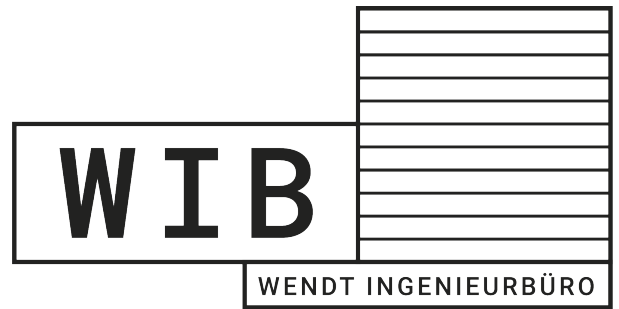




22-043

energetische Dachsanierung eines MFH

1.Nachtrag zur statischen Berechnung

Objekt

energetische Dachsanierung

Kirchhofalle 8

24103 Kiel

Auftraggeber:in

Antje Haupt

Droysenstraße 10

24105 Kiel

Tragwerksplanung

WIB-Wendt Ingenieurbüro

Fleethörn 25

24103 Kiel

bearbeitet:

M. Eng. Robert Wendt

Datum:

08.02.2023

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	3
V.01	Vorbemerkungen 3
V.02	konstruktive Hinweise 7
V.03	lastabtragende Bauteile 9
V.04	Aussteifung 10
V.05	Haftung und Urheber 11
V.06_N1	Vorbemerkungen 1. Nachtrag 11.1
P.01a - P.03a	Positionspläne 1.Nachtrag 12a
Lastermittlung	15a
L.01_N1	Einwirkungen und Lasten für Wohngebäude 15a
L.02	Wind- und Schneelastzonen 16
L.03	Wind- und Schneelasten als Satteldach 17
L.04	Wind- und Schneelasten als Walmdach 23
L.05	Lastermittlung aus der Bodenebene 27
Bauteilberechnungen	28
B.01	verstärkter Holzsparren Dachboden 28
B.02	Sparren Mansarde - Kirchhofallee 35
B.03	seitlich verstärkter Sparren - Hofseite 40
B.04	Sparren Nebendach 48
B.05	Sparren-Spieß 53a
B.05_N1	einstieliges Pfettendach 54
B.05-01_N1	Fußpunkt 57.2
B.06	Sparren Gauben 58
B.07_N1	Pfette - Kirchhofallee unter 2-achsiger Biegung 62a
B.08	Firstpfette 67a
B.08_N1	Firstpfette mit Verstärkung 68
B.09_N1	Pfette auf der Hofseite unter 2-achsiger Biegung 75a
B.10	Pfette - Weberstraße 82
B.11	Gratsparren 87

B.12	Pfette Nebendach	96
B.13_N1	Eisenprofil in Decke über 3.OG	100
AUS.01_N1	Windrispenbänder Nebendach	105
BS.01_N1	Brandschutzplatte	109
A.01_N	Bestandsplan 3.G	110
A.02_N1	Foto Auflager Ecke Kirchhoffallee Weberstraße	111
A.03_N1	Foto Auflager Weberstraße Nebengebäude	112
A.04_N1	Detaildarstellung zu den Auflagern	113

Pos. V.06_N1

Vorbemerkungen 1. Nachtrag

1. Nachtrag

Der erste Nachtrag beinhaltet die Bearbeitung des Prüfberichtes Nr.1, welcher durch das Ingenieurbüro Trebes erstellt wurde.

Stellungnahme zu den Einzelprüfbemerkungen/ bes. Prüfbemerkungen:

6.3.1. Der geprüfte Brandschutznachweis liegt derzeit nicht vor.

6.3.2. Die feuerbeständige Platte wurde detailliert (BS.01_N1).

6.3.3. Es wurde ein Nachweis für die Decke über dem 3. OG einschließlich der Eigen – und Nutzlasten und der lastbringenden Pfetten erbracht. Anhand der vorliegenden Unterlagen kann das Bestandsdeckensystem nur angenommen werden. Es wird von einer Decke, bestehend aus Eisenprofilen (NP 18) und ausbetonierten Feldern (Kappendecke) ausgegangen. Diese Annahme muss im Zuge der Baumaßnahme überprüft werden.

6.3.4. Die Pfettenpositionen B.07 und B.09 wurden für 2-achsige Biegung nachgewiesen. Eine Nachweisführung der Decke über DG als Scheibe ist somit entbehrlich.

6.3.5. Das ursprünglich angesetzte Pfettendach (Spieß, B.05) wurde als Sparrendach ausgeführt. Es wurde ein neuer Nachweis geführt. Am Die Fußpunkte sind auf Funktionalität zu prüfen (Verankerung). Sollten die Befestigungsmittel nicht ausreichend sein, sind die Fußpunkte zu verstärken (B.05-01_N1; 2x Tellerkopfschraube 8.0x180, vb)

6.3.6. Die Längsaussteifung des Nebendaches wird mittels Windrispen nachgerüstet. Ein Nachweis hierfür wurde geführt (AUS.01_N1)

6.4.1. Es sind keine weiteren Ausbaulasten vorgesehen. Weitere Nachweise werden nicht geführt.

6.4.2. Der Nachweis wurde als Mehrfeldträger ohne den Ansatz der Kopfbänder geführt. Es wurden seitliche Verstärkungen (beidseitig), bestehend aus Stahlblechen vorgesehen (siehe Pos. B.08_N1)

6.4.3. Die Auflagersituation der Pfetten wird als Detailskizze dargestellt. Ergänzend werden Fotos der Auflager der Pfetten (Ausrichtung Weberstraße) gegeben.

6.4.4. Der vertikale Lastabtrag ist im Zuge der Baumaßnahme festzustellen. Aus den vorliegenden Bestandsunterlagen kann keine Annahme getroffen werden.

Grundstücksgrenze

6,10

Terrasse

Terrasse

A.01_N1

b/h = 40/1.5 mm SST

B.12

b/h = 12/16 cm NH C24

B.04

b/h = 12/12 cm NH C24

Rauchabzugsöffnung
0,94cm x 1,40cm

B.09_N1

b/h = 14/20 cm NH C24

B.08_N1

2*FL 110x10, b/h = 12/12 cm NH C24, S 235

B.11

b/h = 12/16 cm NH C24

B.10

b/h = 14/20 cm NH C24

B.07_N1

b/h = 14/20 cm NH C24

2. Rettungsweg
1,14cm x 1,40cm

2. Rettungsweg

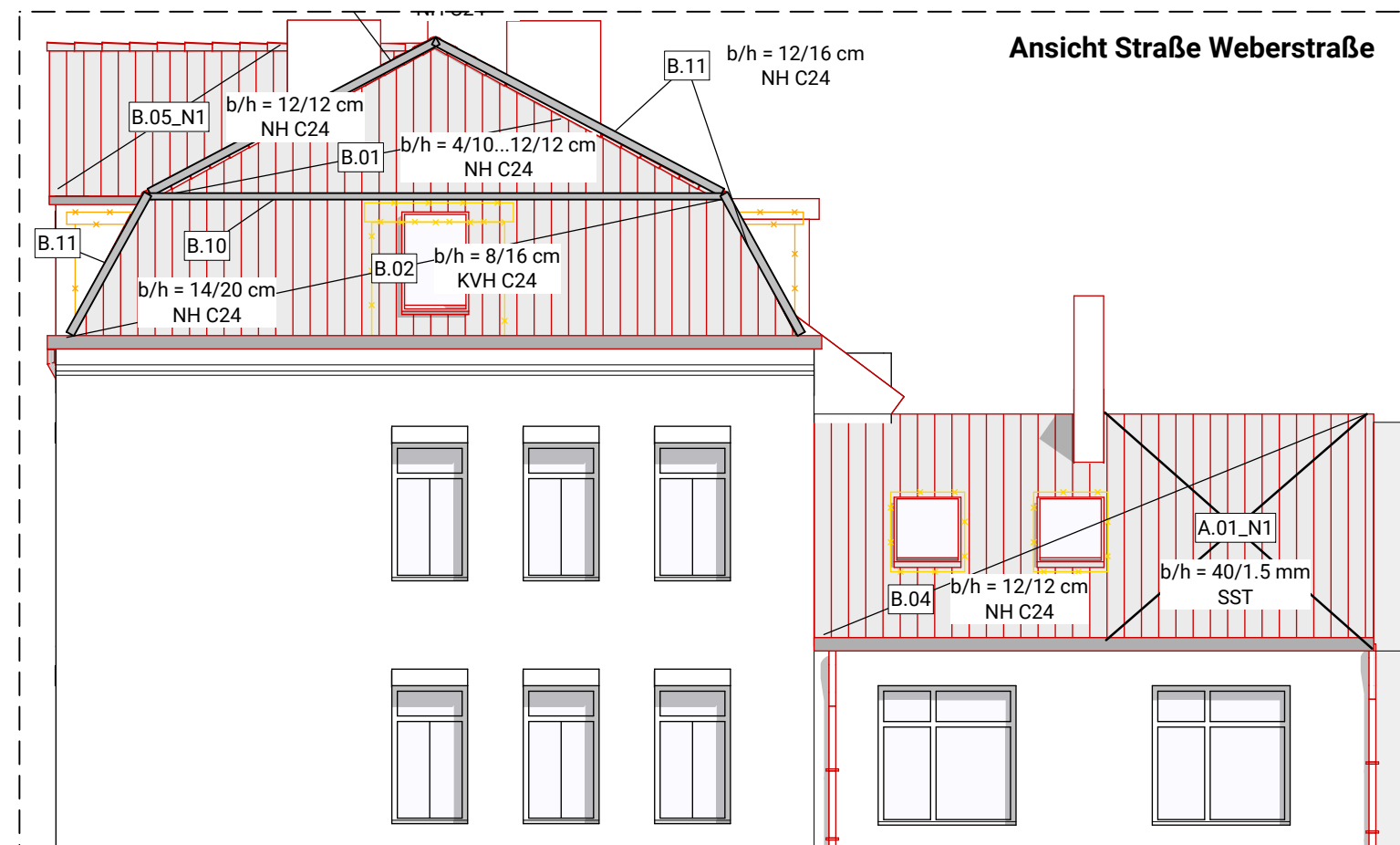
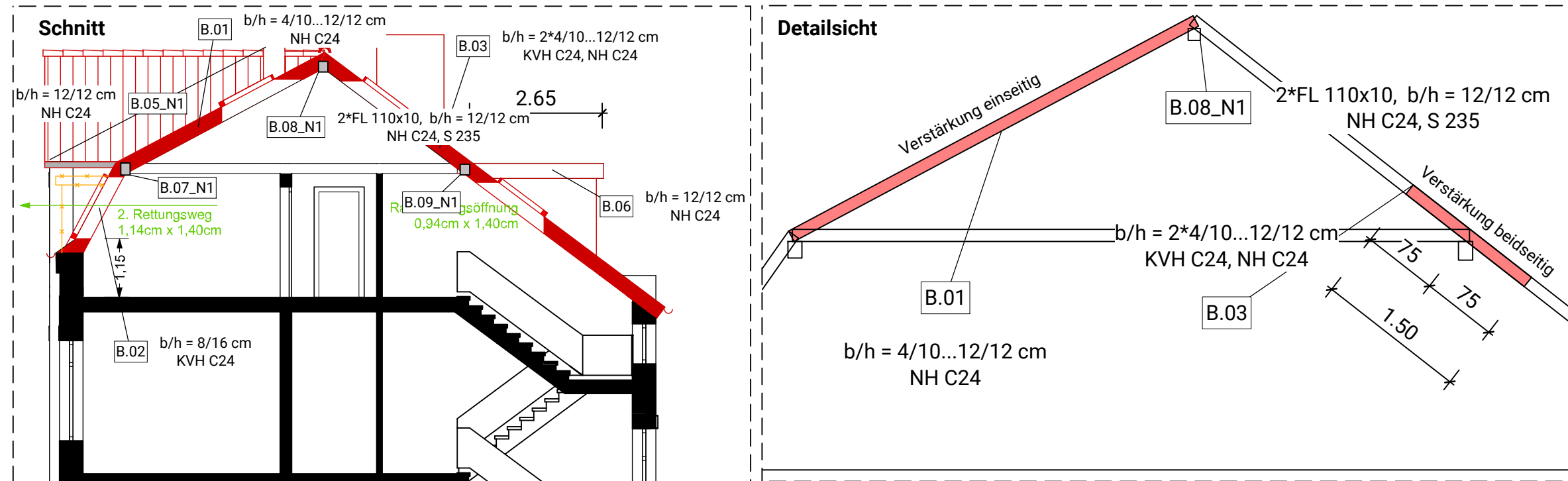
B.03b/h = 12/12 cm + 4/10 cm beidseitig im Bereich des Auflagers
Verbindungsmittel:
Holzschraube Würth ASSY SK 3.0
5.0 x 100 mm oder gleichwertig
(SK = Scheibenkopf = Tellerkopf)
Abstand: a ≤ 25 cm

Pos-Nr.	Beschreibung	Querschnitt/ Abmessungen	Material
A.01_N1	Windrispenbänder Nebendach	b/h = 40/1.5 mm	SST
B.01	verstärkter Holzsparren Dachboden	b/h = 4/10...12/12 cm	NH C24
B.02	Sparren Mansarde - Kirchhofallee	b/h = 8/16 cm	KVH C24
B.03	seitlich verstärkter Sparren - Hofseite	b/h = 2*4/10...12/12 cm	KVH C24, NH C24
B.04	Sparren Nebendach	b/h = 12/12 cm	NH C24
B.05_N1	einstieliges Pfettendach	b/h = 12/12 cm	NH C24
B.06	Sparren Gauben	b/h = 12/12 cm	NH C24
B.07_N1	Pfette - Kirchhofallee unter 2-achsiger Biegung	b/h = 14/20 cm	NH C24
B.08_N1	Firstpfette mit Verstärkung	2*FL 110x10, b/h = 12/12 cm	NH C24, S 235
B.09_N1	Pfette auf der Hofseite unter 2-achsiger Biegung	b/h = 14/20 cm	NH C24
B.10	Pfette - Weberstraße	b/h = 14/20 cm	NH C24
B.11	Gratsparren	b/h = 12/16 cm	NH C24
B.12	Pfette Nebendach	b/h = 12/16 cm	NH C24

Für alle Verbindungsmittel ist der gemäß DIN EN 1995-1-1, Tab. 4.1 geforderte Korrosionsschutz einzuhalten. Zulassungen von Dübeln enthalten u.U. weitgehende Forderungen zum Korrosionsschutz.

WIB
WENDT INGENIEURBÜRO

P.02a - Schnitt + Ansicht Weberstraße



P.02a

Die statische Berechnung vom 08.02.2023
und deren Angaben zu Details ist zu beachten.

Gültigkeit ausschließlich in Verbindung mit der statischen Berechnung vom 08.02.2023.

Der Tragwerksübersichtsplan dient der Übersicht der bemessenen Bauteile.

Dieser Tragwerksübersichtsplan
P.02a - Schnitt + Ansicht Weberstraße stellt
KEINE AUSFÜHRUNGSPLANUNG
dar.

