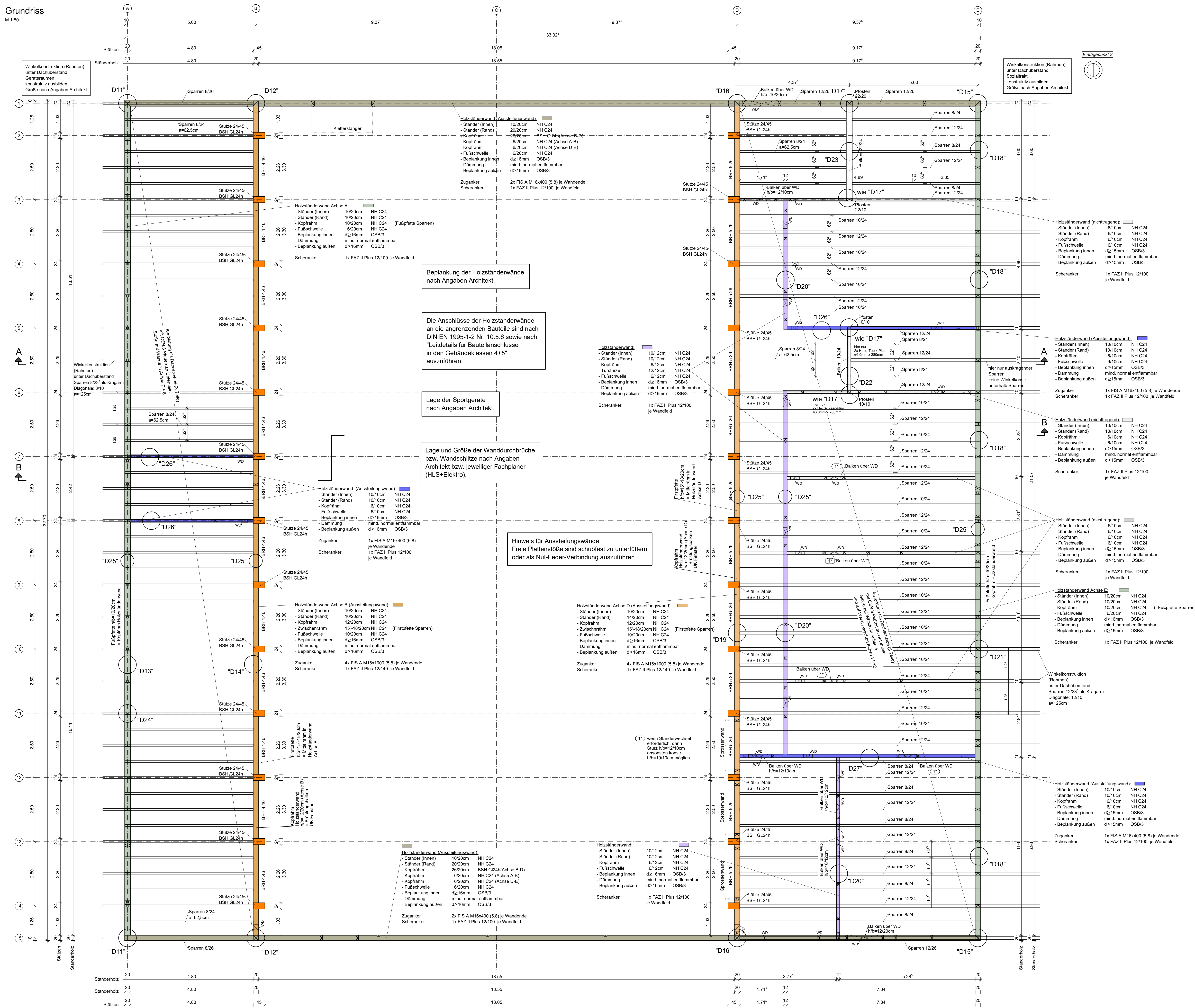
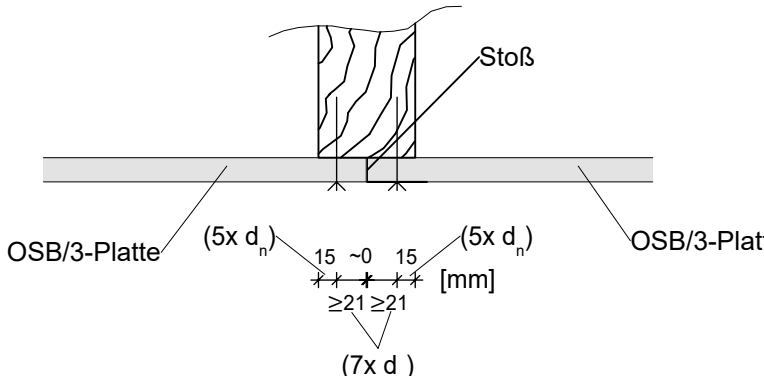


Grundriss

M 1:50



- OSB-Platten quer zu den Sparren ($\geq 1.0 \times 2.5\text{m}$)
- Stöße nur auf Sparren
- Längsstöße mit Nut/Feder
- Randabstände beachten: (Schraube 3.0x45)



- Schraubenabstand (Sparren und Wände) $\leq 10\text{cm}$

HINWEISE:

KEINE WERKSTATTZEICHNUNG !

Die Verbindungen/Anschlüsse der Holzquerschnitte untereinander, welche nicht im Konstruktionsplan gesondert dargestellt sind, sind zimmermannsmäßig auszubilden und durch die ausführende Firma zu bemessen.

Die Breite der Balkenschuhe ist an den jeweiligen Sparrenquerschnitt anzupassen

Dieser Plan gilt nur in Verbindung mit den Grundrissen und sämtlichen
Detailplänen der Architekten und Fachingenieure.

Dämmungen und Abdichtungen nach Angaben Architekt

Für alle Einbauteile sind Angaben und Montageanleitungen des Herstellers

Alle Maße sind von der ausführenden Firma verantwortlich zu prüfen.

Sichtbare Stahlbauteile, die sich nicht in brandschutztechnisch geschlossenen Aufbauten befinden, sind brandschutztechnisch (F30) zu schützen (z.B. durch einen entsprechenden Anstrich)!

Bei verdeckten Anschlüssen sind ggf. Brandschutzschnüren oder intumeszierende Dichtmasse in den verbleibenden Fugen vorzusehen.

Produktspezifische Vorgaben könne auch durch gleichwertige Bauteile (Nachweis durch ausführende Firma) ersetzt werden.

BAUSTOFFE

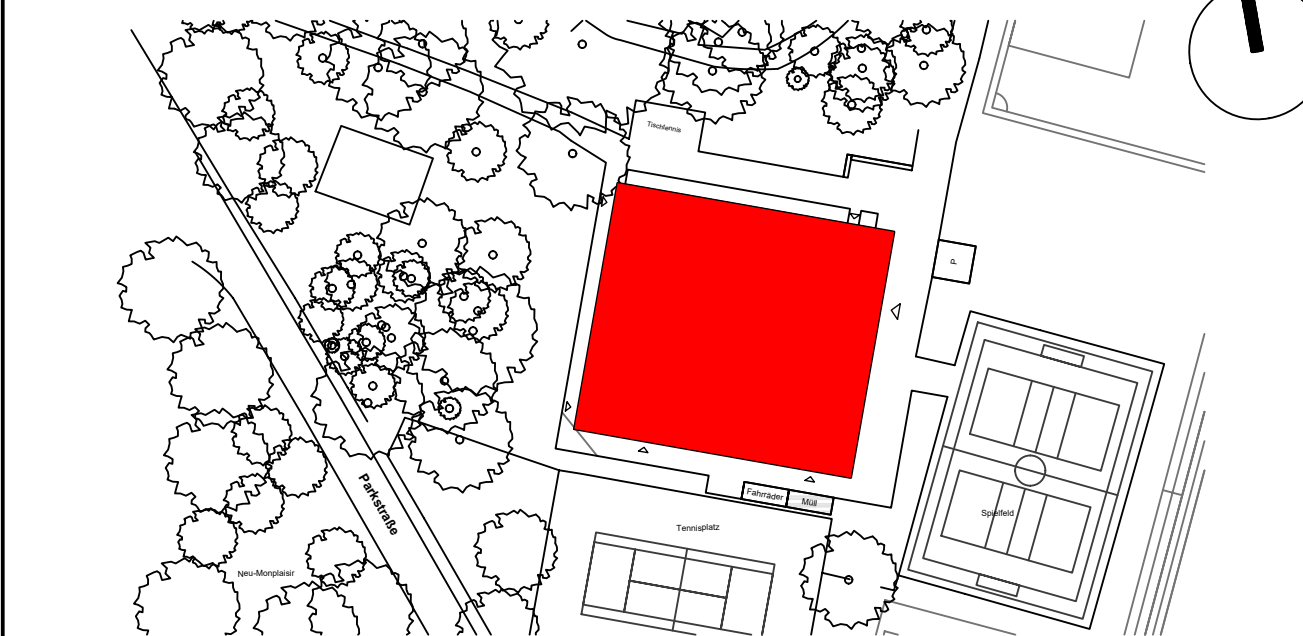
Stahl	allg. S 235 JR
Holz	BSH GL24h, NKL1 (Binder, Holzstütze; Rähm Giebelwand; Fuß- und Firstplatte Dach Halle) NH C24 (Holzständerwand; Sparren Pfetten, Balken)

EINBAUTEILE

statische Position:	S-01; S-02; W-01; W-01.5; W-01.6; W-02; W-02.1; W-02.3; W-03; W-03.1 W-04; W-05; W-05.3; W-06
---------------------	---

	Projekt	LPH	Planverfasser	Planart		laufende Nummer			Index	Status
PlanNr.:	025	5	TWP	K	P	0	5	1	A	F

ÜBERSICHT



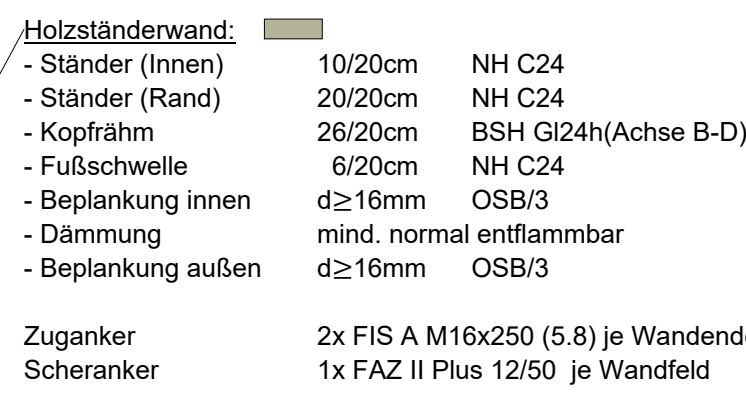
STUPEL PROFINGENIEUR / PROFBEMERKUNGEN	ZUGEHÖRIGE PLÄNE UND LISTEN
	NUMMER INHALT
	025_5_ARC_GR Grundriss
	025_5_ARC_SC01 Schritte 1:1; 2:2
	025_5_ARC_SC02 Schritte A-A; B-B
	KP_050 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene +0,28 - 2,9
	KP_052 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene ab 7,50
	KP_053 Holzkonstruktion Schnitte A-A, B-B
	KP_055 Holzkonstruktion Leitdetails Ebene +2,90 bis A

PLANÄNDERUNGEN

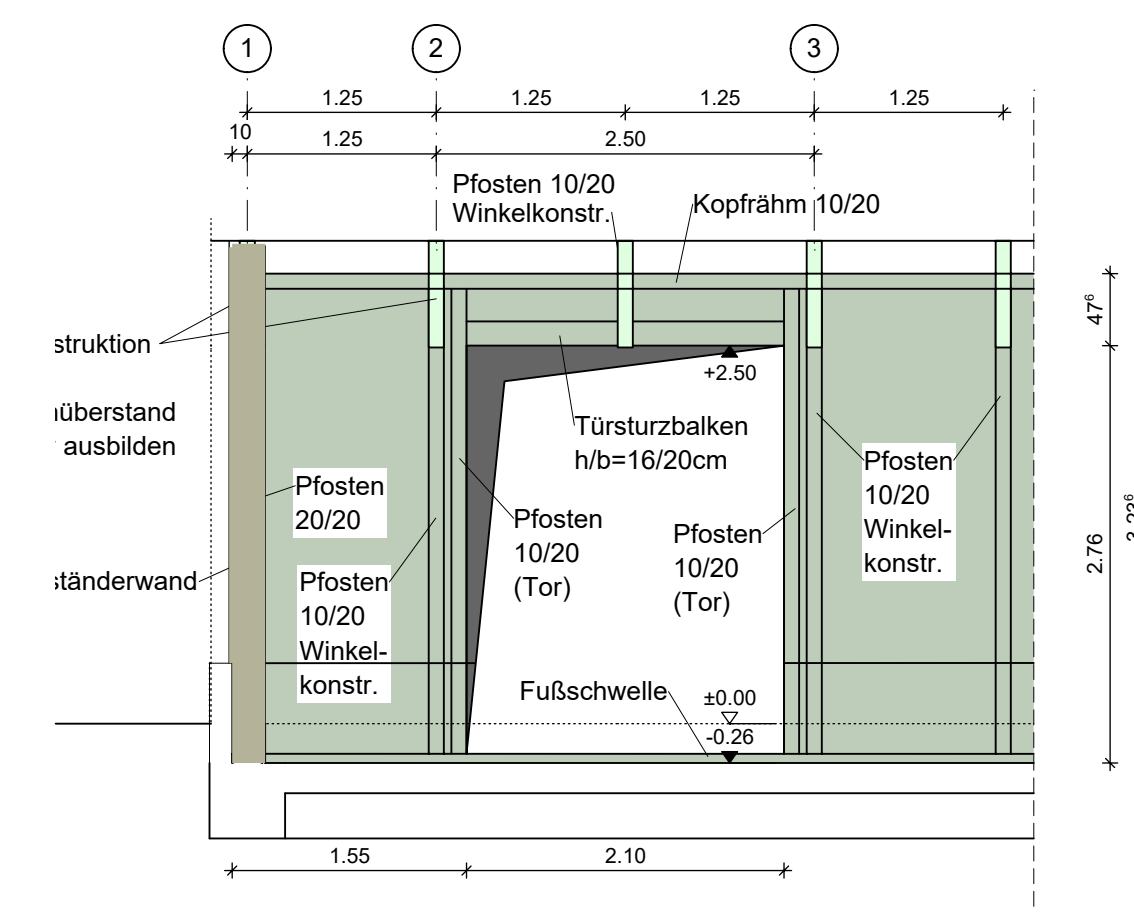
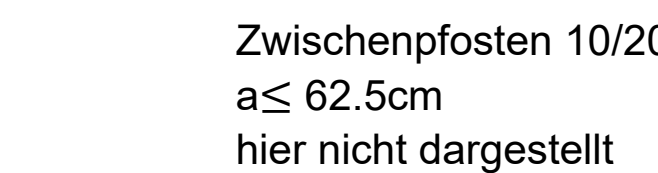
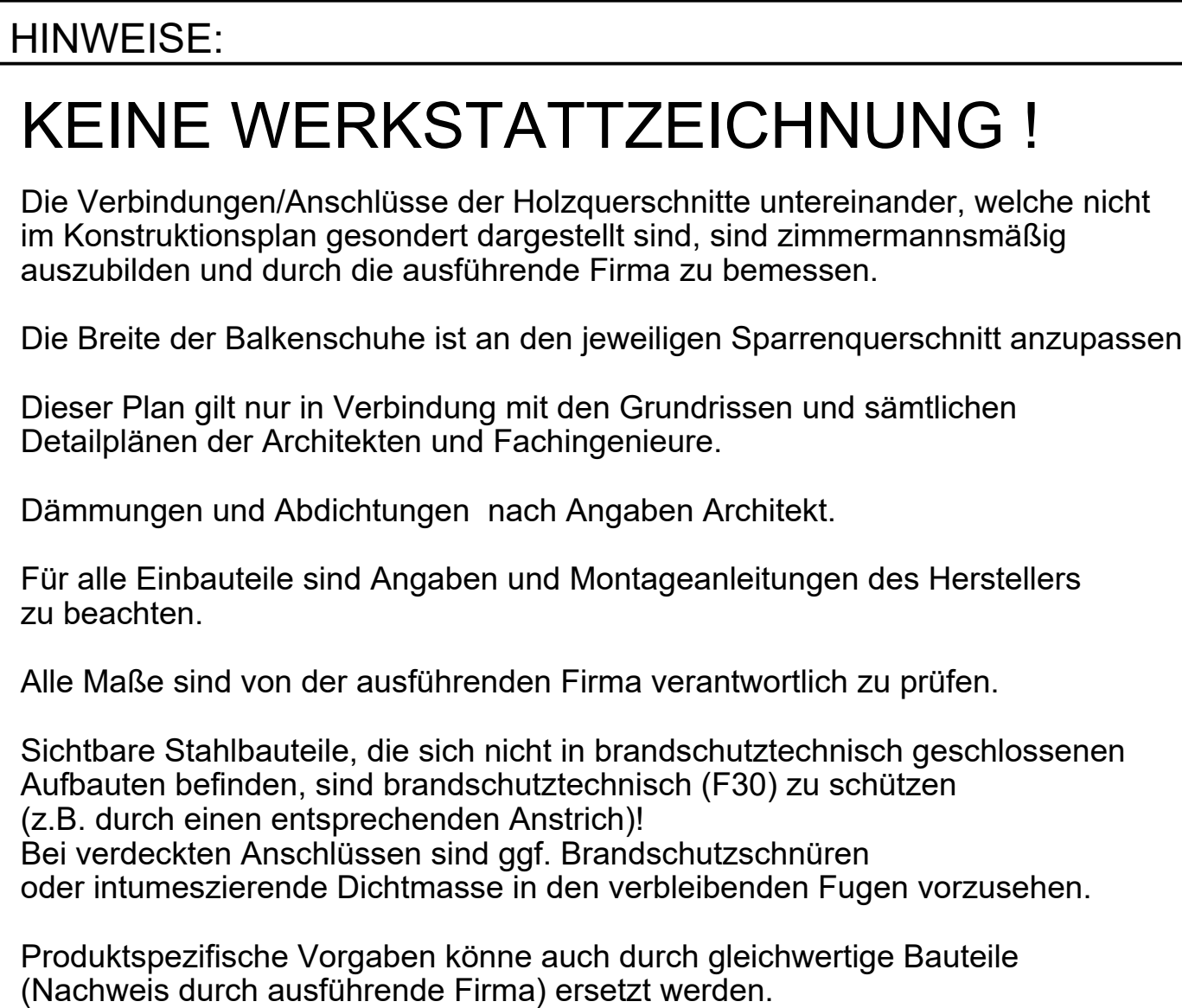
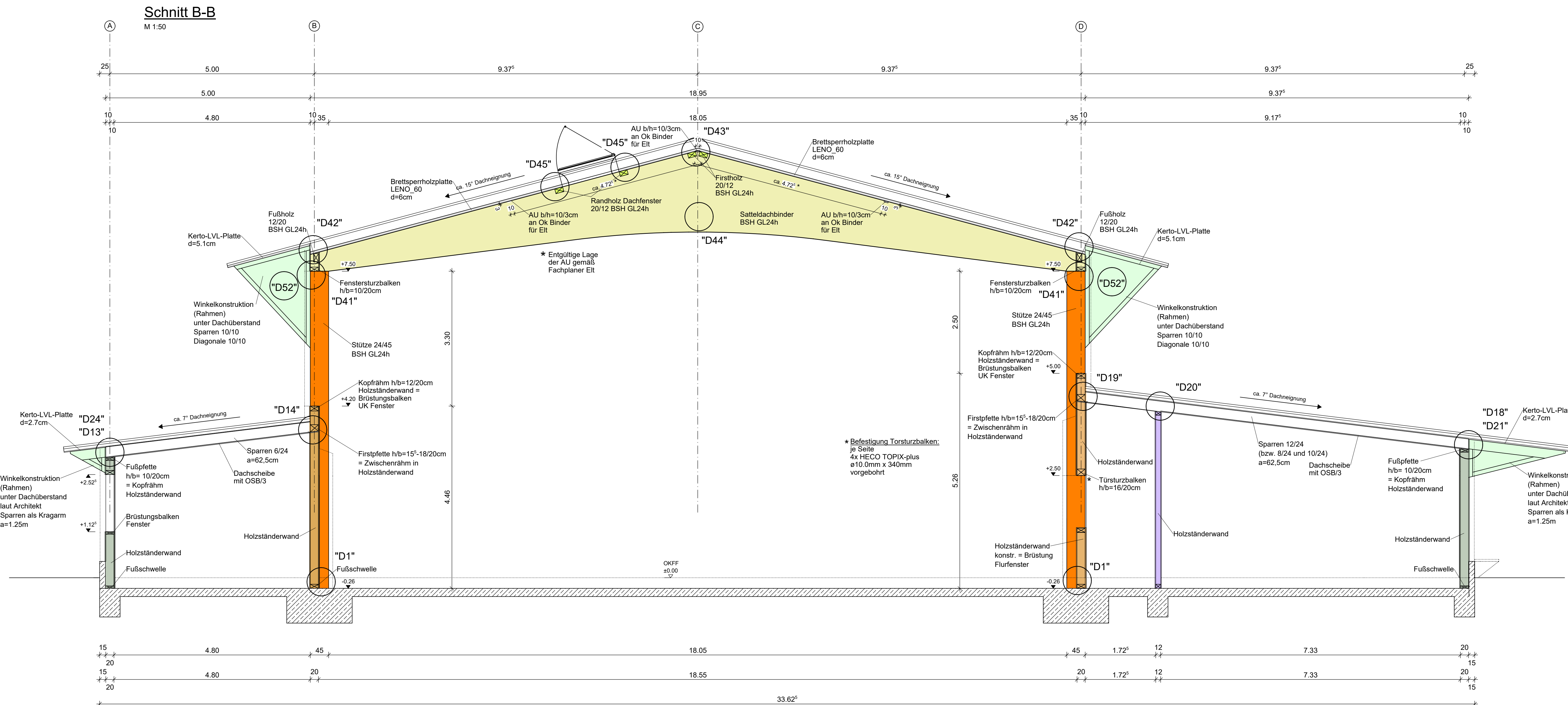
INDEX	DATUM	ÄNDERUNG
A	19.03.25	nichttragende Wände in Trockenbau; Hinweis auf Feuchtschutzthemen; Änderungen Architektur

BAUHERR:	Stadt Niesky Muskauer Straße 20/22 02906 Niesky	Staupendach & Partner	
		(Bauplanungsgesellschaft mbH)	
		Tannenstraße 2	
		01098 Dresden	
		Ruf 0351 80 20 678	
		Fax 0351 80 20 679	
BAU/VORHABEN:	Ersatzneubau Sporthalle "Rosenhalle"	AUFTRI: NR. 2022-115	GEZ.: Philipp
		PHASE: AP	04.10.2022
		GEPR.: TRIMMER	
BAUTEIL:	Holzkonstruktion Plan - Grundriss Ebene 2,90 bis 7,50	Mafstab:	PLAN-NR.:
		1:25	INDR:
		1:50	
		KP_051	A

M 1:50



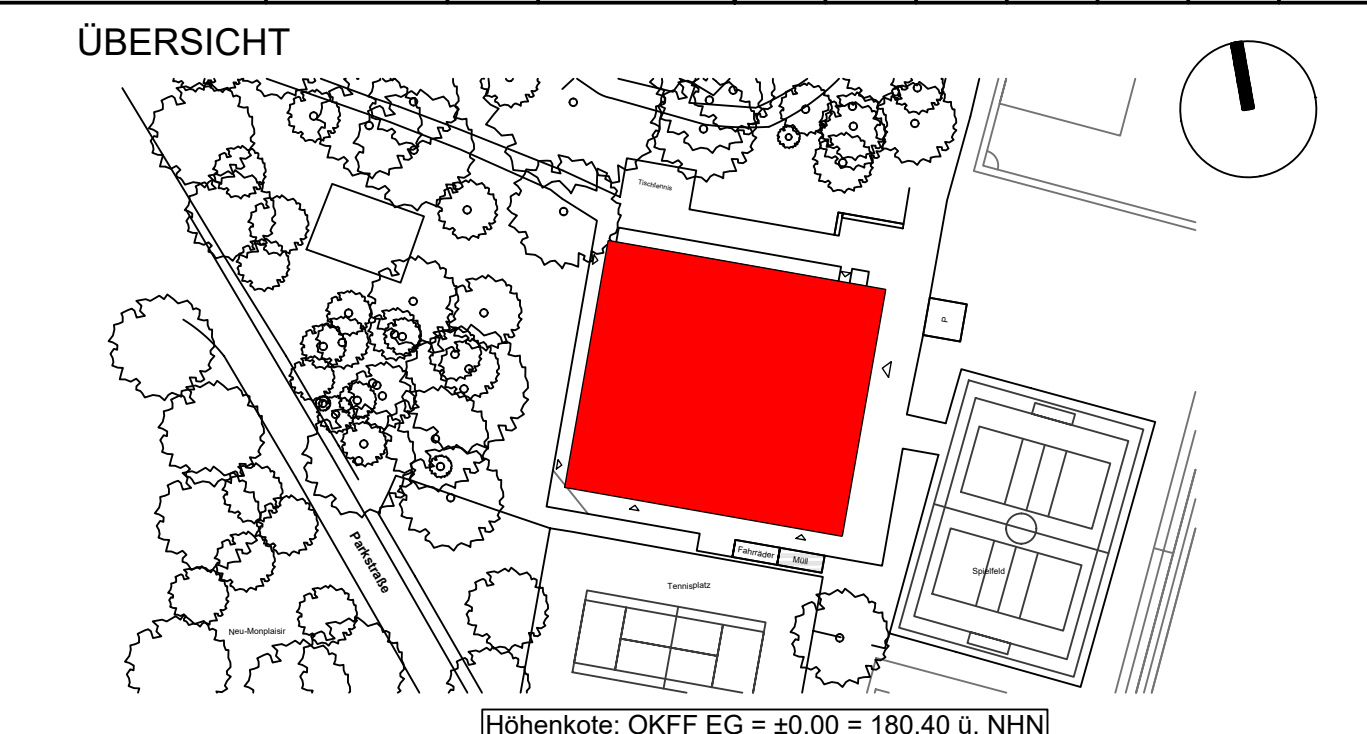
BAUHERR: Stadt Niesky Muskauer Straße 20/22 02906 Niesky	STAUENDPALT & Partner Bauplanungsarchitektur mbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Ruf 0351/180 20 878 Fax 0351/180 22 679	
BAUVORHABEN: Ersatzneubau Sporthalle "Rosenhalle"	AUFT-R. NR.: 222-115 PHASE: AP GEPR.: Trimmer	GEZ.: Philipp 06.11.2011
BAUTEIL: Holzkonstruktionsplan - Grundriss	Maßstab: 1:50	PLAN-NR.: KP 052 INDEX:

Schnitt A-A

EINBAUTEILE		

statische Position:	B-01; B-03; D-01; D-02; D-03; SP-01; SP-02; SP-05; PF-01; PF-02 S-01; S-02; W-02; W-02.1; W-04; W-05
---------------------	--

	Projekt	LPH	Planverfasser	Planart		laufende Nummer			Index	Status
PlanNr.:	025	5	TWP	K	P	0	5	3	A	P



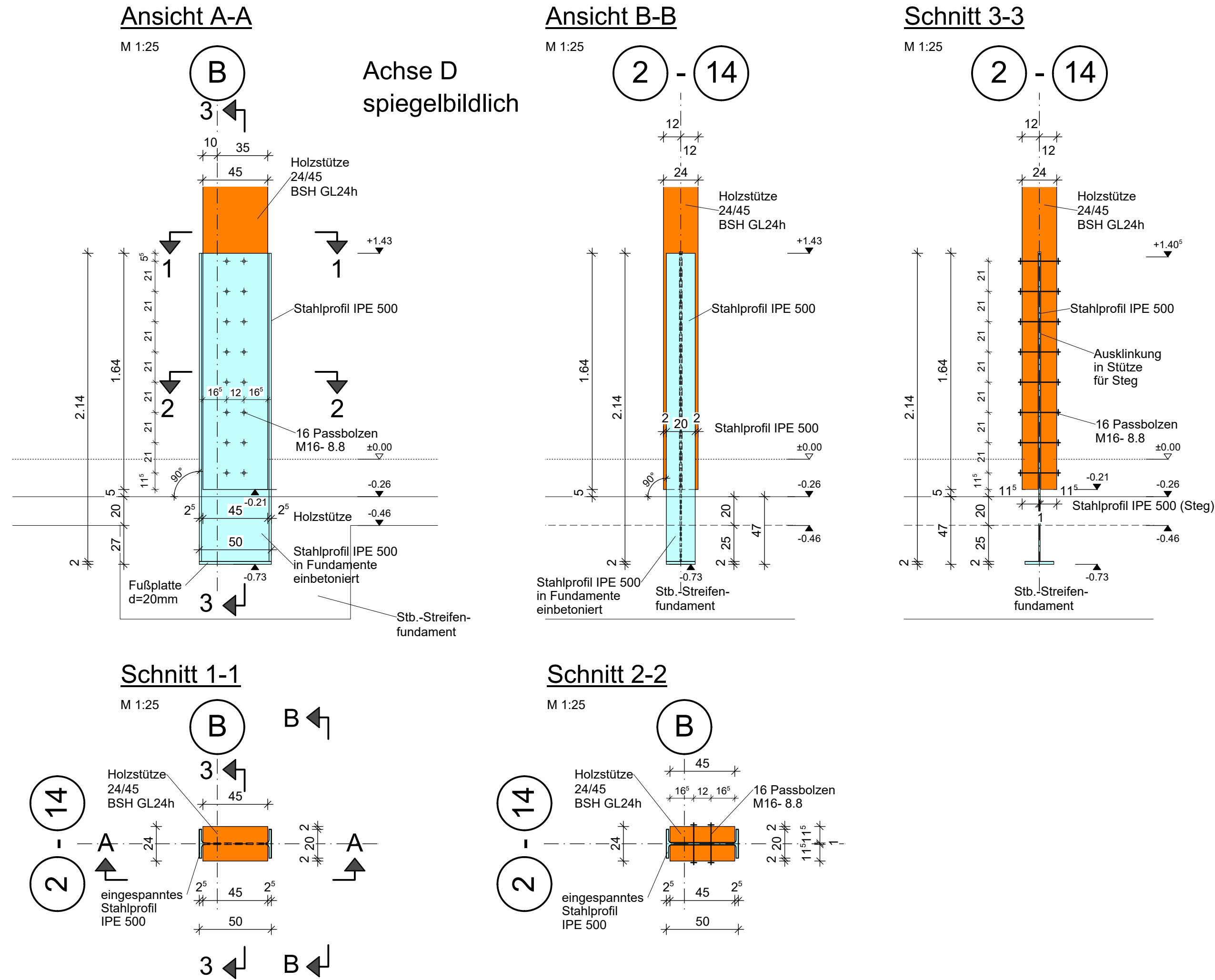
STEMPEL PROFINGENIEUR / PROFIBERKUNGEN	ZUGEHÖRIGE PLÄNE UND LISTEN
	NUMMER INHALT
	025_5_ARC_GR Grundriss
	025_5_ARC_SC01 Schritte 1-1; 2-2
	025_5_ARC_SC02 Schritte A-A; B-B
	KP_050 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene -0.20 x 2.90
	KP_051 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene 2.90 x 7.50
	KP_052 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene +0.20 bis +2.90
	KP_053 Holzkonstruktion Längsschnitts Ebene -0.20 bis +2.90
	KP_055 Holzkonstruktion Längsschnitts Ebene +2.90 bis +7.50
	KP_056 Holzkonstruktion Längsschnitts Ebene ab +7.50

PLANÄNDERUNGEN		
INDEX	DATUM	ÄNDERUNG
A	19.03.25	All für Elektro Hinweisindex: Sturzdecken Einverfestung Architekturkondensieren

BAUHER: Stadt Niesky Muskauer Straße 20/22 02906 Niesky	Staupendahl & Partner Bauplanungsarchitekt mbH Tannenstraße 2 01098 Dresden Tel. 0351 80 20 678 Fax 0351 80 20 679	
BAUVORHABEN: Ersatzneubau Sporthalle "Rosenhalle"	AUFTR.-NR.: 2022-115 PHASE: AP	GEZ.: Philipp GEPR.: Trömer 04.12.2022
BAUTEIL: Holzkonstruktionsplan - Schnitt A-A; B-B	Maßstab: 1:25 1:50	PLAN-NR.: KP 053 INDEX: A

Holzkonstruktionsplan Leitdetails Ebene -0.26 bis +2.90

Detail "D1" - Einspannung Stütze



Detail - Sockelbereich

Detail - Sockelbereich

HINWEISE:

KEINE WERKSTATTZEICHNUNG !

