 b/h = 10/20 cm	41-N1
SP-DA10.1		44-N1
SP-DA10.2		48-N1
AU-DA.10.1H	Sparrenanlaschung (Holz) NH C24 b/h = 9/9...2*6/12 cm	52-N1
AU-DA.10.2H	Sparrenanlaschung (Holz) NH C24 b/h = 6/20...9/14.5 cm	57-N1
SP-DA11	Sparren NH C24 b/h = 13/15 cm	61-N1
DA.11.1H		66-N1
G11	Gratsparren Bestand NH C24 b/h = 9/14.5 cm	72-N1
S11		80-N1
AU-DA.20.1		84-N1
AU-DA.20.2		91-N1

DA.20.1H	o NH C24 b/h = 6/20...12/17 cm	97-N1
DA.20.2H	o NH C24 b/h = 2*4/20...12/17 cm	102-N1
DA.30.1	h NH C24 b/h = 18/17...20/18.3 cm	106-N1
DA.30.2	h NH C24 b/h = 10/20...20/18.3 cm	109-N1
DA.30.1H	o NH C24 b/h = 12/17...2*6/20 cm	117-N1
DA.31	Pfettendach Achse D - E ausgebaut, Sparren neu, Ziergiebel/ DFF NH C24 b/h = 10/20...12/17 cm	123-N1
AU-DA.21.2	7 NH C24 b/h = 12/18...2*8/14 cm	128-N1
AU-DA.22.1	7 NH C24 b/h = 2*6/14...12/18 cm	135-N1
unterspannter Binder		142-N1
AH-B	Allgemeine Hinweise unterspannter Binder	143-N1
Decke Empore		144-N1
AH-H	Allgemeine Hinweise Holzkonstruktion	145-N1
DE.10a	Deckenbalken Empore NH C24 b/h = 12/20 cm	146-N1
DE.10b	Wechsel Empore mit Treppenlast NH C24 b/h = 12/20 cm	148-N1
DE.11	Deckenbalken Empore mit Last aus Wechsel NH C24 b/h = 16/20 cm	150-N1
AU-ST.10.1	= NH C24 b/h = 16/16 cm	153-N1
O		155-N1
AH-S		156-N1
L4	Lastenannahme zum Mauerwerk Bestand	159-N1
UE1	o o	160-N1

	S 235 2x HEA 100	
UE2	o o S 235 2x HEA 100	164-N1
BS-UE2	" o S 235 HEA 100	169-N1
AU-UE.12	Fenstersturz neu S 235 2x HEA 120	171-N1
BS-UE12	" o S 235 HEA 120	174-N1
AU-UE.13	o ‡ S 235 2x HEA 100	176-N1
BS-UE13	" o S 235 HEA 100	181-N1
UE.14	o ‡ S 235 2x IPE 220	183-N1
BS-UE14	" o S 235 IPE 220	188-N1
) -8		190-N1
AH-HB	Allgemeine Hinweise Holzbalkendecken	191-N1
DE.40.1	Deckenbalken zw. Achse A-C neu NH C24 b/h = 12/22 cm	192-N1
PF-DE.40	Auflagerpfette DB EG NH C24 b/h = 10/22 cm	194-N1
Mauerwerksnachweise		208-N1
AH-MW	Allgemeine Hinweise Mauerwerk im Bestand	209-N1
WE.1	Mauerwerk Giebelwand OG	210-N1
RA.OG	Stahlbeton-Ringanker Giebel-OG B 500SA, C 20/25 b/h = 22/18 cm	212-N1
WE.11	MW-AW Achse 4 SFK 8-0.65/DM (Z-17.1-890) t = 36.5 cm	216-N1
8		220-N1
AH-Stb	Allgemeine Hinweise Stahlbetonbauteile	221-N1

SF.2	o C 20/25 b/h = 40/75 cm	222-N1
L5	O U	224-N1
BO.1	Elastisch gebettete Sohlplatte B 500SA, C 20/25 b/h = 100/20 cm	225-N1
BO.2	Elastisch gebettete Sohlplatte B 500SA, C 20/25 b/h = 100/20 cm	228-N1
BO-Riss	Rissbreitennachweis B 500SA, C 20/25 h = 20 cm	231-N1
Innentreppe		235-N1
AH-T	Allgemeine Hinweise Stahl-Treppe	236-N1
L6	Lastenannahme Stahltreppe	237-N1
T1	‡ u S 235 BFL 180x12	239-N1
T2	‡ u S 235 BFL 180x12	242-N1
T3	‡ u S 235 BFL 180x12	245-N1
S N1	Schlussseite Nachtrag Nr. 1	249-N1

Pos. VB N1

Vorbemerkungen Nachtrag Nr. 1

ÖaÁ[|*^}á^Áæ&@ÁÓ^!^&@~}*Á!*ê):ááÁÚæá•æ@!@æ-~}áÁÖ•á\^æ}æ@^á^Á>|ÁÉæ
Óæç[|@æ^}Áæ&@Á^!Á&@æ\^}][æ~}*Á[|Áê!Á&@É
Die Vorbemerkungen der - Genehmigungstatik der ES-BauPlanung vom 25.06.2024 - /4/ behalten
ç[|{ -ê)*|æ&@ÁÖ>|á\^æá\|ÉÓæà^•&@^æ}*Á}áÁ^!Áæ&@[|}•ç\^æ}Á4~}*É
ÖæÁÖ^æ~á^Áç@Á}ç!ÁÖ^}\{æ&@çÉááÁÖ•á{~}*^}Á{æá^!Á~•æ}áá^}ÁÖ^!á^Ááá^Á
beachten.

ÖaÁáÁÁÁ^, êç}ÁÚ[•æ}•à^: ^æ@~}*^}Á, ^!á^}Áà^æ^ç}Áà:, É^!^ê): áÁÚ[•æ}^}ÁááÁ
>à^!æà^æç\^!á^}Éà^![{ { ^}Áá^}ÁÚ!ê-áAU-, z. Bsp. AU-ÖÖÉ-ÉÖá^Á à^!æà^æ}*Á!ç|*á>|Á
Óæçç!Éà^á^}^}Áæ&@^~^}Á&@{æ~}áÁ^}á^!~}*^}ÁáÁ^!Á&@•>@~}*•][æ~}*Á&@æ\^!Á
Anpassungen notwendig sind, siehe auch Hinweise in der jeweiligen Position.

In den jeweiligen Kapiteln

- Holzdachkonstruktion
- unterspannter Binder
- Decke Empore
- Üç! : dê^!ÁÁ ÁÖ•æá
- Ö^&^Áà^!ÁÖÖ
- Mauerwerksnachweise
- Ö!>}á~}*
· Innentreppe

•ááÁ&@•: >^Áæ•Á^}Á&@ç! : ^æ@áÁæ•ÁÁ~{Á^••^!^}Á^!•æ}á}áÁá^!^*É
Ö^!ÁŠæç~•æ{^}•ç|~}*^}Á•ááÁ>à^!•&@*|æ&@^!{æ^!ç~}áÁç!•ç@}Á•æ&@}æ&@æ^Á
Konstruktionshinweise. Alle ermittelten Querschnitte sind Mindestquerschnitte.

Ö•ÁÚ[•æ}•][ê]^Á^!ç}ÁáÁ&@•>@~}*•][ê]^Á!æ, ^!\ÉÓæáÖWY -01 bis AUTW-08.
ÖaÁÚ[ê]^Áá^}Á^É
ÖaÁÓ^!^&@~}*Á~!á^}Á&@^}Á^! : ^á>|á^}Á[|!•&@æ}Áæ~^•ç|á
X[|Á^!ÁÖææ•>@~}*Á~•ÁáÁ^áá^}Á{ÁÚ!>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
Üç !: d ê*^!	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

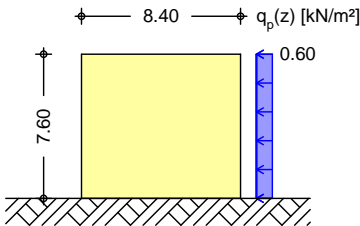
œ • -> @ } * • ~ } ç ! | æ ^ } / \$ ^ • / œ & œ \ ç } Å [{ Å è !: / œ ç

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

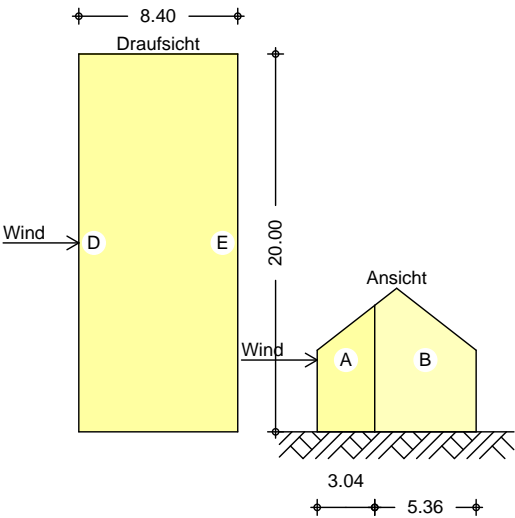
- /1/ Entwurfsplanung der PLAFOND GmbH Stand Dezember 2023
- /2/ Holzschutzgutachten vom 03.08.2022
Aufgestellt vom Ingenieur-Ó>| [Áj æ ç! Õ{ àPÉÖ & @Q |: ^! Áj ç Ñí -43, 13156 Berlin
- /3/ Baugrundgutachten vom 17.05.2022
Aufgestellt durch GEOversal, Storkower Str. 132, 10407 Berlin
- /4/ Genehmigungsstatik vom 25.06.2024
Aufgestellt von ES-BauPlanung, Wendenschlossstr. 321, 12557 Berlin

Pos. AU-LA.1	o	o	‡	k
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
‡				
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schneeeinwirkung			
	o	V	u	
	Qk.S	min/max Werte		
Qk.W	Windeinwirkung			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
Nordd. Tiefland	8	u	wird die Einwirkung	
	Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, V) h			
	Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	u			
	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b,0} =	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b,0} =	0.39	V
	"	z _e =	7.60	m
	Geschwindigkeitsdruck	q _p =	0.60	V
	O	A	10.00	
Qk.W.000 k	"	e _D =	15.20	m
		e _w =	15.20	m

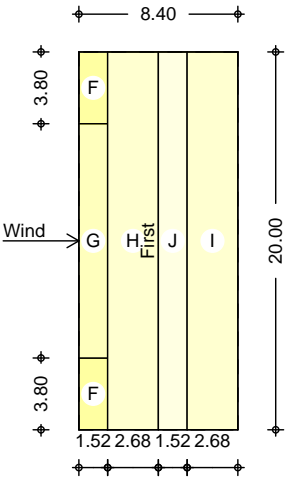
Winddruckverteilung
M 1:400



Bereichseinteilung
M 1:400



M 1:400



Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} 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

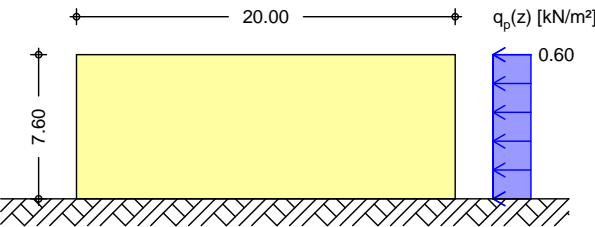
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} V
F-	1.52	3.80	-0.70	-0.23	-0.14
F+	1.52	3.80	0.70	0.70	0.42
G-	1.52	12.40	-0.70	-0.23	-0.14
G+	1.52	12.40	0.70	0.70	0.42
H-	2.68	20.00	-0.09	-0.09	-0.06
H+	2.68	20.00	0.51	0.51	0.30
I	2.68	20.00	-0.29	-0.29	-0.18
J	1.52	20.00	-0.39	-0.39	-0.24

Qk.W.090
k

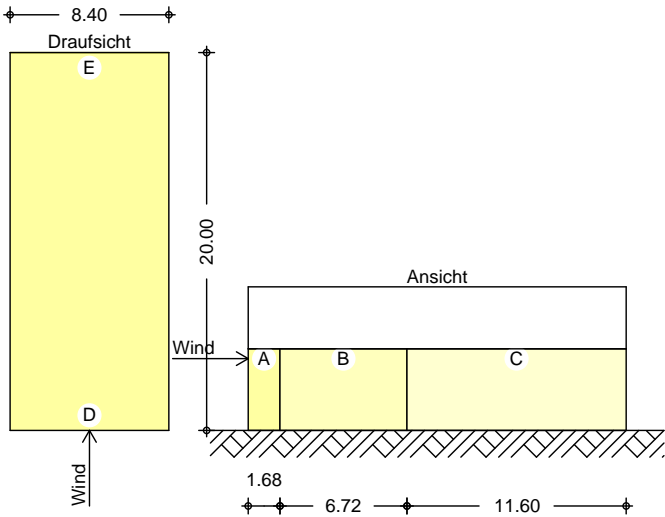
"

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

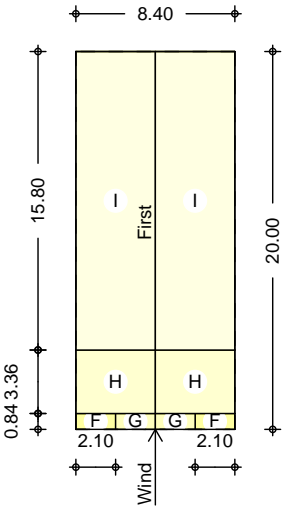
Winddruckverteilung
M 1:400



Bereichseinteilung
M 1:400



M 1:400



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

Bereich	d,b [m]	h [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} V
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	2 i) =	0.59	-
	2 r) =	0.59	-

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.50	V
	S _r =	0.50	V

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.25	V
	S _r =	0.50	V

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.50	V
	S _r =	0.25	V

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
als au ergew hnliche Einwirkung

Schneelasten

"	C _{esl} =	2.30	-
o	S _{Ad} =	1.96	V

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	1.15	V
	S _r =	1.15	V

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.57	V
	S _r =	1.15	V

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
Schneelast auf dem Dach	S _l =	1.15	V
	S _r =	0.57	V

Holz- Dachkonstruktion

Ö-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Vorb	Vorbemerkung	3
LA.1	Wind- und Schneelastzonen	6
DA.10	Pfettendach Achse A-C	7
DA.10.1H	Sparrenanlaschung (Holz)	20
DA.10.1S	Sparrenanlaschung (Stahl-Variante)	30
DA.20	Pfettendach Achse C - F vorhanden unausgebaut	40
DA.20.1	Pfettendach Achse C - F vorhanden ausgebaut	47
DA.20.2	Pfettendach Achse C - F neu	52
DA.20.3	Pfettendach Auflager C	60
DA.21	Firstpfette Achse C-D Bestand	64
DA.21.1	Firstpfette Achse C-E	68
DA.21.2	Firstpfette Achse C-E (mit Verstärkung)	73
DA.22	Firstpfette Achse D - F (Bestand)	90
DA.22.1	Firstpfette Achse D-F (mit Verstärkung)	98

Allgemeine Hinweise Dachkonstruktion

Ö&Ä Ä&!Ä& &@} Á^!^&@~} * Á>|Ä&} ÁÓ•& äÄ& *^}[{ { ^}^ Ä~!•&@ äÄ&ä^} ä!ÁÓä äÄ Ä
•ä äÄ&äÄ& ä!&@~} * Ä& Ä! ä!^ä•& { ~} * Ä! äÄ&|Ä&|! ä^}^} ÄS[]•d\& Ä~Ä>ä!|!>^} Ä
X|! ä^}^} Ä&ä^} ä!ÁÓä äÄ Ä!} äÄ&^!ä& ä~} *{ äÄ&|Ä& äÄ& ÄÓ•&@~} @äÄ!} äÄ!ä&-eÄ\^äÄ Ä
kontrollieren und bei Notwendigkeit Verbesserungen und Auswechslungen vorzunehmen.

X[!@#%^&'ACE•cā}*•@|:~!Ā >••^}āē āē•!^æ@}āĀ~*~}āā!~&!~•c}Āūā āā!|!>ā~!^!ā^}Ēā•āāā>!~!Ā}æ@Ā^}c!|}ā~!^!ā^}ĒÖāĀÖæ@[}*•d~!ā}Ā!~••āē•!^æ@}āĀ~*~•āāĀTæ•āāæā
verankert sein.

" u)

Zangen, Bolzen bzw. durch Sonderbauteile, z.B. Stahlblechformteile, die durch Nagelung befestigt werden, mit den Pfetten zu verbinden.

Verankerungsstelle) mindestens 4.5 kN (= 450 kg) wiegen.

"† "U "o "u
 " o o
 "I v

oder Pfeilervorlagen ausreichend ausgesteift sind.

Kontaktkorrosion ist zu vermeiden.
7. ...) @ -V -1-1, Tab. 4.1
geforderte Korrosionsschutz einzuhalten.

Feuchtigkeits- und Pilzbefall sind anerkannte Holzschutzmittel zu verwenden.

XÖÜÜV†ÜSWÖÖP

Ü~^!•&@ æ ç^!•œ!\~}*^} Á ä á Ä Å [{ Ä [} Å [æ &@}*^} Ä Å [: Ä^ { ^••^} Ä [* æ^Ä^! Å æ^Ä} å Ä
der Verbindungsmittel sh. jeweilige Position in der Statik.

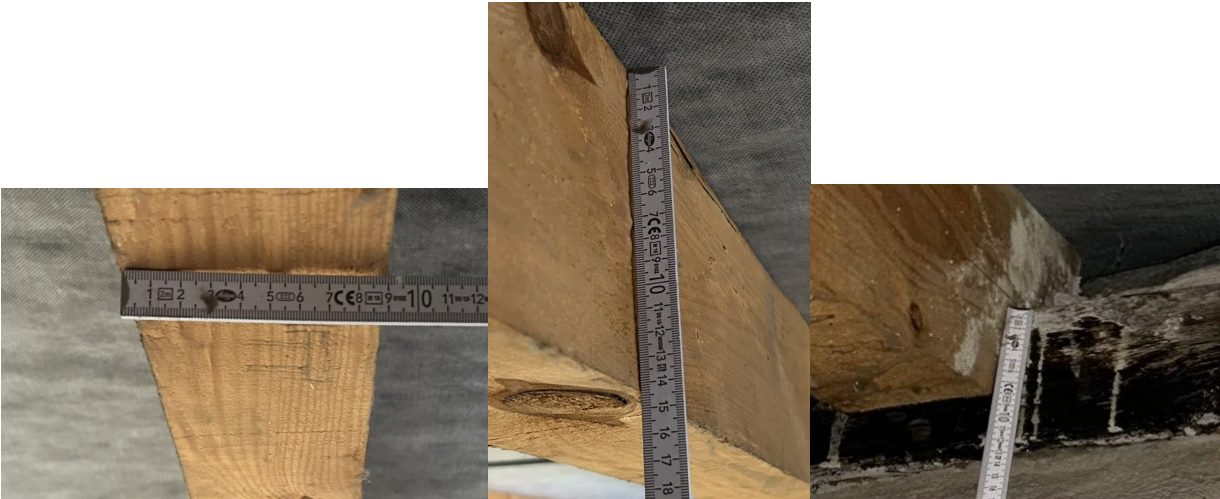
ANSCHLUSSPUNKTE

sh. jeweilige Position in der Statik

Pos. AU-DA.10
 Pfettendach Achse A-C

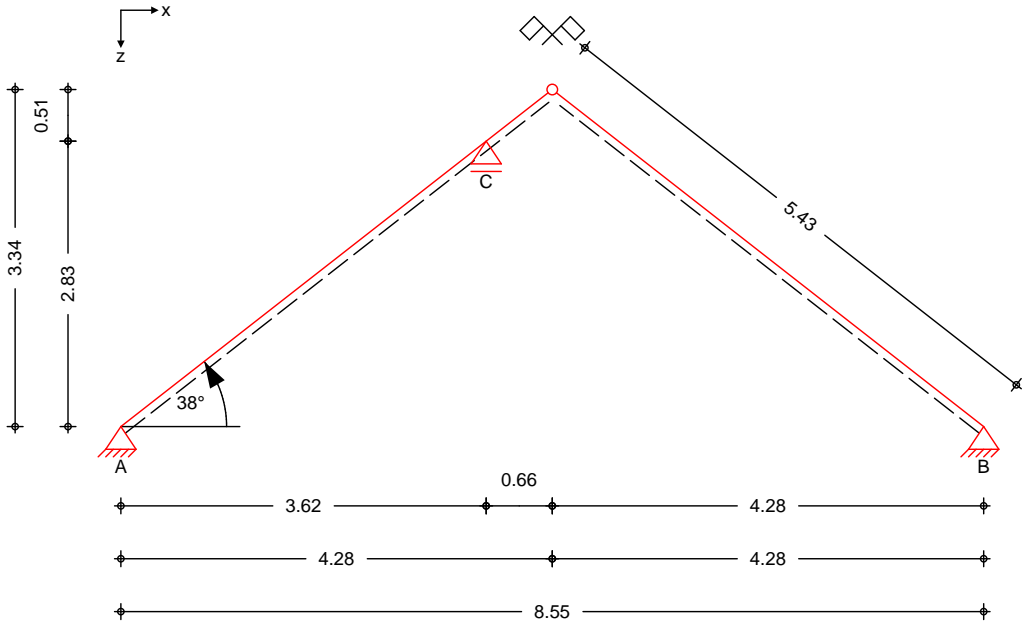
Grundlage
 Vorbemerkung

GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024
 Ausgabe des Firstanschlusspunktes.
 Sparrenabstand 90 cm.
 Bestands-Querschnitt 9/14,5 cm
 Einschnitttiefe an Mittelfette t= 5,5 cm



System
 M 1:75

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	5.43	NH C24	9.0/14.5
Sparren rechts	5.43	NH C24	10.0/20.0

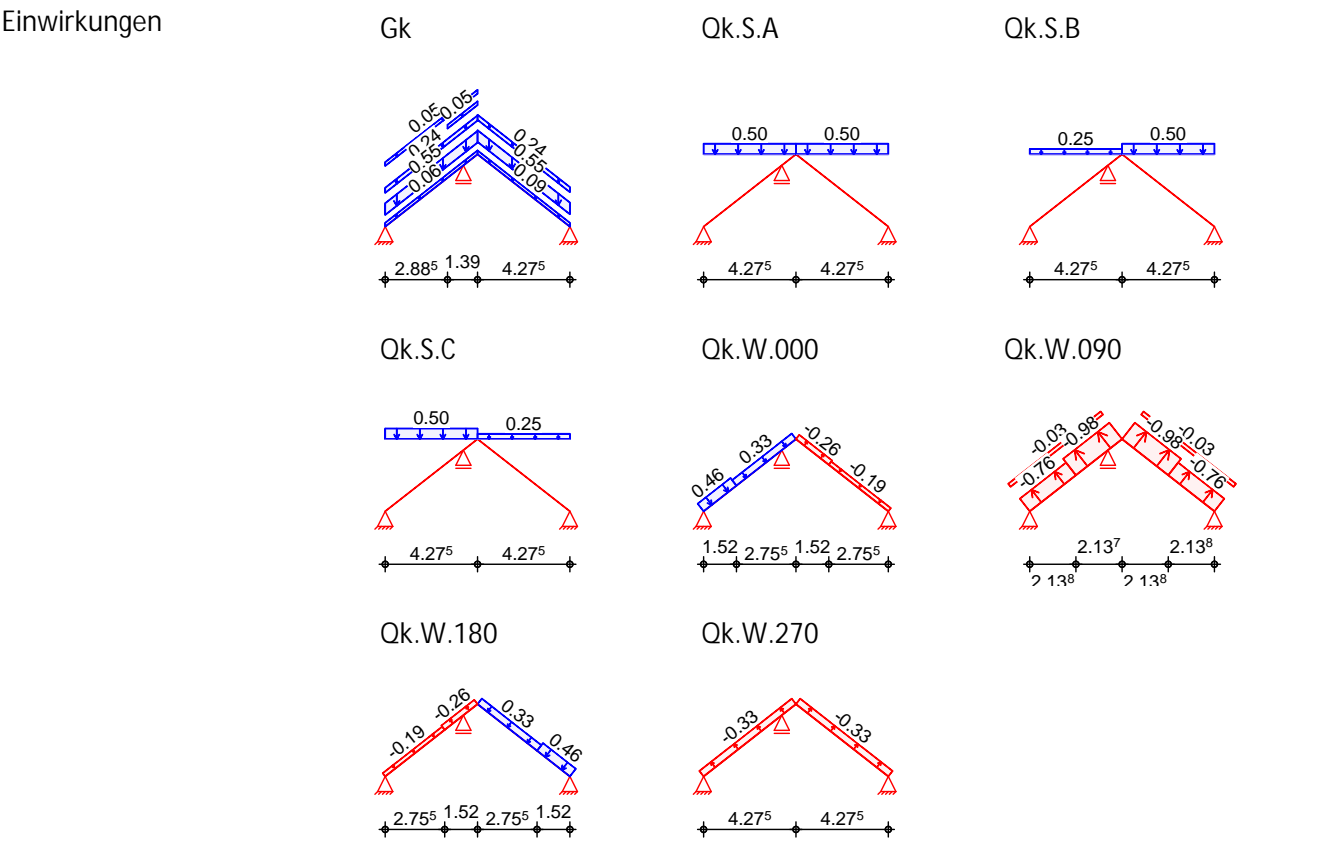
Auflager	Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
	A	0.00	0.00	fest	fest
	B	8.55	0.00	fest	fest
	C	3.62	2.83	fest	frei

Dachneigung	Dachneigungswinkel	α_{li} =	38.00	
		α_{re} =	38.00	
	)	h_{li} =	3.34	m
		h_{re} =	3.34	m

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

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



7	Gleich- und Trapezflächenlasten						
in z-Richtung	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a V	q_e V
Einw. G_k	SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	4.28		0.06
	SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	4.28		0.09
	(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.28		0.55
	(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.28		0.55
	(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	4.28		0.24
	(b) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	4.28		0.24
	(c) SpLi	vert.DF		2.89	1.39	0.05	0.05
	(c) SpLi	vert.DF		0.00	4.28		0.05

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	V	q _a	V	q _e
Einw. Qk.S.A	SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.28				0.50
	SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	4.28				0.50
Einw. Qk.S.B	SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	4.28				0.25
	SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	4.28				0.50
Einw. Qk.S.C	SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.28				0.50
	SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	4.28				0.25
Einw. Qk.W.000	SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.52				0.45
	SpLi	lokal	Ber. H	1.52	2.76				0.33
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	2.76				-0.19
	SpRe	lokal	Ber. J	2.76	1.52				-0.26
Einw. Qk.W.090	SpLi	lokal	Ber. F	0.00	2.14				-0.76
	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	2.14				-0.76
	SpLi	lokal	Ber. G	2.14	2.14				-0.98
	SpRe	lokal	Ber. G	2.14	2.14				-0.98
	SpLi	lokal	Ber. H	0.00	4.28				-0.03
	SpRe	lokal	Ber. H	0.00	4.28				-0.03
Einw. Qk.W.180	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.52				0.46
	SpRe	lokal	Ber. H	1.52	2.76				0.33
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	2.76				-0.19
	SpLi	lokal	Ber. J	2.76	1.52				-0.26
Einw. Qk.W.270	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	4.28				-0.33
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	4.28				-0.33

(a)	Dachsteine	0.55	=	0.55	V
(b)	)	0.005*20	=	0.10	V
	12.5 mm GK-Platte	0.0125*11	=	0.14	V
			=	0.24	V
(c)	Anlaschung	0.06*0.20*4.2	=	0.05	V
	lokal:	")
	vert.DF:	")
	vert.GF:	"			8

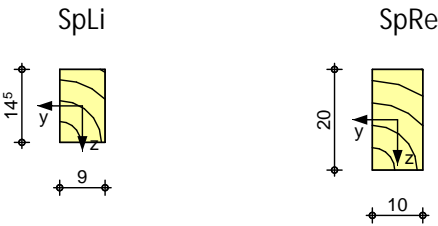
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	t [cm]	b [cm]	h [cm]	A/A _n [cm ²]	I _y /I _{y,n} [cm ⁴]	I _z /I _{z,n} [cm ⁴]
	Sparren links	-	9.0	14.5	131	2286	881
		5.5	9.0	9.0	81	547	547
	Sparren rechts	-	10.0	20.0	200	6667	1667
		9.0	10.0	11.0	110	1109	917

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

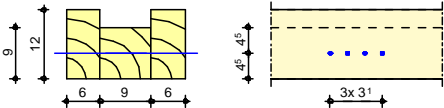
M 1:15



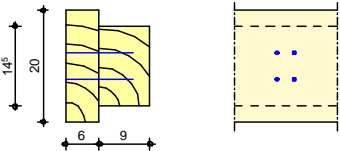
Nutzungsklasse 1

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)

V 8 u) @ - V

Biegung

V "

Abs. 6.1

SpLi Feld 1

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(l = 4.59 m)						
4.59	25	1.00	4.90	0.38	11.15	
			-3.54	11.23	18.46	0.64 *

SpLi Feld 2

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(l = 0.83 m)						
0.00	9	1.00	-2.97	0.23	16.15	
			-3.55	11.25	18.46	0.61 *

SpRe

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(l = 5.43 m)						
2.69	21	1.00	-1.56	0.08	16.15	
			5.72	8.58	18.46	0.46 *

Querkraft

V j

Abs. 6.1.7

SpLi Feld 1

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4.59	9	1.00	-4.40	1.01	3.08	0.33 *

Spli Feld 2
SpRe

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	9	1.00	4.93	1.13	3.08	0.37 *
0.00	14	1.00	4.33	0.65	3.08	0.21 *

Biegung
Abs. 6.1

t	Ek	k _{mod}	N _d	0,d	f _{0,d}	
[cm]		[-]	M _{yd} [kN,kNm]	my,d [N/mm ²]	f _{my,d} [N/mm ²]	[-]
5.5	37	1.00	2.21	0.27	11.15	
			0.00	0.00	18.46	0.02
9.0	19	1.00	-4.77	0.43	16.15	
			0.00	0.00	18.46	0.00
5.5	25	1.00	4.90	0.60	11.15	
			-3.54	29.14	18.46	1.63

Bemerkung

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

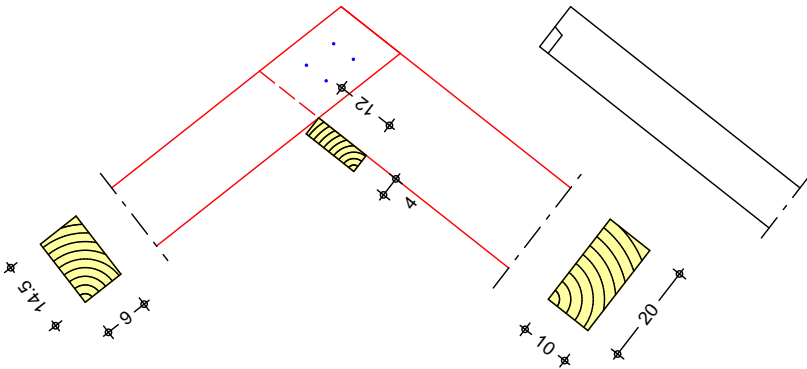
Querkraft
Abs. 6.1.7

j			j			
t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
5.5	26	1.00	2.98	1.10	3.08	0.36
9.0	14	1.00	4.33	1.18	3.08	0.38
5.5	9	1.00	4.93	1.83	3.08	0.59

Firstpunkt
M 1:15

Verblattung mit konstr. Firstlatte

Firstlatte 4/12
CNA Kammnagel 4.0x75



mech. Verbindung

Sparren links an Sparren rechts

resultierende Anschlusskraft	k _{mod}	=	1.00	-
Winkel Kraft/Faser Sparren links	F _{v,Ed}	=	3.84	kN
Winkel Kraft/Faser Sparren rechts	1	=	0.00	
M	2	=	76.00	
	F _{vb,d}	=	0.96	kN

Bemerkung

U\ä\ \ÄäãÄHÄOSNÁPá↑↑↑&æ→Ä}æääæ^ÊÄ}↔æÄ↔^Ä
Pos. AU-DA10.1H ausgewiesen,
 4 SPAX T-Star Teilgewinde Tellerkopf 6.0x120
 æ↔^&æâá | \Ä~ | äÄÜæãâ↔^ä | ^&Ä{~^Ä@âæãâ→á\ | ^&Ä | ^äÄ
 Holzlaschen-Üæãb\†ä← | ^&Ê

4 CNA Kammnagel 4.0x75

je Scherfuge

u	*	F _{V,Rk}	=	1.26	kN
Teilsicherheitsbeiwert		M	=	1.30	-
"	u	F _{V,Rd}	=	0.97	kN
* maßgebend (8.6)(e); 8.2					
wirksame Anzahl Verbind.-mittel		n _{ef}	=	0.99	-
0.96 / 0.97 / 0.99				=	0.99 1

U

Abstand	Sparren links		Sparren rechts	
	erf. [mm]	vorh. [mm]	erf. [mm]	vorh. [mm]
a ₁	40.0	68.7	24.8	49.8
a ₂	20.0	48.3	20.0	66.7
a _{3,c}	40.0	68.7	44.8	49.8
a _{4,t}	40.0	48.3	40.0	66.7
a _{4,c}	40.0	48.3	40.0	66.7

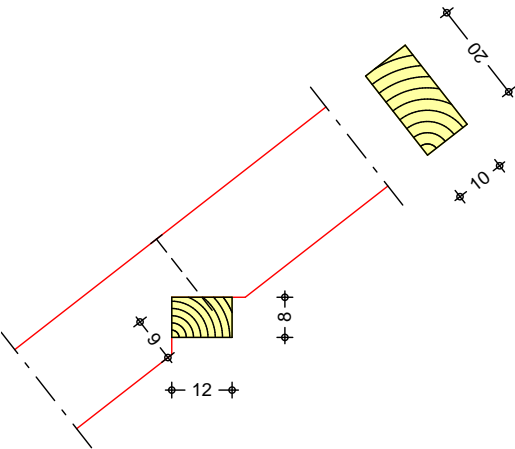
Kontaktanschluss

Verblattung		k _{mod}	=	1.00	-
Druckkraft		F _d	=	3.61	kN
Winkel Kraft-/Faserrichtung			=	90.00	
M		I _{ef}	=	23.00	cm
M		A _{ef}	=	103.50	cm ²
Druckspannung		c _{90,d}	=	0.35	N/mm ²
Querdruckbeiwert (l ₁ <2h)		k _{c,90}	=	1.00	-
Druckfestigkeit		f _{c,90,d}	=	1.92	N/mm ²
(6.3)	0.35 / (1.00 * 1.92)				= 0.18 1

Sparrenauflager B
M 1:15

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Spax T-Star 10.0x180



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

t = 9.00 cm
b/h = 12/8 cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Ek	kmod [-]	Fd [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	227	1.00	5.99	52.0	0.36	1.50	4.19 *
Pfette				90.0	0.31	1.50	1.92

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

horizontale Druckkraft

Ek	kmod [-]	Fd [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	290	1.00	0.60	38.0	0.05	1.50	5.89 *
Pfette				90.0	0.05	1.50	1.92

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

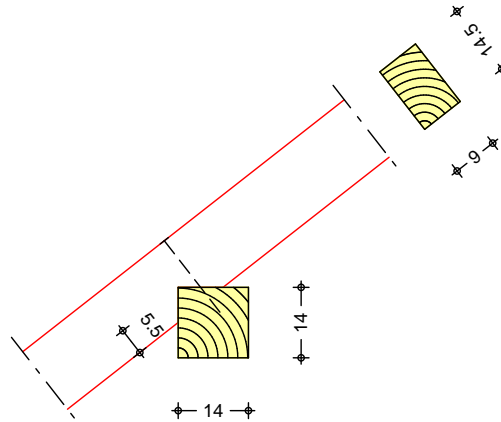
mit 1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 10.0x180

Ek	kmod	Sp	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	
227	1.00	0.0	3.05	4.39	2.38	6.19	0.79

Sparrenauflager C
M 1:15

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Spax T-Star 10.0x180



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

t = 5.50 cm
b/h = 14/14 cm

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Sparren
Pfette

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	c ₉₀ , _d [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90} , _d [N/mm ²]	
215	1.00	11.84	52.0	0.96	1.50	4.19 * 0.23
			90.0	0.88	1.50	1.92 0.31

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 10.0x180

Ek	k _{mod}	Sp	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	
251	1.00	0.0	2.66	4.61	3.41	7.08	0.75

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

SpLi Feld 1

(L = 4.59 m, NKl 1, k_{def} = 0.60)

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	[-]
2.02	106	W _{inst}	13.1	l/300=	15.3	0.85 *
2.02	106	W _{fin}	17.5	l/200=	23.0	0.76 *
2.02	80	W _{net,fin}	11.8	l/300=	15.3	0.77 *

SpLi Feld 2

(L = 0.83 m, NKl 1, k_{def} = 0.60)

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	[-]
0.00	106	W _{inst}	0.1	l/300=	2.8	0.02 *
0.83	100	W _{fin}	0.1	l/200=	4.2	0.02 *
0.83	80	W _{net,fin}	-	l/300=	2.8	0.00 *

SpRe

(L = 5.43 m, NKl 1, k_{def} = 0.60)

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	[-]
2.71	101	W _{inst}	17.0	l/300=	18.1	0.94 *
2.71	101	W _{fin}	22.7	l/200=	27.1	0.84 *
2.71	80	W _{net,fin}	15.4	l/300=	18.1	0.85 *

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	-3.91	226	3.61	290	0.41	248	4.49	219
B	-0.66	290	3.91	226	0.98	248	6.65	227
C					-3.66	250	13.16	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	-1.55	315	0.81	329	2.74	329	3.81	306
B	-0.42	329	1.55	315	3.03	329	5.96	316
C					6.61	320	11.27	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi Feld 1	4.59	OK	0.64
Querkraft	SpLi Feld 2	0.00	OK	0.37
Biegung	Auflager C		n.OK	1.63
Querkraft	Auflager C		OK	0.59
Firstpunkt	First		OK	0.99
Sparrenaufleger	Auflager B		OK	0.79

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.71	OK	0.94
Enddurchbiegung	SpRe	2.71	OK	0.84
ges. Enddurchbiegung	SpRe	2.71	OK	0.85

Bemerkung

Der vorhandene Sparren Li wird durch beidseitiges
N[^]→āb´āæ^Ā↔^ĀÖ~→~Āâ↔bĀ~ | āĀÖ↔āb\ā´ābæĀ{æā→†^&æā\Ā | ^āĀ
āæāĀ^æ | æĀU*āāāæ^ĀĤæĀā~ā\Āæ↔^&æā†^&\È
Üæāb\†ā← | ^&ĀSh. Pos. AU-SP-DA10.1/ AU-DA10.1H

↔↔æĀÖ=āæĀ~ | ↑ĀÖ↔^āā↔^&æ^ĀāæāĀÙĒ↔↑ĀÖ↔→āāæāæ↔´āĀ}↔āāĀ
↑↔\Āæ↔^æāĀÜæāb\†ā← | ^&ĀāæāĀU*āāāæ^Āāæā&æb\æ→\ÈĀ
Sh. Pos. AU-SP-DA10.2/ AU-DA10.2H

Die Sparrenlage am Schornstein ist ausgewechselt.

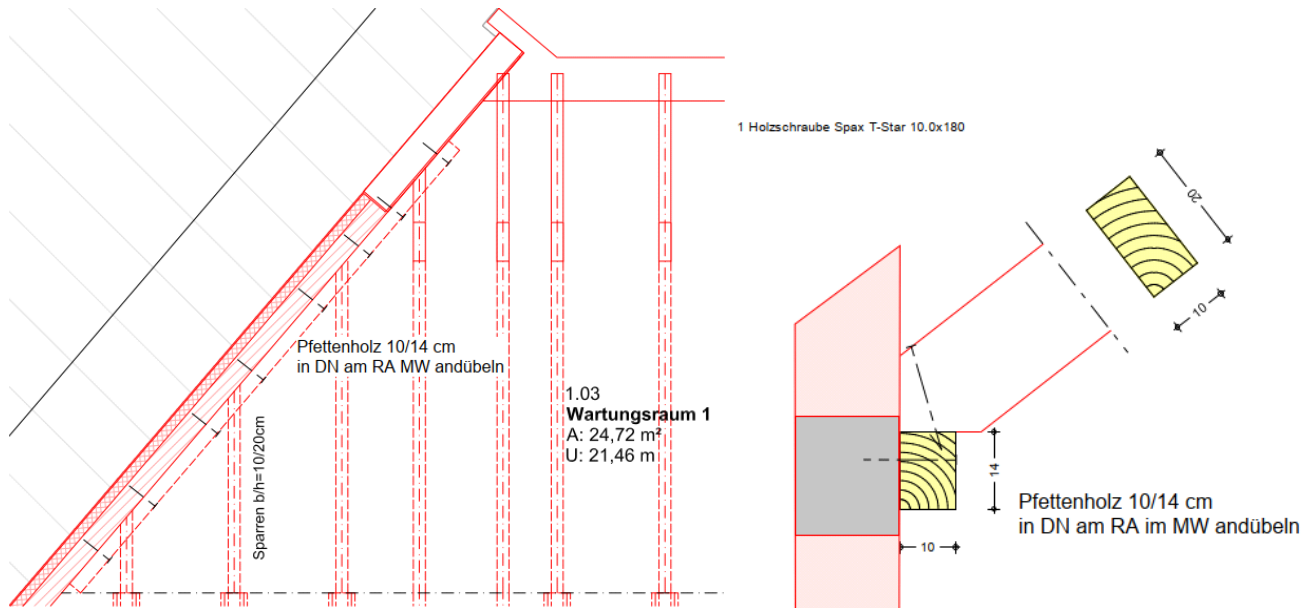
igy@jnv

Holzpfette am Giebel-Rá | æā}æā←ĀāfiāĀā↔æĀUā↔à\b*āāāæ^
sh. folg. Pos. PF-DA.10

Pos. PF-DA.10 Auflagerpfette in DN

Auflagerlast Pos. AU-DA.10 (B)

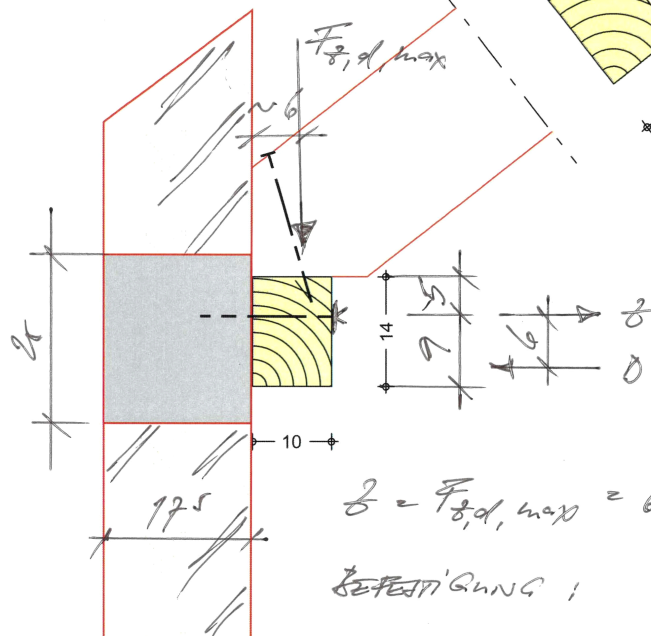
$$F_{z,d,max} = 6,73 \text{ kN/m}$$



DN ANKER

$$b/h = 175/25 \text{ cm}$$

C20/25 B450A



$$F = F_{z,d,max} = 6,73 \text{ kN/m}$$

BEFESTIGUNG:

WÜRTT M 12 + WST-VH 280

h_{eff} = 70 mm

L = 300 mm

UNTERLAGENPLATTE 75 mm

Pfette

PF b/h = 10/14 cm
NH C24
OK PF = -55 mm OK RA

Pfettenbefestigung

Üfiã\å
M12 + WIT-VM 250 mit Unterlagscheibe d55
h_{ef,min} = 70 mm; e = 350 mm
h = 50 mm von OK PF/ 105 mm von OK RA

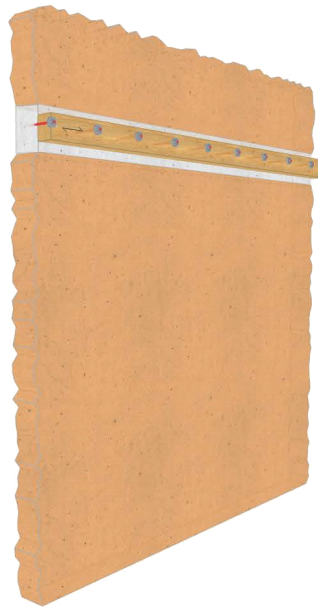
Ringanker

Pos. AU-RA.OG
b/h = 18/25 cm
C20/25 BSt 500 A
HÄäFGIÄÑfi&æ→ÄäÎÐFIÄ' ↑



Würth Holzbalkenbefestigung

Statische Nachweise: Verankerung mit
WIT-VM 250 + Ankerstange Meterware/S M12





Bauprojektname: Umbau Feuerwahe in Schmöckwitz 26.02.2026
Bauherr: pmuel
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin 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 Mobiltelefon:
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

26.02.2026
pmuel
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: 350 mm
Anzahl pro Meter: 3
Befestigungen versenken: Nein
Unterlegscheibe: Außendurchmesser = 55 mm
Innendurchmesser = 13 mm
Dicke = 12 mm

Lasten

Linienlast: $n_{Ed} = 6,73 \text{ kN/m}$
 $v_{Ed} = -6,73 \text{ kN/m}$

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

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:



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

26.02.2026
pmuel
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: $h_{ef} = 70 \text{ mm}$
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.

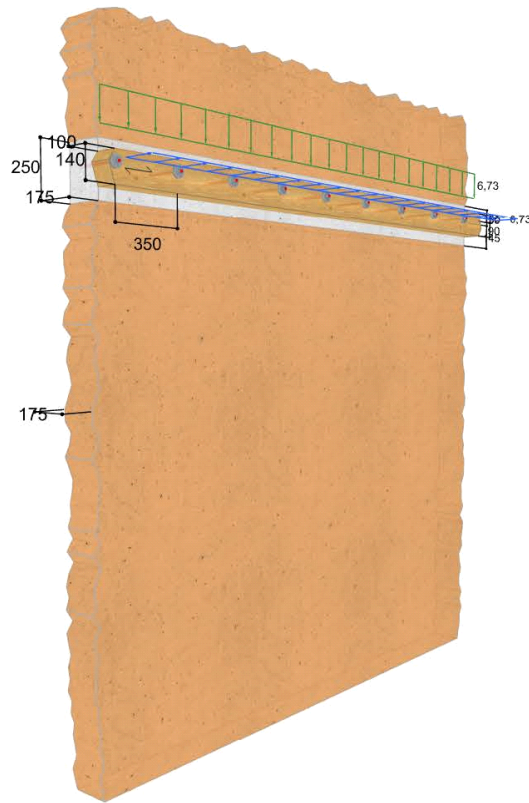
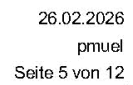
Mörtelartikel

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

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:



Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:



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

26.02.2026
pmuel
Seite 6 von 12

Übersicht der Dübelnachweise

Nachweis	Auslastung
Stahlversagen	5,27
Herausziehen und Betonausbruch	93,96
Betonausbruch	21,02
Stahlversagen ohne Hebelarm	8,66
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite Dübelgruppe	22,31
Betonkantenbruch	19,29
Interaktion Stahl	1,03
Interaktion Beton	96,89
Beanspruchung in Achsrichtung (Holzpressung der Unterlegscheibe)	30,34
Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)	62,70
Kombinierte Beanspruchung (Holz)	93,04

Die Dübelnachweise wurden erfolgreich durchgeführt.