Einbauteile	
Baustoffe	siehe Positionsliste

PROJEKT

MFH Kirchhofalle 8
Droysenstraße 10
24105 Kiel

BAUHERR:IN TRAGWERKSPLANUNG

Antje Haupt
Droysenstraße 10
24105 Kiel

WIB-Wendt Ingenieurbüro
Fleethörn 25
24103 Kiel

Objektplanung

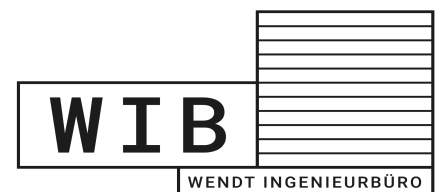
Jasper Harten
Fleethörn 25
24103 Kiel

Projektnummer: 22-043

P.02a - Schnitt + Ansicht Weberstraße

DATUM	GEZEICHNET	ÄNDERUNG	INDEX

MASSSTAB 1: 50 // 1: 100	DATUM 08.02.2023	PLAN P.02a	GEZEICHNET Robert Wendt
-----------------------------	---------------------	---------------	----------------------------





Dieser Tragwerksübersichtsplan
P.03a - Ansichten Kirchhofalle + Hofseite stellt
KEINE AUSFÜHRUNGSPLANUNG
dar.

Baustoffe	siehe Positionsliste

**MFH Kirchhofalle 8
Droysenstraße 10
24105 Kiel**

Antje Haupt **WIB-Wendt Ingenieurbüro**
Droysenstraße 10 **Fleethörn 25**
24105 Kiel **24103 Kiel**

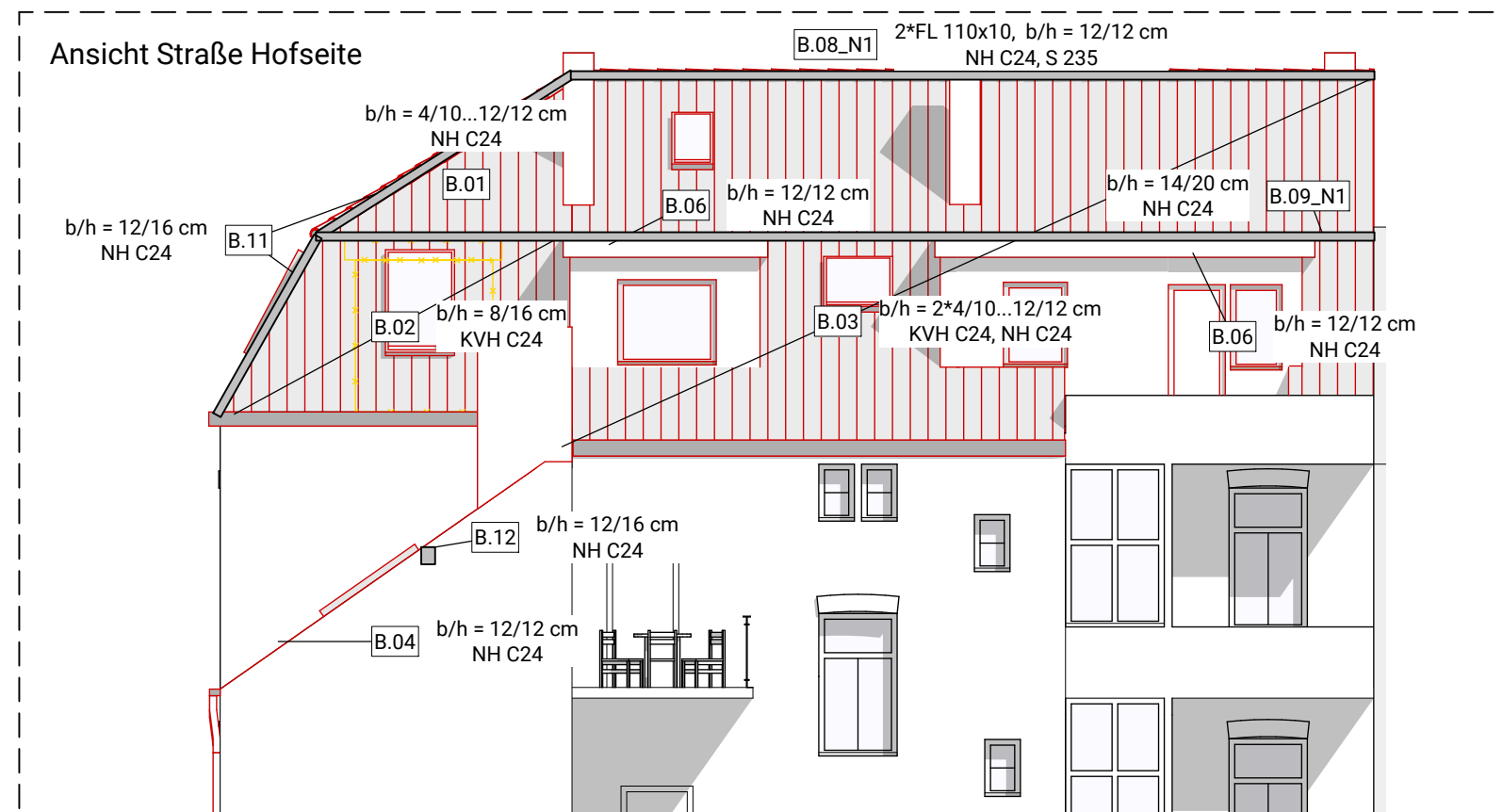
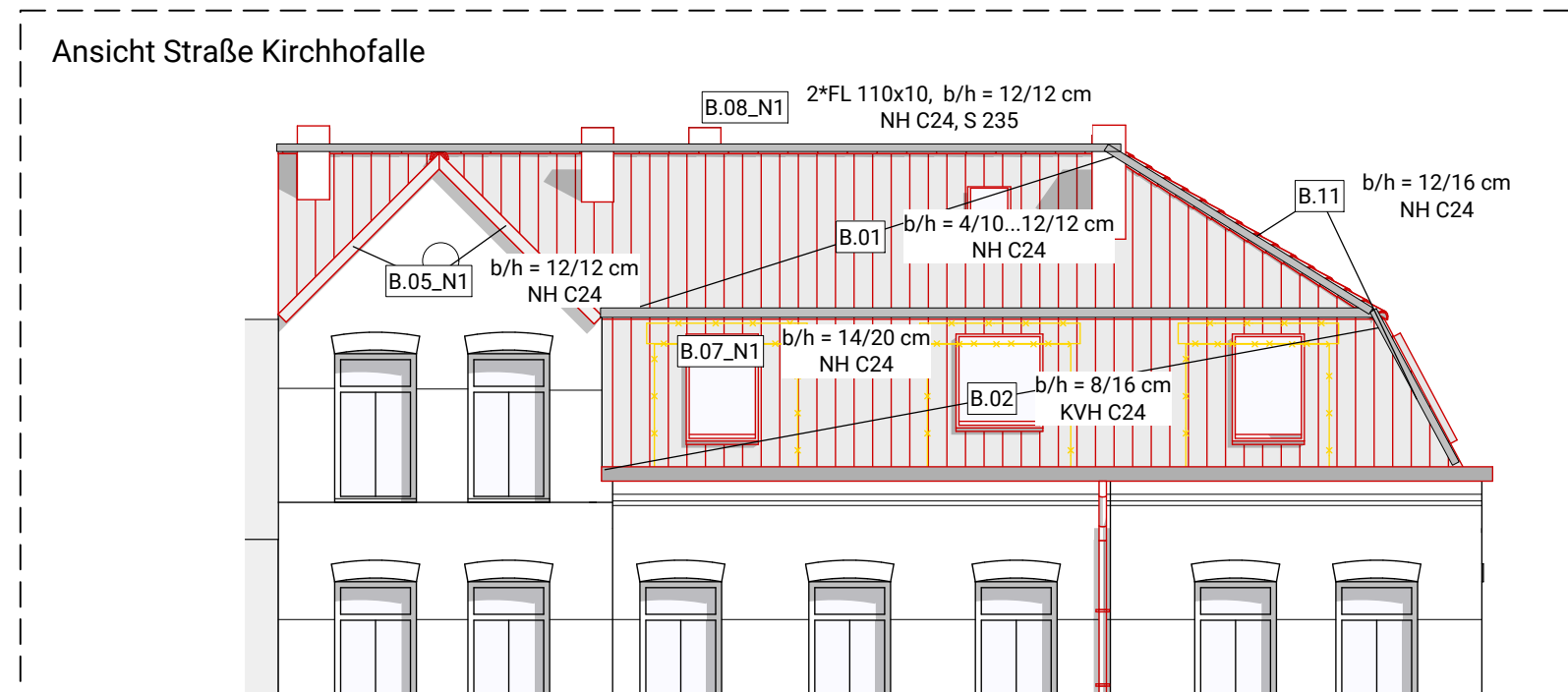
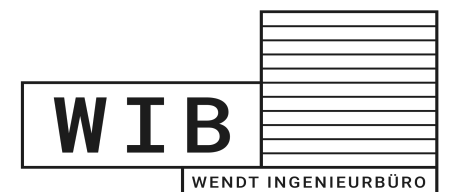
Jasper Harten
Fleethörn 25
24103 Kiel

Projektnummer: 22-043

P.03a - Ansichten Kirchhofalle + Hofseite

DATUM	GEZEICHNET	ÄNDERUNG	INDEX

MASSTAB 1: 100 // 1: 100	DATUM 08.02.2023	PLAN P.03a	GEZEICHNET Robert Wendt
-----------------------------	---------------------	---------------	----------------------------



Lastermittlung

Pos. L.01_N1	Einwirkungen und Lasten für Wohngebäude			
Belastungen				
Flächenlasten	Flächenlasten			
Gk-gk-1	Dachaufbau	=	0.93	kN/m ²
Gk-gk-2	Ausbaulast Verkleidung	=	0.26	kN/m ²
Gk-gk-3	Aufbau Bodenebene	=	0.09	kN/m ²
Qk.N-qk-1	Nutzlast Kategorie A1	=	1.00	kN/m ²
Zusammenstellungen				
gk-1	Dachaufbau			
	Betonstein	0.55 =	0.55	kN/m ²
	Lattung inkl. Konterlattung	0.10 =	0.10	kN/m ²
	Aufsparrendämmung Holzfaser - Dämmung	0.01*16 =	0.16	kN/m ²
	Zwischensparrendämmung Holzfaser - Dämmung	0.01*12 =	0.12	kN/m ²
		=	0.93	kN/m ²
gk-2	Ausbaulast Verkleidung			
	Uk	0.15 =	0.15	kN/m ²
	Verkleidung Gipskartonplatten 1.25 cm	0.09*1.25 =	0.11	kN/m ²
		=	0.26	kN/m ²
gk-3	Aufbau Bodenebene			
	Schalung	4.5*0.02 =	0.09	kN/m ²
qk-1	Nutzlast Kategorie A1			
	Nutzlast A1 für Spitzböden	1.0 =	1.00	kN/m ²
Flächenlasten	Flächenlasten der Geschoßdecken			
Gk-gk-4	Aufbau Geschoßdecke	=	5.35	kN/m ²
Qk.N-qk-2	Kat.A3 Nutzlast Wohnräume	=	2.00	kN/m ²
Zusammenstellungen				
gk-4	Aufbau Geschoßdecke			
	Belag	0.30 =	0.30	kN/m ²
	Kappendecke 20 cm	0.20*24 =	4.80	kN/m ²
	Bekleidung	0.25 =	0.25	kN/m ²
		=	5.35	kN/m ²
qk-2	Kat.A3 Nutzlast Wohnräume			
	Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume ohne Querverteilung	2 =	2.00	kN/m ²

Pos. B.05 Sparren Spieß

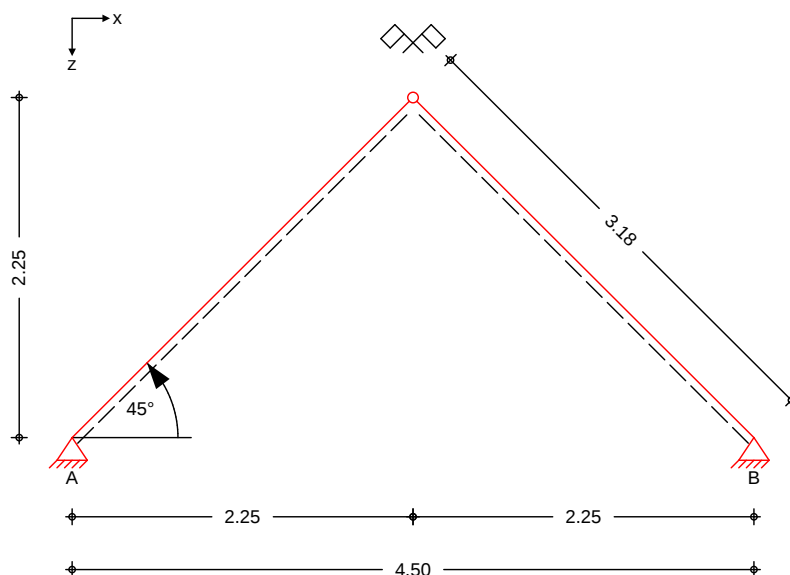
Die Position entfällt.

Die Seiten 54 bis 57 entfallen.

Pos. B.05_N1 **einstieliges Pfettendach**

System
M 1:50

Sparrendach



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	3.18	NH C24	12.0/12.0
Sparren rechts	3.18	NH C24	12.0/12.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	4.50	0.00	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\delta_{ji} =$	45.00	°
	$\delta_{re} =$	45.00	°
Dachhöhe	$h_{ji} =$	2.25	m
	$h_{re} =$	2.25	m

Sparrenabstand

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

Belastungen

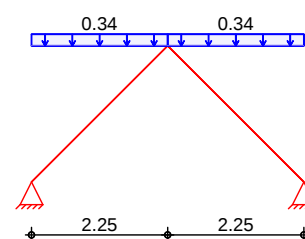
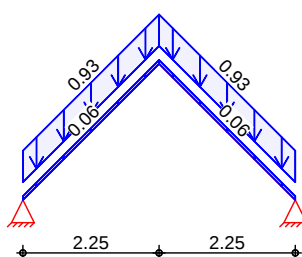
Belastungen auf das System

Grafik

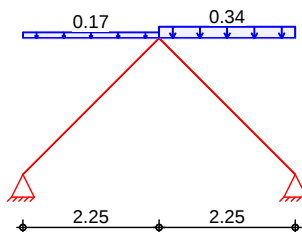
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

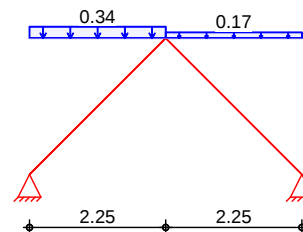
Gk Qk.S.A



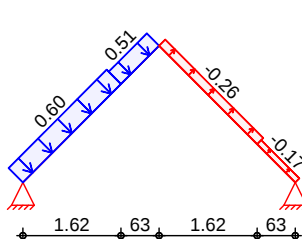
Qk.S.B



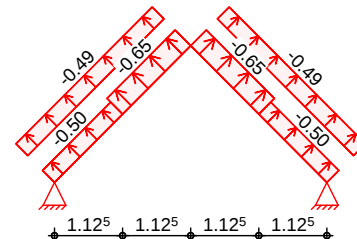
Qk.S.C



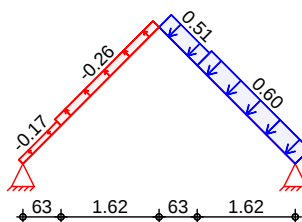
Qk.W.000



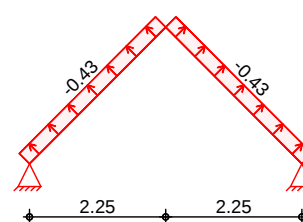
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung
Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.S.C