Die Verbindungen/Anschlüsse der Holzquerschnitte untereinander, welche nicht im Konstruktionsplan gesondert dargestellt sind, sind zimmermannsmäßig auszubilden und durch die ausführende Firma zu bemessen.

Die Breite der Balkenschuhe ist an den jeweiligen Sparrenquerschnitt anzupassen.

Dieser Plan gilt nur in Verbindung mit den Grundrissen und sämtlichen Detailplänen der Architekten und Fachingenieure.

Dämmungen und Abdichtungen nach Angaben Architekt.

Für alle Einbauteile sind Angaben und Montageanleitungen des Herstellers zu beachten.

Alle Maße sind von der ausführenden Firma verantwortlich zu prüfen.

Sichtbare Stahlbauteile, die sich nicht in brandschutztechnisch geschlossenen Aufbauten befinden, sind brandschutztechnisch (F30) zu schützen (z.B. durch einen entsprechenden Anstrich)! Bei verdeckten Anschlüssen sind ggf. Brandschutzschnüren oder intumeszierende Dichtmasse in den verbleibenden Fugen vorzusehen.

Produktspezifische Vorgaben könne auch durch gleichwertige Bauteile (Nachweis durch ausführende Firma) ersetzt werden.

BAUSTOFFE

Stahl	allg.	S 235 JR
Holz	BSH GL24h, NKL1 (Binder; Holzstütze; Rähm Giebelwand; Fuß- und Firstpfette Dach Halle)	NH C24 (Holzständerwand; Sparren Pfetten, Balken)

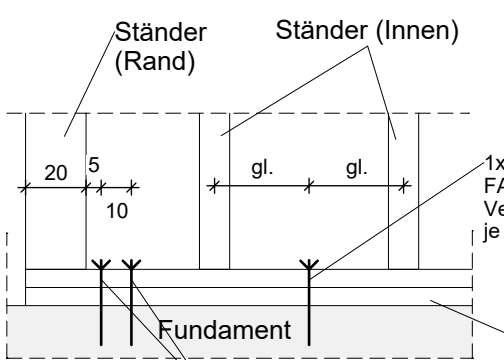
EINBAUTEILE

statische Position:	B-02; B-03; D-02 bis D-05 SP-01bis SP-05; PF-01; PF-02 S-01; S-02; W-01bis W-06
---------------------	---

Detail "D2" - Giebelwand lang Verankerung Holzst.-Wand unten

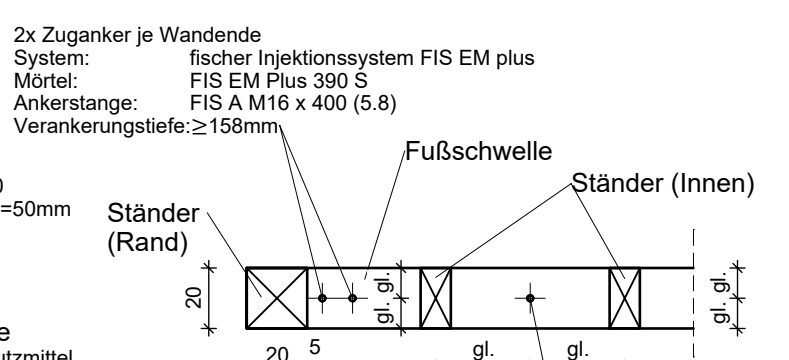
Seitenansicht

M 1:25



Draufsicht

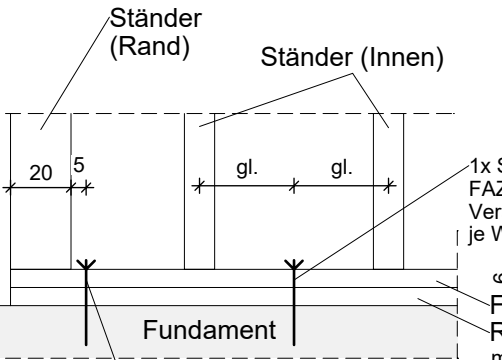
M 1:25



Detail "D3" - Giebelwand kurz Verankerung Holzst.-Wand unten

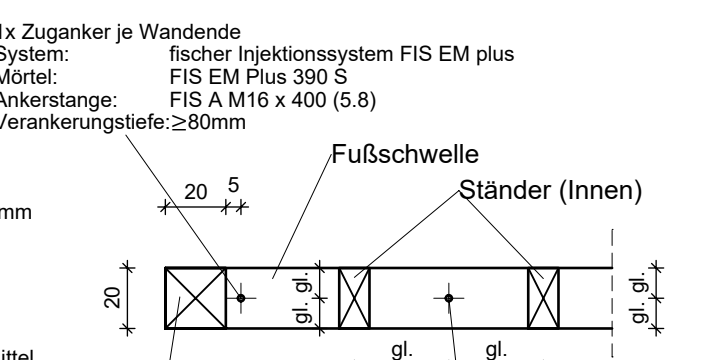
Seitenansicht

M 1:25



Draufsicht

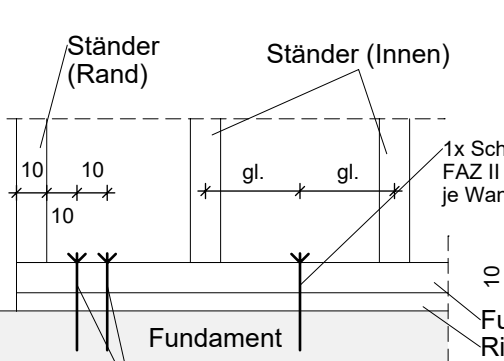
M 1:25



Detail "D4" - Achse B+D Verankerung Holzst.-Wand unten

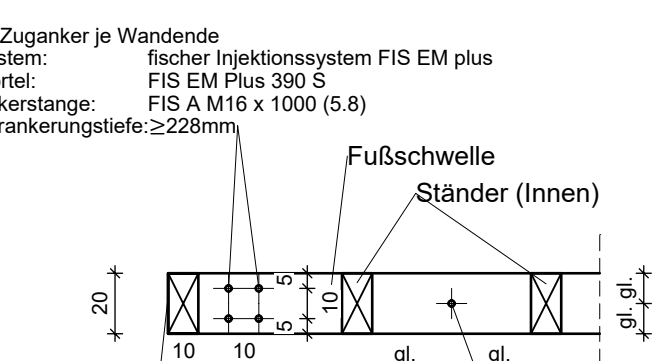
Seitenansicht

M 1:25



Draufsicht

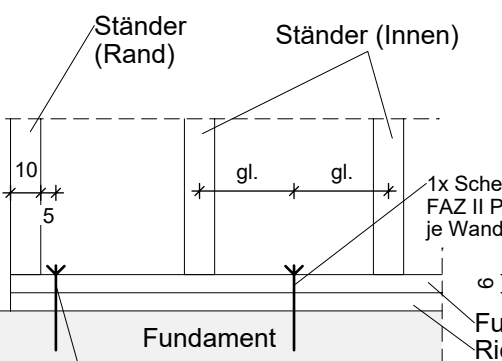
M 1:25



Detail "D5" - Innenwand Nebentrakte Verankerung Holzst.-Wand unten

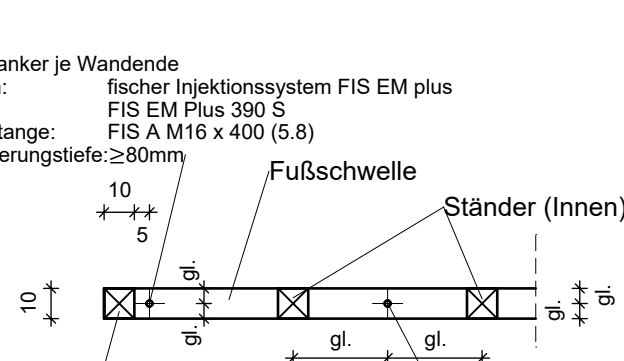
Seitenansicht

M 1:25

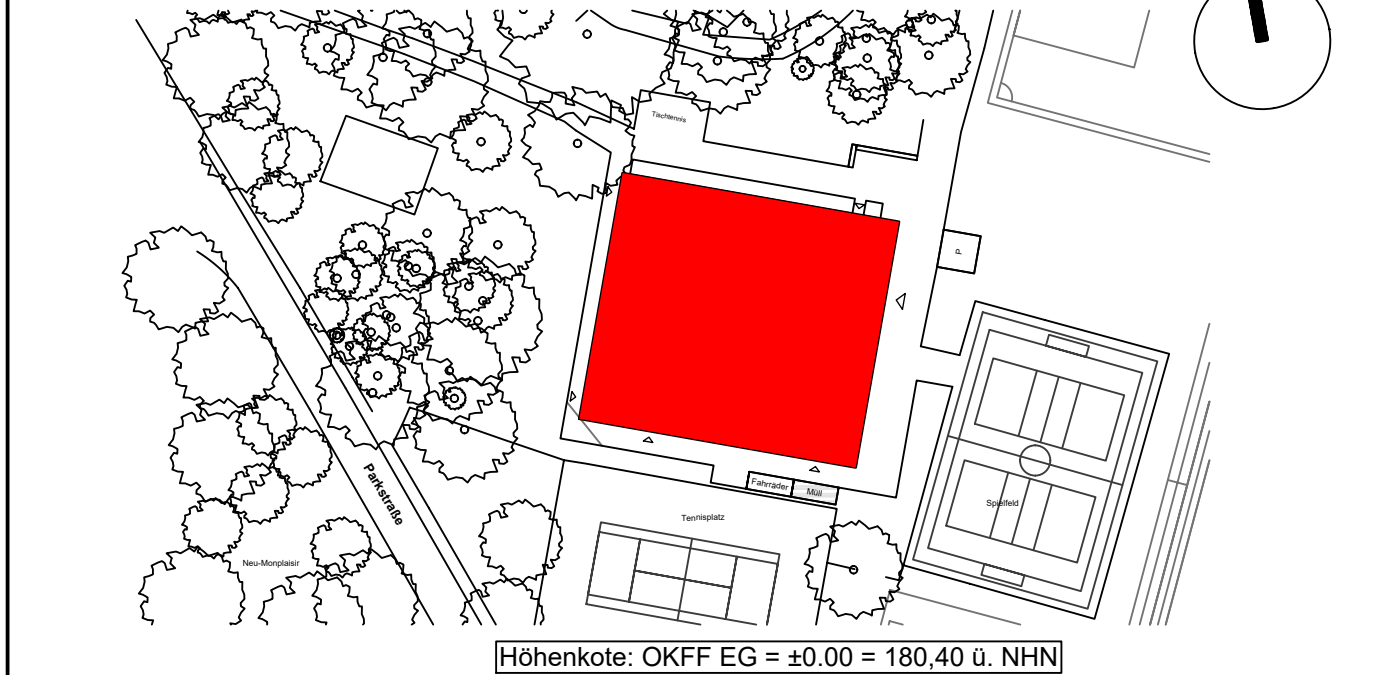


Draufsicht

M 1:25



ÜBERSICHT



STEMPEL PRÜFINGENIEUR / PRÜFBEMERKUNGEN	ZUGEHÖRIGE PLÄNE UND LISTEN
	NUMMER INHALT
	025_5_ARC_GR Grundriss
	025_5_ARC_SC01 Schnitte 1-1; 2-2
	025_5_ARC_SC02 Schnitte A-A, B-B
	KP_050 Holzkonstruktion Grundriss, Ebene -0.26 - 2.90
	KP_053 Holzkonstruktion Schnitte A-A, B-B

PLANÄNDERUNGEN

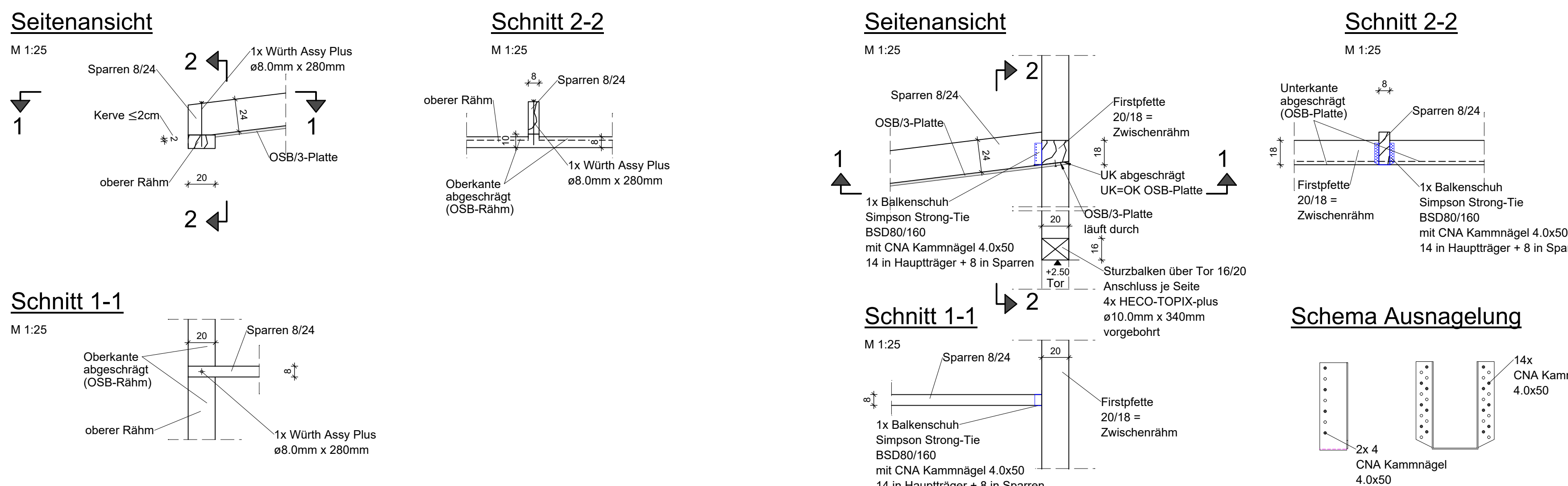
INDEX	DATUM	ÄNDERUNG
A	19.03.25	Anpassung Details; Hinweistext; Änderungen Architekturänderungen

BAUHERR:	Stad Niesky Muskauer Straße 20/22 02906 Niesky	Staupendahl & Partner Bauplanungsgesellschaft mbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Ruf 0351/80 20 678 Fax 0351/80 20 679	
BAUVORHABEN:	Ersatzneubau Sporthalle "Rosenhalle"	AUFTR.-NR.: 2022-115 PHASE: AP Maßstab: 1:25	GEZ.: Philipp GEPR.: Trömer PLAN-NR.: KP_054 INDEX: A
BAUTEIL:	Holzkonstruktionsplan - Leitdetails Ebene -0.26 bis +2.90		

H/B = 594 / 841 (0.50m²)

Allplan 2024

Detail "D14" - Verbindung Sparren/Balken Achse B



ngahholz
 nren konstr.
 26"
 lken 22/24

 nschuh
 Strong-Tie
 240
 Kammnagel 4.0x40
 auftrger + 12 in Sparren

Seitenansicht
M 1:25

2x Würth Ascy Plus
ø8.0mm x 280mm

Sparren 8/24 bzw.
Sparren 10/24 bzw.
Sparren 12/24

OSB/3-Platte

oberer Rähm
Holzständer-
wand

Kerbe ≤2cm

Schnitt 1-1
M 1:25

2x Würth Ascy Plus
ø8.0mm x 280mm

Sparren 8/24 bzw.
Sparren 10/24 bzw.
Sparren 12/24

oberer Rähm
Holzständer-
wand

Schnitt 2-2
M 1:25

2x Würth Ascy Plus
ø8.0mm x 280mm

Sparren 8/24 bzw.
Sparren 10/24 bzw.
Sparren 12/24

oberer Rähm
Holzständer-
wand

Seitenansicht
M 1:25

Unterdeckplatte

2x Würth Ascy Plus
ø8.0mm x 280mm

Kerbe ≤2cm

Sparren 12/24

OSB/3-Platte

oberer Rähm
Wand Achse E

Pfosten
12/20

Sturzbalken über
Fenster 10/20

Anschlüsse je Seite
2x HECO-TOPIX-plus
ø8.0mm x 220mm

Winkelkonstruktion
unter Dachstuhlband
konstruktiv ausbilden
nach Angaben Architekt

3x Heco-Topix-Plus
ø6.0mm x 200mm

Schnitt 1-1
M 1:25

Pfosten
12/20

2x Würth Ascy Plus
ø8.0mm x 280mm

Winkelkonstruktion

3x Heco-Topix-Plus
ø6.0mm x 200mm

Sparren 12/24

oberer Rähm
Wand Achse E

Schnitt 2-2
M 1:25

Sparren 12/24

oberer Rähm
Wand Achse E

Pfosten
12/20

Winkelkonstruktion

3x Heco-Topix-Plus
ø6.0mm x 200mm

Sparren 12/23

Seitenansicht

M 1/25
 oberer Rähm Wand Achse A
 LVL-Platte
 d=2-7cm
 Sparren 8/23'
 Kerbe $\leq 2\text{cm}$
 Unterdeckplatte
 Sparren 8/24
 OSB-3-Platte
 Pfosten 10/20
 Stürzbalken über Tor 16/20
 Anschluss je Seite
 4x Heco-Topix-plus
 ø10.0mm x 340mm
 vorgebohrt
 2x Heco-Topix-Plus
 ø6.0mm x 200mm
 Winkelkonstruktion unter Dachüberstand konstruktiv ausblenden nach Angaben Anfrhltk
 Winkelkonstruktion

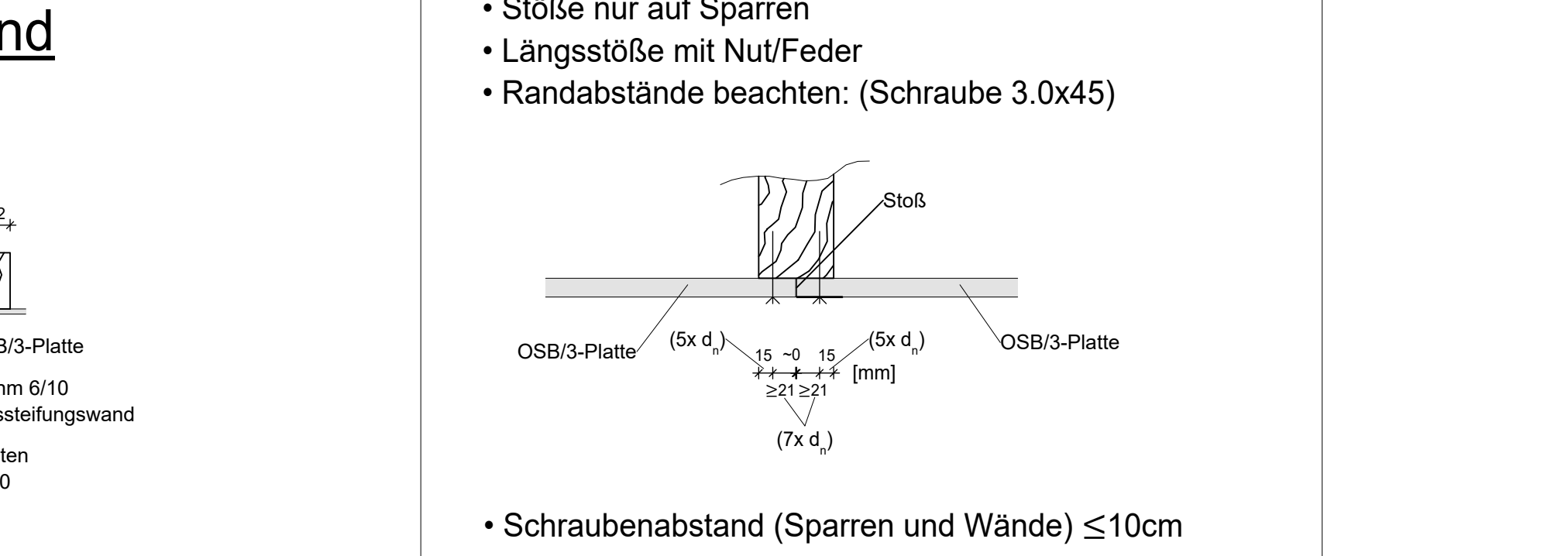
Schnitt 1-1

M 1/25
 Oberkante abgeschrägt (OSB-Rähm)
 Sparren 8/23'
 Winkelkonstruktion
 2x Heco-Topix-Plus
 ø6.0mm x 200mm
 oberer Rähm Wand Achse A
 Sparren 8/24
 1x Würth Assy Plus
 ø8.0mm x 280mm
 Pfosten 10/20

Schnitt 2-2

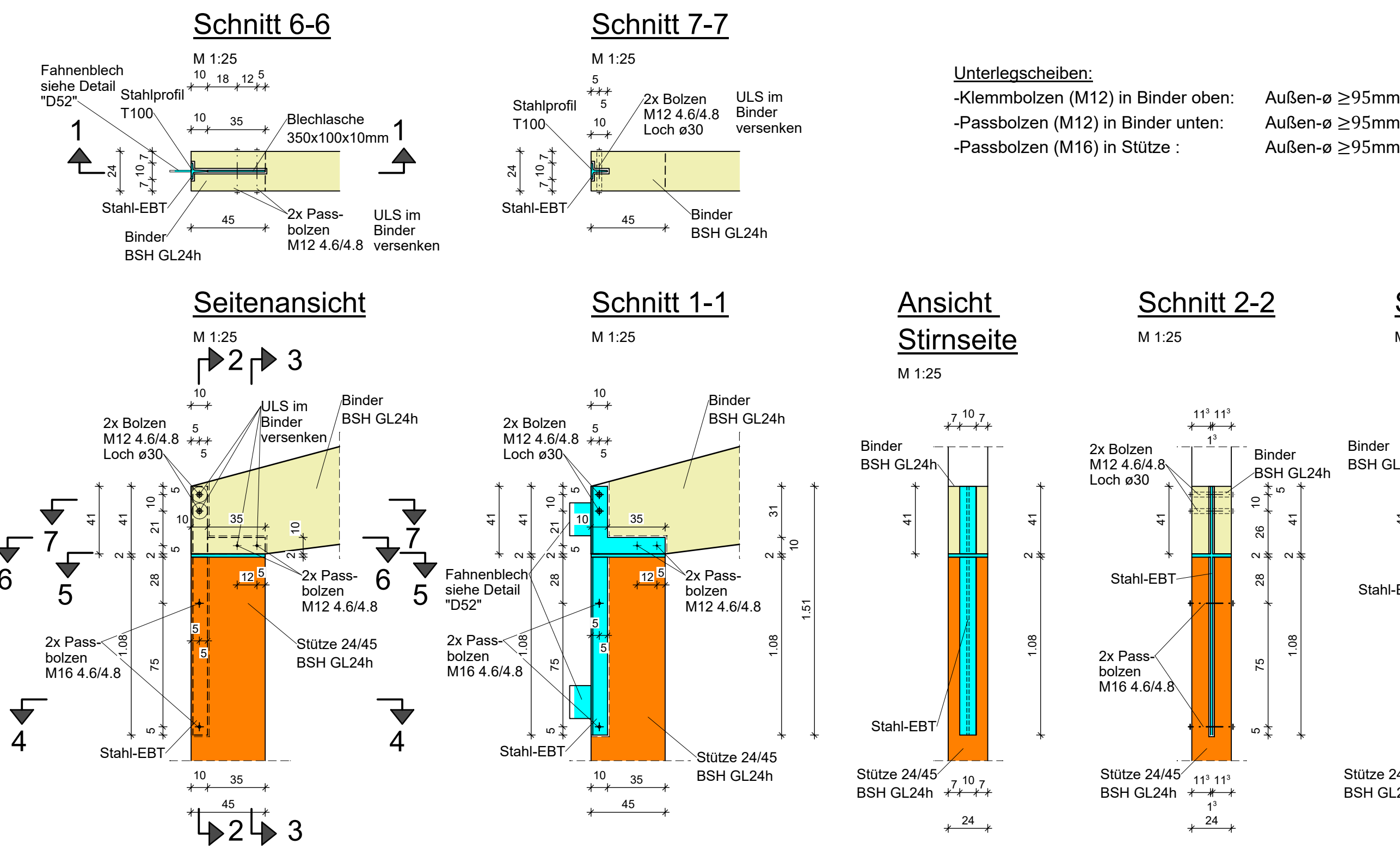
M 1/25
 Sparren 8/24
 oberer Rähm Wand Achse A
 1x Würth Assy Plus
 ø8.0mm x 280mm
 Winkelkonstruktion
 Pfosten 10/20

- Schraubenabstand (Sparren und Wände) $\leq 10\text{cm}$

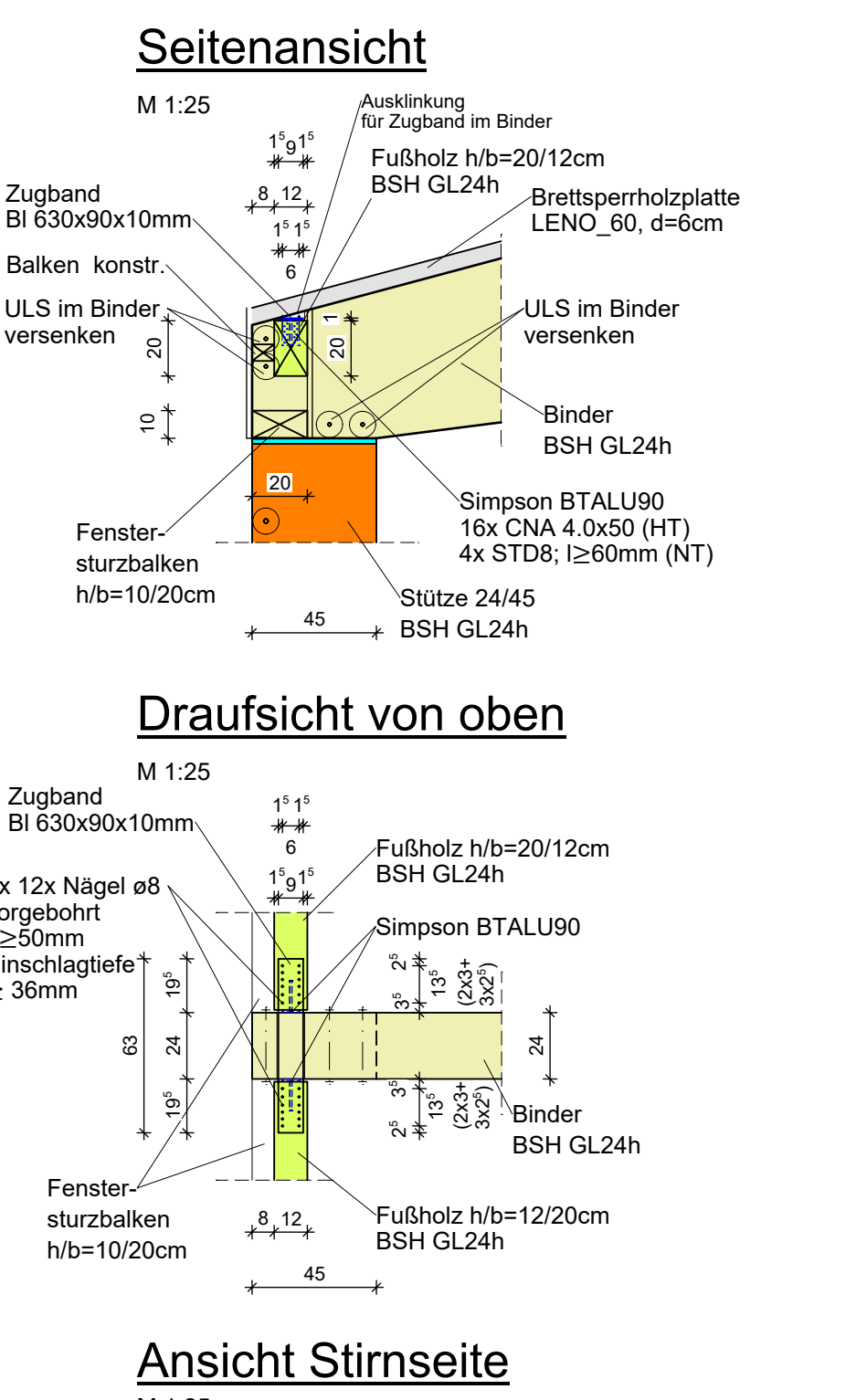


Holzkonstruktionsplan Leitdetails Hallendach Ebene ab +7.50

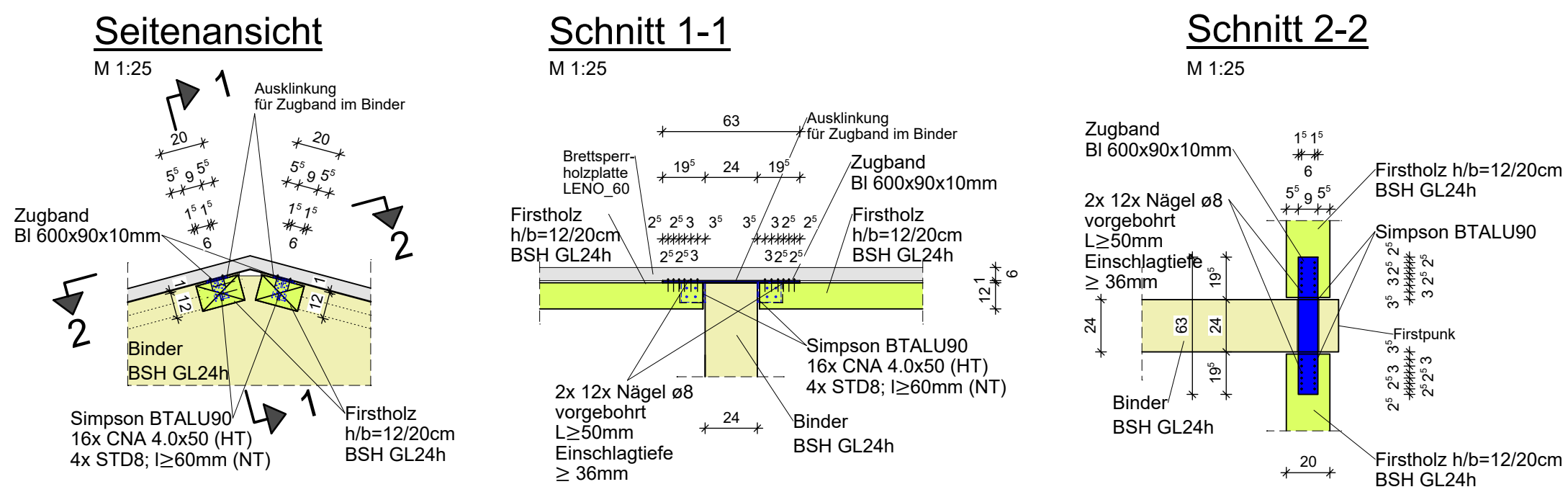
Detail "D41" - Verbindung Stütze/Binder Achse B + D