Nachweise

Dübelnachweise

Stahlversagen

$\beta_{N,s}$	=	$N_{Ed}^h / N_{Rd,s}$		Auslastung
N_{Ed}^h	=		2,36 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
γ_{Ms}	=	1,50		ETA
$N_{Rd,s}$	=		44,67 kN	
$\beta_{N,s}$	=		0,05	

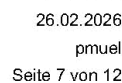
Herausziehen und Betonausbruch

1				Maßgebende Dübelnummer
$\beta_{N,p}$	=	$N_{Ed}^g / N_{Rd,p}$		Auslastung
N_{Ed}^g	=		2,36 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}	=	70 mm		ETA
ψ_{sus}	=	$\psi_{sus}^0 + 1 - \alpha_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14b)
ψ_{sus}^0	=	0,57		ETA
α_{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:

PLAFOND ARCHITEKTEN | INGENIEURE



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

26.02.2026
pmuel
Seite 8 von 12

$$N_{Rk,c}^0 = 7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2) \cdot (70,0 \text{ mm})^{1,50}} = 20,17 \text{ kN}$$
$$s_{cr,N} = 210,0 \text{ mm}$$
$$c_{cr,N} = s_{cr,N} / 2 = 105,0 \text{ mm}$$
$$A_{c,N} = 44100 \text{ mm}^2$$
$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N}^2 = 44100 \text{ mm}^2$$
$$\psi_{s,N} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$$
$$= 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 105,0 \text{ mm} \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{re,N} = 1,0000$$
$$\psi_{ec,N} = \psi_{ec,N,y} \cdot \psi_{ec,N,z}$$
$$\psi_{ec,N,y} = 1 / (1 + 2 \cdot e_{N,y} / s_{cr,N}) \leq 1,00$$
$$= \min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 210,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$$
$$\psi_{ec,N,z} = 1 / (1 + 2 \cdot e_{N,z} / s_{cr,N}) \leq 1,00$$
$$= \min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 210,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$$
$$\psi_{ec,N} = 1,0000$$
$$\psi_{M,N} = 1,0000$$
$$N_{Rk,c} = 20,17 \text{ kN}$$
$$\gamma_{Mc} = 1,80$$
$$N_{Rd,c} = 11,20 \text{ kN}$$
$$\beta_{N,c} = 0,21$$

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)

ETA

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$\beta_{V,s} = V_{Ed}^h / V_{Rd,s}$$
$$V_{Ed}^h = 2,36 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$$
$$V_{Rk,s}^0 = 34,00 \text{ kN}$$
$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0$$
$$k_7 = 1,00$$
$$V_{Rk,s} = 1,00 \cdot 34,00 = 34,00 \text{ kN}$$
$$\gamma_{Ms} = 1,25$$
$$V_{Rd,s} = 27,20 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,s} = 0,09$$

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

$$\beta_{V,cp} = V_{Ed}^g / V_{Rd,cp}$$
$$V_{Ed}^g = 2,36 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,cp} = V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc,p}$$
$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min(N_{Rk,p}; N_{Rk,c})$$
$$k_8 = 2,00$$
$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot A_{p,N} / A_{p,N}^0 \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{ec,Vp} \cdot \psi_{re,Np}$$
$$N_{Rk,p}^0 = T_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \psi_{sus}$$
$$T_{Rk} = \psi_c \cdot T_{Rk,ucr}$$

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

Mobiletelefon:
E-Mail:
Internet:



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

26.02.2026
pmuel
Seite 9 von 12

$\sigma_{\text{cr,Np}} = 1,0000 \cdot 3,00 \text{ N/mm}^2 = 3,00 \text{ N/mm}^2$	
$d = 12 \text{ mm}$	ETA
$h_{\text{ef}} = 70 \text{ mm}$	ETA
$\psi_{\text{sus}} = 1,00$	
$N_{\text{RK,p}}^0 = 7,92 \text{ kN}$	
$A_{\text{p,N}} = 44100 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A_{\text{p,N}}^0 = s_{\text{cr,Np}}^2 = 44100 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6
$s_{\text{cr,Np}} = 7,30 \cdot d \cdot (T_{\text{RK,ucr}} \cdot \psi_{\text{sus}})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{\text{ef}}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$T_{\text{RK,ucr}} = 6,50 \text{ N/mm}^2$	ETA
$s_{\text{cr,Np}} = 210 \text{ mm}$	
$c_{\text{cr,Np}} = s_{\text{cr,Np}} / 2 = 105 \text{ mm}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.16)
$\psi_{\text{s,Np}} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{\text{cr,Np}} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
$\psi_{\text{s,Np}} = 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 105 \text{ mm} \leq 1,00$	
$\psi_{\text{s,Np}} = 1,0000$	
$T_{\text{RK,c}} = k_3 / (\pi \cdot d) \cdot \sqrt{(h_{\text{ef}} \cdot f_{\text{ck}})}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
$T_{\text{RK,c}} = 7,70 / (\pi \cdot 12 \text{ mm}) \cdot (70 \text{ mm} \cdot 20,00 \text{ N/mm}^2)^{0,50}$	
$T_{\text{RK,c}} = 7,64 \text{ N/mm}^2$	
$\psi_{\text{g,Np}}^0 = \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (T_{\text{RK}} / T_{\text{RK,c}}))^{1,50}} \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$\psi_{\text{g,Np}}^0 = \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (3,00 \text{ N/mm}^2 / 7,64 \text{ N/mm}^2)^{1,50}} \geq 1,00$	
$\psi_{\text{g,Np}}^0 = 1,0000$	
$\psi_{\text{g,Np}} = \psi_{\text{g,Np}}^0 - (s / s_{\text{cr,Np}})^{0,50} \cdot (\psi_{\text{g,Np}}^0 - 1) \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$\psi_{\text{g,Np}} = 1,00 - (0 \text{ mm} / 210 \text{ mm})^{0,50} \cdot (1,00 - 1) \geq 1,00$	
$\psi_{\text{g,Np}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{ec,Vp}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{re,N}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$N_{\text{RK,p}} = 7,92 \text{ kN}$	
$N_{\text{RK,c}} = N_{\text{RK,p}}^0 \cdot A_{\text{c,N}} / A_{\text{c,N}}^0 \cdot \psi_{\text{s,N}} \cdot \psi_{\text{re,N}} \cdot \psi_{\text{ec,V}} \cdot \psi_{\text{MN}}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N_{\text{RK,c}}^0 = k_1 \cdot \sqrt{(f_{\text{ck}})} \cdot h_{\text{ef}}^{1,50}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
$k_1 = 7,70$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (2)
$f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ N/mm}^2$	Manuelle Eingabe
$h_{\text{ef}} = 70 \text{ mm}$	ETA
$N_{\text{RK,c}}^0 = 7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2)} \cdot (70 \text{ mm})^{1,50} = 20,17 \text{ kN}$	
$s_{\text{cr,N}} = 210 \text{ mm}$	ETA
$c_{\text{cr,N}} = s_{\text{cr,N}} / 2 = 105 \text{ mm}$	ETA
$A_{\text{c,N}} = 44100 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A_{\text{c,N}}^0 = s_{\text{cr,N}}^2 = 44100 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\psi_{\text{s,N}} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{\text{cr,N}} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
$\psi_{\text{s,N}} = 0,70 + 0,30 \cdot 105 \text{ mm} / 105 \text{ mm} \leq 1,00$	
$\psi_{\text{s,N}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{re,N}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$\psi_{\text{ec,V}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{MN}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
$N_{\text{RK,c}} = 20,17 \text{ kN}$	

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
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

26.02.2026
pmuel
Seite 10 von 12

$$V_{Rk,cp} = 2,00 \cdot \text{Min}(7,92 \text{ kN} ; 20,17 \text{ kN}) = 15,83 \text{ kN}$$
$$V_{Mc} = 1,50$$
$$V_{Rd,cp} = 10,56 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,cp} = 0,22$$

ETA

Betonkantenbruch

$$\beta_{V,c} = V_{SEd} / V_{Rd,c}$$
$$V_{Ed} = 2,36 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,c} = V_{Rk,c} / \gamma_{Mc,V}$$
$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V}^0 / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$$
$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,50}$$
$$k_9 = 1,70$$
$$d_{nom} = 12 \text{ mm}$$
$$\alpha = 0,10 \cdot (l_f / c_1)^{0,50} = 0,0695$$
$$l_f = 70 \text{ mm}$$
$$c_1 = 145 \text{ mm}$$
$$\beta = 0,10 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,20} = 0,0608$$
$$f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$$
$$V_{Rk,c}^0 = 20,42 \text{ kN}$$
$$A_{c,V} = 76125 \text{ mm}^2$$
$$A_{c,V}^0 = 4,50 \cdot c_1^2 = 94612 \text{ mm}^2$$
$$\psi_{s,V} = 0,70 + 0,30 \cdot c_2 / (1,50 \cdot c_1) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{h,V} = (1,50 \cdot c_1 / h)^{0,50} \geq 1,00$$
$$h = 175 \text{ mm}$$
$$\psi_{h,V} = 1,1148$$
$$\psi_{\alpha,V} = (1 / [(\cos \alpha_V)^2 + (0,50 \cdot \sin \alpha_V)^2])^{0,50} \geq 1,00$$
$$\alpha_V = 0,00^\circ$$
$$\psi_{\alpha,V} = 1,0000$$
$$\psi_{ec,V} = 1 / (1 + 2 \cdot e_V / (3 \cdot c_1)) \leq 1,00$$
$$= 1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / (3 \cdot 145 \text{ mm})) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{re,V} = 1,0000$$
$$V_{Rk,c} = 18,32 \text{ kN}$$
$$V_{Mc,V} = 1,50$$
$$V_{Rd,c} = 12,21 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,c} = 0,19$$

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

26.02.2026
pmuel
Seite 11 von 12

$\beta_{N,c}$	=	0,94 ≤ 1	
$\beta_{V,c}$	=	0,22 ≤ 1	
$\beta_{NV,c}$	=	$(\beta_{N,c} + \beta_{V,c}) / 1,2 =$	0,97 ≤ 1

EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.56)

Beanspruchung in Achsrichtung (Holzpressung der Unterlegscheibe)

$\beta_{N,t}$	=	$\sigma_{c,90,d} / (3 \cdot f_{c,90,d})$	
$F_{c,90,d}$	=	2,36 kN	
A_{netto}	=	$\pi/4 \cdot (d_a)^2 - \pi/4 \cdot (d_i)^2$	
	=	$\pi/4 \cdot (55,0 \text{ mm})^2 - \pi/4 \cdot (13,0 \text{ mm})^2 = 2243,1 \text{ mm}^2$	
$\sigma_{c,90,d}$	=	$F_{c,90,d} / A_{netto}$	
	=	$2,36 \text{ kN} / 2243 \text{ mm}^2 =$	1,05 N/mm ²
k_{mod}	=	0,60	
$f_{c,90,k}$	=	2,50 N/mm ²	
γ_M	=	1,30	
$f_{c,90,d}$	=	$f_{c,90,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M$	
	=	$2,50 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,60 / 1,30 =$	1,15 N/mm ²
$\beta_{N,t}$	=		0,30

EN 1995-1-1: 8.5.2 (2)

Bemessungswert der Lasten

EN 1995-1-1: 6.1.5 (6.4)

EN 1995-1-1: 3.1.3 (1)

DIN EN 1995-1-1/NA: 2.4.1(1)P

EN 1995-1-1: 2.4.1 (1)P (2.14)

Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)

$\beta_{V,t}$	=	$F_{v,Ed} / R_{la,d}$	
$F_{v,Ed}$	=	2,36 kN	
ρ_k	=	350 kg/m ³	
$f_{h,0,k}$	=	$0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$	
	=	$0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 12 \text{ mm}) \cdot 350 \text{ kg/m}^3 = 25,26 \text{ N/mm}^2$	
k_{90}	=	1,53	
$f_{h,\alpha,k}$	=	$f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin(\alpha)^2 + \cos(\alpha)^2)$	
	=	$25,26 \text{ N/mm}^2 / (1,53 \cdot \sin(270^\circ)^2 + \cos(270^\circ)^2) = 16,51 \text{ N/mm}^2$	
$f_{u,k}$	=	800 N/mm ²	
$M_{y,Rk}$	=	$0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6}$	
	=	$0,3 \cdot 800 \text{ N/mm}^2 \cdot (12 \text{ mm})^{2,6} = 153,4908 \text{ Nm}$	
t_{layer}	=	0 mm	
d^*	=	$d + t_{layer}$	
	=	$12 \text{ mm} + 0 \text{ mm} = 12 \text{ mm}$	
t_{req}	=	$3,93 \cdot \sqrt{(M_{y,Rk} / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))}$	
	=	$3,93 \cdot \sqrt{(153,49 \text{ Nm} / (16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12 \text{ mm}))} = 109 \text{ mm}$	
t_1	=	100 mm	
$R_{la,k}$	=	$t_1 / t_{req} \cdot f_{h,\alpha,k} \cdot d \cdot \sqrt{(d^{*2} + ((4 \cdot M_{y,Rk} / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))) - d^*)}$	
	=	$100 \text{ mm} / 109 \text{ mm} \cdot 16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \sqrt{((12 \text{ mm})^2 + ((4 \cdot 153,491 \text{ Nm}) / (16,51 \text{ N/mm}^2 \cdot 12,0 \text{ mm}))) - 12 \text{ mm}}$	
	=	8,14 kN	
k_{mod}	=	0,60	

Auslastung

Bemessungswert der Lasten

EN 338

EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.32)

EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.33)

EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (2) (8.31)

ETA

EN 1995-1-1: 8.5.1.1 (1) (8.30)

Manuelle Eingabe

EN 1995-1-1: NA 8.2.5 (NA 119)

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 26.02.2026
Bauherr: pmuel
Adresse Bauprojekt: Adlergestell 784, 12527 Berlin 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	
$\beta_{V,t}$	=		0,63	

Kombinierte Beanspruchung (Holz)

$\beta_{N,t}$	=		$0,30 \leq 1,00$
$\beta_{V,t}$	=		$0,63 \leq 1,00$
β_{NV}	=	$\beta_{N,t} + \beta_{V,t}$	
	=		$0,93 \leq 1,00$

Hinweise

Hinweise für die Berechnungen und zum Programm:
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 3,96 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. SP-DA10 Sparren

Bemerkung Sparrenbemessung zur Ermittlung der Auflagerkraft am Giebel

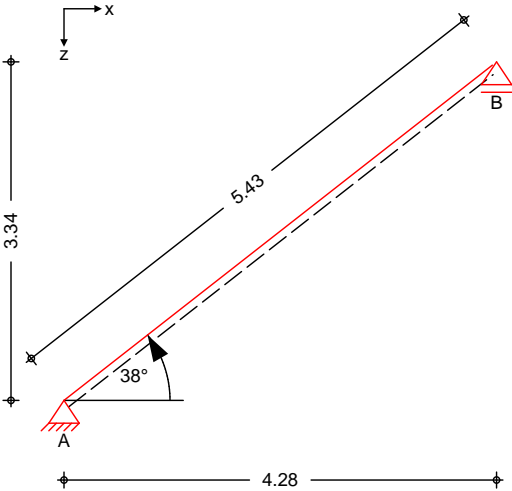
Pos. AU-DA10.1H
Sparrenabstand 90 cm

Nach dem Giebel

sh. Pos. AU-DA10

System
M 1:75

1-Feld Sparren



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	
	1	4.28	NH C24	10.0/20.0	
Auflager	Lager	x [m]	z [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,x} [kN/m]
	A	0.00	0.00	fest	fest
	B	4.28	3.34	fest	frei
Einschnitttiefe	Einschnitttiefe am Auflager			t =	9.0 cm
Dachneigung	Dachneigungswinkel			=	38.0
Sparrenabstand	Abstand			a =	0.90 m

Belastungen

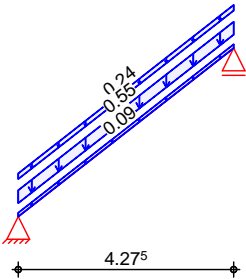
Grafik

Einwirkungen

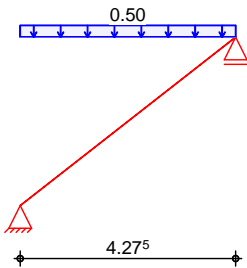
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

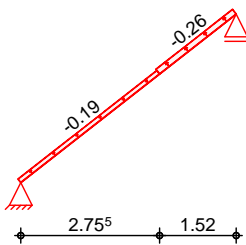
Gk



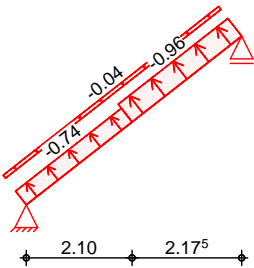
Qk.S.A



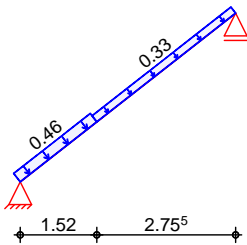
Qk.W.000



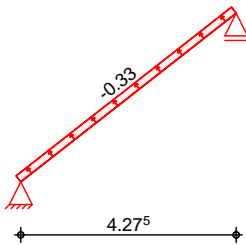
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



7
in z-Richtung
Einw. Gk

Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a V	q _e V
	1	vert.DF	Eigengew	0.00	4.28		0.09
(a)	1	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.28		0.55
(b)	1	vert.DF	Ausbau	0.00	4.28		0.24
	1	vert.GF	Volllast	0.00	4.28		0.50
	1	lokal	Ber. I	0.00	2.76		-0.19
	1	lokal	Ber. J	2.76	1.52		-0.26
	1	lokal	Ber. F _{rechts}	0.00	2.10		-0.74
	1	lokal	Ber. G _{rechts}	2.10	2.18		-0.96
	1	lokal	Ber. H _{rechts}	0.00	4.28		-0.04
	1	lokal	Ber. F	0.00	1.52		0.45
	1	lokal	Ber. H	1.52	2.76		0.33
	1	lokal	Ber. I _{rechts}	0.00	4.28		-0.32
(a)			Dachsteine		0.55	=	0.55 V
(b)			)		0.005*20	=	0.10 V
			12.5 mm GK-Platte		0.0125*11	=	0.14 V
						=	0.24 V
			lokal:	"	"	"	"
			vert.DF:	"	"	"	"
			vert.GF:	"	"	"	"

Mat./Querschnitt

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

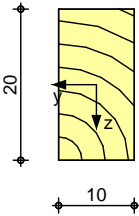
Material

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungs-kategorie 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	5.20	59
B					-1.96	70	5.90	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	4.62	98	4.92	94
B					4.14	98	5.08	94

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	2.73	OK	0.47
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.21
Biegung	Auflager B		OK	0.03
Querkraft	Auflager A		OK	0.38

Nachweise (GZG)

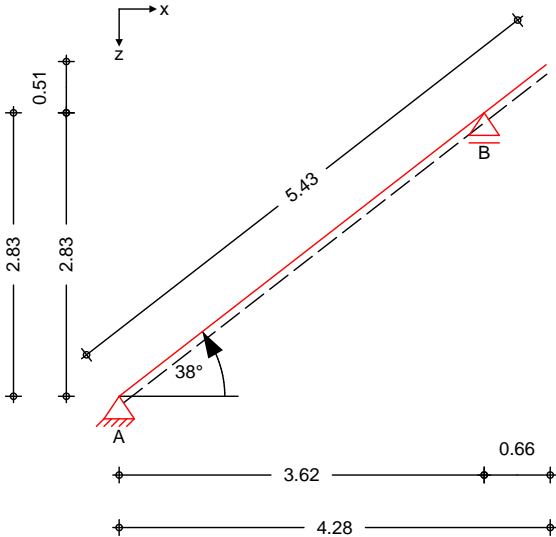
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	0.94
Enddurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	0.84
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.71	OK	0.85

Pos. SP-DA10.1
 O
 M

Bemerkung
 U*ääää^{ääb\†ää|^&Ä↕ÄPää&ääää↔'ää
 ÔfiääÄ↔æbääÑæ†æbb|^&Ä^|ääN^bá\~ÄääbÄT|ääb'ää↔\Äääää
 Anlaschung im Kragbereich 2x 6/20, Einschnitt t=8cm.
 ÄääÄÑæb\á^äbb*ääää^Äæ^ää\ÄfiääääÄæ†ÄN|à→á&ääÈ
 Lasten wie in Pos. AU-DA10 | AU-SP-DA10 ausgewiesen

System
 M 1:75
 1-Feld Sparren mit Kragarm



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	3.62	NH C24	12.0/20.0
Kr	0.66		

Auflager

Lager	x	z	K _{T,z}	K _{T,x}
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	3.62	2.83	fest	frei

Einschnitttiefe
 Einschnitttiefe am Auflager
 t = 8.0 cm

Dachneigung
 Dachneigungswinkel
 = 38.0

Sparrenabstand
 Abstand
 a = 0.90 m

Belastungen

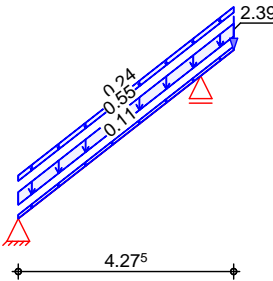
Grafik

Einwirkungen

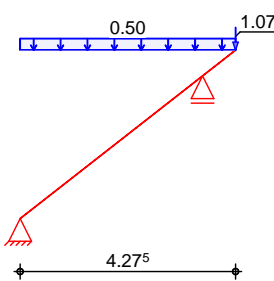
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

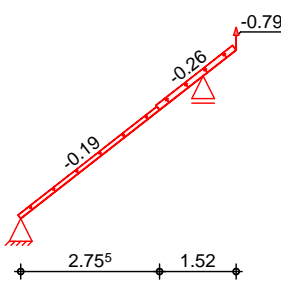
Gk



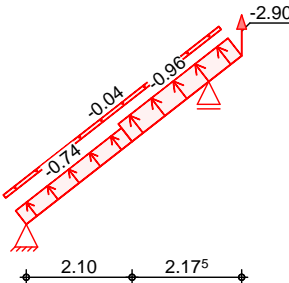
Qk.S.A



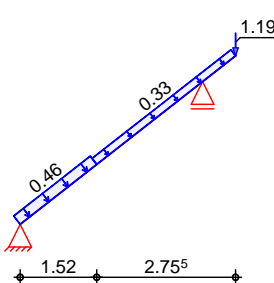
Qk.W.000



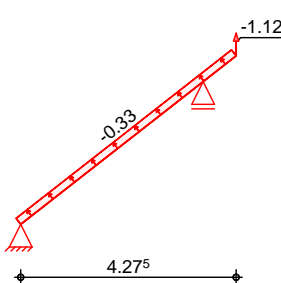
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*
Einw. *Qk.S.A*
Einw. *Qk.W.000*
Einw. *Qk.W.090*
Einw. *Qk.W.180*
Einw. *Qk.W.270*

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	q [kN/m]
(a) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	2.39
(b) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	1.07
(c) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	-0.79
(d) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	-2.90
(e) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	1.19
(f) Kr	vert.	SP-DA10	0.66	-1.12

(a)	aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Gk (max)	2.391 = 2.39 kN/m
(b)	aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Qk.S.A (max)	1.066 = 1.07 kN/m
(c)	aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Qk.W.000 (max)	-0.787 = -0.79 kN/m
(d)	aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Qk.W.090 (max)	-2.900 = -2.90 kN/m
(e)	aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz),	

Qk.W.180 (max) 1.188 = 1.19 kN/m

(f) aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz),
Qk.W.270 (max) -1.119 = -1.12 kN/m

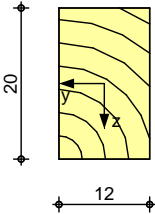
lokal: ")
vert.: vertikale Belastung
vert.DF: ")
vert.GF: " 8

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

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
[N/mm²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung
Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	o,d my,d	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	(L = 4.59 m, k _{c,y} = 0.45)					
4.59	11	1.00	3.66 -4.01	0.15 5.01	11.15 18.46	0.29 *
Kragarm rechts	(L = 0.83 m, k _{c,y} = 0.95)					
0.00	11	1.00	-4.10 -4.01	0.17 5.01	16.15 18.46	0.28 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1						
4.59	11	1.00	-4.47	0.56	3.08	0.18 *
Kragarm rechts						
0.00	11	1.00	5.47	0.68	3.08	0.22 *

o
Abs. 6.3

V o

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.
) - o V
Folgende -

-		I	l _{ef,cy}
		[m]	[m]
Feld 1		4.59	4.59
Kragarm rechts		0.83	1.66

Biegung	V			j			
Abs. 6.1		t	Ek	k _{mod}	N _d	o,d	f _{0,d}
		[cm]		[-]	M _{yd}	my,d	f _{my,d}
					[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]
							[-]
Auflager A		8.0	19	1.00	0.48	0.03	11.15
					0.00	0.00	18.46
							0.00
Auflager B		8.0	11	1.00	3.66	0.25	11.15
					-4.01	13.92	18.46
							0.78

Querkraft	V			j			
Abs. 6.1.7		t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}
		[cm]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]
							[-]
Auflager A		8.0	12	1.00	2.88	0.60	3.08
Auflager B		8.0	11	1.00	5.47	1.14	3.08
							0.19
							0.37

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

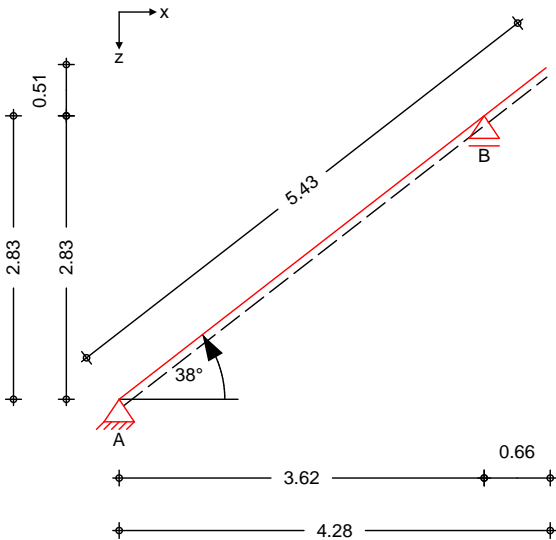
Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	4.59	OK	0.29
Querkraft	Kragarm rechts	0.00	OK	0.22
Biegung	Auflager B		OK	0.78
Querkraft	Auflager B		OK	0.37

Pos. SP-DA10.2

Bemerkung
 U*ääää^{ääb\+ä←|^&Á↔↑ÁÔæ→ääääæ↔´âÈ
 ÔfiääÁ↔æbæÄÑæ↑æbb|^&Á^|ääN^bá\~ÄääbÁT|æáb´â↔\\Áääää
 Anlaschung im Feldbereich lx 6/20.
 ÇääÄÑæb\á^äbb*ääää^Á}↔ääÄ↔æää{ää^á´â→†bb↔&\È
 Lasten wie in Pos. AU-DA10 | AU-SP-DA10 ausgewiesen

System 1-Feld Sparren mit Kragarm
 M 1:75



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	3.62	NH C24	6.0/20.0
Kr	0.66		

Auflager

Lager	x	z	K _{T,z}	K _{T,x}
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	3.62	2.83	fest	frei

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 8.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel = 38.0

Sparrenabstand

Abstand a = 0.90 m

Belastungen

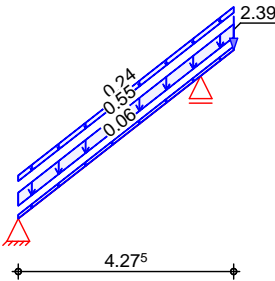
Grafik

Einwirkungen

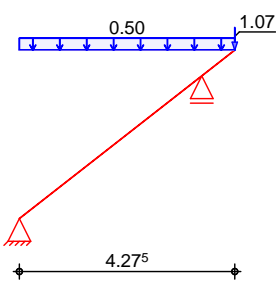
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

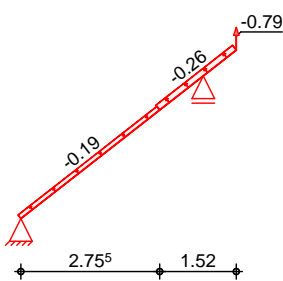
Gk



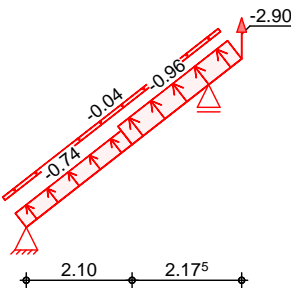
Qk.S.A



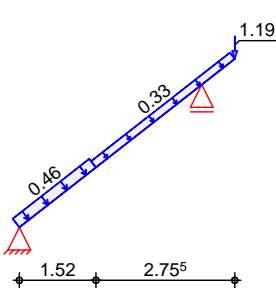
Qk.W.000



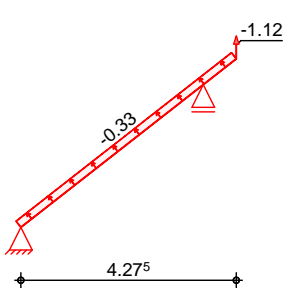
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

Material

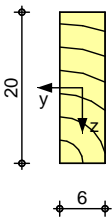
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik [cm]



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Biegung
 Abs. 6.1

Feld 1

Kragarm rechts

Querkraft
 Abs. 6.1.7

Feld 1

Kragarm rechts

Abs. 6.3

Biegung
 Abs. 6.1

Auflager A

Auflager B

Querkraft
 Abs. 6.1.7

Auflager A

Auflager B

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(l = 4.59 m, k _{c,y} = 0.45)						
4.59	11	1.00	3.56 -3.99	0.30 9.98	11.15 18.46	0.57 *
(l = 0.83 m, k _{c,y} = 0.95)						
0.00	11	1.00	-4.06 -3.99	0.34 9.98	16.15 18.46	0.56 *

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4.59	11	1.00	-4.34	1.08	3.08	0.35 *
0.00	11	1.00	5.42	1.36	3.08	0.44 *

l	l _{ef,cy}
[m]	[m]
Feld 1	4.59
Kragarm rechts	0.83

t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
8.0	19	1.00	0.55 0.00	0.08 0.00	11.15 18.46	0.01
8.0	11	1.00	3.56 -3.99	0.49 27.72	11.15 18.46	1.55

Bemerkung

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

t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	
[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
8.0	12	1.00	2.76	1.15	3.08	0.37
8.0	11	1.00	5.42	2.26	3.08	0.73

Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1						
Verformungen	Nachweise der Verformungen						
Abs. 7.2	x	Ek	Norm	Wvorh	Wzul		
	[m]			[mm]	[mm]		[-]
Feld 1	(L= 4.59 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.94	46	Winst	6.1	I/300=	15.3	0.40 *
	1.93	46	Wfin	8.0	I/200=	23.0	0.35 *
	1.92	34	Wnet,fin	5.1	I/300=	15.3	0.33 *
Kragarm rechts	(L= 0.83 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.83	45	Winst	1.4	I/150=	5.5	0.25 *
	0.83	45	Wfin	2.0	I/100=	8.3	0.24 *
	0.83	34	Wnet,fin	1.5	I/150=	5.5	0.27 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit			
Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	4.59	OK	0.57
Querkraft	Kragarm rechts	0.00	OK	0.44
Biegung	Auflager B		n.OK	1.55
Querkraft	Auflager B		OK	0.73

Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	1.94	OK	0.40
Enddurchbiegung	Feld 1	1.93	OK	0.35
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	1.92	OK	0.33

Bemerkung

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

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

Vorbemerkung

Es werden die Verbindungen der Holzanlaschung, U*áããæ^{æã→‡^&æã|^&ÃÇPãá&áã↑DÃâæ↑æbbæ^ÈÃ Ausgabe des Firstanschlusspunktes. sh. hierzu Pos. AU-DA10

im Feld

Sparrenquerschnitt 9/14,5 cm
Anlaschung 6/20,0 cm

fiâæãÃN|à→á&æãÃÑÃ|^äÃPãá&âæãæ↔´â

Sparrenquerschnitt 9/9 cm (Einschnitt t=5,5cm)
Anlaschung 2x 8134eo"*5eo"j¼jgt+
konstr. 2x 6/20cm (Einschnitt t=8,0cm)

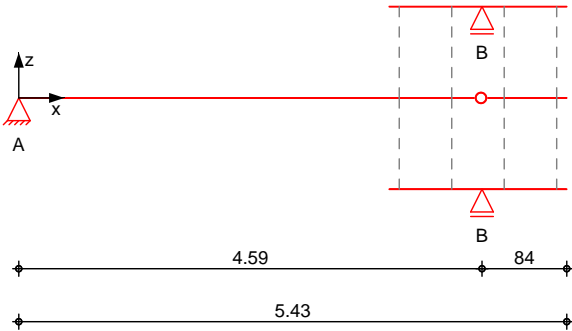
Ñæ↑æbb|^&bæã&æâ^↔bbæÃfiâæãÃN|à→á&æãÃÑÃ

Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"*g?74eo+"wpf"fkg"N@pig"fgt"Xgtuv@tmwpigp"*n?3.98o+"ywtfgp"cpigrcuuv0

Ráß&æâæ^äæÃT|æãb´â^↔\\âæ↑æbb|^&ÃPãá&âæãæ↔´âÃsh. Pos. AU-SP-DA10.1

Ráß&æâæ^äæÃT|æãb´â^↔\\âæ↑æbb|^&ÃÔæ→äâæãæ↔´âÃsh. Pos. AU-SP-DA10.2

System Balken
 M 1:75



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld		l [m]	NKL
	1	Kr		
	4.59	0.84		1
			5.43	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 _{ser} [kN/m]
4	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	6.0x120		8982
1: ETA-12/0114				
2: beidseitig				

†

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [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 _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [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

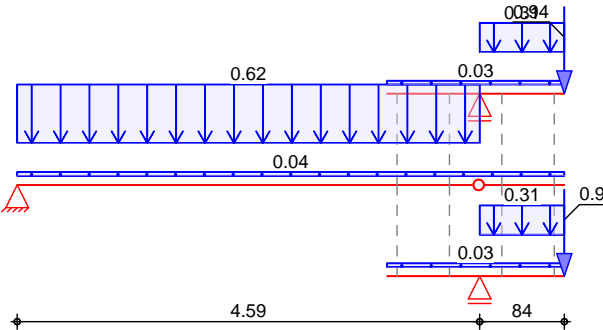
Belastungen auf das System

Grafik

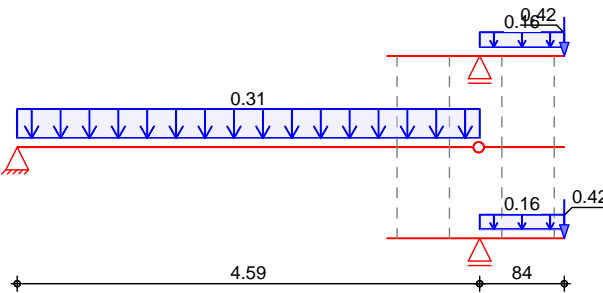
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

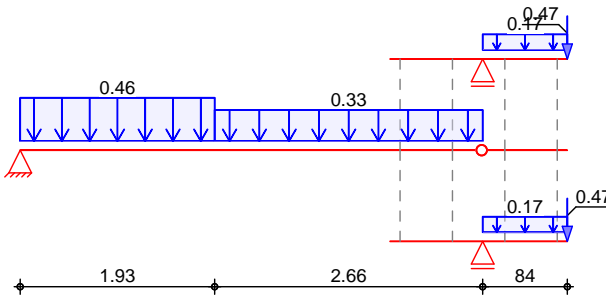
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *G_k*

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m ²]
Balken	Eigengew	0.04
V1-V1b	Eigengew	0.03

7
in z-Richtung

Einw. *G_k*

Streckenlasten					
Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m ²]	q _{z,re} [kN/m ²]
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	4.59	0.62	0.62
(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	0.31	0.31
(c) Kr	Eind+Aus <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.00	0.84	0.31	0.16
(d) 1	W.F <i>Balken</i>	0.00	1.93	0.46	0.46
(e) 1	W.H <i>Balken</i>	1.93	2.66	0.33	0.33
(e) Kr	Eind+Aus <i>Verst. vorne und hinten</i>	0.00	0.84	0.33	0.17

(a)	Dachsteine	$0.55 \cdot \cos(38) =$	0.43	V
	)	$0.005 \cdot 20 \cdot \cos(38) =$	0.08	V
	12.5 mm GK-Platte	$0.0125 \cdot 11 \cdot \cos(38) =$	0.11	V
		$=$	0.62	V
(b)	Dachsteine	$0.55 \cdot \cos(38) =$	0.43	V
	)	$0.005 \cdot 20 \cdot \cos(38) =$	0.08	V
	12.5 mm GK-Platte	$0.0125 \cdot 11 \cdot \cos(38) =$	0.11	V
		$=$	0.62	V
(c)	Schnee LF.A	$0.50 \cdot \cos(38) \cdot \cos(38) =$	0.31	V
(d)	Wind R.000	0.46 =	0.46	V
(e)	Wind R.000	0.33 =	0.33	V

Linienlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

	Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN/m]	M _y [kNm/m]
Einw. <i>Gk</i>	(a) Kr	SP re	0.84	1.88	
Einw. <i>Qk.S</i>	(b) Kr	SP re	0.84	0.84	
Einw. <i>Qk.W</i>	(c) Kr	SP re	0.84	0.94	
(a)		aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Gk (max) *(cos(38))		2.391*(cos(38)) =	1.88 kN/m
(b)		aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Qk.S (max) *(cos(38))		1.066*(cos(38)) =	0.84 kN/m
(c)		aus Pos. 'SP-DA10' B (Fz), Qk.W (max) *(cos(38))		1.188*(cos(38)) =	0.94 kN/m

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	9.0	9.0	81.0	121.5	547
Verst.1	2*6.0	12.0	144.0	288.0	1728

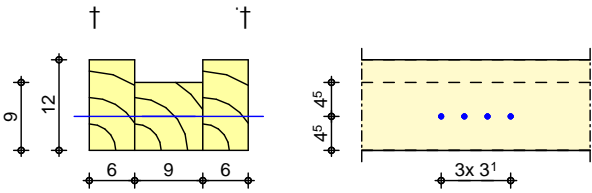
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	-	45	2.52

Grafik

Querschnittsgrafiken

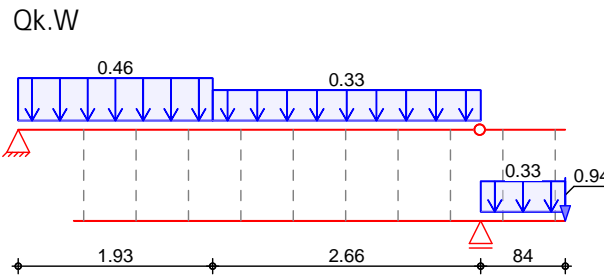
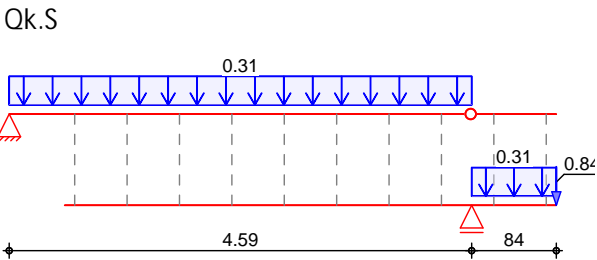
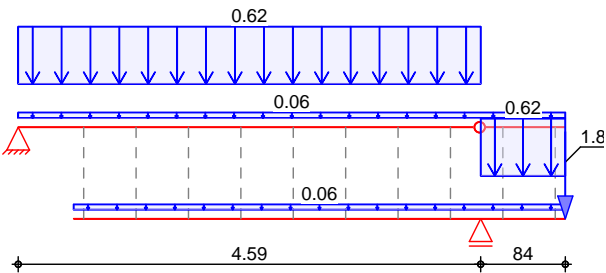
M 1:10



x	Ek	k _{mod}		F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
3.77	4	1.00	90.00	2.57	7.74	0.33

[illegible]

†	e _{0,l} [cm]		e [cm]		e _{0,r} [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 _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [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						

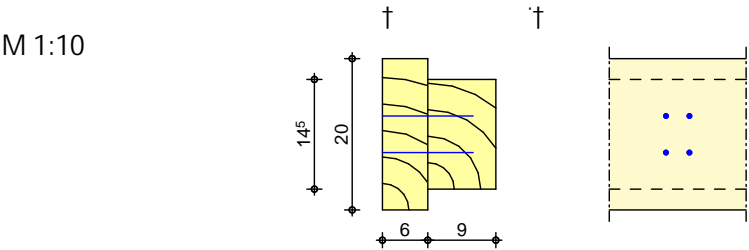


Mat./Querschnitt	Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1					
Material	Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
	Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
	Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte	Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
	Balken	9.0	14.5	130.5	315.4	2286
	Verst.1	6.0	20.0	120.0	400.0	4000

Verbindungsmittel	Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
	4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	48	48	2.52

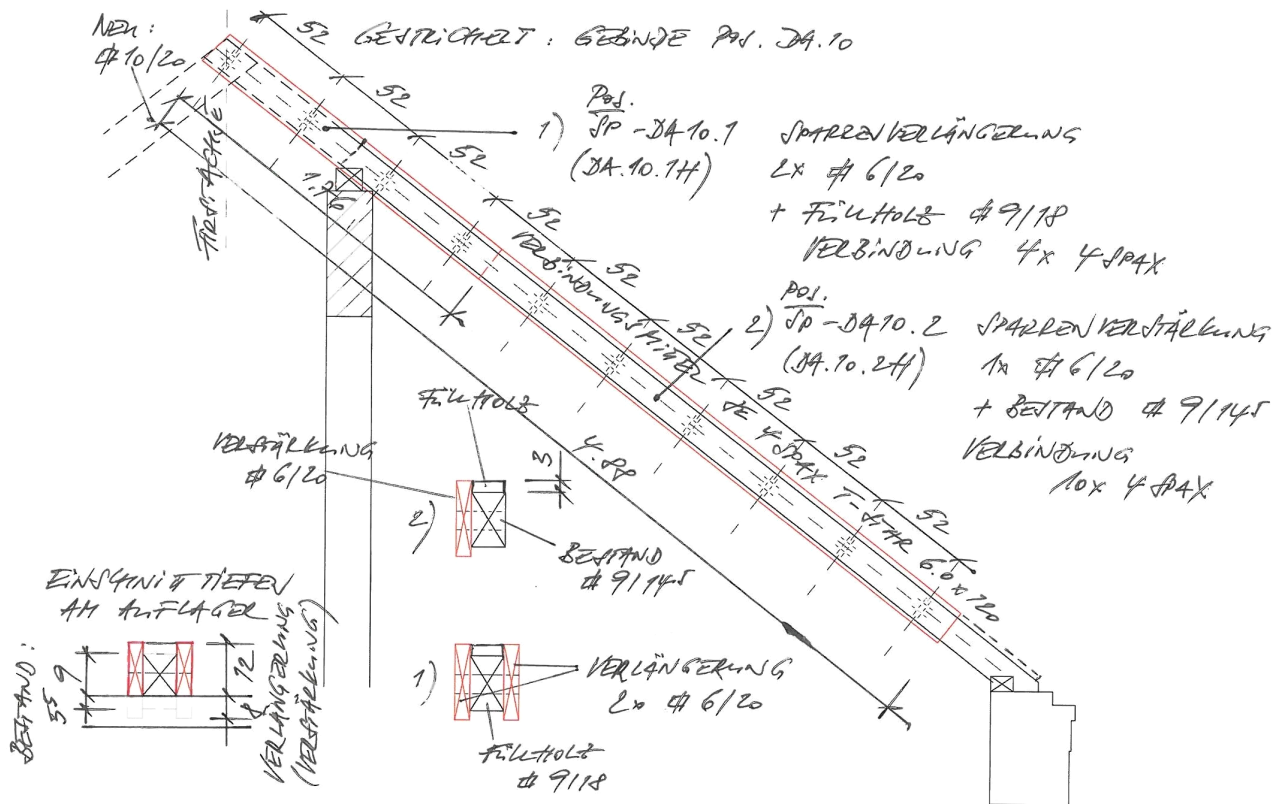
Grafik
 Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V		
Verbindungsmittel	V	u	o			
Abs. 8.2	x	Ek	k _{mod}	F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	
	[m]		[-]	[kN]	[kN]	[-]
Feld 1	0.65	3	1.00	90.00	2.26	7.74
						0.29



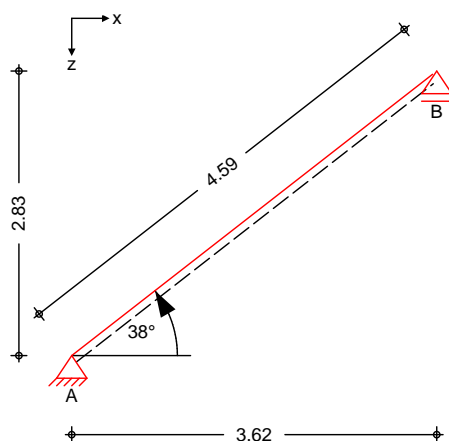
Umk | |g"Cpncuejwpi1"Urc ttgpxgtuv®tmwpi



Sparren

Es wird eine Holzanlaschung von 4/20 cm als Vereinfachung wird ein Gesamtquerschnitt von 13/15 cm in der Bemessung angesetzt.

1-Feld Sparren



Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.62	NH C24	13.0/15.0

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	3.62	2.83	fest	frei

Einschnitttiefe	Einschnitttiefe am Auflager	t =	3.0	cm
Dachneigung	Dachneigungswinkel	=	38.0	
Sparrenabstand	Abstand	a =	0.85	m

Belastungen

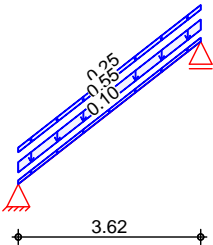
Grafik

Einwirkungen

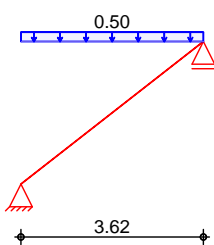
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

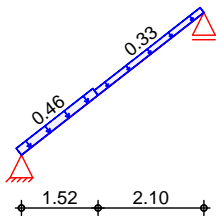
Gk



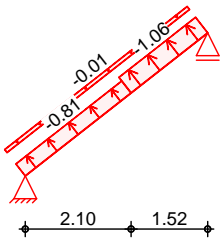
Qk.S.A



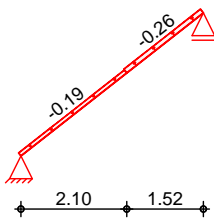
Qk.W.000



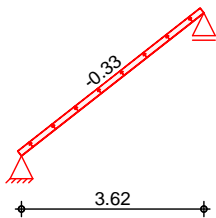
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



7
in z-Richtung
Einw. Gk

Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a V	q _e V
	1	vert.DF	Eigengew	0.00	3.62		0.10
(a)	1	vert.DF	Eindeck.	0.00	3.62		0.55
(b)	1	vert.DF	Ausbau	0.00	3.62		0.25
	1	vert.GF	Volllast	0.00	3.62		0.50
	1	lokal	Ber. F	0.00	1.52		0.45
	1	lokal	Ber. H	1.52	2.10		0.33
	1	lokal	Ber. Flinks	0.00	2.10		-0.81
	1	lokal	Ber. Glinks	2.10	1.52		-1.06
	1	lokal	Ber. Hlinks	0.00	3.62		-0.01
	1	lokal	Ber. I	0.00	2.10		-0.19
	1	lokal	Ber. J	2.10	1.52		-0.26
	1	lokal	Ber. Ilinks	0.00	3.62		-0.33
(a)			Dachsteine		0.55	=	0.55 V
(b)			)		0.005*20	=	0.10 V
			12.5 mm GK-Platte		0.0125*11	=	0.14 V
			)		0.04*0.05*6.0/0.85	=	0.01 V
						=	0.25 V

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

Mat./Querschnitt

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

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]						
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

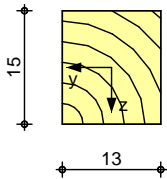
Querschnitt	Art	b	h	A	I _y
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	RE	13.0	15.0	195	3656

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung

Abs. 6.1

V	x	Ek	k _{mod}	N _d	o,d	f _{0,d}	
	[m]		[-]	M _{yd}	my,d	f _{my,d}	[-]
				[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
Feld 1	(L = 4.59 m, k _{c,y} = 0.27)						
	2.30	7	1.00	0.48	0.02	11.15	
				3.94	8.08	18.46	0.44 *

Querkraft

Abs. 6.1.7

V	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.00	8	1.00	3.53	0.54	3.08	0.18 *

o

Abs. 6.3

V o

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.