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	2.25		0.06
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	2.25		0.06
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	2.25		0.93
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	2.25		0.93
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	2.25		0.34
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	2.25		0.34
SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	2.25		0.17
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	2.25		0.34
SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	2.25		0.34
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	2.25		0.17
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.62		0.60
SpLi	lokal	Ber. H	1.62	0.63		0.51
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	0.63		-0.17
SpRe	lokal	Ber. J	0.63	1.62		-0.26
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	1.13		-0.50
SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.13		-0.50
SpLi	lokal	Ber. G	1.13	1.13		-0.65
SpRe	lokal	Ber. G	1.13	1.13		-0.65
SpLi	lokal	Ber. H	0.00	2.25		-0.49
SpRe	lokal	Ber. H	0.00	2.25		-0.49
SpRe	lokal	Ber. F	0.00	1.62		0.60
SpRe	lokal	Ber. H	1.62	0.63		0.51
SpLi	lokal	Ber. I	0.00	0.63		-0.17

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m²]	q _e [kN/m²]
Einw. Qk.W.270	SpLi	lokal	Ber. J	0.63	1.62		-0.26
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	2.25		-0.43
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	2.25		-0.43

(a) aus Pos. 'L.01' Flächenlast Gk
'gk-1'

0.930 = 0.93 kN/m²

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	10	ku/sk	1.35*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.000
	14	ku/sk	1.35*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.180
quasi-ständig	80		1.00*Gk

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Stab	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 10	SpLi	0.00	-4.53 *	0.00	3.12 *
		1.59	-2.82	2.47 *	-0.02
		3.18	-1.11 *	0.00	-3.04 *
	SpRe	0.00	-6.45 *	0.00	1.19 *
		1.59	-4.74	0.90 *	-0.02
		3.18	-3.04 *	0.00	-1.11 *
Komb. 14	SpLi	0.00	-6.45 *	0.00	1.19 *
		1.59	-4.74	0.90 *	-0.02
		3.18	-3.04 *	0.00	-1.11 *
	SpRe	0.00	-4.53 *	0.00	3.12 *
		1.59	-2.82	2.47 *	-0.02
		3.18	-1.11 *	0.00	-3.04 *

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	N _d M _{yd} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm²]	η [-]
SpLi	(L = 3.18 m, k _{c,y} = 0.36)						
	1.55	10	1.00	-2.87	0.20	16.15	
				2.47	8.56	18.46	0.50 *
SpRe	(L = 3.18 m, k _{c,y} = 0.36)						
	1.55	14	1.00	-2.87	0.20	16.15	
				2.47	8.56	18.46	0.50 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
SpLi	0.00	10	1.00	3.12	0.65	3.08	0.21 *
SpRe	0.00	14	1.00	3.12	0.65	3.08	0.21 *

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Die Sparren werden in der Dachebene als gehalten betrachtet.
Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,cy} [m]
SpLi	3.18	3.18
SpRe	3.18	3.18

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
SpLi	(L = 3.18 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
	1.59	80	W _{net,fin}	8.9	l/300=	10.6	0.84 *
SpRe	(L = 3.18 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
	1.59	80	W _{net,fin}	8.9	l/300=	10.6	0.84 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN/m]	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	A	-1.58	3.15
	B	1.58	3.15
Einw. Qk.S.A	A	-0.38	0.77
	B	0.38	0.77
Einw. Qk.S.B	A	-0.29	0.48
	B	0.29	0.67
Einw. Qk.S.C	A	-0.29	0.67
	B	0.29	0.48
Einw. Qk.W.000	A	0.95	0.38
	B	0.87	0.38
Einw. Qk.W.090	A	0.06	-2.03
	B	-0.06	-2.03
Einw. Qk.W.180	A	-0.87	0.38
	B	-0.95	0.38
Einw. Qk.W.270	A	0.00	-0.96
	B	0.00	-0.96

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	SpLi	1.55	OK
Querkraft	SpRe	0.00	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
ges. Enddurchbiegung	SpLi	1.59	OK	0.84

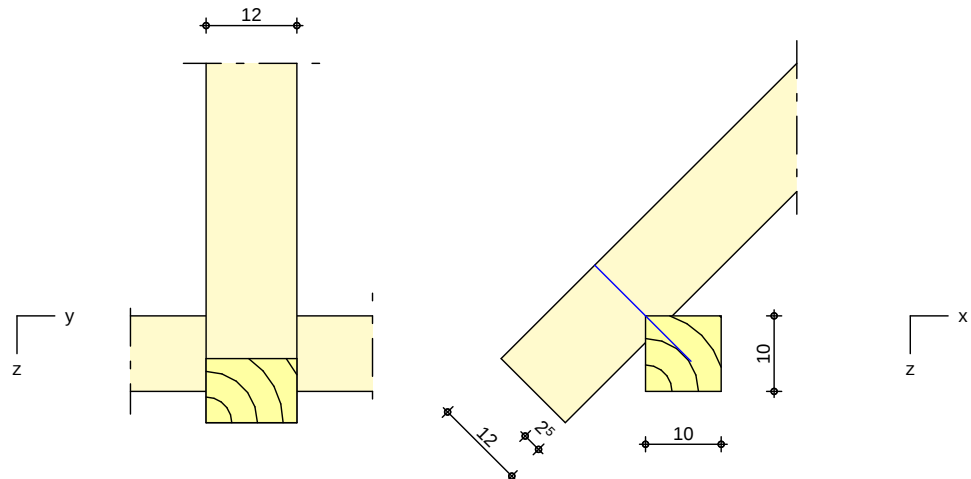
Pos. B.05-01_N1

Fußpunkt

Geometrie

Sparrenaufleger

Grafik
M 1:10



Mat./Querschnitt

Bauteil	α [°]	Material	Querschnitt [cm]
Pfette		NH C24	10.0/10.0
Sparren	45.0	NH C24	12.0/12.0
Einschnitttiefe Sparren		t =	2.50 cm

Nutzungsklasse 2

Verbindungsmittel

2 Holzschraube Würth ASSY 3.0 (Teilgewinde, Scheibenkopf) 8.0x180,
vorgebohrt
Europäische Technische Zulassung ETA-11/0190

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Auflagerlasten

	Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]
Einw. Ed.1	(a) B.05-01_N1	-2.13	4.25
Einw. Ed.2	(a) B.05-01_N1	-1.58	3.15
Einw. Ed.3	(a) B.05-01_N1	-1.58	3.15
Einw. Ed.4	(a) B.05-01_N1	-2.13	4.25
Einw. Ed.5	(a) B.05-01_N1	-2.13	4.25
Einw. Ed.6	(a) B.05-01_N1	-1.58	3.15
Einw. Ed.7	(a) B.05-01_N1	-1.58	3.15
Einw. Ed.8	(a) B.05-01_N1	-1.58	3.15
Einw. Ed.9	(a) B.05-01_N1	-2.13	4.25
Einw. Ed.10	(a) B.05-01_N1	-2.70	5.40
Einw. Ed.11	(a) B.05-01_N1	-2.01	3.87
Einw. Ed.12	(a) B.05-01_N1	-2.01	3.87
Einw. Ed.13	(a) B.05-01_N1	-2.70	5.40
Einw. Ed.14	(a) B.05-01_N1	-2.70	5.40
Einw. Ed.15	(a) B.05-01_N1	-2.01	4.16
Einw. Ed.16	(a) B.05-01_N1	-2.01	3.87
Einw. Ed.17	(a) B.05-01_N1	-2.01	3.87
Einw. Ed.18	(a) B.05-01_N1	-2.70	5.40

	Komm.	F _x [kN]	F _z [kN]
Einw. Ed.19	(a) B.05-01_N1	-3.72	5.40
Einw. Ed.20	(a) B.05-01_N1	-0.16	3.73
Einw. Ed.21	(a) B.05-01_N1	-1.45	-0.45
Einw. Ed.22	(a) B.05-01_N1	-1.85	5.75
Einw. Ed.23	(a) B.05-01_N1	-1.00	5.40
Einw. Ed.24	(a) B.05-01_N1	-0.16	3.73
Einw. Ed.25	(a) B.05-01_N1	-0.16	3.73
Einw. Ed.26	(a) B.05-01_N1	-1.45	-0.45
Einw. Ed.27	(a) B.05-01_N1	-3.48	5.75
Einw. Ed.28	(a) B.05-01_N1	-2.46	4.91
Einw. Ed.29	(a) B.05-01_N1	-2.16	4.09
Einw. Ed.30	(a) B.05-01_N1	-2.16	4.09
Einw. Ed.31	(a) B.05-01_N1	-2.46	4.91
Einw. Ed.32	(a) B.05-01_N1	-2.46	4.91
Einw. Ed.33	(a) B.05-01_N1	-2.16	4.53
Einw. Ed.34	(a) B.05-01_N1	-2.16	4.09
Einw. Ed.35	(a) B.05-01_N1	-2.16	4.09
Einw. Ed.36	(a) B.05-01_N1	-2.46	4.91
Einw. Ed.37	(a) B.05-01_N1	-2.63	4.99
Einw. Ed.38	(a) B.05-01_N1	-1.97	4.17
Einw. Ed.39	(a) B.05-01_N1	-2.14	3.61
Einw. Ed.40	(a) B.05-01_N1	-2.27	4.99
Einw. Ed.41	(a) B.05-01_N1	-2.27	4.99
Einw. Ed.42	(a) B.05-01_N1	-1.97	4.61
Einw. Ed.43	(a) B.05-01_N1	-1.97	4.17
Einw. Ed.44	(a) B.05-01_N1	-2.14	3.61
Einw. Ed.45	(a) B.05-01_N1	-2.63	4.99

(a) aus Pos. 'B.05_N1', Ort 'B.05-01_N1' (Seite 54)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.00*Ed.1
19	ku/sk	1.00*Ed.19
st:	ständig	
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Ek	F _{x,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	α _{Sp} [°]	α _{Pf} [°]	F _{v,d} [kN]	F _{ax,d} [kN]
1	2.13	0.00	4.25	0.0	90.0	1.50	1.50
19	3.72	0.00	5.40	0.0	90.0	2.63	2.63

Mat./Querschnitt

Querschnittswerte

Kontaktlängen und Kontaktflächen

	Bauteil	α [°]	l_A [cm]	l_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]
vertikal	Sparren	45.0	3.54	7.78	93.34
	Pfette	90.0		18.00	63.64
horizontal	Sparren	45.0	3.54	7.78	93.34
	Pfette	90.0		18.00	63.64

Verbindungsmittel

2 Holzschraube Würth ASSY 3.0 (Teilgewinde, Scheibenkopf) 8.0x180, vorgebohrt

Europäische Technische Zulassung ETA-11/0190

d [mm]	l [mm]	$F_{v,Rk}$ [kN]	$F_{ax,Rk}$ [kN]
8.0	180	9.59	9.03

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12

Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	α [°]	$\sigma_{c,a,d}$ [N/mm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,a,d}$ [N/mm ²]	η
Sparren	1	0.60	4.25	45.0	0.46	1.50	2.94 *	0.16
Pfette				90.0	0.67	1.50	1.15	0.39

* Wert mit $k_{c,90}$ modifiziert

Verankerung

mit 2 Holzschraube Würth ASSY 3.0 (Teilgewinde, Scheibenkopf) 8.0x180, vorgebohrt

E_k	k_{mod}	α_{Sp} [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	η
19	1.00	0.0	2.63	7.38	2.63	6.95	0.52

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

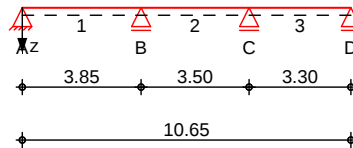
Nachweis	η [-]
Querdruck	OK 0.39
Verankerung	OK 0.52

Pos. B.07_N1 Pfette - Kirchhofallee unter 2-achsiger Biegung

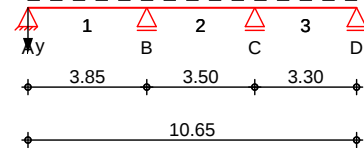
System Holz-Dreifeldträger

M 1:245

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	3.85	NH C24	14.0/20.0	2
2	3.50			2
3	3.30			2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	10.0	fest	fest
B	3.85	10.0	fest	fest
C	7.35	10.0	fest	fest
D	10.65	10.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

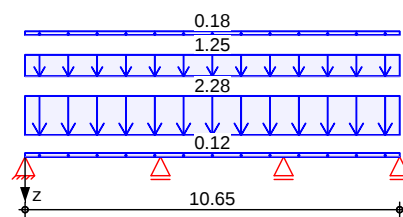
A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
280.0	4.2	0.12

Grafik

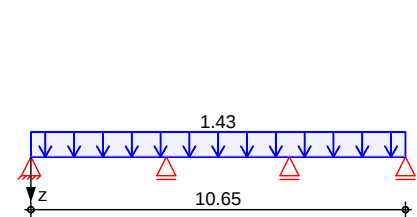
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

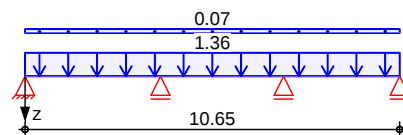
Gk



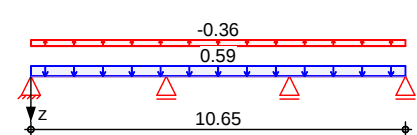
Qk.N



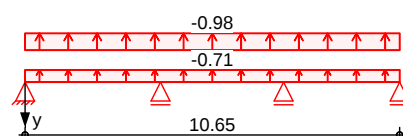
Qk.S.A



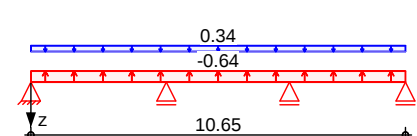
Qk.W.000



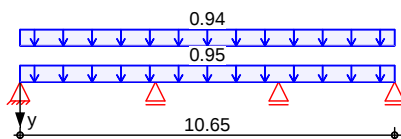
Qk.W.000



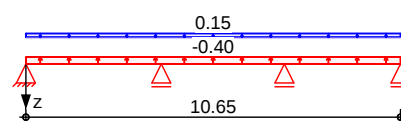
Qk.W.090



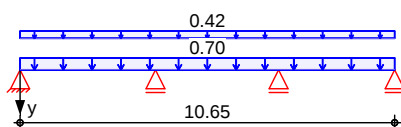
Qk.W.090



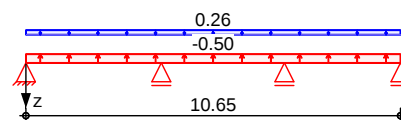
Qk.W.180



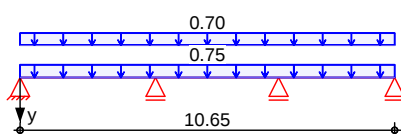
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	10.65		0.12
(a) 1		0.00	10.65		2.28
(b) 1		0.00	10.65		1.25
(c) 1		0.00	10.65		0.17
(c) 1		0.00	10.65		1.43
(a) 1		0.00	10.65		1.36
(b) 1		0.00	10.65		0.07
(a) 1		0.00	10.65		0.59
(b) 1		0.00	10.65		-0.36
(a) 1		0.00	10.65		-0.64
(b) 1		0.00	10.65		0.34
(a) 1		0.00	10.65		-0.40
(b) 1		0.00	10.65		0.15
(a) 1		0.00	10.65		-0.50
(b) 1		0.00	10.65		0.26

(a) aus Pos. 'B.01', Lager 'A' (Seite 33)

(b) aus Pos. 'B.02', Lager 'B' (Seite 38)

(c) aus Pos. 'L.05', Lager 'A' (Seite 27)

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	10.65		-0.71
(b) 1		0.00	10.65		-0.98
(a) 1		0.00	10.65		0.95
(b) 1		0.00	10.65		0.94
(a) 1		0.00	10.65		0.70
(b) 1		0.00	10.65		0.42
(a) 1		0.00	10.65		0.74
(b) 1		0.00	10.65		0.70

(a) aus Pos. 'B.01', Lager 'A' (Seite 33)