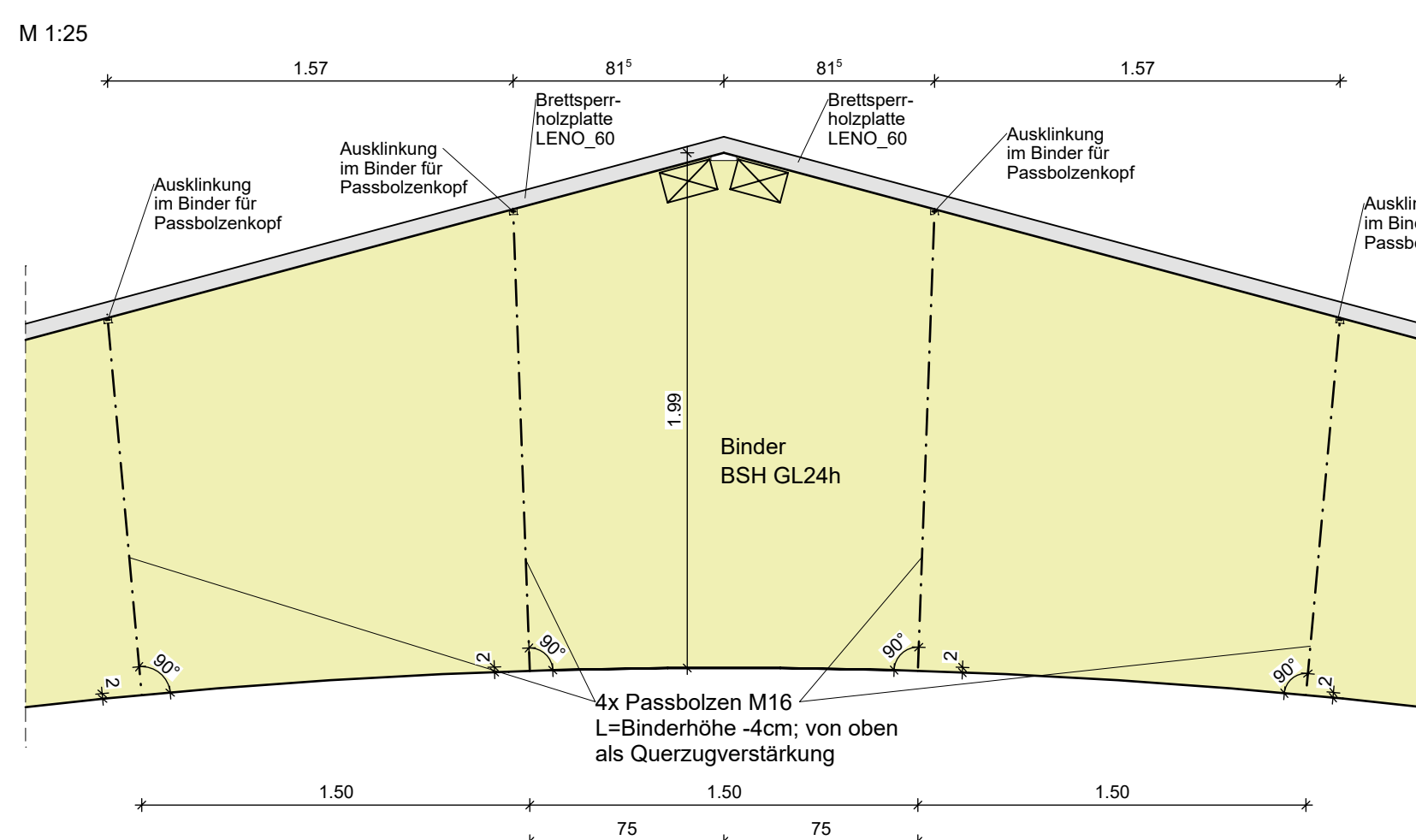
Detail "D42" - Verbindung Binder/Fußpfette Achse B + D



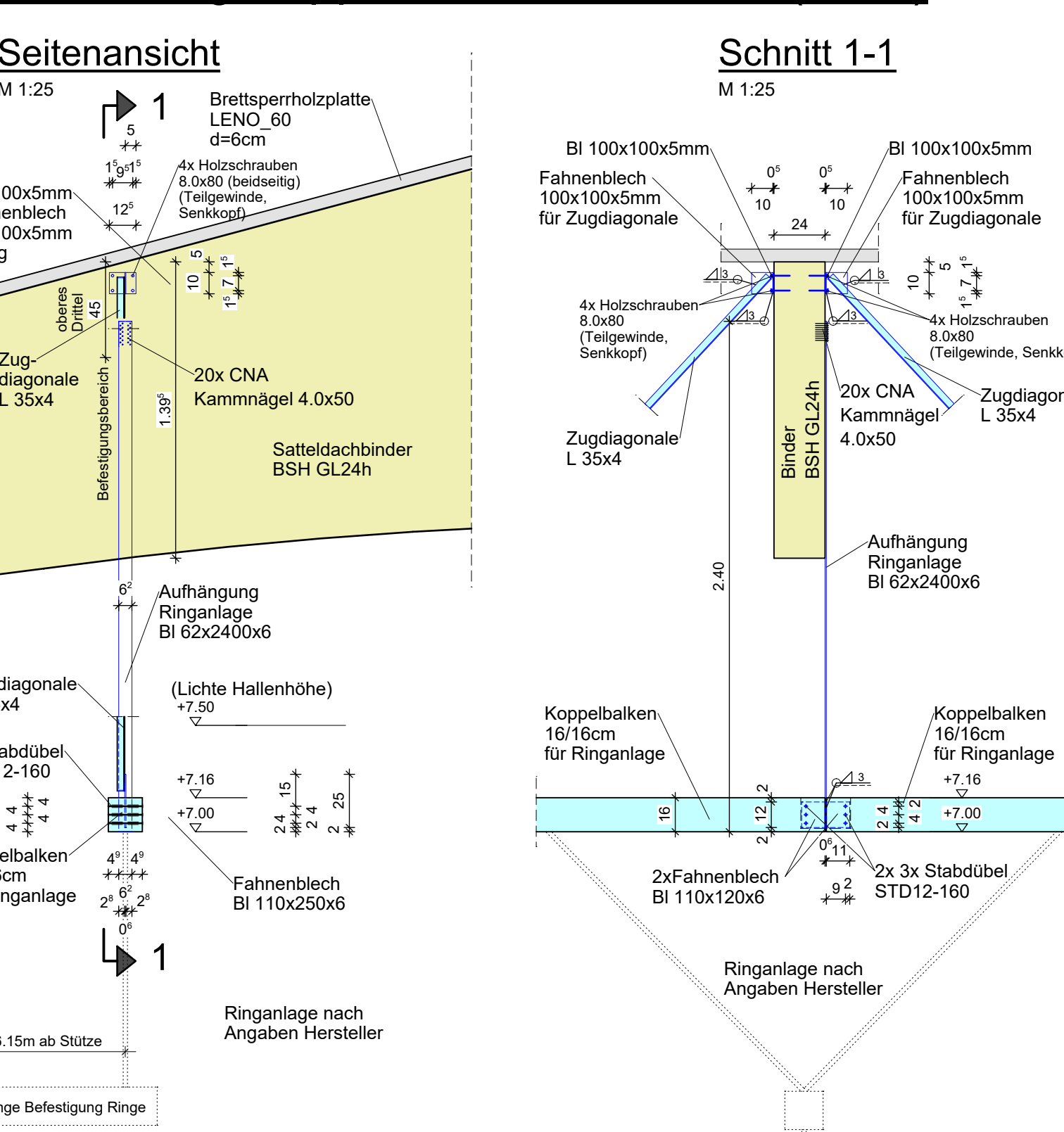
Detail "D43" - Verbindung Binder/Firstpfette Achse C



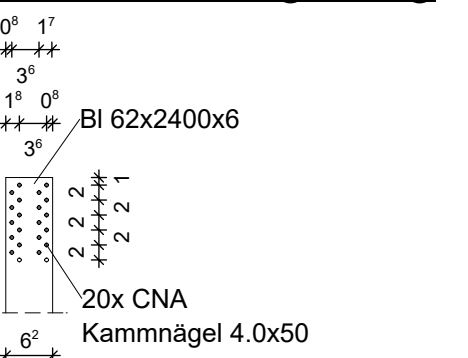
Detail "D44" - Querzugverstärkung Binder Firstpunkt



Detail "D50" - Ringanlage Anbindung Koppelbalken an Binder (Mitte)



Schema Ausnagelung



HINWEISE:

KEINE WERKSTATTZEICHNUNG !

Die Verbindungen/Anschlüsse der Holzquerschnitte untereinander, welche nicht im Konstruktionsplan gesondert dargestellt sind, sind zimmermannsmäßig auszubilden und durch die ausführende Firma zu bemessen.

Die Breite der Balkenschuhe ist an den jeweiligen Sparrenquerschnitt anzupassen.

Dieser Plan gilt nur in Verbindung mit den Grundrissen und sämtlichen Detailplänen der Architekten und Fachingenieure.

Dämmungen und Abdichtungen nach Angaben Architekt.

Für alle Einbauteile sind Angaben und Montageanleitungen des Herstellers zu beachten.

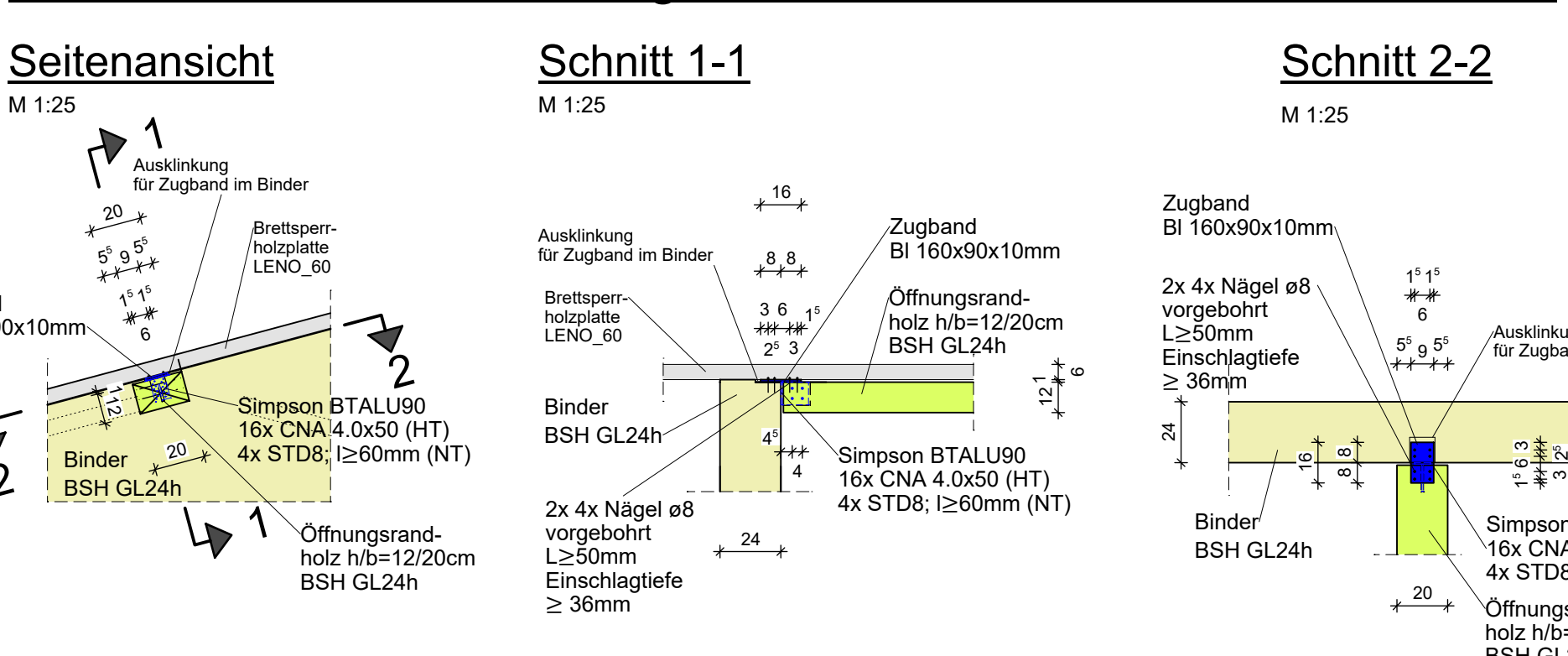
Alle Maße sind von der ausführenden Firma verantwortlich zu prüfen.

Sichtbare Stahlbauteile, die sich nicht in brandschutztechnisch geschlossenen Aufbauten befinden, sind brandschutztechnisch (F30) zu schützen (z.B. durch einen entsprechenden Anstrich)!

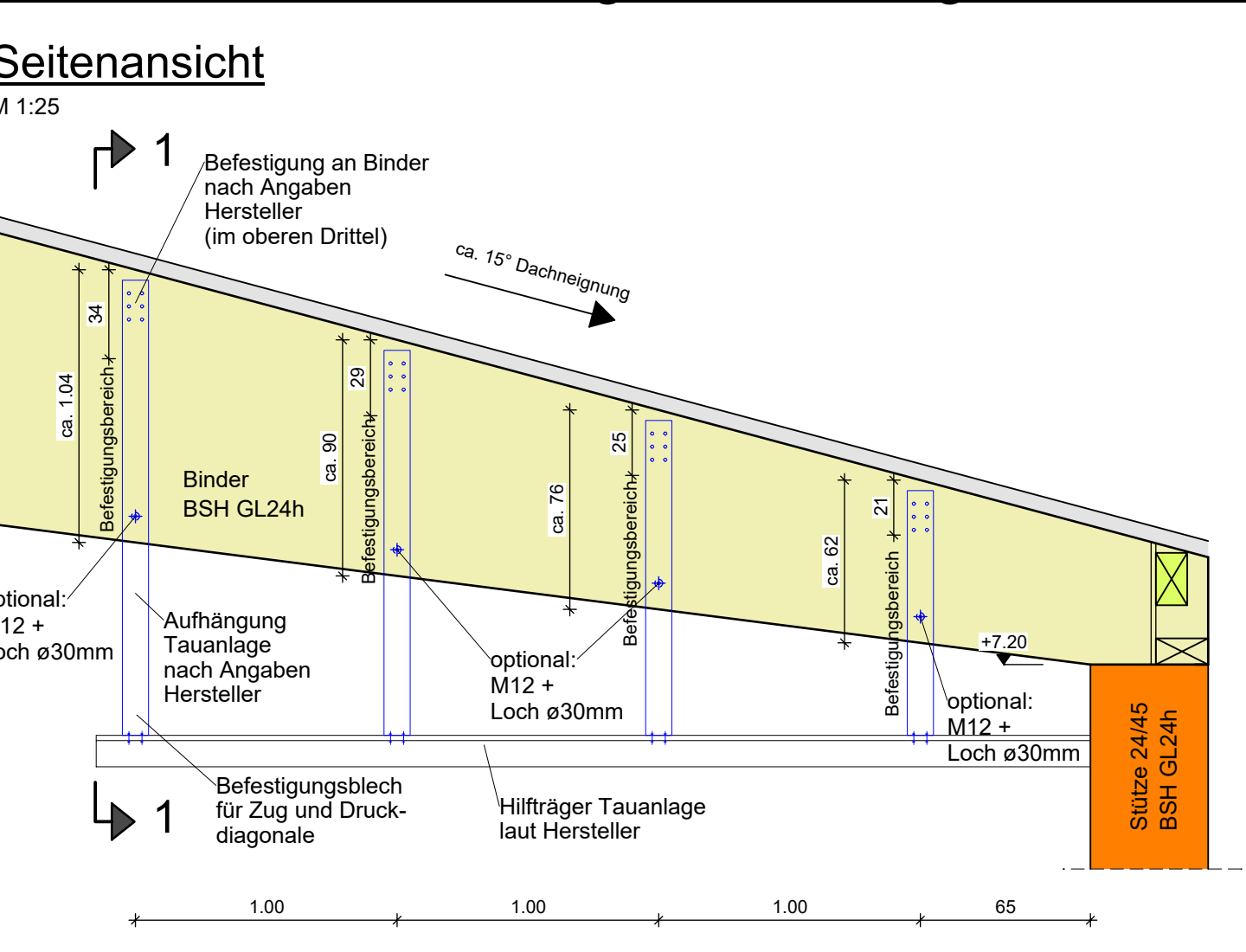
Bei verdeckten Anschlüssen sind ggf. Brandschutzschnüren oder intumeszierende Dichtmasse in den verbleibenden Fugen vorzusehen.

Produktspezifische Vorgaben könne auch durch gleichwertige Bauteile (Nachweis durch ausführende Firma) ersetzt werden.

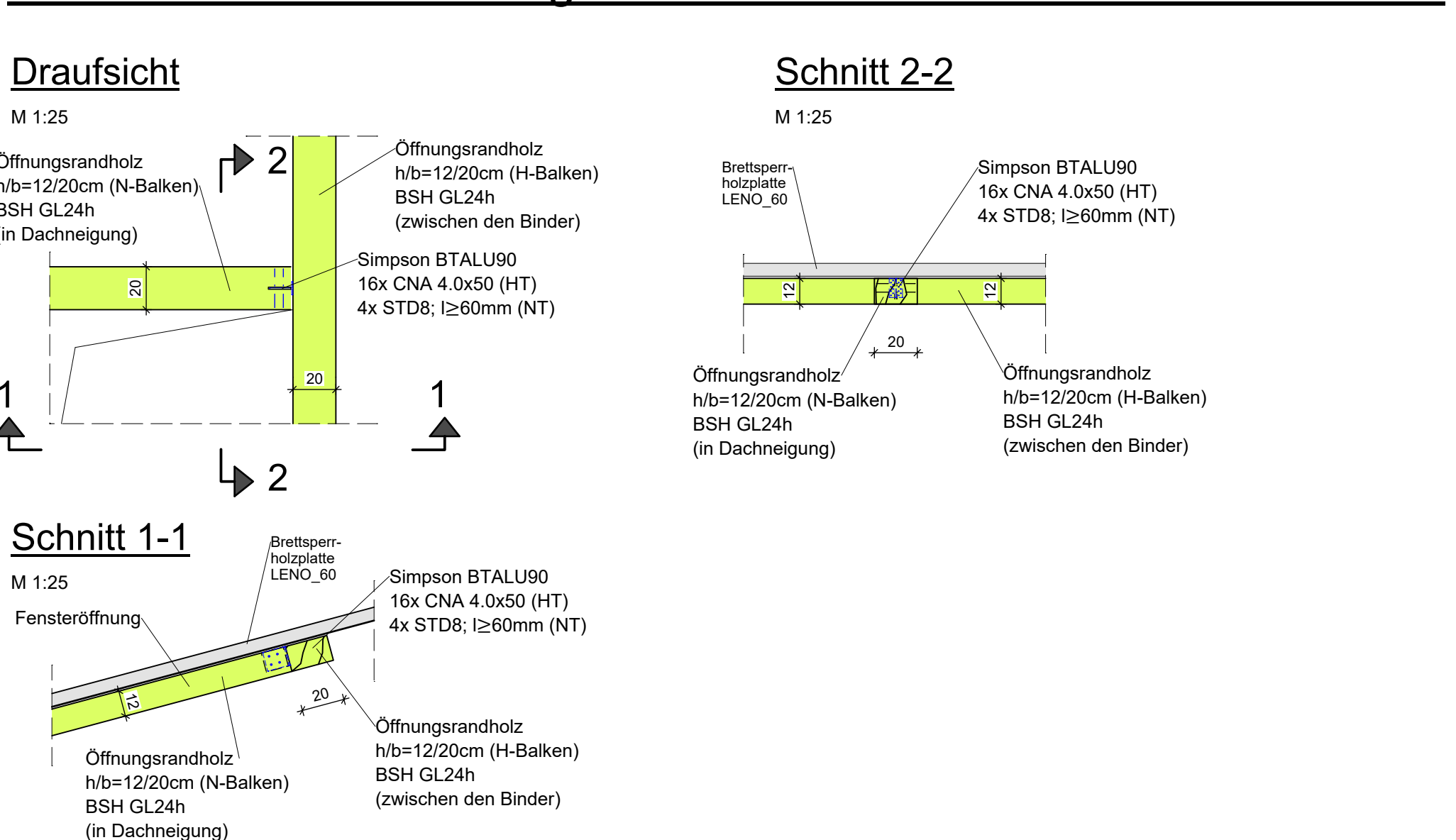
Detail "D45" - Verbindung Binder/Fensterbalken Achse B-C



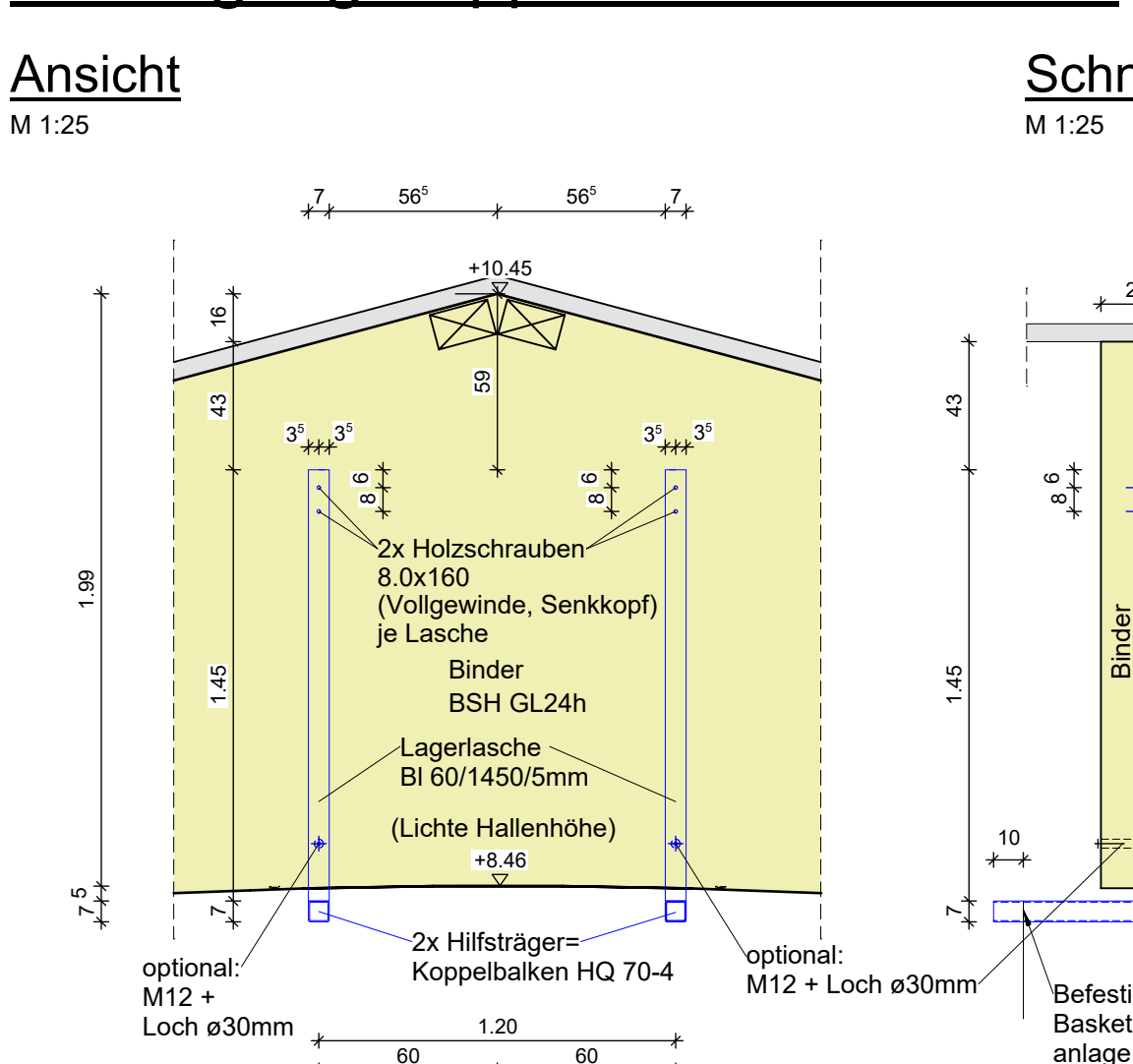
Detail "D47" - Tauanlage Anbindung an Binder



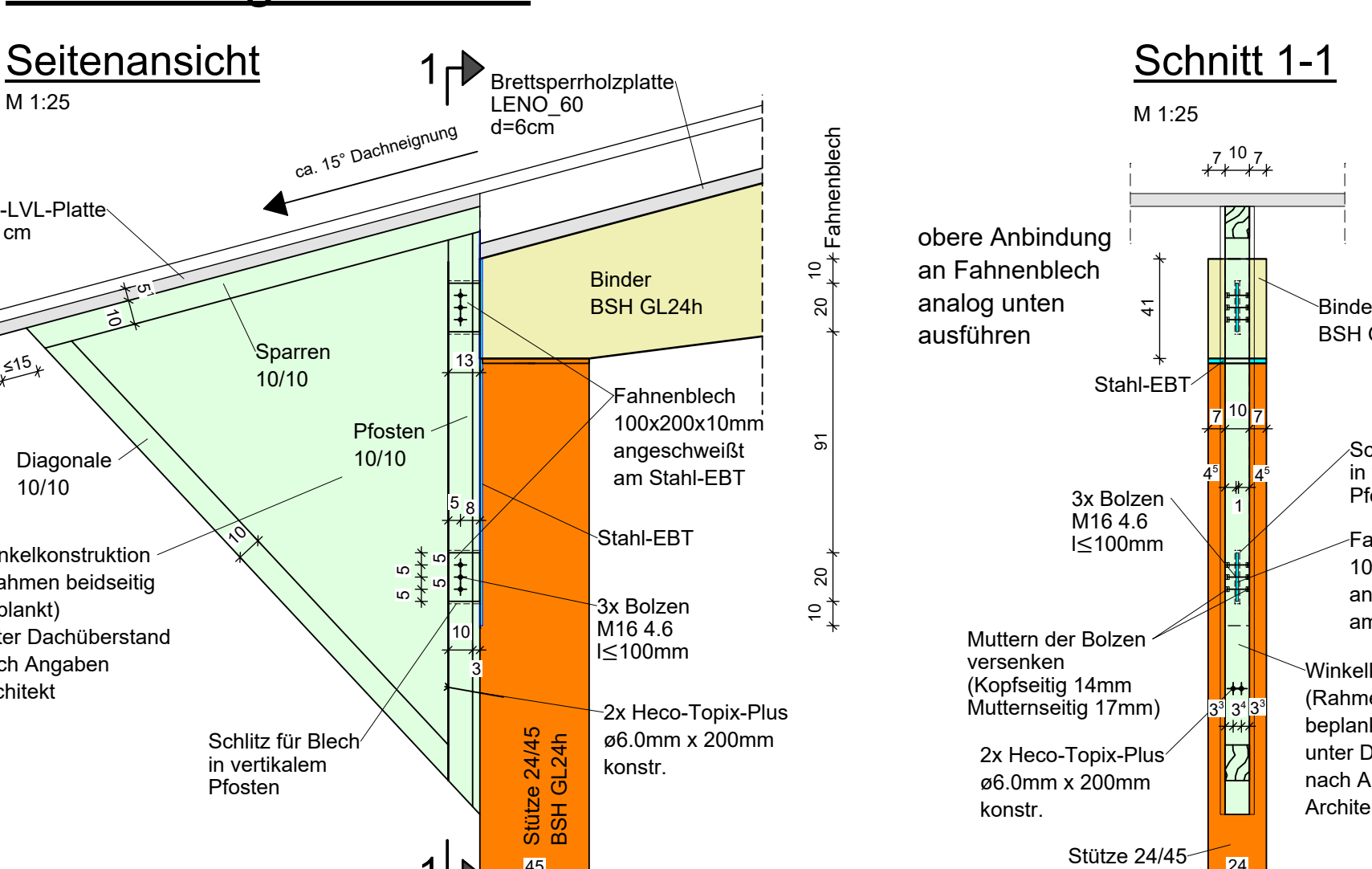
Detail "D46" - Verbindung Dachfenster Balken/Balken Achse B-C



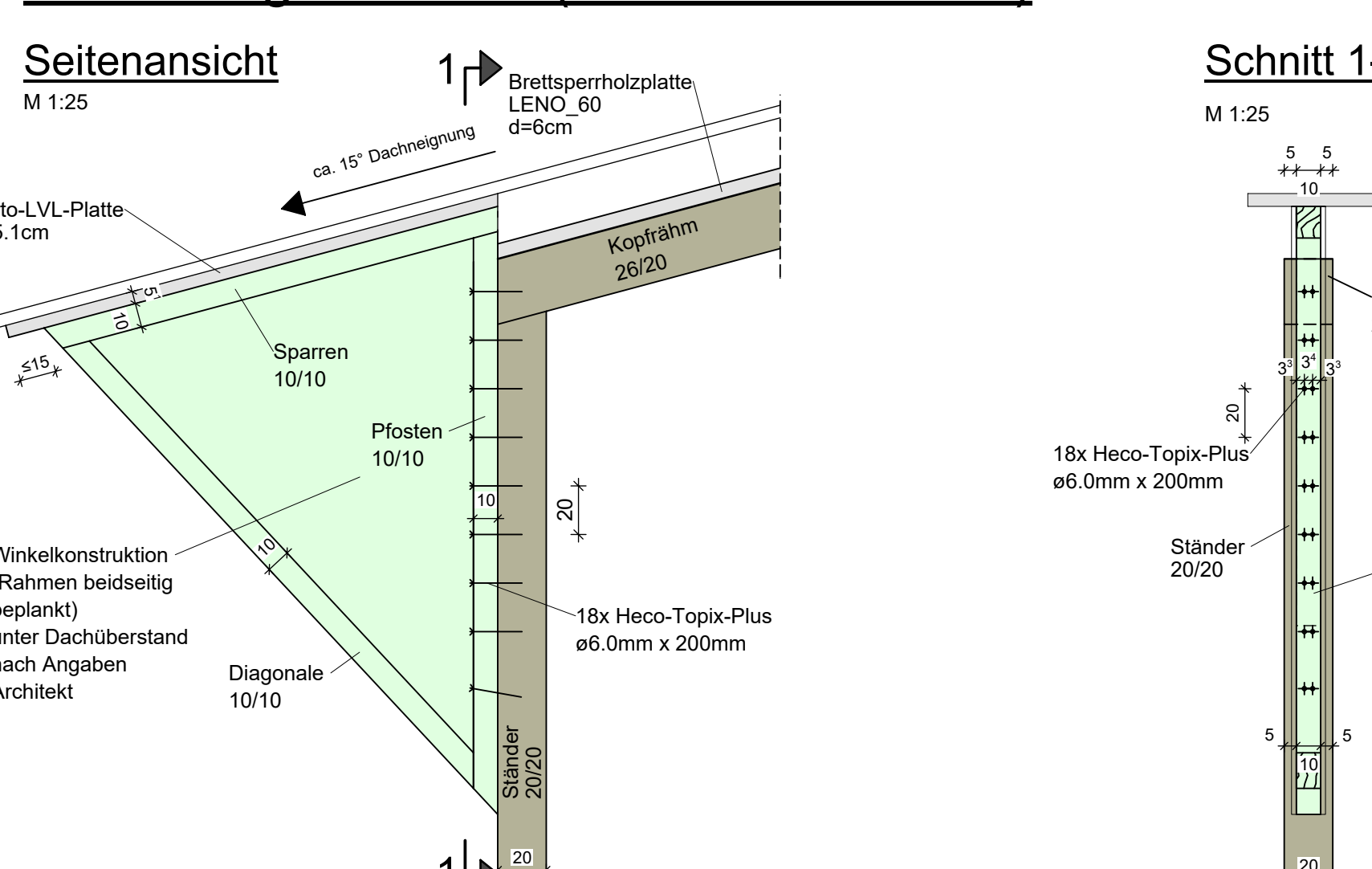
Detail "D49" - Basketballkorb Anhängung Koppelbalken an Binder



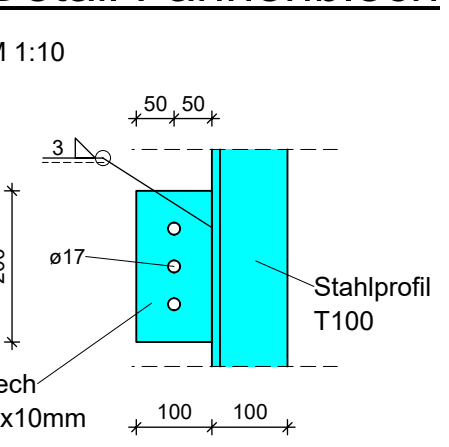
Detail "D52" - Winkelkonstruktion unter Dachüberstand Anbindung an Stütze