) - o V

Folgende -

	l	I _{ef,cy}
	[m]	[m]
Feld 1	4.59	4.59

Biegung

Abs. 6.1

V	t	Ek	k _{mod}	N _d	o,d	f _{0,d}	
	[cm]		[-]	M _{yd}	my,d	f _{my,d}	[-]
				[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
Auflager A	3.0	10	1.00	-4.06	0.26	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.00

	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	o,d m _{y,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
	[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager B	3.0	7	1.00	2.65 0.00	0.17 0.00	11.15 18.46	0.02

Querkraft Abs. 6.1.7	V	j		j			
	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	8	1.00	3.53	0.68	3.08	0.22
Auflager B	3.0	7	1.00	-3.39	0.65	3.08	0.21

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

Verformungen Abs. 7.2	x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L= 4.59 m, NK1 1, k _{def} = 0.60)						
	2.29	41	W _{inst}	15.2	l/300=	15.3	1.00 *
	2.29	41	W _{fin}	20.4	l/200=	23.0	0.89 *
	2.30	34	W _{net,fin}	13.9	l/300=	15.3	0.91 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht
 je lfd. m (Windlasten mit c_{pe,10})

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-3.37	52	1.62	51	1.43	70	4.46	55
B					-1.61	70	5.06	55

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.45	93	0.22	92	3.95	98	4.21	92
B					3.55	98	4.34	92

Zusammenfassung
 Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)	Nachweis	Feld	x		
			[m]		[-]
	Biegung	Feld 1	2.30	OK	0.44
	Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.18
	Biegung	Auflager B		OK	0.02
	Querkraft	Auflager A		OK	0.22

Nachweise (GZG)	Nachweis	Feld	x		
			[m]		[-]
	Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	1.00
	Enddurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	0.89

Nachweis	Feld	x [m]		
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.30	OK	0.91

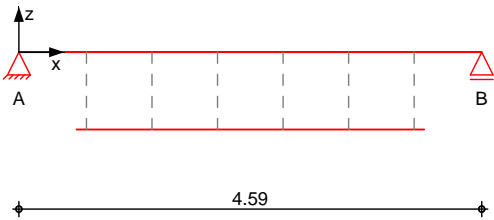
Bemerkung

Der vorhandene Sparren wird durch einseitiges
N^→āb´āæ^Ã↔^ÃÖ~→~Ã↔^ÃÔæ→ä↑↔\ \æÃ{æãb\‡ã←\È
Sh. Pos. AU-DA11.1H

Pos. DA.11.1H

Vorbemerkung
 Die Teilung der Verbindungen ist mit e=65cm, die

System Balken
 M 1:75



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	l [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]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.57	3.45	vorne	4/20	NH C24

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

°	†	e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
		10.0	5 * 65.0	10.0

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	4.59	14.0	x		fest	frei

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

Belastungen

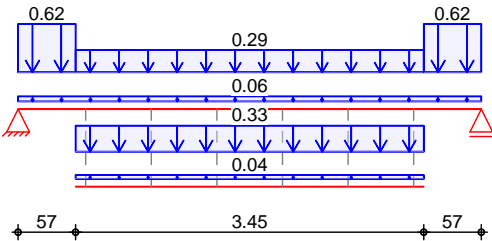
Grafik

Einwirkung

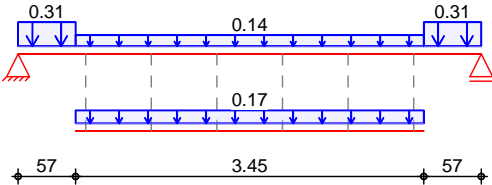
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

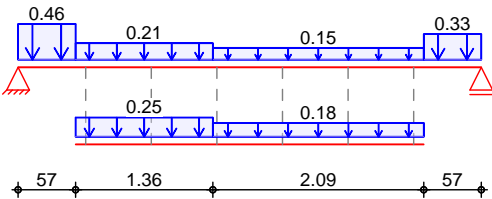
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

7

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m²]
Balken	Eigengew	0.06
V1	Eigengew	0.04

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m²]	q _{z,re} [kN/m²]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.57	0.62	0.62
(a) 1	Eind+Aus Balken Verst. vorne	0.57	3.45	0.62	0.29
(a) 1	Eind+Aus Balken	4.02	0.57	0.62	0.62
(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.57	0.31	0.31
(b) 1	Eind+Aus Balken Verst. vorne	0.57	3.45	0.31	0.14
(b) 1	Eind+Aus	4.02	0.57	0.31	0.31

	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m ²]	q _{z,re} [kN/m ²]
Einw. Qk: W		Balken				0.37
	(c) 1	W.F	0.00	0.57		0.46
		Balken				0.46
	(c) 1	W.F	0.57	1.36		0.46
		Balken				0.21
		Verst. vorne				0.25
	(d) 1	W.H	1.93	2.09		0.33
		Balken				0.15
		Verst. vorne				0.18
	(d) 1	W.H	4.02	0.57		0.33
		Balken				0.33

(a)	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
(b)	Schnee LF.A	0.50*cos(38)*cos(38) =	0.31	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

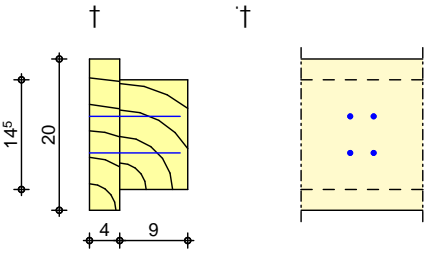
Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	9.0	14.5	130.5	315.4	2286
Verst.1	4.0	20.0	80.0	266.7	2667

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	48	48	2.30

Grafik Querschnittsgrafiken

M 1:10



Nachweise (GZT)

Biegung
Abs. 6.1

Feld 1

Querkraft
Abs. 6.1.7

Feld 1

Biegung Verst.
Abs. 6.1

Feld 1

Querkraft Verst.
Abs. 6.1.7

Feld 1

Verbindungsmittel
Abs. 8.2

Feld 1

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Auflager A
Auflager B

Nachweise (GZG)

Verformungen
Abs. 7.2

Feld 1

V	8	u						) @ - V
V	"		=					
x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}			
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[-]
(L = 4.59 m)								
0.67	3	1.00	2.03	6.44	18.46			0.35
V	j		=					
x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}		f _{v,d}			
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[-]
0.00	3	1.00	3.25	0.75	3.08			0.24
V	"		†					
x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}			
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[-]
(L = 4.59 m)								
2.25	4	1.00	2.22	8.32	18.46			0.45
V	j		†					
x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}		f _{v,d}			
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			[-]
0.67	3	1.00	2.82	1.06	3.08			0.34
V	u							
x	Ek	k _{mod}		F _{V,Ed}	F _{V,Rd}			
[m]		[-]		[kN]	[kN]			[-]
0.67	3	1.00	90.00	2.90	7.08			0.41
Nachweis der Auflagerpressung								
Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}		
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[-]
3	1.00	3.55	153.0	1.00	0.23	1.92		0.12
4	1.00	3.41	153.0	1.00	0.22	1.92		0.12
f* _{c90d} : k _{c90} * f _{c90d}								
Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1								
-) † " angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt t = 0 wird reduziert.								
Nachweise der Verformungen								
x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}			
[m]			[mm]		[mm]			[-]
(L = 4.59 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)								
2.29	14	W _{inst}	16.0	l/300=	15.3			1.04
2.29	14	W _{fin}	18.4	l/200=	23.0			0.80
2.29	16	W _{net,fin}	11.5	l/300=	15.3			0.75
Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht								

°
"

#

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	1.64	18	4.18	23
B	1.64	18	4.01	22

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	3.19	26	3.47	27
B	3.19	26	3.44	27

Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Biegung	Feld 1	0.67	OK	0.35
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.24
"	Feld 1	2.25	OK	0.45
j	Feld 1	0.67	OK	0.34
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.12
Verbindungsmittel	Feld 1	0.67	OK	0.41

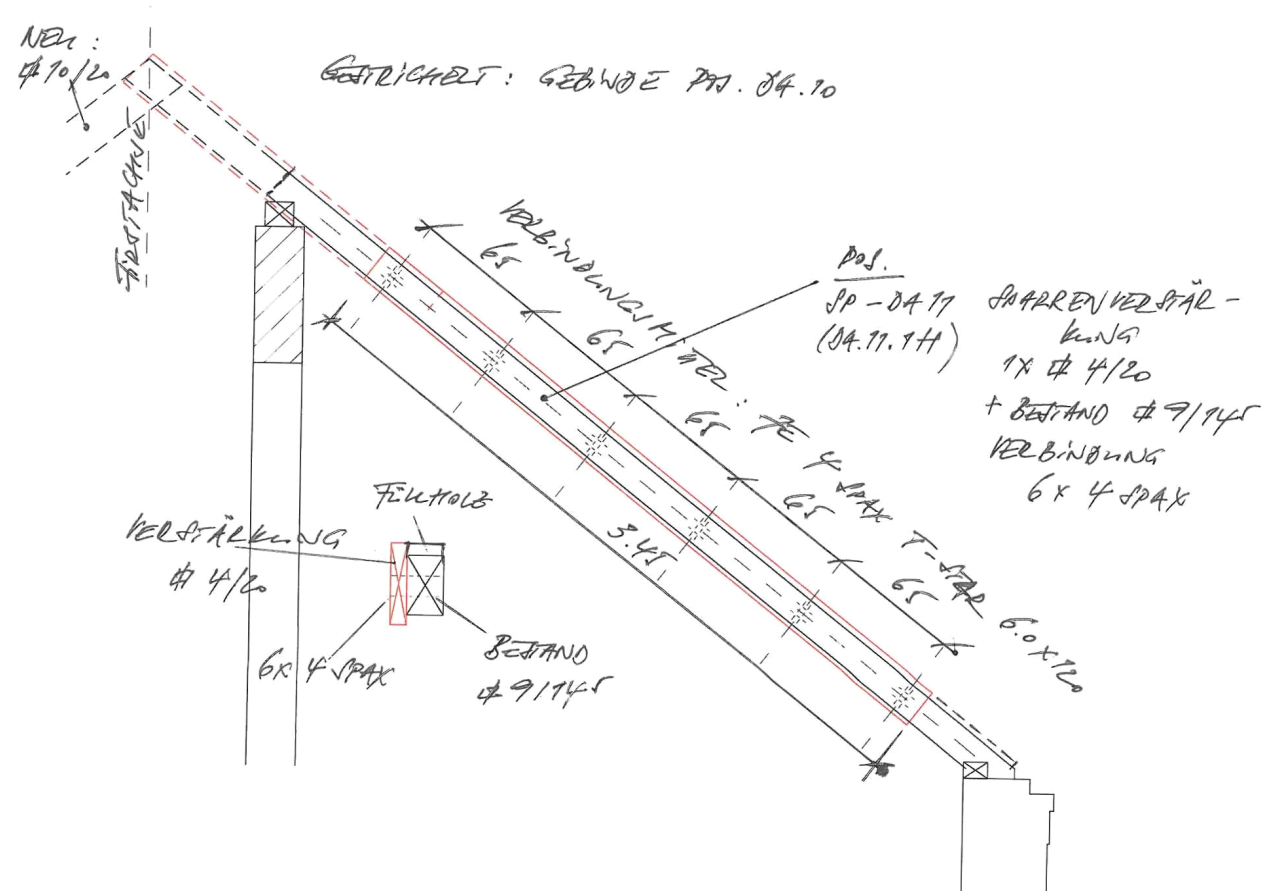
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	1.04
Enddurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	0.80
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.29	OK	0.75



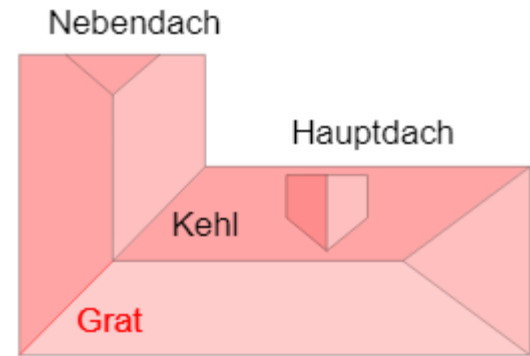
Umk | |g"Urcettgpxgtuv®tmwpi



Pos. G11 Gratsparren Bestand

Vorbemerkung

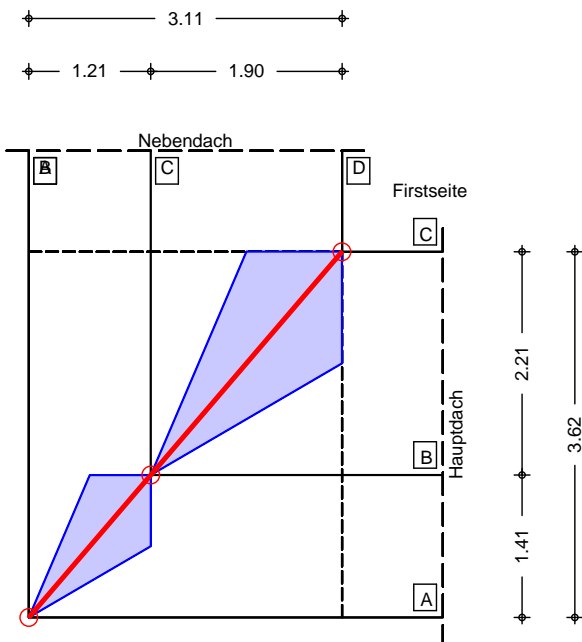
Grat-Sparrenbemessung und Ermittlung der
N|à→á&æã←ãää\Äá|àÄãæãÁU\fi\~æËÄPos. AU-S11



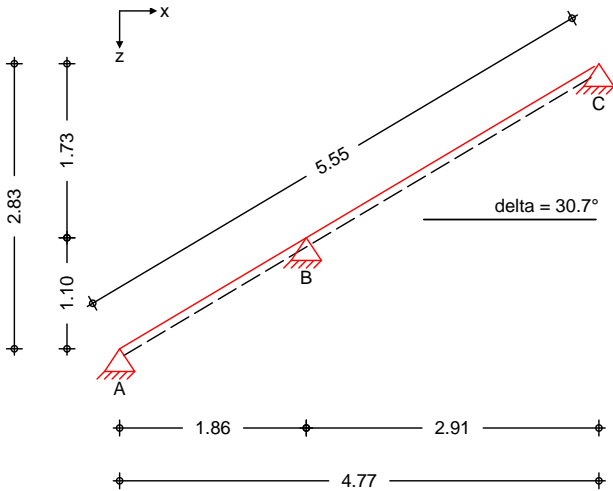
ab. Kehllinie ab. Das Nebendach ist ein Flachdach, das tiefer liegt als die Giebel-
Lasteintrag auf den Gratsparren nicht relevant. Die Lasteingaben sind entsprechend angepasst.

System
M 1:75

2-Feld Gratsparren



M 1:75



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

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

o	Ort	Hauptdach [m]	Nebendach [m]	Sparren [m]
	Feld 1	1.41	0.00	1.86
	Feld 2	2.21	1.21	2.91
	Feld 3	-	1.90	-
	Kragarm oben	-	-	0.00

Auflager	Lager	Ort	vert.	K _v [kN/m]	horiz.	K _h [kN/m]	= [m]
	A	HD/ND	starr	-	starr	-	0.00
	B	HD/ND	starr	-	starr	-	1.10
	C	HD/ND	starr	-	starr	-	2.83

Nutzungsklasse 1

Baustoff [Nadelholz C24](#)

Querschnitt Sparren b/h = 9/14.5 cm

Belastungen

Einwirkung Gk

Zusammenstellung

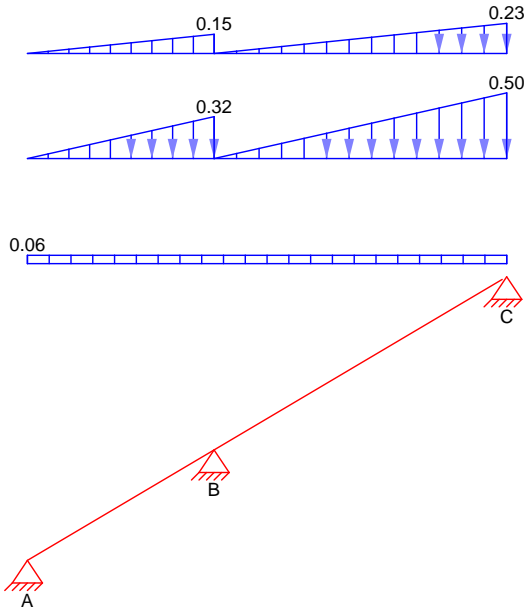
Gk: g

Dachsteine	0.55	=	0.55	V
ohne Last aus Nebendach	0	=	0.00	V
)	0.005*20	=	0.10	V
12.5 mm GK-Platte	0.0125*11	=	0.14	V
)				
	0.04*0.05*6.0/0.85	=	0.01	V
		=	0.25	V

Feld	g _{k,HD} V	g _{k,ND} V	g _{k,i,HD} V	g _{k,i,ND} V
Feld 1	0.55	-	0.25	-
Feld 2	0.55	-	0.25	-
Feld 3	-	-	-	-

Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]	F [kN]
Gleich	Sp	vert.			0.06		
Trapez	HD	vert.	0.00	1.86	0.00	0.32	
Trapez	HD	vert.	1.86	2.91	0.00	0.50	
Trapez	HD	vert.	0.00	1.86	0.00	0.15	
Trapez	HD	vert.	1.86	2.91	0.00	0.23	

[kN/m]



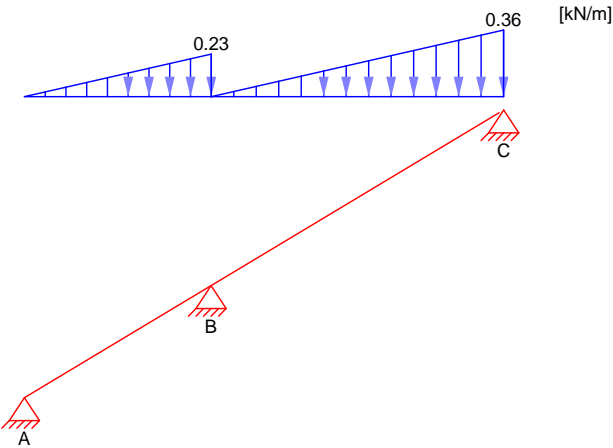
Einwirkung Qk.S
Zusammenstellung
Qk.S: qz

max. vert. Schneelast aus HD	0.23	=	0.23	kN/m
Schneelast aus ND	0	=	0.00	kN/m
		=	0.23	kN/m

Qk.S: qz

max. vert. Schneelast aus HD	0.36	=	0.36	kN/m
Schneelast aus ND	0	=	0.00	kN/m
		=	0.36	kN/m

Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]	F [kN]
Trapez	Sp	vert.	0.00	1.86	0.00	0.23	
Trapez	Sp	vert.	1.86	2.91	0.00	0.36	



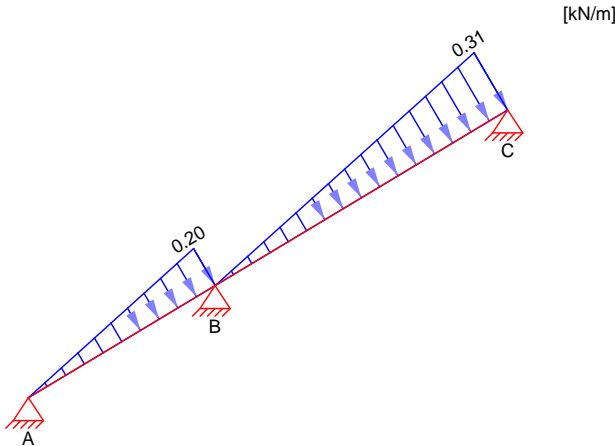
Einwirkung Qk.W
Zusammenstellung
Qk.W: qz

max. ortogonale Windlast aus HD	0.20	=	0.20	kN/m
Windlast aus ND	0	=	0.00	kN/m
		=	0.20	kN/m

Qk.W: qz

max. ortogonale Windlast aus HD	0.31	=	0.31	kN/m
Windlast aus ND	0	=	0.00	kN/m
		=	0.31	kN/m

Lastart	Dach	Richtung	a [m]	s [m]	q _a [kN/m]	q _e [kN/m]	F [kN]
Trapez	Sp	lokal	0.00	1.86	0.00	0.20	
Trapez	Sp	lokal	1.86	2.91	0.00	0.31	



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten
st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	(* *EW)		
1	st	1.35 * Gk		
4	ku/sk	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S	+ 0.90 * Qk.W
13		1.00 * Gk		
17		1.00 * Gk	+ 1.00 * Qk.S	+ 0.60 * Qk.W
20	ku	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S	
22	ku/sk	1.35 * Gk	+ 1.50 * Qk.S	+ 0.90 * Qk.W
23	ku/sk	1.35 * Gk	+ 0.75 * Qk.S	+ 1.50 * Qk.W
25	st	1.00 * Gk		
29	ku/sk	1.00 * Gk	+ 1.50 * Qk.W	
st:				
ku/sk:		kurz/sehr kurz		
ku:		kurz		

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Baustoff

Nadelholz C24

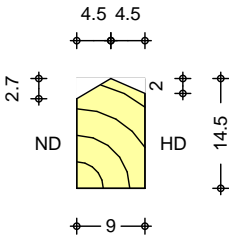
Verformungsbeiwert
char. Biegefestigkeit
char. Druckfestigkeit
char. Druckfestigkeit
char. Zugfestigkeit
char. Schubfestigkeit
k

k _{def}	=	0.60	-
f _{m,y,k}	=	24.00	N/mm ²
f _{c,0,k}	=	21.00	N/mm ²
f _{c,90,k}	=	2.50	N/mm ²
f _{t,0,k}	=	14.50	N/mm ²
f _{v,k}	=	4.00	N/mm ²
k _{cr}	=	0.50	-
E _{0,mean}	=	11000	N/mm ²
E _{0,05}	=	7400	N/mm ²
G _{mean}	=	690	N/mm ²
G ₀₅	=	460	N/mm ²
M	=	1.30	-
MA	=	1.00	-

Sparren

b/h = 9/14.5 cm

M 1:10



Querschnittswerte

	t	A/A _n	W _y /W _{y,n}	I _y	i _y
	[cm]	[cm ²]	[cm ³]	[cm ⁴]	[cm]
Feld	-	120.05	231.61	1809.35	3.88
Aufl. A-C	3.0	93.05	135.02	-	-

Knickwerte

Feld	l _{ef,y}	y	rel,c,y	k _{c,y}
	[m]	[-]	[-]	[-]
1	2.16	55.65	0.9436	0.7307
2	3.39	87.22	1.4790	0.3886

Nachweise (GZT)

V	8	u	) @ - V
V	j		

Feld

Biegung und Zug

	k _{mod}	=	1.00	-
	x	=	4.35	m
Normalkraft	N _{t,0,d}	=	0.12	kN
Biegemoment	M _{y,d}	=	0.83	kNm
Zugspannung	t _{0,d}	=	0.01	N/mm ²
Biegespannung	m _{y,d}	=	3.59	N/mm ²
Zugfestigkeit	f _{t,0,d}	=	11.15	N/mm ²
Biegefestigkeit	f _{m,y,d}	=	18.46	N/mm ²
(6.17)	0.01 / 11.15 + 3.59 / 18.46	=	0.20	1

Schub aus Querkraft

	k _{mod}	=	1.00	-
	x	=	5.55	m
Querkraft	V _{z,d}	=	-1.48	kN
Schubspannung	z,d	=	0.37	N/mm ²
Schubfestigkeit	f _{v,d}	=	3.08	N/mm ²
(6.13)	0.37 / 3.08	=	0.12	1

Auflager A

	k _{mod}	=	0.60	-
Normalkraft	N _{c,0,d}	=	-0.14	kN
Druckspannung	c,0,d	=	0.01	N/mm ²
Druckfestigkeit	f _{c,0,d}	=	9.69	N/mm ²
(6.2)	0.01 / 9.69	=	0.00	1

Schub aus Querkraft

	k _{mod}	=	0.60	-
Querkraft	V _{z,d}	=	0.04	kN
Schubspannung	z,d	=	0.01	N/mm ²
Schubfestigkeit	f _{v,d}	=	1.85	N/mm ²
(6.13)	0.01 / 1.85	=	0.01	1

j M

 $\mathbb{M}(\mathbb{Q})$

Normalkraft	$N_{t,0,d}$	=	0.35	kN
Biegemoment	$M_{y,d}$	=	-0.76	kNm
Zugspannung	$\sigma_{t,0,d}$	=	0.03	N/mm ²
Biegespannung	$\sigma_{m,y,d}$	=	5.59	N/mm ²
Zugfestigkeit	$f_{t,0,d}$	=	11.15	N/mm ²
Biegefestigkeit	$f_{m,y,d}$	=	18.46	N/mm ²
(6.17)	$0.03 / 11.15 + 5.59 / 18.46$	=	0.31	1

 $\mathbb{M}(\mathbb{Q})$

Normalkraft	$N_{c,0,d}$	=	-0.44	kN
Biegemoment	$M_{y,d}$	=	-0.76	kNm
Druckspannung	$\sigma_{c,0,d}$	=	0.04	N/mm ²
Biegespannung	$\sigma_{m,y,d}$	=	5.59	N/mm ²
Druckfestigkeit	$f_{c,0,d}$	=	16.15	N/mm ²
Biegefestigkeit	$f_{m,y,d}$	=	18.46	N/mm ²
(6.19)	$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}$	=	0.30	1

 $\mathbb{M}(\mathbb{Q})$

	$k_{\text{mod}} =$	1.00	-
Querkraft	$V_{z,d} =$	1.13	kN
Schubspannung	$\tau_{z,d} =$	0.36	N/mm ²
Schubfestigkeit	$f_{v,d} =$	3.08	N/mm ²
(6.13)	$0.36 / 3.08$	$=$	0.12

$$V \quad \cdot \quad 0 \quad \cdot \quad -$$
 $\mathbb{M}(\mathbb{Q})$

	$k_{\text{mod}} =$	1.00	-
	$\chi =$	4.35	m
Normalkraft	$N_{t,0,d} =$	0.12	kN
Biegemoment	$M_{y,d} =$	0.83	kNm
Zugspannung	$\sigma_{t,0,d} =$	0.01	N/mm ²
Biegespannung	$\sigma_{m,y,d} =$	3.59	N/mm ²
Zugfestigkeit	$f_{t,0,d} =$	11.15	N/mm ²
Biegefestigkeit	$f_{m,y,d} =$	18.46	N/mm ²
(6.17)	$0.01 / 11.15 + 3.59 / 18.46$	$=$	0.20

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

Enddurchbiegung
Durchhang

C_d = 1/200 -
C_d = 1/300 -

Gl.		Ek	x [m]	vorh w [mm]	zul w [mm]	[-]
W _{fin}	Feld	17	4.08	3.81	16.93	0.23
W _{net.fin}	Feld	13	4.08	2.63	11.29	0.23

Aufg.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. GK	A	-0.07	0.08
	B	0.12	1.00

	Aufl.	F _{x,k}		F _{z,k}	
		[kN]		[kN]	
Einw. Q _{k,S}	C	-0.05		0.72	
	A	-0.03		0.02	
	B	0.05		0.40	
	C	-0.02		0.32	
Einw. Q _{k,W}	A	0.00		0.00	
	B	0.22		0.37	
	C	0.16		0.26	

"

Aufl.	F _{x,d,min} [kN]	EK	F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	-0.15	20	-0.07	29	0.08	25	0.14	22
B	0.12	25	0.53	23	1.00	25	2.29	22
C	-0.09	20	0.19	29	0.72	25	1.69	22

Aufl.	F _{x,d,min} [kN]	EK	F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	-0.14	34	-0.14	37	0.12	36	0.12	35
B	0.23	36	0.28	35	1.88	36	2.00	35
C	-0.09	34	-0.06	37	1.42	36	1.50	35

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld	-	OK	0.31
Druck	Feld	-	OK	0.00
Querkraft	Feld	5.55	OK	0.12

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Enddurchbiegung	Feld	4.08	OK	0.23
Durchhang	Feld	4.08	OK	0.23

Österreichische Normen & @ } ÖN ^ ^ & @ ~ } * Á > | Á ^ } Á Ö • c æ å Á æ * ^ } [{ { ^ } ^ } Á Ü ~ ^ | • & @ æ Á æ ^ } å ^ | Á Ö æ c æ Á Á • å å Á á Á Ö æ å ~ | & @ ~ } * Á æ Á á ^ | å • c æ { ~ } * Á æ Á Á | Á c | | @ å å ^ } Á S [] • d ~ \ c æ } Á ~ Á > á | | | > ^ } Á X | | @ å å ^ } Á c æ ^ } å Á Ö æ c æ Á Á } å Á X ^ | å å å ~ } * • { æ | Á å å æ Á Ö • & @ ~ ^ } @ æ Á } å Á V | æ - e @ | ^ æ Á Á kontrollieren und bei Notwendigkeit Verbesserungen und Auswechslungen vorzunehmen.

Pos. S11 =

Vorbemerkung Last aus Gratsparren Pos. AU-G11 und Sparren Pos. AU-SP-DA11



System h =) @ - V

System

M 1:75



Abmessungen	l	Material	b _y /b _z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	2.65	NH C24	12/10

V @

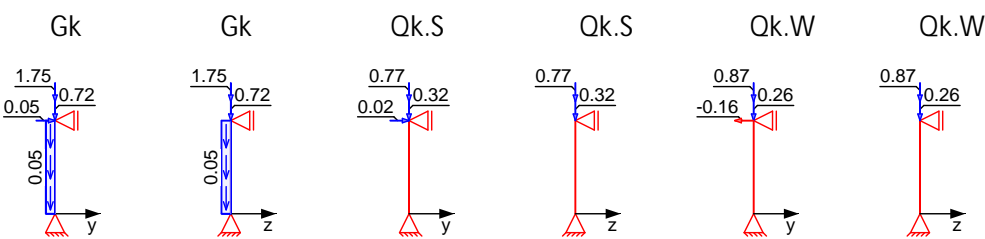
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
 in x-Richtung
 Einw. *Gk*

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	2.65		0.05

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten					
Komm.	a	F _x	e _y	e _z	
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]	
Einw. <i>Gk</i>					
(a) G11	2.65	0.72	0.0	0.0	
(b) SP-DA11	2.65	1.75	0.0	0.0	
Einw. <i>Qk.S</i>					
(a) G11	2.65	0.32	0.0	0.0	
(b) SP-DA11	2.65	0.77	0.0	0.0	
Einw. <i>Qk.W</i>					
(a) G11	2.65	0.26	0.0	0.0	
(b) SP-DA11	2.65	0.87	0.0	0.0	

(a) aus Pos. 'G11', Lager 'C' (Seite 78-N1)

(b) aus Pos. 'SP-DA11', Lager 'B', Lasteinzug = 0.85 m (Seite 64-N1)

Punktlasten
 in y-Richtung

Einzellasten			F _y
Komm.	a		[kN]
	[m]		
Einw. <i>Gk</i>			
(a) G11	2.65		0.05
Einw. <i>Qk.S</i>			
(a) G11	2.65		0.02
Einw. <i>Qk.W</i>			
(a) G11	2.65		-0.16

(a) aus Pos. 'G11', Lager 'C' (Seite 78-N1)

Mat./Querschnitt

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

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
			[N/mm ²]			
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

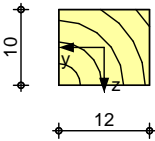
Querschnitt

Art	b _y	b _z	A	I _y	I _z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
RE	12.0	10.0	120	1000	1440
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i		rel	k _c
	[cm]	[-]	[-]	[-]
y	2.89	91.80	1.56	0.36
z	3.46	76.50	1.30	0.48
m	8.45	31.36	0.36	1.00

Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V
 -) " M) @ - V 1995-1-1/NA NCI NA.5.9
 VMD erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d	o,d	f _{0,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	my,d	f _{my,d}	
			M _{zd}	mz,d	f _{mz,d}	[-]
(L = 2.65 m)						
0.00	4	1.00	-6.17	0.51	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.09

o

Abs. 6.3

V o
) - o V
 Folgende -

-

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
	2.65	2.65	2.65	2.65

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}	
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
4	1.00	6.17	150.0	1.00	0.41	1.92	0.21
f* _{c90d} : k _{c90} * f _{c90d}							

.

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. GK					
A	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.05	
Einw. OKS					
A	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.02	

Einw. Qk.W

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	M _{z,k} [kNm]
A	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		-0.16	

"

Aufl.	F _{x,d,min} F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} F _{z,d,max} [kN]	EK	M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm]	EK	F _{y,d,min} F _{y,d,max} [kN]	EK	M _{z,d,min} M _{z,d,max} [kNm]	EK
A	2.61 6.17	19 16	0.00 0.00	13 13	0.00 0.00	13 13	0.00 0.00	13 13	0.00 0.00	13 13
B			0.00 0.00	13 13			-0.19 0.09	23 14		

Aufl.	F _{x,d,min} F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} F _{z,d,max} [kN]	EK	M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm]	EK	F _{y,d,min} F _{y,d,max} [kN]	EK	M _{z,d,min} M _{z,d,max} [kNm]	EK
A	4.97 5.33	30 29	0.00 0.00	28 28	0.00 0.00	28 28	0.00 0.00	28 28	0.00 0.00	28 28
B			0.00 0.00	28 28			0.06 0.09	31 28		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		[-]
Biegung	0.00	OK	0.09
Druck	0.00	OK	0.21

Bemerkung

⌘æãÁT | æãb´á^↔\ \ÁäæãÁ{ ~ãää^äæ^æ^ÁU\fi\ ~æÃ↔b\Á~ | Á
*ãfiàæ^È

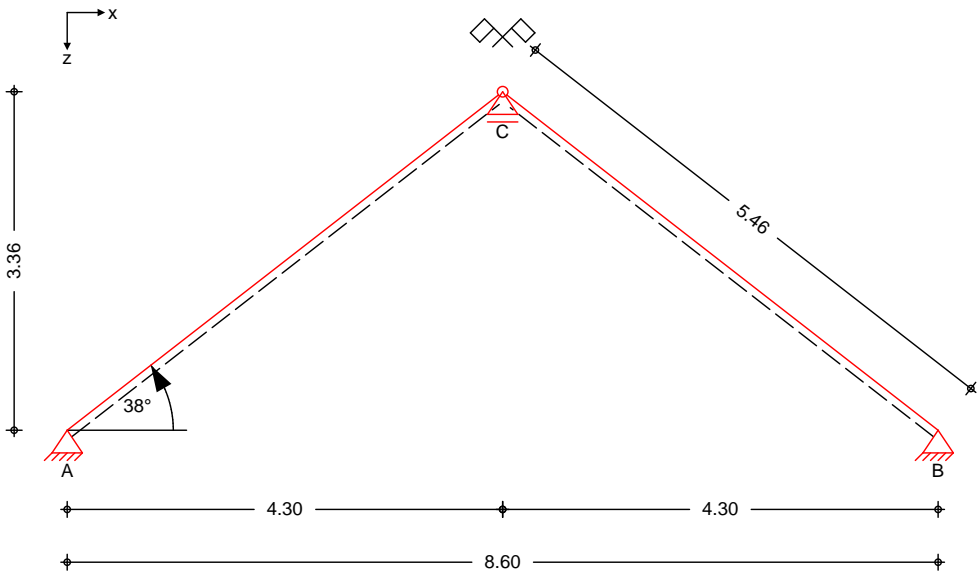
Pos. AU-DA.20.1 h # 7 o

Grundlage
Vorbemerkung

GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024
U]b\æ↑Ä↑↔\ÄN|bâá|→áb\æ^Ä|^äÄæää=ä\æ^ÄN^ä~ääæää|^ææ^Ä
an die Durchbiegung l/300.
sh. hierzu Pos. DA20.1 der GE-Statik
kuv"qjjpg"Xgtuv®tmwpi"pkejv cwudcwh@jki"##
ç^äää|^æÄäääÄQáb\ÊÄGEÄ'↑ÄÜ†ää†↑↑|^æÊ
Es wird eine Holzanlaschung von 6/20 cm als
Üæäb\†ä←|^æÄæbÄÑæb\á^áb*ääääæ^ÄFGDFÍ cm bemessen.
Vereinfachend wird ein Gesamtquerschnitt von
18/17 cm in der Bemessung angesetzt.
Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"wpf"fkg"N@pig"fgt"
Xgtuv®tmwpi"ygtfgp"kp"fgt"Pos. AU-DA20.1H bemessen.

System
M 1:75

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	5.46	NH C24	18.0/17.0
Sparren rechts	5.46	NH C24	18.0/17.0

Auflager

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

Dachneigung

Dachneigungswinkel	li =	38.00	
	re =	38.00	
)	h _{li} =	3.36	m
	h _{re} =	3.36	m

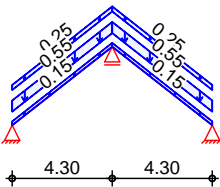
Sparrenabstand Abstand a = 0.84 m

Belastungen Belastungen auf das System

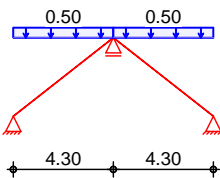
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

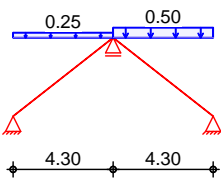
Gk



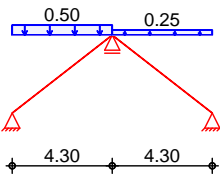
Qk.S.A



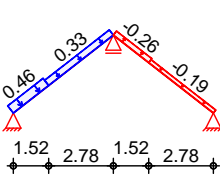
Qk.S.B



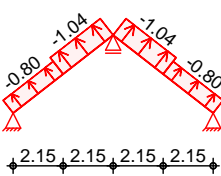
Qk.S.C



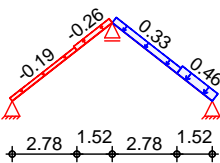
Qk.W.000



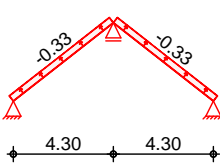
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt

QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]	[cm⁴]
Sparren links	-	18.0	17.0	306	7370	8262
	4.4	18.0	12.6	227	3001	6124
Sparren rechts	-	18.0	17.0	306	7370	8262
	4.4	18.0	12.6	227	3001	6124

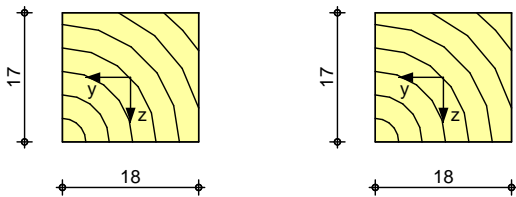
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:10

SpLi

SpRe



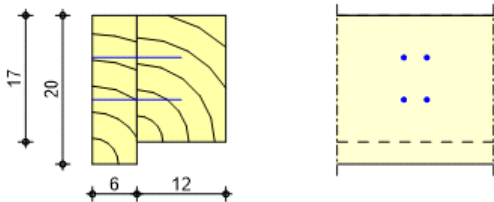
Nutzungsklasse 1

Bemerkung

Sá´á}æbÄäæÄÜæãb\†ã←|^&Ä↔^ÄPos. AU-DA20.1H

M 1:10

Verstärkung V1



Nachweise (GZT)

V 8 u)@'-V

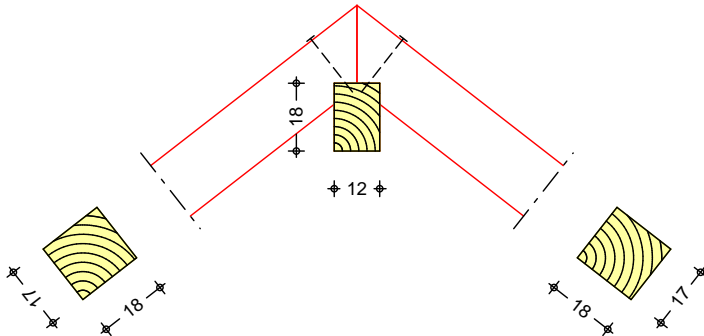
Bemerkung

æÄSá´á}æbæÄ↔^ÄÖXÜÄâfiäÄäæ^ÄÑæb\á^äb@|æãb´á^↔\\ÊÄ
12/17 cm sind eingehalten, wie in Pos. DA20.1
ausgewiesen.
æÄÜæãb\†ã←|^&Ä↑|bbÄ^↔´á\Äâ↔bÄ↔^Ää↔æÄÑ|à→á&æäÊÄâ~}ÊÄ
ääbÄÖ↔äb\&æ→æ^←Ä&æâfiää\Ä}æääæ^Ê

Firstpunkt
M 1:20

V
Stumpfsto mit tragender Firstpfette

Firstpfette 12/18
je Seite
1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x180, vb



Kontaktanschluss

Stumpfsto

k_{mod} = 1.00

	Druckkraft	$F_d = 0.12 \text{ kN}$
	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$= 38.00$
	I_{ef}	$= 22.52 \text{ cm}$
	A_{ef}	$= 405.44 \text{ cm}^2$
	Druckspannung unter Winkel	$c_{c,a,d} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} = 4.25 \text{ N/mm}^2$
(6.16)	$0.00 / 4.25$	$= 0.00 \quad 1$
	Einschnitttiefe Sparren	$t = 4.40 \text{ cm}$
	Pfette (NH C24)	$b/h = 12/18 \text{ cm}$
Kontaktanschluss	Sparren links auf Pfette	
	k_{mod}	$= 1.00 \quad -$
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} = 6.28 \text{ kN}$
	I_A	$= 7.15 \text{ cm}$
Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$= 52.00$
	I_{ef}	$= 9.51 \text{ cm}$
	A_{ef}	$= 171.19 \text{ cm}^2$
	Druckspannung unter Winkel	$c_{c,a,d} = 0.37 \text{ N/mm}^2$
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} = 4.19 \text{ N/mm}^2$
(6.16)	$0.37 / 4.19$	$= 0.09 \quad 1$
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$= 90.00$
	I_{ef}	$= 24.00 \text{ cm}$
	A_{ef}	$= 171.52 \text{ cm}^2$
	Druckspannung	$c_{c,90,d} = 0.37 \text{ N/mm}^2$
	Querdrukbeiwert ($I_1 < 2h$)	$k_{c,90} = 1.00 \quad -$
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} = 1.92 \text{ N/mm}^2$
(6.3)	$0.37 / (1.00 * 1.92)$	$= 0.19 \quad 1$
Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Vollgewindeschrauben.	
	k_{mod}	$= 1.00 \quad -$
	Zugkraft in Schafttrichtung	$F_{ax,Ed} = 0.76 \text{ kN}$
	Abscherkraft	$F_{v,Ed} = 0.60 \text{ kN}$
	1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 8.0x180, vorgebohrt	
	u	$-u^\circ$
Herausziehen	$F_{ax,Rk}$	$= 5.18 \text{ kN}$
	$F_{ax,Rd}$	$= 3.99 \text{ kN}$
Abscheren	$F_{v,Rk}$	$= 4.64 \text{ kN}$
	$F_{v,Rd}$	$= 3.57 \text{ kN}$
GI(8.28)	$(0.76 / 3.99)^2 + (0.60 / 3.57)^2$	$= 0.06 \quad 1$
	Einschnitttiefe Sparren	$t = 4.40 \text{ cm}$
	Pfette (NH C24)	$b/h = 12/18 \text{ cm}$
Kontaktanschluss	Sparren rechts auf Pfette	
	k_{mod}	$= 1.00 \quad -$
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} = 6.28 \text{ kN}$
	I_A	$= 7.15 \text{ cm}$

Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	=	52.00	
	M	I _{ef}	=	9.51 cm
	M	A _{ef}	=	171.19 cm ²
	Druckspannung unter Winkel	c,a,d	=	0.37 N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	f _{c,a,d}	=	4.19 N/mm ²
	(6.16)	0.37 / 4.19	=	0.09 1

Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	=	90.00	
	M	I _{ef}	=	24.00 cm
	M	A _{ef}	=	171.52 cm ²
	Druckspannung	c,90,d	=	0.37 N/mm ²
	Querdrukbeiwert (l ₁ <2h)	k _{c,90}	=	1.00 -
	Druckfestigkeit	f _{c,90,d}	=	1.92 N/mm ²
(6.3)	0.37 / (1.00 * 1.92)	=	0.19	1

Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Vollgewindeschrauben.			
	M	k _{mod}	=	1.00 -
	Zugkraft in Schafrichtung	F _{ax,Ed}	=	0.76 kN
	Abscherkraft	F _{v,Ed}	=	0.60 kN

1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 8.0x180, vorgebohrt

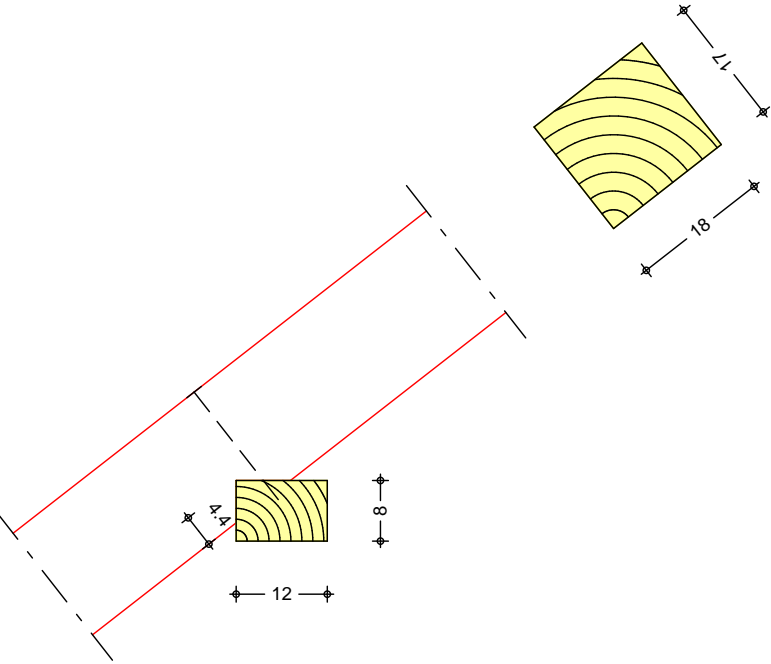
- u - u°

Herausziehen	u	F _{ax,Rk}	=	5.18 kN
Abscheren	u	F _{ax,Rd}	=	3.99 kN
	u	F _{v,Rk}	=	4.64 kN
	u	F _{v,Rd}	=	3.57 kN
GI(8.28)	(0.76 / 3.99) ² + (0.60 / 3.57) ²	=	0.06	1

Sparrenauflager A
M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x180



Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

Sparren
Pfette

Einschnitttiefe Sparren t = 4.40 cm
Pfette (Nadelholz C24) b/h = 12/8 cm

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	c _{0,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,0,d} [N/mm ²]	
207	0.60	2.94	52.0	0.14	1.50	2.51 *
			90.0	0.17	1.50	1.15

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	c _{0,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,0,d} [N/mm ²]	
211	1.00	1.46	38.0	0.09	1.50	5.89 *
			90.0	0.11	1.50	1.92

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 8.0x180

Ek	k _{mod}	Sp	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	
213	1.00	0.0	1.44	2.96	1.12	3.99	0.56

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

SpLi

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	
(L = 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)					
2.72	89	W _{fin}	20.6	l/200=	27.3 0.76 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.3	l/300=	18.2 0.79 *

SpRe

(L = 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)					
2.72	93	W _{fin}	20.6	l/200=	27.3 0.76 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.3	l/300=	18.2 0.79 *

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	-1.92	212	1.74	211	0.13	250	5.55	215
B	-1.74	213	1.92	212	0.13	250	5.55	219
C					-0.37	250	10.44	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	3.37	320	5.16	304
B	-0.23	306	0.26	305	3.37	330	5.16	306
C					7.88	320	10.17	304

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi	2.74	OK	0.35
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.13
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.18
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.00
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.56

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Enddurchbiegung	SpRe	2.72	OK	0.76
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.79

Bemerkung

Die vorhandenen Sparren werden durch einseitiges
N[^]→āb´āæ^Ā↔^ĀÖ~→~Ā↔^ĀÔæ→ä↑↔\ \æĀ{æāb\‡ā←\ÈĀ
Sh. Pos. AU-DA20.1H

**Die Sparrenlage neben der Auswechslung DFF wird
separat bemessen.**

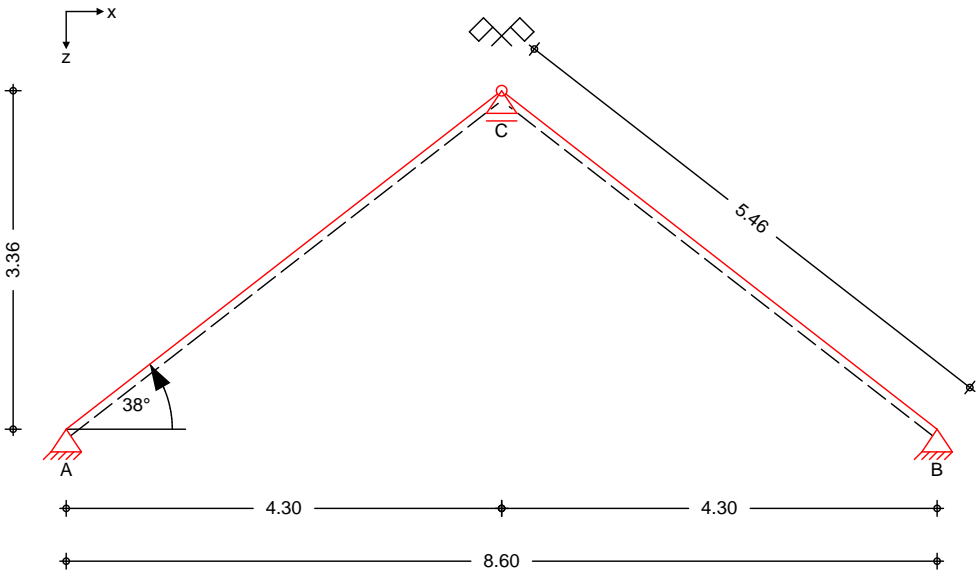
Pos. AU-DA.20.2
 Pfettendach Achse C - F ausgebaut, ein Sparren neu, ein Sparren

Grundlage
 Vorbemerkung

GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024
 U]b\æ↑Ä↑↔\ÄN|bâá|→áb\æ^Ä|^äÄæää=ä\æ^ÄN^ä~ääæä|^æ^Ä
 an die Durchbiegung 1/300.
 Ç^ääæ|^æÄæääQáb\ÊÄGEÄ'↑ÄÜ†ää†↑↑|^æÈ
 links: neuer Sparren 10/20 cm
 rechts: vorhandener Sparren 12/17 cm mit einer
 bæ↔\↔↔'ää^ÄÜæáb\†ä←|^æÄJUDGE cm
 Vereinfachend wird ein Querschnitt von
 18/17 cm angesetzt.
 Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"wpf"fkg"N@pig"fgt"
 Xgtuv@tmwpi"ygtfgp"kp"fgt"Pos. AU-DA20.1H bemessen.