(b) aus Pos. 'B.02', Lager 'B' (Seite 38)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.S.A
	34	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+1.50*Qk.S.A
	36	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.000		
	59	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+1.50*Qk.S.A
	60	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.000		
selten	304		1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,3)	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.000		
	315		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2)	+0.50*Qk.S.A
quasi-ständig	309		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)	
		ku:	kurz		
		ku/sk:	kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 2	1	0.00	0.00	13.88 *	0.00 *	0.00 *
		1.58	10.93 *	-0.03	0.00	0.00
		3.85	-11.84 *	-20.03 *	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	-11.84 *	13.72 *	0.00 *	0.00 *
		1.90	1.06 *	-0.15	0.00	0.00
		3.50	-8.52 *	-11.83 *	0.00 *	0.00 *
	3	0.00	-8.52 *	17.11 *	0.00 *	0.00 *
		1.98	8.10 *	-0.29	0.00	0.00
		3.30	0.00	-11.95 *	0.00	0.00
Komb. 34	1	0.00	0.00	13.59 *	0.00 *	0.00 *
		1.55	10.48 *	-0.07	0.00	0.00
		3.85	-12.96 *	-20.32 *	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	-12.96 *	16.71 *	0.00 *	0.00 *
		1.90	2.89 *	-0.03	0.00	0.00
		3.50	-8.43 *	-14.12 *	0.00 *	0.00 *
	3	0.00	-8.43 *	14.60 *	0.00 *	0.00 *
		2.00	6.17 *	0.00	0.00	0.00
		3.30	0.00	-9.49 *	0.00	0.00
Komb. 36	1	0.00	0.00	12.48 *	0.00	-3.94 *
		1.55	9.62 *	-0.07	3.05 *	0.00
		3.85	-11.93 *	-18.68 *	-3.67 *	5.84 *
	2	0.00	-11.93 *	15.38 *	-3.67 *	-4.71 *
		1.85	2.68	0.37	0.70 *	0.00

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 59	3	1.90	2.69 *	0.01	0.70	0.12
		3.50	-7.66 *	-12.94 *	-2.74 *	4.18 *
		0.00	-7.66 *	13.19 *	-2.74 *	-5.02 *
		1.98	5.54	0.17	2.23 *	0.00
		2.00	5.55 *	0.02	2.22	0.06
		3.30	0.00	-8.55 *	0.00	3.36 *
	1	0.00	0.00	11.16 *	0.00 *	0.00 *
		1.55	8.52 *	-0.16	0.00	0.00
		3.85	-11.15 *	-16.95 *	0.00 *	0.00 *
	2	0.00	-11.15 *	15.77 *	0.00 *	0.00 *
		1.80	2.97 *	-0.08	0.00	0.00
		3.50	-9.89 *	-15.05 *	0.00 *	0.00 *
Komb. 60	3	0.00	-9.89 *	17.53 *	0.00 *	0.00 *
		2.00	7.55 *	-0.09	0.00	0.00
		3.30	0.00	-11.53 *	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	10.05 *	0.00	-3.94 *
		1.55	7.67 *	-0.16	3.05 *	0.00
		3.85	-10.12 *	-15.31 *	-3.67 *	5.84 *
	2	0.00	-10.12 *	14.45 *	-3.67 *	-4.71 *
		1.80	2.78 *	-0.12	0.70	-0.14
		1.85	2.76	-0.56	0.70 *	0.00
	3	3.50	-9.12 *	-13.88 *	-2.74 *	4.18 *
		0.00	-9.12 *	16.12 *	-2.74 *	-5.02 *
		1.98	6.93	0.12	2.23 *	0.00
		2.00	6.93 *	-0.07	2.22	0.06
		3.30	0.00	-10.59 *	0.00	3.36 *

Mat./Querschnitt

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

Material

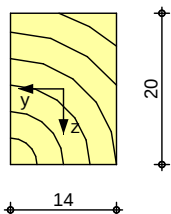
Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
14.0	20.0	280	9333	4573

Grafik
M 1:10

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _{0,d} σ _{my,d} σ _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.85 m, k _{c,y} = 0.59, k _{c,z} = 0.33, k _{crit} = 1.00)						
	3.85	36	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-11.93	12.78	18.46	
				-3.67	5.61	18.46	0.91 *
Feld 2	(L = 3.50 m, k _{c,y} = 0.67, k _{c,z} = 0.39, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	36	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-11.93	12.78	18.46	
				-3.67	5.61	18.46	0.91 *
Feld 3	(L = 3.30 m, k _{c,y} = 0.71, k _{c,z} = 0.43, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	60	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-9.12	9.77	18.46	
				-2.74	4.19	18.46	0.69 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.23	2	0.90	11.82	1.27	2.77	0.46
				0.00	0.00	2.77	
	3.60	34	0.90	-18.12	1.94	2.77	0.70 *
				0.00	0.00	2.77	
Feld 2	0.25	34	0.90	14.50	1.55	2.77	0.56 *
				0.00	0.00	2.77	
	3.25	59	0.90	-12.85	1.38	2.77	0.50
				0.00	0.00	2.77	
Feld 3	0.25	59	0.90	15.33	1.64	2.77	0.59 *
				0.00	0.00	2.77	
	3.07	2	0.90	-9.89	1.06	2.77	0.38
				0.00	0.00	2.77	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
Feld 1	3.85	3.85	3.85	3.85
Feld 2	3.50	3.50	3.50	3.50
Feld 3	3.30	3.30	3.30	3.30

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2	0.90	13.88	182.0	1.00	0.76	1.73	0.44
Auflager B	34	0.90	37.03	224.0	1.00	1.65	1.73	0.96
Auflager C	59	0.90	32.58	224.0	1.00	1.45	1.73	0.84
Auflager D	2	0.90	11.95	182.0	1.00	0.66	1.73	0.38

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	(L = 3.85 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
	1.73	304	W _{inst}	10.6	l/300=	12.8	0.83
	1.73	309	W _{net,fin}	11.9	l/300=	12.8	0.93
Feld 2	(L = 3.50 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
	1.74	315	W _{inst}	1.5	l/300=	11.7	0.13
	0.52	309	W _{net,fin}	-1.2	l/300=	-11.7	0.10
Feld 3	(L = 3.30 m, NKL 2, k _{def} = 0.80)						
	1.81	304	W _{inst}	5.8	l/300=	11.0	0.53
	1.81	309	W _{net,fin}	6.5	l/300=	11.0	0.59

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	F _{y,k,min} [kN]	F _{y,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	5.93	5.93	0.00	0.00
	B	15.89	15.89	0.00	0.00
	C	13.85	13.85	0.00	0.00
	D	5.06	5.06	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	-0.21	2.44	0.00	0.00
	B	-0.42	6.38	0.00	0.00
	C	-0.65	5.84	0.00	0.00
	D	-0.28	2.18	0.00	0.00
Einw. Qk.S.A	A	2.21	2.21	0.00	0.00
	B	5.92	5.92	0.00	0.00
	C	5.16	5.16	0.00	0.00
	D	1.89	1.89	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	A	0.37	0.37	-2.63	-2.63
	B	0.98	0.98	-7.04	-7.04
	C	0.86	0.86	-6.14	-6.14
	D	0.31	0.31	-2.24	-2.24
Einw. Qk.W.090	A	-0.47	-0.47	2.92	2.92
	B	-1.25	-1.25	7.82	7.82
	C	-1.09	-1.09	6.82	6.82
	D	-0.40	-0.40	2.49	2.49
Einw. Qk.W.180	A	-0.38	-0.38	1.73	1.73
	B	-1.02	-1.02	4.64	4.64
	C	-0.89	-0.89	4.05	4.05
	D	-0.32	-0.32	1.48	1.48
Einw. Qk.W.270	A	-0.38	-0.38	2.24	2.24
	B	-1.03	-1.03	6.01	6.01
	C	-0.89	-0.89	5.24	5.24
	D	-0.33	-0.33	1.91	1.91

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.91
Querkraft	Feld 1	3.60	OK	0.70

Nachweise (GZG)

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.96

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	1.73	OK	0.83
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	1.73	OK	0.93

Pos. B.08

Firstpfette

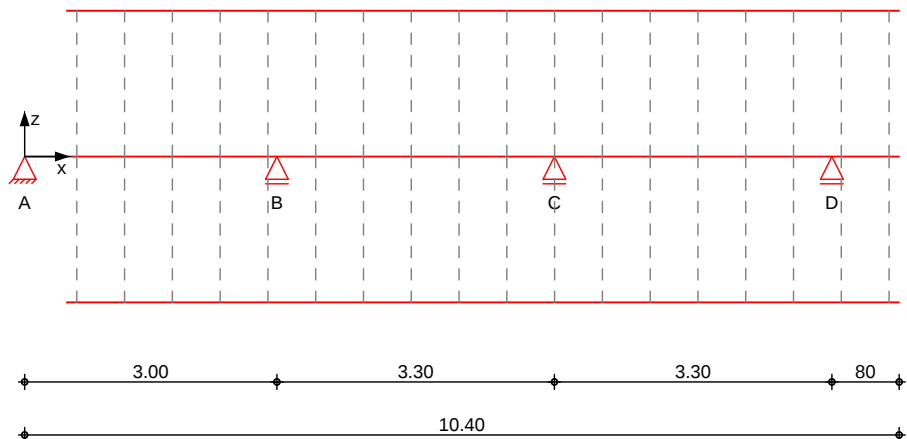
Die Position entfällt.

Die Seiten 68 bis 74 entfallen.

Pos. B.08_N1 Firstpfette mit Verstärkung

System Balken

M 1:90



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	3.00	1
2-3	3.30	1
Kr	0.80	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	10.40	12/12	NH C24

Verstärkung

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.50	9.90	beide	FL 110x10	S 235

Verbundstellen

n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
18 Bolzen	M12	8.8	8982

Abstände Verbundst.

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
12.0	17 * 56.8	12.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	12.0	x		fest	frei
B	3.00	12.0	x		fest	frei
C	6.30	12.0	x		fest	frei
D	9.60	12.0	x		fest	frei

Belastungen

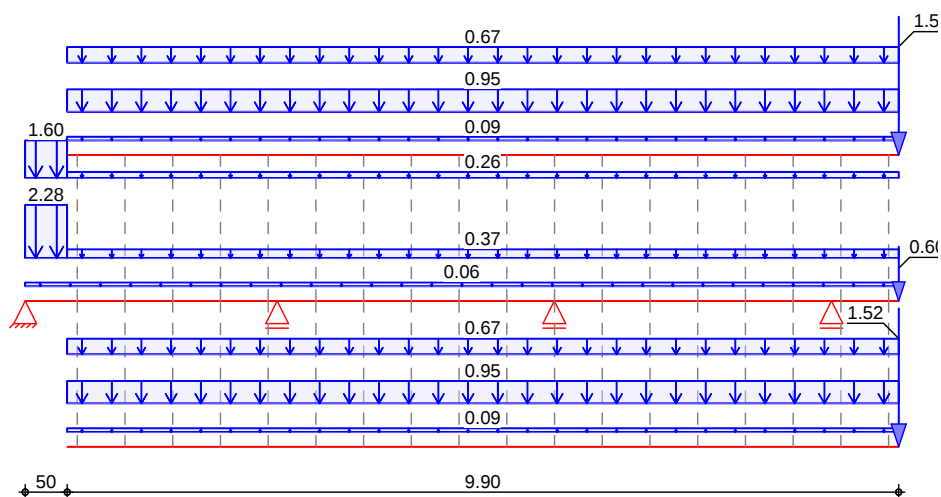
Grafik

Einwirkung

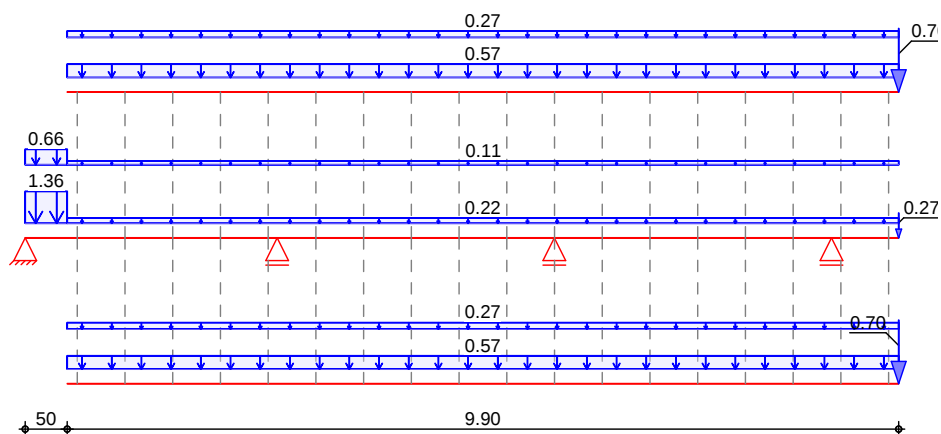
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