Detail "D53" - Winkelkonstruktion unter Dachüberstand Anbindung an Wand (Achse B+D /1+15)



Detail Fahnenblech

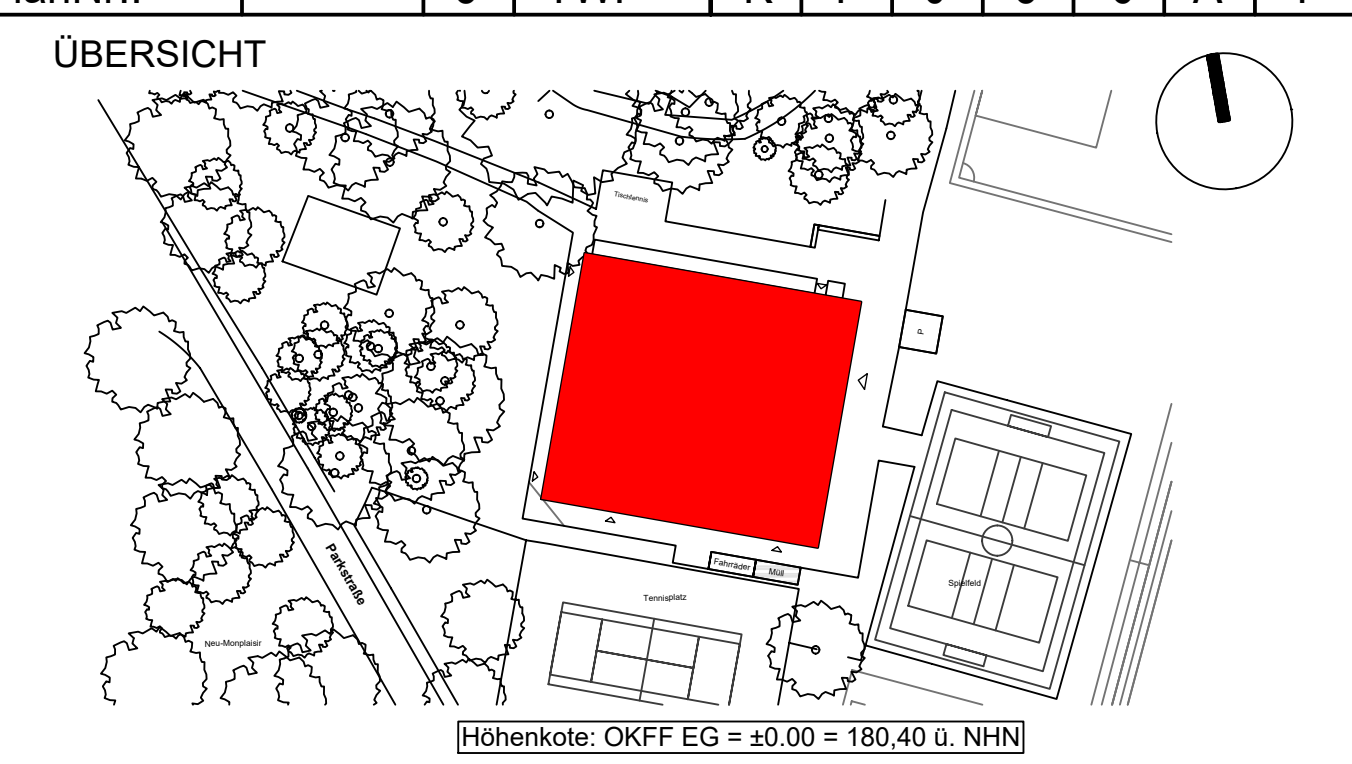


BAUSTOFFE		
Stahl	allg.	S 235 JR
Holz	BSH GL24h, NKL1 (Binder, Holzstütze; Rahm Giebelwand; Fuß- und Firstpfette Dach Halle) NH C24 (Holzständerwand; Sparren Pletten, Balken)	

EINBAUTEILE		

statische Position: B-01; B-02; B-03; D-01 bis D-05
S-01; S-02

Projekt	LPH	Planer/Revisor	Plan	laufende Nummer	Index	Status
025	5	TWP	K	P	0	5
025	5	ARC	H	F	0	5
025	5	ARC	S	C	01	5
025	5	ARC	S	C	02	5
025	5	ARC	S	C	03	5
025	5	ARC	S	C	04	5
025	5	ARC	S	C	05	5
025	5	ARC	S	C	06	5
025	5	ARC	S	C	07	5
025	5	ARC	S	C	08	5
025	5	ARC	S	C	09	5
025	5	ARC	S	C	10	5
025	5	ARC	S	C	11	5
025	5	ARC	S	C	12	5
025	5	ARC	S	C	13	5
025	5	ARC	S	C	14	5
025	5	ARC	S	C	15	5
025	5	ARC	S	C	16	5
025	5	ARC	S	C	17	5
025	5	ARC	S	C	18	5
025	5	ARC	S	C	19	5
025	5	ARC	S	C	20	5
025	5	ARC	S	C	21	5
025	5	ARC	S	C	22	5
025	5	ARC	S	C	23	5
025	5	ARC	S	C	24	5
025	5	ARC	S	C	25	5
025	5	ARC	S	C	26	5
025	5	ARC	S	C	27	5
025	5	ARC	S	C	28	5
025	5	ARC	S	C	29	5
025	5	ARC	S	C	30	5
025	5	ARC	S	C	31	5
025	5	ARC	S	C	32	5
025	5	ARC	S	C	33	5
025	5	ARC	S	C	34	5
025	5	ARC	S	C	35	5
025	5	ARC	S	C	36	5
025	5	ARC	S	C	37	5
025	5	ARC	S	C	38	5
025	5	ARC	S	C	39	5
025	5	ARC	S	C	40	5
025	5	ARC	S	C	41	5
025	5	ARC	S	C	42	5
025	5	ARC	S	C	43	5
025	5	ARC	S	C	44	5
025	5	ARC	S	C	45	5
025	5	ARC	S	C	46	5
025	5	ARC	S	C	47	5
025	5	ARC	S	C	48	5
025	5	ARC	S	C	49	5
025	5	ARC	S	C	50	5



STAPEL PROFINGENIEUR / PROFIBERAMER		ZUGEHÖRIGE PLÄNE UND LISTEN	
		NUMMER	INHALT
	025_5_ARC_GR		Grundriss
	025_5_ARC_HF		Halterbrenner
	025_5_ARC_SC01		Schnitte 1:1-2:2
	025_5_ARC_SC02		Schnitte A-A, B-B
KP_051			Holzkonstruktion Grundriss, Ebene 2,90 - 7,50
KP_052			Holzkonstruktion Grundriss, Ebene ab 7,50
KP_053			Holzkonstruktion Schnitte A-A, B-B

Staupendahl & Partner GmbH



Statische Berechnung - 1. Nachtrag

LP 5 - Ausführungsstatik

BAUHERR Stadt Niesky
Muskauer Straße 20/22
02906 Niesky

PROJEKT Neubau Sporthalle Niesky
Konrad-Wachsmann-Straße
02906 Niesky

STATIK Staupendahl & Partner
Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351 8020678
Fax: 0351 8020679

AUFTRAG 2022-115

Dipl.-Ing. B. Bogun
Büroleiterin

Dipl.-Ing. T. Trümer
Bearbeiter

Dresden, 26.03.2025



Inhaltsverzeichnis

Nr. /Pos.	Beschreibung
TB	Titelblatt Inhalt
Grundlagen	
VO-00	Revisionsbeschreibungen
VO-01	Allgemeines
VO-02	Unterlagen
VO-03	Baustoffe
LA-01	Wind- und Schneelastzonen
LA-02	Satteldach mit Schnee u. Wi
LA-03	Einwirkungen und Lasten
AS-01	Aussteifungssystem mit Last
Bemessung	
Hallendach	
D-01	Brettsperrholzdecke
D-02	Dachscheibe Halle <i>BSH GL24h, Sperrholz F60/10 E90/10 b/h</i>
D-03	Dachüberstände Halle <i>NH C24 b/h = 10/10 cm</i>
D-03.1	Anschluss
D-03.2	Diagonale <i>NH C24 b/h = 10/10 cm</i>
D-03.3	Tragplatte Dachüberstand
D-03.3_NR	Lastermittlung <i>NH C24 b/h = 12/16 cm</i>
D-03.4	Anschluss Dachüberstand Hal
D-04	Dachscheibe Geräteraum <i>NH C24, OSB-Platten OSB/3 b/h = 20/6</i>
D-05	Dachscheibe Sozialtrakt <i>NH C24, OSB-Platten OSB/3 b/h = 20/6</i>
NR-01	Nebenrechnung Träger Ringe <i>S 235 HEA 180</i>
NR-02	Nebenrechnung Dreieck Ringe <i>S 235 HEA 120, L 20x3...L 35x4</i>
KB-01	Koppelbalken Ringanlage <i>NH C24 b/h = 16/16 cm</i>
KB-01.1	Befestigung Zugdiagonale <i>4*Holzschraube Standardschraube (Te</i>
KB-02	Diagonale Klettertauanlage
KB-02.1	Befestigung Zugdiagonale
KB-02_A	Klettertauanlage
KB-03	Koppelbalken Basketballkörb <i>S 235 HQ 70-4</i>
KB-03.1	Befestigung <i>2*Holzschraube Standardschraube (Vo</i>
B-01	Satteldachbinder <i>BSH GL24h b/h = 24/48...24/196.9 cm</i>
B-01.1	Gabellager <i>S 235 T 100</i>



Nr./Pos.	Beschreibung	Seite
Nebendächer		126
SP-01.1	Sparren Umkleiden - Regelfall <i>NH C24 b/h = 10/24 cm</i>	127a
SP-01.2	Sparren Umkleiden - Technik <i>NH C24 b/h = 6/24 cm</i>	137a
SP-01.2.1	mit Lüftungskanal <i>NH C24 b/h = 12/23.3 cm</i>	145.1
SP-01.3	Balkenschuh	145.9
SP-01.4	Verjüngung Dachüberstand <i>NH C24 b/h = 12/23.3 cm</i>	145.11
SP-02	Sparren Geräteräume <i>NH C24 b/h = 8/24 cm</i>	146a
SP-02.1	Balkenschuh	152.1
SP-02.2	Verjüngung Dachüberstand <i>NH C24 b/h = 8/23.3 cm</i>	152.3
SP-03	Giebelsparren Umkleiden	153a
SP-03.1	Lager A	160a
SP-03.2	Lager B	162a
SP-03.3	Lager C	164a
SP-04	Giebelsparren Geräteräume	166a
SP-04.1	Lager A	172a
SP-04.2	Lager B	174a
SP-05.1	Sparren Vereinsraum unten <i>NH C24 b/h = 8/24 cm</i>	176a
SP-05.2	Sparren Vereinsraum oben <i>NH C24 b/h = 8/24 cm</i>	183a
B-02	Balken über Vereinsraum <i>NH C24 b/h = 22/24 cm</i>	190a
B-02.1	Anschluss	194.1
B-03	Balken über Foyer <i>NH C24 b/h = 10/24 cm</i>	195a
B-03.1	Anschluss	199.1
PF-01	Firstpfette Umkleide <i>NH C24 b/h = 20/10 cm</i>	200a
PF-02	Firstpfette Geräteräume <i>NH C24 b/h = 20/10 cm</i>	207a
LVL-01	Dachüberstände	213.1
Stützen und Wände		214
S-01	Hallenstütze Achse B <i>BSH GL24h b/h = 45/24 cm</i>	215a
S-01_SF1	Holz-Stützenfuß, eingespannt <i>C 25/30, S 235 IPE 500</i>	228a
S-01_SF2	Stahl-Stützenfuß, eingespannt <i>C 20/25, S 235 IPE 500</i>	232a
S-02	Hallenstütze Achse D <i>BSH GL24h b/h = 45/24 cm</i>	235a
W-01.1	Giebelwände <i>BSH GL24h, NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20...26/20 cm, h = 16 mm</i>	249
W-01.2	NW Verformung <i>NH C24 b/h = 10/23.2 cm</i>	257a
W-01.3	Nachweis Zuganker	261
W-01.4	Nachweis Scheranker	263



Nr./Pos.	Beschreibung	Seite
W-01.5	Pfosten für Kletterstangen <i>NH C24 b/h = 14/20 cm</i>	265
W-01.6	Türsturz <i>NH C24 b/h = 20/10 cm</i>	271
W-01.7	Befestigung	275
W-02	Traufwände <i>NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/20...10/20 cm, h = 16 mm</i>	278
W-02.1	Fenstersturz <i>NH C24 b/h = 20/10 cm</i>	285
W-02.2	Befestigung	289
W-02.3	Gerätetore <i>NH C24 b/h = 20/16 cm</i>	292a
W-02.4	Befestigung	296a
W-03	Flurwand <i>NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/12...10/12 cm, h = 16 mm</i>	299
W-03.1	Türsturz <i>NH C24 b/h = 10/12 cm</i>	306
W-04	Aussteifungswände Achse B <i>NH C24, OSB OSB/3 b/h = 10/20 cm, h = 16 mm</i>	310a
W-04.1	NR Stütze <i>BSH GL24h b/h = 45/24 cm</i>	319.1
W-05	Aussteifungswände Achse D <i>NH C24, OSB OSB/3 b/h = 10/20...14/20 cm, h = 16 mm</i>	320a
W-05.1	Nachweis Zuganker	328
W-05.2	Nachweis Scheranker	330
W-05.3	Pfosten für Sprossenwände <i>NH C24 b/h = 10/20 cm</i>	332
W-06	Aussteifungswände Regieraum <i>NH C24, OSB OSB/3 b/h = 6/10...10/10 cm, h = 16 mm</i>	336
W-06.1	Nachweis Zuganker	342
W-07	Türsturz AW Achse 1/D-E <i>NH C24 b/h = 20/24 cm</i>	343.1
W-07.1	Holzständer unter Sturz <i>NH C24 b/h = 10/20 cm</i>	343.6
W-08	Türsturz AW Achse E/5-6 <i>NH C24 b/h = 20/14 cm</i>	343.8
Gründung		344
SF-01	Streifenfundament Hallenstützen <i>B 500SB, C 25/30 by/bz/h = 160/250/65 cm</i>	345a
SF-02	Streifenfundament Innenwände <i>C 25/30 b/h = 50/50 cm</i>	355
SF-03	Streifenfundament Außenwände <i>B 500SB, C 25/30 by/bz/h = 100/50/50 cm</i>	358
SF-04	Einspannung Sockel <i>B 500SB, C 25/30 b/h = 100/14 cm</i>	363.1
BPL-01.1	Bodenplatte - Variante 1 <i>B 500SA, C 20/25 h = 20 cm</i>	364
BPL-01.2	Bodenplatte - Variante 2 <i>B 500SA, C 20/25 h = 20 cm</i>	369
BPL-01.2_oL	Bodenplatte - Variante 2 - obere Lage <i>B 500SA, C 20/25 h = 20 cm</i>	372.1
BPL-02	Bodenplatte Anbauten <i>B 500SA, C 20/25 h = 20 cm</i>	373
BA-01	Bodenanker Pferd	377



Nr./Pos.	Beschreibung	Seite
BA-02	Bodenanker Spannreck und Stufenbarren	380
BA-03	Bodenhülse Reck und Netzpfeilen <i>B 500SA, C 20/25 by/bz/h = 150/150/20 cm</i>	383



Pos. VO-00

Revisionsbeschreibungen

1. Nachtrag

Inhalt des 1. Nachtrages sind ergänzende bzw. korrigierende Nachweise als Ergebnis der statischen Prüfung durch den Prüfenieur für Standsicherheit.

Zudem werden Detailnachweise im Rahmen der LP 5 ergänzt.

Alle Verbindungsmittel, die in der Ursprungsstatik für die NKL 1 nachgewiesen wurden, können auch in der NKL 2 verwendet werden. Auf eine entsprechende Korrektur der Nachweise wird verzichtet.

Alle Verbindungsmittel in tragenden und aussteifenden Bauteilen müssen, sofern sie nicht konstruktiv durch Verkleiden o. ä. brandschutztechnisch geschützt werden oder innerhalb brandschutztechnisch zugelassener Aufbauten liegen, mit einem entsprechenden Schutzanstrich für eine Feuerwiderstandsdauer von mind. 30 Minuten versehen werden.

Die Nebenrechnungen für die Unterkonstruktionen der Sportgeräte dienen vorrangig der Lastermittlung. Tragende Bauteile, die im System der Sportgeräte erforderlich sind (wie z. B. Pos. NR-01), sind vom Hersteller nachzuweisen.

Die Wand zwischen Halle und Flur auf Achse D wird AK Ständer = AK Stütze ausgerichtet und erhält flurseitig eine 25 mm dicke OSB Platte, um den Überstand des Stahlprofils im Stützenfuß zu egalisieren. Auf einen erneuten Nachweis wird aufgrund der größeren Dicke verzichtet.

Unter allen Fußschwellen befindet sich noch mal eine 6 cm hohe Richtschwelle im Mörtelbett. Dadurch vergrößert sich die Klemmlänge der Anker. Während das für die Nachweise der Zuganker irrelevant ist, müssen für die Scheranker FAZ II Plus 12/100 (anstelle FAZ II Plus 12/50) bzw. FAZ II Plus 12/140 (Hallenwände Achse B und D) verwendet werden.



Pos. VO-02

Unterlagen

Unterlagen

Irlenbusch von Hantelmann Architekten

- Genehmigungsplanung vom 31.07.2024
- Datenblätter der Sportgeräte
- Ausführungsplanung vom 04.03.2025
- Ausführungsdetails vom 19.03.2025

Prüftechnik Oberlausitz GmbH

- Geotechnischer Bericht vom 26.07.2022
- Geotechnischer Bericht vom 19.11.2024

Normen

Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1990 - Grundlagen der Tragwerksplanung

Einwirkungen auf Tragwerke

- DIN EN 1991-1-1 - allgemeine Einwirkungen
- DIN EN 1991-1-2 - Brandeinwirkungen
- DIN EN 1991-1-3 - Schneelasten
- DIN EN 1991-1-4 - Windlasten
- DIN EN 1991-1-5 - Temperatureinwirkungen
- DIN EN 1991-1-6 - Einwirkungen während der Bauausführung
- DIN EN 1991-1-7 - außergewöhnliche Einwirkungen

Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

- DIN EN 1992-1-1 - allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1992-1-2 - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1992-4 - Befestigungen in Beton

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

- DIN EN 1993-1-1 - allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1993-1-2 - Tragwerksbemessung für den Brandfall
- DIN EN 1993-1-3 - kaltgeformte Bauteile und Bleche
- DIN EN 1993-1-4 - nichtrostende Stähle
- DIN EN 1993-1-8 - Bemessung von Anschlüssen

Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

- DIN EN 1995-1-1 - allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 1995-1-2 - Tragwerksbemessung für den Brandfall

Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

- DIN EN 1997-1 - Allgemeine Regeln

Programme

MB-Statik (Bau-Statik)
Excel-Tools (Zwischenrechnungen)



Literatur

- [1] Bautabellen für Ingenieure; Schneider; 22. Auflage; Werner Verlag
- [2] Informationsdienst Holz - Holzrahmenbau; 3. Auflage; Bund deutscher Zimmermeister
- [3] Informationsdienst Holz - Leitdetails für Bauteilanschlüsse in den Gebäudeklassen 4 und 5, Holzbau Handbuch Reihe 3, Teil 5, Folge 2
- [4] Informationsdienst Holz - Konstruktion von Anschlüssen im Hallenbau, Holzbau Handbuch Reihe 1, Teil 7, Folge 2



Pos. D-02

Dachscheibe Halle

Grund der Revision

Liegende First- und Fußhölzer.
⌘ Keine Auswirkungen.

Ergänzung Anschluss Fensterwechsel.

Vorbemerkungen

Freie Plattenstöße sind schubfest zu unterfüttern.

Öffnungen

max. zul. Abmessungen:

$$h_{\text{ö}} = 1,4 \text{ m} \square 0,2 * h_{\text{s}} = 0,2 * 19,6 \text{ m} = 3,92 \text{ m} \square$$

$$l_{\text{ö}} = 4 * 1,3 \text{ m} = 5,2 \text{ m} \square 0,3 * l_{\text{s}} = 0,3 * 32,5 \text{ m} = 9,75 \text{ m} \square$$

⌘ Öffnungen ohne rechnerischen Nachweis zulässig

⌘ Öffnungen rahmenartig und zugfest schließen

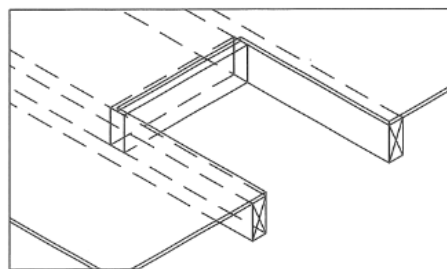


Bild 55: Rahmenartig geschlossene Öffnung

Auszug aus [2]

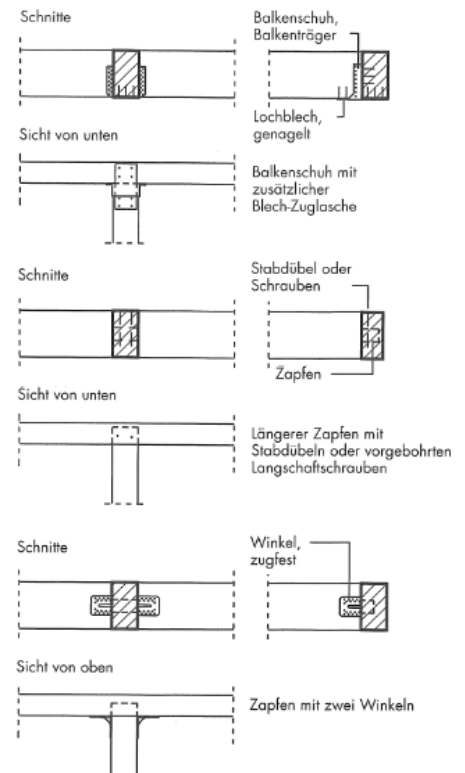


Bild 56: Beispiel für zugfeste Anschlüsse der Randhölzer

⌘ Öffnungshöhe und -länge von Scheibenabmessungen abziehen

$$h_{\text{s,neu}} = 19,6 \text{ m} - 1,4 \text{ m} = 18,2 \text{ m}$$

$$l_{\text{s,neu}} = 32,5 \text{ m} - 5,2 \text{ m} = 27,3 \text{ m}$$

Anschlüsse

Die Brettschichtplatten werden unmittelbar auf den Bindern bzw. den Rähmhölzern der Wände befestigt. Somit sind die Scheibenkräfte bereits in den lastabtragenden Bauteilen.

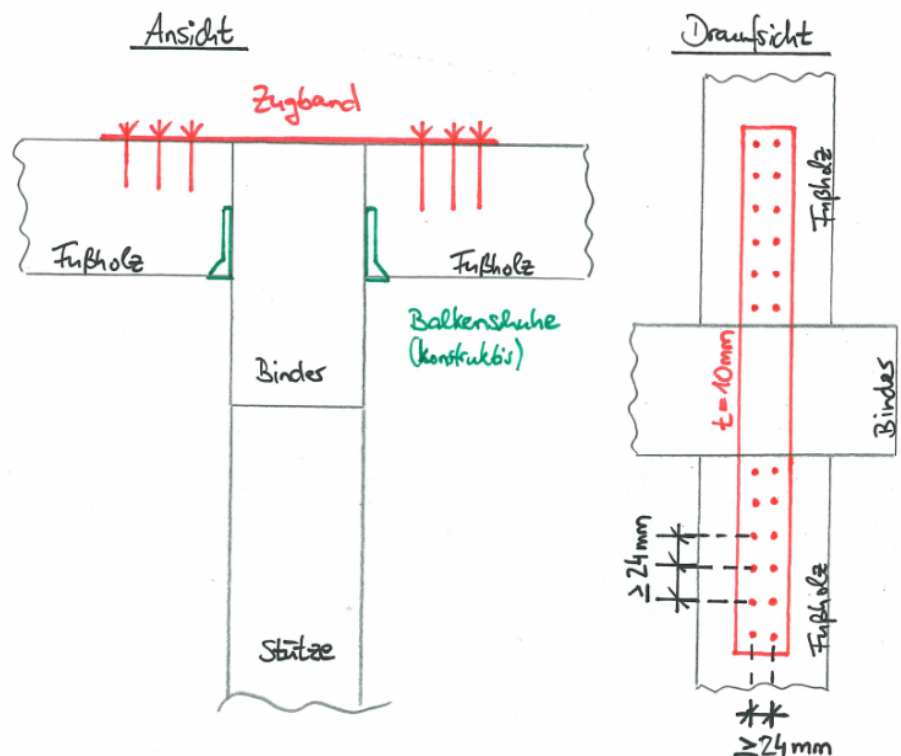


Das Gabellager am Stützenkopf wird mit Pos. B-01.1 entsprechend für die Lastweiterleitung an die Stützen nachgewiesen.

Auf die Anordnung des Fußholzes als Verbindung zwischen den Stützenköpfen ist zu achten (ebenso das Firstholz am Hochpunkt der Binder).

Anschluss Fuß- und Firstholz an Binder

Zur Übertragung der (hohen) Zugkräfte sind die First- und Fußhölzer mit Balkenschuhen (konstr. Teilausnagelung) und Zugbändern über den Bindern zu verbinden.



$$Z_{Ed} = 51,9 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit eines Nagels $\varnothing 8 \text{ mm}$ pro Scherfuge (vorgebohrt!):

"dickes" Stahlblech: $t_s \geq d = 8 \text{ mm}$ $\geq$ gewählt: $t_s = 10 \text{ mm}$

$$R_d = 4,29 \text{ kN} \cdot 0,818 \cdot 1,4 = 4,91 \text{ kN}$$

$$t_{H,req} = 72 \text{ mm} \cdot 1,111 = 80 \text{ mm} < 200 \text{ mm} = t_{H,vorh} \quad \square$$

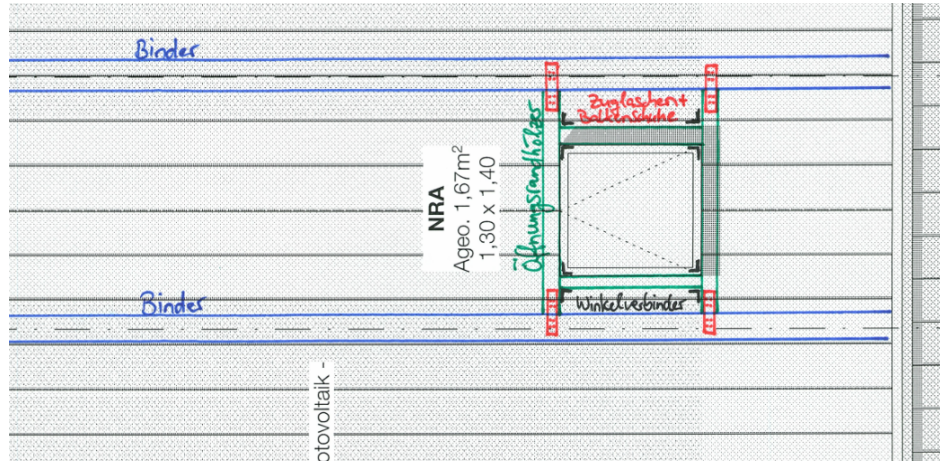
$$t_{E,req} = 32 \text{ mm} \cdot 1,111 = 35,6 \text{ mm} \quad \text{Mindesteinschlagtiefe}$$

Anzahl Nägel:

$$51,9 \text{ kN} / 4,91 \text{ kN} = 10,6 \quad \geq \text{mind. 11 Nägel je Seite}$$

Anschluss Öffnungsrandhölzer

Die Scheibenzugkraft in Hallenquerrichtung wird von den Bindern ober- und unterhalb der Öffnungen aufgenommen.



Die Scheibenzugkraft in Hallenlängsrichtung unmittelbar unter den Öffnungen (im Grundriss links in Richtung Traufe) beträgt:

$$Z_{Ed} = 3,5 \text{ m} * 51,9 \text{ kN} / (19,6 \text{ m} / 2) = 18,5 \text{ kN}$$

Anzahl Nägel:

$$18,5 \text{ kN} / 4,91 \text{ kN} = 3,8 \quad \geq \text{mind. 4 Nägel je Seite}$$

Anschluss vertikal:

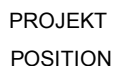
Gewicht Fenster $G = 0,3 \text{ kN/m}^2 * 1,3 \text{ m} * 1,4 \text{ m} = 0,55 \text{ kN}$

Dachaufbau $G = 1,4 \text{ kN/m}^2 * 1,2 \text{ m} * 1,4 \text{ m} = 2,35 \text{ kN}$

Schnee $S = 0,88 \text{ kN/m}^2 * 2,5 \text{ m} * 1,4 \text{ m} = 3,08 \text{ kN}$

Schwalbenschwanzverbinder:

European Connector Selector - Design Output					
Bemessungsangaben:					
Verbindertyp:		Balkenschuh		Positionsnummer:	
Hauptträger:		Nebenträger:			
Typ	Vollholz	Typ	Vollholz		
W1	200 mm	W2	200 mm		
H1	120 mm	H2	120 mm		
H3	0 mm	Neigung	0 Grad		
Beschreibung:	C24	Schräge	0 Grad	Richtung	Links
Schnittgrößen, Bemessungswerte:		F1	2,13 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
		F2	0,00 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
		F3	0,00 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
Zur Ermittlung der berechneten Werte folgende Seiten beachten.					
Details zu den Verbindern:		Korrosionsschutzbeschichtung: Aluminium AW6082			
Artikelnr.	ETB90-B	A	-	C	10 mm
		B	92 mm	D	60 mm
Verbinde:		Typ	Anzahl	Ø	Länge
Oberseite		-	-	-	x -
Hauptträger		CNA	6	4,00	x 50
Unterseite		-	-	-	x -
Nebenträger		SPAX	4	5,00	x 80
Tragfähigkeit des Verbinders: (In Übereinstimmung mit den technischen Vorgaben ETA-07/0245)					
In Abhängigkeit von gamma m (entsprechend der Vorgabe: Einsatzort-Land) und der angegebenen Lasteinwirkungsdauer ergibt sich für den Verbinder folgender Bemessungswert des Widerstandes:					
R1	5,91 kN	Lastdauer	Mittel		
R2	0,00 kN	k _{mod}	0,80		
R3	0,00 kN	Teilsicherheitsbeiwert:	γ _m 1,30		
Berechnungskontrolle:					
F1	Bemessungswert der Einwirkung	2,13	<	Bemessungswert des Widerstandes	5,91
F2	Bemessungswert der Einwirkung	0,00	<	Bemessungswert des Widerstandes	0,00
F3	Bemessungswert der Einwirkung	0,00	<	Bemessungswert des Widerstandes	0,00
Lastkombinationen sind gemäß den Angaben der ETA zusätzlich nachzuweisen. (F1/R1)² + (F3/R3)² < 1 oder (F2/R2)² + (F3/R3)² < 1					
Gewählte Nutzungsklasse				1	
Der Verbinder darf bis zu folgender Nutzungsklasse verwendet werden:				2	Daher i.O.