System
 M 1:75

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	5.46	NH C24	10.0/20.0
Sparren rechts	5.46	NH C24	18.0/17.0

Auflager

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

Dachneigung

Dachneigungswinkel	li =	38.00	
	re =	38.00	
)	h _{li} =	3.36	m
	h _{re} =	3.36	m

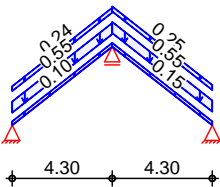
Sparrenabstand Abstand a = 0.84 m

Belastungen Belastungen auf das System

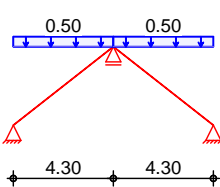
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

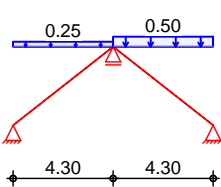
Gk



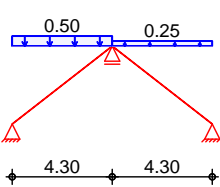
Qk.S.A



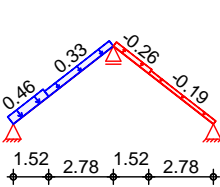
Qk.S.B



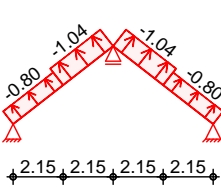
Qk.S.C



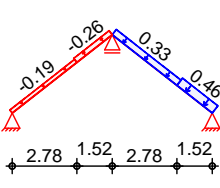
Qk.W.000



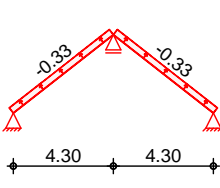
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt

QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Sparren links	-	10.0	20.0	200	6667	1667
	7.4	10.0	12.6	126	1667	1050
Sparren rechts	-	18.0	17.0	306	7370	8262
	4.4	18.0	12.6	227	3001	6124

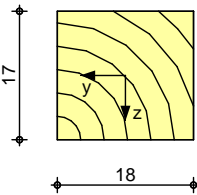
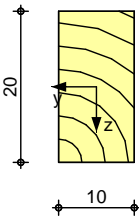
Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:10

SpLi

SpRe



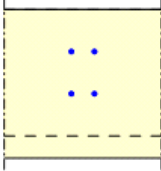
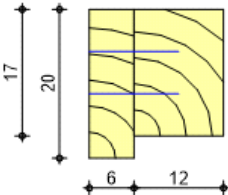
Nutzungs-kategorie 1

Bemerkung

Sá´å}æ↔bÄæ↔↑ÄÖXÜÄfiÄÄæ^ÄÑæb\á^äb@|æäb´å^↔\\ÊÄ
SpRe
Pos. AU-DA20.1H

M 1:10

Verstärkung v1



Nachweise (GZT)

V 8 u)@'-V

Bemerkung

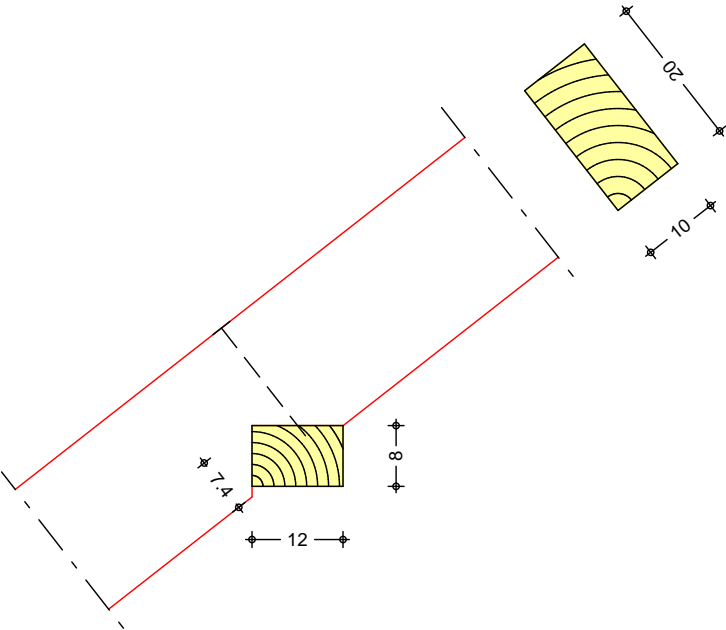
æ↔æÄSá´å}æ↔bæÄ↔↑ÄÖXÜÄfiÄÄæ^ÄÑæb\á^äb@|æäb´å^↔\\ÊÄ
12/17 cm sind eingehalten, wie in Pos. DA20.1
ausgewiesen.
æ↔æÄÜæäb\†ä↔|^&Ä↑|bbÄ↔^å\Äâ↔bÄ↔^Ää↔æÄN|à→á&æäÊÄâ~}ÈÄ
äábÄÖ↔äb\&æ→æ^↔Ä&æäfiää\Ä}æääæ^È

V o

Sparrenauflager A
M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Spax T-Star 8.0x180



Einschnitttiefe Sparren t = 7.40 cm
Pfette (Nadelholz C24) b/h = 12/8 cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft							
Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	207	0.60	2.74	52.0	0.16	1.50	2.51 *
Pfette				90.0	0.14	1.50	1.15

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

horizontale Druckkraft							
Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	211	1.00	1.33	38.0	0.11	1.50	5.89 *
Pfette				90.0	0.10	1.50	1.92

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 1 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 8.0x180

Ek	k _{mod}	Sp	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	
213	1.00	0.0	1.44	2.96	1.12	3.99	0.56

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
 Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

SpLi

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.72	89	W _{inst}	16.2	I/300=	18.2	0.89 *
2.72	89	W _{fin}	21.8	I/200=	27.3	0.80 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.8	I/300=	18.2	0.81 *
(L= 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.72	93	W _{inst}	15.3	I/300=	18.2	0.84 *
2.72	93	W _{fin}	20.6	I/200=	27.3	0.76 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.3	I/300=	18.2	0.79 *

SpRe

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

°

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

"

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-1.92	212	1.59	211	-0.05	250	5.38	215
B	-1.89	213	1.92	212	0.13	250	5.48	219
C					-0.55	250	10.35	219

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.26	305	0.21	304	3.20	320	5.00	304
B	-0.25	306	0.26	305	3.37	330	5.14	306
C					7.72	320	10.02	306

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	SpLi	2.74	OK	0.44
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.20
Biegung	Auflager A		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.32
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.56

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.89
Enddurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.80
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.81

Bemerkung

Der Sparren Li wird gem. Holzschutzgutachten neu eingebaut.

Der vorhandene Sparren Re wird durch einseitiges N^→áb´åæ^Á↔^ÁÔ~→~Á↔^ÁÔæ→ä↑↔\\æÁ{æăb\†ă←\ËÁ

Sh. Pos. AU-DA20.1H

Die Sparrenlage neben der Auswechslung DFF wird separat bemessen.

Pos. DA.20.1H	O	=
---------------	---	---

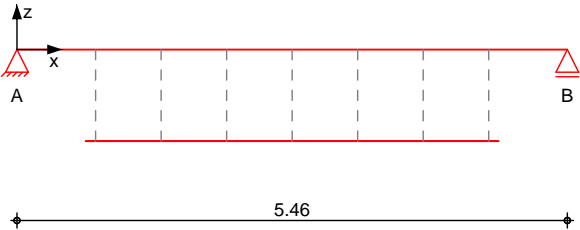
Vorbemerkung

Nä↑æbb| ^&ÄääãÄæ↔^bæ↔\↔&æ^ÅU*áääãæ^{æäb\†ä←|^&ËÄ
 Die Teilung der Verbindungen ist mit e=65cm, die
 N@pig"fgt"Xgtuv@tmwpigp"okv"n?6.32o"gtokvvgnv0

System

Balken

M 1:75



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 _{ser} [kN/m]
	7	4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120 (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹		8982
	1: ETA-12/0114			

° †	e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
	10.0	6 * 65.0	10.0

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
---------------	---------	-----	------	---

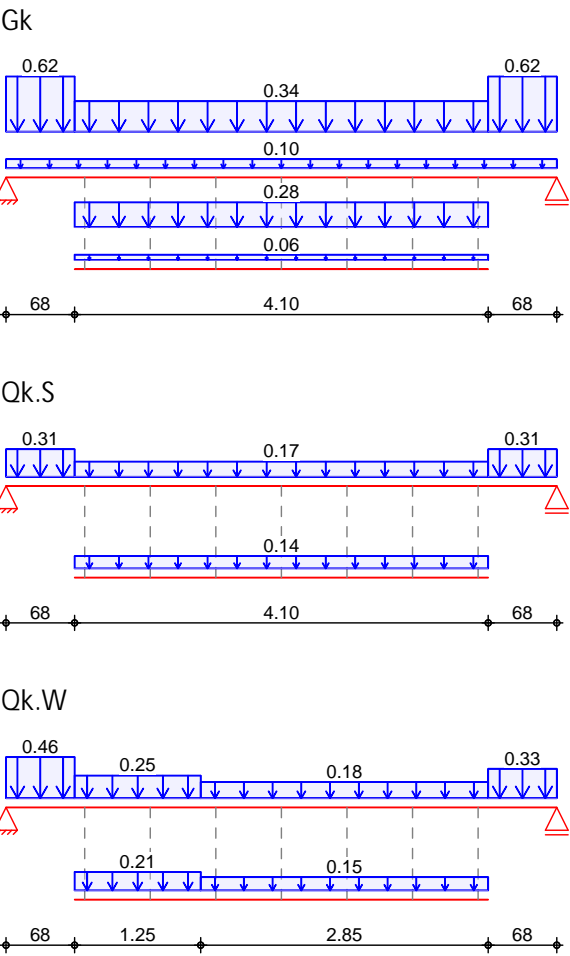
Belastungen

Grafik

Einwirkung

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *Gk*

7
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S*

Eigengewicht		Kommentar		q_z [kN/m²]	
Balken		Eigengew		0.10	
V1		Eigengew		0.06	

Streckenlasten					
Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m²]	$q_{z,re}$ [kN/m²]
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	0.68		0.62
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.68	4.10		0.62
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	4.78	0.68		0.62
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.00	0.68		0.31
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	0.68	4.10		0.31
(a) 1	Eind+Aus <i>Balken</i>	4.78	0.68		0.31

		Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m ²]	q _{z,re} [kN/m ²]
			Verst. vorne				0.14
Einw. Ok.W	(b) 1	Eind+Aus	Balken	4.78	0.68		0.31
							0.31
	(c) 1	W.F	Balken	0.00	0.68		0.46
							0.46
	(c) 1	W.F	Balken	0.68	1.25		0.46
							0.25
			Verst. vorne				0.21
	(d) 1	W.H	Balken	1.93	2.85		0.33
							0.18
			Verst. vorne				0.15
	(d) 1	W.H	Balken	4.78	0.68		0.33
							0.33

(a)	Dachsteine	0.55*cos(38) =	0.43	V
	)	0.005*20*cos(38) =	0.08	V
	Holzschalung	0.016*8.5*cos(38) =	0.11	V
		=	0.62	V
(b)	Schnee LF.A	0.50*cos(38)*cos(38) =	0.31	V
(c)	Wind R.180	0.46 =	0.46	V
(d)	Wind R.180	0.33 =	0.33	V

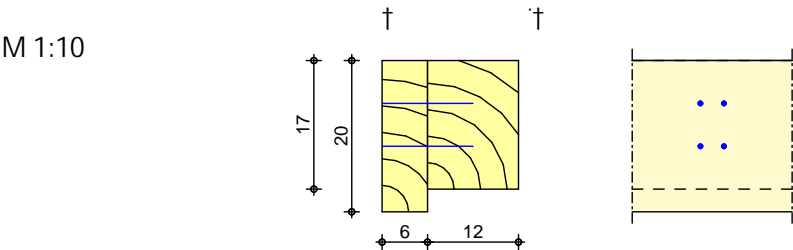
Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	12.0	17.0	204.0	578.0	4913
Verst.1	6.0	20.0	120.0	400.0	4000

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	57	57	2.52

Grafik Querschnittsgrafiken



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung

V " =

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}	
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

(L = 5.46 m)						
2.64	4	1.00	3.09	5.34	18.46	0.29

Querkraft

V j =

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.00	3	1.00	3.96	0.58	3.08	0.19
------	---	------	------	------	------	------

Biegung Verst.

V " †

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}	
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

(L = 5.46 m)						
2.73	4	1.00	2.68	6.69	18.46	0.36

Querkraft Verst.

V j †

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.78	3	1.00	2.87	0.72	3.08	0.23
------	---	------	------	------	------	------

Verbindungsmittel

V u " o

Abs. 8.2

x	Ek	k _{mod}		F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]

Feld 1

0.78	3	1.00	90.00	2.95	7.74	0.38
------	---	------	-------	------	------	------

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}	
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Auflager A

3	1.00	4.30	204.0	1.00	0.21	1.92	0.11
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

4	1.00	4.15	204.0	1.00	0.20	1.92	0.11
---	------	------	-------	------	------	------	------

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

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 _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]

Feld 1

(L = 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.73	14	W _{inst}	18.1	l/300=	18.2	1.00
2.73	14	W _{fin}	20.6	l/200=	27.3	0.75
2.73	15	W _{net,fin}	13.2	l/300=	18.2	0.73

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht



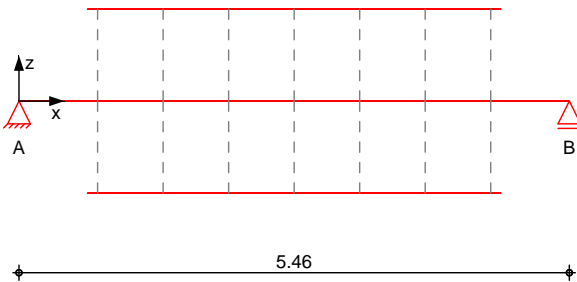
The diagram illustrates a roof truss system with the following components and annotations:

- Top Chord (Dachstuhl):**
 - Annotation: *SPARREN MIT VERSTÄRKUNG* (Rafters with reinforcement)
 - Reinforcement: $\Phi 12/18$ + 2x $\Phi 8/14$
- Bottom Chord (Zugstrebe):**
 - Annotation: *SPARREN MIT VERSTÄRKUNG* (Rafters with reinforcement)
 - Reinforcement: $\Phi 12/17$ + $\Phi 6/20$
- Vertical Member (Zugstrebe):**
 - Annotation: *VERBUNDEN MIT T-SPARR* (Connected with T-rafter)
 - Reinforcement: $\Phi 12/17$ + $\Phi 6/20$
- Diagonal Member (Zugstrebe):**
 - Annotation: *ZUGSTREBE* (Tension member)
 - Reinforcement: $\Phi 12/17$
- Connections (Verbindungen):**
 - Annotations: *VERBUNDEN MIT T-SPARR* and *VERBUNDEN MIT T-SPARR*
 - Reinforcement: $\Phi 12/17$ + $\Phi 6/20$
- Dimensions and Spacing:**
 - Dimensions: 6.01×12.0 , 6.5 , 4.10 , 1.0
 - Spacing: 6.5

Pos. DA.20.2H O =

Vorbemerkung Die Teilung der Verbindungen ist mit e=65cm, die

System Balken
M 1:75



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	beide	4/20	NH C24

Verbundstellen	n	Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
	7	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	6.0x120		8982
		1: ETA-12/0114 2: beidseitig			

°	†	e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
		10.0	6 * 65.0	10.0

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

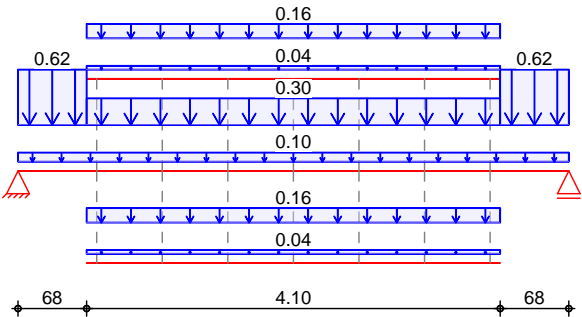
Grafik

Einwirkung

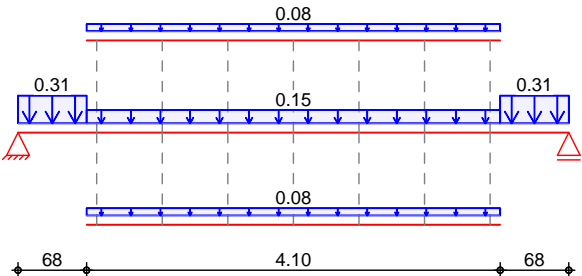
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

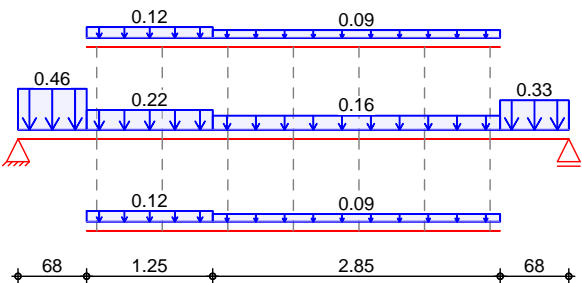
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Mat./Querschnitt

Material

Querschnittswerte

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m ²]
Balken	Eigengew	0.10
V1-V1b	Eigengew	0.04

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W_y	I_y [cm ⁴]
Balken	12.0	17.0	204.0	578.0	4913

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Verst.1	2*4.0	20.0	160.0	533.3	5333

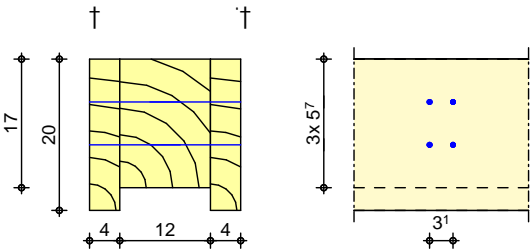
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	57	57	2.30

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:10



Nachweise (GZT)

V	8	u) @ - V
---	---	---	---------

Biegung

Abs. 6.1

V	8	u	=
---	---	---	---

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 5.46 m)						
0.78	3	1.00	2.91	5.03	18.46	0.27

Querkraft

Abs. 6.1.7

V	j	=
---	---	---

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
0.00	3	1.00	4.00	0.59	3.08	0.19

Biegung Verst.

Abs. 6.1

V	8	†
---	---	---

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 5.46 m)						
2.64	4	1.00	1.55	5.80	18.46	0.31

Querkraft Verst.

Abs. 6.1.7

V	j	†
---	---	---

Feld 1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
0.78	3	1.00	1.83	0.68	3.08	0.22

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

V	u	o
---	---	---

Feld 1

0.78	3	1.00	90.00	1.87	7.08	0.26
------	---	------	-------	------	------	------

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	c _{90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	[-]
----	-------------------------	------------------------	---------------------------------------	-------------------------	--	--	-----

Auflager A

3	1.00	4.35	204.0	1.00	0.21	1.92	0.11
---	------	------	-------	------	------	------	------

Auflager B

4	1.00	4.20	204.0	1.00	0.21	1.92	0.11
---	------	------	-------	------	------	------	------

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

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	Wvorh		Wzul	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKl 1, kdef = 0.60)						
2.73	14	Winst	15.7	I/300=	18.2	0.86
2.73	14	Wfin	18.2	I/200=	27.3	0.67
2.73	15	Wnet,fin	11.9	I/300=	18.2	0.65

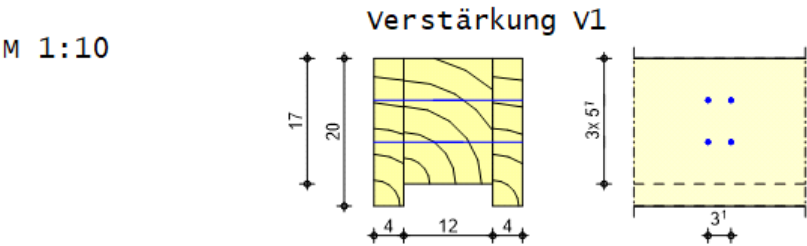
Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht



Umk | |g"Urc ttgpxgtuv®tmwpi

sh. Pos. AU-DA20.1H,

T | æãb´â^↔\ \Á↑↔\ ÁGÁÜæãb\ †ã← | ^&æ^ÊÁÑ~â→æÁ↓æÁHDG€Á´↑ÊÁ}↔æÁâ↔æãÁâæ↑æbbæ^



Pos. DA.30.1 h) -) 77 o



Vorbemerkung

Sparrenlage neben der Auswechslung

links: vorhandener Sparren 12/17 cm mit einer Vereinfachend wird ein Querschnitt von 18/17 cm angesetzt.
Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"wpf"fkg"N@pig"fgt"Xgtuv@tmwpi"ygtfgp"kp"fgt"Pos. AU-DA20.1H bemessen.

rechts: vorhandener Sparren 12/17 cm mit 4/20 cm, mit $I_y = 10.246 \text{ cm}^4$ Vereinfachend wird ein Ersatzquerschnitt mit 20/18,3 cm angesetzt, mit $I_y = 10.214 \text{ cm}^4$
Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"wpf"fkg"N@pig"fgt"Xgtuv@tmwpi"ygtfgp"kp"fgt"Pos. AU-DA30.1H bemessen.

Bemessung

sh. folgende Pos. AU-DA30.2

System
Abmessungen
Mat./Querschnitt

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk			
Bauteil	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
Sparren links	5.46	NH C24	18.0/17.0

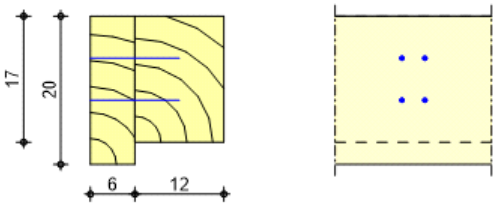
	Bauteil	l		Material		b/h	
		[m]				[cm]	
	Sparren rechts	5.46		NH C24		20.0/18.3	
Auflager	Lager	x	z	K _{T,z}		K _{T,x}	
		[m]	[m]	[kN/m]		[kN/m]	
	A	0.00	0.00	fest		fest	
	B	8.60	0.00	fest		fest	
	C	4.30	3.36	fest		frei	
Dachneigung	Dachneigungswinkel			li	=	38.00	
				re	=	38.00	
				h _{li}	=	3.36	m
				h _{re}	=	3.36	m
)			
Sparrenabstand	Abstand			a	=	0.84	m
Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1						
Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
		[N/mm ²]					
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	Sparren links	-	18.0	17.0	306	7370	8262
		4.4	18.0	12.6	227	3001	6124
	Sparren rechts	-	20.0	18.3	366	10214	12200
		5.7	20.0	12.6	252	3334	8400
Grafik	Querschnittsgrafiken [cm]						
	SpLi	SpRe					
M 1:10							

Nutzungsklasse 1

Bemerkung Sá ´ á } æ ð b Ä ä æ ã Ä Ü æ ã b \ † ã ‹ | ^ & Ä U * Q ‹ Æ ‹ ^ Ä Pos. AU-DA20.1H

M 1:10

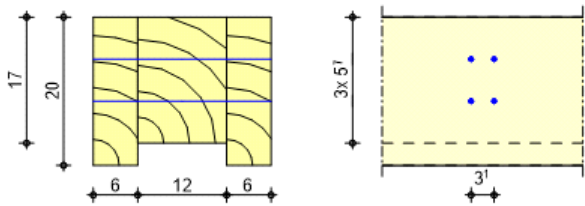
Verstärkung V1



Sá´á}æ↔bÁäæãÄÜæãb\†ã←|^&ÁU*PæÁ↔^ÁPos. AU-DA30.1H
neben DFF

M 1:10

Verstärkung V1



Sparrenlage neben der Auswechslung

Bemerkung

Der vorhandene Sparren Li wird durch einseitiges
N^→áb´âæ^Á↔^ÁÖ~→~Á↔^ÁÖæ→ä↑↔\æÁ{æãb\†ã←\ÈÁ

Sh. Pos. AU-DA20.1H

Der vorhandene Sparren Re wird durch beidseitiges
N^→áb´âæ^Á↔^ÁÖ~→~Á↔^ÁÖæ→ä↑↔\æÁ{æãb\†ã←\ÈÁ

Sh. Pos. AU-DA30.1H

Pos. DA.30.2 Pfettendach Achse D-E neben DFF, ein Sparren neu, ein Sparren

Vorbemerkung	Sparrenlage neben der Auswechslung			
	links: neuer Sparren 10/20 cm			
	rechts: vorhandener Sparren 12/17 cm mit 4/20 cm, mit $I_y = 10.246 \text{ cm}^4$ Vereinfachend wird ein Ersatzquerschnitt mit 20/18,3 cm angesetzt, mit $I_y = 10.214 \text{ cm}^4$			
	Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"wpf"fkg"N@pig"fgt"Xgtuv@tmwpi"ygtfgp"kp"fgt"Pos. AU-DA30.1H bemessen.			
System	allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk			
Abmessungen	Bauteil	l	Material	b/h
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]
	Sparren links	5.46	NH C24	10.0/20.0
	Sparren rechts	5.46	NH C24	20.0/18.3
Auflager	Lager	x	z	$K_{T,z}$
		[m]	[m]	[kN/m]
	A	0.00	0.00	fest
	B	8.60	0.00	fest
	C	4.30	3.36	fest
Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\alpha_{li} = 38.00$ $\alpha_{re} = 38.00$ $h_{li} = 3.36$ $h_{re} = 3.36$		
)			
Sparrenabstand	Abstand	$a = 0.84$		

Belastungen

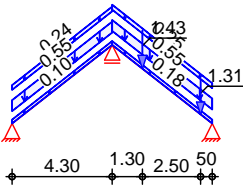
Grafik

Einwirkungen

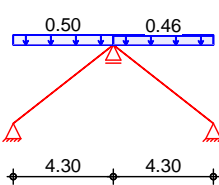
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

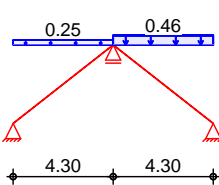
Gk



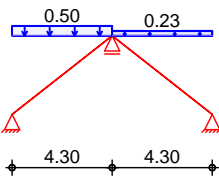
Qk.S.A



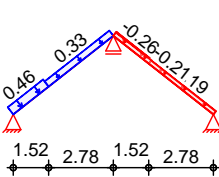
Qk.S.B



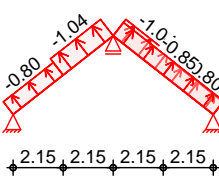
Qk.S.C



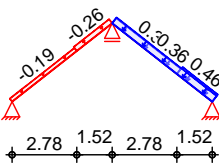
Qk.W.000



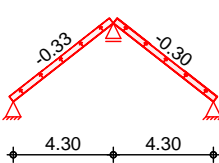
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



7
in z-Richtung

Gleichfl. chenlasten

Einw. *Gk*

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	V	q _a	V	q _e
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	4.30				0.10
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	4.30				0.18
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.30				0.55
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.30				0.55
(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	4.30				0.24
(c) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	4.30				0.25
Einw. <i>Qk.S.A</i>								
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.30				0.50
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	4.30				0.50
(d) SpRe	vert.GF		0.00	4.30				0.46
Einw. <i>Qk.S.B</i>								
SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	4.30				0.25
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	4.30				0.50
(e) SpRe	vert.GF		0.00	4.30				0.46
Einw. <i>Qk.S.C</i>								
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.30				0.50
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	4.30				0.25
(f) SpRe	vert.GF		0.00	4.30				0.23
Einw. <i>Qk.W.000</i>								
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.52				0.45
SpLi	lokal	Ber. H	1.52	2.78				0.33
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	2.78				-0.19
SpRe	lokal	Ber. J	2.78	1.52				-0.26
(g) SpRe	lokal		0.00	4.30				-0.21
Einw. <i>Qk.W.090</i>								
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	2.15				-0.80

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	V	q _a	q _e
	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	2.15			-0.80
	SpLi	lokal	Ber. G	2.15	2.15			-1.04
	SpRe	lokal	Ber. G	2.15	2.15			-1.04
Einw. Qk.W.180	(h) SpRe	lokal		0.00	4.30			-0.85
	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.52			0.46
	SpRe	lokal	Ber. H	1.52	2.78			0.33
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	2.78			-0.19
	SpLi	lokal	Ber. J	2.78	1.52			-0.26
Einw. Qk.W.270	(i) SpRe	lokal		0.00	4.30			0.36
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	4.30			-0.33
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	4.30			-0.33
	(j) SpRe	lokal		0.00	4.30			-0.30
(a)	Dachsteine				0.55	=	0.55	V
(b)	)				0.005*20	=	0.10	V
	Holzschalung				0.016*8.5	=	0.14	V
						=	0.24	V
(c)	)				0.005*20	=	0.10	V
	Holzschalung				0.016*8.5	=	0.14	V
	Diff Anlaschung				0.08*0.03*6	=	0.01	V
						=	0.25	V
(d)	Schnee DachBereich DFF				0.50*0.775/0.84	=	0.46	V
(e)	Schnee DachBereich DFF				0.50*0.775/0.84	=	0.46	V
(f)	Schnee DachBereich DFF				0.25*0.775/0.84	=	0.23	V
(g)	Wind DachBereich DFF				(-0.26-0.19)/2*0.775/0.84	=	-0.21	V
(h)	Wind DachBereich DFF				(-1.04-0.80)/2*0.775/0.84	=	-0.85	V
(i)	Wind DachBereich DFF				(0.33+0.46)/2*0.775/0.84	=	0.36	V
(j)	Wind DachBereich DFF				-0.33*0.775/0.84	=	-0.30	V
Streckenlasten in z-Richtung	Streckenlasten senkrecht zum Bauteil							
	Ort	Richt.	Komm.	a [m]				q [kN/m]
Einw. Gk	(a) SpRe	vert.		3.00				1.43
	(b) SpRe	vert.		0.50				1.31

(a)	Dacheigenlast (Dachsteine. WD. Schalung. Konstruktion) oberhalb Wechsel			
		$((0.55+0.10+0.14)*1.30/2*0.775+$ $0.08+0.17)/0.84 =$	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			
	lokal:	"	")
	vert.:	vertikale Belastung		
	vert.DF:	"	")
	vert.GF:	"	"	8

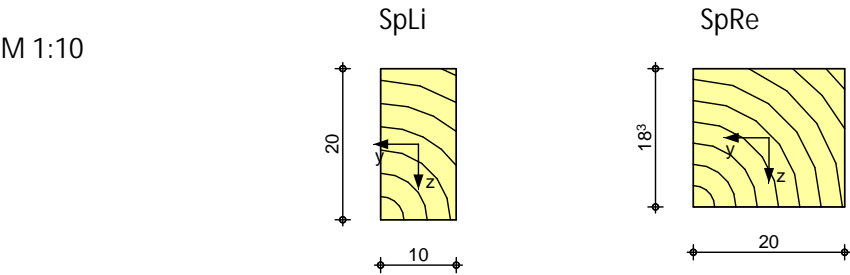
Mat./Querschnitt

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

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	t	b	h	A/A _n	I _y /I _{y,n}	I _z /I _{z,n}
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]	[cm⁴]
	Sparren links	-	10.0	20.0	200	6667	1667
		7.4	10.0	12.6	126	1667	1050
	Sparren rechts	-	20.0	18.3	366	10214	12200
		5.7	20.0	12.6	252	3334	8400

Grafik

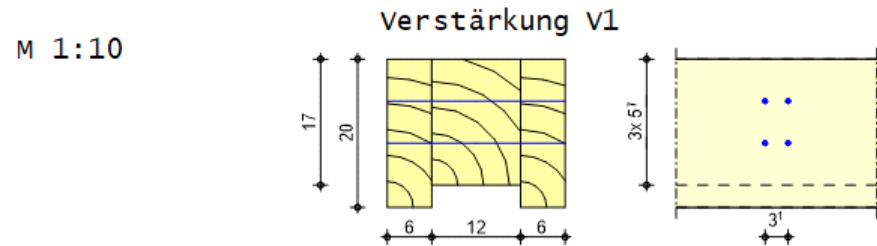
 Querschnittsgrafiken [cm]



Nutzungsklasse 1

Bemerkung

 Sá´á}æ↔bÄäæãÄÜæãb\†ä←|^&ÄU*ÞæÄ↔^ÄPos. AU-DA30.1H
 neben DFF



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung

V "

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 5.46 m)						
2.74	9	1.00	0.46 5.41	0.02 8.12	11.15 18.46	0.44 *
SpRe (L = 5.46 m)						
2.86	13	1.00	0.95 9.54	0.03 8.54	11.15 18.46	0.47 *

Querkraft

V j

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	10	1.00	4.08	0.61	3.08	0.20 *
0.00	14	1.00	7.48	0.61	3.08	0.20 *

Biegung

V "

Abs. 6.1

t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A						
7.4	13	1.00	-3.05 0.00	0.24 0.00	16.15 18.46	0.00
Auflager B						
5.7	11	1.00	-5.47 0.00	0.22 0.00	16.15 18.46	0.00

Querkraft

V j j

Abs. 6.1.7

t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	f _{v,d}	
[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
7.4	10	1.00	4.08	0.97	3.08	0.32
5.7	14	1.00	7.48	0.89	3.08	0.29

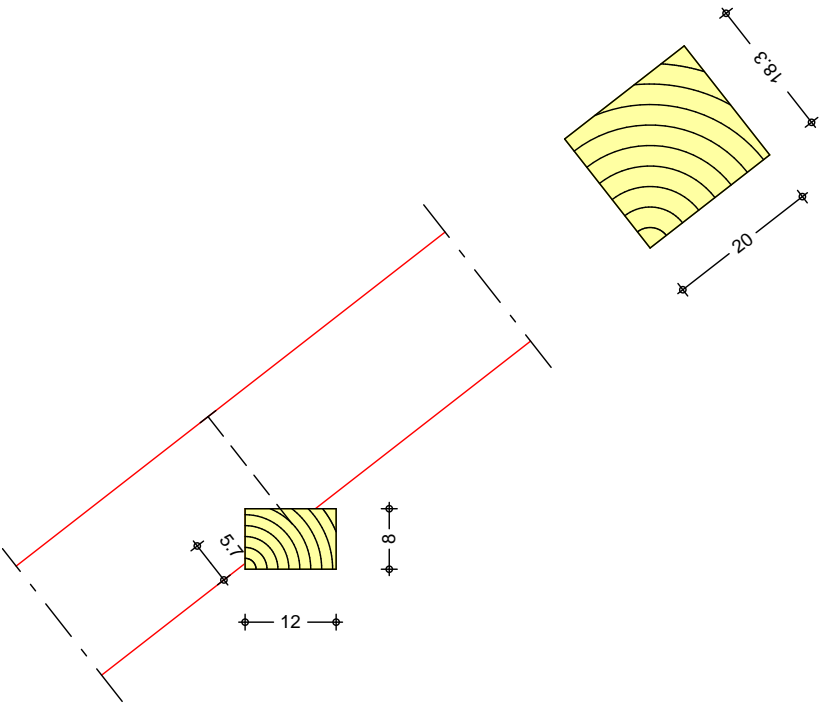
.

V "

Sparrenauflager B
M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 Holzschraube Spax T-Star 8.0x180



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

t = 5.70 cm
b/h = 12/8 cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	0.90	7.44	52.0	0.27	1.50	3.77 *	0.07
Pfette			90.0	0.31	1.50	1.73	0.12

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

horizontale Druckkraft

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]		c _{90,d} [N/mm ²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	
Sparren	1.00	2.91	38.0	0.13	1.50	5.89 *	0.02
Pfette			90.0	0.15	1.50	1.92	0.05

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 2 Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) 8.0x180

Ek	k _{mod}	Sp	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	
213	1.00	0.0	3.77	5.92	2.95	7.44	0.75

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
 Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

SpLi

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.72	89	W _{inst}	16.2	l/300=	18.2	0.89 *
2.72	89	W _{fin}	21.8	l/200=	27.3	0.80 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.8	l/300=	18.2	0.81 *
(L= 5.46 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.74	93	W _{inst}	18.8	l/300=	18.2	1.03 *
2.75	93	W _{fin}	24.7	l/200=	27.3	0.90 *
2.76	80	W _{net,fin}	15.8	l/300=	18.2	0.87 *

SpRe

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht

.

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

"

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-1.34	213	1.71	211	-0.64	250	5.32	215
B	-3.46	213	5.45	212	0.15	250	9.63	219
C					-2.54	250	14.39	219

Aufl.	F _{x,d,min}	EK	F _{x,d,max}	EK	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	-0.18	306	0.23	304	3.12	320	4.98	304
B	-0.46	306	0.73	305	5.88	330	9.19	306
C					9.60	330	13.74	306

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Biegung	SpRe	2.86	OK	0.47
Querkraft	SpRe	0.00	OK	0.20
Biegung	Auflager A		OK	0.00
Querkraft	Auflager A		OK	0.32
Sparrenaufleger	Auflager B		OK	0.75

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpRe	2.74	OK	1.03
Enddurchbiegung	SpRe	2.75	OK	0.90
ges. Enddurchbiegung	SpRe	2.76	OK	0.87

Sparrenlage neben der Auswechslung

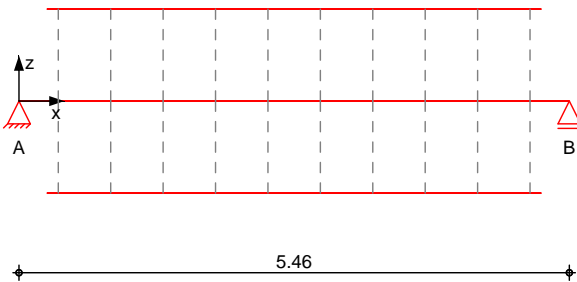
Bemerkung

Der Sparren Li wird gem. Holzschutzgutachten neu eingebaut.
Der vorhandene Sparren Re wird durch beidseitiges
N^→áb´åæ^Á↔^ÁÔ~→~Á↔^ÁÔæ→ä↑↔\æÁ{æäb\‡ä←\ËÁ
Sh. Pos. AU-DA30.1H

Pos. DA.30.1H O =

Vorbemerkung Die Teilung der Verbindungen ist mit e=52cm, die

System Balken
M 1:75



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	I	NKL
		[m]	
	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-	Abmessung	Fkl	K _{ser}
	[-]	mittel			[kN/m]
	10	4*Holzschraube Spax T-Star (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²	6.0x120		8982
	1: ETA-12/0114				
	2: beidseitig				

° †	e _{0,l}			e			e _{0,r}		
	[cm]			[cm]			[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

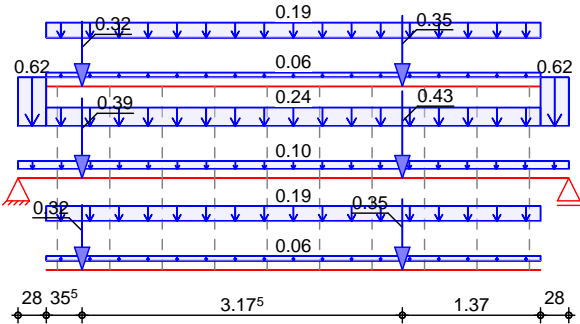
Grafik

Einwirkung

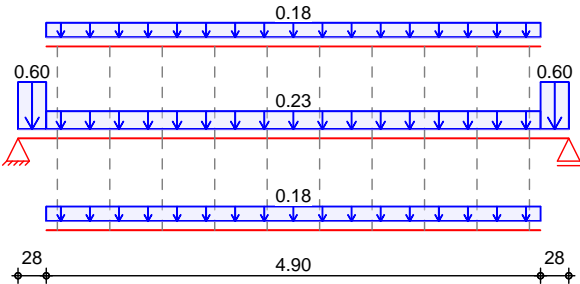
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

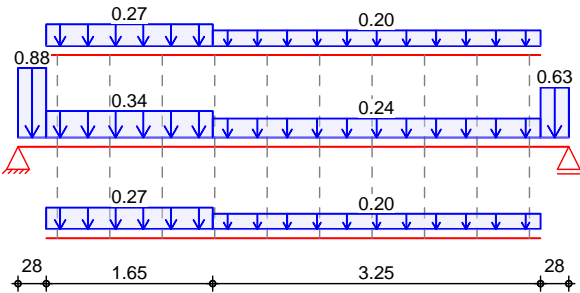
Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. Gk

7
in z-Richtung

Einw. Gk

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m ²]
Balken	Eigengew	0.10
V1-V1b	Eigengew	0.06

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m ²]	q _{z,re} [kN/m ²]
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.28	0.62	0.62
(a) 1	Eind+Aus Balken	0.28	4.90	0.62	0.24
	Verst. vorne und hinten				0.19

	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m ²]	q _{z,re} [kN/m ²]
Einw. Qk.S	(a) 1	Eind+Aus Balken	5.18	0.28		0.62 0.62
	(b) 1	Eind+Aus Balken	0.00	0.28		0.60 0.60
	(b) 1	Eind+Aus Balken Verst. vorne und hinten	0.28	4.90		0.60 0.23 0.18
	(b) 1	Eind+Aus Balken	5.18	0.28		0.60 0.60
	(c) 1	W.F Balken	0.00	0.28		0.88 0.88
Einw. Qk.W	(c) 1	W.F Balken Verst. vorne und hinten	0.28	1.65		0.88 0.34 0.27
	(d) 1	W.H Balken Verst. vorne und hinten	1.93	3.25		0.63 0.24 0.20
	(d) 1	W.H Balken	5.18	0.28		0.63 0.63
	(a)	Dachsteine		0.55*cos(38) =	0.43	V
	)			0.005*20*cos(38) =	0.08	V
		Holzschalung		0.016*8.5*cos(38) =	0.11	V
				=	0.62	V
(b)		Schnee LF.A		0.50*cos(38)*cos(38) =	0.31	V
		Schnee DachBereich DFF		0.310*0.775/0.84 =	0.29	V
				=	0.60	V
(c)		Wind R.180		0.46 =	0.46	V
		Wind DachBereich DFF		0.46*0.775/0.84 =	0.42	V
				=	0.88	V
(d)		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 _z [kN/m]	M _y [kNm/m]	
Einw. Gk	(a) 1		3.81	1.12		
	(b) 1		0.64	1.03		
(a)		Dacheigenlast (Dachsteine. WD. Schalung. Konstruktion) oberhalb Wechsel		(0.79*1.30/2*0.775+0.08+0.17)* cos(38)/0.84 =	0.61	kN/m

Last DFF

$$0.40 \cdot 2.50 / 3 \cdot 1.65 \cdot \cos(38) / 0.84 =$$
$$=$$

0.52

kN/m

(b) Last DFF

$$0.40 \cdot 2 \cdot 2.50 / 3 \cdot 1.65 \cdot \cos(38) / 0.84 =$$

1.03

kN/m

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

Bauteil	Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	12.0	17.0	204.0	578.0	4913
Verst.1	2*6.0	20.0	240.0	800.0	8000

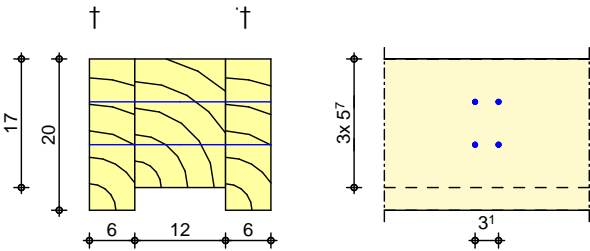
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{V,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120	31	57	57	2.52

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:10



Nachweise (GZT)

$$V = 8 \cdot u \cdot \sin(\alpha) = V$$

Biegung

Abs. 6.1

$$V = 8 \cdot u \cdot \sin(\alpha) =$$

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 5.46 m)						
2.82	4	1.00	3.68	6.37	18.46	0.34

Feld 1

Querkraft

Abs. 6.1.7

$$V = j$$

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	m _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
0.00	3	1.00	7.20	1.06	3.08	0.34

Feld 1

Biegung Verst.

Abs. 6.1

$$V = u$$

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 5.46 m)						
2.82	4	1.00	3.03	7.58	18.46	0.41

Feld 1

Querkraft Verst.
Abs. 6.1.7

Feld 1

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.39	3	1.00	3.15	0.79	3.08	0.26

Verbindungsmittel
Abs. 8.2

Feld 1

x	Ek	k _{mod}	F _{v,Ed}	F _{v,Rd}	
[m]		[-]	[kN]	[kN]	[-]
0.39	3	1.00	90.00	3.23	7.74
					0.42

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Auflager A
Auflager B

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}	
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
3	1.00	7.69	204.0	1.00	0.38	1.92	0.20
4	1.00	7.01	204.0	1.00	0.34	1.92	0.18

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

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

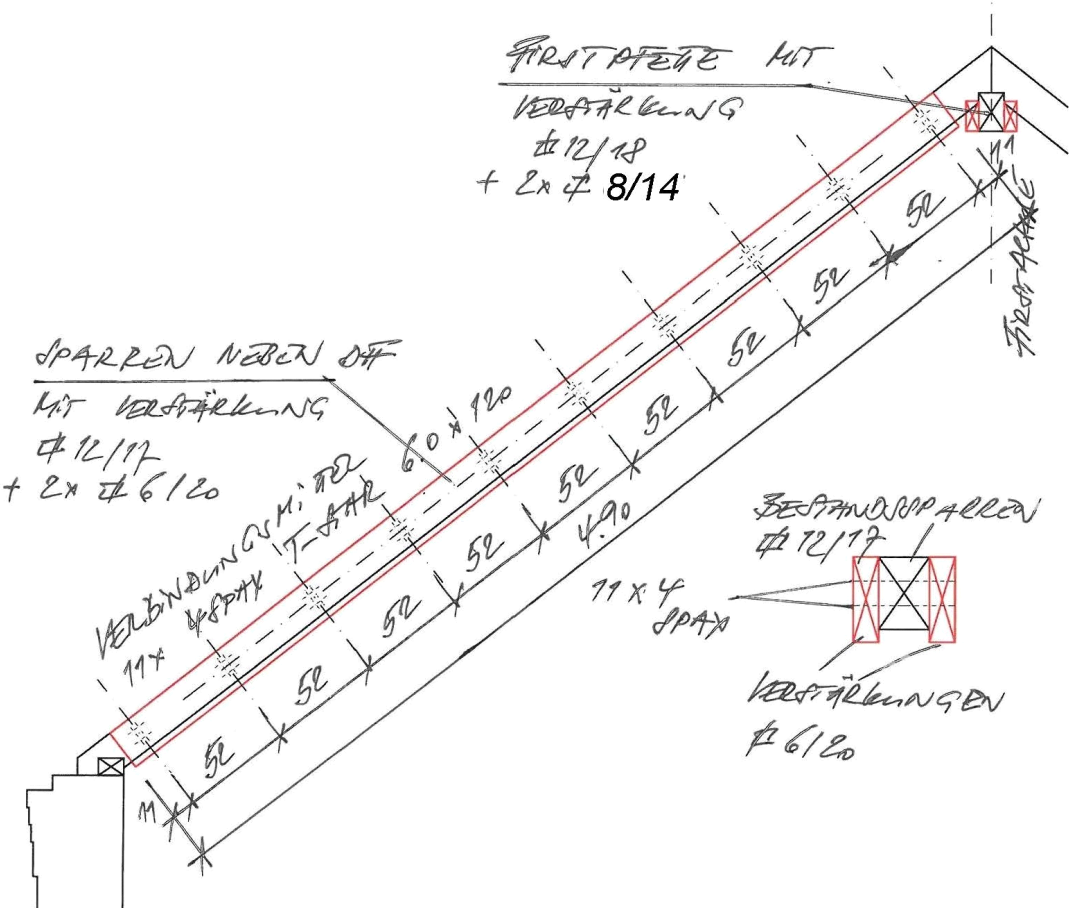
Feld 1

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 5.46 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
2.73	14	W _{inst}	18.7	I/300=	18.2	1.03
2.73	14	W _{fin}	22.3	I/200=	27.3	0.82
2.76	15	W _{net,fin}	13.7	I/300=	18.2	0.75

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht



Umk | | g"Urc ttgpxgtuv®tmwpi

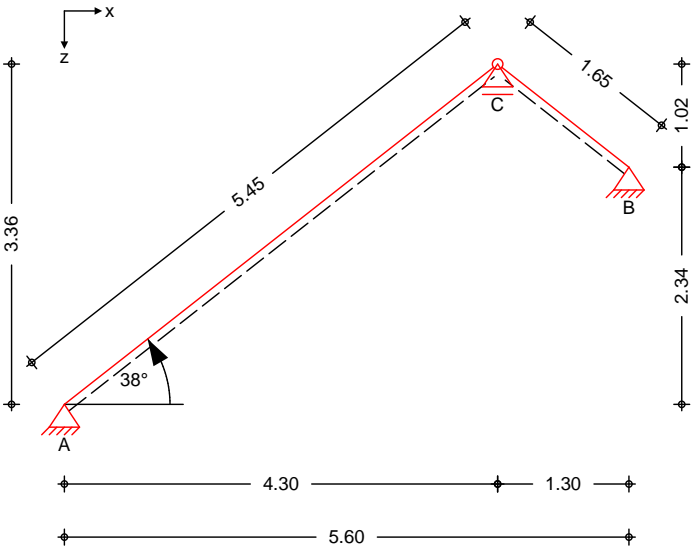


Pos. DA.31
 Pfettendach Achse D - E ausgebaut, Sparren neu, Ziergiebel/ DFF

Vorbemerkung
Sparrenlage im Bereich der Auswechslung
 links: neuer Sparren 10/20 cm
 rechts: {~äää^äæ^æääU*ääää^ÄFGDFÍÄ' ↑ÊÄ&æ←fiä~\ÊÄ
 Aufdopplung auf h = 20 cm

System
 M 1:75

allgemeines Pfettendach mit Firstgelenk



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	5.45	NH C24	10.0/20.0
Sparren rechts	1.65	NH C24	12.0/17.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,x} [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	5.60	2.34	fest	fest
C	4.30	3.36	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel	li =	38.00	
	re =	38.00	
)	h _{li} =	3.36	m
	h _{re} =	1.02	m

Sparrenabstand

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

Belastungen

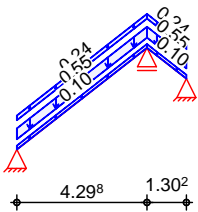
Grafik

Einwirkungen

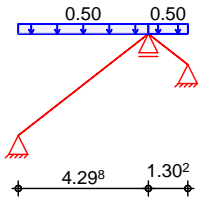
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

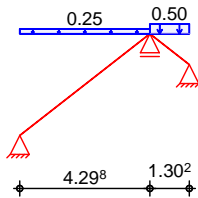
Gk



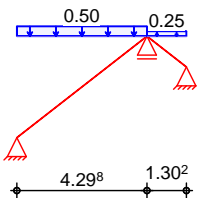
Qk.S.A



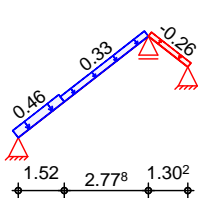
Qk.S.B



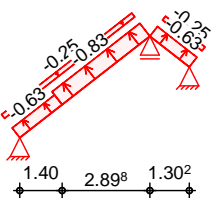
Qk.S.C



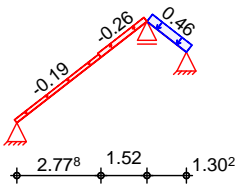
Qk.W.000



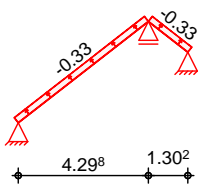
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



7
in z-Richtung
Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	V	q _a	q _e
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	4.30			0.10
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	1.30			0.10
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	4.30			0.55
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	1.30			0.55
(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	4.30			0.24
(b) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	1.30			0.24
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.30			0.50
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	1.30			0.50
SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	4.30			0.25
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	1.30			0.50
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	4.30			0.50
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	1.30			0.25
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.52			0.45
SpLi	lokal	Ber. H	1.52	2.78			0.33
SpRe	lokal	Ber. J	0.00	1.30			-0.26
SpLi	lokal	Ber. Flinks	0.00	1.40			-0.63
SpRe	lokal	Ber. Frechts	0.00	1.30			-0.63
SpLi	lokal	Ber. Glinks	1.40	2.90			-0.83
SpLi	lokal	Ber. Hlinks	0.00	4.30			-0.25
SpRe	lokal	Ber. Hrechts	0.00	1.30			-0.25

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_a V	q_e V
Einw. Qk.W.180	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.30		0.46
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	2.78		-0.19
	SpLi	lokal	Ber. J	2.78	1.52		-0.26
Einw. Qk.W.270	SpLi	lokal	Ber. Ilinks	0.00	4.30		-0.32
	SpRe	lokal	Ber. Irechts	0.00	1.30		-0.33
(a)	Dachsteine				0.55 =	0.55	V
(b)	)				0.005*20 =	0.10	V
	Holzschalung				0.016*8.5 =	0.14	V
					=	0.24	V

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

Mat./Querschnitt

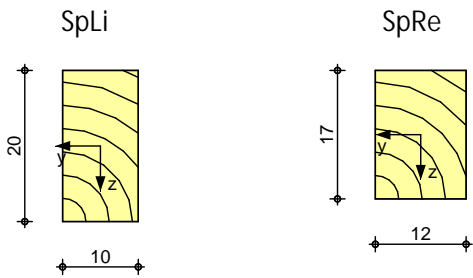
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnitt	QS	t [cm]	b [cm]	h [cm]	A/A_n [cm ²]	$I_y/I_{y,n}$ [cm ⁴]	$I_z/I_{z,n}$ [cm ⁴]
Sparren links		-	10.0	20.0	200	6667	1667
		7.4	10.0	12.6	126	1667	1050
Sparren rechts		-	12.0	17.0	204	4913	2448
		4.4	12.0	12.6	151	2000	1814

Grafik

Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:10



Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

SpLi

SpRe

Querkraft

Abs. 6.1.7

SpLi

SpRe

Biegung

Abs. 6.1

Auflager A

Auflager B

Querkraft

Abs. 6.1.7

Auflager A

Auflager B

Nachweise (GZG)

Verformungen

Abs. 7.2

SpLi

SpRe

V 8 u) @ - V

V

x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 5.45 m)						
2.74	9	1.00	0.17 5.41	0.01 8.11	11.15 18.46	0.44 *

(L = 1.65 m)

0.85	14	1.00	0.78 0.53	0.04 0.92	11.15 18.46	0.05 *
------	----	------	--------------	--------------	----------------	--------

V

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.00	10	1.00	4.07	0.61	3.08	0.20 *
1.65	14	1.00	-1.29	0.19	3.08	0.06 *

V

t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _d σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	
[cm]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
7.4	1	0.60	-1.69 0.00	0.13 0.00	9.69 11.08	0.00
4.4	38	1.00	1.26 0.00	0.08 0.00	11.15 18.46	0.01

V

t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d σ _{v,d}	f _{v,d}	
[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
7.4	10	1.00	4.07	0.97	3.08	0.32
4.4	14	1.00	1.29	0.26	3.08	0.08

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

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L = 5.45 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.72	89	W _{inst}	16.2	I/300=	18.2	0.89 *
2.72	89	W _{fin}	21.7	I/200=	27.3	0.80 *
2.73	80	W _{net,fin}	14.7	I/300=	18.2	0.81 *
(L = 1.65 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
0.83	94	W _{inst}	0.2	I/300=	5.5	0.04 *
0.83	94	W _{fin}	0.3	I/200=	8.3	0.03 *
0.83	80	W _{net,fin}	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	-2.15	212	1.26	211	0.35	250	5.53	215
B	-1.06	213	1.02	211	-0.79	250	1.71	215
C					0.61	250	6.59	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	3.25	320	5.03	304
B	-0.14	306	0.14	304	0.87	330	1.53	304
C					4.63	320	6.42	304

Zusammenfassung
Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Biegung	SpLi	2.74	OK	0.44
Querkraft	SpLi	0.00	OK	0.20
Biegung	Auflager B		OK	0.01
Querkraft	Auflager A		OK	0.32
Firstpunkt	Auflager C		OK	0.01
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.75

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.89
Enddurchbiegung	SpLi	2.72	OK	0.80
ges. Enddurchbiegung	SpLi	2.73	OK	0.81

Bemerkung

Der Sparren im Bereich Ziergiebel wird gem. Holzschutzgutachten neu eingebaut, der vorhandene U*äääæ^Á↔↑ÃÑæää↔´ääÔÔÁ}↔ääÃ~|äfi´↔æb´á^↔\æ^ÈÃÆ↔æÃÖ=ääÃ~|↑ÃÖ↔^ää↔^æ^ÃääÃÃÛÃ}↔ääÃ↔~^b\ä|↔↔{Ã hergestellt.