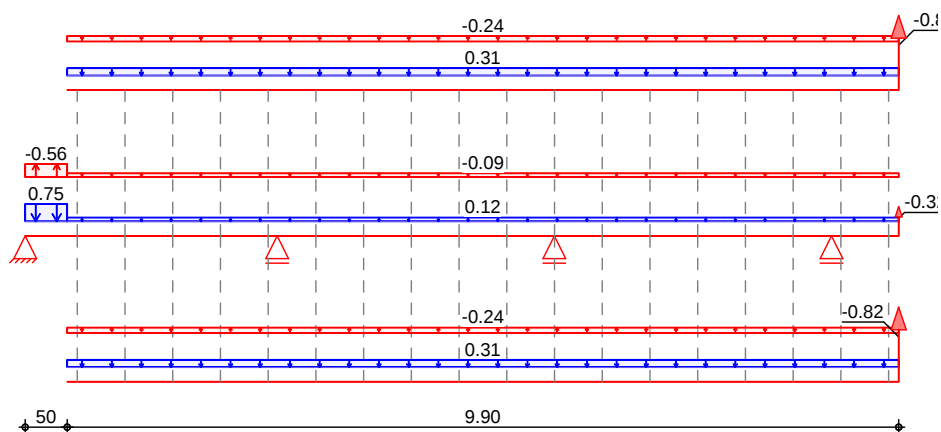
Gk



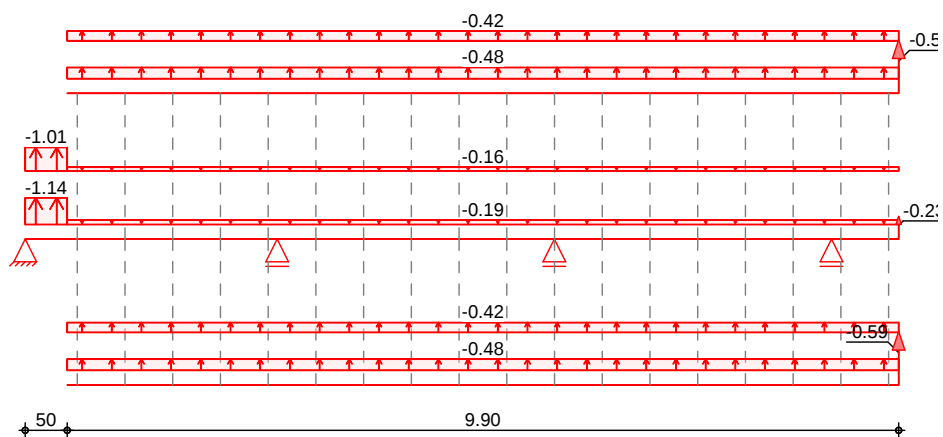
Qk.S.A



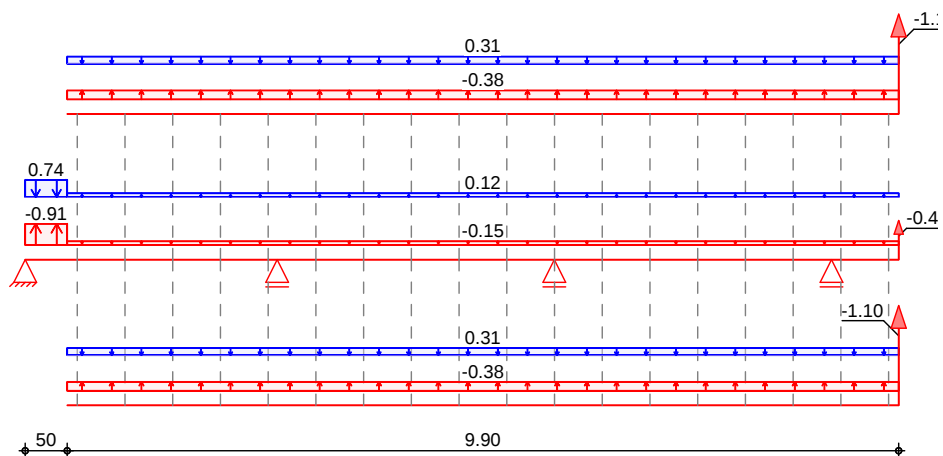
Qk.W.000



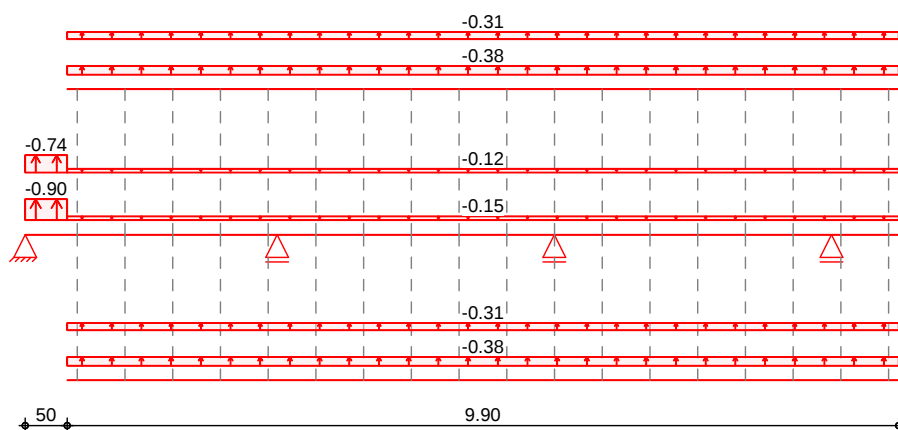
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. G_k

Eigengewicht

Bauteil

Kommentar

q_z
[kN/m]

Balken

Eigengew

0.06

V1-V1b

Eigengew

0.09

Streckenlasten in z-Richtung	Streckenlasten				
	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]
Einw. Gk	(a) 1	B.01	0.00	0.50	2.28
		Balken			2.28
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	2.28
		Balken			0.37
		Verst. vorne und hinten			0.95
	(b) 1		0.00	0.50	1.60
		Balken			1.60
	(b) 1		0.50	9.90	1.60
		Balken			0.26
		Verst. vorne und hinten			0.67
Einw. Qk.S.A	(a) 1	B.01	0.00	0.50	1.36
		Balken			1.36
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	1.36
		Balken			0.22
		Verst. vorne und hinten			0.57
	(b) 1		0.00	0.50	0.66
		Balken			0.66
	(b) 1		0.50	9.90	0.66
		Balken			0.11
		Verst. vorne und hinten			0.27
Einw. Qk.W.000	(a) 1	B.01	0.00	0.50	0.75
		Balken			0.75
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	0.75
		Balken			0.12
		Verst. vorne und hinten			0.31
	(b) 1		0.00	0.50	-0.56
		Balken			-0.56
	(b) 1		0.50	9.90	-0.56
		Balken			-0.09
		Verst. vorne und hinten			-0.24
Einw. Qk.W.090	(a) 1	B.01	0.00	0.50	-1.14
		Balken			-1.14
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	-1.14
		Balken			-0.19
		Verst. vorne und hinten			-0.48
	(b) 1		0.00	0.50	-1.01
		Balken			-1.01
	(b) 1		0.50	9.90	-1.01
		Balken			-0.16
		Verst. vorne und hinten			-0.42
Einw. Qk.W.180	(a) 1	B.01	0.00	0.50	-0.91
		Balken			-0.91
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	-0.91
		Balken			-0.15
		Verst. vorne und hinten			-0.38
	(b) 1		0.00	0.50	0.74
		Balken			0.74
	(b) 1		0.50	9.90	0.74
		Balken			0.12
		Verst. vorne und hinten			0.31
Einw. Qk.W.270	(a) 1	B.01	0.00	0.50	-0.90
		Balken			-0.90
	(a) 1	B.01	0.50	9.90	-0.90
		Balken			-0.15

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
	Verst. vorne und hinten				-0.38
(b) 1		0.00	0.50		-0.74
	Balken				-0.74
(b) 1		0.50	9.90		-0.74
	Balken				-0.12
	Verst. vorne und hinten				-0.31

(a) aus Pos. 'B.01', Lager 'B' (Seite 33)

(b) aus Pos. 'B.03', Lager 'C' (Seite 45)

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

	Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	(a) Kr		0.80	3.65	
Einw. Qk.S.A	(a) Kr		0.80	1.68	
Einw. Qk.W.000	(a) Kr		0.80	-1.97	
Einw. Qk.W.090	(a) Kr		0.80	-1.41	
Einw. Qk.W.180	(a) Kr		0.80	-2.63	

(a) aus Pos. 'B.11', Lager 'B' (Seite 93)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. außergewöhnlich	2	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A
	29	ku	1.00*Gk +2.30*Qk.S.A
quasi-ständig	33	ku/sk	1.00*Gk +2.30*Qk.S.A +0.20*Qk.W.000
	34		1.00*Gk
	ku:	kurz	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm²]	W _y [cm³]	I _y [cm⁴]
Balken	12.0	12.0	144.0	288.0	1728

Bauteil	Profil	A [cm²]	W _y [cm³]	I _y [cm⁴]
Verst.1	FL 110x10	11.0	20.2	111

Verbindungsmittel

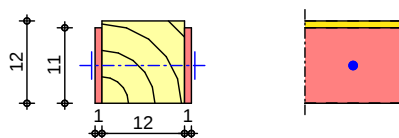
Typ	F _{v,Rk} [kN]
Bolzen M12, 8.8	11.66

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:11

Verstärkung V1



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm ²]	$f_{m,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 3.00 m) 0.62	2	0.90	4.33	15.02	17.37	0.86
Feld 2	(L = 3.30 m) 0.00	2	0.90	-4.25	14.76	17.37	0.85
Feld 3	(L = 3.30 m) 3.30	2	0.90	-3.95	13.72	17.37	0.79
Kragarm rechts	(L = 0.80 m) 0.00	2	0.90	-3.95	13.72	17.37	0.79

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	0.00	2	0.90	8.15	1.70	2.77	0.61
Feld 2	0.00	2	0.90	9.55	1.53	2.77	0.55
Feld 3	3.30	2	0.90	-9.28	1.93	2.77	0.70
Kragarm rechts	0.00	2	0.90	3.19	0.66	2.77	0.24

Nachweis E-E Verst.
Abs. 6.2

Nachweis der Verstärkung (Biegung und Querkraft)

	x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	2.89	33	0.00	-3.17	-5.37	157.05 4.88 157.28	0.67 *
Feld 2	0.00	33	0.00	-2.86	2.65	141.96 2.41 142.02	0.60
Feld 3	3.30	29	0.00	-2.40	-2.61	141.96 3.36 118.90	0.51
Kragarm rechts	0.11	29	0.00	-2.71	5.10	157.05 4.88 134.66	0.57

Verbindungsmittel
Abs. 8.2

Nachweis der Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	α [°]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	η [-]
Feld 1	2.89	2	0.90	90.00	8.22	8.07	1.02

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	η [-]
Auflager A	2	0.90	9.49	180.0	1.50	0.53	2.60	0.20
Auflager B	2	0.90	31.15	216.0	1.50	1.44	2.60	0.56
Auflager C	2	0.90	27.02	216.0	1.50	1.25	2.60	0.48
Auflager D	2	0.90	28.95	216.0	1.50	1.34	2.60	0.52

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

Nachweise (GZG)

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

- Die Verstärkung wird bei einem Bestandsbauteil angebracht. Das E-Modul des Holzbalkens zum Zeitpunkt $t = 0$ wird reduziert.

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

($L = 3.00 \text{ m}$, $NKL 1$, $k_{def} = 0.60$)

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

1.00	34	W _{net,fin}	6.4	l/300=	10.0	0.64
------	----	----------------------	-----	--------	------	------

Feld 2

($L = 3.30 \text{ m}$, $NKL 1$, $k_{def} = 0.60$)

1.74	34	W _{net,fin}	2.2	l/300=	11.0	0.20
------	----	----------------------	-----	--------	------	------

Feld 3

($L = 3.30 \text{ m}$, $NKL 1$, $k_{def} = 0.60$)

1.60	34	W _{net,fin}	2.6	l/300=	11.0	0.23
------	----	----------------------	-----	--------	------	------

Kragarm rechts

($L = 0.80 \text{ m}$, $NKL 1$, $k_{def} = 0.60$)

0.80	34	W _{net,fin}	2.7	l/150=	5.3	0.50
------	----	----------------------	-----	--------	-----	------

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{z,k} [kN]
A	4.52
B	14.94
C	12.93
D	13.99

Einw. Qk.S.A

A	2.25
B	7.32
C	6.37
D	6.71

Einw. Qk.W.000

A	0.24
B	0.48
C	1.37
D	-2.15

Einw. Qk.W.090

A	-2.41
B	-7.76
C	-6.93
D	-6.66

Einw. Qk.W.180

A	-0.16
B	-0.86
C	0.37
D	-3.82

Einw. Qk.W.270

A	-1.85
B	-5.83
C	-5.70
D	-3.68

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.62	OK	0.86
Querkraft	Feld 3	3.30	OK	0.70
Nachweis E-E Verstärkung	Feld 1	2.89	OK	0.67
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.56

Nachweise (GZG)

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verbindungsmittel	Feld 1	2.89	OK	1.02

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	1.00	OK	0.64

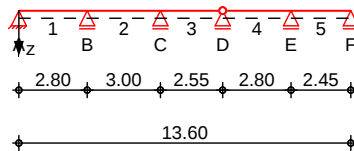
Die Überschreitung des Nachweises im Grenzzustand der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel um 2 % wird als tolerierbar angesehen. Aus Sicht des Aufstellers für die bautechnischen Nachweise der Standsicherheit wird der Nachweis als erbracht angesehen.

Pos. B.09_N1 Pfette auf der Hofseite unter 2-achsiger Biegung

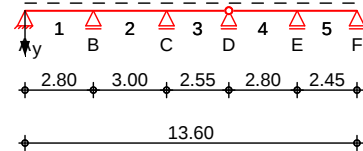
System Holz-Mehrfeldträger

M 1:310

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	2.80	NH C24	14.0/20.0	1
2	3.00			1
3	2.55			1
4	2.80			1
5	2.45			1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	12.0	fest	fest
B	2.80	12.0	fest	fest
C	5.80	12.0	fest	fest
D	8.35	12.0	fest	fest
E	11.15	12.0	fest	fest
F	13.60	12.0	fest	fest

Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
3	2.55	starr	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

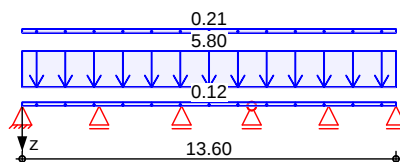
A [cm ²]	Y [kN/m ³]	g [kN/m]
280.0	4.2	0.12

Grafik

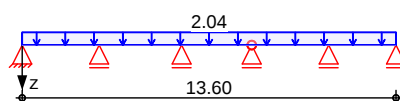
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

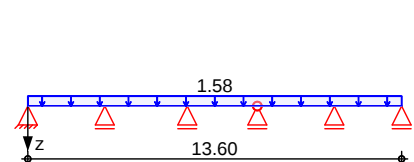
Gk



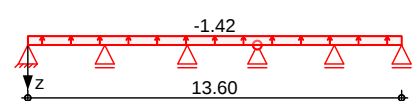
Qk.S.A



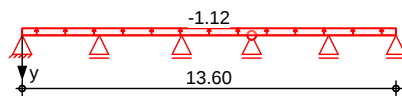
Qk.N



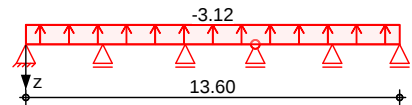
Qk.W.000



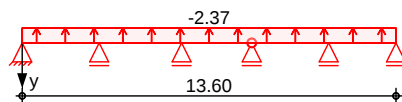
Qk.W.000



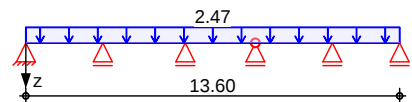
Qk.W.090



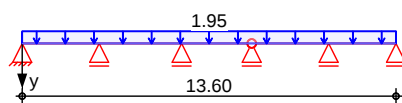
Qk.W.090



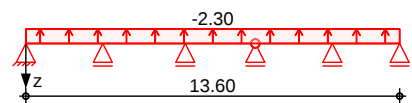
Qk.W.180



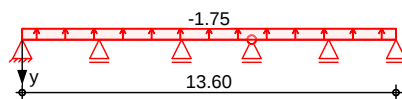
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	13.60		0.12
(a) 1		0.00	13.60		5.80
(b) 1		0.00	13.60		0.21
(b) 1		0.00	13.60		1.58
(a) 1		0.00	13.60		2.04
(a) 1		0.00	13.60		-1.42
(a) 1		0.00	13.60		-3.12
(a) 1		0.00	13.60		2.47
(a) 1		0.00	13.60		-2.30

(a)

aus Pos. 'B.03', Lager 'B' (Seite 45)

(b)

aus Pos. 'L.05', Lager 'C' (Seite 27)

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	13.60		-1.12
(b) 1		0.00	13.60		-2.37
(c) 1		0.00	13.60		1.95
(d) 1		0.00	13.60		-1.75

(a)

aus Pos. 'B.03' A (Fx), Qk.W.000
(max)

$$-1.116 = -1.12 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. 'B.03' A (Fx), Qk.W.090
(max)

$$-2.370 = -2.37 \text{ kN/m}$$

(c) aus Pos. 'B.03' A (Fx), Qk.W.180
(max) 1.946 = 1.95 kN/m

(d) aus Pos. 'B.03' A (Fx), Qk.W.270
(max) -1.751 = -1.75 kN/m

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	19	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	44	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2,4,5)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	63	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	64	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	77	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3,4,5)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	102	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	120	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3,4)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
selten	123	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,5)	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.180		
	246	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	445	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (4,5)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	504	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (5)	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	572		1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,3)	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.180		
	590		1.00*Gk	+0.70*Qk.N (2)	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.180		
	600		1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,2,3,4)	+0.50*Qk.S.A
			+1.00*Qk.W.180		
	622		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+0.50*Qk.S.A

		Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
				(1,2,3,5)		
quasi-ständig				+1.00*Qk.W.180		
	574		1.00*Gk	+0.30*Qk.N		
				(1,3)		
	575		1.00*Gk	+0.30*Qk.N		
				(2,4,5)		
	602		1.00*Gk	+0.30*Qk.N		
				(1,2,3,4)		
	603		1.00*Gk	+0.30*Qk.N		
				(1,2,3,5)		
		ku/sk:	kurz/sehr kurz			
Bem.-schnittgrößen		Bemessungsschnittgrößen				
Tabelle		Schnittgrößen (je Kombination)				
	Feld	x	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Komb. 3	1	0.00	0.00	16.90 *	0.00	1.91 *
		1.09	9.38	0.27	-1.04 *	0.00
		1.10	9.38 *	0.16	-1.04	-0.01
		2.80	-12.35 *	-25.72 *	1.51 *	-2.99 *
	2	0.00	-12.35 *	20.93 *	1.51 *	2.69 *
		1.54	3.79 *	0.08	-0.56 *	0.00
		3.00	-10.59 *	-19.75 *	1.31 *	-2.56 *
	3	0.00	-10.59 *	23.56 *	1.31 *	2.75 *
		1.57	7.64 *	-0.32	-0.84 *	0.00
		2.55	0.00	-15.26 *	0.00	-1.72 *
	4	0.00	0.00	14.76 *	0.00	1.91 *
		1.09	8.03 *	0.00	-1.04 *	0.00
		2.80	-11.84 *	-23.21 *	1.53 *	-3.00 *
5	0.00	-11.84 *	21.44 *	1.53 *	2.77 *	
	1.58	5.12 *	0.00	-0.66 *	0.00	
	2.45	0.00	-11.78 *	0.00	-1.52 *	
Komb. 19	1	0.00	0.00	16.85 *	0.00	3.19 *
		1.09	9.35	0.27	-1.74 *	0.00
		1.10	9.35 *	0.16	-1.74	-0.02
		2.80	-12.31 *	-25.65 *	2.51 *	-4.98 *
	2	0.00	-12.31 *	20.86 *	2.51 *	4.49 *
		1.54	3.78 *	0.08	-0.94 *	0.00
		3.00	-10.56 *	-19.69 *	2.19 *	-4.27 *
	3	0.00	-10.56 *	23.49 *	2.19 *	4.58 *
		1.57	7.62 *	-0.32	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-15.21 *	0.00	-2.86 *
	4	0.00	0.00	14.71 *	0.00	3.18 *
		1.09	8.00 *	0.00	-1.73 *	0.00
		2.80	-11.80 *	-23.13 *	2.55 *	-5.00 *
5	0.00	-11.80 *	21.37 *	2.55 *	4.62 *	
	1.58	5.10 *	0.00	-1.10 *	0.00	
	2.45	0.00	-11.74 *	0.00	-2.54 *	
Komb. 44	1	0.00	0.00	16.52 *	0.00	3.19 *
		1.09	8.99 *	-0.06	-1.74 *	0.00
		2.80	-13.25 *	-25.98 *	2.51 *	-4.98 *
	2	0.00	-13.25 *	23.62 *	2.51 *	4.49 *
		1.54	5.12 *	0.28	-0.94 *	0.00
		3.00	-10.70 *	-21.92 *	2.19 *	-4.27 *
	3	0.00	-10.70 *	21.43 *	2.19 *	4.58 *

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 63	4	1.57	6.29 *	0.22	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-13.04 *	0.00	-2.86 *
		0.00	0.00	16.52 *	0.00	3.18 *
		1.09	8.99 *	0.00	-1.73 *	0.00
	5	2.80	-13.25 *	-25.98 *	2.55 *	-5.00 *
		0.00	-13.25 *	24.00 *	2.55 *	4.62 *
		1.58	5.73 *	0.00	-1.10 *	0.00
		2.45	0.00	-13.19 *	0.00	-2.54 *
	1	0.00	0.00	14.60 *	0.00	1.91 *
		1.09	7.86 *	-0.21	-1.04 *	0.00
		2.80	-12.27 *	-23.37 *	1.51 *	-2.99 *
		0.00	-12.27 *	23.05 *	1.51 *	2.69 *
	2	1.50	5.18 *	0.21	-0.56	0.07
		1.54	5.17	-0.36	-0.56 *	0.00
		3.00	-11.63 *	-22.62 *	1.31 *	-2.56 *
		0.00	-11.63 *	23.97 *	1.31 *	2.75 *
Komb. 64	3	1.57	7.24 *	0.08	-0.84 *	0.00
		2.55	0.00	-14.85 *	0.00	-1.72 *
		0.00	0.00	14.76 *	0.00	1.91 *
		1.09	8.03 *	0.00	-1.04 *	0.00
	4	2.80	-11.84 *	-23.21 *	1.53 *	-3.00 *
		0.00	-11.84 *	21.44 *	1.53 *	2.77 *
		1.58	5.12 *	0.00	-0.66 *	0.00
		2.45	0.00	-11.78 *	0.00	-1.52 *
	1	0.00	0.00	14.55 *	0.00	3.19 *
		1.09	7.83 *	-0.21	-1.74 *	0.00
		2.80	-12.23 *	-23.29 *	2.51 *	-4.98 *
		0.00	-12.23 *	22.98 *	2.51 *	4.49 *
	2	1.50	5.16 *	0.21	-0.93	0.11
		1.54	5.16	-0.36	-0.94 *	0.00
		3.00	-11.59 *	-22.56 *	2.19 *	-4.27 *
		0.00	-11.59 *	23.90 *	2.19 *	4.58 *
Komb. 77	3	1.57	7.22 *	0.08	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-14.81 *	0.00	-2.86 *
		0.00	0.00	14.71 *	0.00	3.18 *
		1.09	8.00 *	0.00	-1.73 *	0.00
	4	2.80	-11.80 *	-23.13 *	2.55 *	-5.00 *
		0.00	-11.80 *	21.37 *	2.55 *	4.62 *
		1.58	5.10 *	0.00	-1.10 *	0.00
		2.45	0.00	-11.74 *	0.00	-2.54 *
	1	0.00	0.00	16.85 *	0.00	3.19 *
		1.09	9.35	0.27	-1.74 *	0.00
		1.10	9.35 *	0.16	-1.74	-0.02
		2.80	-12.31 *	-25.65 *	2.51 *	-4.98 *
	2	0.00	-12.31 *	20.86 *	2.51 *	4.49 *
		1.54	3.78 *	0.08	-0.94 *	0.00
		3.00	-10.56 *	-19.69 *	2.19 *	-4.27 *
		0.00	-10.56 *	23.49 *	2.19 *	4.58 *
	3	1.57	7.62 *	-0.32	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-15.21 *	0.00	-2.86 *
		0.00	0.00	16.52 *	0.00	3.18 *
		1.09	8.99 *	0.00	-1.73 *	0.00
	4	2.80	-13.25 *	-25.98 *	2.55 *	-5.00 *
		0.00	-13.25 *	24.00 *	2.55 *	4.62 *
		1.58	5.73 *	0.00	-1.10 *	0.00

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
		2.45	0.00	-13.19 *	0.00	-2.54 *
Komb. 102	1	0.00	0.00	14.49 *	0.00	3.19 *
		1.09	7.77 *	-0.27	-1.74 *	0.00
		2.80	-12.40 *	-23.35 *	2.51 *	-4.98 *
	2	0.00	-12.40 *	23.26 *	2.51 *	4.49 *
		1.54	5.42 *	-0.08	-0.94 *	0.00
		3.00	-10.93 *	-22.27 *	2.19 *	-4.27 *
	3	0.00	-10.93 *	21.52 *	2.19 *	4.58 *
		1.57	6.20 *	0.31	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-12.95 *	0.00	-2.86 *
	4	0.00	0.00	16.73 *	0.00	3.18 *
		1.09	9.21	0.21	-1.73 *	0.00
		1.10	9.22 *	0.03	-1.73	-0.03
	5	2.80	-12.66 *	-25.77 *	2.55 *	-5.00 *
		0.00	-12.66 *	21.72 *	2.55 *	4.62 *
		1.58	4.79 *	0.35	-1.10 *	0.00
		2.45	0.00	-11.39 *	0.00	-2.54 *
Komb. 120	1	0.00	0.00	16.90 *	0.00	1.91 *
		1.09	9.38	0.27	-1.04 *	0.00
		1.10	9.38 *	0.16	-1.04	-0.01
	2	2.80	-12.35 *	-25.72 *	1.51 *	-2.99 *
		0.00	-12.35 *	20.93 *	1.51 *	2.69 *
		1.54	3.79 *	0.08	-0.56 *	0.00
	3	3.00	-10.59 *	-19.75 *	1.31 *	-2.56 *
		0.00	-10.59 *	23.56 *	1.31 *	2.75 *
		1.57	7.64 *	-0.32	-0.84 *	0.00
	4	2.55	0.00	-15.26 *	0.00	-1.72 *
		0.00	0.00	16.78 *	0.00	1.91 *
		1.09	9.24	0.21	-1.04 *	0.00
	5	1.10	9.24 *	0.03	-1.04	-0.02
		2.80	-12.70 *	-25.85 *	1.53 *	-3.00 *
		0.00	-12.70 *	21.80 *	1.53 *	2.77 *
		1.58	4.81 *	0.35	-0.66 *	0.00
		2.45	0.00	-11.43 *	0.00	-1.52 *
Komb. 123	1	0.00	0.00	14.49 *	0.00	3.19 *
		1.09	7.77 *	-0.27	-1.74 *	0.00
		2.80	-12.40 *	-23.35 *	2.51 *	-4.98 *
	2	0.00	-12.40 *	23.26 *	2.51 *	4.49 *
		1.54	5.42 *	-0.08	-0.94 *	0.00
		3.00	-10.93 *	-22.27 *	2.19 *	-4.27 *
	3	0.00	-10.93 *	21.52 *	2.19 *	4.58 *
		1.57	6.20 *	0.31	-1.41 *	0.00
		2.55	0.00	-12.95 *	0.00	-2.86 *
	4	0.00	0.00	14.50 *	0.00	3.18 *
		1.09	7.78 *	-0.21	-1.73 *	0.00
		2.80	-12.38 *	-23.34 *	2.55 *	-5.00 *
	5	0.00	-12.38 *	23.64 *	2.55 *	4.62 *
		1.57	6.04 *	-0.15	-1.10	0.04
		1.58	6.03	-0.35	-1.10 *	0.00
		2.45	0.00	-13.54 *	0.00	-2.54 *
Komb. 246	1	0.00	0.00	16.57 *	0.00	1.91 *
		1.09	9.01 *	-0.06	-1.04 *	0.00
		2.80	-13.29 *	-26.06 *	1.51 *	-2.99 *
	2	0.00	-13.29 *	23.69 *	1.51 *	2.69 *
		1.54	5.14 *	0.28	-0.56 *	0.00

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 445	3	3.00	-10.73 *	-21.98 *	1.31 *	-2.56 *
		0.00	-10.73 *	21.50 *	1.31 *	2.75 *
		1.57	6.31 *	0.22	-0.84 *	0.00
		2.55	0.00	-13.08 *	0.00	-1.72 *
	4	0.00	0.00	14.76 *	0.00	1.91 *
		1.09	8.03 *	0.00	-1.04 *	0.00
		2.80	-11.84 *	-23.21 *	1.53 *	-3.00 *
	5	0.00	-11.84 *	21.44 *	1.53 *	2.77 *
		1.58	5.12 *	0.00	-0.66 *	0.00
		2.45	0.00	-11.78 *	0.00	-1.52 *
	1	0.00	0.00	14.81 *	0.00	1.91 *
		1.09	8.09 *	0.00	-1.04 *	0.00
		2.80	-11.68 *	-23.16 *	1.51 *	-2.99 *
Komb. 504	2	0.00	-11.68 *	20.85 *	1.51 *	2.69 *
		1.54	4.35 *	0.00	-0.56 *	0.00
		3.00	-10.15 *	-19.83 *	1.31 *	-2.56 *
		0.00	-10.15 *	21.27 *	1.31 *	2.75 *
	3	1.57	6.53 *	0.00	-0.84 *	0.00
		2.55	0.00	-13.31 *	0.00	-1.72 *
		0.00	0.00	16.57 *	0.00	1.91 *
	4	1.09	9.01 *	0.00	-1.04 *	0.00
		2.80	-13.29 *	-26.06 *	1.53 *	-3.00 *
		0.00	-13.29 *	24.07 *	1.53 *	2.77 *
		1.58	5.74 *	0.00	-0.66 *	0.00
	5	2.45	0.00	-13.23 *	0.00	-1.52 *
		0.00	0.00	14.81 *	0.00	1.91 *
		1.09	8.09 *	0.00	-1.04 *	0.00
	2	2.80	-11.68 *	-23.16 *	1.51 *	-2.99 *
		0.00	-11.68 *	20.85 *	1.51 *	2.69 *
		1.54	4.35 *	0.00	-0.56 *	0.00
	3	3.00	-10.15 *	-19.83 *	1.31 *	-2.56 *
		0.00	-10.15 *	21.27 *	1.31 *	2.75 *
		1.57	6.53 *	0.00	-0.84 *	0.00
		2.55	0.00	-13.31 *	0.00	-1.72 *
	4	0.00	0.00	14.55 *	0.00	1.91 *
		1.09	7.80 *	-0.21	-1.04 *	0.00
		2.80	-12.42 *	-23.42 *	1.53 *	-3.00 *
	5	0.00	-12.42 *	23.72 *	1.53 *	2.77 *
		1.57	6.06 *	-0.15	-0.66	0.02
		1.58	6.05	-0.35	-0.66 *	0.00
		2.45	0.00	-13.58 *	0.00	-1.52 *

Mat./Querschnitt

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

Material

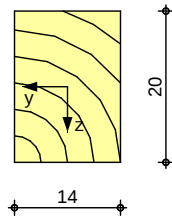
Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I _y	I _z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
14.0	20.0	280	9333	4573

Grafik
M 1:10

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.2(3) modifiziert.
- Der Beiwert k_{cr} wurde nach NDP zu 6.1.7(2) erhöht.