CHARAKTERISTISCHE TRAGFÄHIGKEITEN - HOLZBALKEN AN HOLZBALKEN

Artikel	Charakteristische Tragfähigkeiten - Holz an Holz - Vollausnagelung [kN]									
	Verbindungsmitel				$R_{1,k} = R_{2,k}$ Stabdübellänge [mm]					
	Hauptträger		Nebenträger							
	Anzahl	Typ	Anzahl	Typ	60	80	100	120	140	160
BTAL1000	16	CMA.0x50	4	STD8	10,8	11,8	12,9	13,7	13,7	13,7
BTAL1120	20	CMA.0x50	3	STD12	17,3	18,2	19,4	20,7	22,3	23,9
BTAL1160	26	CMA.0x50	4	STD12	28	29,5	31,2	33,3	35,7	38,2
BTAL1200	36	CMA.0x50	5	STD12	38,8	41,9	44,3	47,2	50,4	53,9
BTAL1240	44	CMA.0x50	6	STD12	52,2	54,9	57,9	61,7	65,9	70,3

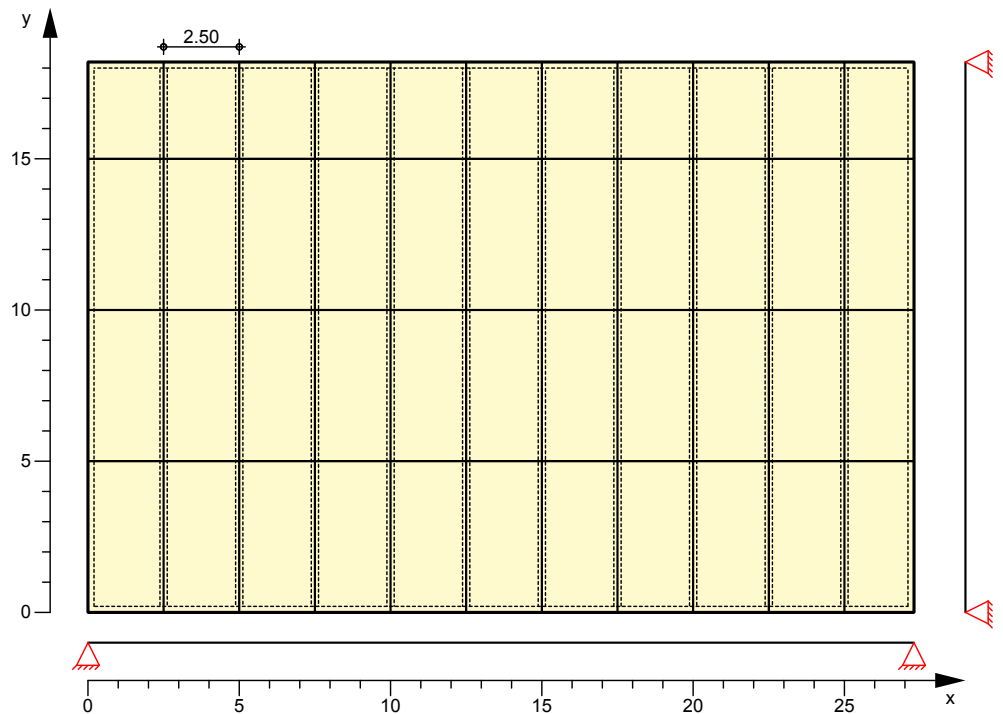
Der Abstand der Stabdübel untereinander beträgt gemäß ETA 40 mm. Zudem ist ein Randabstand von $3 \times D = 24 \text{ mm}$ einzuhalten.

gewählt	Binder	siehe Pos. B-01	
	Beplankung	siehe Pos. D-01	
	Kopfrähm Giebelwände	b/h = 20/26 cm	BSH Gl24h
	First- und Fußholz	b/h = 20/12 cm	BSH Gl24h
	Zugband	BI 600/80/10 mm	S 235
	Nägel (vorgebohrt)	24 Ø 8 mm	L □ 50 mm
	Balkenschuhe	konstr.	
	Öffnungsrandhölzer	b/h = 12/20 cm	BSH Gl24h
	Zugband	BI 160/80/10 mm	S 235
	Nägel (vorgebohrt)	8 Ø 8 mm	L □ 50 mm
	Balkenschuhe	konstr.	
		alternativ: Simpson ETB90-B	
		oder: Simpson BTALU90	
	Winkelverbinder	Simpson ABR170	je Seite
		8x CNA 4,0x60	je Schenkel
		alternativ: Simpson ETB90-B	
		oder: Simpson BTALU90	



System
M 1:250

Bemessung Holz-Deckenscheibe, DIN EN 1995-1-1



Deckenabmessungen	Deckenbreite	B =	27.30	m
	Deckenlänge	L =	18.20	m
	Rippenabstand	a _R =	2.50	m
	effektive Höhe in x-Richtung	h _{ef,x} =	4.55	m
	effektive Höhe in y-Richtung	h _{ef,y} =	18.20	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	<i>homogenes Brettschichtholz GL24h</i>			
	Randrippen	20.00	26.00	1
	<i>homogenes Brettschichtholz GL24h</i>			
	Innenrippen	24.00	40.00	1
	<i>homogenes Brettschichtholz GL24h</i>			
Gurte	20.00	12.00	1	

Beplankung	Material	t	b _T	l _T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[m]	[-]
	Sperrholz F60/10 E90/10'				
	einseitig	60.0	2.50	5.00	1
f: Lamellenlage flachkant					

Die Plattenränder quer zu den Innenrippen sind
schubsteif verbunden.

Verbindungsmittel	Art	f _{u,k}	d _n x l _n	a _v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
	Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)'			
	einseitig	0	6.0x100	10.0
1: ETA-11/0190				

Belastungen						
	Lastart	Ri.	q ₁	q ₂	a	F _v Komment.
Einwirkung Qk.W.000	[-]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN] [-]
	Gleich	y	3.79	3.79		



Zusammenstellungen
Qk.W.000: q1

aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD, Qk.W.000 * (10.8/2)	0.484 * (10.8/2) =	2.61	kN/m
aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS, Qk.W.000, abs * (10.8/2)	0.218 * (10.8/2) =	1.18	kN/m
	=	3.79	kN/m

Qk.W.000: q2

aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD, Qk.W.000 * (10.8/2)	0.484 * (10.8/2) =	2.61	kN/m
aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS, Qk.W.000, abs * (10.8/2)	0.218 * (10.8/2) =	1.18	kN/m
	=	3.79	kN/m

Einwirkung Qk.W.090

Lastart	Ri.	q1	q2	a	Fv	Komment.
[-]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]	[-]
Gleich	x	3.80	3.80			

Zusammenstellungen
Qk.W.090: q1

aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD, Qk.W.090 * (10.8/2)	0.485 * (10.8/2) =	2.62	kN/m
aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS, Qk.W.090, abs * (10.8/2)	0.219 * (10.8/2) =	1.18	kN/m
	=	3.80	kN/m

Qk.W.090: q2

aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD, Qk.W.090 * (10.8/2)	0.485 * (10.8/2) =	2.62	kN/m
aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS, Qk.W.090, abs * (10.8/2)	0.219 * (10.8/2) =	1.18	kN/m
	=	3.80	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

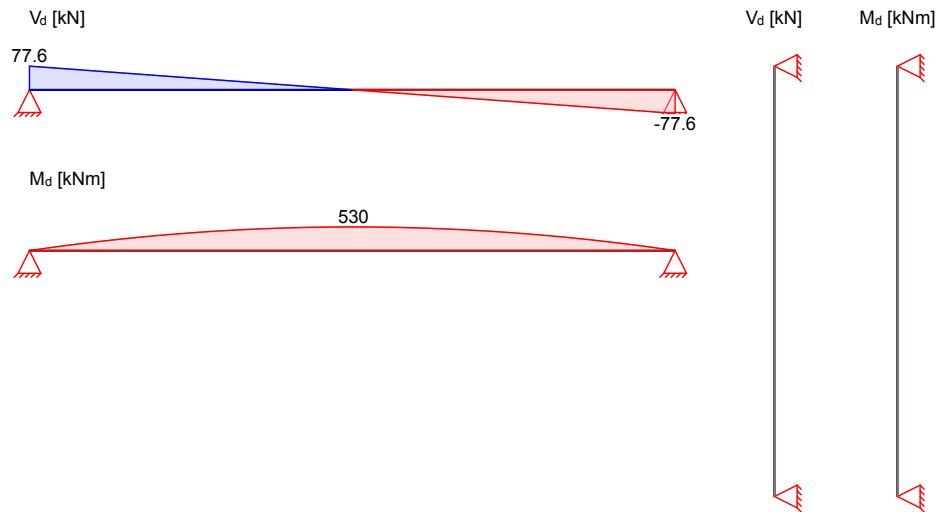
ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\dot{I} (\ddot{U}^* \ddot{N}^* EW)$
1	ku/sk	1.50 * Qk.W.000
2	ku/sk	1.50 * Qk.W.090

ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Ort	Vd	Md	Fc,d	Ft,d
[-]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kN]
Randrippe ob.		529.76		29.11
Randrippe un.		529.76	29.11	
Gurt links	77.62		77.62	
Gurt rechts	-77.62		77.62	
Beplankung	-77.62			



EK 2

Ort [-]	V_d [kN]	M_d [kNm]	$F_{c,d}$ [kN]	$F_{t,d}$ [kN]
Randrippe ob.	51.90		51.90	
Randrippe un.	-51.90		51.90	
Gurt links		-236.13	51.90	
Gurt rechts		-236.13		51.90
Beplankung	-51.90			



Mat./Querschnitt Rippen

Material [-]	$\tilde{\rho}_k$ [kg/m³]	$f_{m,y,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	$E_{0,mean}$ [N/mm²]
Rand BSH GL24h	385	24.0	24.0	11500
Innen BSH GL24h	385	24.0	24.0	11500
Gurte BSH GL24h	385	24.0	24.0	11500



Bepankung	Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
	[-]	[N/mm ^{3/4}]	[N/mm ^{3/4}]	[N/mm ^{3/4}]
	Sperr F60/10 E90/10	11.0	26.0	700

Verbindungsmittel	Typ	$F_{v,Rk}^*$	a_v
	[-]	[kN]	[cm]
	Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf) 6.0x100	3.28	10.0

* mit Erhöhung nach DIN EN 1995, 9.2.3.1(2)

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3	EK	k_{mod}	R_i	V_d	h_{ef}	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	$\bar{A}$
	[-]	[-]	[-]	[kN]	[m]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
	1	1.00	x	0.00	4.55	0.00	25.24	0.00
			y	-77.62	18.20	4.26	25.24	0.17
	2	1.00	x	-51.90	4.55	11.41	25.24	0.45
			y	0.00	18.20	0.00	25.24	0.00

Schwellenpressung Abs. 6.1.5	EK	k_{mod}	$F_{c,90,d}$	A_{ef}	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}$	$\bar{A}$
	[-]	[-]	[kN]	[cm ^{3/4}]	[-]	[N/mm ^{3/4}]	[-]
	1	1.00	77.62	276	1.50	1.92	0.97
	2	1.00	51.90	276	1.50	1.92	0.65

Normalspannung Abs. 6.3.2	EK	Ort	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\varphi_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
	[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ^{3/4}]	[-]	[N/mm ^{3/4}]	[-]
	1	Gl	1.00	77.62	3.23	0.64	18.46	0.27
		Gr	1.00	77.62	3.23	0.64	18.46	0.27
		Ro	1.00	29.11	0.56	0.06	18.46	0.54
		Ru	1.00	29.11	0.56	0.06	18.46	0.54
	2	Gl	1.00	51.90	2.16	0.64	18.46	0.18
		Gr	1.00	51.90	2.16	0.64	18.46	0.18
		Ro	1.00	51.90	1.00	0.06	18.46	0.96
		Ru	1.00	51.90	1.00	0.06	18.46	0.96

Gl/Gr = Gurt links/rechts, Ro/Ru = Randrippe oben/unten

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{A}$
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.45
Schwellenpressung	OK 0.97
Normalspannung	OK 0.96



Pos. D-03.3

Tragplatte Dachüberstand

Vorbemerkungen

Gemäß aktueller Objektplanung und nach Rücksprache mit dem Architekten sollen Kerto-LVL-Platten als tragende Bauteile für den Dachaufbau im Bereich der Dachüberstände zum Einsatz kommen.

Am Hallendach beträgt der Abstand der tragenden Dreiecke 2,5 m (= Binderabstand) und an den Sozialtrakten 1,25 m (= doppelter Sparrenabstand). Einzige Ausnahme bildet der Eingangsbereich, in dem die Dreiecke ebenfalls einen Abstand untereinander von 2,5 m haben, die tragenden Sparren jedoch ebenfalls mit $a = 1,25$ m ausragen. .

Bemessung LVL

Spannweite 2,5 m:

Nachweis Holzplatten am 1m-Streifen				
Eingabe				
ständige Lasten	g_k	0,36	KN/m ²	
veränderliche Lasten	q_k	0,3	KN/m ²	
Schnee	s_k	0,98	KN/m ²	
Wind	w_k	0,25	KN/m ²	
Bemessungsmoment	M_d	1,76	kNm	
Feldlänge	L	2,5	m	
Plattenstärke	h	5,1	cm	
Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	3,6	kN/cm ²	
Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0,6	[-]	
Verformungsbeiwert	k_{def}	0,8	[-]	
Elastizitätsmodul	$E_{0,mean}$	1000	kN/cm ²	
Überhöhung	w_c	0	m	
Bemessung				
Biegefestigkeit	$f_{m,d}$	1,66	kN/cm ²	
Widerstandsmoment	W_n	433,50	cm ³	
Flächenträgheitsmoment	I	1105,43	cm ⁴	
Hilfswert	k_w	0,00460	m ² /kN	
Biegenachweis	μ	0,24	[-]	OK
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	7,82	mm	OK
Enddurchbiegung	w_{fin}	9,81	mm	OK
"Netto"-Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	4,47	mm	OK



Spannweite 1,25 m:

Nachweis Holzplatten am 1m-Streifen

Eingabe

ständige Lasten	g_k	0,36	KN/m ²
veränderliche Lasten	q_k	0,3	KN/m ²
Schnee	s_k	0,98	KN/m ²
Wind	w_k	0,25	KN/m ²
Bemessungsmoment	M_d	0,44	kNm
Feldlänge	L	1,25	m
Plattenstärke	h	2,7	cm
Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	3,6	kN/cm ²
Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0,6	[-]
Verformungsbeiwert	k_{def}	0,8	[-]
Elastizitätsmodul	$E_{0,mean}$	1000	kN/cm ²
Überhöhung	w_c	0	m

Bemessung

Biegefestigkeit	$f_{m,d}$	1,66	kN/cm ²
Widerstandsmoment	W_n	121,50	cm ³
Flächenträgheitsmoment	I	164,03	cm ⁴
Hilfswert	k_w	0,00194	m ² /kN
Biegenachweis	μ	0,22	[-] OK
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	3,29	mm OK
Enddurchbiegung	w_{fin}	4,13	mm OK
"Netto"-Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	1,88	mm OK

gewählt

Hallendach
Nebendächer

Kerto q-Panel LVL 36 c
Kerto q-Panel LVL 36 c

d = 51 mm
d = 27 mm



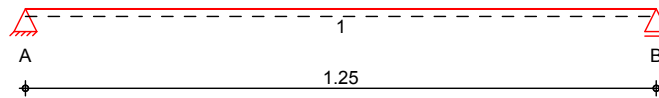
Pos. D-03.3_NR

Lastermittlung

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

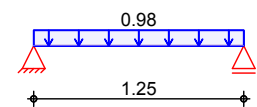
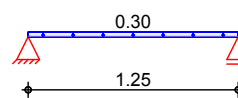
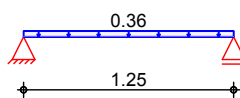
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

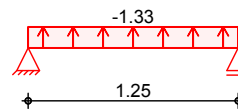
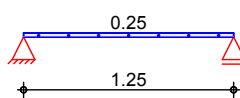
Qk.N

Qk.S



Qk.W.000

Qk.W.090



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten Feld Komm.

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Qk.S
Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090

	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
(a)	1	0.00	1.25	0.36
(b)	1	0.00	1.25	0.30
(c)	1	0.00	1.25	0.98
(d)	1	0.00	1.25	0.25
(e)	1	0.00	1.25	-1.33

(a)	Aluminiumblechdach	0.05	=	0.05	kN/m
	Holzfaser Unterdeckplatte	0.24	=	0.24	kN/m
	Folie	0.07	=	0.07	kN/m
			=	0.36	kN/m
(b)	PV-Anlage	0.3	=	0.30	kN/m
(c)	Schnee	0.88	=	0.88	kN/m
	Schneeüberhang	0.1	=	0.10	kN/m
			=	0.98	kN/m
(d)	Winddruck	0.25	=	0.25	kN/m
(e)	Windsog	-1.33	=	-1.33	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\dot{x}$ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
st./vor. Auflagerkr.	12	ku/sk	1.35*Gk +0.90*Qk.W.000	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S
	13	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			



Bem.-schnittgrößen

Grafik

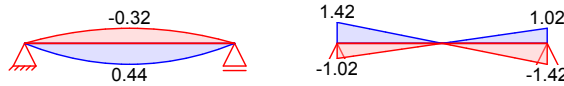
Kombinationen

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

$M_{y,d}$ [kNm]

$V_{z,d}$ [kN]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.23
	B	0.23
Einw. $Q_{k,N}$	A	0.19
	B	0.19
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.61
	B	0.61
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	0.16
	B	0.16
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	-0.83
	B	-0.83

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-1.02	13	1.56	12
B	-1.02	13	1.56	12

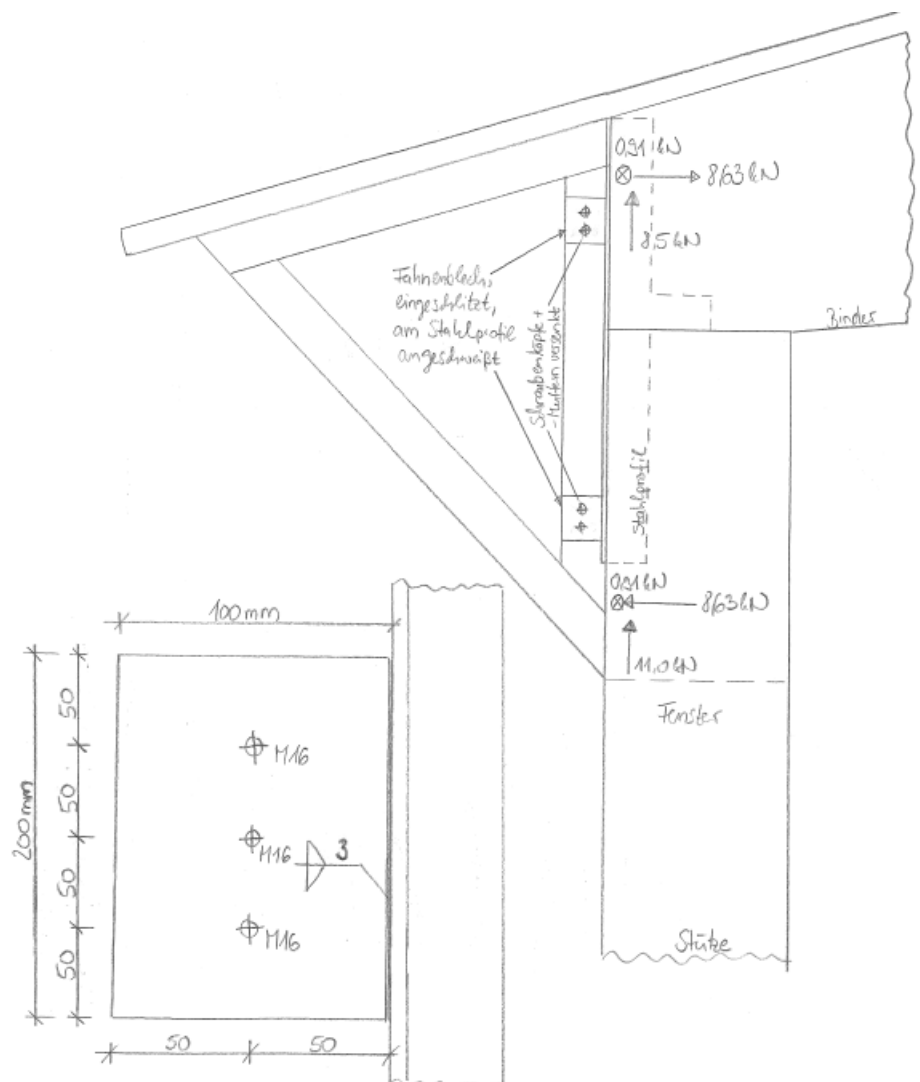


Pos. D-03.4

Anschluss Dachüberstand Hallendach

Vorbemerkungen

Die Dreiecke vom Dachüberstand am Hallendach können nicht an die Stützen geschraubt werden, da sich dort die Stahlprofile für das Binderlager befinden. Stattdessen werden Fahnenbleche aus Stahl an das Stahlprofil geschweißt. Das vertikale Rückholz des Dachüberstandes wird dann an den entsprechenden Stellen geschlitzt, drauf geschoben und mit Bolzen befestigt. Die Muttern der Bolzen müssen dabei versenkt werden (Kopfseitig 14 mm und Mutterseitig 17 mm), damit die Deckplatten bündig angeschlossen werden können. Die Schraubenlänge (inkl. Kopf) darf dabei 100 mm nicht überschreiten.



Nach Rücksprache mit der Bauphysik muss das T-Profil (Binderlager) mit 3 cm Dämmstoff überdämmt werden. Die Dämmung darf keinen Druck abbekommen.



Bemessung

Nachweis Fahnenblech

BI 200/100/10 mm S 235

$$M_{Ed} = 0,91 \text{ kN} * 0,08 \text{ m} = 0,073 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} = 0,2 \text{ m} * (0,01 \text{ m})^2 / 6 * 235.000 \text{ kN/m}^2 / 1,0 \\ = 0,78 \text{ kNm} > 0,073 \text{ kNm} \quad \square$$

Nachweis Schrauben (3x M16)

Abscheren

$$F_{v,Rd} = 30,1 \text{ kN} * 3 = 90,3 \text{ kN} > \checkmark (11,0^2 + 8,63^2) \text{ kN} = 13,98 \text{ kN} \quad \square$$

Lochleibung

$$F_{b,Rd} = 77,87 \text{ kN} > 13,98 \text{ kN} \quad \square$$

Holz

$$t_{H,vorh} = (100 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - 13 \text{ mm} - 2 * 4 \text{ mm}) / 2 \\ = 29,5 \text{ mm}$$

$$t_{H,req} = 102 \text{ mm} > 29,5 \text{ mm} \quad !!! \quad \approx \text{ Reduzierung } R_d$$

$$R_d = 13,19 \text{ kN} * 2 * 3 * 0,636 * (29,5 \text{ mm} / 102 \text{ mm}) \\ = 14,56 \text{ kN} > 13,98 \text{ kN} \quad \square$$

(Ca. 1/3 der Auflagerlast resultiert aus der Schneelast, weshalb für die KLED "lang" und nicht "ständig" angesetzt wurde.)

Nachweis Schweißnaht

$$F_{1,\checkmark,Ed} = 8,63 \text{ kN} + 0,91 \text{ kN} * 0,08 \text{ m} / 0,01 \text{ m} = 15,91 \text{ kN}$$

$$F_{2,\checkmark,Ed} = 0,91 \text{ kN}$$

$$F_{\parallel,Ed} = 8,5 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 8,5 \text{ kN} * 0,08 \text{ m} = 0,68 \text{ kNm}$$

$$N_{\checkmark,Ed} = 15,91 \text{ kN} / 20 \text{ cm} + 0,68 \text{ kNm} / ((20 \text{ cm})^2 / 6) = 0,81 \text{ kN/cm}$$

$$V_{\checkmark,Ed} = 0,91 \text{ kN} / 20 \text{ cm} = 0,046 \text{ kN/cm}$$

$$V_{\parallel,Ed} = 8,5 \text{ kN} / 20 \text{ cm} = 0,43 \text{ kN/cm}$$

$$F_{w,Ed} = \checkmark (0,81^2 + 0,046^2 + 0,43^2) \text{ kN/cm} = 0,91 \text{ kN/cm}$$

$$F_{w,Rd} = 6,24 \text{ kN/cm} * 2 = 12,48 \text{ kN/cm} > 0,91 \text{ kN/cm} \quad \square$$



Pos. D-05

Dachscheibe Sozialtrakt

Grund der Revision

Neue Abmessungen der Scheibe.
Neue Sparrenabmessungen aus anderen Nachweisen.

Vorbemerkungen

Nachweis der Dachscheibe über dem Sozialtrakt.

Es sind drei Scheiben auszubilden, mit Stößen über den Wänden auf Achse 5 und 11-12.

Die Gurte der Scheibe sind die Rähmhölzer der Holzständerwände.

Die OSB-Platten sind auf den Aussteifungswänden mit Holzschrauben Würth ASSY 3.0 (Vollgewinde, Senkkopf) 3.0x45 im Abstand von 10 cm untereinander zu befestigen.

gewählt

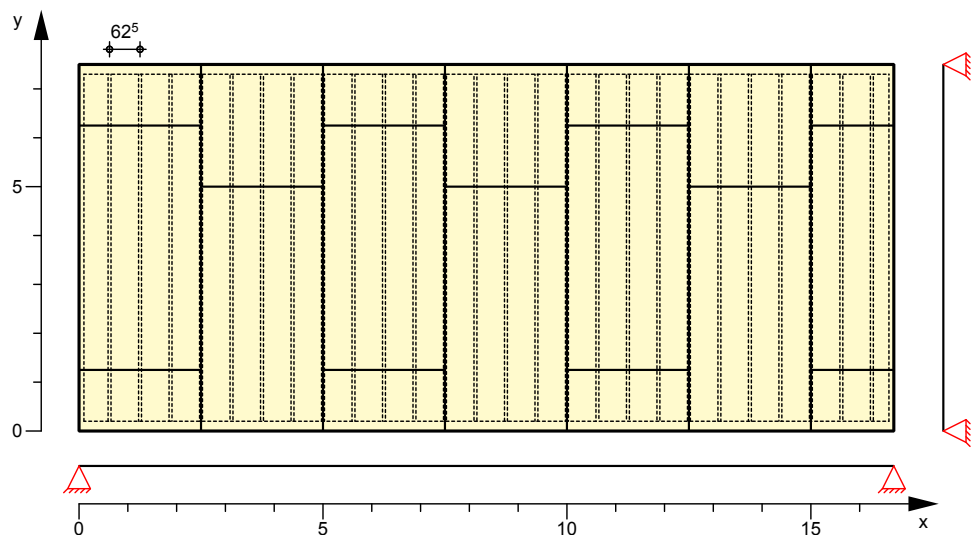
Regelsparren
Achse 5+11-12
Achse 1+15

b/h = 10/24 cm
b/h = 10/24 cm
b/h = 12/24 cm

NH C24
NH C24
NH C24

System
M 1:155

Bemessung Holz-Deckenscheibe, DIN EN 1995-1-1



Deckenabmessungen

Deckenbreite	B =	16.70	m
Deckenlänge	L =	7.50	m
Rippenabstand	a _R =	0.625	m
effektive Höhe in x-Richtung	h _{ef,x} =	1.88	m
effektive Höhe in y-Richtung	h _{ef,y} =	7.50	m



Rippen	Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
	<i>Nadelholz C24</i>			
	Randrippen	10.00	24.00	1
	<i>Nadelholz C24</i>			
	Innenrippen	6.00	24.00	1
	<i>Nadelholz C24</i>			
	Gurte	20.00	6.00	1

Bepankung	Material [-]	t [mm]	b _T [m]	l _T [m]	NKL [-]
	<i>OSB-Platten OSB/3'</i>				
	einseitig	20.0	2.50	5.00	1
	f: Lamellenlage flachkant				

Die Plattenränder quer zu den Innenrippen sind
schubsteif verbunden.

Verbindungsmittel	Art [-]	f _{u,k} [N/mm ²]	dn x ln [mm]	a _v [cm]
	<i>Holzschraube Würth ASSY 3.0 (Vollgewinde, Senkkopf)'</i>			
	einseitig	0	3.0x45	10.0
	1: ETA-11/0190			

Belastungen	Lastart	Ri.	q ₁	q ₂	a	F _v	Komment.
Einwirkung Qk.W.000	[-]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]	[-]
	Gleich	y	0.97	0.97			

Zusammenstellungen	aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,						
Qk.W.000: q1	Qk.W.000 *(4/2)						
			0.484*(4/2) =		0.97	kN/m	
Qk.W.000: q2	aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,						
	Qk.W.000 *(4/2)						
			0.484*(4/2) =		0.97	kN/m	

Einwirkung Qk.W.090	Lastart	Ri.	q ₁	q ₂	a	F _v	Komment.
	[-]	[-]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]	[-]
	Gleich	x	0.97	0.97			

Zusammenstellungen	aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,						
Qk.W.090: q1	Qk.W.090 *(4/2)						
			0.485*(4/2) =		0.97	kN/m	
Qk.W.090: q2	aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,						
	Qk.W.090 *(4/2)						
			0.485*(4/2) =		0.97	kN/m	

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ (ũ*ñ*EW)
ständig/vorüberg.	1	ku/sk	1.50*Qk.W.000
	2	ku/sk	1.50*Qk.W.090
	ku/sk: kurz/sehr kurz		



Bem.-schnittgrößen

EK 1	Ort [-]	V _d [kN]	M _d [kNm]	F _{c,d} [kN]	F _{t,d} [kN]
	Randrippe ob.		50.62		6.75
	Randrippe un.		50.62	6.75	
	Gurt links	12.12		12.12	
	Gurt rechts	-12.12		12.12	
	Beplankung	-12.12			

EK 2	Ort [-]	V _d [kN]	M _d [kNm]	F _{c,d} [kN]	F _{t,d} [kN]
	Randrippe ob.	5.46		5.46	
	Randrippe un.	-5.46		5.46	
	Gurt links		-10.23	5.46	
	Gurt rechts		-10.23		5.46
	Beplankung	-5.46			

Mat./Querschnitt Rippen

Material [-]	ρ _k [kg/m³]	f _{my,k} [N/mm²]	f _{c,0,k} [N/mm²]	E _{omean} [N/mm²]
Rand NH C24	350	24.0	21.0	11000
Innen NH C24	350	24.0	21.0	11000
Gurte NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung	Material [-]	f _{v,k} [N/mm²]	f _{c,0,k} [N/mm²]	G _{mean} [N/mm²]
	OSB/3	6.8	14.8	1080

Verbindungsmittel	Typ [-]	F _{v,Rk} * [kN]	a _v [cm]
	Holzschraube Würth ASSY 3.0 (Vollgewinde, Senkkopf) 3.0x45	0.86	10.0

* mit Erhöhung nach DIN EN 1995, 9.2.3.1(2)

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3	EK [-]	k _{mod} [-]	Ri. [-]	V _d [kN]	h _{ef} [m]	S _{v,0,d} [N/mm]	f _{v,0,d} [N/mm]	Δ̄
	1	1.00	x	0.00	1.88	0.00	6.63	0.00
			y	-12.12	7.50	1.62	6.63	0.24
	2	1.00	x	-5.46	1.88	2.91	6.63	0.44
			y	0.00	7.50	0.00	6.63	0.00

Schwellenpressung Abs. 6.1.5	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{c,90,d} [kN]	A _{ef} [cm²]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} [N/mm²]	Δ̄
	1	1.00	12.12	138	1.25	1.92	0.37
	2	1.00	5.46	138	1.25	1.92	0.16

Normalspannung Abs. 6.3.2	EK [-]	Ort [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	σ _{0,d} [N/mm²]	k _c [-]	f _{0,d} [N/mm²]	Δ̄
	1	Gl	1.00	12.12	1.01	0.15	16.15	0.41
		Gr	1.00	12.12	1.01	0.15	16.15	0.41
		Ro	1.00	6.75	0.28	0.04	16.15	0.42
		Ru	1.00	6.75	0.28	0.04	16.15	0.42
	2	Gl	1.00	5.46	0.45	0.15	16.15	0.18
		Gr	1.00	5.46	0.45	0.15	16.15	0.18
		Ro	1.00	5.46	0.23	0.04	16.15	0.34
		Ru	1.00	5.46	0.23	0.04	16.15	0.34

Gl/Gr = Gurt links/rechts, Ro/Ru = Randrippe oben/unten



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\bar{\alpha}$
		[-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.44
Schwellenpressung	OK	0.37
Normalspannung	OK	0.42



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **KB-02 Diagonale Klettertauanlage**

SEITE **103a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. KB-02

Diagonale Klettertauanlage

Die Position entfällt.

Die Seiten 104 bis 105 entfallen.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **KB-02.1 Befestigung Zugdiagonale**

SEITE **106a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. KB-02.1

Befestigung Zugdiagonale

Die Position entfällt.

Die Seite 107 entfällt.