Pos. AU-DA.21.2	7	# - †
-----------------	---	-------

Grundlage
Vorbemerkung

GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

N^*ább|^&ÄäãÄU]b\æ↑áâ↑æbb|^&æ^Ä^á^áÄN|^à↑áßÈ
Pæ↔^æÄÇ^äæä|^&ÄäããÄÑæ→áb\|^&æ^ÊÄä↔æãÄN^*ább|^&Äá^Ä
bemessene Sparrengebinde.

↔æÄÔ↔äb*àæ\|æÄ↑|bbÄ&æ↑†ßÄÔ→~b^á|^~&|^á^á\æ^Ä^↔^á\
ausgetauscht werden.
↔æÄ\$äæ\|æÄ{æä→†|^Ä{~^ÄN^ábæÄÖÄä↔bÄÖÈÄ

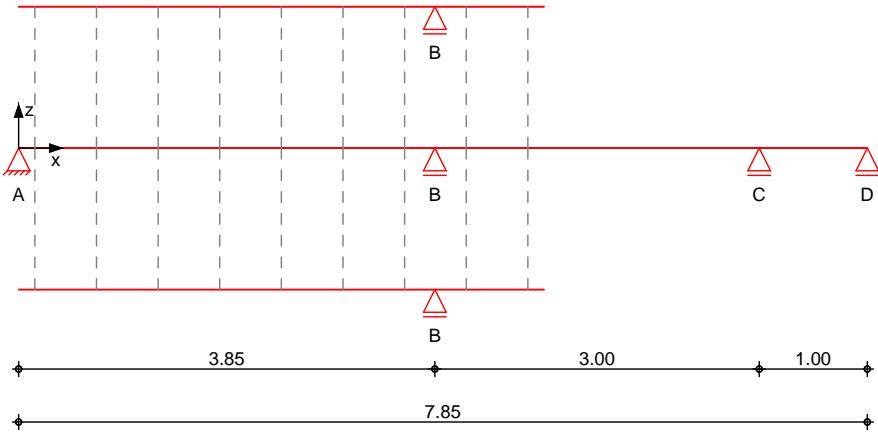
Fkg"Fwtejncwhyktmwpj"Ädgt"fgo"OY"*Cwhncigt"D+"kuv"
pkejv"gkpugjdct"wpf"owuu"dgk"Dcwdgikpp"ÄdgttrtÄhv"
werden! Das Ergebnis ist aktenkundig festzuhalten
und dem Statiker mitzuteilen.

↔æÄ{~ääá^äæ^æ^ÄP~*àâ†^äæääÄá^ÄäæääÄU\fi|^æÄ↔^ÄN^ábæÄÖ
æ↔^b^á↔↔æß↔↔^äääæää&æ^á*à\æ^ÄN^b^á→fibbæÄb~→æ^
aufgrund der Sichtbarkeit(Denkmalschutz) erhalten
bleiben, daher wird zur Verbesserung der
Üää&à†ä↔↔æ↔\Ää↔æÄ{~ääá^äæ^æ^ÄÔ↔äb*àæ\|æÄæääää→\æ^Ä
und beidseitig angelascht.

Fkg"Vgknwpi"fgt"Xgtdkpfwpigp"*g?79eo+"wpf"fkg"N@pig"
fgt"Xgtuv@tmwpigp"*n?6.:8o+"ywtfgp"uq"cpigrcuuv."
fcuu"fkg"Xgtuv@tmwpigp"fktgmv"kp"Cejug"E"Ädgt"fgt"
Mauerwerkskonsole beginnen.

System
M 1:70

Balken



Abmessungen /
Nutzungsklassen

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

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

†	Feld	a	s	Seiten	b/h	Material
		[m]	[m]		[cm/cm]	
	1	0.00	4.86	beide	8/14	NH C24

Verbundstellen	n	Verbindungs-	Abmessung	Fkl	K _{ser}
	[-]	mittel			[kN/m]
	9	4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120, vb (Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²			8982
	1: ETA-12/0114				
	2: beidseitig				

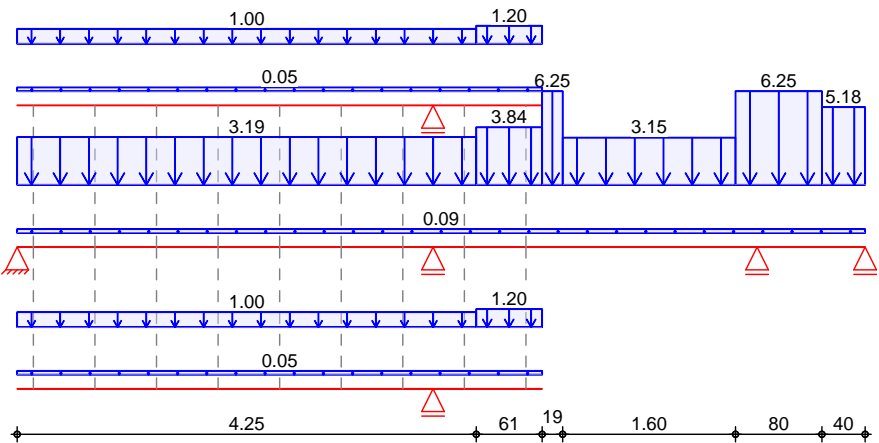
° †	e _{0,l}	e	e _{0,r}
	[cm]	[cm]	[cm]
	15.0	8 * 57.0	15.0

Auflager	Lager	x	b	Balken	Verst.	K _{T,z}	K _{R,y}
		[m]	[cm]	gelag.	gelag.	[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	12.0	x		fest	frei
	B	3.85	24.0	x	x	fest	frei
	C	6.85	16.0	x		fest	frei
	D	7.85	8.0	x		fest	frei

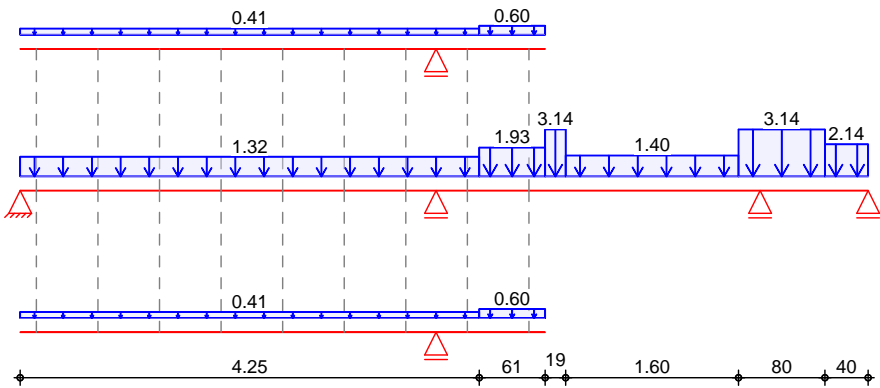
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

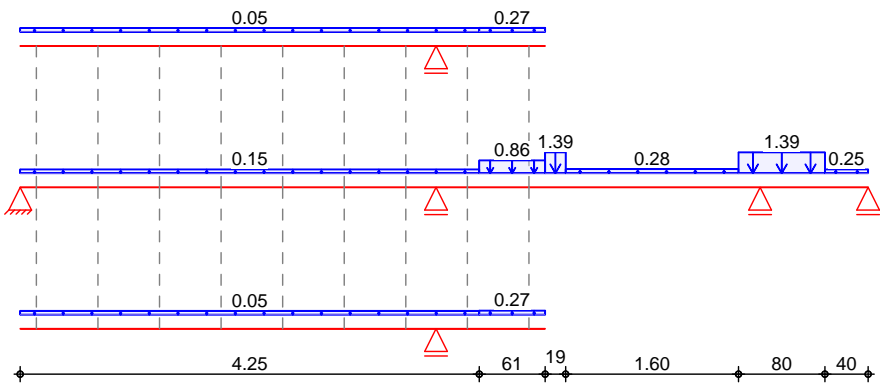
Einwirkung Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
 in z-Richtung

Einw. *GK*

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.09
V1-V1b	Eigengew	0.05

Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. *GK*

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 1		0.00	4.25		5.18
	<i>Balken</i>				3.19
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				1.00
(b) 2		0.40	0.61		6.25
	<i>Balken</i>				3.84
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				1.20
(b) 2		1.01	0.19		6.25
	<i>Balken</i>				6.25
(c) 2		1.20	1.60		3.15
	<i>Balken</i>				3.15
(b) 2		2.80	0.80		6.25
	<i>Balken</i>				6.25
(a) 3		0.60	0.40		5.18
	<i>Balken</i>				5.18
Einw. <i>Qk.S</i>					
(a) 1		0.00	4.25		2.14
	<i>Balken</i>				1.32

		Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.41</i>
Einw. Qk.W	(b) 2		<i>Balken</i>	0.40	0.61		3.14
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>1.93</i>
	(b) 2		<i>Balken</i>	1.01	0.19		3.14
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.60</i>
	(c) 2		<i>Balken</i>	1.20	1.60		1.40
			<i>Balken</i>				<i>1.40</i>
	(b) 2		<i>Balken</i>	2.80	0.80		3.14
			<i>Balken</i>				<i>3.14</i>
	(a) 3		<i>Balken</i>	0.60	0.40		2.14
			<i>Balken</i>				<i>2.14</i>
	(a) 1		<i>Balken</i>	0.00	4.25		0.25
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.15</i>
	(b) 2		<i>Balken</i>	0.40	0.61		1.39
			<i>Verst. vorne und hinten</i>				<i>0.86</i>
	(b) 2		<i>Balken</i>	1.01	0.19		1.39
			<i>Balken</i>				<i>1.39</i>
	(c) 2		<i>Balken</i>	1.20	1.60		0.28
			<i>Balken</i>				<i>0.28</i>
	(b) 2		<i>Balken</i>	2.80	0.80		1.39
			<i>Balken</i>				<i>1.39</i>
	(a) 3		<i>Balken</i>	0.60	0.40		0.25
			<i>Balken</i>				<i>0.25</i>

- (a) aus Pos. 'AU-DA.20.1', Lager 'C' (Seite 89-N1)
- (b) aus Pos. 'DA.30.2', Lager 'C' (Seite 115-N1)
- (c) aus Pos. 'DA.31', Lager 'C' (Seite 127-N1)

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

Material

Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	12.0	18.0	216.0	648.0	5832
Verst.1	2*8.0	14.0	224.0	522.7	3659

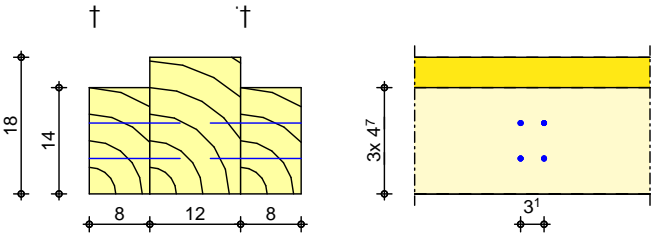
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120, vb	31	47	47	2.74

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:10



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung

V " =

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 3.85 m)						
3.85	1	0.60	-6.22	9.60	11.08	0.87
(l = 3.00 m)						
0.00	1	0.60	-6.22	9.60	11.08	0.87
(l = 1.00 m)						
0.00	4	1.00	-2.41	3.72	18.46	0.20

Querkraft

V j =

Abs. 6.1.7

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
3.85	1	0.60	-8.83	1.23	1.85	0.66
0.00	3	0.90	9.04	1.26	2.77	0.45
0.00	3	0.90	5.07	0.70	2.77	0.25

Biegung Verst.

V " †

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
(l = 3.85 m)						
3.85	1	0.60	-1.99	7.61	11.08	0.69
(l = 3.00 m)						
0.00	1	0.60	-1.99	7.61	11.08	0.69

Querkraft Verst.

V j †

Abs. 6.1.7

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
3.85	1	0.60	-2.89	0.77	1.85	0.42
0.00	1	0.60	2.54	0.68	1.85	0.37

Verbindungsmittel

V u o

Abs. 8.2

x	Ek	k _{mod}		F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	
[m]		[-]		[kN]	[kN]	[-]
0.15	1	0.60	90.00	2.50	5.05	0.50

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Auflager A
Auflager B
Auflager B, V1
Auflager C
Auflager D

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	c _{90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	[-]
1	0.60	11.30	180.0	1.00	0.63	1.15	0.54
1	0.60	17.42	360.0	1.00	0.48	1.15	0.42
1	0.60	6.16	240.0	1.00	0.26	1.15	0.22
3	0.90	16.85	264.0	1.00	0.64	1.73	0.37
1	0.60	2.51	132.0	1.00	0.19	1.15	0.17

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

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
Abs. 7.2

Feld 1

Nachweise der Verformungen

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	[-]
(L = 3.85 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
1.72	14	W _{inst}	15.0	I/200=	19.3 0.78
1.73	14	W _{fin}	17.4	I/200=	19.3 0.90
1.73	18	W _{net,fin}	13.1	I/300=	12.8 1.02
(L = 3.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
0.67	16	W _{inst}	-1.3	I/200=	-15.0 0.09
0.67	16	W _{fin}	-1.5	I/200=	-15.0 0.10
0.86	18	W _{net,fin}	-1.3	I/300=	-10.0 0.13
(L = 1.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
0.63	16	W _{inst}	0.1	I/200=	5.0 0.01
0.62	16	W _{fin}	0.1	I/200=	5.0 0.01
0.62	18	W _{net,fin}	0.0	I/300=	3.3 0.01

.

#

"

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	8.37	20	16.57	24
B	22.03	20	45.17	24
C	8.04	20	18.38	24
D	1.86	20	3.58	24

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	15.57	27	16.05	28
B	42.12	27	43.58	28
C	16.82	27	17.56	28
D	3.39	27	3.48	28

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.87
Querkraft	Feld 1	3.85	OK	0.66
"	Feld 2	0.00	OK	0.69
j	Feld 1	3.85	OK	0.42
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.54
Verbindungsmittel	Feld 1	0.15	OK	0.50

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 1	1.72	OK	0.78
Enddurchbiegung	Feld 1	1.73	OK	0.90
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	1.73	OK	1.02

Bemerkung

Die UK der Firstpfette ist infolge Ausbau nicht sichtbar.

Pos. AU-DA.22.1 7) 7 †

Grundlage
Vorbemerkung

GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

N^*ább|^&ÄäãÄU]b\æ↑áâ↑æbb|^&æ^Ä^á^áÄN|^à↑áßÈ
Pæ↔^æÄÇ^äãä|^&ÄäããÄÑæ→áb\|^&æ^ÊÄä↔æãÄN^*ább|^&Äá^Ä
bemessene Sparrengebinde.

↔æÄÔ↔äb*àæ\|æÄ↑|bbÄ&æ↑‡ßÄÔ→~b^á|\~&|\á^á\æ^Ä^↔^á\
ausgetauscht werden.
↔æãÄâæ\äá^á\æ\æÄ§àæ\|æ^äæãæ↔^áÄ{æã→‡|^à\Ä{~^Ä
Achse D bis F.

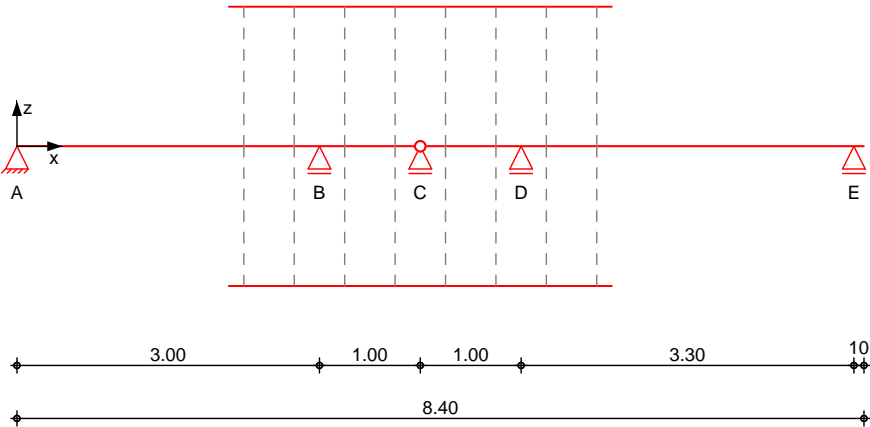
Fkg"Fwtejncwhyktmwp"Ädgt"fgo"OY"*Cwhncigt"C+"kuv"
pkejv"gkpugjdct"wpf"owuu"dgk"Dcwdgikpp"ÄdgttrtÄhv"
werden! Das Ergebnis ist aktenkundig festzuhalten
und dem Statiker mitzuteilen.

↔æÄ{~äáá^äæ^æ^ÄP~*àâ‡^äæãÄá^ÄäæãÄU\fi\~æÄ↔^ÄN^ábæÄÓ
æ↔^b^á^↔æß→~áÄäæãÄ&æ^á^*à\æ^ÄN^b^á^→fibbæÄb~→æ^
aufgrund der Sichtbarkeit(Denkmalschutz)erhalten
bleiben, daher wird zur Verbesserung der
Üäá&à‡á↔æ↔\Ä↔æÄ{~äáá^äæ^æÄÔ↔äb*àæ\|æÄäãä→\æ^Ä
und beidseitig in Teilen angelascht.

Fkg"Vgknwp"fgt"Xgtdkpfwpigp"*g?72eo+"wpf"fkg"N@pig"
fgt"Xgtuv@tmwpigp"*n?5.:2o+"ywtfgp"uq"cpigrcuuv."
fcuu"fkg"Xgtuv@tmwpigp"u{oogvtkuej"Ädgt"Mqrhd@pfgt"
und Stiel laufen.

System
M 1:75

Balken



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	3.00	1
2-3	1.00	1
4	3.30	1

Balken	Feld	a	s	b/h	Material
		[m]	[m]	[cm/cm]	
	1	0.00	8.40	12/18	NH C24

†	Feld	a	s	Seiten	b/h	Material
		[m]	[m]		[cm/cm]	
	1	2.10	3.80	beide	6/14	NH C24

Verbundstellen	n Verbindungs-	Abmessung	Fkl	K _{ser}
	[-] mittel			[kN/m]
	8 4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120, vb			8982
	(Teilgewinde, Tellerkopf) ¹²			
	1: ETA-12/0114			
	2: beidseitig			

° †	e _{0,l}	e	e _{0,r}
	[cm]	[cm]	[cm]
	15.0	7 * 50.0	15.0

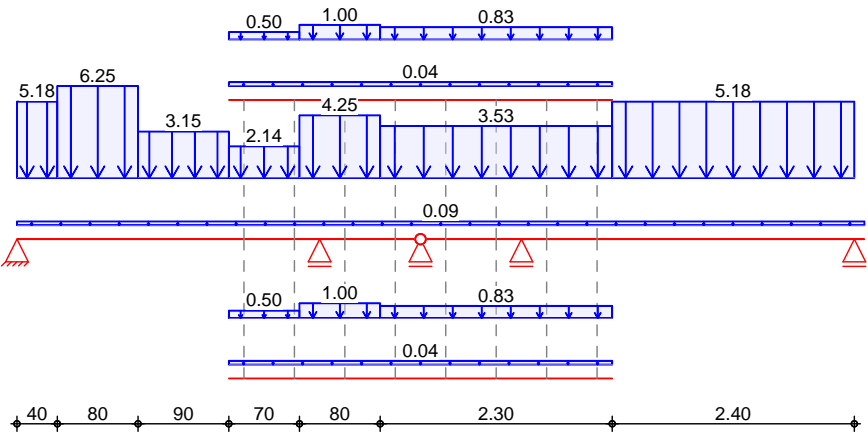
Gelenke	Feld	x	Transl.	Rotat.
		[m]	[kN/m]	[kNm/rad]
	2	1.00	starr	frei

Auflager	Lager	x	b	Balken	Verst.	K _{T,z}	K _{R,y}
		[m]	[cm]	gelag.	gelag.	[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	16.0	x		fest	frei
	B	3.00	16.0	x		fest	frei
	C	4.00	16.0	x		fest	frei
	D	5.00	16.0	x		fest	frei
	E	8.30	16.0	x		fest	frei

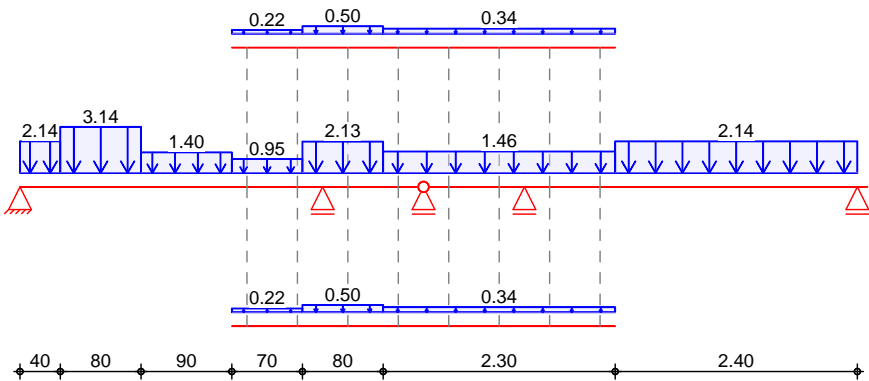
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

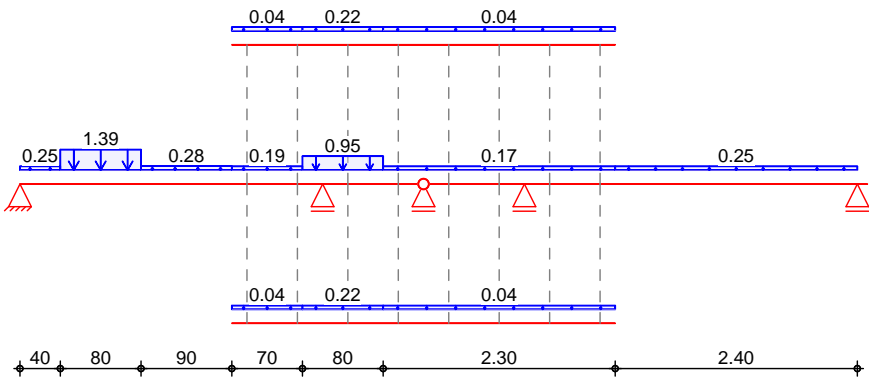
Einwirkung Gk



Qk.S



Qk.W



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Eigengewicht		
Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.09
V1-V1b	Eigengew	0.04

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Streckenlasten		a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
Feld	Kommentar				
(a) 1	Balken	0.00	0.40	5.18	5.18
(b) 1	Balken	0.40	0.80	6.25	6.25
(c) 1	Balken	1.20	0.90	3.15	3.15
(c) 1	Balken	2.10	0.70	3.15	3.15
(b) 1	Verst. vorne und hinten	2.80	0.80	6.25	6.25
(a) 2	Balken	0.60	2.30	5.18	5.18
(a) 2	Verst. vorne und hinten	2.90	2.40	5.18	5.18

	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
Einw. Qk.S		Balken				5.18
	(a) 1		0.00	0.40		2.14
		Balken				2.14
	(b) 1		0.40	0.80		3.14
		Balken				3.14
	(c) 1		1.20	0.90		1.40
		Balken				1.40
	(c) 1		2.10	0.70		1.40
		Balken				0.95
		Verst. vorne und hinten				0.22
	(b) 1		2.80	0.80		3.14
		Balken				2.13
		Verst. vorne und hinten				0.50
	(a) 2		0.60	2.30		2.14
Einw. Qk.W		Balken				1.46
		Verst. vorne und hinten				0.34
	(a) 2		2.90	2.40		2.14
		Balken				2.14
	(a) 1		0.00	0.40		0.25
		Balken				0.25
	(b) 1		0.40	0.80		1.39
		Balken				1.39
	(c) 1		1.20	0.90		0.28
		Balken				0.28
	(c) 1		2.10	0.70		0.28
		Balken				0.19
		Verst. vorne und hinten				0.04
	(b) 1		2.80	0.80		1.39
		Balken				0.95
		Verst. vorne und hinten				0.22
	(a) 2		0.60	2.30		0.25
		Balken				0.17
		Verst. vorne und hinten				0.04
	(a) 2		2.90	2.40		0.25
		Balken				0.25
	(a)	aus Pos. 'AU-DA.20.1', Lager 'C' (Seite 89-N1)				
	(b)	aus Pos. 'DA.30.2', Lager 'C' (Seite 115-N1)				
	(c)	aus Pos. 'DA.31', Lager 'C' (Seite 127-N1)				
	Mat./Querschnitt	Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1				
	Material					
	Bauteil	Material	f _{m,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]
	Balken	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0
	Verst.1	NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A	W _y	I _y [cm ⁴]
Balken	12.0	18.0	216.0	648.0	5832
Verst.1	2*6.0	14.0	168.0	392.0	2744

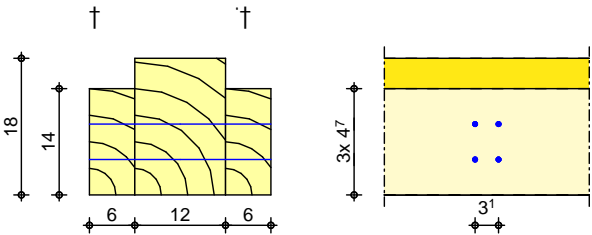
Verbindungsmittel

Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
4*Holzschraube Spax T-Star 6.0x120, vb	31	47	47	2.94

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:10



Nachweise (GZT)

V	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	3.00	2	0.90	-7.07	10.91	16.62	0.66
Feld 2	(L = 1.00 m)						
	0.00	2	0.90	-7.07	10.91	16.62	0.66
Feld 3	(L = 1.00 m)						
	1.00	1	0.60	-7.03	10.85	11.08	0.98
Feld 4	(L = 3.30 m)						
	0.00	1	0.60	-7.03	10.85	11.08	0.98

Querkraft
Abs. 6.1.7

V	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	m _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.00	2	0.90	9.98	1.39	2.77	0.50
Feld 2	0.00	2	0.90	7.42	1.03	2.77	0.37
Feld 3	1.00	1	0.60	-6.88	0.96	1.85	0.52
Feld 4	0.00	1	0.60	8.99	1.25	1.85	0.68

Biegung Verst.
Abs. 6.1

V	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.00 m)						
	2.75	2	0.90	-0.72	3.68	16.62	0.22
Feld 2	(L = 1.00 m)						
	0.25	2	0.90	-0.73	3.72	16.62	0.22
Feld 3	(L = 1.00 m)						
	0.75	1	0.60	-0.86	4.40	11.08	0.40
Feld 4	(L = 3.30 m)						
	0.00	1	0.60	-0.78	3.96	11.08	0.36

Querkraft Verst.
Abs. 6.1.7

V	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	2.75	2	0.90	-1.69	0.60	2.77	0.22
Feld 2	0.25	2	0.90	1.89	0.68	2.77	0.24
Feld 3	0.75	1	0.60	-1.66	0.59	1.85	0.32
Feld 4	0.25	1	0.60	1.79	0.64	1.85	0.35

Verbindungsmittel
Abs. 8.2

V	x	Ek	k _{mod}	F _{V,Ed}	F _{V,Rd}	
	[m]		[-]	[kN]	[kN]	[-]
Feld 3	0.75	1	0.60	90.00	2.15	5.43 0.40

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung							
Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}	
	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	12.39	228.0	1.00	0.54	1.73 0.31
Auflager B	2	0.90	30.07	264.0	1.00	1.14	1.73 0.66
Auflager D	1	0.60	26.48	264.0	1.00	1.00	1.15 0.87
Auflager E	1	0.60	9.16	264.0	1.00	0.35	1.15 0.30

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 _{vorh}		W _{zul}		
[m]			[mm]		[mm]		[-]
(L= 3.00 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)							
Feld 1	2.10	14	W _{inst}	5.0	I/300=	10.0	0.50
	2.10	14	W _{fin}	5.2	I/200=	15.0	0.35
	2.10	15	W _{net,fin}	3.5	I/300=	10.0	0.35
(L= 1.00 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)							
Feld 2	1.00	14	W _{inst}	-0.6	I/300=	-3.3	0.18
	1.00	14	W _{fin}	-0.6	I/200=	-5.0	0.12
	1.00	15	W _{net,fin}	-0.4	I/300=	-3.3	0.12
(L= 1.00 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)							
Feld 3	0.37	14	W _{inst}	-0.7	I/300=	-3.3	0.21
	0.37	14	W _{fin}	-0.7	I/200=	-5.0	0.14
	0.38	15	W _{net,fin}	-0.5	I/300=	-3.3	0.15
(L= 3.30 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)							
Feld 4	0.90	14	W _{inst}	7.4	I/300=	11.0	0.67
	0.90	14	W _{fin}	7.8	I/200=	16.5	0.47
	0.90	15	W _{net,fin}	5.6	I/300=	11.0	0.51

#

"

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	6.09	17	13.18	21
B	14.75	17	32.08	21

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
C	-9.84	21	-4.75	17
D	19.62	17	39.19	21
E	6.79	17	13.59	21

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	12.18	24	12.66	25
B	29.58	24	30.77	25
C	-9.53	25	-9.21	24
D	36.85	24	38.02	25
E	12.79	24	13.19	25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Biegung	Feld 3	1.00	OK	0.98
Querkraft	Feld 4	0.00	OK	0.68
"	Feld 3	0.75	OK	0.40
j	Feld 4	0.25	OK	0.35
Auflagerpressung	Auflager D		OK	0.87
Verbindungsmitel	Feld 3	0.75	OK	0.40

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Anfangsdurchbiegung	Feld 4	0.90	OK	0.67
Enddurchbiegung	Feld 4	0.90	OK	0.47
gesamte Enddurchbiegung	Feld 4	0.90	OK	0.51

Bemerkung

Die UK der Firstpfette ist infolge Ausbau nicht sichtbar.

unterspannter Binder

in der Dachkonstruktion Bestand

W,c^|ê}å^|c^ÁÚ[•ãã}^}^/å^|/Öæ@[]•d~\q}å^|/Ö-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
DA.22.2	Firstpfette Auflager B	116
DA.40	Unterspannter Binder Achse E	118
sh. dort		

Pos. AH-B

Allgemeine Hinweise unterspannter Binder

BESTAND

Öa Äg Äa^! Ä • &@} ÁÓ^!^&@~} * Á>! Äa^} ÁÓ^ • &@ ä Äg * ^} [{ { ^} ^} ÁÛ~^! • &@ ä Äg Äa^} ä^! ÁÓä Äg Ä
• ä ä Äa^ ÄÓä ä^! &@>@} * Ää Ä ä^! Äg • Ä { ~} * Ä ä Äa^! Äg [! @g ä^} ^} ÁS [] • d~ \ Äg } Ä ~ Ä>ä^! | >^} Ä
X [! @g ä^} ^ Äg Äa^} ä^! ÁÓä Äg Äg } ä ÄX^! äg ä^} * • { ä Äg Äg ä Ää ÄÓ^ • &@>^} @ Äg } ä ÄV! ä ä Äg \^ Äg ~ Ä
kontrollieren und bei Notwendigkeit Verbesserungen und Auswechslungen vorzunehmen.

sh. auch Hinweise in der Position DA.40 in der GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Decke Empore

Zwischenebene neu

010&@^a~}*Á}ãÄi*ê}:~}*Ä^|ÄÖ-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

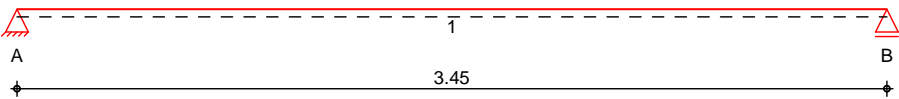
Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
DE.10	Deckenbalken Empore	132
UE.10	Unterzug Empore	136
UE.11	Unterzug Empore AW	141
ST.10	Holzstütze unter Pos.UE.10 Auflager B	169
ST.10.1	Holzstütze unter Pos.UE.10 Auflager A	172
ST.10.A	Holz-Winkelverbinder	175
ST.11	Holzstütze unter Pos.UE.11	177

Pos. DE.10a Deckenbalken Empore

Vorbemerkung am Treppenaustritt

System Holz-Einfeldtr ger
M 1:30



Feld	l [m]	NKL
1	3.45	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	0.00	starr	frei
B	3.45	0.00	starr	frei

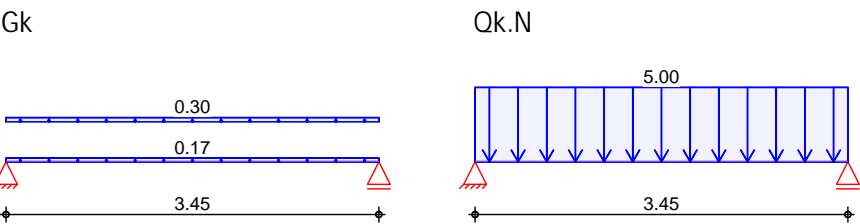
Material NH C24

Querschnitt / Balkenabstand b/h = 12/20 cm; a = 0.60 m

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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

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

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
	12.0	20.0	240.0	8000.0

Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Biegung

V "

Abs. 6.1

x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}	
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

(L = 3.45 m)						
1.73	3	0.80	7.26	9.07	14.77	0.61 *

Querkraft

V j

Abs. 6.1.7

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]

Feld 1

0.20	3	0.80	7.44	0.93	2.46	0.38
3.25	3	0.80	-7.44	0.93	2.46	0.38 *

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	
[m]			[mm]	[mm]	[-]

Feld 1

(L = 3.45 m, NK1 1, k _{def} = 0.60)					
1.73	5	W _{inst}	6.9	l/300=	11.5 0.60
1.73	7	W _{net,fin}	4.0	l/300=	11.5 0.34

.

..

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k}
	[kN/m]

Einw. GK

A	0.81
B	0.81

Einw. Qk,N

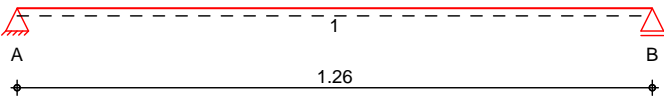
A	8.63
B	8.63

Pos. DE.10b Wechsel Empore mit Treppenlast

Vorbemerkung geschoben, um die Zusatzlasten aus dem Ausbau aufzunehmen.

System Holz-Einfeldtr ger

M 1:15



Feld	l [m]	NKL
1	1.26	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	0.00	starr	frei
B	1.26	0.00	starr	frei

Material NH C24

Querschnitt b/h = 12/20 cm

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	1.26	0.10		
Einw. Qk.N	(a) 1		0.00	1.26	0.81		
	(a) 1		0.00	1.26	8.62		

(a) aus Pos. 'DE.10a', Lager 'B' (Seite 147-N1)

Punktlasten in z-Richtung	Einzellasten	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) 1		0.05	1.06	
	(a) 1		1.10	1.06	
Einw. Qk.N	(a) 1		0.05	5.23	

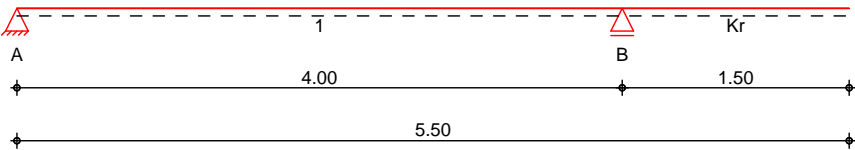
	Feld	Komm.	a	F _z			
			[m]	[kN]			
(a)	1		1.10	5.23			
(a)	aus Pos. 'T1', Lager 'B' (Seite 241-N1)						
Mat./Querschnitt	nach DIN EN 1995-1-1						
Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
		[N/mm ²]					
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000
Querschnittswerte	b	h	A	I _y			
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]			
	12.0	20.0	240.0	8000.0			
Nachweise (GZT)	V						
Biegung	V						
Abs. 6.1	x	E _k	k _{mod}	M _{yd}	m _d	f _{m,d}	
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.26 m)						
	0.68	3	0.80	3.81	4.76	14.77	0.32 *
Querkraft	V						
Abs. 6.1.7	x	E _k	k _{mod}	V _{z,d}	d	f _{v,d}	
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.20	3	0.80	6.90	0.86	2.46	0.35 *
	1.06	3	0.80	-5.28	0.66	2.46	0.27
Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1						
Verformungen	Nachweise der Verformungen						
Abs. 7.2	x	E _k	Norm	W _{vorh}	W _{zul}		
	[m]			[mm]	[mm]		
Feld 1	(L = 1.26 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	0.64	6	W _{inst}	0.5	I/300=	4.2	0.12
	0.64	8	W _{net,fin}	0.3	I/300=	4.2	0.07
	#						
Char. Auflagerkr.	Aufl.						
		F _{z,k}					
		[kN]					
Einw. GK	A	1.73					
	B	1.54					
Einw. Qk,N	A	11.12					
	B	10.21					

Pos. DE.11
 Deckenbalken Empore mit Last aus Wechsel

Vorbemerkung
 Es ist bei bestimmten Veranstaltungen auf der Empore mit

System
 Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:50



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	l [m]	NKL
	1	4.00	1
	Kr	1.50	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

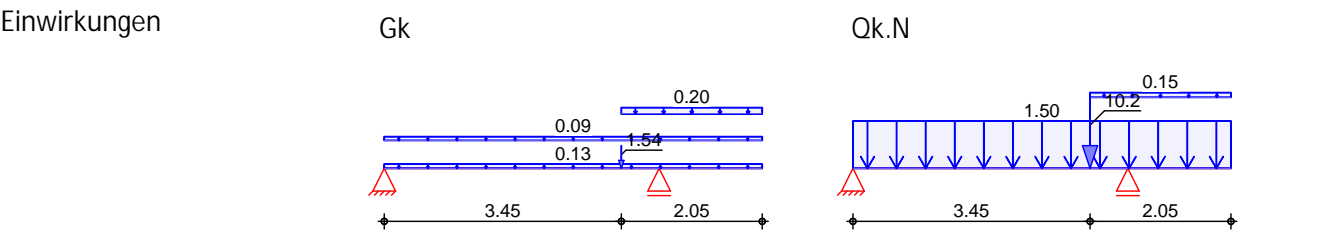
Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
	A	0.00	16.00	starr	frei
	B	4.00	16.00	starr	frei

Material
 NH C24

Querschnitt
 b/h = 16/20 cm

Belastungen
 Belastungen auf das System

Grafik
 Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten in z-Richtung		Gleich- und Blocklasten				
		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>		1	Eigengew	0.00	5.50	0.13
	(a)	1		0.00	5.50	0.09
	(b)	1		3.45	2.05	0.20
Einw. <i>Qk.N</i>	(c)	1		0.00	5.50	1.50
	(d)	1		3.45	2.05	0.15

(a)	25 mm Dielen	$0.025 \cdot 6 \cdot 0.30 =$	0.04	kN/m
	25 mm OSB-Platten	$0.025 \cdot 6 \cdot 0.30 =$	0.04	kN/m
			0.09	kN/m
(b)	8	0.20 =	0.20	kN/m
(c)	Verkehrslast	$5.00 \cdot 0.30 =$	1.50	kN/m
(d)	8	0.15 =	0.15	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten			
Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
(a) 1		3.45	1.54
(a) 1		3.45	10.21

(a) aus Pos. 'DE.10b', Lager 'B' (Seite 149-N1)

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

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

Querschnittswerte	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
	16.0	20.0	320.0	10666.7

Nachweise (GZT) V 8 u) @ - V

Biegung	V						
Abs. 6.1	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	m _d [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 4.00 m) 2.60	3	0.80	8.68	8.14	14.77	0.55 *
Kragarm rechts	(L = 1.50 m) 0.00	3	0.80	-3.43	3.21	14.77	0.22 *

Querkraft	V	j					
Abs. 6.1.7	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.25	3	0.80	6.01	0.56	2.46	0.23
	3.72	3	0.80	-20.36	1.91	2.46	0.78 *
Kragarm rechts	0.28	3	0.80	3.72	0.35	2.46	0.14 *

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5	E _k	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	c _{90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	[-]
Auflager A	3	0.80	6.66	304.0	1.00	0.22	1.54	0.14
Auflager B	3	0.80	25.79	352.0	1.00	0.73	1.54	0.48

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

x	Ek	Norm	W _{vorh}		W _{zul}	
[m]			[mm]		[mm]	[-]
(L= 4.00 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
2.10	6	W _{inst}	8.4	I/300=	13.3	0.63
2.10	8	W _{net,fin}	5.1	I/300=	13.3	0.38
(L= 1.50 m, NKl 1, k _{def} = 0.60)						
1.50	6	W _{inst}	-9.7	I/150=	-10.0	0.97
1.50	8	W _{net,fin}	-5.7	I/150=	-10.0	0.57

Feld 1

Kragarm rechts

.

#

..

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k}
	[kN]
A	0.55
B	2.64
A	3.94
B	14.82

Einw. GK

Einw. Qk,N

Pos. AU-ST.10.1 = h y-

Vorbemerkung

System h =) -V

System

M 1:100



Abmessungen	l	Material	b _y /b _z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	3.60	NH C24	16/16

V @

Belastungen Belastungen auf das System

Streckenlasten	Komm.	a	s	q _u	q _o
in x-Richtung		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. GK	Eigengew	0.00	3.60		0.11

Punktlasten	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
in x-Richtung		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. GK	(a)	3.60	0.85	0.0	0.0
	(b)	3.60	2.64	0.0	0.0
Einw. QKN	(a)	3.60	23.03	0.0	0.0
	(b)	3.60	14.82	0.0	0.0

- (a) aus Pos. 'UE.10', Lager 'A'
- (b) aus Pos. 'DE.11', Lager 'B' (Seite 152-N1)

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

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt	Art	b _y	b _z	A	I _y	I _z
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	RE	16.0	16.0	256	5461	5461
	RE: Rechteckquerschnitt					

Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i		rel	k _c
	[cm]	[-]	[-]	[-]
y	4.62	77.94	1.32	0.47
z	4.62	77.94	1.32	0.47
m	10.39	0.00	0.00	1.00

Nachweise (GZT)

V	8	u	) @ - V
-	"	M	

Biegung
Abs. 6.1

V	x	Ek	k _{mod}	N _d	o,d	f _{0,d}	
				M _{yd}	my,d	f _{my,d}	
				M _{zd}	mz,d	f _{mz,d}	
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
(L = 3.60 m)							
0.00	2	0.80	-62.00	2.42	12.92		
			0.00	0.00	14.77		
			0.00	0.00	14.77	0.40	

o
Abs. 6.3

V	o
) -	o
Folgende -	V

	I	I _{ef,cy}	I _{ef,cz}	I _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
	3.60	3.60	3.60	3.60

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	c _{90d}	f* _{c90d}	
	[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
2	0.80	61.48	352.0	1.50	1.75	2.31	0.76
f* _{c90d} :	k _{c90} * f _{c90d}						

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	M _{y,k}	F _{y,k}	M _{z,k}
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. GK					
A	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk,N					
A	37.85	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

O
O

0 | 0 & @ ^ a ~ } * Á } a Ä i * ê } : ~ } * Á ^ | Ä Ö - Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
UE.12	Fenstersturz neu	145
UE.13	Sturz für Wandöffnung	149

Pos. AH-S

Allgemeine Hinweise Mauerwerk

Die Forderungen der DIN EN 1996/NA sind einzuhalten.