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 2.80 \text{ m}, k_{c,y} = 0.81, k_{c,z} = 0.56, k_{crit} = 1.00)$						
	2.80	44	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-13.25	14.19	18.46	
				2.51	3.85	18.72	0.91 *
Feld 2	$(L = 3.00 \text{ m}, k_{c,y} = 0.77, k_{c,z} = 0.51, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	44	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-13.25	14.19	18.46	
				2.51	3.85	18.72	0.91 *
Feld 3	$(L = 2.55 \text{ m}, k_{c,y} = 0.85, k_{c,z} = 0.64, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	64	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-11.59	12.42	18.46	
				2.19	3.35	18.72	0.80 *
Feld 4	$(L = 2.80 \text{ m}, k_{c,y} = 0.81, k_{c,z} = 0.56, k_{crit} = 1.00)$						
	2.80	77	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-13.25	14.19	18.46	
				2.55	3.90	18.72	0.91 *
Feld 5	$(L = 2.45 \text{ m}, k_{c,y} = 0.87, k_{c,z} = 0.67, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	77	1.00	0.00	0.00	11.15	
				-13.25	14.19	18.46	
				2.55	3.90	18.72	0.91 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\tau_{z,d}$ $\tau_{y,d}$	$f_{zv,d}$ $f_{yv,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.24	19	1.00	13.21	1.42	3.08	0.47
				2.49	0.27	3.08	
	2.54	44	1.00	-22.03	2.36	3.08	0.60 *
				-4.23	0.45	3.08	
Feld 2	0.26	44	1.00	19.67	2.11	3.08	0.54 *
				3.73	0.40	3.08	
	2.74	64	1.00	-18.61	1.99	3.08	0.51
				-3.51	0.38	3.08	
Feld 3	0.26	64	1.00	19.95	2.14	3.08	0.54 *
				3.82	0.41	3.08	

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 4	2.29	77	1.00	-11.26	1.21	3.08	0.31
				-2.11	0.23	3.08	
	0.26	102	1.00	12.78	1.37	3.08	0.35
				2.42	0.26	3.08	
Feld 5	2.54	77	1.00	-22.03	2.36	3.08	0.60 *
				-4.24	0.45	3.08	
	0.26	77	1.00	20.05	2.15	3.08	0.55 *
				3.86	0.41	3.08	
	2.21	123	1.00	-9.90	1.06	3.08	0.35
				-1.84	0.20	3.08	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
Feld 1	2.80	2.80	2.80	2.80
Feld 2	3.00	3.00	3.00	3.00
Feld 3	2.55	2.55	2.55	2.55
Feld 4	2.80	2.80	2.80	2.80
Feld 5	2.45	2.45	2.45	2.45

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f* _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3	1.00	16.90	210.0	1.50	0.80	2.88	0.28
Auflager B	246	1.00	49.74	252.0	1.50	1.97	2.88	0.68
Auflager C	63	1.00	46.59	252.0	1.50	1.85	2.88	0.64
Auflager D	120	1.00	32.03	252.0	1.50	1.27	2.88	0.44
Auflager E	445	1.00	50.13	252.0	1.50	1.99	2.88	0.69
Auflager F	504	1.00	13.58	210.0	1.50	0.65	2.88	0.22

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	(L = 2.80 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.22	572	W _{inst}	4.5	l/300=	9.3
	1.22	574	W _{net,fin}	4.1	l/300=	9.3
Feld 2	(L = 3.00 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.54	590	W _{inst}	2.0	l/300=	10.0
	1.54	575	W _{net,fin}	1.8	l/300=	10.0
Feld 3	(L = 2.55 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.45	572	W _{inst}	3.0	l/300=	8.5
	1.45	574	W _{net,fin}	2.7	l/300=	8.5
Feld 4	(L = 2.80 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.22	600	W _{inst}	4.4	l/300=	9.3
	1.22	602	W _{net,fin}	4.1	l/300=	9.3
Feld 5	(L = 2.45 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.48	622	W _{inst}	1.9	l/300=	8.2
	1.48	603	W _{net,fin}	1.7	l/300=	8.2

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	6.70	6.70	0.00	0.00
	B	19.91	19.91	0.00	0.00
	C	18.59	18.59	0.00	0.00
	D	12.70	12.70	0.00	0.00
	E	20.20	20.20	0.00	0.00
	F	5.33	5.33	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.26	1.99	0.00	0.00
	B	-0.33	5.47	0.00	0.00
	C	-0.43	5.23	0.00	0.00
	D	-0.50	3.78	0.00	0.00
	E	0.00	5.22	0.00	0.00
	F	-0.34	1.71	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.A}$	A	2.23	2.23	0.00	0.00
	B	6.61	6.61	0.00	0.00
	C	6.17	6.17	0.00	0.00
	D	4.22	4.22	0.00	0.00
	E	6.71	6.71	0.00	0.00
	F	1.77	1.77	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	-1.55	-1.55	-1.22	-1.22
	B	-4.60	-4.60	-3.62	-3.62
	C	-4.30	-4.30	-3.38	-3.38
	D	-2.94	-2.94	-2.31	-2.31
	E	-4.67	-4.67	-3.67	-3.67
	F	-1.23	-1.23	-0.97	-0.97
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	-3.41	-3.41	-2.59	-2.59
	B	-10.12	-10.12	-7.69	-7.69
	C	-9.45	-9.45	-7.18	-7.18
	D	-6.45	-6.45	-4.91	-4.91
	E	-10.27	-10.27	-7.80	-7.80
	F	-2.71	-2.71	-2.06	-2.06
Einw. $Q_{k,W.180}$	A	2.70	2.70	2.13	2.13
	B	8.02	8.02	6.32	6.32
	C	7.49	7.49	5.90	5.90
	D	5.11	5.11	4.03	4.03
	E	8.13	8.13	6.41	6.41
	F	2.15	2.15	1.69	1.69
Einw. $Q_{k,W.270}$	A	-2.52	-2.52	-1.91	-1.91
	B	-7.48	-7.48	-5.68	-5.68
	C	-6.98	-6.98	-5.31	-5.31
	D	-4.77	-4.77	-3.62	-3.62
	E	-7.59	-7.59	-5.77	-5.77
	F	-2.00	-2.00	-1.52	-1.52

Gelenkkräfte

Charakteristische Gelenkkräfte

Char. Gelenkkräfte

	Gel.	$V_{z,k,min}$ [kN]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$V_{y,k,min}$ [kN]	$V_{y,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	1	-12.70	-12.70	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	1	-3.58	0.30	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.A}$	1	-4.22	-4.22	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W.000}$	1	2.94	2.94	2.31	2.31

	Gel.	$V_{z,k,min}$ [kN]	$V_{z,k,max}$ [kN]	$V_{y,k,min}$ [kN]	$V_{y,k,max}$ [kN]
Einw. Qk.W.090	1	6.45	6.45	4.91	4.91
Einw. Qk.W.180	1	-5.11	-5.11	-4.03	-4.03
Einw. Qk.W.270	1	4.77	4.77	3.62	3.62

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 5	0.00	OK	0.91
Querkraft	Feld 4	2.54	OK	0.60
Auflagerpressung	Auflager E		OK	0.69

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	1.22	OK	0.49
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	1.22	OK	0.44

Pos. B.13_N1 Eisenprofil in Decke über 3.OG

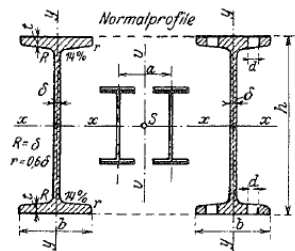
Annahme!

Für die Bemessung des Deckenträgers wird Flusseisen/ Flusstahl angesetzt.

Es wird von einem NP 18 ausgegangen.

Die damals zul. Spannungen wurden mit 120 N/mm^2 angesetzt. Unter Berücksichtigung des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts ergibt sich folgende charakteristische Spannung: $f_{y,k, \text{Flusseisen}} = 120 \cdot 1,4 \cdot 1,0 = 168 \text{ N/mm}^2$

1918 I-Normalprofil



Nr.	Abmessungen				Querschnitt	Gewicht	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		$J_v = J_x$ für a	Nr.
	Höhe h	Breite b	Stärke im Steg t	Stärke im Flansch a			J_x	J_y	W_x	W_y		
8	80	42	3,9	5,9	7,58	5,95	77,8	6,29	19,5	3,00	62	8
9	90	46	4,2	6,3	9,00	7,07	117	8,78	26,0	3,82	70	9
10	100	50	4,5	6,8	10,6	8,32	171	12,2	34,2	4,88	78	10
11	110	54	4,8	7,2	12,3	9,66	239	16,2	43,5	6,00	85	11
12	120	58	5,1	7,7	14,2	11,2	328	21,5	54,7	7,41	94	12
13	130	62	5,4	8,1	16,1	12,6	436	27,5	67,1	8,87	100	13
14	140	66	5,7	8,6	18,3	14,4	573	35,2	81,9	10,7	108	14
15	150	70	6,0	9,0	20,4	16,0	735	43,9	98,0	12,5	116	15
16	160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	935	54,7	117	14,8	124	16
17	170	78	6,6	9,9	25,2	19,8	1166	66,6	137	17,1	132	17
18	180	82	6,9	10,4	27,9	21,9	1446	81,3	161	19,8	140	18
19	190	86	7,2	10,8	30,6	24,0	1763	97,4	186	22,7	148	19

Bei Abzug von vier Nietlöchern in den Flanschen wird

die Fläche F durch d ersetzt

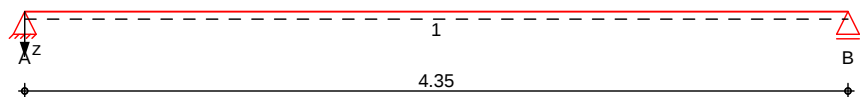
das Trägheitsmoment J_x durch J_x ersetzt

System

Einfeldträger

M 1:40

System z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.35	0.0	fest	Fl 120	I 180

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	Mauerw.	fest	frei
B	4.35	20.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	1.00	3.00	Mz 10/M5

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
B	1.00	3.00	Mz 10/M5

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	I 180	27.9	0.22

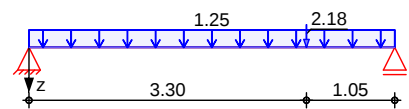
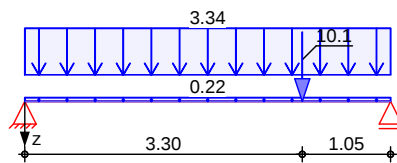
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

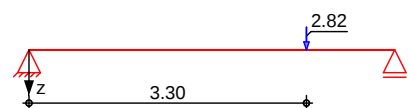
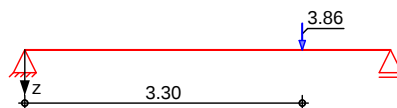
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	4.35		0.22	0.0
(a) 1		0.00	4.35		3.34	0.0
(b) 1		0.00	4.35		1.25	0.0

Einw. Qk.N

(a)

aus Pos. 'L.01_N1' Flächenlast Gk
'gk-4' *(0.625)

$$5.350 \cdot (0.625) = 3.34 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. 'L.01_N1' Flächenlast Qk.N
'qk-2' *(0.625)

$$2.000 \cdot (0.625) = 1.25 \text{ kN/m}$$

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		3.30	10.12	0.0
(b) 1		3.30	2.18	0.0
(c) 1		3.30	3.86	0.0
(d) 1		3.30	2.82	0.0

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)

aus Pos. 'B.07_N1' D (Fz), Gk (max)

$$5.062 = 5.06 \text{ kN}$$

aus Pos. 'B.10' D (Fz), Gk (max)

$$5.054 = 5.05 \text{ kN}$$

$$= 10.12 \text{ kN}$$

(b)

aus Pos. 'B.07_N1' D (Fz), Qk.N
(max)

		2.176	=	2.18	kN
(c)	aus Pos. 'B.07_N1' D (Fz), Qk.S (max)	1.886	=	1.89	kN
	aus Pos. 'B.10' D (Fz), Qk.S (max)	1.973	=	1.97	kN
			=	3.86	kN
(d)	aus Pos. 'B.07_N1' D (Fy), Qk.W (max)	2.492	=	2.49	kN
	aus Pos. 'B.10' D (Fz), Qk.W (max)	0.328	=	0.33	kN
			=	2.82	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk		
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
	3	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
		+0.90*Qk.W		
außergewöhnlich	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
	5	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	+0.20*Qk.W
	6	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	
	7	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1	1	0.00	0.00 *	10.19 *
		2.87	14.58 *	-0.02
		3.30	14.23	-1.57
		3.30	14.23	-11.68
		4.35	0.00	-15.42 *
Komb. 2	1	0.00	0.00 *	19.32 *
		2.87	27.92 *	0.16
		3.30	27.37	-2.74
		3.30	27.37	-22.55
		4.35	0.00	-29.57 *
Komb. 3	1	0.00	0.00 *	19.17 *
		3.16	30.02 *	-0.20
		3.30	29.94	-1.03
		3.30	29.94	-25.30
		4.35	0.00	-31.73 *
Komb. 4	1	0.00	0.00 *	18.62 *
		2.77	25.94 *	0.12
		3.30	25.06	-3.44
		3.30	25.06	-20.36
		4.35	0.00	-27.38 *
Komb. 5	1	0.00	0.00 *	12.47 *
		3.30	21.75 *	0.71
		3.30	21.75 *	-18.84
		4.35	0.00	-22.58 *

Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 6	1	0.00 *	12.33 *
	3.30	21.30 *	0.58
	3.30	21.30 *	-18.42
	4.35	0.00	-22.16 *
Komb. 7	1	0.00 *	13.96 *
	3.30	23.25 *	0.14
	3.30	23.25 *	-19.94
	4.35	0.00	-24.34 *

Mat./Querschnitt

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

Querschnitt

Feld	Einzelprofil	A	I_y I_z	$W_{pl,y}$ $W_{pl,z}$	A_{vz} A_{vy}
		[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ²]
1	I 180	27.9	1450.0 81.3	186.6 37.1	13.0 17.1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-P
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$M_{y,d}$ $M_{pl,y,d}$	$V_{z,d}$ $V_{pl,z,d}$	$M_{z,d}$ $M_{pl,z,d}$	$V_{y,d}$ $V_{pl,y,d}$	η
[m]		[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
(L = 4.35 m)						
Feld 1	2	0.00	19.32	0.00	0.00	0.15
		31.35	126.06	6.19	165.43	
	3	27.92	5.08	0.00	0.00	0.89
		31.35	126.06	6.19	165.43	
	3	30.02	0.03	0.00	0.00	0.96 *
		31.35	126.06	6.19	165.43	
	3	29.94	-1.03	0.00	0.00	0.95
		31.35	126.06	6.19	165.43	
	3	0.00	-31.73	0.00	0.00	0.25
		31.35	126.06	6.19	165.43	

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek	β	A_b	f_d	$N_{Ed,c}$	$N_{Rd,c}$	η
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
A	2	1.42	164.0 _A	3.06	19.32	71.14	0.27
B	3	1.42	164.0 _A	3.06	31.73	71.14	0.45

A: Tragrichtung senkrecht zur Wandrichtung

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	10.19
	B	15.42
Einw. Qk.N	A	3.24
	B	4.37
Einw. Qk.S	A	0.93
	B	2.93
Einw. Qk.W	A	0.68

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
B	2.14	2.14

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

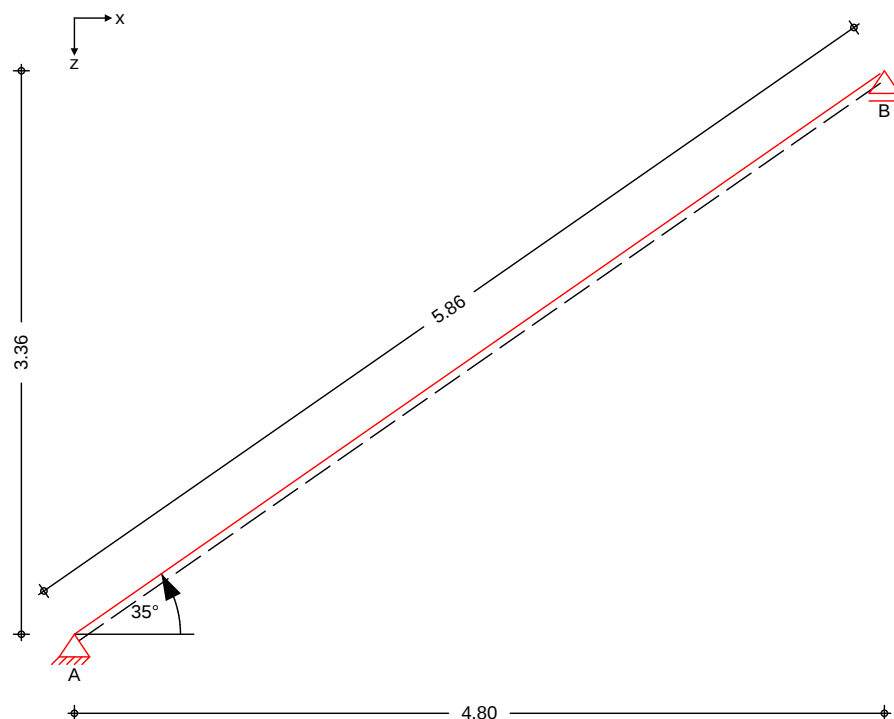
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Mauerwerksaufl.	Lager B	4.35	OK	0.45
Nachweis E-P	Feld 1	3.13	OK	0.96