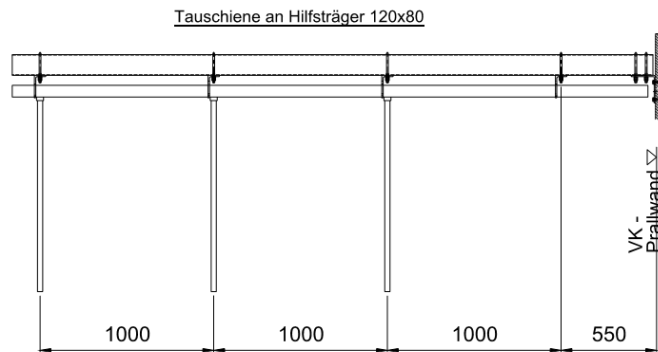


Pos. KB-02_A

Klettertauanlage

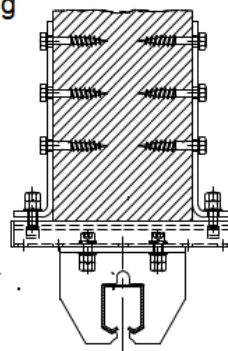
Vorbemerkungen

Die Klettertauanlage hängt unmittelbar an einem Binder (siehe Befestigungsdetail unten). Der Nachweis dieser Befestigung erfolgt herstellerseitig.



Lastannahme pro Tau nach DIN 1055 Teil3
horizontal schwingende Last 900N
vertikal schwingende Last 2000N

Seitliche Befestigung an parallele Holz und Betonbinder



Es wird darauf hingewiesen, dass seitliche Befestigungen, zur Vermeidung der Delaminierung, im oberen Drittel der Binder erfolgen müssen. Zur Vermeidung von Horizontalverschiebungen an der Binderunterkante wären z. B. Bolzen M12 in Löchern Ø 30 an der Binderunterkante denkbar, welche die zwei seitlichen Bleche durch den Binder durch verbinden und an diesen drücken, jedoch keine Vertikallasten aufnehmen können.

Belastung

$$H_d = 1,4 \text{ (Schwingbeiwert)} * 1,5 \text{ (Sicherheitsbeiwert)} * 4 \text{ (Anzahl Tauer)} * 0,9 \text{ kN (Horizontallast)} = 7,56 \text{ kN}$$

Auswertung

Da programmbedingt der Binder nicht mit Horizontallasten nachgewiesen werden kann, wurde in einer (nicht mit ausgegebenen) Vergleichsrechnung ein vergleichbarer Holzbalken auf Doppelbiegung nachgewiesen, mit folgendem Ergebnis:



ohne Horizontallast:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	9.01	OK	0.72
Querkraft	Feld 1	1.35	OK	0.28
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.54
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. Winst	Feld 1	9.22	OK	0.53
Verform. Whet,fin	Feld 1	9.22	OK	0.54

mit Horizontallast:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	8.68	OK	0.77
Querkraft	Feld 1	1.35	OK	0.28
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.54
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. Winst	Feld 1	8.99	OK	0.68
Verform. Whet,fin	Feld 1	8.49	OK	0.87

Zuwachs Biegung: 5 %
Zuwachs Verformung: 15%
33%

Die vorhandenen Ausnutzungsgrade im Binder (Pos. B-01) betragen:

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	1	2.70	OK	0.57
Querkraft	1	0.00	OK	0.80
Querkraft	1	9.25	OK	0.61
Auflagerpressung	1	0.00	OK	0.30
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	1	2.70	OK	0.21
Querkraft	1	0.00	OK	0.29

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
elast. verf.	1	9.10	OK	0.40
Endverf.	1	9.10	OK	0.37
Durchhang	1	9.10	OK	0.41

Die Horizontalkräfte aus der Tauanlage können auch ohne zusätzliche Druck-/Zugdiagonale von den Bindern aufgenommen werden.



Pos. KB-03

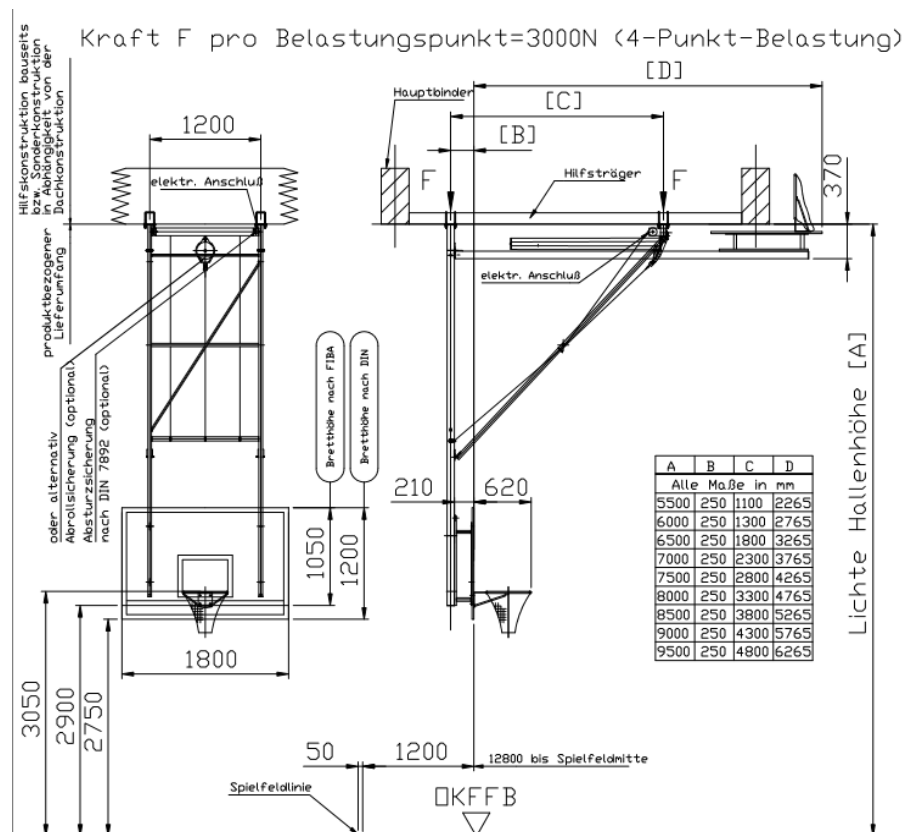
Koppelbalken Basketballkörbe

Grund der Revision

Lage Lastangriff.
1-Feld-Träger mit Kragarmen.

Vorbemerkungen

Nachweis der Koppelbalken für die Basketballkörbe.



Belastung

$F_k = 3,0 \text{ kN}$

Schwingungsbeiwerte sind gemäß Datenblatt nicht zu berücksichtigen.

Anschluss

Zur Vermeidung einer Delaminierung der BSH-Binder müssen Vertikallasten stets in das obere Drittel der Binder hochgegangen werden (hier mithilfe der unten angegebenen Lagerlasche).

gewählt

Hohlprofil
Lagerlasche
Schrauben

HQ 70-4
BI 70/1200/5 mm
siehe Pos. KB-03.1

S 235
S 235

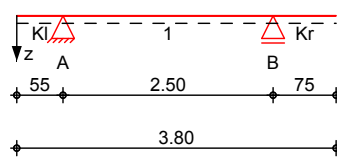


System

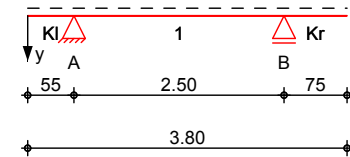
Einfeldträger mit Auskragung, 2-achsige Biegung

M 1:90

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
KI	0.55	0.0	fest	S 235	HQ 70-4
1	2.50	0.0	fest		
Kr	0.75	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ bzw.	$K_{T,y}$ [kNm/rad]	$K_{R,y}$	Gabell. wölbbbeh.
A	0.55	fest	frei	fest	frei	fest
B	3.05	fest	frei	fest	frei	fest

Lager	b [cm]
A, B	5.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

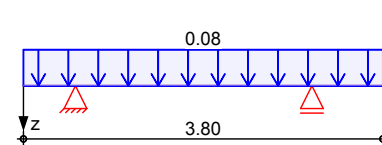
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
KI-Kr	HQ 70-4	10.4	0.08

Grafik

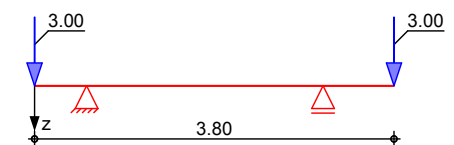
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
KI	Eigengew	0.00	3.80	0.08	0.08	0.0

Punktlasten in z-Richtung Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
KI		0.00	3.00	0.0
Kr		0.75	3.00	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\bar{\gamma}$ ($\bar{\gamma}^* \bar{\gamma}^* EW$)
1	1.00 * Gk
2	1.35 * Gk
3	1.00 * Gk
4	1.35 * Gk
5	1.00 * Gk
6	1.00 * Gk

1	0
2	+1.50 * Qk.N
3	0
4	+1.50 * Qk.N
5	0
6	+1.50 * Qk.N



			(0,2)
	7	1.35 * Gk	
	8	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
quasi-ständig			(2)
	9	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
			(0,2)
	10	1.00 * Gk	
	11	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
			(2)
st./vor. Auflagerkr.	12	1.15 * Gk	
	13	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
			(2)
	14	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
			(0)
	15	1.00 * Gk	+1.50 * Qk.N
			(0)
	16	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
			(2)

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

Querschnitt	Feld	QSEinzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
	kl-kr	1 HQ 70-4	21.3 21.3	13.1 13.1	74.7 74.7	118.0

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

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ $\bar{\sigma}_d$ $Q_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Kragarm links	[m]						
	(L = 0.55 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	-4.50	0.00 9.85 17.06	0.07
	0.55	2	1/2	-2.49	-4.56	116.98 9.99 117.48	0.50*
Feld 1	(L = 2.50 m)						
	0.00	2	1/2	-2.49	1.12	116.98 2.46 117.01	0.50
	1.20	6	1/2	-2.86	-0.36	134.27 0.79 134.28	0.57
	1.23	6	1/2	-2.87	-0.36	134.75 0.79 134.75	0.57
	1.29	6	1/2	-2.89	-0.37	135.79 0.80 135.79	0.58
	2.50	8	1/2	-3.41	-1.49	159.91 3.27	0.68*



						159.95	
Kragarm rechts	$(L = 0.75 \text{ m})$						
	0.00	4	1/2	-3.41	4.58	159.91	0.68 *
						10.03	
						160.28	
	0.75	4	1/1	0.00	4.50	0.00	0.07
						9.85	
						17.06	

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis	max. Verformungen						
	x	Ek	Wz	Wres	Wzul	$\bar{\Delta}$	
	[m]		[mm]	[mm]	[mm]	[-]	
Kragarm links	0.00	9	2.64	2.64	3.67	0.72	
Feld 1	1.29	9	-2.74	2.74	8.33	0.33	
Kragarm rechts	0.75	9	4.36	4.36	5.00	0.87	

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	0.14	0.14
	B	0.17	0.17
Einw. Qk.N	A	-0.90	3.66
	B	-0.66	3.90

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.	Aufl.	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK
		[kN]		[kN]	
	A	-1.21	13	5.68	14
	B	-0.82	15	6.08	16

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x	$\bar{\Delta}$
		[m]	[-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.50	OK 0.68

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	$\bar{\Delta}$
		[m]	[-]
Verformung	Kragarm rechts	0.75	OK 0.87



Verbindungsmittel Art $n_{l\ddot{a}ngs}$ n_{quer} Abm.
Holzschraube 1 2 **8.0x160**
Standardschraube
(Vollgewinde, Senkkopf)

Verstärkung Keine Verstärkungen vorhanden.

Belastungen Belastungen auf das System
- Die Lasten greifen im Schwerpunkt des Anschlussbildes an.

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	F_{ax} [kN]
Einw. G_k	0.14		
Einw. $Q_{k,N}$	3.66		
(a)	aus Pos. 'KB-03' A (F_z), G_k (max) $0.143 = 0.14$ kN		
(b)	aus Pos. 'KB-03' A (F_z), $Q_{k,N}$ (max) $3.660 = 3.66$ kN		

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg. E_k KLED $\ddot{x}$ ($\ddot{u}^*N^*EW$)
 2 mi $1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_{k,N}$
 mi : mittel

Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittsangaben				
Material	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	E [N/mm ²]		
<i>S 235</i>	235.0	360.0	210000		
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]	E_{mean} [N/mm ²]
<i>BSH GL24h</i>	24.0	19.2	24.0	3.5	11500

Querschnittswerte	Bauteil	b [cm]	h [cm]	W_y [cm ³]	A [cm ²]
Haupt		24	170	115600	4080
Neben		1	20	33	10

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Verbindungsmittel	Nachweis der Verbindungsmittel						
	E_k	k_{mod} [-]	$F_{la,d}$ [kN]	$R_{la,d}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$R_{ax,d}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
2		0.80	2.84	3.01		4.23	0.94

Querzug Nachweis der Querzugtragfähigkeit
Das Hauptbauteil wird nicht auf Querzug belastet.

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{A}$ [-]
Verbindungsmittel	OK 0.94



Pos. B-01

Satteldachbinder

Grund der Revision

Ergänzung Feuerwiderstand.
Anpassung Auflagerlänge.
Ballfangnetz.
☞ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Nachweis der gekrümmten Satteldachbinder, welche als Einfeldträger im Abstand von 2,5 m untereinander über das gesamte Spielfeld spannen.

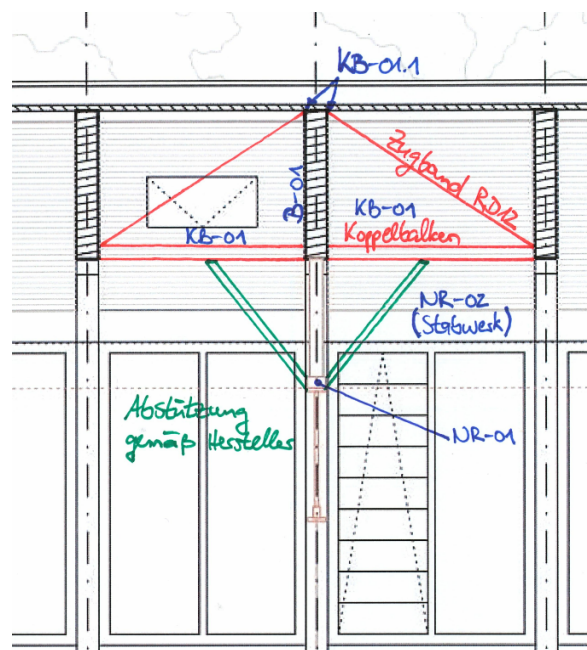
Belastung

Eigengewicht	
Dachaufbau	gk_DA1
PV-Anlage	qk_PV
Installationen	qk_I
Schnee auf Dach	programintern
Wind vertikal	programintern
Ringanlage	Lastübernahme aus Pos. NR-02
Basketballkorb	2x Q = 1,5 kN
Ballfangnetz	q = 1,0 kN/m

Sportgeräte

Ringanlage

Die Ringanlage wird gemäß Herstellervorgabe durch seitliche Diagonalstreben gestützt. Diese bedürfen Koppelbalken zwischen den Bindern als Auflager. Zum Abtrag der Horizontallasten sind Zugdiagonalen von UK Binder zur Dachscheibe erforderlich.





Klettertauanlage

Die Klettertauanlage wird im Abstand von 1,0 m unmittelbar am Binder befestigt.

Die Vertikallast ist geringer als bei der Ringanlage.

Für die Horizontallast siehe Pos. KB-02_A.

Basketballkörbe

Die Basketballkörbe werden an vier Punkten an den Bindern (bzw. Koppelbalken) befestigt.

Sie tragen ausschließlich Vertikallasten in das Bauwerk ein ($F_d = 4,5 \text{ kN}$).

Ballfangnetz

Auf Bauherrenwunsch sollen an den jeweils letzten Bindern vor den Giebelwänden noch Ballfangnetze montiert werden. An diesen Bindern befinden sich ansonsten keine weiteren Sportgeräte. Nachfolgend werden dennoch alle Lasten zusammen auf den Binder angesetzt, wenngleich der Lastabtrag und der Nachweis der Auflager unverändert zur ursprünglichen Genehmigungsstatik verbleibt.

gewählt

Satteldachbinder BSH
Querzugverstärkung am First

GL24h
4x M16 (4.6)

Ringanlage

2x Koppelbalken
2x Zugstab

siehe Pos. KB-01
L 35x4 S 235

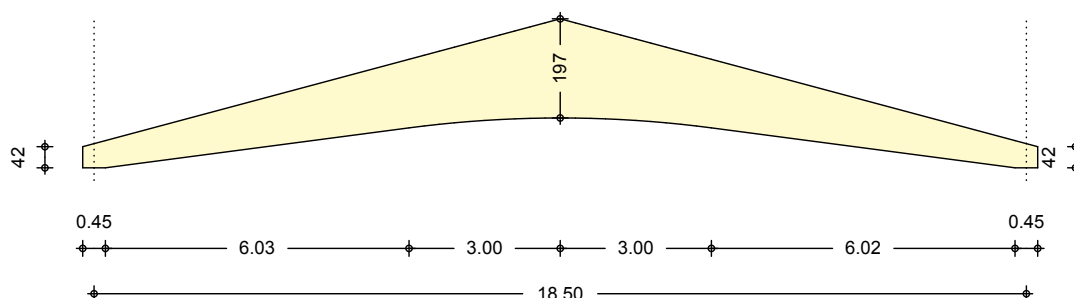
~~Klettertauanlage 2x Zugstab RD 12 S 235~~
~~oder 1x Zug-/Druckstab RD 25 S 235~~

Basketballkörbe 2x Koppelbalken siehe Pos. KB-03

System

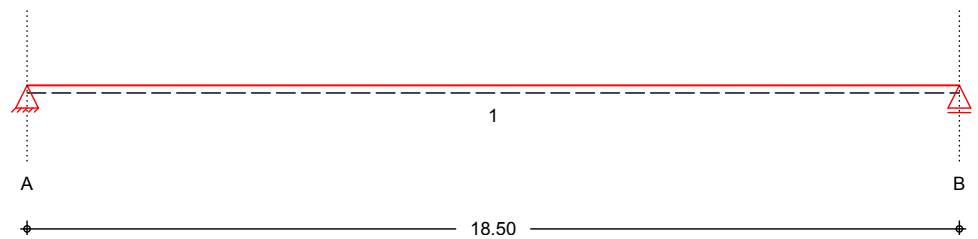
M 1:150

gekrümmter Satteldachträger





M 1:150



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
1	18.50	0.00	BSH GL24h	24.0	48.0
		9.25		24.0	196.9
		18.50		24.0	48.0

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	45.00	starr
B	18.50	45.00	starr

Der Träger ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Obergurtneigung links	$\tilde{u}_l =$	15.00	°
Obergurtneigung rechts	$\tilde{u}_r =$	15.00	°
Untergurtneigung links	$\tilde{u}_l =$	7.50	°
Untergurtneigung rechts	$\tilde{u}_r =$	7.50	°
Krümmungsradius	$r_{in} =$	22.98	m
Krümmungsbereich links	$c_l =$	3.00	m
Krümmungsbereich rechts	$c_r =$	3.00	m
Lamellendicke	$t =$	3.00	cm

Querzugverstärkung 4 * 1 * geschraubte Gewindestange M16; Tkl 2

Wind/Schnee

Wind- und Schneelastermittlung

Dachform

Satteldach	
Dachneigungswinkel links	$\tilde{u}_l = 15.00$ °
Dachneigungswinkel rechts	$\tilde{u}_r = 15.00$ °

Gebäudeabmessungen

Breite (Giebel)	$B = 18.50$ m
Länge (Traufe)	$L = 33.00$ m
Höhe (First)	$H = 10.80$ m

Bauteillage

Ortgangabstand	$a_{0v} = 1.25$ m
Lasteinzugsbreite links	$L_{Bl} = 1.25$ m
Lasteinzugsbreite rechts	$L_{Br} = 1.25$ m

geograf. Angaben

Gelände über Meeresniveau	$A = 182.00$ mü NN
Gebäudestandort: Binnenland	

Windlasten

Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12	
Anströmrichtung 0° auf Traufe links	
Geschwindigkeitsdruck	$q_p = 0.80$ kN/m ²
$e_B/10 = 2.16$ m	$e_B/4 = 5.40$ m
$e_L/10 = 1.85$ m	$e_L/4 = 4.63$ m

Außendruck

Lasteinzugsfläche	$A \approx 10.00$ m ²
B.	$C_{pe,0}$ $C_{pe,90}$ $C_{pe,180}$ $C_{pe,270}$ $W_{e,0}$ $W_{e,90}$ $W_{e,180}$ $W_{e,270}$
	[-] [kN/m ²]
F	-0.90 -1.30 -0.90 -1.30 -0.72 -1.04 -0.72 -1.04
G	-0.80 -1.30 -0.80 -1.30 -0.64 -1.04 -0.64 -1.04
H	-0.30 -0.60 -0.30 -0.60 -0.24 -0.48 -0.24 -0.48
I	-0.40 -0.50 -0.40 -0.50 -0.32 -0.40 -0.32 -0.40



Schneelasten

J -1.00 -1.00 -0.80 -0.80

Schneelastzone 3 nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
char. Schneelast auf dem Boden $s_k = 1.10 \text{ kN/m}^2$

Lastbild	$\bar{\alpha}_1(\bar{U}_{li})$ [-]	$\bar{\alpha}_1(\bar{U}_{re})$ [-]	S_{li} [kN/m ²]	S_{re} [kN/m ²]
(i)	0.80	0.80	0.88	0.88
(ii)	0.40	0.80	0.44	0.88
(iii)	0.80	0.40	0.88	0.44

Belastungen

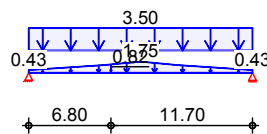
Belastungen auf das System

Grafik

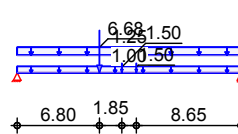
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

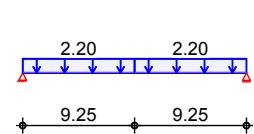
Gk



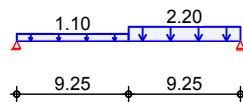
Qk.N



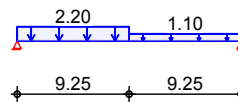
Qk.S.A



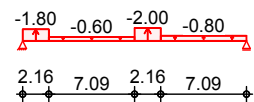
Qk.S.B



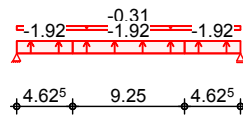
Qk.S.C



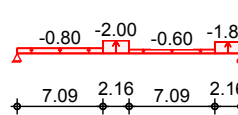
Qk.W.000



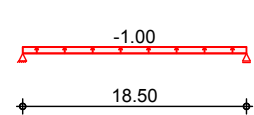
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	6.25	0.43	1.21
1	global	Eigengew	6.25	3.00	1.21	1.75
1	global	Eigengew	9.25	3.00	1.75	1.21
1	global	Eigengew	12.25	6.25	1.21	0.43
(a)	1	global	0.00	18.50		3.50
(b)	1	global	0.00	18.50		1.25
(c)	1	global	0.00	18.50		1.00
1	global	Volllast	0.00	9.25		2.20
1	global	Volllast	9.25	9.25		2.20
1	global	Halblast	0.00	9.25		1.10
1	global	Volllast	9.25	9.25		2.20
1	global	Volllast	0.00	9.25		2.20
1	global	Halblast	9.25	9.25		1.10
1	lokal	Ber. F	0.00	2.16		-1.80
1	lokal	Ber. H	2.16	7.09		-0.60
1	lokal	Ber. I	11.41	7.09		-0.80
1	lokal	Ber. J	9.25	2.16		-2.00
1	lokal	Ber. F	0.00	4.63		-1.92
1	lokal	Ber. F	13.88	4.63		-1.92
1	lokal	Ber. G	4.63	9.25		-1.92
1	lokal	Ber. H	0.00	18.50		-0.31
1	lokal	Ber. F	16.34	2.16		-1.80
1	lokal	Ber. H	9.25	7.09		-0.60
1	lokal	Ber. I	0.00	7.09		-0.80

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.B

Einw. Qk.S.C

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180



Einw. <i>Qk.W.270</i>	1	lokal	Ber. J	7.09	2.16	-2.00
	1	lokal	Ber. I	0.00	18.50	-1.00

(a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
 'gk_DA1'
 1.400 = 1.40 kN/m³

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
 'qk_PV'
 0.300 = 0.30 kN/m³
 aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
 'qk_I'
 0.200 = 0.20 kN/m³
 = 0.50 kN/m³

(c) Ballfangnetz 1 = 1.00 kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

			a	F _z
			[m]	[kN]
Einw. <i>Gk</i>	(a)	1 global	6.80	0.82
Einw. <i>Qk.N</i>	(b)	1 global	6.80	6.67
	(c)	1 global	8.65	1.50
	(c)	1 global	9.85	1.50

(a) aus Pos. 'NR-02' B (Fz), Gk (max)
 0.822 = 0.82 kN

(b) aus Pos. 'NR-02' B (Fz), Qk.N (max)
 6.675 = 6.67 kN

(c) Basketballkorb 1.5 = 1.50 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ (ũ*ñ*EW)		
selten	1		1.00*Gk		
	2		1.00*Gk		
	5		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
	7		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
quasi-ständig	3		1.00*Gk		
	8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
ständig/vorüberg.	19	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	72	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.C
			+0.90*Qk.W.000		
Brand	152		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
	157		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+0.20*Qk.W.000
Lagesicherheit	163	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.090	
st./vor. Auflagerkr.	165	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	166	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	ku: kurz				
	ku/sk: kurz/sehr kurz				

Die kombinierten Verformungen enthalten schon die Kriechanteile k_{def} .

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 2.50m)



Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 19	1	0.00	0.00	115.67*
		9.03	557.24*	-0.16
		9.25	556.89	-2.98
		18.50	0.00*	-113.52*
Komb. 72	1	0.00	0.00	102.91*
		8.65	485.24*	-0.90
		9.25	482.53	-8.16
		18.50	0.00*	-94.12*
Komb. 152	1	0.00	0.00	50.39*
		9.11	244.99*	-0.19
		9.25	244.91	-1.04
		18.50	0.00*	-49.65*
Komb. 157	1	0.00	0.00	48.41*
		9.03	236.38*	-0.06
		9.25	236.22	-1.34
		18.50	0.00*	-47.88*

Bem.-verformungen Bemessungsverformungen

am Träger (Lasteinzugsbreite 2.50m)

Tabelle Verformungen (je Kombination)

	Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]
Komb. 1	1	0.00	0.00
		9.21	14.17*
		9.25	14.17
		18.50	0.00*
Komb. 2	1	0.00	0.00
		9.21	22.67*
		9.25	22.67
		18.50	0.00*
Komb. 3	1	0.00	0.00
		9.21	22.67*
		9.25	22.67
		18.50	0.00*
Komb. 5	1	0.00	0.00
		9.11	27.00*
		9.25	27.00
		18.50	0.00*
Komb. 7	1	0.00	0.00
		9.11	37.10*
		9.25	37.10
		18.50	0.00*
Komb. 8	1	0.00	0.00
		9.11	26.95*
		9.25	26.94
		18.50	0.00*

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

Material	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
	BSH GL24h	24.0	0.5	24.0	2.5	3.5	11500

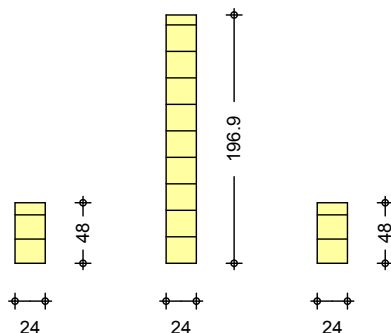


Querschnittswerte	Stelle [m]	b_{netto} [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
	0.00	24.0	48.0	1152.0	221184.0
	9.25	22.4	196.9	4409.9	14242984.1
	18.50	24.0	48.0	1152.0	221184.0

Grafik

M 1:60

Binderquerschnitte



Gewindestange

M16

Tragfähigkeitsklasse 2

char. Zugfestigkeit

char. Auszugwiderstand

char. zugtragfähigkeit

Anzahl innerhalb a_1

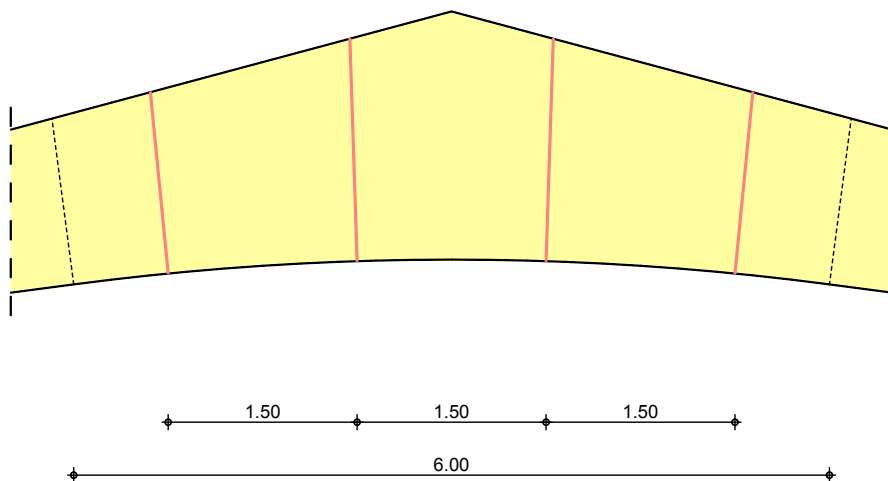
Anzahl

Abstand

$f_{u,k}$	=	400.00	N/mm ²
$F_{ax,Rk,A}$	=	108.03	kN
$F_{ax,Rk,Z}$	=	45.24	kN
n	=	1	-
n_1	=	4	-
a_1	=	1500	mm

M 1:60

Querzugverstärkung



Brandfall

dreiseitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)
Feuerwiderstandsdauer $t_{\text{req}} = 30$ min

Restquerschnitt
Abs. 4.2.3

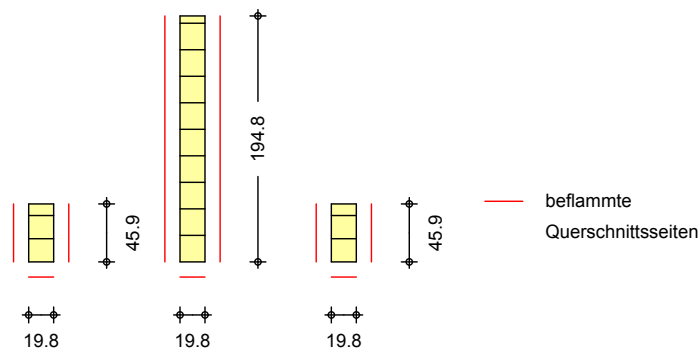
Stelle [m]	$\dot{u}_n$ [mm/min]	$b_{r,\text{netto}}$ [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.00	0.70	19.8	45.9	111.6	908.8	159559.3
9.25	0.70	18.2	194.8	409.3	3544.8	11206033
18.50	0.70	19.8	45.9	111.6	908.8	159559.3

Grafik



M 1:60

Binderquerschnitte



Nachweise (GZT)

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

- Die Biege- und Zugfestigkeit wurden mit dem Beiwert k_h nach 3.3(3) modifiziert.