Ü&@& i ^} Ä } Ä æ å4~ } *^} Ä Ä æ ^! , ^\

• @Æ • =>@ } *^} Ä Ä ^! ÄÜ [• ÄCP

Ó áä * óÄ ~! & @W àæ { æ } æQ ^} Ä æ } Ä • Ä ~ ÄŠæ c { |æ ^! ~ } *^} Ä } áÄ! dæ @ @! ^ ÄÜ } æ } ~ } *^} Ä
 \ [{ { ^} Ä • Ä4 } ^} Ä æ @ e * |æ @ ÄÜ c ~ } *^} Ä } áÄ ä • ^ Äæ d ^ c } E

Stemmarbeiten

• @Æ • =>@ } *^} Ä Ä ^! ÄÜ [• ÄCP

Stahlbauteile

ÜæQàæ c Ä } áÄ ^! ^} ÄÆ • & @ • ^ Ä ä áÄ æ @ ÄÜ @ ÄÜ Ä J J H Ä P Äæ • : ~ =>@ ^} Ä

Korrosionsschutz

Alle Stahlbauteile sind durch Feuerverzinken oder min. einem dreilagigen Anstrich unter Beachtung
á^! Ä > |æ ^} Ä [| { Ä ^ ^ } ÄS [| | { • ä } Ä ~ Ä & @ c ^} ÄÖ ^ ^ } Ää ÄÆ , ^} á ~ } * Ä [} Ä æ @ [• c } á^} ÄÜ æ @ ^} Ä
 ä ó Ä ä ÄÖ ä , æ áÄ ~ Ä =>@ ^} Ä } } Ää • ^ Ä } á • c } • Ää ÄÖ ä ^} • & @æ } Ä ä • ÄÜ ÄH Äæ ~ , ^ ä ^} E

sh. Hinweise in der jeweiligen Position der Statik

Óæ : ~ • æ } á^

Y e @ ^} áÄ á^! ÄÓæ æ áÄ æ } Ää ó áÄ ÄÜ æ á • æ @! @ ä Ä á^! Ä á • c @ } á^} ÄÓæ c Ä ~ } c! ÄÖ ä á^: æ @ } * Ä
 { 4 * |æ @! Ä , ä & @ } àæ : ~ • æ } áÄ ~ Ä ^ , e @ ^ ä c } ÄÖ ä • ^ ÄÜ æ @! ~ } * Ä } c! |ä * ó e @ ^} áÄ ^! Ä • æ c } Ä
 Óæ] æ ^ Ä ^! ÄÖ ä ^} c! æ c [| c } * Ä ^! Äæ æ • =>@ ^} á^} Äæ { æ

Q ÄQ | * ^} á^} Ä ^! á^} ÄÜ æ @ e * ^! Ä ^ { ^ • • ^ } Ää Ä Ä ^} ÄÖ ä àæ Ä [} Ä æ @ e * |æ @ } ÄS ~ } *^} Ä Ä Äæ ^} á^} ÄY e } á^} Ä
 ^! { 4 * |æ @ } E

Ö • Ää ó ^! ei ÄÜ ä : ^ Ä : ~ Äc! æ @ ^} Ää Ä Ä ^ ^ } ÄÜ [ä Ä • ä áÄ ÄÖ ä : ^! • & @æ ^} Ä ä : ~ àæ ^} Ä } áÄ ä ä æ á^! Ä ~ Ä
 c! à [| : ^} ÄÖ æ ÄT æ ^! , ^\ Ää ÄÆ ä æ ^! á^! ÄÖ ä ÄH ÄŠæ ^} Ä ~ } c! Ä á^! ÄV e * ^! æ ä æ ^! Äæ ÄÜ ÖS FCT ÖÄÖ : ~ Ä
 verbessern (Austausch und neu aufmauern).

konstruktiver Brandschutz

Anforderungen sh. BTS - Brandschutztechnische Stellungnahme der DBS GmbH vom 19.04.2024

Baurechtliche Einordnung:

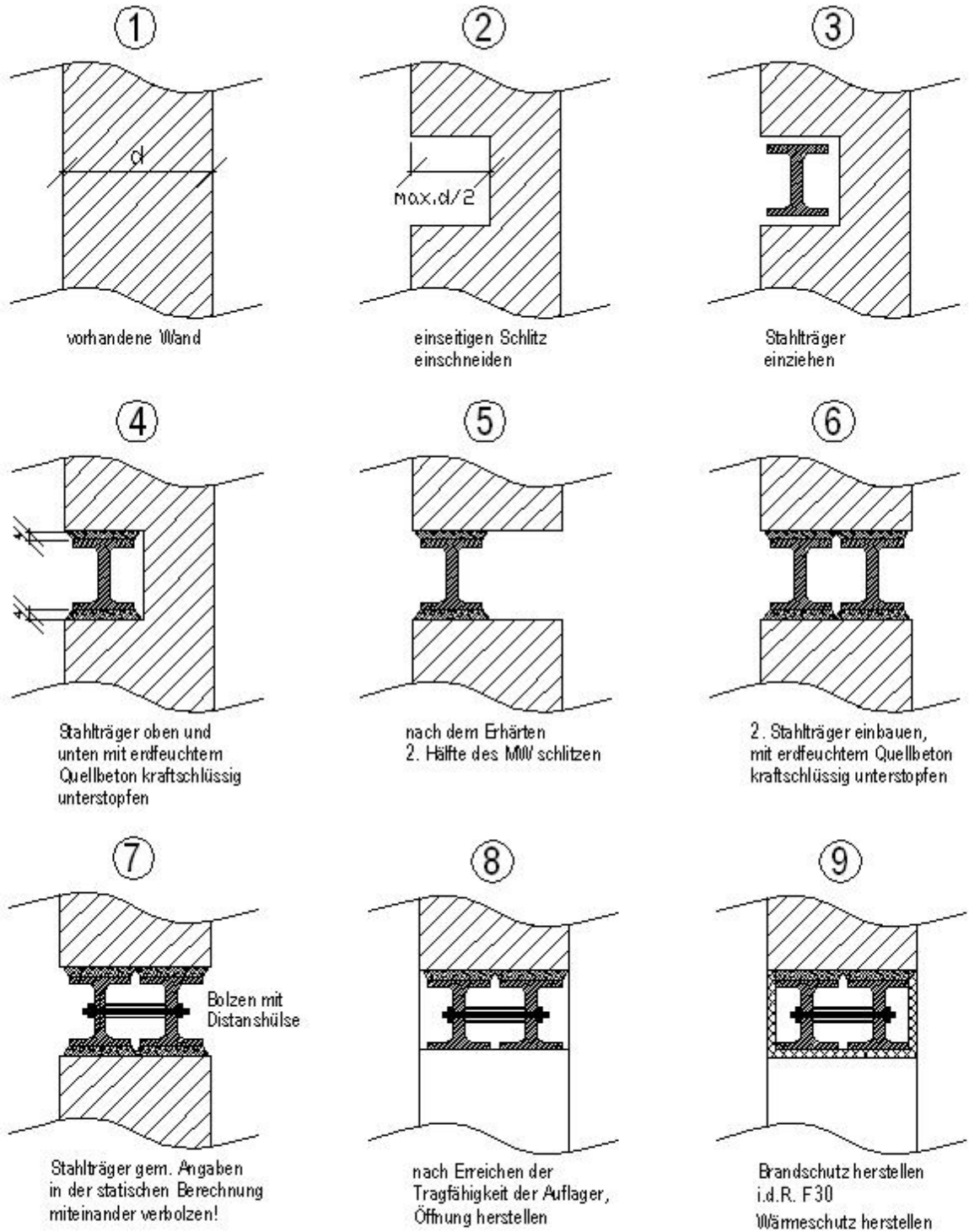
Ö äæ ~ á^ | æ • ^ ÄÄ ^ } \ { æ * ^ • & @ c c

V äæ ^} áÄ } áÄæ • • c äæ } áÄ ÄÓæ c Ä ÄM ^ } , e } áÄ Ä

Ö & ^} Ä Ä ^! ÄÖ ä æ ~ á^ | æ • ^ ÄÄ

feuerhemmend

Einzug nächträglicher Unterzüge in Form von Stahlträgern



Einfache Abfangung St 37-2 korrosionsgeschützt

Korrosions- ~ } aÄÖä ä • & @ c Ä ä äÄ ääÖä } Ä > | ä ^ } Ä [! • & @ ä c } Ä @ ! : ~ • c | ^ } È

Korrosions- ~ } aÄÖä ä • & @ c Ä ä äÄ ääÖä } Ä > | ä ^ } Ä [! • & @ ä c } Ä @ ! : ~ • c | ^ } È

Pos. L4 Lastenannahme zum Mauerwerk Bestand

vorhandene Konstruktion,
O O
) O
O

Annahme: Ziegelmauerwerk
@
+ beidseitig Putz

Belastungen	KS-Mauerwerk			
7				
Gk-gk_AW38		=	7.54	V
Gk-gk_IW27	Innenwand 27 cm	=	5.20	V
Zusammenstellungen				
gk_AW38	Innenputz	0.35 =	0.35	V
	Eigengewicht 38 cm Mauerwerk RD			
	1.8			
		0.38*18.0 =	6.84	V
		0.35 =	0.35	V
		=	7.54	V
gk_IW27	Innenwand 27 cm			
	Innenputz	0.35*2 =	0.70	V
	Eigengewicht 25 cm Mauerwerk RD			
	1.8			
		0.25*18.0 =	4.50	V
		=	5.20	V
7	Wind			
Qk.W-qk_W	Wind-Staudruck	=	0.60	V
Zusammenstellungen				
qk_W	Wind-Staudruck			
	WZ2 - Binnenland - h = 7.60 m	0.60 =	0.60	V

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

(a) aus Pos. 'L4 '8
'gk_IW27' *(1.20)
 $5.200 \cdot (1.20) = 6.24 \text{ kN/m}$

o o t

Tabelle Schnittgr en und Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	$w_{z,k}$ [mm]
Einw. <i>GK</i>	1	0.00	0.00 *	3.81 *	0.00 *
		0.58	1.11 *	0.00	0.11 *
		1.16	0.00	-3.81 *	0.00

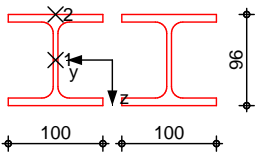
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Querschnitt	Feld	QS	Einzelprofil	W_y	S_y	I_y	I_t
				W_z [cm ³]	S_z [cm ³]	I_z [cm ⁴]	[cm ⁴]
1	1		2x HEA 100	145.6	83.0	698.0	10.5
				53.6	21.0	268.0	

Stahlbau	Material	f_{yk}	E
		[N/mm ²]	[N/mm ²]
	S 235	235.00	210000.00

Mauerwerk an Auflagern A, B HLzA 6/M2,5
Steinart Mauerziegel
Steintyp Hochlochziegel HLzA
Steindruckfestigkeitsklasse SFK 6
U V U
charakt. Druckfestigkeit $f_k = 2.74 \text{ V}$

M 1:8 HEA 100



Nachweise (GZT) V '8 u ') @ ' - V ') @ ' - V '

Quersch.-klasse U j M

† Nachweis E-E V " j

Nachweis E-E	V						
Abs. 6.2	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	d d v,d	
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(l = 1.16\text{ m})$						
	0.00	2	1/1	0.00	5.15	0.00	0.05 *

x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	d d v,d	
[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
					6.12	
					10.60	
0.58	2	1/2	1.49	0.00	10.25	0.04
					0.00	
					10.25	
1.16	2	1/1	0.00	-5.15	0.00	0.05
					6.12	
					10.60	

o

V o

Festhaltungen
Feld 1

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang
0.00 GL, 1.16 GL
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = -4.80 cm
Teilsicherheitsbeiwert: m₁ = 1.10

Zwischenwerte

Feld 1

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	LT LT
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.16m, L _{cr,z} = 1.16m)							
0.00	1	KL b	-	4127.98	40	1.14	0.40
		-	-	211.07			1.00
0.58	1	KL b	-	4127.98	40	1.14	0.40
		-	-	211.07			1.00
1.16	1	KL b	-	4127.98	40	1.14	0.40
		-	-	211.07			1.00

Nachweis

Feld 1

x	Ek	k _{yy} k _{zy}	k _{yz} k _{zz}	M _{y,d} M _{y,Rd}	M _{z,d} M _{z,Rd}	f LTmod	
[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.16m, L _{cr,z} = 1.16m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	31.11	11.45	1.00	
0.58	1	-	-	1.11	-	0.98	0.04 *
		-	-	31.11	11.45	1.00	
1.16	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	31.11	11.45	1.00	

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996							
Lager	Ek		A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}	
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
A-B	2	1.25	300.0 _A	1.55	5.15	58.14	0.09
A: Nachweis in vertikaler Richtung							

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	[-]
Feld 1	0.58	3	0.11	0.11	l/300 =	3.87	0.03

°

#

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. GK	A	3.81	3.81
	B	3.81	3.81

"

	Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
	A	3.81	5	5.15	6
	B	3.81	5	5.15	6

Montagehinweise

Profilstahl S235

Abfangung 2x HEA 100

Regelquerverbindung 2 M16 (nach Abb. I I Vh' h O

Öa-æ * ~ } * Áæ@^!^&@Á!ææ &@••ã Á@!•c||^} Êã ãÜ^*^!~^!ç^!ãã á~ } * Ê

ÖE -æ^!|ê} * ^} ÁæMFI Á(Á^æ&c} Á

Korrosions- ~ } áÁÖ!æ á•&@c Áã áÁæ&@^} Á>|ã^} Á[!•&@æ^} Á@! : ~•c||^} Ê

6 U ni gh) bXY

Y ê@^} áÁá^!ÁÓæ æà^æ} Áã ÁääÁÜæ} á•æ@! @ãÁ^!Áá^•c@} á^} ÁÓæ çãÁ^} ç!ÁÖã à^: æ@} * Á
{ 4*|æ@!Á, æ&@} àæ: ~•æ} á^Á^Á^, ê@|ãç} ÊÖá^ÁÜæ@!~ } * Á} ç!|ã^*Á ê@^} áÁ^!Á^•æ ç} Á
Óæ] @e^Á^!ÁÖá^} ç!|æç [!ç} * Á^!Áææ•->@^} á^} ÁÖ(æ

Es wird hier von einer nicht tragenden Wand ausgegangen.

Pos. UE2

7 8 h -Abfangung bemessen.

lichte Breite lw = 1,010 m

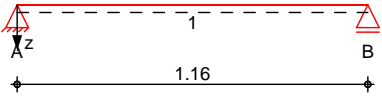
Last aus Dach, sh. Pos. AU-DA.10 (C) $F_{z,d,max}$ = 11,54 kN

Wanddicke (inkl. Putz) = 0,270 m

o = 0,600 m

System -

M 1:25 System z-Richtung



Abmessungen	Feld	l	Lage	Achsen	Material	Profil
Mat./Querschnitt		[m]				
	1	1.16	0.0	fest	S 235	2x HEA 100

Auflager	Lager	x	b	Art	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$
		[m]	[cm]		[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	15.0	Mauerw.	fest	frei
	B	1.16	15.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	$a_{1,min}$	h_c	Art
	[m]	[m]	
A	0.50	1.80	HLzA 6/M2,5
B	0.50	1.80	HLzA 6/M2,5

Belastungen Belastungen auf das System

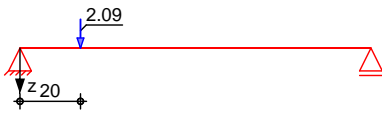
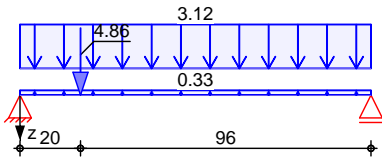
Eigengewicht	Feld	Einzelprofil	A	g
			[cm ²]	[kN/m]
	1	2x HEA 100	42.4	0.33

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

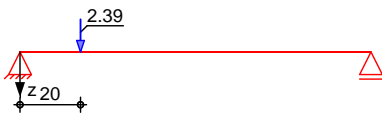
Einwirkungen

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *GK*

(a)

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.16		0.33	0.0
(a) 1		0.00	1.16		3.12	0.0

aus Pos. 'L4 '7 '8
'gk_IW27' *(0.60)
5.200*(0.60) = 3.12 kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. *GK*

Einw. *Qk.S*

Einw. *Qk.W*

(a)

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		0.20	4.86	0.0
(a) 1		0.20	2.09	0.0
(a) 1		0.20	2.39	0.0

aus Pos. 'AU-DA.10', Lager 'C', Lasteinzug = 0.90 m (Seite 26-N1)

#

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. <i>GK</i>	1	0.00 *	6.02 *	0.00 *
	0.20	1.14	5.33	0.06
	0.20	1.14	0.47	0.06
	0.34	1.17 *	0.00	0.09
	0.54	1.10	-0.71	0.11 *
	1.16	0.00	-2.84 *	0.00
Einw. <i>Qk.S</i>	1	0.00 *	1.73 *	0.00 *
	0.20	0.35 *	1.73	0.02
	0.20	0.35 *	-0.36 *	0.02
	0.50	0.24	-0.36	0.02 *
	1.16	0.00	-0.36	0.00
Einw. <i>Qk.W</i>	1	0.00 *	1.98 *	0.00 *
	0.20	0.40 *	1.98	0.02
	0.20	0.40 *	-0.41 *	0.02
	0.50	0.27	-0.41	0.03 *
	1.16	0.00	-0.41	0.00

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Querschnitt

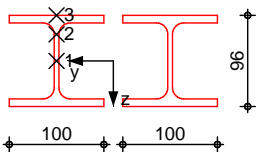
Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	2x HEA 100	145.6 53.6	83.0 21.0	698.0 268.0	10.5

Stahlbau

Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235.00	210000.00

Mauerwerk	an Auflagern A, B	HLzA 6/M2,5
	Steinart	Mauerziegel
	Steintyp	Hochlochziegel HLzA
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 6
U	charakt. Druckfestigkeit	$f_k = 2.74$

M 1:8
HEA 100



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V	) @ - V		
Quersch.-klasse	U	j	M				
†	V	"	j				
Nachweis E-E							
Abs. 6.2	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	d d v,d	
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(l = 1.16 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	12.51	0.00 14.87 25.76	0.11 *
	0.20	2	1/2	2.41	11.57	9.66 13.11 24.68	0.11
	0.54	2	1/3	2.04	-1.86	14.03 0.59 14.07	0.06
	1.16	2	1/1	0.00	-4.75	0.00 5.64 9.77	0.04

	V	o
Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang	
Feld 1	0.00 GL, 1.16 GL	
	GL: Gabellager	
Globale Beiwerte	Angriffspunkt der Last:	$Z_p = -4.80$ cm
	Teilsicherheitsbeiwert:	$m_{1,1} = 1.10$

Zwischenwerte	x	Ek	KL_y	C_{my}	N_{cr}	c^2	C_1	$\bar{\lambda}_{LT}$
	[m]		KL_z	C_{mz}	M_{cr}			$\bar{\lambda}_{LT}$
			[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
Feld 1	$(Abschnitt 1: L_{cr,y} = 1.16m, L_{cr,z} = 1.16m)$							
	0.00	1	KL b	-	4127.98	40	1.16	0.40

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\mu}_{LT}$ $\bar{\mu}_{LT}$
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
		-	-	213.67			1.00
0.20	2	KL b	-	4127.98	40	1.26	0.39
		-	-	225.90			1.00
0.29	1	KL b	-	4127.98	40	1.16	0.40
		-	-	213.67			1.00
1.16	1	KL b	-	4127.98	40	1.16	0.40
		-	-	213.67			1.00

Nachweis

x	Ek	k _{yy} k _{zy}	k _{yz} k _{zz}	M _{y,d} M _{y,Rd}	M _{z,d} M _{z,Rd}	f LT _{mod}	
[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.16m, L _{cr,z} = 1.16m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	31.11	11.45	1.00	
0.20	2	-	-	2.41	-	0.96	0.08 *
		-	-	31.11	11.45	1.00	
0.29	1	-	-	1.16	-	0.98	0.04
		-	-	31.11	11.45	1.00	
1.16	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	31.11	11.45	1.00	

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek		A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}	
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
A	2	1.25	300.0 _A	1.55	12.51	58.14	0.22
B	2	1.25	300.0 _A	1.55	4.75	58.14	0.08

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	w _z	w _{res}		w _{zul}	
[m]		[mm]	[mm]		[mm]	[-]
0.54	6	0.11	0.11	l/300 =	3.87	0.03

.

#

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. GK		
A	6.02	6.02
B	2.84	2.84
Einw. Qk.S		
A	1.73	1.73
B	0.36	0.36
Einw. Qk.W		
A	1.98	1.98
B	0.41	0.41

"

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	6.02	8	12.51	9
B	2.84	8	4.75	9

=====

Montagehinweise

Profilstahl S235

Abfangung 2x HEA 100

Regelquerverbindung 2 M16 (nach Abb. I I Vh' h O

Öa-æ *~} * Áæ@^|^&@Á!ææ &@>•ã Á@!•c||^} Ë ãÜ^*^|^~^|^|^!ää ä~} * Ê

ÖE -æ^|^|e} *^} ÁæMÁÍ &{ Á^æ&c^} Á

Korrosions- ~} áÁÖ!æ ä• &@c Á ä áÁ æ&@^} Á>|c^} Á[!•&@æ^} Á@!~•c||^} È

6 U i ni gh bXY

Y ê@^} áÁá^!ÁÓæ æà^æ^} Áã ÁáãÁÜæ ä• æ@! @ãÁá^!Áà^•c@} á^} ÁÓæ cãÁ^} c!ÁÒä à^: ä@} * Á

{ 4*|æ@!Á, ä &@} àæ: ~•æ} á^Á^ Á^, ê@|^ã c} ËÖa^•^ÁÜæ@!~} * Á} c!|ã*Á ê@^} áÁ^!Á^•æ c} Á

Óæ] @e^Á^!ÁÖá^} c!|^æ c [!c} * Á^!Áææ•->@^} á^} ÁÖ{ æÈ

P~c |æ c} Á^!Á^d^~^} á^} ÁÓ!^æ&Á ä áÁ>|Á^} Á^æ{ Á^!ÁV àæ æà^æ^} Áã Á~{ ÁÖ!^æ&@} Á^!Á

c[|^} Á!æ ê@~^~^!ÁÖa-æ *~} *^} Áæ•: ~•&@i^} È

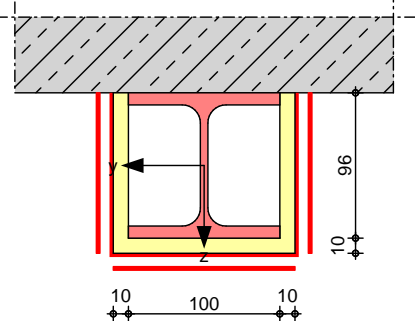
Pos. BS-UE2

Abfangung 2x HEA 100
 BS-Bekleidung, hier fh Brandschutzputz Vermiculite und Zementputz o.glw. d >= 10 mm

) o h y--2 (UE- u
) t h
 7 V " o- u
 angesetzt.

System
 M 1:5

Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	HEA 100
Brandschutzmaterial	Spezialputze Vermiculite und Zementputz	10

Belastungen
 o

Belastung des Querschnitts

Komm.	M _y [kNm]
Einw. Gk	1.14
Einw. Qk.S	0.35
Einw. Qk.W	0.40

Brandfall

Art	Beflammung	A _m
Einheitstemperaturkurve (ETK)	dreiseitig	0.33

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der ma gebenden Kombinationen

Ek	(* *EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +0.20*Qk.W

Nachweise (Brand)

V 8 u) @ - V
 (Brandbemessung)
 - Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
 - Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
 - 3-seitige Beflammung

Stahltemperatur

Thermische Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-2

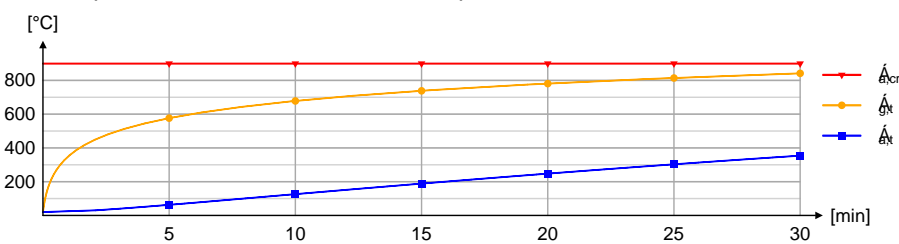
‡ M c = 25.00 ‡ M
 Stephan-Boltzmann-Konstante = 5.670E-8 ‡ M

Entwicklung der Stahltemperatur

	g,t #	a,t #	e [-]	C _a ‡	a #
t = 0 min	20.00	20.000	0.24137	439.80	0.00
t = 30 min	841.80	354.087	0.18136	585.38	334.09

Brandkurve

Temperaturverlauf mit Einheitstemperaturkurve (ETK)



Anpassungsbeiwerte

k	k ₋	1	2
1.000	1.000	0.85 _{M1}	1.000
M1:	U	M	

Nachweis Temperatur
 Abs. 4.2.4

V	j			Zeitpunkt t ₀		
Ek	N _{x,Ed}	M _{y,Ed}	V _{z,Ed}	M _{z,Ed}	V _{y,Ed}	Kalt
	N _{x,fi,t,Rd}	M _{y,fi,t,Rd}	V _{z,fi,t,Rd}	M _{z,fi,t,Rd}	V _{y,fi,t,Rd}	
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
2	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	
	498.20	19.51	102.03	9.52	217.08	0.06

Nachweis der kritischen Temperatur

Ek	a,t #	a,cr #	[-]
2	354.09	899.67	0.39

Die Stahltemperatur nach einer Brandeinwirkung von ...
 kritische Temperatur nicht.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	[-]
Nachweis GZT Brand	OK 0.39

Pos. AU-UE.12 Fenstersturz neu

Grundlage GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024
Vorbemerkung hier Nachweis Auflager

System -

Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage	Achsen	Material	Profil
	1	2.70	0.0	fest	S 235	2x HEA 120

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
	A	0.00	24.0	Mauerw.	fest	frei
	B	2.70	24.0	Mauerw.	fest	frei

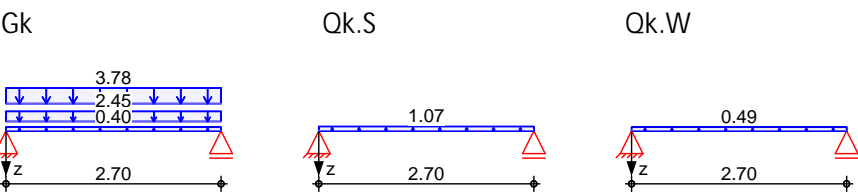
	Lager	a _{1,min} [m]	h _c [m]	Art
	A	0.50	3.26	Mz 6/M2,5
	B	0.50	3.26	Mz 6/M2,5

Belastungen Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Einzelprofil	A [cm²]	g [kN/m]
	1	2x HEA 120	50.6	0.40

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



o o †

Tabelle Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

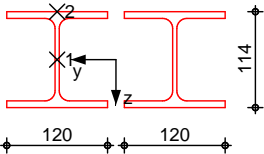
	Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00 *	8.95 *	0.00 *
		1.35	6.04 *	0.00	1.80 *
		2.70	0.00	-8.95 *	0.00
Einw. Qk.S	1	0.00	0.00 *	1.45 *	0.00 *
		1.35	0.98 *	0.00	0.29 *
		2.70	0.00	-1.45 *	0.00
Einw. Qk.W	1	0.00	0.00 *	0.66 *	0.00 *
		1.35	0.45 *	0.00	0.13 *
		2.70	0.00	-0.66 *	0.00

Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993, DIN EN 1996					
Querschnitt	Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴] I _t [cm ⁴]
	1	1	2x HEA 120	212.0 77.0	119.4 30.0	1212.0 462.0

Stahlbau	Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235.00	210000.00

Mauerwerk	an Auflagern A, B	Mz 6/M2,5
	Steinart	Mauerziegel
	Steintyp	Vollziegel Mz
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 6
	U	U
	charakt. Druckfestigkeit	f _k = 3.58 V

M 1:9
 HEA 120



Nachweise (GZT)	V	8	u) @ - V) @ - V
-----------------	---	---	---	---------	---------

Mauerwerksauflager Abs. 6.1.3	Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996					
	Lager	E _k	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]
	A-B	2	1.21	576.0 _A	2.03	14.84
						141.27
						0.11
	A: Nachweis in vertikaler Richtung					

#

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. GK	A	8.95	8.95
	B	8.95	8.95
Einw. Qk.S	A	1.45	1.45
	B	1.45	1.45
Einw. Qk.W	A	0.66	0.66
	B	0.66	0.66

Montagehinweise

Profilstahl S235

Abfangung 2x HEA 120

Regelquerverbindung 2 M16 (nach Abb. I I Vh' h O

Öa-ä *~} * Áæ@^!^&@Á!æ &@>•ä Á@!•c||^} É äÜ^*^|^~^!ç^!àä ä~} * Ê

ÖE -æ^!|ê} *^} ÁæMÖ& Á^æ@^} Â

Korrosions- ~} äÁÖ!æ ä•&@c Áä äÁæ&@^} Á>|ä^} Á[!•&@äc^} Á@!~•c||^} È

6 U ni gh bXY

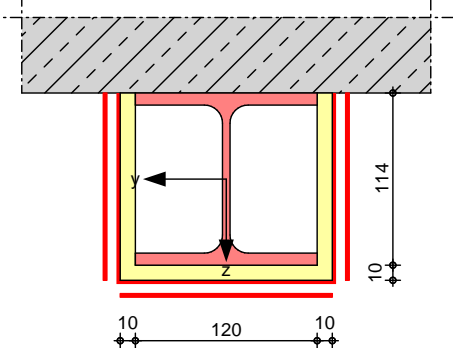
Y ê@^} äÁä^!ÁÖæ ää^æ} Áä öääÁÜæ ä•æ@! @äÁä^!Áä^•c@} ä^} ÁÖæ cä^Á} c^!ÁÖä ä^: ä@} * Á
{ 4*|æ@!Á, ä&@} äæ: ~•æ} äÁ~Á^, ê@^äc^} ÉÖä•^Üæ@!~} * Á} c^!|ä*ä^ ê@^} äÁä^!Á^•æ c^} Á
Óæ] @e^Áä^!Öä^} ç^!æç [!c^} * Áä^!Áææ•->@^} ä^} ÁÖä{ æ
B~c|æc^} Áä^!Áä^c^~^} ä^} ÁÖ^!^æ@Áä äÁ>|Á^} Á^ææ{ Áä^!Áä äæ ää^æ} Áä Á~{ ÁÖ!^æ@} Áä^!Á
ç[||^} Á!æ ê@^!^äÁ^!Öa-ä *~} *^} Áæ: ~•&@i^} È

Pos. BS-UE12 " o

Abfangung 2x HEA 120
BS-Bekleidung, hier fh Brandschutzputz Vermiculite und Zementputz o.glw. d >= 10 mm

) o h y-- u
) t h
7 V " o- u o
angesetzt.

System M 1:5 Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall



Mat./Querschnitt	Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
	Profil	S 235	HEA 120
	Brandschutzmaterial	Spezialputze Vermiculite und Zementputz	10

Belastungen	Belastung des Querschnitts	
	Komm.	M _y [kNm]
Einw. Gk		6.04
Einw. Qk.S		0.98
Einw. Qk.W		0.45

Brandfall	Art	Beflammung	A _m
	Einheitstemperaturkurve (ETK)	dreiseitig	0.39

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der ma gebenden Kombinationen

Brand	Ek	(* *EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +0.20*Qk.W

Nachweise (Brand) V 8 u) @ - V
(Brandbemessung)
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
- 3-seitige Beflammung

Stahltemperatur

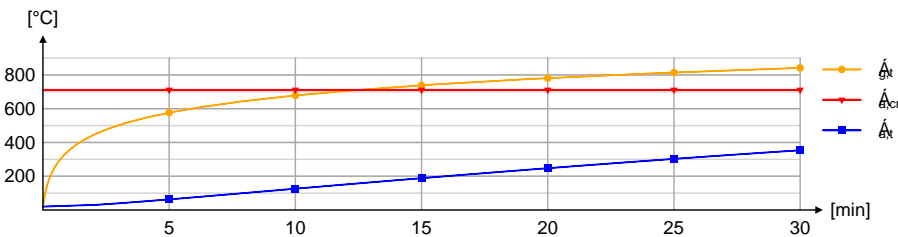
Thermische Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-2
 \ddagger M $c = 25.00 \ddagger$ M
 Stephan-Boltzmann-Konstante $= 5.670E-8 \ddagger$ M

Entwicklung der Stahltemperatur

	g,t #	a,t #	e [-]	Ca ‡	a #
$t = 0 \text{ min}$	20.00	20.000	0.24104	439.80	0.00
$t = 30 \text{ min}$	841.80	353.805	0.18115	585.26	333.80

Brandkurve

Temperaturverlauf mit Einheitstemperaturkurve (ETK)



Anpassungsbeiwerte

k	k ₋	1	2
1.000	1.000	0.85 _{M1}	1.000
M1:	U	M	

Nachweis Temperatur
 Abs. 4.2.4

V	j					Zeitpunkt t ₀
Ek	N _{x,Ed}	M _{y,Ed}	V _{z,Ed}	M _{z,Ed}	V _{y,Ed}	Kalt
	N _{x,fi,t,Rd}	M _{y,fi,t,Rd}	V _{z,fi,t,Rd}	M _{z,fi,t,Rd}	V _{y,fi,t,Rd}	
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
2	0.00	6.13	0.00	0.00	0.00	
	594.55	28.06	114.24	13.68	260.50	0.22

Nachweis der kritischen Temperatur

Ek	a,t #	a,cr #	[-]
2	353.80	711.79	0.50

Die Stahltemperatur nach einer Brandeinwirkung von ...
 kritische Temperatur nicht.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

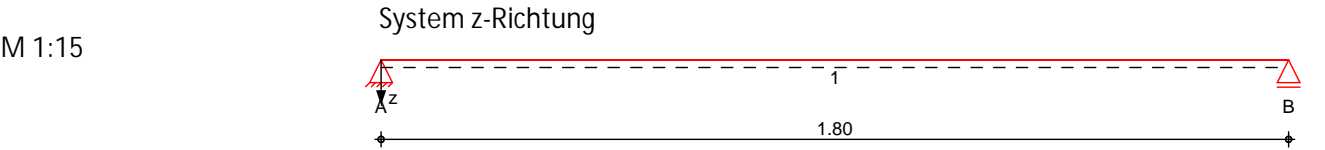
Nachweis	[-]
Nachweis GZT Brand	OK 0.50

Pos. AU-UE.13

Grundlage GE-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Vorbemerkung Die Achse C bemessen.
Achse C bemessen.
Die Achse C bemessen.
Die Achse C bemessen.

System -



Abmessungen	Feld	l	Lage	Achsen	Material	Profil
Mat./Querschnitt		[m]				
	1	1.80	0.0	fest	S 235	2x HEA 100

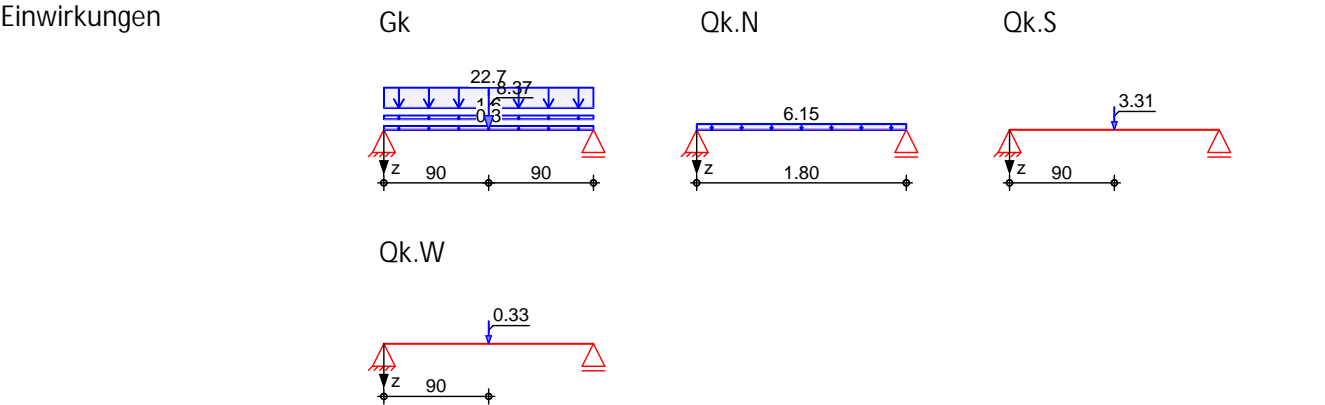
Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z}	K _{R,y}
		[m]	[cm]		[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	20.0	Mauerw.	fest	frei
	B	1.80	20.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	a _{1,min}	h _c	Art
	[m]	[m]	
A	0.50	2.51	Mz 6/M2,5
B	0.50	2.51	Mz 6/M2,5

Belastungen Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Einzelprofil	A	g
			[cm ²]	[kN/m]
	1	2x HEA 100	42.4	0.33

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *GK*

Einw. *Qk,N*

(a)

(b)

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.80		0.33	0.0
(a) 1	DE.20	0.00	1.80		1.59	0.0
(b) 1	MW	0.00	1.80		22.68	0.0
(a) 1	DE.20	0.00	1.80		6.15	0.0

aus Pos. 'DE.20', Lager 'A'

24 cm Mauerwerk m. Putz

$0.28 \cdot 4.50 \cdot 18.0 = 22.68 \text{ kN/m}$

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. *GK*

Einw. *Qk,S*

Einw. *Qk,W*

(a)

#

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1	DA.21.2	0.90	8.37	0.0
(a) 1	DA.21.2	0.90	3.31	0.0
(a) 1	DA.21.2	0.90	0.33	0.0

aus Pos. 'AU-DA.21.2', Lager 'A' (Seite 133-N1)

Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *GK*

Einw. *Qk,N*

Einw. *Qk,S*

Einw. *Qk,W*

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
1	0.00	0.00 *	26.33 *	0.00 *
	0.90	13.73 *	4.19	2.99 *
	0.90	13.73 *	-4.19	2.99 *
	1.80	0.00	-26.33 *	0.00
1	0.00	0.00 *	5.54 *	0.00 *
	0.90	2.49 *	0.00	0.57 *
	1.80	0.00	-5.54 *	0.00
1	0.00	0.00 *	1.66 *	0.00 *
	0.90	1.49 *	1.66	0.27 *
	0.90	1.49 *	-1.66 *	0.27 *
	1.80	0.00	-1.66	0.00
1	0.00	0.00 *	0.17 *	0.00 *
	0.90	0.15 *	0.17	0.03 *
	0.90	0.15 *	-0.17 *	0.03 *
	1.80	0.00	-0.17	0.00

Mat./Querschnitt

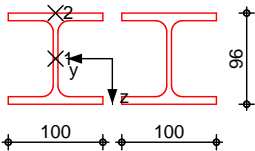
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	2x HEA 100	145.6 53.6	83.0 21.0	698.0 268.0	10.5

Stahlbau	Material	fyk	E
		[N/mm²]	[N/mm²]
	S 235	235.00	210000.00
Mauerwerk	an Auflagern A, B		Mz 6/M2,5
	Steinart		Mauerziegel
	Steintyp		Vollziegel Mz
	Steindruckfestigkeitsklasse		SFK 6
	U	V	U
	charakt. Druckfestigkeit	f _k =	3.58 V

M 1:8
HEA 100



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V	) @ - V		
Quersch.-klasse	U	j	M				
†	V	"	j				
Nachweis E-E							
Abs. 6.2	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	d	
						d	
						v,d	
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.80 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	45.09	0.00	0.40
						53.62	
						92.87	
	0.90	3	1/2	23.52	8.28	161.56	0.69 *
						2.61	
						161.63	
	1.80	2	1/1	0.00	-45.09	0.00	0.40
						53.62	
						92.87	

	V	o
Festhaltungen	x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang	
Feld 1	0.00 GL, 1.80 GL	
	GL: Gabellager	
Globale Beiwerte	Angriffspunkt der Last:	Z _p = -4.80 cm
	Teilsicherheitsbeiwert:	m ₁ = 1.10

Zwischenwerte	x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c²	C ₁	LT
			KL _z	C _{mz}	M _{cr}			LT
	[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm²]	[-]	[-]
Feld 1	(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.80m, L _{cr,z} = 1.80m)							

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\alpha}_{LT}$ α_{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
0.00	1	KL b	-	1714.39	69	1.19	0.52
		-	-	128.92			0.95
0.90	2	KL b	-	1714.39	69	1.19	0.52
		-	-	128.76			0.95
1.80	1	KL b	-	1714.39	69	1.19	0.52
		-	-	128.92			0.95

Nachweis

x	Ek	k _{yy} k _{zy}	k _{yz} k _{zz}	M _{y,d} M _{y,Rd}	M _{z,d} M _{z,Rd}	f LTmod	
[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.80m, L _{cr,z} = 1.80m)							
0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	31.11	11.45	0.99	
0.90	2	-	-	23.39	-	0.97	0.76 *
		-	-	31.11	11.45	0.99	
1.80	1	-	-	-	-	0.97	0.00
		-	-	31.11	11.45	0.99	

Feld 1

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek	A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}	
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]
A-B	2	1.25	400.0 _A	2.03	45.09	101.48
A: Nachweis in vertikaler Richtung						

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	w _z	w _{res}	w _{zul}	
[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]
0.90	7	3.16	3.16	l/300 =	6.00
					0.53

Feld 1

.

#

..

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
Einw. GK		
A	26.33	26.33
B	26.33	26.33
Einw. Qk,N		
A	5.54	5.54
B	5.54	5.54
Einw. Qk,S		
A	1.66	1.66
B	1.66	1.66
Einw. Qk,W		
A	0.17	0.17
B	0.17	0.17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Mauerwerksaufl.	Lager A	0.00	OK	0.44
Nachweis E-E	Feld 1	0.90	OK	0.69
o	Feld 1	0.90	OK	0.76

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x		
		[m]		[-]
Verformung	Feld 1	0.90	OK	0.53

Montagehinweise

Profilstahl S235

Abfangung 2x HEA 100

Regelquerverbindung 2 M16 (nach Abb. I I Vh h O

Öa-æ * ~ } * Áæ&@^|^&@Á!ææ &@>•ã Á@!•c||^} Ë ãÜ^*^|^~^|^ç^!àã á~} * Ê

ÖE -|æ^!|e} * ^} ÁæMÖE& Á^æ&c} Â

Korrosions- ~ } áÁÖ!æ á•&@c Áã áÁ æ&@^} Á>|ç^} Á[!•&@æc} Á@!::~•c||^} Ê

6 U ni gh bXY

Y ê@^} áÁá^!ÁÓæ æà^æ} Áã ÁáãÁÜæ á•æ@! @ãÁ^!Áà^•c@} á^} ÁÓæ cãÁ^} c!ÁÒã à^: á@} * Á
{ 4*|æ@!Á, á&@} àæ:~•æ} áÁ^ Á^, ê@^ãc} ËÖá•^ÁÜæ@!~} * Á} c!|á*á ê@^} áÁ^!Á^•æ c} Á
Óæ] @e^Á^!ÁÖ^} ç^!æ ç [!ç} * Á^!Áææ•>@^} á^} ÁÖ{ æ
P~c|æc} Á^!Á^ç^~} á^} ÁÓ^!æ&@Áã áÁ>|Á^} Á^æ{ Á^!Á\ àæ æà^æ} Áã Á~{ ÁÖ!^æ@} Á^!Á
ç[||^} Á!æ ê@^!^ãÁ^!ÁÖ-æ * ~} * ^} Áæ•:~•&@i^} Ê

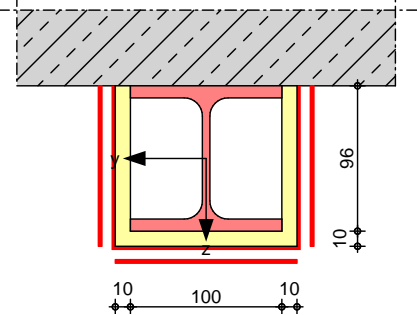
Pos. BS-UE13

Abfangung 2x HEA 100
BS-Bekleidung, hier fh Brandschutzputz Vermiculite und Zementputz o.glw. d >= 10 mm

) o h y-- u
) t h
7 V " o- u
angesetzt.