Pos. AUS.01_N1 Windrispenbänder Nebendach

System
M 1:45

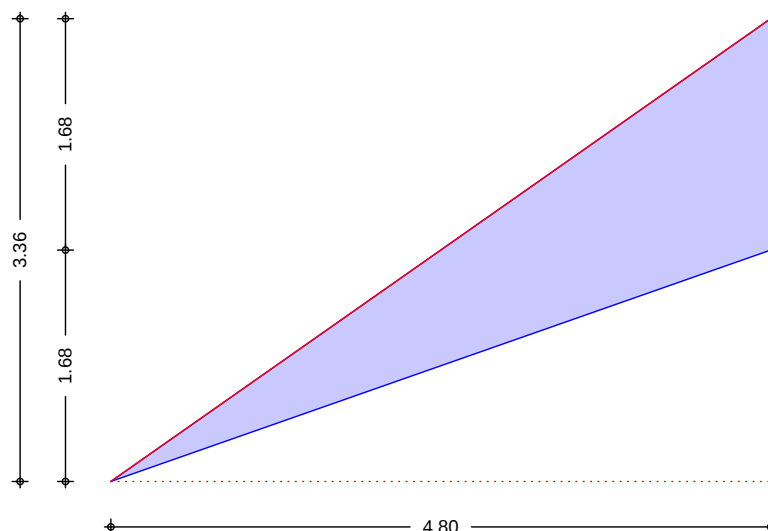
1-Feld Sparren



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite (Giebelseite)	B =	4.80	m
	Gebäudelänge (Traufenseite)	L =	8.12	m
	Gebäudehöhe (über OKG)	H =	19.80	m
	Geländehöhe über Meeresniveau	A =	9.00	mü.NN
Pulldach	Dachneigungswinkel	δ =	35.00	°
	Dachhöhe	h =	3.36	m
	Sparrenabstand	a =	1.00	m
	Nutzungsgruppe 2			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
	Qk.W.090	Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$		
Belastungen				
	Wind auf den Giebel			
	Einwirkung Qk.W.090			
	Windlast nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Windzone 2, Binnenland vereinfachtes Verfahren			
	Geschwindigkeitsdruck	q =	0.90	kN/m²

Wind auf den Giebel
Windangriffsfläche

Bereich	q_p [kN/m ²]	$C_{pe,10}$ [-]	$A =$ 4.03 m ²	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
D	0.90	0.80		0.72
E	0.90	-0.50		-0.45



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorübergeh.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	ku/sk	1.50 * Q _{k.W.090}
ku/sk:	kurz/sehr kurz	

Horizontalkräfte

Ek	k_{mod}	$H_{Sp,d}$ [kN]	$H_{Gie,d}$ [kN]	H_d [kN]
1	1.00	-	7.08	7.08

Nachweise (GZT)
Sparren

Nadelholz C24

b/h =	12/12	cm
e =	1.00	m

Windrispenband

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

Anzahl	1	Band
--------	---	------

Überspannte Felder	Neigung [°]	Ek	F_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
4	55.7	1	12.55	13.70	0.92

Verbindungsmittel

CNA Kammnagel 4.0x40 mm

char. Tragfähigkeit	$F_{v,Rk} =$	1.85	kN
	$\gamma_M =$	1.30	-

erf. Anzahl der Nägel je Verankerungspunkt

Ek	k_{mod}	$F_{v,Ed}$ [kN]	Fuss n_{erf}	Feld $n_{erf,Sp}$
1	1.00	12.55	9	4

anordbare Nägel pro

Sparren für 1 Band = 12 Nägel

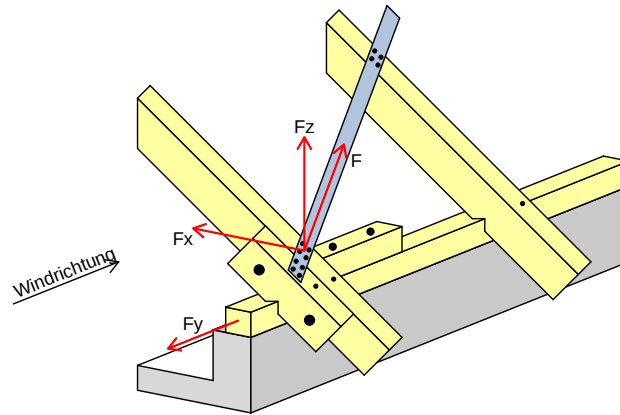
Rispenband kreuzweise spannen!

Auflagerkräfte

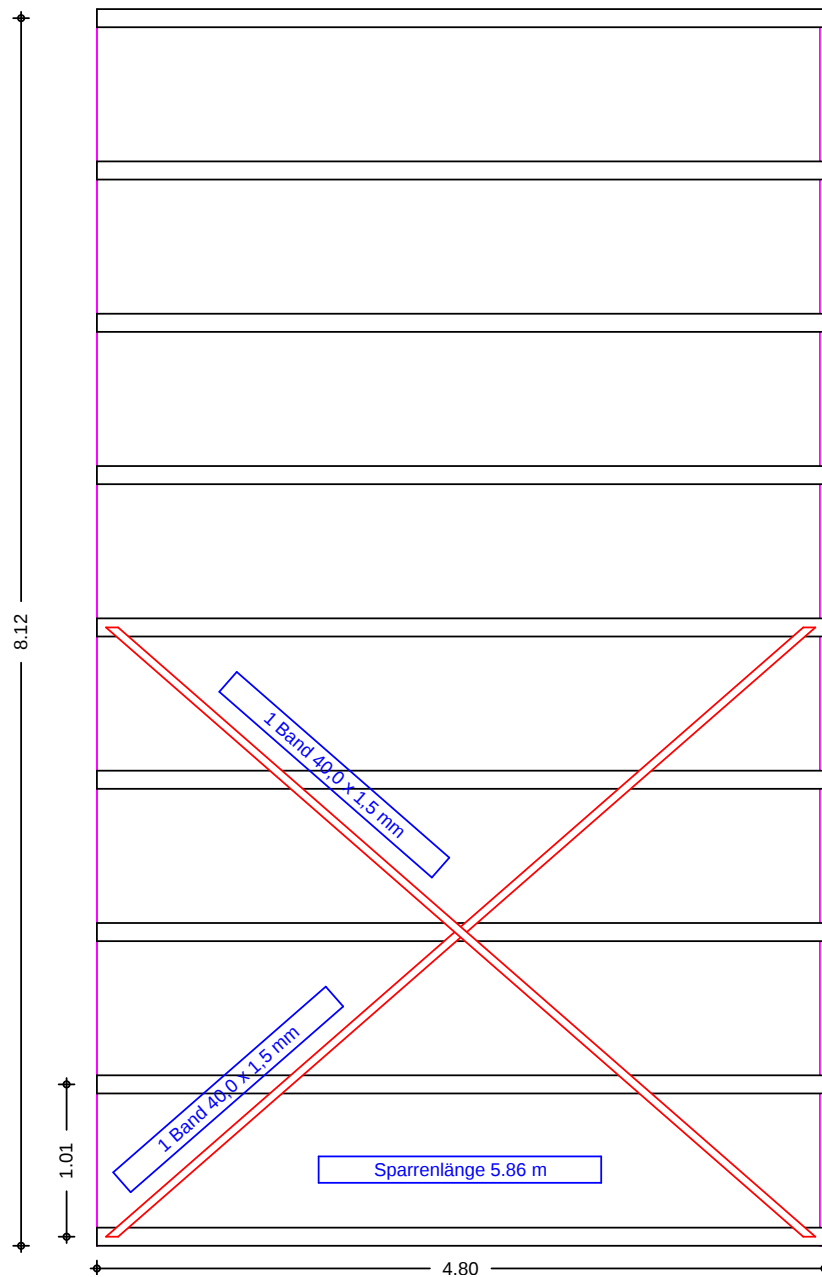
je Verankerungspunkt

Lager	Dachseite	EW	F_k [kN]	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
A	links	Qk.W.090	8.37	5.66	4.72	3.96

Skizze Fußpunkt



Verlegeplan
M 1:50



Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Windrispenband

OK

η
[-]
0.92

Pos. BS.01_N1 Brandschutzplatte

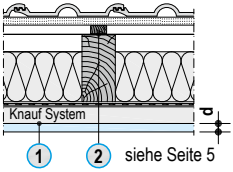
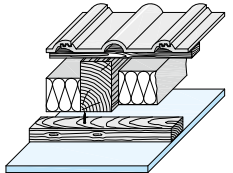
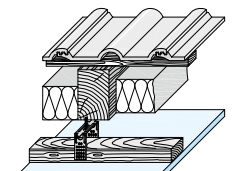
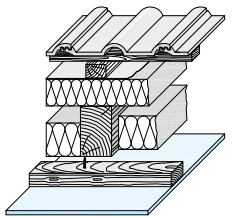
Daten für die Planung

D611.de Dachgeschoss-System mit Holz-Unterkonstruktion



Systemvarianten

Brandschutz in Verbindung mit Dachkonstruktion

	1 Dachgeschossbekleidung/Unterdecke								Bedachung Brand- schutztech- nisch erfor- derlich ²⁾		Schalldämm-Maß R_w¹⁾ Mit Zwischensparrendämmung				
Brandschutz Von unten 1 + 2	Beplankung (Querverlegung)					Trag- latte	Dämmschicht Brandschutztechnisch erforderlich in den Hohlräumen zwischen den Sparren/Balken		Min.- Dicke	Min.- Rohdichte	Ohne Untersparrendämmung				
	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant	Silentboard	Min.- Dicke d	Max. Achsab- stände b	Min.- Dicke			Min.- Rohdichte	Aufsparrendämmung Ohne		Mit	
						mm	mm	mm	kg/m ³		Direkt befestigt dB	Direktschwing- abhängiger dB	Direkt befestigt dB	Direktschwing- abhängiger dB	
D611.de Knauf Dachgeschoss-System mit Holz-Unterkonstruktion															
	F30	•				12,5	500	Mineralwolle 160	G	Harte Bedachung	48,8	–	52,6	–	
			•			12,5			–		–	50,0	–	–	
				•		12,5	400				–	–	> 50	–	–
Traglatte direkt befestigt			•				15	500	Mineralwolle 200	G	Keine An- forderung	48	–	52	–
	F60		•			20	625	Mineralwolle 100	G	> 50		> 50	–	–	
Traglatte abgehängt			•				25	500	Mineralwolle 100	G	Harte Bedachung	> 50	> 50	–	–
	F90		•			25				Harte Bedachung mit Dach- schalung ³⁾	> 50	> 50	–	–	
		•				2x 18	500	Mineralwolle 100	G		–	57	–	63	
			•				25 + 12,5				Harte Bedachung	–	57	–	63
Aufsparrendämmung			•												

1) Schallschutz: Prüfaufbauten siehe Seite 6

2) Siehe Seite 5

3) Spanplatte N+F, d ≥ 19 mm, Rohdichte ≥ 600 kg/m³ oder Vollholzschalung N+F, d ≥ 21 mm

- **Kursive Schalldämm-Maße** sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.
- Zusätzliche Aufsparrendämmung für alle Ausführungen zulässig

Hinweise

plus Erweiterung zum Anwendbarkeitsnachweis
Brandschutz siehe Seite 6.

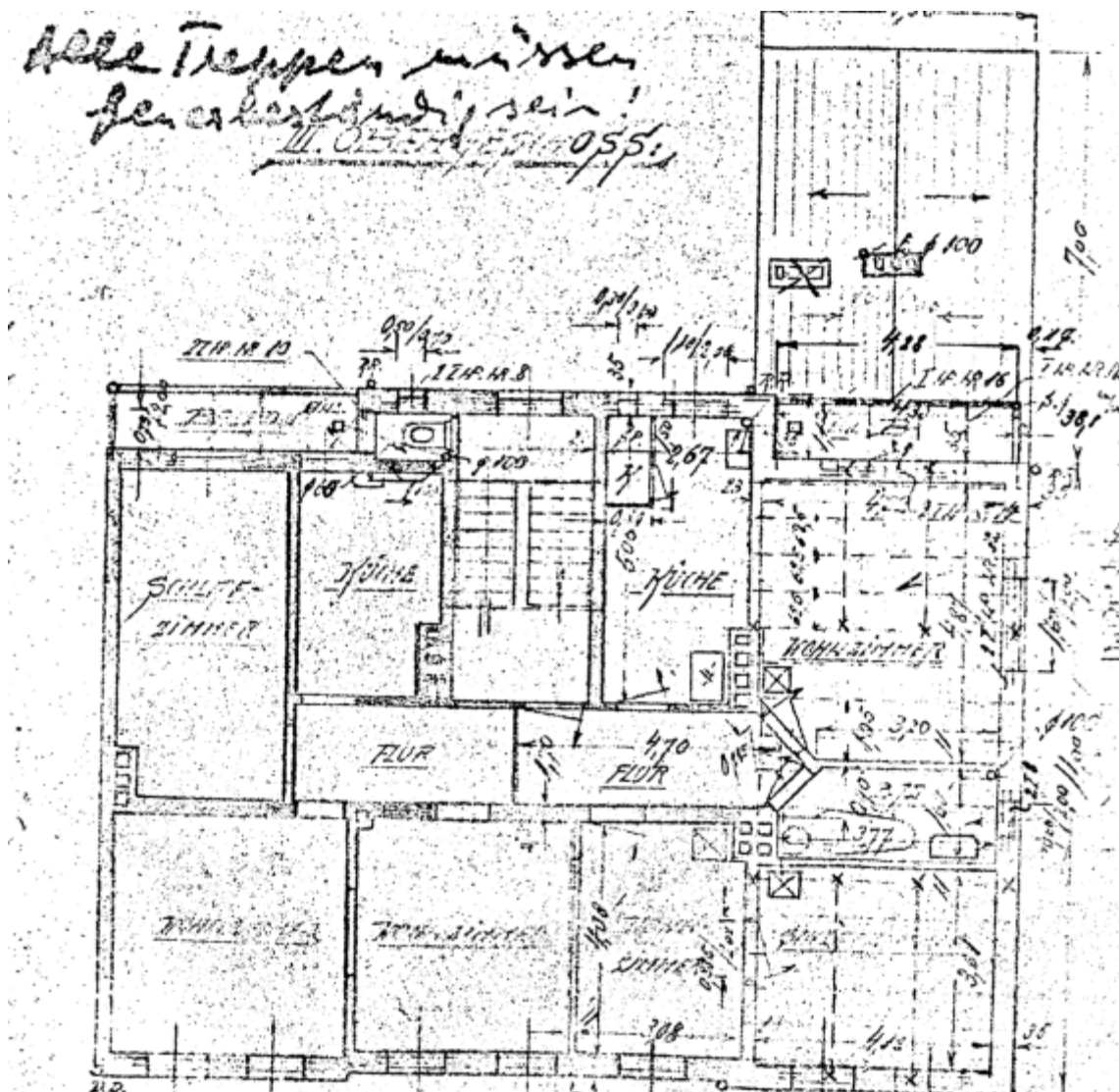
Bei abweichenden Dachkonstruktionen oder Balkenabmessungen zu den Angaben auf dieser Seite, können Brandschutz-Anforderungen auch mit den Systemen gemäß Detailblatt Knauf Plattendecken D11.de erreicht werden.

Hinweise ab Seite 4 beachten.

„Bemessungsgewichte Dachgeschoss-Systeme“ auf Seite 26 beachten.

Pos. A.01_N

Bestandsplan 3.G



Pos. A.02_N1

Foto Auflager Ecke Kirchhoffallee Weberstraße



Pos. A.03_N1

Foto Auflager Weberstraße Nebengebäude



Pos. A.04_N1 Detaildarstellung zu den Auflagern