Biegung Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	M_{yd}	$Q_{m,0,d}$ $Q_{m,\hat{u},d}$	$f_{m,0,d}$ $f_{m,\hat{u},d}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 18.50 \text{ m})$						
	2.70	19	0.90	271.69	8.82	16.62	
					8.82	14.09	0.63*
	9.25	19	0.90	556.89	6.28	16.62	
					6.28	16.62	0.38

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	$\bar{Q}_d$	$f_{v,d}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.00	19	0.90	115.67	2.11	2.42	0.87*
	9.25	72	1.00	-8.16	0.04	2.69	0.01
	9.25	72	1.00	-8.16	0.04	2.69	0.01
	18.50	19	0.90	-113.52	2.07	2.42	0.85

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod}	F_d	A_{ef}	k_{c90}	Q_{c90d}	f^*_{c90d}	$\bar{A}$
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	19	0.90	115.67	1152.0	1.75	1.00	3.03	0.33
Auflager B	19	0.90	113.52	1152.0	1.75	0.99	3.03	0.33

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

Querzug Abs. 6.4.3

Nachweis des Querzugs mit Verstärkung

	x	Ek	k_{mod}	$Q_{t,90,d}$	$\bar{Q}_{zd}$	$f^*_{t,90,d}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	9.25	19	0.90	0.21	0.01	0.32	0.66*

$f^*_{t,90,d} = k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}$

Querzugverstärkung NCI NA.6.8.5

Nachweis der Querzugverstärkung

	x	Ek	k_{mod}	$F_{t,90,d}$	$F_{ax,Rd,A}$	$F_{ax,Rd,Z}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN]	[kN]	[kN]	[-]
Feld 1	9.25	19	0.90	28.27	74.79	36.19	0.78



Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	163	-32.12	38.19	0.84
B	163	-32.12	37.99	0.85

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
(L = 18.50 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
9.10	5	W_{inst}	27.0	l/300 = 61.7	0.44 *
9.10	7	W_{fin}	37.1	l/200 = 92.5	0.40 *
9.10	8	$W_{net,fin}$	26.9	l/300 = 61.7	0.44 *

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN
1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min
- 3-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung

t_{req} [min]
dreiseitig (unten/links/rechts) 30

Biegung
Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,0,d,fi}$ $\sigma_{m,\tilde{0},d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,0,d,fi}$ $f_{m,\tilde{0},d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
(L = 18.50 m)						
2.70	152	0.94	118.80	4.91	26.04	0.22 *
		0.00		4.91	22.21	
9.25	152	0.95	244.91	3.47	26.14	0.13
		0.00		3.47	26.14	

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\bar{\sigma}_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
0.00	152	0.96	50.39	1.16	3.78	0.31 *
9.25	157	0.97	-1.34	0.01	3.81	0.00
9.25	157	0.97	-1.34	0.01	3.81	0.00
18.50	152	0.96	-49.65	1.15	3.78	0.30

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. G_k	A 42.43	42.43
	B 42.22	42.22
Einw. $Q_k.N$	A 26.53	26.53
	B 24.77	24.77
Einw. $Q_k.S.A$	A 20.35	20.35
	B 20.35	20.35
Einw. $Q_k.S.B$	A 12.72	12.72
	B 17.81	17.81
Einw. $Q_k.S.C$	A 17.81	17.81
	B 12.72	12.72
Einw. $Q_k.W.000$	A -9.94	-9.94



Einw. Qk.W.090	B	-8.84	-8.84
	A	-21.41	-21.41
Einw. Qk.W.180	B	-21.41	-21.41
	A	-8.84	-8.84
Einw. Qk.W.270	B	-9.94	-9.94
	A	-9.58	-9.58
	B	-9.58	-9.58

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	10.31	166	115.67	165
B	10.10	166	113.52	165

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	1	2.70	OK	0.63
Querkraft	1	0.00	OK	0.87
Querzug	1	9.25	OK	0.66
Auflagerpressung	1	0.00	OK	0.33
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	1	2.70	OK	0.22
Querkraft	1	0.00	OK	0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
elast. Verf.	1	9.10	OK	0.44
Endverf.	1	9.10	OK	0.40
Durchhang	1	9.10	OK	0.44



Pos. B-01.1

Gabellager

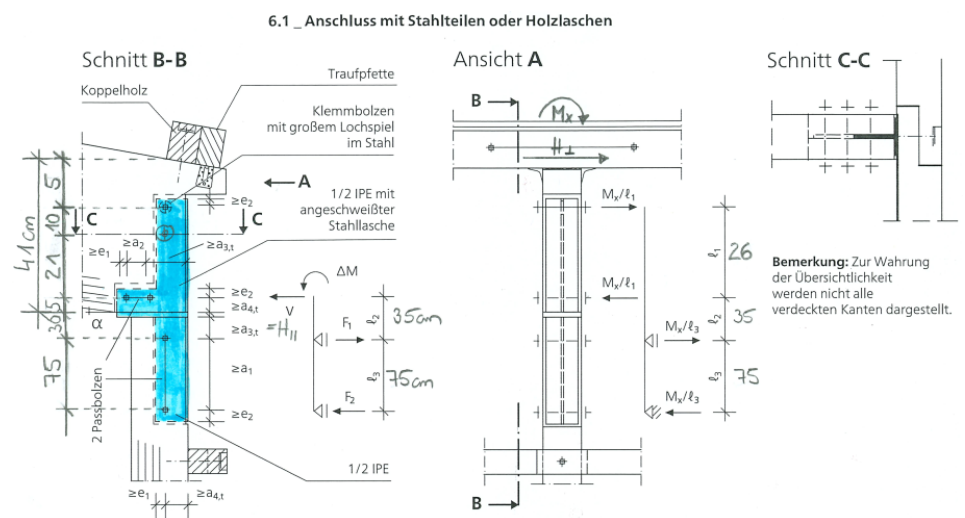
Grund der Revision

Ergänzung Torsionsmoment M_x .

Vorbemerkungen

Nachweis des Gabellagers am Stützenkopf zur Aufnahme der Lasten aus den Bindern.

Der Knotenpunkt wird sinngemäß entsprechend nachfolgender Darstellung aus dem "Holzbau Handbuch, Reihe 1, Teil 7, Folge 2" ausgebildet.



Dabei verbindet ein auf der Fassadenseite angeordnetes T-Profil den Stützenkopf mit dem Binder. Ggf. muss der Steg des T-Profiles im unteren Bereich des Binders durch Anschweißen eines Bleches verlängert werden.

Mindestabmessungen gemäß obiger Skizze:

	M12 (PBo)	M12 (Bo)	M16 (PBo)
$e_1 =$	36 mm	36 mm	48 mm
$e_2 =$	36 mm	36 mm	48 mm
$a_1 =$	36 mm	48 mm	48 mm
$a_2 =$	36 mm	48 mm	48 mm
$a_3 =$	84 mm	84 mm	112 mm
$a_4 =$	36 mm	36 mm	48 mm

Belastung

Dachscheibe

Lasten siehe Pos. D-02:

$$H_{||} = 2,61 \text{ kN/m} \cdot 2,5 \text{ m} = 6,53 \text{ kN}$$

$$H_{\perp} = 3,80 \text{ kN/m} \cdot 9,4 \text{ m} / 13 \text{ Stützen} = 2,75 \text{ kN}$$

Binder

$$M_x = M_{Ed} / 80 = 512,52 \text{ kNm} / 80 = 6,41 \text{ kNm}$$



Ausführung

Klemmbolzen (M12)

Das obere Loch im Binder ist (sowohl im Holz als auch im Stahl) mit $D = 30 \text{ mm}$ auszuführen.

$$F_{c,90,d} = 1,5 * 2,75 \text{ kN} * 0,41 \text{ m} / 0,26 \text{ m} + 6,41 \text{ kNm} / 0,26 \text{ m} \\ = 31,16 \text{ kN}$$

$$A_{\text{erf}} = F_{c,90,d} / (k_{c,90} * f_{c,90,d}) = 31,16 \text{ kN} / (1,5 * 0,17 \text{ kN/cm}^2) \\ = 125,02 \text{ cm}^2$$

Es sind zwei Bolzen erforderlich. Die Unterlegscheiben sind entsprechend so groß zu wählen, dass sie in Summe mit mind. $125,02 \text{ cm}^2$ auf das Holz drücken (Außen-Ø $\square 9,4 \text{ cm}$).

Passbolzen Binder (M12)

$$H_{\text{Ed}} = 1,5 * 6,53 \text{ kN} = 9,8 \text{ kN} / 2 \text{ Bolzen} = 4,9 \text{ kN} / \text{Bolzen}$$

Abscheren: $F_{v,Rd} = 25,5 \text{ kN} > 4,9 \text{ kN} / 2 = 2,45 \text{ kN} \quad \square$

Lochleibung: $F_{b,Rd} = 84 \text{ kN} > 4,9 \text{ kN} \quad \square$

Holz: $t_{H,\text{req}} = 70 \text{ mm} * 1,02 = 71,4 \text{ mm} < 115 \text{ mm} \quad \square$
 $R_d = 2 * 9,15 \text{ kN} * 0,6 / 1,3 * 1,37 \\ = 11,56 \text{ kN} > 4,9 \text{ kN} \quad \square$

Zur Aufnahme von M_x sind ULS mit Außen-Ø $\square 9,4 \text{ cm}$ zu verwenden.

Passbolzen Stütze (M16)

$$F_2 = 14,37 \text{ kN} \text{ (siehe unten)}$$

Abscheren: $F_{v,Rd} = 43,6 \text{ kN} > 14,37 \text{ kN} \quad \square$

Lochleibung: $F_{b,Rd} = 84 \text{ kN} > 14,37 \text{ kN} \quad \square$

Holz: $t_{H,\text{req}} = 90 \text{ mm} * 1,02 = 91,8 \text{ mm} < 115 \text{ mm} \quad \square$
 $R_d = 2 * 15,01 \text{ kN} * 0,6 / 1,3 * 1,37 \\ = 18,98 \text{ kN} > 14,37 \text{ kN} \quad \square$

ULS: $F_{c,90,d} = 7,48 \text{ kN} + 6,41 \text{ kNm} / 0,75 \text{ m} = 16,03 \text{ kN}$
 $A_{\text{erf}} = 16,03 / (1,5 * 0,17 \text{ kN/cm}^2) = 62,85 \text{ cm}^2$

Die Unterlegscheiben sind entsprechend so groß zu wählen, dass sie mit mind. $62,85 \text{ cm}^2$ auf das Holz drücken (Außen-Ø $\square 9,44 \text{ cm}$).



gewählt	Stahlprofil	T 100	S 235
	Blechlaschen	t = 10 mm	S 235
	Lagerplatte	Bl 240/450/20 mm	S 235
Verbindungsmittel:			
	Binder oben	2x Bolzen	M12 4.6 / 4.8
	Binder unten	2x Passbolzen	M12 4.6 / 4.8
	Stütze	2x Passbolzen	M16 4.6 / 4.8
Unterlegscheiben		alle	Außen-Ø = 9,5 cm

System	Einfeldträger mit Auskragung, 2-achsige Biegung						
M 1:35	System z-Richtung			System y-Richtung			
Abmessungen	Feld	l	Lage	Achsen	Material	Profil	
Mat./Querschnitt	1	0.75	0.0	fest	S 235	T 100	
	Kr	0.61	0.0	fest			
Auflager	Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,y}$	Gabell. wölbbeh.
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest
	B	0.75	fest	frei	fest	frei	fest
	Lager						b
	A,B						20.0
Belastungen	Belastungen auf das System						
Grafik	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)						
Einwirkungen	Qk.W.000			Qk.W.090			
Punktlasten in z-Richtung	Einzellasten						
	Feld	Komm.	a	F_z		e	
Einw. Qk.W.000	Kr		0.35	6.53		0.0	



Punktlasten
in y-Richtung

Einw. *Qk.W.090*

Einzellasten
Feld Komm.

	a [m]	F_y [kN]	e [cm]
Kr	0.61	2.75	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\bar{\gamma} (\sum \gamma \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	1	$1.50 \cdot Qk.W.000$
	2	$1.50 \cdot Qk.W.090$
st./vor. Auflagerkr.	5	$1.50 \cdot Qk.W.090$
	6	$1.50 \cdot Qk.W.000$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]	Ek Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek Ek	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	-4.57	1	0.00	1	-3.36	2
		0.00	2	0.00	2	0.00	2	0.00	1
	0.75	-3.43	1	-4.57	1	0.00	1	-3.36	2
		0.00	2	0.00	2	2.52	2	0.00	1
Kragarm rechts	0.00	-3.43	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	2	9.80	1	2.52	2	4.13	2
	0.35	0.00	1	0.00	2	0.00	1	0.00	1
		0.00	2	9.80	1	1.07	2	4.13	2
	0.35	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	0.00	1	1.07	2	4.13	2
	0.61	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
		0.00	1	0.00	1	0.00	2	4.13	2

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

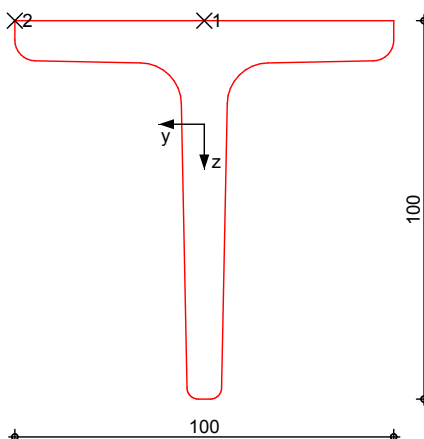
Feld	QSEinzelprofil	W_y W_z [cm ³]	S_y S_z [cm ³]	I_y I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]
1-kr	1 <i>T 100</i>	24.6 17.7	29.0 15.1	179.0 88.3	9.4

Material

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

M 1:2

T 100





Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

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

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	E _k	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	Q_d $Q_{v,d}$	$\bar{\alpha}$
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 0.75 \text{ m})$						
	0.00	1	1/1	0.00 0.00	-4.57 0.00	0.00 8.57 14.84	0.06
	0.43	2	1/2	0.00 1.45	0.00 -3.36	82.08 0.00 82.08	0.35
	0.75	2	1/2	0.00 2.52	0.00 -3.36	142.16 0.00 142.16	0.60*
	$(L = 0.61 \text{ m})$						
	0.00	1	1/1	-3.43 0.00	9.80 0.00	139.05 18.36 142.63	0.61*
Kragarm rechts	0.35	2	1/2	0.00 1.07	0.00 4.13	60.59 0.00 60.59	0.26
	0.61	2	1/1	0.00 0.00	0.00 4.13	0.00 5.84 10.11	0.04

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]	$F_{y,k,min}$ [kN]	$F_{y,k,max}$ [kN]
Einw. Qk.W.000	A	-3.05	-3.05	0.00	0.00
	B	9.58	9.58	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090	A	0.00	0.00	-2.24	-2.24
	B	0.00	0.00	4.99	4.99

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	-4.57	6	0.00	5	-3.36	5	-3.36	5
	B	0.00	5	14.37	6	7.48	5	7.48	5

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	$\bar{\alpha}$ [-]
Nachweis E-E	Kragarm rechts	0.00	OK 0.61



Pos. SP-01.1

Sparren Umkleiden - Regelfall

Grund der Revision

Es soll nur noch jeder zweite Sparren mit Dachüberstand ausgeführt werden. Diese Position weist die Sparren ohne Kragarm und Position SP-01.4 die Sparren mit Kragarm nach.

Verlängerung Verwehungskeil Schnee.

Vorbemerkungen

Nachweis der Zweifeldsparren über den Umkleiden.

Belastung

Wind / Schnee programmintern
Dachaufbau gk_DA2
Installationen qk_I
Schneeverwehung siehe Pos. LA-02

Brandschutz

Auszug aus DIN 4102-4:

Tabelle 10.19 — Dächer mit Sparren oder ähnlichem

		Untere Beplankung oder Bekleidung nach		Obere Beplankung oder Schalung nach aus Holzwerkstoffplatten mit $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$ Mindestdicke		Bedachung		Feuerwiderstands-klassen-Benennung	
		aus Holzwerkstoffplatten mit $\rho \geq 600 \text{ kg/m}^3$	aus Feuerschutzplatten (GKF)	Zul. Spannweite ^a	Mindestdicke				
		d_1 mm	d_1 mm	d_2 mm	l mm				
		d_3 mm			d_4 mm				
1	40	19 ^a			625	16 ^b	—	F 30-B	
2	40		12,5	12,5	400	19 ^c	siehe 10.9.1(4)	F 60-B	

^a Ersetzbar durch

a) $\geq 16 \text{ mm}$ dicke Holzwerkstoffplatten (obere Lage) + $9,5 \text{ mm}$ dicke GKB- oder GKF-Platten (untere Lage) oder

b) $\geq 12,5 \text{ mm}$ dicke Feuerschutzplatten (GKF) mit einer Spannweite $l \leq 400 \text{ mm}$ oder

c) $\geq 16 \text{ mm}$ dicke Feuerschutzplatten (GKF) mit einer Spannweite $l \leq 600 \text{ mm}$ oder

d) $\geq 50 \text{ mm}$ dicke Holzwerkstoffplatten mit einer Spannweite $l \leq 600 \text{ mm}$ oder

e) $\geq 25 \text{ mm}$ dicke Holzwerkstoffplatten mit einer Spannweite $l \leq 600 \text{ mm}$ mit $\geq 20 \text{ mm}$ dickem Putz nach DIN EN 998-1 in Verbindung mit DIN 18550-2 bzw. DIN EN 13914-2 oder

f) $\geq 9,5 \text{ mm}$ dicke Putzträgerplatten (GKP) nach DIN 18180 mit einer Spannweite $l \leq 600 \text{ mm}$ mit $\geq 20 \text{ mm}$ dickem Putz aus Gipsmörtel oder gipsaltigem Mörtel nach DIN EN 13279-1, in Verbindung mit DIN 18550-2 bzw. DIN EN 13914-2 oder

g) Bretter nach 10.7.3(1), Aufzählungen 6) und 7), mit einer Dicke nach Bild 10.16 mit $d_5 \geq 19 \text{ mm}$.

^b Ersetzbar durch Bretter (gespundet) mit $d \geq 21 \text{ mm}$.

^c Ersetzbar durch Bretter (gespundet) mit $d \geq 27 \text{ mm}$.

^d Siehe auch 10.9.2(5).

^e Siehe 10.9.3(4) und 10.7.3(8) bis (10).



gewählt

Sparren

b/h = 10/24 cm
a = 62,5 cm

NH C24

Befestigung je Anschluss:

Achse E:

1x Würth ASSY Plus 8.0x280

Flurwand:

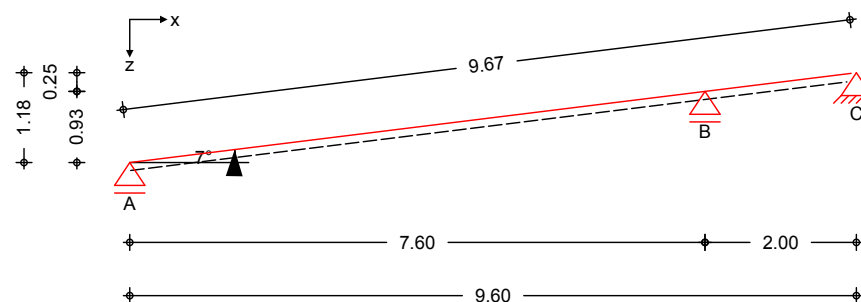
2x Würth ASSY Plus 8.0x280

Achse D:

Balkenschuh siehe Pos. SP-01.3

System
M 1:100

2-Feld Sparren



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	7.60	NH C24	10.0/24.0
2	2.00		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	frei
B	7.60	0.93	fest	frei
C	9.60	1.18	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager

t = 2.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel

$\tilde{\alpha}$ = 7.0 °

Sparrenabstand

Abstand

a = 0.625 m



Belastungen

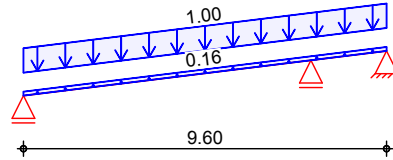
Grafik

Einwirkungen

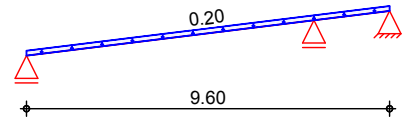
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

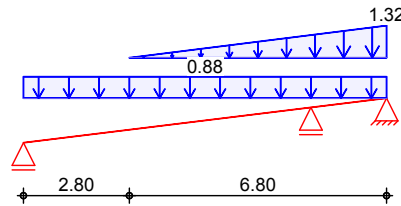
Gk



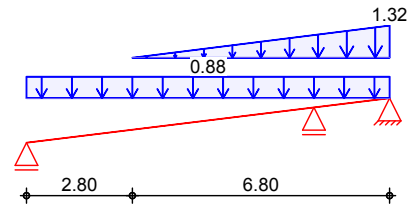
Qk.N



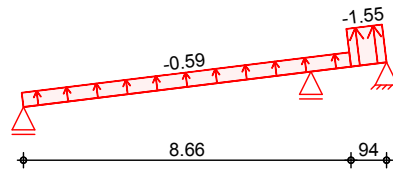
Qk.S.A



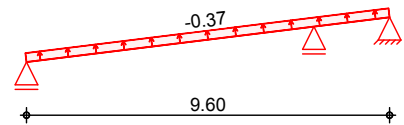
Qk.S.D



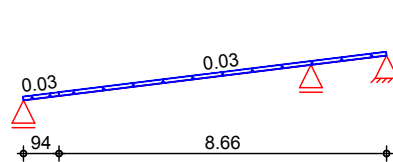
Qk.W.000



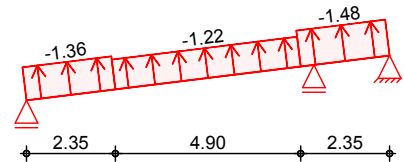
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleich- und Trapezflächenlasten

			a	s	q _a	q _e
	Feld	Richt.	[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
	1	vert.DF	0.00	9.60		0.16
(a)	1	vert.DF	0.00	9.60		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	9.60		0.20
	1	vert.GF	0.00	9.60		0.88
(c)	1	vert.GF	2.80	6.80	0.00	1.32
	1	vert.GF	0.00	9.60		0.88
(d)	1	vert.GF	2.80	6.80	0.00	1.32
	2	lokal	1.06	0.94		-1.55
	1	lokal	0.00	8.66		-0.59
	1	lokal	0.00	9.60		-0.37
	1	lokal	0.00	0.94		0.03
	1	lokal	0.94	8.66		0.03
	1	lokal	7.25	2.35		-1.48
	1	lokal	0.00	2.35		-1.36
	1	lokal	2.35	4.90		-1.22



- (a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_DA2' 1.000 = 1.00 kN/m²
- (b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
'qk_I' 0.200 = 0.20 kN/m²
- (c) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 kN/m²
- (d) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 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	ĩ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	60	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
quasi-ständig	106		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
Lagesicherheit	147	ku/sk	1.10*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	166	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	217	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	218	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	220	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	251	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	278	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	ku:		kurz		
	ku/sk:		kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 10	1	0.00	-1.19	0.00	9.72
		3.16	0.00	15.42*	0.03
		7.66	2.10*	-20.77	-17.07*
Komb. 60	2	0.00	-1.84*	-20.77*	14.98*
		2.02	-0.67	0.00	5.45
		7.66	1.38	4.30	3.37*
Komb. 106 (inst)	1	0.00	0.30*	0.00	-2.45
		2.96	0.72	-3.43*	0.04
		7.66	2.19	4.30*	-3.20*
Komb. 278	2	0.00	2.48*	0.00	-1.06
		2.02			
		7.66			

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{x,d} [mm]
Komb. 106 (inst)	1	0.00	0.00	0.00
		2.96	13.77	0.00
		3.36	14.05*	0.00
Komb. 278	2	7.66	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00



Komb. 106 (fin)	1	0.83	-0.80*	0.00
		2.02	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		2.96	22.04	0.00
		3.36	22.48*	0.00
	2	7.66	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00
		0.83	-1.27*	0.00
		2.02	0.00	0.00

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	10.0	24.0	240		11520	
	RE: Rechteckquerschnitt						

Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	N_d	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
	[m]			M_{yd}	$\sigma_{my,d}$	$f_{my,d}$	
				[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 7.66 \text{ m}, k_{c,y} = 0.25)$						
	7.66	10	0.90	1.31	0.05	10.04	
				-12.98	13.52	16.62	0.82*
Feld 2	$(L = 2.02 \text{ m}, k_{c,y} = 0.95)$						
	0.00	10	0.90	-1.15	0.05	14.54	
				-12.98	13.52	16.62	0.82*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	$\bar{\sigma}_d$	$f_{v,d}$	$\bar{A}$
	[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	7.66	10	0.90	-10.67	1.33	2.77	0.48*
Feld 2	0.00	10	0.90	9.36	1.17	2.77	0.42*

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,cy}$
	[m]	[m]
Feld 1	7.66	7.66
Feld 2	2.02	2.02

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)



	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	Q _{0,d} Q _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	Ä
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2.0	60	1.00	0.19	0.01	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.00
Auflager B	2.0	10	0.90	1.31	0.06	10.04	
				-12.98	16.09	16.62	0.97
Auflager C	2.0	60	1.00	1.55	0.07	11.15	
				0.00	0.00	18.46	0.01

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	Q _d	f _{v,d}	Ä
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2.0	10	0.90	6.08	0.83	2.77	0.30
Auflager B	2.0	10	0.90	-10.67	1.46	2.77	0.53
Auflager C	2.0	10	0.90	3.40	0.46	2.77	0.17

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek	F _{d,dst}	F _{d,stb}	Ä
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	166	-3.76	2.00	1.88!
B	166	-10.34	5.58	1.85!
C	147	-3.11	0.00	±!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung
Aufl.

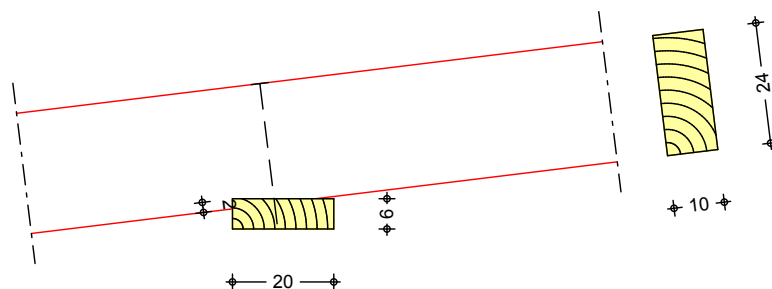
	F _{d,anch}	EK
	[kN]	
A	-1.55	278
B	-4.14	278
C	-3.46	251

Für die Auflager A, B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse
Sparrenaufleger A
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren t = 2.00 cm
Pfette (Nadelholz C24) b/h = 20/6 cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft

Ek	k _{mod}	F _d	σ̄	σ _{c,σ̄,d}	k _{c,90}	f _{c,σ̄,d}	Ä
	[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
220	0.90	6.12	83.0	0.27	1.50	2.63*	0.10
			90.0	0.23	1.50	1.73	0.09

* Wert mit k_{c,90} modifiziert



Verankerung

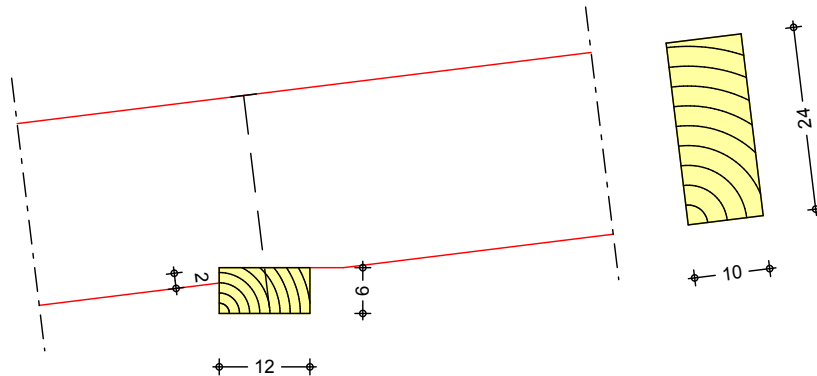
mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k _{mod}	$\dot{U}_{Sp}$ [°]	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	$\bar{A}$
279	1.00	0.0	0.19	3.12	1.53	4.06	0.38

Sparrenaufleger B M 1:10

Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

t = 2.00 cm
b/h = 12/6 cm

Querdruck Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2 Sparren Pfette

vertikale Druckkraft

Ek	k _{mod}	F _d [kN]	$\dot{U}$ [°]	$\sigma_{c,\dot{U},d}$ [N/mm ²]	k _{c,90}	f _{c,\dot{U},d} [N/mm ²]	$\bar{A}$
220	0.90	20.18	83.0	1.12	1.50	2.63*	0.43
			90.0	1.05	1.50	1.73	0.40

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 2 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k _{mod}	$\dot{U}_{Sp}$ [°]	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	$\bar{A}$
279	1.00	0.0	0.50	6.24	4.11	7.58	0.55

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]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	(L= 7.66 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	3.41	106	W _{net,fin}	22.5	1/300=	25.5 0.88*
Feld 2	(L= 2.02 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.00	106	W _{net,fin}	-	1/300=	6.7 0.00*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht
berücksichtigt.

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F _{x,k} [kN/m]	F _{z,k} [kN/m]
A		3.55
B		9.92



Einw. $Q_{k,N}$	C	0.00	-2.23
	A		0.61
	B		1.71
Einw. $Q_{k,S.A}$	C	0.00	-0.38
	A		2.91
	B		11.41
Einw. $Q_{k,S.D}$	C	0.00	-1.38
	A		2.91
	B		11.41
Einw. $Q_{k,W.000}$	C	0.00	-1.38
	A		-1.64
	B		-4.83
Einw. $Q_{k,W.090}$	C	-0.74	0.42
	A		-1.08
	B		-3.02
Einw. $Q_{k,W.180}$	C	-0.41	0.73
	A		0.08
	B		0.22
Einw. $Q_{k,W.270}$	C	0.03	-0.05
	A		-3.86
	B		-10.62
	C	-1.49	2.33

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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					-2.24	278	9.87	251
B					-6.02	278	32.49	251
C	-2.24	218	0.05	217	-5.54	251	1.26	278

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	7.66	OK	0.82
Querkraft	Feld 1	7.66	OK	0.48
Biegung	Auflager B		OK	0.97
Querkraft	Auflager B		OK	0.53
Sparrenaufleger	Auflager B		OK	0.55
Lagesicherheit			Zugv.	±
Zugv.: Für die Auflager A , B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	3.41	OK	0.88

Die Seiten 135 bis 136 entfallen.



Pos. SP-01.2

Sparren Umkleiden - Technik

Grund der Revision

Es soll nur noch jeder zweite Sparren mit Dachüberstand ausgeführt werden. Diese Position weist die Sparren ohne Kragarm nach. Für die Sparren mit Kragarm siehe Position SP-01.4 (maßgebend).

Verlängerung Verwehungskeil Schnee.

Vorbemerkungen

Nachweis der Zweifeldsparren über den Technikräumen.