System
M 1:5

Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	HEA 100
Brandschutzmaterial	Spezialputze Vermiculite und Zementputz	10

Belastungen
o

Belastung des Querschnitts

Komm.	M _y [kNm]
Einw. Gk	13.73
Einw. Qk.N	2.49
Einw. Qk.S	1.49
Einw. Qk.W	0.15

Brandfall

Art	Beflammung	A _m
Einheitstemperaturkurve (ETK)	dreiseitig	0.33

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Brand	Ek (* *EW)
1	1.00 * Gk
4	1.00 * Gk +0.30 * Qk.N +0.20 * Qk.W

Nachweise (Brand)

- V
 8
 u
)
 -
 V
- (Brandbemessung)
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
 - Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$
 - 3-seitige Beflammung

Stahltemperatur

Thermische Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-2

‡
 M
 c
 =
 25.00
 ‡
 M

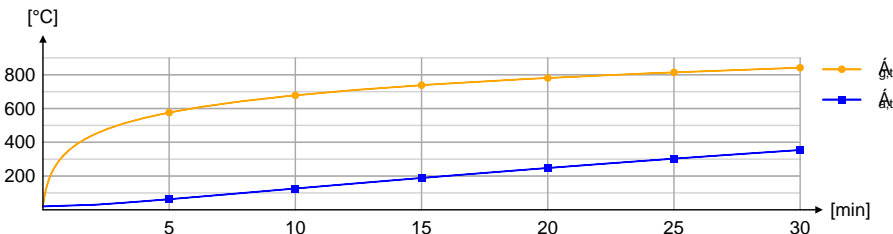
Stephan-Boltzmann-Konstante
 =
 5.670E-8
 ‡
 M

Entwicklung der Stahltemperatur

	g,t #	a,t #	e [-]	Ca ‡	a #
$t = 0 \text{ min}$	20.00	20.000	0.24137	439.80	0.00
$t = 30 \text{ min}$	841.80	354.087	0.18136	585.38	334.09

Brandkurve

Temperaturverlauf mit Einheitstemperaturkurve (ETK)



Anpassungsbeiwerte

k	k-	1	2
1.000	0.746	0.85M1	1.000
M1:	U	M	

V u

Abs. 4.2.3

V " j

Ek	N _{x,Ed}	M _{y,Ed}	V _{z,Ed}	M _{z,Ed}	V _{y,Ed}	
	N _{x,fi,t,Rd}	M _{y,fi,t,Rd}	V _{z,fi,t,Rd}	M _{z,fi,t,Rd}	V _{y,fi,t,Rd}	[-]
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
4	0.00	14.51	0.00	0.00	0.00	
	498.20	19.51	102.03	9.52	217.08	0.74

V o

Abs. 4.2.3

Ek	N _{x,fi,Ed}	M _{y,fi,Ed}	M _{z,fi,Ed}	y	k _y	
	N _{x,fi,t,Rd}	M _{y,fi,t,Rd}	M _{z,fi,t,Rd}	z	k _z	
	[kN]	[kNm]	[kNm]	LT	k _{LT}	[-]
4	0.00	14.51	0.00	1.00	1.00	0.74
	498.20	19.51	9.52	1.00	1.00	
				1.00	1.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (Brand)

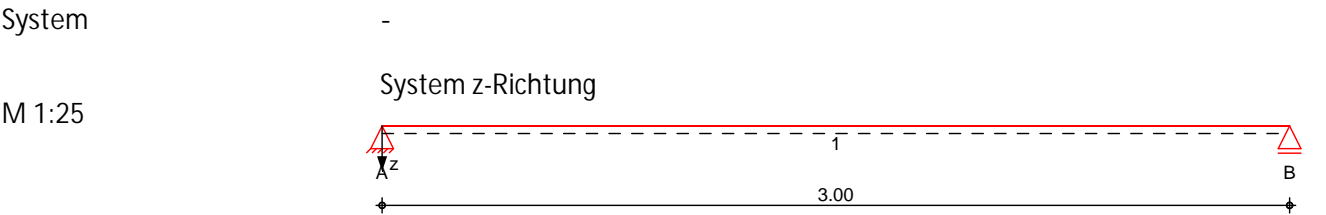
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		[-]
Nachweis GZT Brand	OK	0.74
V o "	OK	0.74

Pos. UE.14

Vorbemerkung
Achse 2/A'-B bemessen.
T-240-RD0,8-FK12/DM Z-17.1-868 - F90/BW

K UbXj cf`U` Y`a]h_fUzgW` gg][Yf`JYfV]bXi b[`ni a `;]YVY`a U Yfk Yf_`bYi ` YfghY`Yb"
Poroton- h)
- T-240-RD0,8-FK12/DM Z-17.1-868 - F90/BW



Abmessungen	Feld	l	Lage	Achsen	Material	Profil
Mat./Querschnitt		[m]				
	1	3.00	0.0	fest	S 235	2x IPE 220

Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z}	K _{R,y}
		[m]	[cm]		[kN/m]	[kNm/rad]
	A	0.00	20.0	Mauerw.	fest	frei
	B	3.00	20.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	a _{1,min}	h _c	Art
	[m]	[m]	
A	0.50	3.40	Z-17.1-868 12/DM
B	0.37	3.40	Mz 6/M2,5

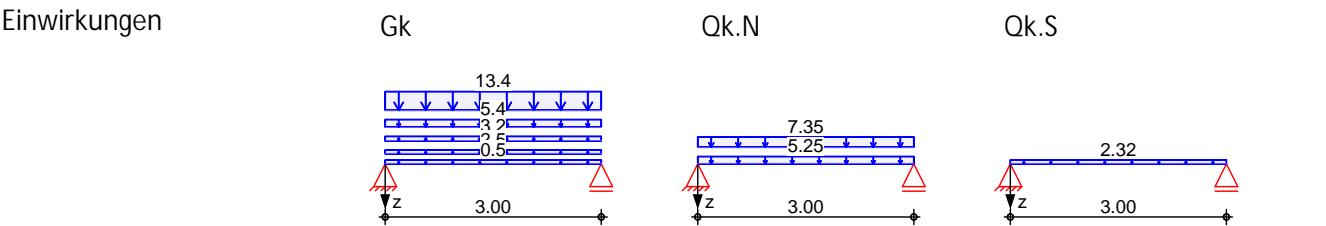
Belastungen

Belastungen auf das System

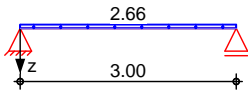
Feld	Einzelprofil	A	g
		[cm ²]	[kN/m]
1	2x IPE 220	66.8	0.52

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Qk.W



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten						
Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. <i>GK</i>	1 Eigengew	0.00	3.00		0.52	0.0
(a) 1	DE.30	0.00	3.00		2.52	0.0
(b) 1	DE.40	0.00	3.00		3.25	0.0
(c) 1	DA.10	0.00	3.00		5.40	0.0
(d) 1	MW	0.00	3.00		13.36	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(a) 1 DE.30	0.00	3.00		5.25	0.0
	(b) 1 DE.40	0.00	3.00		7.35	0.0
Einw. <i>Qk.S</i>	(c) 1 DA.10	0.00	3.00		2.32	0.0
Einw. <i>Qk.W</i>	(c) 1 DA.10	0.00	3.00		2.66	0.0

- (a) aus Pos. 'DE.30', Lager 'B'
- (b) aus Pos. 'DE.40', Lager 'A'
- (c) aus Pos. 'AU-DA.10', Lager 'C' (Seite 26-N1)
- (d) 24 cm Mauerwerk m. Putz
- 0.28*2.65*18 = 13.36 kN/m

o o t

Tabelle

Schnittgr en und Verformungen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	M _{y,k} [kNm]	V _{z,k} [kN]	w _{z,k} [mm]
Einw. <i>GK</i>	1	0.00 *	37.56 *	0.00 *
	1.50	28.17 *	0.00	2.27 *
	3.00	0.00	-37.56 *	0.00
Einw. <i>Qk.N</i>	1	0.00 *	18.90 *	0.00 *
	1.50	14.18 *	0.00	1.14 *
	3.00	0.00	-18.90 *	0.00
Einw. <i>Qk.S</i>	1	0.00 *	3.48 *	0.00 *
	1.50	2.61 *	0.00	0.21 *
	3.00	0.00	-3.48 *	0.00
Einw. <i>Qk.W</i>	1	0.00 *	3.99 *	0.00 *
	1.50	2.99 *	0.00	0.24 *
	3.00	0.00	-3.99 *	0.00

Mat./Querschnitt

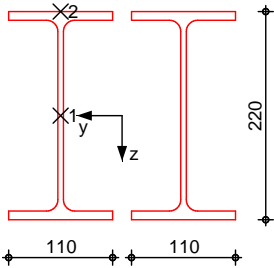
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Querschnitt

Feld	QS	Einzelprofil	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I _y I _z [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	1	2x IPE 220	504.0 74.6	286.0 31.3	5540.0 410.0	18.2

Stahlbau	Material	fyk	E
		[N/mm²]	[N/mm²]
	S 235	235.00	210000.00
Mauerwerk	an Auflager A	SFK 12/DM (Z-17.1-868)	
	Steinart	Poroton	
	Steintyp	POROTON-Planhochlochziegel-T	
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 12	
	U	) U	
	charakt. Druckfestigkeit	f _k =	4.70 V
	an Auflager B	Mz 6/M2,5	
	Steinart	Mauerziegel	
	Steintyp	Vollziegel Mz	
	Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 6	
	U	V	U
	charakt. Druckfestigkeit	f _k =	3.58 V

M 1:8 IPE 220



Nachweise (GZT)	V	8	u	) @ - V	) @ - V			
Quersch.-klasse	U	j	M					
†	V	"	j					
Nachweis E-E								
Abs. 6.2	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	d	d	v,d
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]		[-]
Feld 1	(L = 3.00 m)							
	0.00	2	1/1	0.00	82.65	0.00	0.27	
						36.16		
						62.63		
	1.50	2	1/2	61.99	0.00	122.99	0.52 *	
					0.00			
						122.99		
	3.00	2	1/1	0.00	-82.65	0.00	0.27	
						36.16		
						62.63		

V		o							
Festhaltungen		x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang							
Feld 1		0.00 GL, 3.00 GL							
		GL: Gabellager							
Globale Beiwerte		Angriffspunkt der Last:		z _p =		-11.00 cm			
		Teilsicherheitsbeiwert:		m _{1,1} =		1.10			
Zwischenwerte									
		x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c ²	C ₁	α _{LT}
		[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	[-]
		(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 3.00m, L _{cr,z} = 3.00m)							
Feld 1		0.00	1	KL b	-	944.19	266	1.13	0.96
				-	-	129.09			0.73
		1.50	2	KL b	-	944.19	266	1.13	0.96
				-	-	129.09			0.73
		3.00	1	KL b	-	944.19	266	1.13	0.96
				-	-	129.09			0.73
Nachweis									
		x	Ek	k _{yy}	k _{yz}	M _{y,d}	M _{z,d}	f	
		[m]		k _{zy}	k _{zz}	M _{y,Rd}	M _{z,Rd}	LTmod	[-]
		(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 3.00m, L _{cr,z} = 3.00m)							
Feld 1		0.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
				-	-	107.67	15.94	0.75	
		1.50	2	-	-	61.99	-	0.97	0.77 *
				-	-	107.67	15.94	0.75	
		3.00	1	-	-	-	-	0.97	0.00
				-	-	107.67	15.94	0.75	
Mauerwerksauflager		Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996							
Abs. 6.1.3		Lager	Ek	A _b	f _d	N _{Ed,c}	N _{Rd,c}		
				[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
		A	2	1.23	440.0 _A	2.66	82.65	143.82	0.57
		B	2	1.17	440.0 _A	2.03	82.65	104.12	0.79
		A: Nachweis in vertikaler Richtung							
Nachweise (GZG)		Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993							
Verformungsnachweis		max. Verformungen							
		x	Ek	w _z	w _{res}		w _{zul}		
		[m]		[mm]	[mm]		[mm]		[-]
Feld 1		1.50	6	2.61	2.61	l/300 =	10.00		0.26
		#							
Char. Auflagerkr.									
		Aufl.	F _{z,k,min}				F _{z,k,max}		
			[kN]				[kN]		
Einw. GK		A	37.56				37.56		
		B	37.56				37.56		
Einw. Qk,N		A	18.90				18.90		

Zusammenfassung	Zusammenfassung der Nachweise
Nachweise (GZT)	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise (GZG)	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit
<p>1. Nachweis der Tragfähigkeit</p> <p>2. Nachweis der Gebrauchstauglichkeit</p> <p>3. Nachweis der Dauerhaftigkeit</p> <p>4. Nachweis der Brandausdauer</p> <p>5. Nachweis der Seismische Tragfähigkeit</p>	<p>1. Nachweis der Tragfähigkeit</p> <p>2. Nachweis der Gebrauchstauglichkeit</p> <p>3. Nachweis der Dauerhaftigkeit</p> <p>4. Nachweis der Brandausdauer</p> <p>5. Nachweis der Seismische Tragfähigkeit</p>

Nachweis	Ort	x [m]		[-]
Verformung	Feld 1	1.50	OK	0.26

Profilstahl	S235
Abfangung	2x IPE 220
Regelquerverbindung	4 M20 (nach Abb. III I Vh)
Korrosions-	

Y ê@^} âÁâ^! ÁÓæ æà^æ} Áã óáãÁÙçð â•æ@| @ãâ^! Áà^• @} â^} ÁÓæ çãÁ~} ÷! ÁÓð à^: ð@} * Á
{ 4*|æ@|Á, ã&@} àæ: ~•æ} âÁÁ~ Á^, ê@|ã ç} ËÖâ^• ÁÙæ@|~} * Á} ÷! ð* ó ê@^} âÁâ^! Á^• æ ç} Á
Óæ} @æ^ Á^! ÁÖã^} ç^! æ ç [|ç } * Á^! Áæ æ •→@^} â^} ÁÖ{ æ È
ß`c |æ ç} Á^! Áãç^~^} â^} ÁÓ^! ^æ@ Áð áÁ> Á^} Á^æ æ { Á^! ÁV àæ æà^æ} Áã Á~ { ÁÖ! ^æ@} Á^! Á
ç | |^} Á! æ ê@| ^ã Á^! ÁÖæ *~} * ^} Áæ •: ~•&@â ^} È

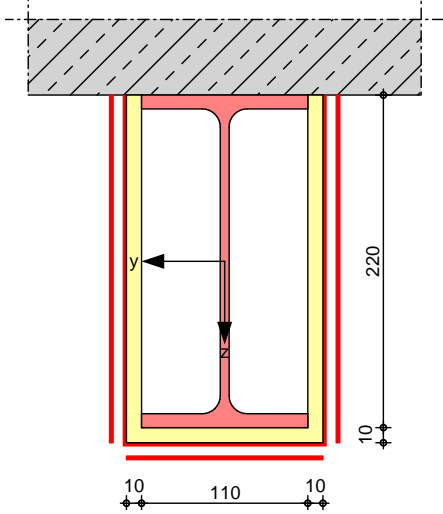
Pos. BS-UE14

Abfangung 2x IPE 220
BS-Bekleidung, hier fh Brandschutzputz Vermiculite und Zementputz o.glw. d >= 10 mm

) o h y-- u
) t h
7 V "o" u
angesetzt.

System
M 1:5

Stahl-Querschnitte, Nachweise im Brandfall



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [mm]
Profil	S 235	IPE 220
Brandschutzmaterial	Spezialputze Vermiculite und Zementputz	10

Belastungen
o

Belastung des Querschnitts

Komm.	M _y [kNm]
Einw. Gk	27.87
Einw. Qk.N	14.18
Einw. Qk.S	2.61
Einw. Qk.W	2.99

Brandfall

Art	Beflammung	A _m
Einheitstemperaturkurve (ETK)	dreiseitig	0.59

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der ma gebenden Kombinationen

Brand	Ek (* *EW)
1	1.00*Gk
4	1.00*Gk +0.30*Qk.N +0.20*Qk.W

Nachweise (Brand)

V 8 u) - V
 (Brandbemessung)
 - Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
 - Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$
 - 3-seitige Beflammung

Stahltemperatur

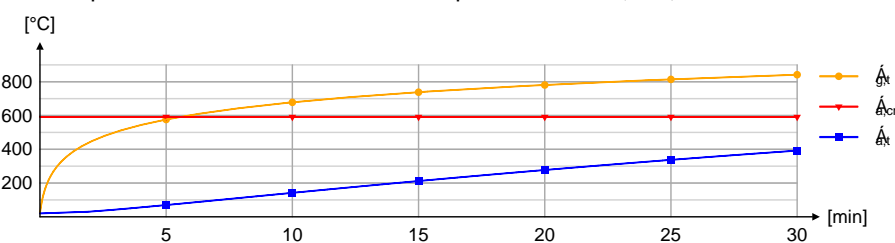
Thermische Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-2
 $\ddagger = 25.00 \ddagger \text{ M}$
 Stephan-Boltzmann-Konstante $= 5.670\text{E-}8 \ddagger \text{ M}$

Entwicklung der Stahltemperatur

	g,t #	a,t #	e [-]	Ca ‡	a #
$t = 0 \text{ min}$	20.00	20.000	0.28857	439.80	0.00
$t = 30 \text{ min}$	841.80	392.105	0.21081	602.10	372.10

Brandkurve

Temperaturverlauf mit Einheitstemperaturkurve (ETK)



Anpassungsbeiwerte

k	k-	1	2
1.000	1.000	0.85 _{M1}	1.000
M1:	U	M	

Nachweis Temperatur
 Abs. 4.2.4

V	Zeitpunkt t_0					
Ek	$N_{x,Ed}$	$M_{y,Ed}$	$V_{z,Ed}$	$M_{z,Ed}$	$V_{y,Ed}$	Kalt
	$N_{x,fi,t,Rd}$	$M_{y,fi,t,Rd}$	$V_{z,fi,t,Rd}$	$M_{z,fi,t,Rd}$	$V_{y,fi,t,Rd}$	
	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
4	0.00	32.72	0.00	0.00	0.00	
	784.90	67.21	215.87	13.49	274.61	0.49

Nachweis der kritischen Temperatur

Ek	a,t #	a,cr #	[-]
4	392.10	591.42	0.66

Die Stahltemperatur nach einer Brandeinwirkung von
 kritische Temperatur nicht.

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	[-]
Nachweis GZT Brand	OK 0.66

) - 8

Holzbalkendecke Bestand, ggf. neu

W c ^ i ê } â ^ i c ^ Á U [• ã ã } ^ } Á ^ i / Ö Ò - Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
DE.20	Deckenbalken über EG	153
DE.30	Deckenbalken zw. Achse A-C vorhanden	157
DE.40	Deckenbalken zw. Achse A-C neu	160
UE.41	Unterzug (Traufbalken)	163

• Ö ã [i c ^ Á U [• ã ã } ^ } Á ^ i / Ö Ò Ë F Á } c ê || c Ë

Pos. DE.40.1 Deckenbalken zw. Achse A-C neu

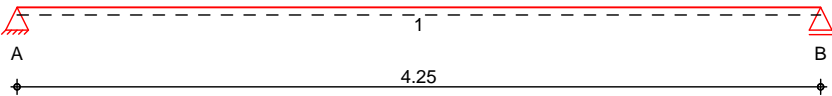
Vorbemerkung

ÖfiäÄä↔æÄS | \ ~ | ^&Ää→bÄQá&æäÄäfiäÄ~ÈÑÈÄÑæb\ | ä→ | ^&Ä } | ääæÄä↔æ
Üæä←æäâb→áb\Ää | äÄĞÊ€ÄP SĐ↑¥Äæäâ=â\È

Ö↔æäÄ↑↔\Ä { æää↔^&æä\æäÄU*á^ ^ } æ↔\æÄäfiäÄäæ^Ä→†^&b\æ^Ä
Uâ↔â\äâ↔æ^Ä~ | äÄÓä↑↔\↔ | ^&ÄäæäÄN | ä→á&æä←ä†ä\æÄä↑ÄRÜÈ

System Holz-Einfeldtr ger

M 1:40



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
	1	4.25	4.25	1

Auflager	Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
	A	0.00	12.00	starr	frei
	B	4.25	12.00	starr	frei

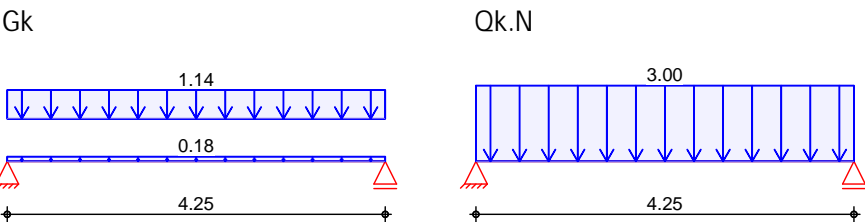
Material NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand b/h = 12/22 cm; a = 0.60 m

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



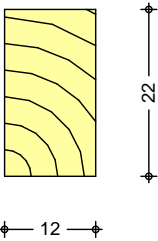
Mat./Querschnitt nach DIN EN 1995-1-1

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

Querschnittswerte	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
	12.0	22.0	264.0	10648.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



Char. Auflagerkr.

Einw. *GK*

Einw. *Qk,N*

"

#

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN/m]
A	2.82
B	2.82
A	6.38
B	6.38

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A	2.82	10	13.36	11
B	2.82	10	13.36	11

igy®jnv

Holzpfette am Giebel-Rá | æã } æã←ÁàfiãÁä↔æÁUâ↔à\âá↯æ^
sh. folg. Pos. PF-DE.40

Pfette

PF b/h = 10/22 cm
NH C24
OK PF = OK RA

Pfettenbefestigung

Üfiã\å
M16 + WIT-VM 250 mit Unterlagscheibe d60
h_{ef,min} = 80 mm; e = 250 mm
h = 80 mm von OK PF/ OK RA

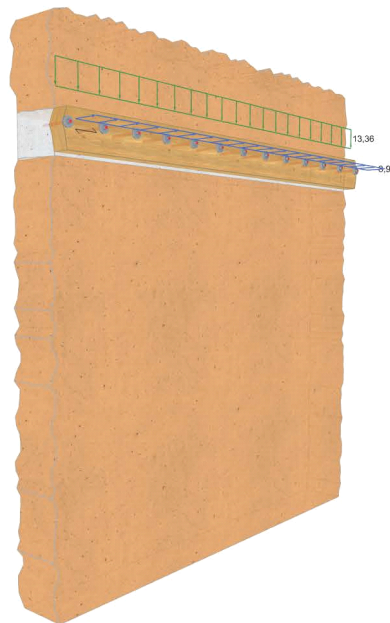
Ringanker

RA b/h = 30,5/24 cm
C20/25 BSt 500 A
HÄäFGIÄÑfi&æ→ÄäÎÐGIÄ´↑



Würth Holzbalkenbefestigung

Vorbemessung
Verankerung mit
WIT-VM 250 + Ankerstange Meterware/S M16





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

27.02.2026
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-DE.40
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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 3 von 12

Eingabedaten

Position

Name: Balken an Zwischenschicht aus Beton 2 (Kopie)
Anwendung: Balken an Zwischenschicht aus Beton

Untergrund

Name: Beton
Festigkeit: C20/25
Dicke: 240 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 = 80 mm
Unten = 160 mm

Holzbalken

Festigkeitsklasse: C24
Nutzungsklasse: NKL 1
Lasteinwirkungsdauer: Ständig
Höhe: 100 mm
Breite: 220 mm
Gesamtlänge: 1500 mm
Randabstand: Oben = 80 mm
Unten = 140 mm
Mit Scheibendübel: Ja

Dübelanordnung

Abstand pro Meter: 250 mm
Anzahl pro Meter: 4
Befestigungen versenken: Nein
Unterlegscheibe: Außendurchmesser = 60 mm
Innendurchmesser = 17 mm
Dicke = 12 mm

Lasten

Linienlast: $n_{Ed} = 8,91 \text{ kN/m}$
 $v_{Ed} = -13,36 \text{ kN/m}$

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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 4 von 12

Gewählter Dübeltyp und Größe

Name: WIT-VM 250 + Ankerstange Meterware/S M16
Durchmesser: M16
Bohrenenddurchmesser: $d_0 = 18,0 \text{ mm}$
Effektive Verankerungstiefe: $h_{ef} = 80 \text{ mm}$
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 216 999	Gewindestange Meterware/ S 8.8 M16x1000	M16	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

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.

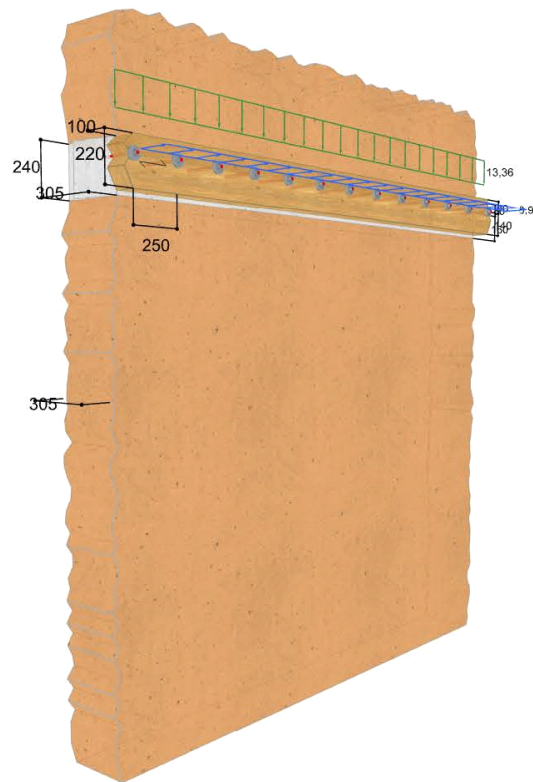
Benutzer: Petra Müller
Firma: Plafond GmbH
Position: Tragwerksplanung
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:



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

27.02.2026
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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 6 von 12

Übersicht der Dübelnachweise

Nachweis	Auslastung
Stahlversagen	2,67
Herausziehen und Betonausbruch	74,58
Betonausbruch	21,70
Stahlversagen ohne Hebelarm	6,63
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite Dübelgruppe	27,69
Betonkantenbruch	20,30
Interaktion Stahl	0,51
Interaktion Beton	78,98
Beanspruchung in Achsrichtung (Holzpressung der Unterlegscheibe)	24,75
Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)	72,83
Kombinierte Beanspruchung (Holz)	97,57

Die Dübelnachweise wurden erfolgreich durchgeführt.

Nachweise

Dübelnachweise

Stahlversagen

$\beta_{N,s}$	=	$N_{Ed}^h / N_{Rd,s}$		Auslastung
N_{Ed}^h	=		2,23 kN	Bemessungswert der Lasten
$N_{Rd,s}$	=	$N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$		EN 1992-4: 7.2.1.1
$N_{Rk,s}$	=	125,00 kN		ETA
γ_{Ms}	=	1,50		ETA
$N_{Rd,s}$	=		83,33 kN	
$\beta_{N,s}$	=		0,03	

Herausziehen und Betonausbruch

1				Maßgebende Dübelnummer
$\beta_{N,p}$	=	$N_{Ed}^g / N_{Rd,p}$		Auslastung
N_{Ed}^g	=		2,23 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	=	16 mm		ETA
h_{ef}	=	80 mm		ETA
ψ_{sus}	=	$\psi_{sus}^0 + 1 - \alpha_{sus}$		EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.14b)
ψ_{sus}^0	=	0,57		ETA
α_{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 Feuerwahe in Schmöckwitz
Bauherr:
Adresse Bauprojekt: Adlgerstell 784, 12527 Berlin

27.02.2026
Petra Müller
Seite 7 von 12

ψ_{sus}	=	$0,57 + 1 - 1,00 = 0,57$	
$N_{RK,p}^0$	=	6,88 kN	
$A_{p,N}$	=	43258 mm ²	EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A_{p,N}^0$	=	$s_{cr,Np}^2 = 50544 \text{ mm}^2$	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 N/mm ²	ETA
$s_{cr,Np}$	=	225 mm	
$c_{cr,Np}$	=	$s_{cr,Np} / 2 = 112 \text{ mm}$	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)
	=	$0,70 + 0,30 \cdot 80 \text{ mm} / 112 \text{ mm} \leq 1,00$	
	=	0,9135	
$t_{RK,c}$	=	$k_3 / (\pi \cdot d) \cdot \sqrt{(h_{ef} \cdot f_{ck})}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
	=	$7,70 / (\pi \cdot 16 \text{ mm}) \cdot (80 \text{ mm} \cdot 20,00 \text{ N/mm}^2)^{0,50}$	
	=	6,13 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)
	=	$\sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (3,00 \text{ N/mm}^2 / 6,13 \text{ N/mm}^2)}^{1,50} \geq 1,00$	
	=	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)
	=	$1,00 - (0 \text{ mm} / 225 \text{ mm})^{0,50} \cdot (1,00 - 1) \geq 1,00$	
	=	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)
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 224,8 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\psi_{ec,Nz}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{Nz} / s_{cr,Np}) \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.6)
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 224,8 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\psi_{ec,N}$	=	1,0000	
$\psi_{ec,Np}$	=	1,0000	
$\psi_{re,N}$	=	1,0000	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$N_{RK,p}$	=	5,38 kN	
Y_{Mp}	=	1,80	ETA
$N_{Rd,p}$	=		2,99 kN
$\beta_{N,p}$	=		0,75

Betonausbruch

	1		Maßgebende Dübelnummer
$\beta_{N,c}$	=	$N_{Ed}^0 / N_{Rd,c}$	Auslastung
N_{Ed}^0	=		2,23 kN
$N_{Rd,c}$	=	$N_{RK,c} / Y_{Mc}$	Bemessungswert der Lasten
$N_{RK,c}$	=	$N_{RK,c}^0 \cdot A_{c,N} / A_{c,N}^0 \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{M,N}$	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 ²	Manuelle Eingabe
h_{ef}	=	80,0 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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 8 von 12

$N_{Rk,c}^0$	=	$7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2) \cdot (80,0 \text{ mm})^{1,50}} = 24,64 \text{ kN}$	
$s_{cr,N}$	=	240,0 mm	
$c_{cr,N}$	=	$s_{cr,N} / 2 = 120,0 \text{ mm}$	
$A_{c,N}$	=	48000 mm ²	
$A_{c,N}^0$	=	$s_{cr,N}^2 = 57600 \text{ mm}^2$	
$\Psi_{s,N}$	=	$0,70 + 0,30 \cdot c / c_{cr,N} \leq 1,00$	
	=	$0,70 + 0,30 \cdot 80 \text{ mm} / 120,0 \text{ mm} \leq 1,00$	
	=	0,9000	
$\Psi_{re,N}$	=	1,0000	
$\Psi_{ec,N}$	=	$\Psi_{ec,N,y} \cdot \Psi_{ec,N,z}$	
$\Psi_{ec,N,y}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,y} / s_{cr,N}) \leq 1,00$	
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 240,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\Psi_{ec,N,z}$	=	$1 / (1 + 2 \cdot e_{N,z} / s_{cr,N}) \leq 1,00$	
	=	$\min(1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / 240,0 \text{ mm}), 1,00) = 1,0000$	
$\Psi_{ec,N}$	=	1,0000	
$\Psi_{M,N}$	=	1,0000	
$N_{Rk,c}$	=	18,48 kN	
γ_{Mc}	=	1,80	
$N_{Rd,c}$	=	10,27 kN	
$\beta_{N,c}$	=	0,22	

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

$\beta_{V,s}$	=	$V_{Ed}^h / V_{Rd,s}$	
V_{Ed}^h	=	3,34 kN	
$V_{Rd,s}$	=	$V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$	
$V_{Rk,s}^0$	=	63,00 kN	
$V_{Rk,s}$	=	$k_7 \cdot V_{Rk,s}^0$	
k_7	=	1,00	
$V_{Rk,s}$	=	$1,00 \cdot 63,00 = 63,00 \text{ kN}$	
γ_{Ms}	=	1,25	
$V_{Rd,s}$	=	50,40 kN	
$\beta_{V,s}$	=	0,07	

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

1			
$\beta_{V,cp}$	=	$V_{Ed}^g / V_{Rd,cp}$	
V_{Ed}^g	=	3,34 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}	=	$\Psi_c \cdot T_{Rk,ucr}$	

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

Mobiletelefon:
E-Mail:
Internet:



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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 9 von 12

$\sigma_{\text{cr,Np}} = 1,0000 \cdot 3,00 \text{ N/mm}^2 = 3,00 \text{ N/mm}^2$	
$d = 16 \text{ mm}$	ETA
$h_{\text{ef}} = 80 \text{ mm}$	ETA
$\psi_{\text{sus}} = 1,00$	
$N_{\text{Rk,p}}^0 = 12,06 \text{ kN}$	
$A_{\text{p,N}} = 48000 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (3)
$A_{\text{c,N}}^0 = s_{\text{cr,Np}}^2 = 57600 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.6
$s_{\text{cr,Np}} = 7,30 \cdot d \cdot (T_{\text{Rk,ucr}} \cdot \psi_{\text{sus}})^{0,50} \leq 3 \cdot h_{\text{ef}}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.15)
$T_{\text{Rk,ucr}} = 6,50 \text{ N/mm}^2$	ETA
$s_{\text{cr,Np}} = 240 \text{ mm}$	
$c_{\text{cr,Np}} = s_{\text{cr,Np}} / 2 = 120 \text{ mm}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.16)
$\psi_{\text{s,Np}} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{\text{cr,Np}} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.20)
$= 0,70 + 0,30 \cdot 80 \text{ mm} / 120 \text{ mm} \leq 1,00$	
$= 0,9000$	
$T_{\text{Rk,c}} = k_3 / (\pi \cdot d) \cdot \sqrt{(h_{\text{ef}} \cdot f_{\text{ck}})}$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.19)
$= 7,70 / (\pi \cdot 16 \text{ mm}) \cdot (80 \text{ mm} \cdot 20,00 \text{ N/mm}^2)^{0,50}$	
$= 6,13 \text{ N/mm}^2$	
$\psi_{\text{g,Np}}^0 = \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (T_{\text{Rk}} / T_{\text{Rk,c}})^{1,50}} \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.18)
$= \sqrt{(n) - (\sqrt{(n) - 1}) \cdot (3,00 \text{ N/mm}^2 / 6,13 \text{ N/mm}^2)^{1,50}} \geq 1,00$	
$= 1,0000$	
$\psi_{\text{g,Np}} = \psi_{\text{g,Np}}^0 - (s / s_{\text{cr,Np}})^{0,50} \cdot (\psi_{\text{g,Np}}^0 - 1) \geq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.6 (7.17)
$= 1,00 - (0 \text{ mm} / 240 \text{ mm})^{0,50} \cdot (1,00 - 1) \geq 1,00$	
$= 1,0000$	
$\psi_{\text{ec,Vp}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{re,N}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$N_{\text{Rk,p}} = 9,05 \text{ kN}$	
$N_{\text{Rk,c}} = N_{\text{Rk,p}}^0 \cdot A_{\text{c,N}} / A_{\text{p,N}}^0 \cdot \psi_{\text{s,N}} \cdot \psi_{\text{re,N}} \cdot \psi_{\text{ec,V}} \cdot \psi_{\text{MN}}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.1)
$N_{\text{Rk,c}}^0 = k_1 \cdot \sqrt{(f_{\text{ck}})} \cdot h_{\text{ef}}^{1,50}$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.2)
$k_1 = 7,70$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (2)
$f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ N/mm}^2$	Manuelle Eingabe
$h_{\text{ef}} = 80 \text{ mm}$	ETA
$N_{\text{Rk,c}}^0 = 7,70 \cdot \sqrt{(20,00 \text{ N/mm}^2)} \cdot (80 \text{ mm})^{1,50} = 24,64 \text{ kN}$	
$s_{\text{cr,N}} = 240 \text{ mm}$	ETA
$c_{\text{cr,N}} = s_{\text{cr,N}} / 2 = 120 \text{ mm}$	ETA
$A_{\text{c,N}} = 48000 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (3)
$A_{\text{p,N}}^0 = s_{\text{cr,N}}^2 = 57600 \text{ mm}^2$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.3)
$\psi_{\text{s,N}} = 0,70 + 0,30 \cdot c / c_{\text{cr,N}} \leq 1,00$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.4)
$= 0,70 + 0,30 \cdot 80 \text{ mm} / 120 \text{ mm} \leq 1,00$	
$= 0,9000$	
$\psi_{\text{re,N}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.5)
$\psi_{\text{ec,V}} = 1,0000$	
$\psi_{\text{MN}} = 1,0000$	EN 1992-4: 7.2.1.4 (7.7)
$N_{\text{Rk,c}} = 18,48 \text{ kN}$	

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
Firma: Plafond GmbH
Position: Tragwerksplanung
Würth Holzbalkenbefestigung 1.1.0.0

Mobiletelefon:
E-Mail:
Internet:



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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 10 von 12

$$V_{Rk,cp} = 2,00 \cdot \text{Min}(9,05 \text{ kN} ; 18,48 \text{ kN}) = 18,10 \text{ kN}$$
$$V_{Mc} = 1,50$$
$$V_{Rd,cp} = 12,06 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,cp} = 0,28$$

ETA

Betonkantenbruch

$$\beta_{V,c} = V_{SEd} / V_{Rd,c}$$
$$V_{Ed} = 3,34 \text{ kN}$$
$$V_{Rd,c} = V_{Rk,c} / \gamma_{Mc,V}$$
$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot A_{c,V}^0 / A_{c,V}^0 \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{re,V}$$
$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,50}$$
$$k_9 = 1,70$$
$$d_{nom} = 16 \text{ mm}$$
$$\alpha = 0,10 \cdot (l_f / c_1)^{0,50} = 0,0707$$
$$l_f = 80 \text{ mm}$$
$$c_1 = 160 \text{ mm}$$
$$\beta = 0,10 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,20} = 0,0631$$
$$f_{ck} = 20,00 \text{ N/mm}^2$$
$$V_{Rk,c}^0 = 24,68 \text{ kN}$$
$$A_{c,V} = 115200 \text{ mm}^2$$
$$A_{c,V}^0 = 4,50 \cdot c_1^2 = 115200 \text{ mm}^2$$
$$\psi_{s,V} = 0,70 + 0,30 \cdot c_2 / (1,50 \cdot c_1) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{h,V} = (1,50 \cdot c_1 / h)^{0,50} \geq 1,00$$
$$h = 305 \text{ mm}$$
$$\psi_{h,V} = 1,0000$$
$$\psi_{\alpha,V} = (1 / [(\cos \alpha_V)^2 + (0,50 \cdot \sin \alpha_V)^2])^{0,50} \geq 1,00$$
$$\alpha_V = 0,00^\circ$$
$$\psi_{\alpha,V} = 1,0000$$
$$\psi_{ec,V} = 1 / (1 + 2 \cdot e_V / (3 \cdot c_1)) \leq 1,00$$
$$= 1 / (1 + 2 \cdot 0 \text{ mm} / (3 \cdot 160 \text{ mm})) \leq 1,00$$
$$= 1,0000$$
$$\psi_{re,V} = 1,0000$$
$$V_{Rk,c} = 24,68 \text{ kN}$$
$$V_{Mc,V} = 1,50$$
$$V_{Rd,c} = 16,45 \text{ kN}$$
$$\beta_{V,c} = 0,20$$

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

$$\beta_{N,s} = 0,03 \leq 1$$
$$\beta_{V,s} = 0,07 \leq 1$$
$$\beta_{NV,s} = \beta_{N,s}^2 + \beta_{V,s}^2 = 0,01 \leq 1$$

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

27.02.2026
Petra Müller
Seite 11 von 12

$\beta_{N,c}$	=	0,75 ≤ 1	
$\beta_{V,c}$	=	0,28 ≤ 1	
$\beta_{NV,c}$	= $\beta_{N,c}^{1,5} + \beta_{V,c}^{1,5} =$	0,79 ≤ 1	EN 1992-4: 7.2.3.1 (7.55)

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)
$F_{c,90,d}$	=	2,23 kN	Bemessungswert der Lasten
A_{netto}	=	$\pi/4 \cdot (d_a)^2 - \pi/4 \cdot (d_i)^2$	
	=	$\pi/4 \cdot (60,0 \text{ mm})^2 - \pi/4 \cdot (17,0 \text{ mm})^2 = 2600,5 \text{ mm}^2$	
$\sigma_{c,90,d}$	=	$F_{c,90,d} / A_{netto}$	EN 1995-1-1: 6.1.5 (6.4)
	=	2,23 kN / 2600 mm ² =	0,86 N/mm ²
k_{mod}	=	0,60	EN 1995-1-1: 3.1.3 (1)
$f_{c,90,k}$	=	2,50 N/mm ²	
γ_M	=	1,30	DIN EN 1995-1-1/NA: 2.4.1(1)P
$f_{c,90,d}$	=	$f_{c,90,k} \cdot k_{mod} / \gamma_M$	EN 1995-1-1: 2.4.1 (1)P (2.14)
	=	2,50 N/mm ² · 0,60 / 1,30 =	1,15 N/mm ²
$\beta_{N,t}$	=	0,25	

Beanspruchung rechtwinklig zur Achsrichtung (Abscheren)

$\beta_{V,t}$	=	$F_{v,Ed} / R_{la,d}$	Auslastung
$F_{v,Ed}$	=	3,34 kN	Bemessungswert der Lasten
ρ_k	=	350 kg/m ³	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)
	=	$0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 16 \text{ mm}) \cdot 350 \text{ kg/m}^3 = 24,11 \text{ N/mm}^2$	
k_{90}	=	1,59	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)
	=	$24,11 \text{ N/mm}^2 / (1,59 \cdot \sin(270^\circ)^2 + \cos(270^\circ)^2) = 15,16 \text{ N/mm}^2$	
$f_{u,k}$	=	800 N/mm ²	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)
	=	$0,3 \cdot 800 \text{ N/mm}^2 \cdot (16 \text{ mm})^{2,6} = 324,2823 \text{ Nm}$	
t_{layer}	=	0 mm	
d^*	=	$d + t_{layer}$	
	=	16 mm + 0 mm = 16 mm	Manuelle Eingabe
t_{req}	=	$3,93 \cdot \sqrt{(M_{y,Rk} / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))}$	EN 1995-1-1: NA 8.2.5 (NA 119)
	=	$3,93 \cdot \sqrt{(324,28 \text{ Nm} / (15,16 \text{ N/mm}^2 \cdot 16 \text{ mm}))} = 144 \text{ mm}$	
t_1	=	100 mm	
$R_{la,k}$	=	$t_1 / t_{req} \cdot f_{h,\alpha,k} \cdot d \cdot \sqrt{(d^{*2} + ((4 \cdot M_{y,Rk}) / (f_{h,\alpha,k} \cdot d))) - d^*}$	
	=	$100 \text{ mm} / 144 \text{ mm} \cdot 15,16 \text{ N/mm}^2 \cdot 16 \text{ mm} \cdot \sqrt{((16 \text{ mm})^2 + ((4 \cdot 324,282 \text{ Nm}) / (15,16 \text{ N/mm}^2 \cdot 16,0 \text{ mm})))} - 16 \text{ mm}$	
	=	9,94 kN	
k_{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

27.02.2026
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)
	=	$9,94 \text{ kN} \cdot 0,60 / 1,30 =$	4,59 kN	
$\beta_{V,t}$	=		0,73	

Kombinierte Beanspruchung (Holz)

$\beta_{N,t}$	=		$0,25 \leq 1,00$
$\beta_{V,t}$	=		$0,73 \leq 1,00$
β_{NV}	=	$\beta_{N,t} + \beta_{V,t}$	
	=		$0,98 \leq 1,00$

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 4,95 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:

Mauerwerksnachweise

Mauerwerks- und Stahlbetonnachweise

W c^|ê} â^|c^ÁU[•ãã } ^} /â^| /ÖÖ-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
WE.10	MW-Giebelwand	180
sh. dort		

Giebelmauerwerk im EG hergestellt in:

Poroton- h)
- T12-365-RD0,65-FK10/DM Z-17.1-877 - F90/BW

Pos. AH-MW

Allgemeine Hinweise Mauerwerk im Bestand

Allgemeine Hinweise Mauerwerk

Die Forderungen der DIN EN 1996/NA sind einzuhalten.

Ü&Qa i } Á } Á æ á4→ } * ^ } Á Á æ Á , Á \

• @Æ • → @ } * ^ } Á Á Á Á [• ÄÖP

Ó áä * áá ! & @W áæ { æ } æ } Á æ } Á • Á ~ Á Šæ c { | æ Á ~ } * ^ } Á } á Á ! d æ @ @ ! ^ Á Ú } æ } ~ } * ^ } Á
 \ [{ { ^ } ÄÖ • Á 4 } ^ } Á æ @ e * | æ @ Á ^ c ~ } * ^ } Á } á Á ũ ä • ^ Á æ d ^ c } É

Stemmarbeiten

• @Æ • → @ } * ^ } Á Á Á Á [• ÄÖP

Ó æ : ~ • é } á ^

Y é @ ^ } á Á á ! Á Ó æ æ á æ } Á ä á á á Á Ü æ á • æ @ ! @ á Á á ! Á á • c @ } á ^ } Á Ó æ c á Á } c ! Á Ö ä á : æ @ } * Á
 { 4 * | æ @ ! Á , ä & @ } áæ : ~ • é } á Á ~ Á ^ , é @ ^ á c } ÄÖ á • ^ Á ũ æ @ ! ~ } * Á } c ! á * á é @ ^ } á Á á ! Á • æ c } Á
 Ó æ } @ ^ Á á ! Á á ^ } c ! á æ c [| c } * Á á ! Á æ æ • → @ ^ } á ^ } Á á { æ

Allgemeine Hinweise Stahlbetonbauteile

• @Æ • → @ } * ^ } Á Á Á Á [• ÄÖP


ÜæQa á d } áæ c á Á á á Á æ @ ÖÖ Á Ö Á F J J Ä Ö Á • : ~ → @ ^ } Ä

Ö á Á Ö { ^ • • ~ } * Á á ! Á Ó æ c á Á > ! á á Á Ö ! ^ } : ~ • é } á ^ Á á ! Á ! æ é @ \ á á } á Á á ! Á Ö á ! æ & @ æ * | æ @ ^ á
 erfolgen auf der Grundlage der DIN EN 1992/ NA . Betrachtungen zur angemessenen Dauerhaftigkeit
 á • Á ! æ , Á \ ^ • Á ^ ! á ^ } Á ^ { é i Á á ! Á F J J Ä Ö Á • ^ • c || á Á @ Á : ~ ÁÆ • → @ } * ^ } Á Á } Á , á á ^ } Á
 Positionen.

Ó : > * | æ @ Á • Á S [|| [• á] • • & @ c ^ • Á á ! Á Ö , ^ @ } * Ä á á á á ÁÆ { ! á ^ ~ } * ^ } Á á á á Á Ö d } á ^ & ~ } * Ä á Á
 Betonzusammensetzung, die Verdichtung und die Nachbehandlung sowie die allgemeinen
 Bewehrungsregeln einzuhalten.

Sollen Bauteile in WU- [á á ! Á Ü æ @ á d } Á æ • ^ ^ > @ á ^ ! á ^ } Ä • [|| c Á á Á Á ^ • c || ~ } * Á ~ ! Á Ö æ @ á { ^ } Á
 > á ! d æ ^ } Á ^ ! á ^ } Ä ^ ! & @ Á á • á : > * | æ @ Á ^ } > ^ } á Á Ö æ ~ } * Á [! , á á ^ } Á 4 } ^ } É

$d = 17,5 \text{ cm}$

Auszug Ziegellexikon Mauerwerk 2020 | ISSN 2193- www.ziegel.com

vorhanden Giebel dreieck A_0

d = 17,5 cm T-175-RD0,8-FK12/DM Z-17.1-868 - F90/BW
l = 11,70 m
h = 3,75 m
= 3,75/11,70 = 0.32
A

vorhanden Giebelndreieck A_o

vorhanden Giebelndreieck 1 A_o
vorhanden Giebelndreieck 2 A_o

Auszug Ziegellexikon Mauerwerk 2020 | ISSN 2193- www.ziegel.com

8
8
u
h
o
t
" 8
= j 8 h k
" 8
= j 8 h k

Stahlbeton C20/25
XC1, WO
 $C_{nom} = 25 \text{ mm}$ (bis $d_s = 14 \text{ mm}$)

System

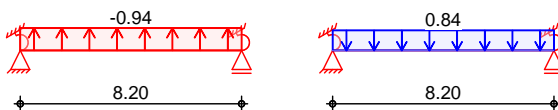
A horizontal beam of length 8.20 is shown. It is supported by a pin support at point A on the left and a roller support at point B on the right. A uniformly distributed load of 10% is applied downwards along the entire length of the beam. The beam is represented by a solid red line, and the load is indicated by a dashed line with a red arrow pointing downwards. The supports are marked with red symbols: a pin support at A and a roller support at B. The length 8.20 is indicated below the beam with a dimension line. The load intensity 10% is indicated at both ends of the beam.

Auflager	Lager	x	b	Art	K _{T,z} [kN/m]
		[m]	[cm]		
	A	0.00	17.5	Beton	fest
	B	8.20	17.5	Beton	fest

Endeinspannungen	Einspannung links	E_{li}	=	10.00	%
	-	I_e	=	73.80	m
	Einspannung rechts	E_{re}	=	10.00	%
	-	I_e	=	73.80	m

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Qk.W.000 Qk.W.090



Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten				
	Feld	Komm.	a	s	q_{li}
			[m]	[m]	[kN/m]
Einw. <i>Qk.W.000</i>	(a)	1	wh	0.00	8.20
Einw. <i>Qk.W.090</i>	(b)	1	wh	0.00	8.20
					q_{re}
					[kN/m]
					-0.94
					0.84

(a) aus Pos. 'AU-LA.1' Wind, B, WeS,
Qk.W.000 $\cdot (2 \cdot 2.93/3)$

$-0.479 \cdot (2 \cdot 2.93/3) = -0.94 \text{ kN/m}$

(b) aus Pos. 'AU-LA.1' Wind, D, WeD,
Qk.W.090 *(2*2.93/3)

0.430*(2*2.93/3) = 0.84 kN/m

"

"

Tabelle

Schnittgr en (Umh llende)

	x [m]	M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} [kN]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 1	0.00	-1.01	2	1.12	1	-5.76	1	5.17	2
	0.09	-0.56	2	0.63	1	-5.63	1	5.06	2
	0.23	-0.18	1	0.16	2	-5.43	1	4.87	2
	4.10	-10.68	1	9.58	2	0.00	1	0.00	2
	7.97	-0.18	1	0.16	2	-4.87	2	5.43	1
	8.11	-0.56	2	0.63	1	-5.06	2	5.63	1
	8.20	-1.01	2	1.12	1	-5.17	2	5.76	1

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B 500SA	500		200000

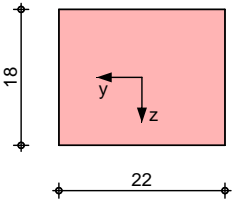
Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	22.0	18.0	396	10692
RE: Rechteckquerschnitt				

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Expositionsclassen Abs. 4.2,
 4.4
 Feld 1

Expositionsclassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC1	
	WO	Weitgehend trockener Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabst nde, Betondeckungen

Bezug	C _{min} [mm]	dev [mm]	C _{nom} [mm]	C _v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	10	10	20	20	34
unten	10	10	20	20	34
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

Bemessung (GZT)

8 u) @ - V

Biegung
Abs. 6.1

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
(l = 8.20 m)						
0.00	2	-0.56	0.031	14.4	0.09	0.40 _M
	1	1.12	0.056	13.3	0.17	0.40 _M
0.09 _a	2	-0.56	0.031	14.4	0.09	0.40 _M
	1	0.63	0.046	12.9	0.09	0.41 _f
4.10*	1	-10.68	0.281	12.9	1.88	1.88
	2	9.58	0.238	13.2	1.65	1.65
8.11 _a	2	-0.56	0.031	14.4	0.09	0.40 _M
	1	0.63	0.046	12.9	0.09	0.41 _f
8.20	2	-0.56	0.031	14.4	0.09	0.40 _M
	1	1.12	0.056	13.3	0.17	0.40 _M

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
f: 7
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft
Abs. 6.2

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(l = 8.20 m)					
0.00	1	5.76	18.4	50.49	-
0.09 _a	1	5.63	18.4	50.49	1.55 _M
0.23 _v	1	5.43	18.4	50.49	15.51
4.10	1	- _R	18.4	50.49	15.51
7.97 _v	1	5.43	18.4	50.49	15.51
8.11 _a	1	5.63	18.4	50.49	-
8.20	1	5.76	18.4	50.49	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

0

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	8"	2.26	-0.09	8.38	0.18 ^h	0.18 ^h	1

0 † 0
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

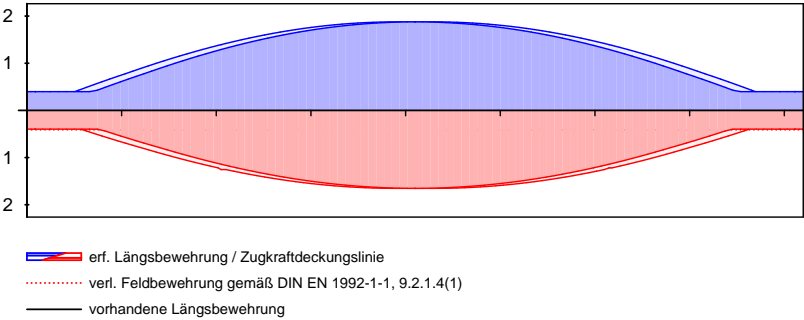
0

Feld	gew.	A _s	a	l	l _{bd,l}	l _{bd,r}	Lage
		[cm ²]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	8"	2.26	-0.09	8.38	0.18 ^h	0.18 ^h	1

0 † 0
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

L ngsbewehrung
M 1:80

As [cm]



Feld	Xa [m]	Xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
1	0.09	8.11		15.0	2	6.70

Bemessungsauflagerkräfte (Min/Max)					
Aufl.	Fz,d,min [kN]	Fz,d,max [kN]	My,d,min [kNm]	My,d,max [kNm]	
A	-5.76	5.17	-1.01	1.12	
B	-5.76	5.17	-1.12	1.01	

0	seitlich je	e
Querkraftbewehrung	"	e 8/15,0
8		k

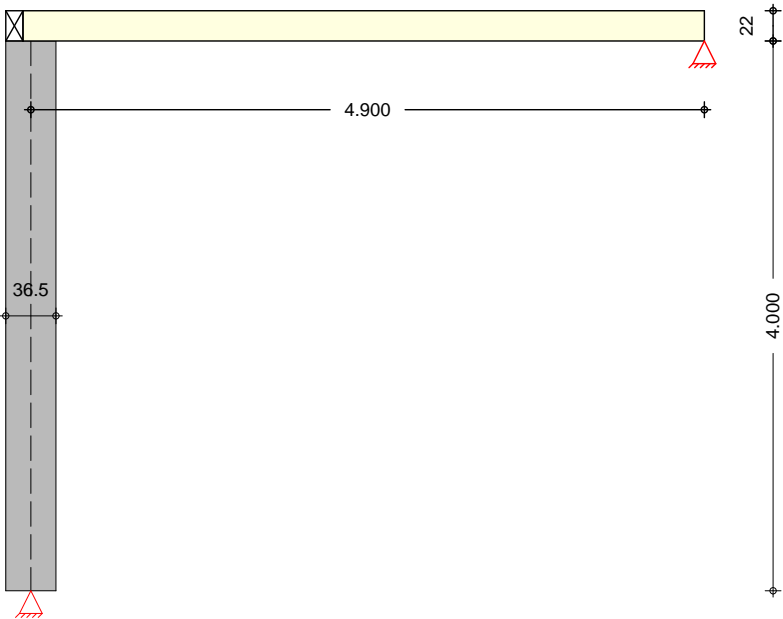
Pos. WE.11 MW-AW Achse 4

Vorbemerkung ^æ | æbÁRÛÄ↔^ÁÜæã→‡^&æã | ^&ÄäæãÄå↔^æãæ^ÁQ‡^&b} á^äÈ

Poroton- h)
- T9-365-RD0,65-FK8/DM Z-17.1-890 - F90/BW

System -
2-seitig gehalten

M 1:55



Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	l	h	t	V
		[m]	[m]	[cm]	
	SFK 8-0.65/DM (Z-17.1-890)	1.00	4.00	36.5	7.5

Holzbalkendecken	Material	l _f	k	b/h/a	a	b	V
		[m]	[-]	[cm/cm/cm]	[cm]	[m]	
Rechts Oben	NH C24	4.90	0.50	12/22/60	24.00	1.00	4.2

Belastungen	Streckenlasten vertikal			f _x
	Nr.	EW		[kN/m]
(a) 1	Gk			13.11
(b) 2	Gk			3.25
(b) 3	Qk.N			7.35
(c) 4	Gk			2.56
(c) 5	Qk.S			1.37
(c) 6	Qk.W.090			-0.86
(d) 7	Gk			1.50

(a)	Wandeigengewicht	$7.50 \cdot 0.36 \cdot 4.00 =$	10.95	kN/m
	Putz links	$0.27 \cdot 4.00 =$	1.08	kN/m
	Putz rechts	$0.27 \cdot 4.00 =$	1.08	kN/m
		$=$	13.11	kN/m

(b) aus Pos. 'DE.40', Lager 'B'

(c) aus Pos. 'AU-DA.10', Lager 'B' (Seite 26-N1)

(d) Ringanker $0.25 \cdot 0.24 \cdot 25 = 1.50$ kN/m

Momente am Wandkopf

Nr.	EW	$m_{p,y,o}$ [kNm/m]
1	Gk	-0.39
2	Qk.N	-0.89
3	Gk	0.09

Linienlasten horizontal (Plattenschub)

Nr.	EW	a [m]	f_z [kN/m]
(a) 1	Gk	4.00	-0.21
(a) 2	Qk.S	4.00	0.23
(a) 3	Qk.W.090	4.00	-2.22

(a) aus Pos. 'AU-DA.10', Lager 'B' (Seite 26-N1)

Nr.	EW	q_u V	q_o V	a [m]	s [m]
(a) 1	Qk.W.090	-0.48	-0.48	0.00	4.00

(a) Windsog. Bereich B $-0.48 = -0.48$ V

Mat./Querschnitt nach DIBt Zulassung Z-17.1-890

[SFK 8-0.65-\(365\)/DM \(Z-17.1-890\)](#)

Steinart	Poroton
Steintyp	POROTON-Planhochlochziegel-T9/-T10/-T11 'DR34'
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 8
Steinrohdichteklasse	RDk 0.65
U	) U
U	) U

Materialbeiwerte	charakt. Druckfestigkeit	$f_k =$	2.80	V
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M =$	1.50	
		$\gamma_{M,A} =$	1.30	
	Dauerstandsfaktor	$\gamma_{RE} =$	0.85	
		$\gamma_A =$	1.00	
	Bemessungswert Druckfestigk.	$f_{d,1} =$	1.59	V
		$f_{d,2} =$	2.15	V
	Rechenwert der Endkriechzahl	$\psi_{s,eff} =$	1.00	
	8	$\psi_{s,eff} =$	15	
	-	$E =$	3080	V

Nachweise (GZT)
Tragwiderstand
Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauere Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	y [-]	z [-]	N _{Ed} [kN]	N _{Rd} [kN]	[-]
5	Kopf	1.000	0.562	21.91	325.27	0.07
5	Mitte	1.000	0.643	30.76	372.66	0.08
5	7	1.000	0.900	39.61	521.22	0.08
16	Kopf	1.000	0.722	6.01	418.19	0.01
16	Mitte	1.000	0.030	12.57	17.34	0.72
16	7	1.000	0.900	19.12	521.22	0.04

Plattenschub
NCI zu 6.2 (NA.24)

Nachweis der Querkrafttragf. in Plattenrichtung

Ek	Stelle	t _{cal} [m]	c [-]	f _{Vk} V	V _{Ed,z} [kN]	V _{RdIt} [kN]	[-]
16	Kopf	0.37	1.50	0.16	1.36	25.40	0.05
16	Mitte	0.14	1.50	0.20	-0.08	12.52	0.01
16	7	0.37	1.50	0.18	-1.52	28.89	0.05
20	Kopf	0.28	1.50	0.18	1.13	21.63	0.05
20	Mitte	0.22	1.50	0.20	-0.31	19.48	0.02
20	7	0.37	1.50	0.19	-1.75	30.95	0.06

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.
NCI zu 7.2 (NA.7)

Ek	Stelle	e _{z,L} [cm]	e _{z,D} [cm]	e _h [cm]	zul e [cm]	[-]
35	Kopf	4.2	0.0	0.0	12.2	0.34
35	Mitte	1.1	0.0	0.0	12.2	0.09
35	7	0.0	0.0	0.0	12.2	0.00
38	Kopf	4.7	0.0	0.0	12.2	0.39
38	Mitte	1.2	0.0	7.4	12.2	0.70
38	7	0.0	0.0	0.0	12.2	0.00
41	Kopf	8.5	0.0	0.0	12.2	0.70
41	Mitte	2.9	0.0	2.8	12.2	0.47
41	7	0.0	0.0	0.0	12.2	0.00

e_{z,L}: Ausmitte infolge Vertikallasten
e_{z,D}: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	M _{z,k} [kNm]
Einw. GK					
A	20.41	-0.08	0.00	0.00	0.00
B		-0.14	0.00		
Einw. Qk.N					
A	7.35	-0.22	0.00	0.00	0.00
B		0.22	0.00		
Einw. Qk.S					
A	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.23	0.00		
Einw. Qk.W.090					
A	-0.86	-0.96	0.00	0.00	0.00
B		-3.18	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

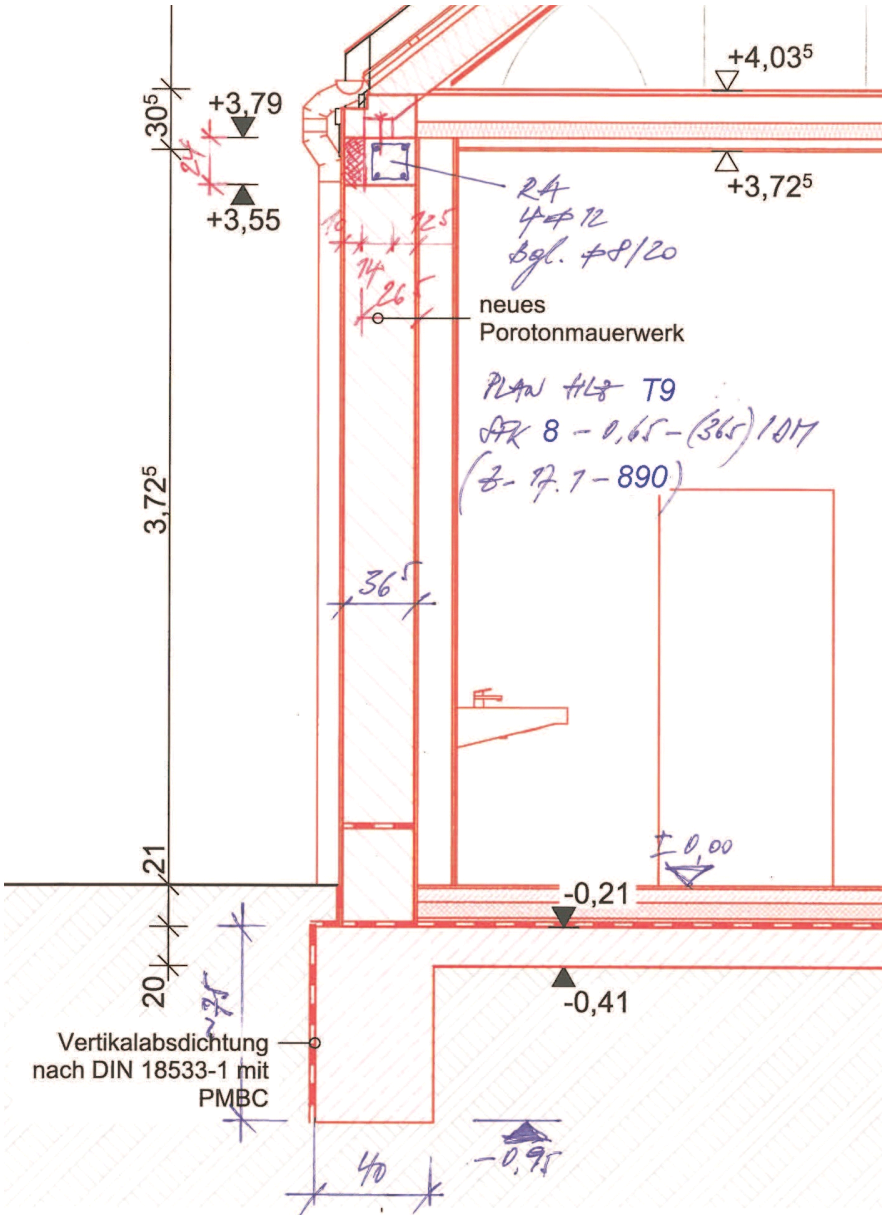
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort			
				[-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK		0.72
Plattenschub	7	OK		0.06

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort			
				[-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Mitte	OK		0.70



Skizze - N®piu- CwĖgpycpf"Cejug"6

8

Streifen-, Einzelfundamente, konstr. Sohlplatte

W c^|ê} å^|c^ÁÚ[•ãã }^} Á^| ÁÖ-Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Proj.Bez	Umbau Feuerwache in Schmöckwitz	Seite	2
Datum	25.06.2024	Projekt	211122

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
Fortsetzung		
SF.1	Streifenfundament unter Giebelwand	185
BF.1	Blockfundament	188
Pos	Positionsübersicht	190
Zert	Zertifikat Denkmalpflege	191
sh. dort		

Allgemeine Hinweise Stahlbetonbauteile

Ùæqà^ç } àæ çã^Á ã ãÁ æ@ÖÖÀÒÁÆJJGÁPÖæ•:~>@^}Ë

Österreich { } * Å^! / Öæ c q Å> | Åa Å Õ | ^ : : ~ • æ } å^ Å^! / Å! æ - e @ \ ^ Å^ } å^ Å^! / Å^ à! æ & @ æ * | æ @ ^ Å
erfolgen auf der Grundlage der DIN EN 1992/ NA . Betrachtungen zur angemessenen Dauerhaftigkeit
å^ Å^! / Å^ , ^! \ ^ Å^ ! å^ } Å^ { ei Å^! / Å^ J J C Å^ P Å^ } * ^ • c || C Å^ @ Å^! : ~ Å^ • -> @ } * ^ } Å^ Å^ } Å^ , ^ Å^ } Å
Positionen.

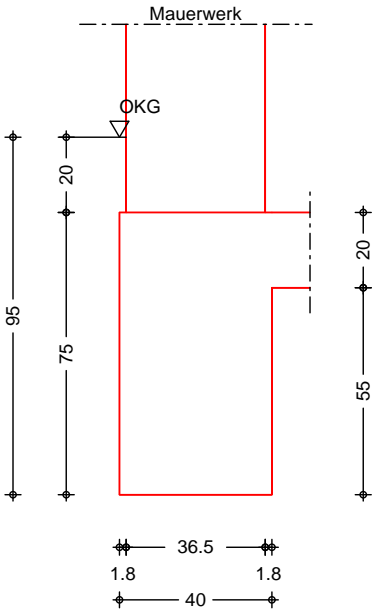
Betonzusammensetzung, die Verdichtung und die Nachbehandlung sowie die allgemeinen Bewehrungsregeln einzuhalten.

Sollen Bauteile in WU- [ã^!ÁÙ&@^q} Áæ • * ^ > @Cj ^!ã^ Ê~ ||c^Áaa^P^!•c^|| } * Á ~ !ÁO&Q{ ^} Á
>à^!dæ^} Á ^!ã^ Ê~ Á |&@Áá~à^ : > * |&Q^} > ^} áAÖ! æ ~ * Á | . ^ã^} Á4 } ^} È

Pos. SF.2 O

Vorbemerkung Fcu"Hwpfcogpv" kuv"wpvgt" fgt"N®piu-AW Achse 4 einzubauen.

System Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet
M 1:20



Abmessungen	hF	ZF	Material	bF
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	0.75	0.95	C 20/25	0.40
Abmessungen	Wanddicke (Mauerwerk)	d =	36.50	cm
	=	hB =	20.00	cm
	Wichte des Bodens	=	18.00	kN/m³
Expositionsklasse	WF			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Gk	O			
Qk.N	O			
Qk.S	†			
Qk.S	M			
Qk.S	Schneeeinwirkung			
Qk.S	O	V	u	
Qk.W	Qk.S	min/max Werte		
Qk.W	Windeinwirkung			
Qk.W	Windlasten			
Qk.W	Qk.W	min/max Werte		
Qk.W	Qk.W.090			
Gk.A	#	Eigenlast Fundament		
	O			
	#	Die Einwirkung wurde automatisch generiert.		

Nordd. Tiefland	8		u		wird die Einwirkung	
	Ok.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, V) h					
	Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten					
Belastungen	Komm.	q		F _v		
		[kN/m ²]		[kN/m]		
Einw. <i>Gk</i>	(a)			20.41		
Einw. <i>Ok.N</i>	(a)			7.35		
Einw. <i>Ok.S</i>	(a)			1.37		
Einw. <i>Ok.W.090</i>	(a)			-0.86		
Einw. <i>Gk.A</i>	(b) Eigengewicht Fundament			7.20		
(a)	aus Pos. 'WE.11' O					
	(Seite 218-N1)					
(b)	Eigengew. Fundament	24.0*0.40*0.75 =		7.20		kN/m
Material	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01					
Material	Material	f _{ck}		E		
		[N/mm ²]		[N/mm ²]		
	C 20/25	20.0		30000		
Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4	Expositionsklassen					
	Seite	KL	Kommentar			
	umlaufend	c	WF	=		
			c:	feuchter Beton		
				Herstellung auf vorbereitetem Baugrund		
Nachweise (GZT)	V	8		u		) @ - V
Sohldruck	nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2					
	†	V		k		u
	Ek	M _k	V _k	e	b'	V _d
		[kNm/m]	[kN/m]	[m]	[m]	[kN/m]
	2	0.0	36.3	0.00	0.40	49.3
						123.33
						302.00
						0.41
Bemessung (GZT)	"	8		u		) @ - V
Ek 18	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)					gd = 99.03 V
	Bemessungswert Betonzugf.					f _{ctd} = 0.85 V
	Grenzwert f. unbew. Fund.					erf hF/a = 1.00 -
	†	vorh hF/a = 42.86				

Pos. L5	O	U
---------	---	---

Die hier getroffenen Annahmen gelten nur als Lastzusammenstellung, nicht als Konstruktionshinweise. Bei /

8 M

Belastungen

7	U			
Gk-gk_W112	U	=	0.47	V
Gk-gk_W115	U	=	0.49	V
Gk-gk_W113	U	=	0.66	V
Gk-gk_W116	U	=	1.33	V

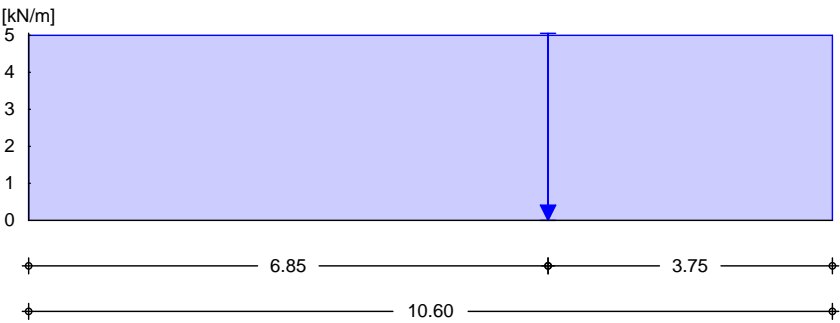
Zusammenstellungen

gk_W112	U			
-				
beplankt - hier Knauf W112		0.465	=	0.47 V
gk_W115	U			
)				
- hier Knauf W115		0.495	=	0.49 V
gk_W113	U			
-				
beplankt - hier Knauf W113		0.66	=	0.66 V
gk_W116	U			
)				
- hier Knauf W116 - Installation		0.49	=	0.49 V
Installation		0.20	=	0.20 V
beidseitig Fliesen und Abdichtung		0.13*2+0.19*2	=	0.64 V
			=	1.33 V

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EW Gk
M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)

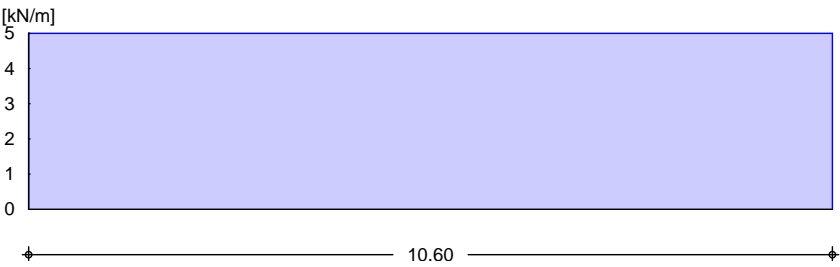


Lastart	a	s	q _{li}	q _{re}	F	M
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
(a) Einzellast	6.85	0.01			5.05	
(b) Gleichlast			5.00			

- (a) aus Pos. 'L5 7 8
'gk_W116' *(3.80)
 $1.330 \cdot (3.80) = 5.05 \text{ kN}$
- (b) Eigengew. Fundament
 $25.0 \cdot 1.00 \cdot 0.20 = 5.00 \text{ kN/m}$

EW Qk.N
M 1:100

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume



Lastart	a	s	q _{li}	q _{re}	F	M
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
(a) Gleichlast			5.00			

- (a) $V = \# U$
 $= 5.0 = 5.00 \text{ kN/m}$

Kombinationen

nach DIN EN 1990

Grundkombination

x	max M _{Ed}	min M _{Ed}	max V _{Ed}	min V _{Ed}	max s _{Ed}
[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[cm]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.15
4.51	0.11	-0.23	-0.01	-0.11	14.99
6.80	3.26	2.13	3.68	2.59	16.80
6.89	3.32	2.16	-2.11	-3.11	16.81

char. Kombination

x	max s _{Ed}	min s _{Ed}
[m]	[cm]	[cm]
0.00	0.09	0.04

x	max S _{Ed}	min S _{Ed}
[m]	[cm]	[cm]
6.63	0.14	0.08

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f _{yk}	f _{ck}	E
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B 500SA	500		200000

Querschnitt	Art	b	h	A	I _y
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
RE		100.0	20.0	2000	66667
RE:	Rechteckquerschnitt				

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
U V) h' = 9.2.2(5)

Balken	Beton	C 20/25
	Betonstahl	B 500SA
	Wichte des Stahlbetons	= 25.00 V
	Querschnitt	b/h = 100.0/20.0 cm
	Achsabst. der Bewehrung	d'u/d'o = 5.0/5.0 cm

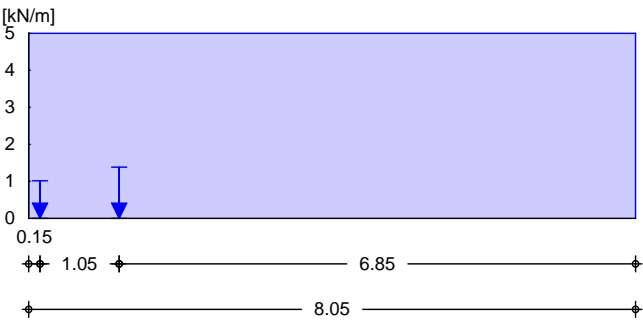
Biegebewehrung/ Querkraftbewehrung	x	erf A _{su}	erf A _{so}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	erf a _{sw}
	[m]	[cm ²]	[cm ²]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
	0.09	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-
	3.53	2.17 ^M	2.17 ^M	66.41	344.25	-
	4.51	2.17 ^M	2.17 ^M	66.41	344.25	-
	6.80	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-
	6.89	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-

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

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

EW Gk
M 1:100

Ständige Einwirkungen (einschl. Eigenlast)

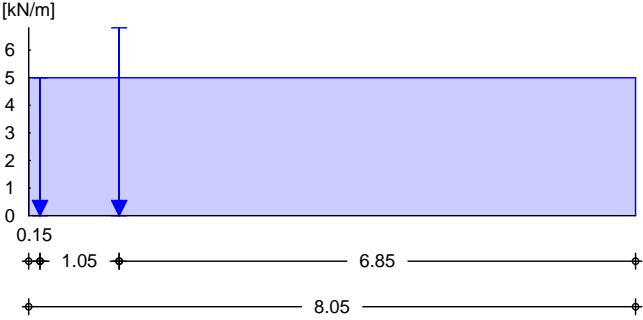


Lastart	a	s	q _{li}	q _{re}	F	M
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN]	[kNm]
(a) Einzellast	0.15	0.01			1.02	
(b) Einzellast	1.20	0.01			1.38	
(c) Gleichlast			5.00			

- (a) aus Pos. 'T2', Lager 'A' (Seite 244-N1)
- (b) aus Pos. 'T3', Lager 'A' (Seite 248-N1)
- (c) Eigengew. Fundament $25.0 \cdot 1.00 \cdot 0.20 = 5.00$ kN/m

EW Qk.N
M 1:100

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume



Lastart	a	s	q _{li}	q _{re}	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-N1)
- (b) aus Pos. 'T3', Lager 'A' (Seite 248-N1)
- (c) $V \cdot \# \cdot U$
=
 $5.0 = 5.00$ kN/m

Kombinationen nach DIN EN 1990

Grundkombination	x	max M _{Ed}	min M _{Ed}	max V _{Ed}	min V _{Ed}	max _{Ed}
	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[kN/m ²]
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	79.43
	1.14	2.92	0.67	6.00	0.82	19.97
	1.21	3.25	0.72	-0.54	-5.70	19.77
	3.02	0.31	-0.79	0.02	-0.08	15.47

char. Kombination	x	max S _{Ed}	min S _{Ed}
	[m]	[cm]	[cm]
	0.00	0.15	0.05
	8.05	0.09	0.04

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	Material	f _{yk}	f _{ck}	E
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	C 20/25		20	30000
	B 500SA	500		200000

Querschnitt	Art	b	h	A	I _y
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	RE	100.0	20.0	2000	66667
	RE: Rechteckquerschnitt				

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
U V) h = 9.2.2(5)

Balken	Beton	C 20/25
	Betonstahl	B 500SA
	Wichte des Stahlbetons	= 25.00 V
	Querschnitt	b/h = 100.0/20.0 cm
	Achsabst. der Bewehrung	d'u/d'o = 5.0/5.0 cm

Biegebewehrung/ Querkraftbewehrung	x	erf A _{su}	erf A _{so}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max}	erf a _{sw}
	[m]	[cm ²]	[cm ²]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
	0.07	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-
	1.14	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-
	1.21	2.17 ^M	-	66.41	344.25	-
	2.08	2.17 ^M	2.17 ^M	66.41	344.25	-
	3.02	2.17 ^M	2.17 ^M	66.41	344.25	-

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	0.20

Expositionsklassen WF, XC1 und XC2

Belastungen	Kommentar	q _z
7		[kN/m ²]
Einw. Gk		2.15
Einw. Qk.N		5.00
Einw. Gk	Eigengewicht	0.20 * 25.00
		5.00

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 _{min}	dev	C _{nom}	C _v	d' _x	d' _y
		[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 _c	=	1.00	-																																								
	innerer Zwang	k	=	0.80	-																																								
	f _{ct,eff}	=	1.10	N/mm ²																																								
	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><td>Lage</td><td>q_d [kN/m²]</td><td>l/2 [m]</td><td>d [-]</td><td>F_{R,d} [kN/m]</td><td>c [N/mm²]</td></tr><tr><td>x-oben</td><td>12.15</td><td>5.30</td><td>0.94</td><td>60.85</td><td>0.45</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>12.15</td><td>4.08</td><td>0.94</td><td>46.79</td><td>0.29</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>12.15</td><td>5.30</td><td>0.94</td><td>60.85</td><td>0.31</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>12.15</td><td>4.08</td><td>0.94</td><td>46.79</td><td>0.23</td></tr></table>					Lage	q _d [kN/m ²]	l/2 [m]	d [-]	F _{R,d} [kN/m]	c [N/mm ²]	x-oben	12.15	5.30	0.94	60.85	0.45	y-oben	12.15	4.08	0.94	46.79	0.29	x-unten	12.15	5.30	0.94	60.85	0.31	y-unten	12.15	4.08	0.94	46.79	0.23										
Lage	q _d [kN/m ²]	l/2 [m]	d [-]	F _{R,d} [kN/m]	c [N/mm ²]																																								
x-oben	12.15	5.30	0.94	60.85	0.45																																								
y-oben	12.15	4.08	0.94	46.79	0.29																																								
x-unten	12.15	5.30	0.94	60.85	0.31																																								
y-unten	12.15	4.08	0.94	46.79	0.23																																								
Mindestbewehrung	nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)																																												
	<table><tr><td>Lage</td><td>d_s [mm]</td><td>d_s* [mm]</td><td>s [N/mm²]</td><td>A_{ct} [m²]</td><td>k_{zt}</td><td>a_{s,min} [cm²/m]</td></tr><tr><td>x-oben</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.10</td><td>0.41</td><td>2.60</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.10</td><td>0.26</td><td>2.08</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.10</td><td>0.29</td><td>2.16</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>7.00</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.10</td><td>0.21</td><td>1.87</td></tr></table>					Lage	d _s [mm]	d _s * [mm]	s [N/mm ²]	A _{ct} [m ²]	k _{zt}	a _{s,min} [cm ² /m]	x-oben	7.00	18.45	217.12	0.10	0.41	2.60	y-oben	7.00	18.45	217.12	0.10	0.26	2.08	x-unten	7.00	18.45	217.12	0.10	0.29	2.16	y-unten	7.00	18.45	217.12	0.10	0.21	1.87					
Lage	d _s [mm]	d _s * [mm]	s [N/mm ²]	A _{ct} [m ²]	k _{zt}	a _{s,min} [cm ² /m]																																							
x-oben	7.00	18.45	217.12	0.10	0.41	2.60																																							
y-oben	7.00	18.45	217.12	0.10	0.26	2.08																																							
x-unten	7.00	18.45	217.12	0.10	0.29	2.16																																							
y-unten	7.00	18.45	217.12	0.10	0.21	1.87																																							
	nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)																																												
	<table><tr><td>Lage</td><td>Gl.</td><td>h/d_i</td><td>h_{eff} [m]</td><td>d_s* [mm]</td><td>s [N/mm²]</td><td>k_{zt}</td><td>a_{s,min} [cm²/m]</td></tr><tr><td>x-oben</td><td>a</td><td>8.51</td><td>0.07</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.41</td><td>2.18</td></tr><tr><td>y-oben</td><td>a</td><td>6.56</td><td>0.08</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.26</td><td>2.10</td></tr><tr><td>x-unten</td><td>a</td><td>5.19</td><td>0.10</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.29</td><td>2.62</td></tr><tr><td>y-unten</td><td>a</td><td>4.40</td><td>0.10</td><td>18.45</td><td>217.12</td><td>0.21</td><td>2.34</td></tr></table>					Lage	Gl.	h/d _i	h _{eff} [m]	d _s * [mm]	s [N/mm ²]	k _{zt}	a _{s,min} [cm ² /m]	x-oben	a	8.51	0.07	18.45	217.12	0.41	2.18	y-oben	a	6.56	0.08	18.45	217.12	0.26	2.10	x-unten	a	5.19	0.10	18.45	217.12	0.29	2.62	y-unten	a	4.40	0.10	18.45	217.12	0.21	2.34
Lage	Gl.	h/d _i	h _{eff} [m]	d _s * [mm]	s [N/mm ²]	k _{zt}	a _{s,min} [cm ² /m]																																						
x-oben	a	8.51	0.07	18.45	217.12	0.41	2.18																																						
y-oben	a	6.56	0.08	18.45	217.12	0.26	2.10																																						
x-unten	a	5.19	0.10	18.45	217.12	0.29	2.62																																						
y-unten	a	4.40	0.10	18.45	217.12	0.21	2.34																																						

)

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

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	14.67	15.88	0.0007	2.20	1.85
y-oben	14.67	15.25	0.0007	2.20	1.92
x-unten	14.67	14.53	0.0007	2.20	2.02
y-unten	14.67	13.90	0.0007	2.20	2.11

) U) ausreichend.

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /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 ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	
Hydratation	x-oben	2.18	2.57	0.85
Hydratation	y-oben	2.08	2.57	0.81
Hydratation	x-unten	2.16	2.57	0.84
)	y-unten	2.11	2.57	0.82

Innentreppe

Stahlkonstruktion mit Holztrittstufen

0 | 0 & @ ^ ~ } * Á } á Ä i * ê } : ~ } * Á ^ | Ä Ö - Statik ES-BauPlanung vom 25.06.2024

Pos. AH-T

Allgemeine Hinweise Stahl-Treppe

Stahlbauteile

Die Werkplanung ist nicht Gegenstand dieser Statik.

Korrosionsschutz

Alle Stahlbauteile sind durch Feuerverzinken oder min. einem dreilagigen Anstrich unter Beachtung

sh. Hinweise in der jeweiligen Position der Statik

Pos. L6 Lastenannahme Stahltreppe

Die hier getroffenen Annahmen gelten nur als Lastzusammenstellung, nicht als Konstruktionshinweise. Bei / O

8 Stahltreppe mit Holztrittstufen
Konstruktionslast - programmintern, positionsbezogen

Stahl S 235
M) @ - V V ±

Belastungen
7

Treppe

Gk-gk_BA Treppenlauf = 0.30 V
Qk.N-qk_T2 Nutzlast DIN EN 1991NA Kat.T2 = 5.00 V

Zusammenstellungen

gk_BA Treppenlauf
Trittstufen mit UK 0.30 = 0.30 V

qk_T2 Nutzlast DIN EN 1991NA Kat.T2
V u u
Treppenpodeste der Kategorie B1
mit Publikumsverkehr sowie
Kategorie B2 bis E 5.0 = 5.00 V

7

8

Gk-gk_vG † 8 = 0.30 V
Qk.N-qk_vG V 8 = 0.15 V
Qk.N-qk_hG V 8 = 1.00 V

Zusammenstellungen

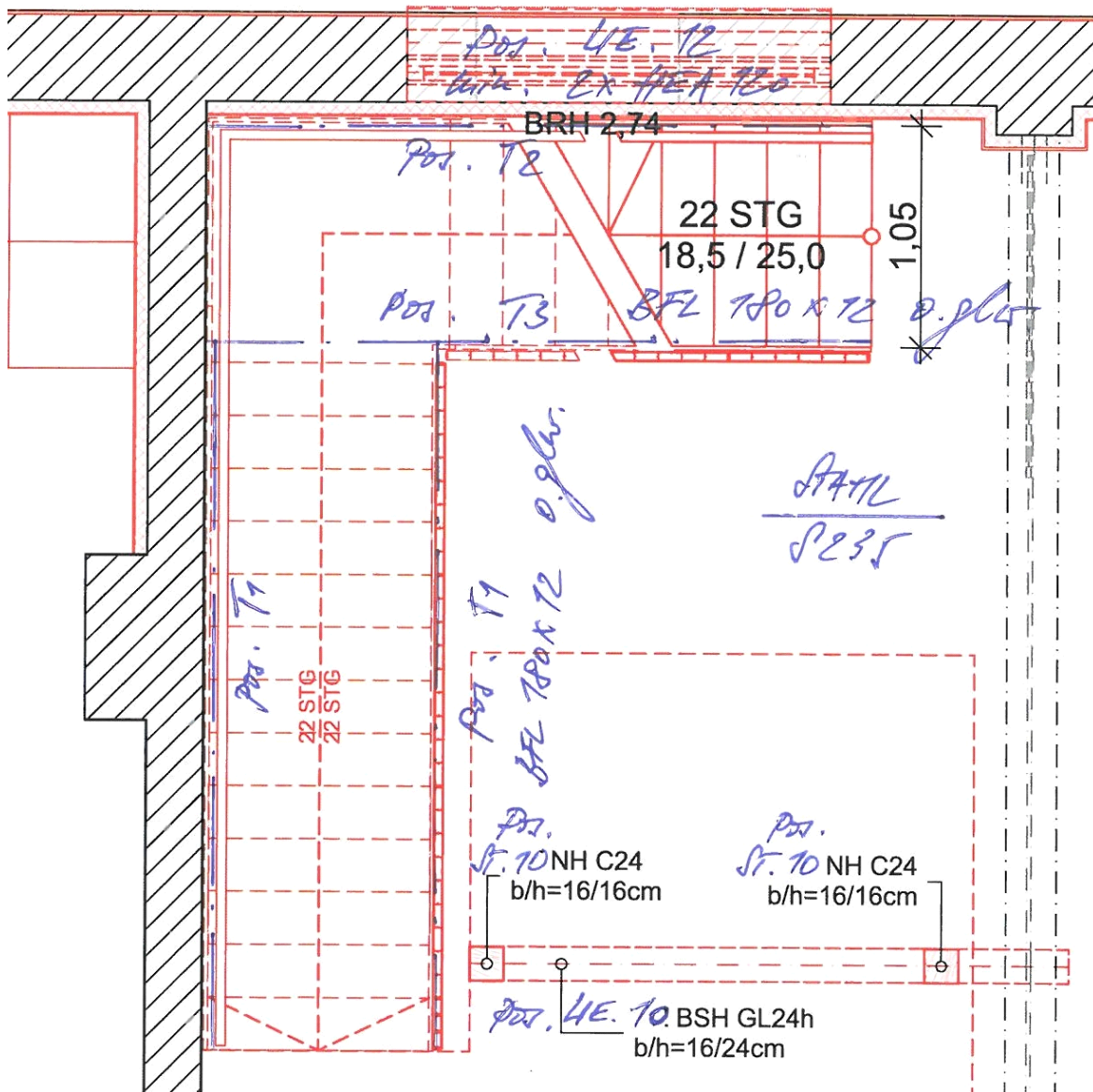
gk_vG † 8
8 0.25*1.20 = 0.30 V

qk_vG V 8
nach BVM-Rili 0.15 = 0.15 V

qk_hG V 8
horizontale Nutzlast B2 bis E auf
8 1.0 = 1.00 V

Positionsplan - Stahl- Innentreppe zur Empore
eine Werkplanung ist nicht Bestandteil dieser Statik.

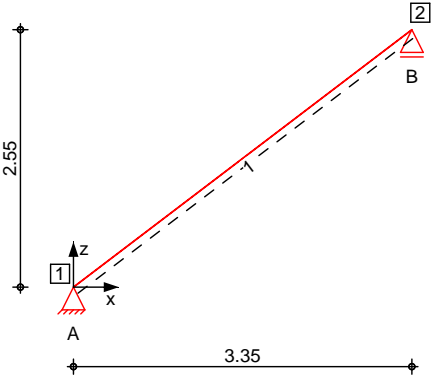
F.0.07



Pos. T1

horizontale Sicherung gegen Knicken durch den Einbau von Holz- Trittstufen

System
 Stabwerk
 M 1:75



Knoten	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	3.35	2.55

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	4.21	0.0	frei	S 235	BFL 180x12

Stabendgelenke

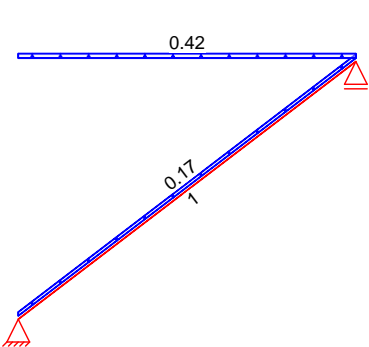
Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	frei	fest	frei

Belastungen

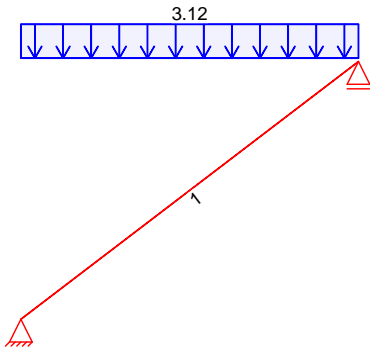
Grafik

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab		q _z [kN/m]
Stab	Kommentar	
1	Eigengew	0.17

Einw. *Gk*

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfl che)					
Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 1		0.00	4.21		0.42
(b) 1		0.00	4.21		3.12

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

(a)	aus Pos. 'L6 '7 'gk_BA' *(0.60)	8		0.300*(0.60) =	0.18 kN/m
	aus Pos. 'L6 '7 'gk_vG' *(cos(36.5))	8		0.300*(cos(36.5)) =	0.24 kN/m
				=	0.42 kN/m
(b)	aus Pos. 'L6 '7 'qk_T2' *(0.60)	j V		5.000*(0.60) =	3.00 kN/m
	aus Pos. 'L6 '7 'qk_vG' *(cos(36.5))	j V		0.150*(cos(36.5)) =	0.12 kN/m
				=	3.12 kN/m

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material

Material	f _{y,k} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Querschnitt

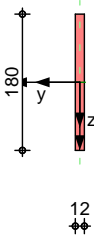
Nr	Profil	A [cm ²]	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	BFL 180x12 ^f	21.6	64.8 4.3	48.6 3.2	583 3	9.9

f: freie Hauptachsenlage

Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1:10



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

†
Nachweis E-E
Abs. 6.2

V	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	d	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 7	2.11	2	0.00	7.77	0.00	119.88	0.51 *
						3.42	
						119.88	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	W _z	W _{zul}	
[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 7	2.11	5	3.32	14.03
				0.24

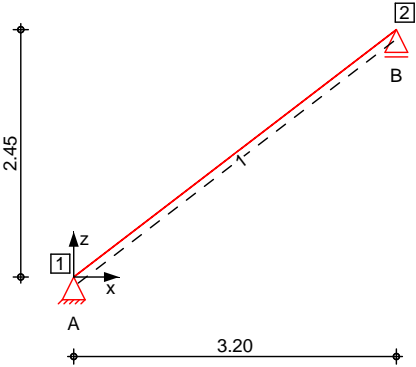
Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k,min}	F _{x,k,max}	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Einw. GK	A	0.00	0.00	1.06
	B	0.00	0.00	1.06
Einw. QkN	A	0.00	0.00	5.23
	B	0.00	0.00	5.23

Pos. T2

horizontale Sicherung gegen Knicken durch den Einbau von Holz- Trittstufen

System
 Stabwerk
 M 1:75



Knoten	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	3.20	2.45

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage	Achse	Material	Querschnitt
1	1	2	4.03	0.0	frei	S 235	BFL 180x12

Stabendgelenke

Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	frei	fest	frei

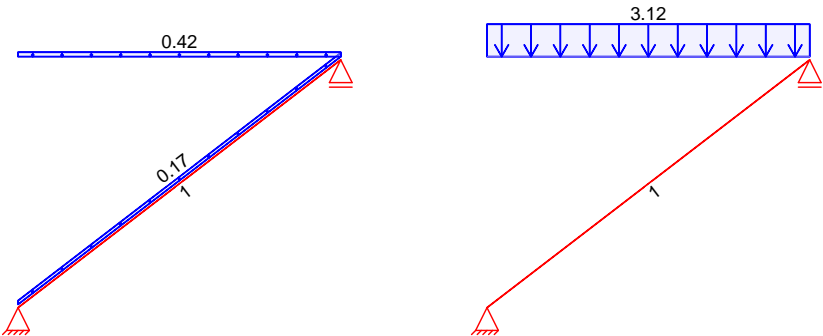
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab			
Stab	Kommentar		q _z [kN/m]
1	Eigengew		0.17

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)					
Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 1		0.00	4.03		0.42
(b) 1		0.00	4.03		3.12

(a)	aus Pos. 'L6 '7 '8 'gk_BA' *(0.60)		0.300*(0.60) =	0.18	kN/m
	aus Pos. 'L6 '7 '8 'gk_vG' *(cos(36.5))		0.300*(cos(36.5)) =	0.24	kN/m
			=	0.42	kN/m
(b)	aus Pos. 'L6 '7 j V 'qk_T2' *(0.60)		5.000*(0.60) =	3.00	kN/m
	aus Pos. 'L6 '7 j V 'qk_vG' *(cos(36.5))		0.150*(cos(36.5)) =	0.12	kN/m
			=	3.12	kN/m

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	Material	f _{y,k} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235	210000

Querschnitt

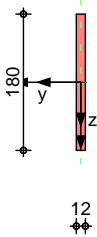
Nr	Profil	A [cm ²]	W _y W _z [cm ³]	S _y S _z [cm ³]	I I [cm ⁴]	I _t [cm ⁴]
1	BFL 180x12 ^f	21.6	64.8 4.3	48.6 3.2	583 3	9.9

f: freie Hauptachsenlage

Grafik

Querschnittsgrafik [mm]

M 1:10



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

†
Nachweis E-E
Abs. 6.2

V	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	d	d	v _d	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]			[-]
Stab 7	2.02	2	0.00	7.09	0.00	109.40	0.47 *	3.26	109.40

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	W _Z	W _{Zul}	
[m]		[mm]	[mm]	[-]
2.02	5	2.78	13.43	0.21

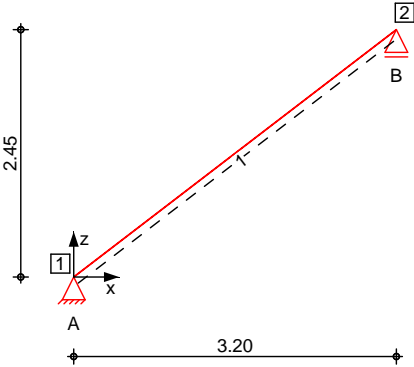
Char. Auflagerkr.

#				
Aufl.	F _{x,k,min} [kN]	F _{x,k,max} [kN]	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	0.00	0.00	1.02	1.02
B	0.00	0.00	1.02	1.02
A	0.00	0.00	4.99	4.99
B	0.00	0.00	4.99	4.99

Pos. T3

horizontale Sicherung gegen Knicken durch den Einbau von Holz- Trittstufen

System
 Stabwerk
 M 1:75



Knotendefinition	Knoten			x	z
				[m]	[m]
	1			0.00	0.00
	2			3.20	2.45

Stabdefinition	Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage	Achse	Material	Querschnitt
	1	1	2	4.03	0.0	frei	S 235	BFL 180x12

Stabendgelenke

Auflagerdefinition global	Lager	Kn.	K _{T,x} [kN/m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
	A	1	fest	fest	frei
	B	2	frei	fest	frei

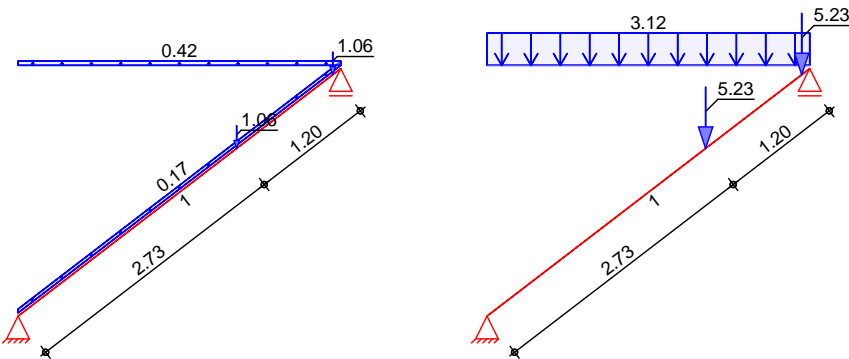
Belastungen

Grafik

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab		Kommentar	q _z [kN/m]
Stab			
1		Eigengew	0.17

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)		a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
Stab	Kommentar				
(a) 1		0.00	4.03		0.42
(b) 1		0.00	4.03		3.12

(a)	aus Pos. 'L6 '7	j	V		
	'gk_BA' *(0.60)			0.300*(0.60) =	0.18 kN/m
	aus Pos. 'L6 '7				
	'gk_vG' *(cos(36.5))			0.300*(cos(36.5)) =	0.24 kN/m
				=	0.42 kN/m
(b)	aus Pos. 'L6 '7	j	V		
	'qk_T2' *(0.60)			5.000*(0.60) =	3.00 kN/m
	aus Pos. 'L6 '7				
	'qk_vG' *(cos(36.5))			0.150*(cos(36.5)) =	0.12 kN/m
				=	3.12 kN/m

Punktlasten
in x-/z-Richtung

Einzellasten am Stab		a [m]	F _x [kN]	F _z [kN]
Stab	Kommentar			
(a) 1		3.93		1.06
(a) 1		2.73		1.06
(b) 1		3.93		5.23
(b) 1		2.73		5.23

(a) aus Pos. 'T1' B (Fz), Gk (max) 1.062 = 1.06 kN

(b) aus Pos. 'T1' B (Fz), Qk.N (max) 5.228 = 5.23 kN

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

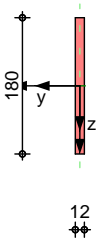
Material	Material	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 235	235	210000

Querschnitt	Nr	Profil	A [cm ²]	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
	1	BFL 180x12 ^f	21.6	64.8 4.3	48.6 3.2	583 3	9.9

f: freie Hauptachsenlage

Grafik Querschnittsgrafik [mm]

M 1:10



Nachweise (GZT)

V 8 u) @ - V

Quersch.-klasse

Es wurde keine Querschnittsklasse ermittelt.

†
Nachweis E-E
Abs. 6.2

V	x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	d d v,d	$\sigma_{x,d}$
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Stab 1	2.73	2	5.59	13.18	-7.30	206.03 8.89 206.11	0.88 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x	Ek	w_z	w_{zul}	
[m]		[mm]	[mm]	[-]
Stab 1	2.10	5	4.90	13.43 0.36

.

#

..

.

Char. Auflagerkr.

Einw. *GK*

Einw. *Qk,N*

Aufl.	$F_{x,k,min}$ [kN]	$F_{x,k,max}$ [kN]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	0.00	0.00	1.38	1.38
B	0.00	0.00	2.77	2.77
A	0.00	0.00	6.81	6.81
B	0.00	0.00	13.63	13.63

Pos. S N1

Schlussseite Nachtrag Nr. 1

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

Umbau zum Nachbarschaftszentrum (NBZ)

: Yi Yfk Yl f'GW a "W_k]m

Adlergestell 784

12527 Berlin-GW a "W_k]m

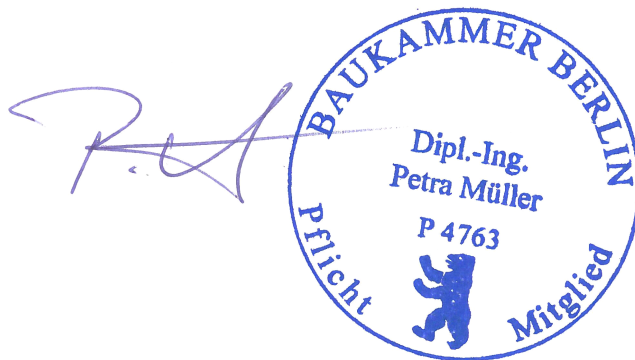
Eine Ausfertigung dieser Berechnung verbleibt bei unseren Akten.

Öa•^Á^|^&@~}*Áæ-Á^|Á}*^>|:ç^|^ç|ê|çÁ^|^ã}ËÖã^Á^|4~}ç&@}*Ëæ&@æ•:~*•,^ã^Ë
bedarf der schriftlichen Genehmigung.

Öa•^Áæç&@ã&@}ÁW,ç|^æ^}Á^|ç}Á>|ÁãÁã{ã^ÁÆ•->@~}*Áã•ÁËÖæç[|@ã^}•Á}ãÁ
•ããÁcaã[|ç^:[*^}ËÖãÁã^}æç^Á>|Áãã^|Á^|^ç}Áã^|Ücaã[|çÁ^ãæ-Á^|Á^|^ã~}*Á
des Verfassers.

Berlin, den 30.03.2026

Verfasser:



Dipl.-b["DYhfUA~""Yf

(Tragwerksplanung |

Üæç^|^æ}ãã^Á>|Á^|^ã~ãã}:Á[|}Á^æ~ã^}ÖÜÜÁ^|^ã^}Á

Fachplaner Brandschutz EIPOS Dresden)