Belastung

Wind / Schnee programmintern
Dachaufbau gk_DA2
Installationen qk_I
Schneeverwehung siehe Pos. LA-02

gewählt

Sparren

b/h = 6/24 cm
a = 62,5 cm

NH C24

Befestigung je Anschluss:

Achse E:

1x Würth ASSY Plus 8.0x280

Innenwand:

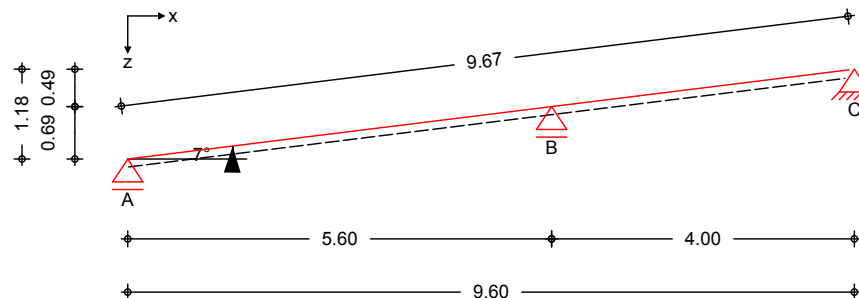
2x Würth ASSY Plus 8.0x280

Achse D:

Balkenschuh siehe Pos. SP-01.3

System
M 1:100

2-Feld Sparren



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld

1

l
[m]
5.60

Material

NH C24

b/h

[cm]
6.0/24.0



	2	4.00			
Auflager	Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
	A	0.00	0.00	fest	frei
	B	5.60	0.69	fest	frei
	C	9.60	1.18	fest	fest
Einschnitttiefe	Einschnitttiefe am Auflager	t =	2.0	cm	
Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\tilde{\alpha}$ =	7.0	°	
Sparrenabstand	Abstand	a =	0.625	m	

Belastungen

Belastungen auf das System

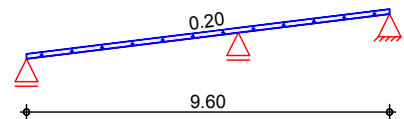
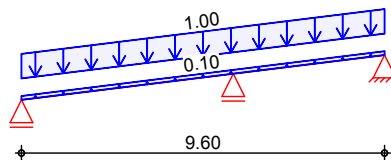
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

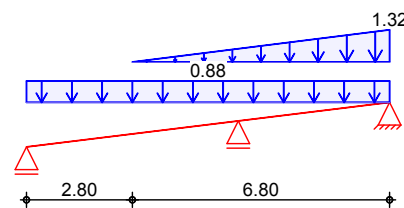
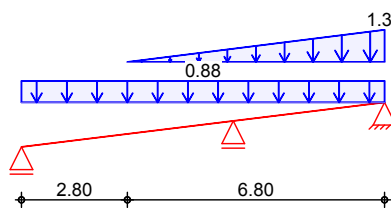
Gk

Qk.N



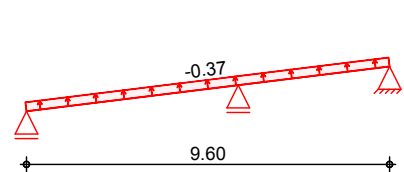
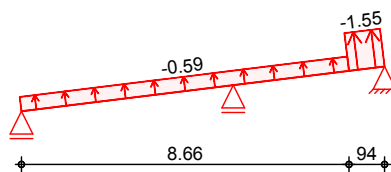
Qk.S.A

Qk.S.D



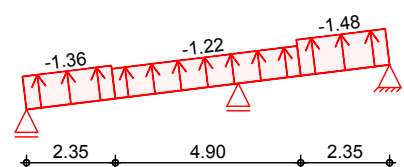
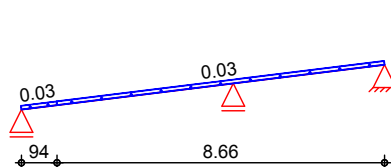
Qk.W.000

Qk.W.090



Qk.W.180

Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten
Feld Richt. Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

			a [m]	s [m]	q_a [kN/m²]	q_e [kN/m²]
(a)	1	vert.DF Eigengew	0.00	9.60		0.10
	1	vert.DF	0.00	9.60		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	9.60		0.20
	1	vert.GF Volllast	0.00	9.60		0.88
(c)	1	vert.GF	2.80	6.80	0.00	1.32



Einw. Qk.S.D	1	vert.GF	Volllast	0.00	9.60	0.88
Einw. Qk.W.000	(d) 1	vert.GF		2.80	6.80	0.00
Einw. Qk.W.090	2	lokal	Ber. F	3.06	0.94	-1.55
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. H	0.00	8.66	-0.59
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. I	0.00	9.60	-0.37
	1	lokal	Ber. F	0.00	0.94	0.03
	1	lokal	Ber. H	0.94	8.66	0.03
	2	lokal	Ber. F ^{hoch}	1.65	2.35	-1.48
	1	lokal	Ber. F ^{tief}	0.00	2.35	-1.36
	1	lokal	Ber. G	2.35	4.90	-1.22

(a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_DA2'
1.000 = 1.00 kN/m²

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
'qk_I'
0.200 = 0.20 kN/m²

(c) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 kN/m²

(d) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 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	ĩ (ũ*ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	44	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.270		
	60	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
quasi-ständig	106		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
Lagesicherheit	166	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	217	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	218	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	220	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	251	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	278	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	ku:		kurz		
	ku/sk:		kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 10	1	0.00	-0.82	0.00	6.65
		2.17	-0.02	7.41*	0.18
		5.64	1.39*	-10.98	-11.29*
	2	0.00	-1.36*	-10.98*	11.11*
		4.03	0.79	0.00	-6.44
Komb. 44	1	0.00	-0.09*	0.00	0.76
		5.64	1.59	-2.00*	-2.12*
	2	0.00	1.03	-2.00	2.42*
		2.65	1.98	1.02*	-0.07
		4.03	2.52*	0.00	-1.45
Komb. 60	1	0.00	0.25*	0.00	-2.00
		2.17	0.54	-2.12*	0.05



	5.64	1.00	2.69	2.68*
2	0.00	1.63	2.69*	-2.43*
	4.03	2.17*	0.00	1.47

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Feld	x [m]	W _{z,d} [mm]	W _{x,d} [mm]
Komb. 106 (inst)	1	0.00	0.00	0.00
		2.17	6.47	0.00
		2.57	6.61*	0.00
		5.64	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		0.67	-0.42*	0.00
		4.03	0.00	0.00
Komb. 106 (fin)	1	0.00	0.00	0.00
		2.17	10.35	0.00
		2.57	10.58*	0.00
		5.64	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		0.67	-0.67*	0.00
		4.03	0.00	0.00

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 [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	6.0	24.0	144	6912
RE: Rechteckquerschnitt				

Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	E _k	k _{mod}	N _d M _{yd} [kN, kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	Ä
(L = 5.64 m, k _{c,y} = 0.44)							
Feld 1	5.64	10	0.90	0.87	0.06	10.04	
				-6.86	11.91	16.62	0.72*
(L = 4.03 m, k _{c,y} = 0.70)							
Feld 2	0.00	10	0.90	-0.85	0.06	14.54	
				-6.86	11.91	16.62	0.72*

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	E _k	k _{mod}	V _{z,d} [kN]	σ _d	f _{v,d} [N/mm ²]	Ä
Feld 1	5.64	10	0.90	-7.06	1.47	2.77	0.53*
Feld 2	0.00	10	0.90	6.95	1.45	2.77	0.52*



Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]
Feld 1	5.64	5.64
Feld 2	4.03	4.03

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	N_d $M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2.0	60	1.00	0.15 0.00	0.01 0.00	11.15 18.46	0.00
Auflager B	2.0	10	0.90	0.87 -6.86	0.07 14.17	10.04 16.62	0.86
Auflager C	2.0	44	1.00	1.58 0.00	0.12 0.00	11.15 18.46	0.01

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2.0	10	0.90	4.15	0.94	2.77	0.34
Auflager B	2.0	10	0.90	-7.06	1.60	2.77	0.58
Auflager C	2.0	10	0.90	-4.02	0.91	2.77	0.33

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{\alpha}$ [-]
A	166	-2.81	1.39	2.02!
B	166	-7.46	3.81	1.96!
C	166	-1.59	0.76	2.09!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-1.26	278
B	-3.22	278
C	-0.74	278

Für die Auflager A , B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

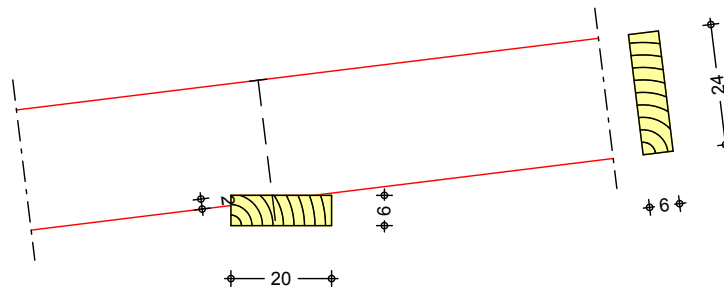
Anschlüsse

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens



Sparrenauflager A Kontaktanschluss durch Aufklauung
M 1:15

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 2.00$ cm
Pfette (Nadelholz C24) $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft							
Ek	k _{mod}	F _d	$\hat{\sigma}$	$\sigma_{c,\hat{\sigma},d}$	k _{c,90}	f _{c,\hat{\sigma},d}	$\bar{A}$
220	0.90	4.18	83.0	0.31	1.50	2.63*	0.12
			90.0	0.21	1.50	1.73	0.08

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

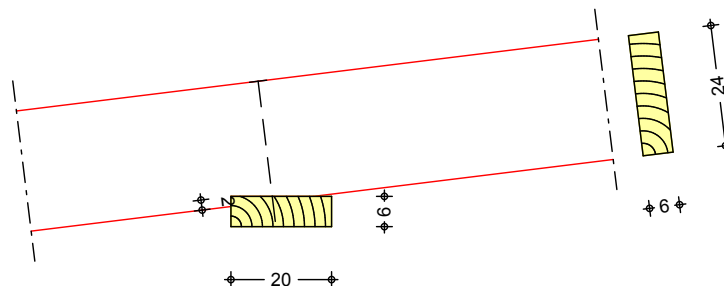
Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k _{mod}	$\hat{\sigma}_{Sp}$	F _{v,d}	F _{v,Rd}	F _{ax,d}	F _{ax,Rd}	$\bar{A}$
279	1.00	0.0	0.15	3.12	1.25	4.06	0.31

Sparrenauflager B Kontaktanschluss durch Aufklauung
M 1:15

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 2.00$ cm
Pfette (Nadelholz C24) $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft							
Ek	k _{mod}	F _d	$\hat{\sigma}$	$\sigma_{c,\hat{\sigma},d}$	k _{c,90}	f _{c,\hat{\sigma},d}	$\bar{A}$
220	0.90	14.11	83.0	1.05	1.50	2.63*	0.40
			90.0	0.72	1.50	1.73	0.28

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280



Ek	k _{mod}	$\dot{U}_{Sp}$ [°]	F _{V,d} [kN]	F _{V,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	$\bar{A}$
279	1.00	0.0	0.39	3.12	3.20	4.06	0.80

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]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	(L= 5.64 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	2.52	106	W _{net,fin}	10.6	1/300=	18.8 0.56*
Feld 2	(L= 4.03 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	2.83	106	W _{net,fin}	0.7	1/300=	13.4 0.05*

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		2.48
	B		6.78
	C	0.00	1.35
Einw. Qk.N	A		0.45
	B		1.24
	C	0.00	0.25
Einw. Qk.S.A	A		1.92
	B		8.08
	C	0.00	2.94
Einw. Qk.S.D	A		1.92
	B		8.08
	C	0.00	2.94
Einw. Qk.W.000	A		-1.20
	B		-3.47
	C	-0.74	-1.38
Einw. Qk.W.090	A		-0.80
	B		-2.19
	C	-0.41	-0.38
Einw. Qk.W.180	A		0.06
	B		0.16
	C	0.03	0.03
Einw. Qk.W.270	A		-2.88
	B		-7.67
	C	-1.49	-1.61

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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					-1.84	278	6.75	251
B					-4.72	278	22.72	251
C	-2.24	218	0.05	217	-1.06	278	6.51	251

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	5.64	OK 0.72
Querkraft	Feld 1	5.64	OK 0.53



Biegung	Auflager B	OK	0.86
Querkraft	Auflager B	OK	0.58
Sparrenaufleger	Auflager B	OK	0.80
Lagesicherheit		Zugv.	2.09
Zugv.: Für die Auflager A , B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.			

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		$\bar{\alpha}$
		[m]		[-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.52	OK	0.56

Die Seite 145 entfällt.



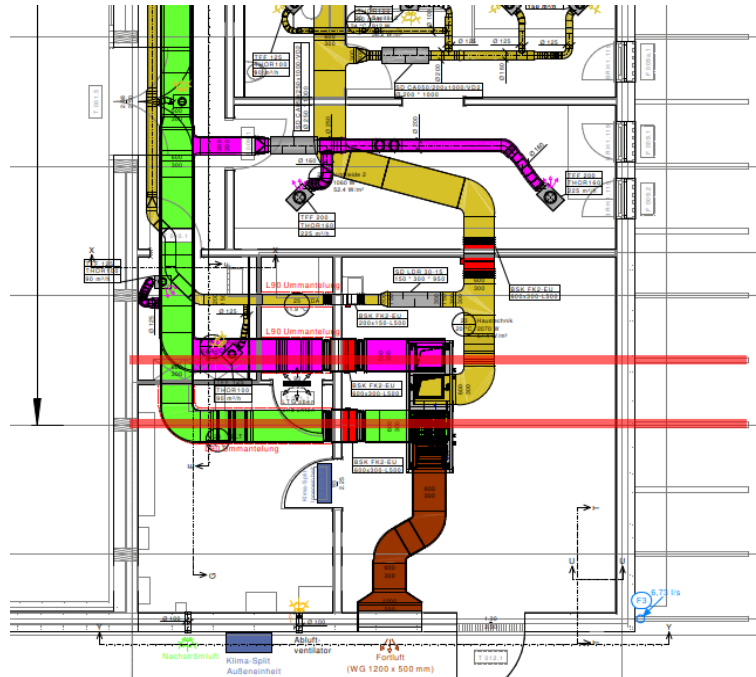
Pos. SP-01.2.1

mit Lüftungskanal

Vorbemerkungen

Bemessung analog Pos. SP-01.4.

An zwei Sparren werden längs zu den Sparren die Lüftungskanäle abgehängt. Die Lasten übersteigen die pauschale Flächenlast für Installationen ($0,2 \text{ kN/m}^2$).



Die Kanäle quer zu den Sparren sind mit der Installationslast abgedeckt. Ebenso die kleinen Kanäle längs zu den Sparren im Bereich der Umkleiden, die maximal 5-10 kg/m wiegen.

Belastung

siehe Pos. SP-01.2
Lüftungskanal $g = 0,7 \text{ kN/m}$

Auswertung

siehe Pos. SP-01.4

gewählt

Sparren mit Dachüberstand $b/h = 12/23,3 \text{ cm}$ NH C24

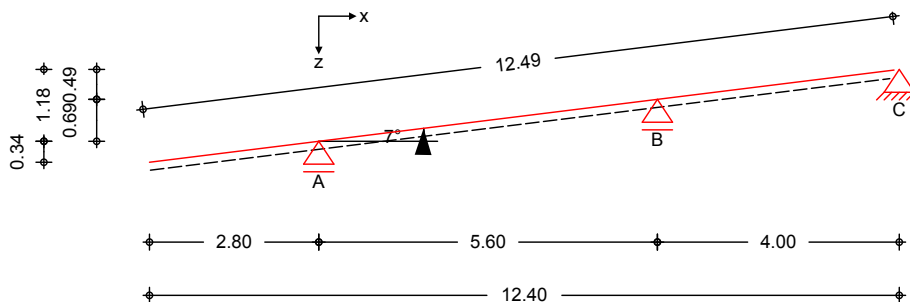
**Befestigung je Anschluss:
Achse E und Innenwand:
2x Würth ASSY Plus 8.0x280**

**Achse D:
Balkenschuh siehe Pos. SP-01.3**



System
M 1:125

2-Feld Sparren mit Kragarm



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
KI	2.80	NH C24	12.0/23.3
1	5.60		
2	4.00		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	2.80	0.34	fest	frei
B	8.40	1.03	fest	frei
C	12.40	1.52	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager $t = 2.0$ cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha} = 7.0$ °

Sparrenabstand

Abstand $a = 0.625$ m

Belastungen

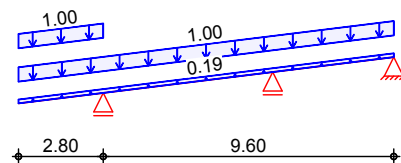
Belastungen auf das System

Grafik

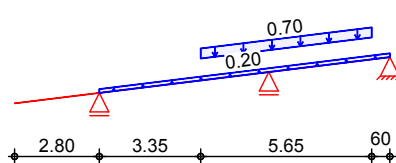
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

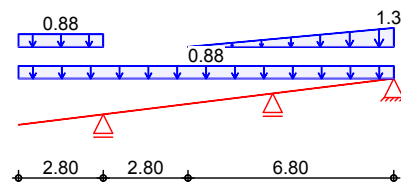
Gk



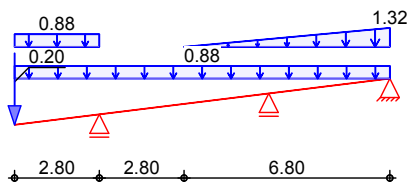
Qk.N



Qk.S.A

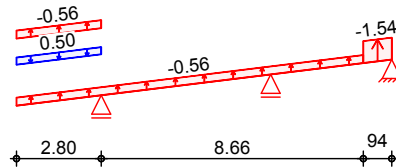


Qk.S.D

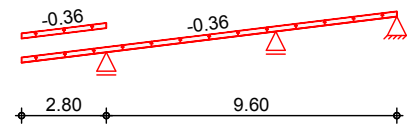




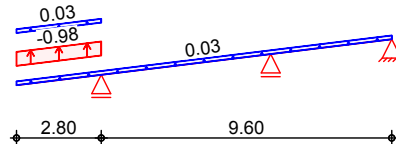
Qk.W.000



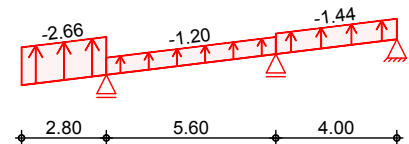
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.S.D$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Einw. $Q_k.W.180$

Einw. $Q_k.W.270$

Gleich- und Trapezflächenlasten Feld Richt. Komm.

			a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]
Kl	vert.DF	Eigengew	0.00	12.40		0.19
Kl	vert.DF		0.00	12.40		1.00
Kl	vert.DF		0.00	2.80		1.00
1	vert.DF		0.00	9.60		0.20
1	vert.DF		3.35	5.65	0.70	0.70
Kl	vert.GF		0.00	12.40		0.88
Kl	vert.GF		5.60	6.80	0.00	1.32
Kl	vert.GF		0.00	2.80		0.88
Kl	vert.GF		0.00	12.40		0.88
Kl	vert.GF		5.60	6.80	0.00	1.32
Kl	vert.GF		0.00	2.80		0.88
Kl	vert.DF		0.00	11.46	-0.56	-0.56
Kl	vert.DF		0.00	2.80		0.50
Kl	vert.DF		0.00	2.80		-0.56
Kl	vert.DF		11.46	0.94	-1.54	-1.54
Kl	vert.DF		0.00	12.40		-0.36
Kl	vert.DF		0.00	2.80		-0.36
Kl	vert.DF		0.00	12.40		0.03
Kl	vert.DF		0.00	2.80		-0.98
Kl	vert.DF		0.00	2.80		0.03
Kl	vert.DF		0.00	2.80		-2.66
1	vert.DF		0.00	5.60		-1.20
2	vert.DF		0.00	4.00		-1.44

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. $Q_k.S.D$

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil Feld Richt. Komm.

		a [m]	q [kN/m]
Kl	vert.	0.00	0.20

vert.: vertikale Belastung
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	ĩ (ũ*ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	4	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.D	
	10	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	12	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.D
	41	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
Lagesicherheit	164	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	209	st	1.35*Gk		
	218	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A



220 ku 1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.D
249 ku/sk 1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.A
+0.90*Qk.W.180
276 ku/sk 1.00*Gk +1.50*Qk.W.270
ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz
st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 4	KI	0.00	0.04	0.00	-0.30
		2.82	1.95*	-22.85	-15.90*
	1	0.00	-1.43*	-22.85*	11.68*
		5.64	0.71	-4.04	-5.77
	2	0.00	-1.13	-4.04	9.22
		2.25	-0.03	6.81*	0.20
Komb. 10		4.03	0.98	0.00	-7.99
	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.82	1.92*	-22.01	-15.61*
	1	0.00	-1.48*	-22.01*	12.07*
		5.64	1.01	-6.23	-8.21
	2	0.00	-1.43	-6.23	11.62
Komb. 12		2.25	-0.06	7.64*	0.50
		4.03	1.10	0.00	-8.92
	KI	0.00	0.04	0.00	-0.30
		2.82	1.95*	-22.85	-15.90*
	1	0.00	-1.51*	-22.85*	12.26*
		5.64	0.99	-5.99	-8.02
Komb. 41	2	0.00	-1.42	-5.99	11.56
		2.25	-0.05	7.75*	0.44
		4.03	1.10	0.00	-8.98
	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.82	1.63*	-18.74	-13.29*
	1	0.00	-1.40	-18.74*	11.38
		5.64	1.11	-7.27	-9.05
	2	0.00	-1.46*	-7.27	11.93*
		2.44	0.04	7.28*	-0.31
		4.03	1.07	0.00	-8.72

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 [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE		12.0	23.3	280	12649
RE: Rechteckquerschnitt					

Nutzungsklasse 2



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}	Q _{0,d} Q _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	$\bar{\alpha}$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	(L = 2.82 m, k _{c,y} = 0.42) 2.82	4	0.90	1.22 -14.28	0.04 13.16	10.04 16.62	0.80 *
Feld 1	(L = 5.64 m, k _{c,y} = 0.42) 0.00	12	0.90	-0.94 -14.28	0.03 13.16	14.54 16.62	0.80 *
Feld 2	(L = 4.03 m, k _{c,y} = 0.68) 2.32	12	0.90	0.00 4.86	0.00 4.47	14.54 16.62	0.27 *

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	Q _d	f _{v,d}	$\bar{\alpha}$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	2.82	4	0.90	-9.94	1.07	2.77	0.39 *
Feld 1	0.00	12	0.90	7.66	0.82	2.77	0.30 *
Feld 2	0.00	10	0.90	7.26	0.78	2.77	0.28 *

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
Kragarm links	2.82	5.64
Feld 1	5.64	5.64
Feld 2	4.03	4.03

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	Q _{0,d} Q _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	$\bar{\alpha}$
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2.0	4	0.90	1.22 -14.28	0.05 15.74	10.04 16.62	0.95
Auflager B	2.0	41	1.00	0.69 -4.54	0.03 5.01	11.15 18.46	0.27
Auflager C	2.0	12	0.90	0.69 0.00	0.03 0.00	10.04 16.62	0.00

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	Q _d	f _{v,d}	$\bar{\alpha}$
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	2.0	4	0.90	-9.94	1.17	2.77	0.42
Auflager B	2.0	10	0.90	7.26	0.85	2.77	0.31
Auflager C	2.0	12	0.90	-5.62	0.66	2.77	0.24



Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	164	-11.82	6.10	1.94!
B	164	-4.50	2.66	1.69!
C	164	-2.51	1.18	2.13!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

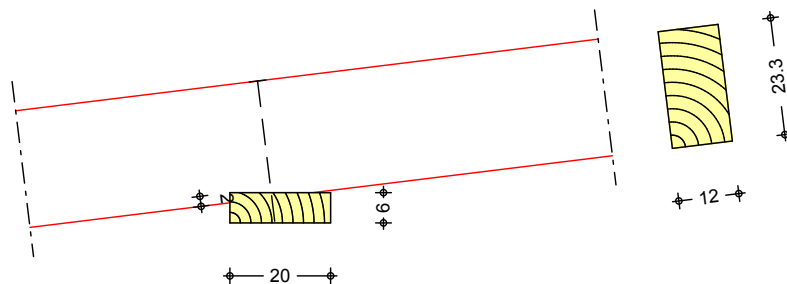
Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-5.03	276
B	-1.55	276
C	-1.20	276

Für die Auflager A , B und C ist eine
Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse
Sparrenauflager A
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

$t = 2.00$ cm
 $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft

E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	$\tilde{\sigma}$ [°]	$\sigma_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$
220	0.90	17.73	83.0	0.66	1.50	2.63*	0.25
			90.0	0.60	1.50	1.73	0.23

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

Verankerung

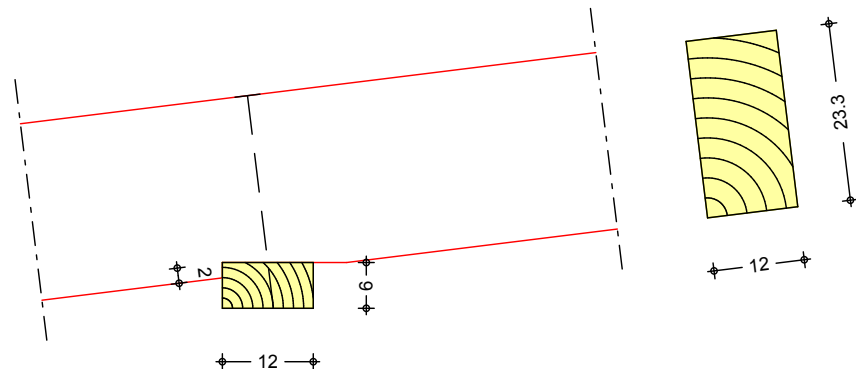
mit 2 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

E_k	k_{mod}	$\tilde{\sigma}_{Sp}$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	$\bar{A}$
277	1.00	0.0	0.61	6.48	5.00	8.46	0.60



Sparrenauflager B Kontaktanschluss durch Aufklauung
M 1:10

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 2.00$ cm
Pfette (Nadelholz C24) $b/h = 12/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

Ek	k_{mod}	F_d	$\tilde{\sigma}$	$\sigma_{c,\tilde{\sigma},d}$	$k_{c,90}$	$f_{c,\tilde{\sigma},d}$	$\bar{A}$
218	0.90	12.49	83.0	0.58	1.50	2.63*	0.22
			90.0	0.58	1.50	1.73	0.22

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

Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k_{mod}	$\tilde{\sigma}_{Sp}$	$F_{v,d}$	$F_{v,Rd}$	$F_{ax,d}$	$F_{ax,Rd}$	$\bar{A}$
277	1.00	0.0	0.19	3.24	1.54	4.54	0.34

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$	$F_{z,k}$
		[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	A		10.85
	B		4.72
	C	0.00	2.09
Einw. Qk.N	A		0.55
	B		4.41
	C	0.00	0.96
Einw. Qk.S.A	A		8.44
	B		5.99
	C	0.00	3.44
Einw. Qk.S.D	A		8.77
	B		5.82
	C	0.00	3.48
Einw. Qk.W.000	A		-3.56
	B		-2.87
	C	0.00	-1.66
Einw. Qk.W.090	A		-3.50
	B		-1.36
	C	0.00	-0.65
Einw. Qk.W.180	A		-3.37
	B		1.29
	C	0.00	-0.23
Einw. Qk.W.270	A		-12.60
	B		-4.80



C 0.00 -2.67

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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					-8.05	276	28.37	220
B					-2.48	276	21.14	249
C	0.00	209	0.00	209	-1.92	276	9.05	220

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.80
Querkraft	Kragarm links	2.82	OK	0.39
Biegung	Auflager A		OK	0.95
Querkraft	Auflager A		OK	0.42
Sparrenaufleger	Auflager A		OK	0.60
Lagesicherheit			Zugv.	2.13

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



Pos. SP-01.3

Balkenschuh

Vorbemerkungen

Die Sparren werden mit Balkenschuhen an den horizontalen Rähmen innerhalb der Wände bzw. direkt an den Stützen befestigt.

Belastung

SP-01.1:	$F_{Ed} = 1,26 \text{ kN/m}$	-5,54 kN/m
SP-01.2:	$F_{Ed} = 6,51 \text{ kN/m}$	-1,06 kN/m
SP-01.2.1:	$F_{Ed} = 9,05 \text{ kN/m}$	-1,92 kN/m
SP-01.4:	$F_{Ed} = -0,31 \text{ kN/m}$	-2,36 kN/m
SP-05.2:	$F_{Ed} = 9,36 \text{ kN/m}$	-0,60 kN/m

Maßgebende Lasten:

$$F_{Ed,1} = 9,36 \text{ kN/m} * 0,625 \text{ m} = 5,85 \text{ kN}$$

$$F_{Ed,2} = 5,54 \text{ kN/m} * 0,625 \text{ m} = 3,46 \text{ kN}$$

Auswertung

Die horizontalen Rähme müssen mind. 18 cm hoch sein.

Die Breite der Balkenschuhe ist je nach Sparrenbreite anzupassen.



European Connector Selector - Design Output



Bemessungsangaben:

Verbindertyp:

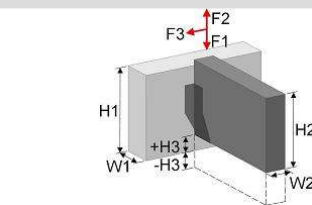
Balkenschuh

Positionsnummer:

Hauptträger:

Nebenträger:

Typ	Vollholz	Typ	Vollholz
W1	200 mm	W2	80 mm
H1	180 mm	H2	240 mm
H3	0 mm	Neigung	0 Grad
Beschreibung:	C24	Schräge	0 Grad



Richtung Links
Richtung Oben

Schnittgrößen, Bemessungswerte:

F1	5,85 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
F2	3,46 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
F3	0,00 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert

Zur Ermittlung der berechneten Werte folgende Seiten beachten.

Details zu den Verbindern:

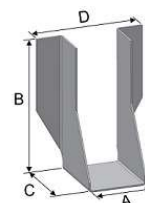
Korrosionsschutzbeschichtung: GalvanizedZ275

Artikelnumm BSD80/160

A	80 mm	C	52 mm
B	160 mm	D	144 mm

Verbinder:

Typ	Anzahl	Ø	Länge
Oberseite	-	-	x -
Hauptträger	CNA	28	4,00 x 50
Unterseite	-	-	x -
Nebenträger	CNA	14	4,00 x 50



Tragfähigkeit des Verbinders:

(In Übereinstimmung mit den technischen Vorgaben ETA-06/0270)

In Abhängigkeit von gamma m (entsprechend der Vorgabe: Einsatzort-Land) und der angegebenen Lasteinwirkungsdauer ergibt sich für den Verbinder folgender Bemessungswert des Widerstandes:

R1	14,65 kN	Lastdauer	Ständig
R2	14,32 kN	k_{mod}	0,60
R3	3,49 kN	Teilsicherheitsbeiwert:	G_m 1,30

Berechnungskontrolle:

F1	Bemessungswert der Einwirkung	5,85	<	Bemessungswert des Widerstandes	14,65	Daher i.O.
F2	Bemessungswert der Einwirkung	3,46	<	Bemessungswert des Widerstandes	14,32	Daher i.O.
F3	Bemessungswert der Einwirkung	0,00	<	Bemessungswert des Widerstandes	3,49	Daher i.O.

Lastkombinationen sind gemäß den Angaben der ETA zusätzlich nachzuweisen. $(F1/R1)^2 + (F3/R3)^2 < 1$ oder $(F2/R2)^2 + (F3/R3)^2 < 1$

Gewählte Nutzungsklasse	1	
Der Verbinder darf bis zu folgender Nutzungsklasse verwendet werden:	2	Daher i.O.

Montagehinweise:

http://www.strongtie.co.uk/connector_selector/InstDetails/BSD.pdf

- Bemerkungen:
- Diese Berechnung ist nur gültig für Simpson Strong-Tie Produkte und kann nicht für ähnliche Fremdprodukte angewendet werden.
 - Dieses Programm berechnet lediglich eine Verbindung, nicht jedoch die angeschlossenen Träger selbst. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners ebenso wie die Bemessung der Gesamtkonstruktion.
 - Sämtliche weitere Nachweise (z.B. Querdruk oder Querkzug) fallen in den Zuständigkeitsbereich des Tragwerksplaners.
 - Sämtliche Produkte dürfen nur in Übereinstimmung mit den Einbaurichtlinien verwendet werden.
 - Das Produktsortiment von Simpson Strong-Tie wird ständig weiterentwickelt und daher ist es unumgänglich stets mit der neuesten Programmversion zu arbeiten.
 - Die verwendeten Verbindungsmittel müssen sowohl im Haupt- als auch im Nebenträger voll belastbar sein.

EUCS - JDESOUT
Version: 4.13.0.0
Issue Date: March 2015

www.simpson.eu



Pos. SP-01.4

Verjüngung Dachüberstand

Vorbemerkungen

Die Dachüberstände werden mit 27 mm dicken LVL Platten ausgebildet. Normalerweise ist eine 20 mm dicke Unterdeckplatte über den Anbauten, sodass die Sparren im Bereich der Überstände um 7 mm verjüngt werden müssen.

Zudem krägt nur jeder zweite Sparren aus, was die Lasten am Dachüberstand verdoppelt.

Hinweise

Auch im Eingangsbereich muss mittig ein Sparren mit auskragen.

Die Sparren gehen bis zur Vorderkante des Dachüberstandes.

Belastung

siehe Pos. SP-01.1

Auswertung

Die auskragenden Sparren sind mit einer Breite von 12 cm auszuführen.

Auf den Verformungsnachweis kann verzichtet werden, da die Dreiecke eine Verformung stark verringern.

gewählt

Sparren mit Dachüberstand

b/h = 12/23,3 cm

NH C24

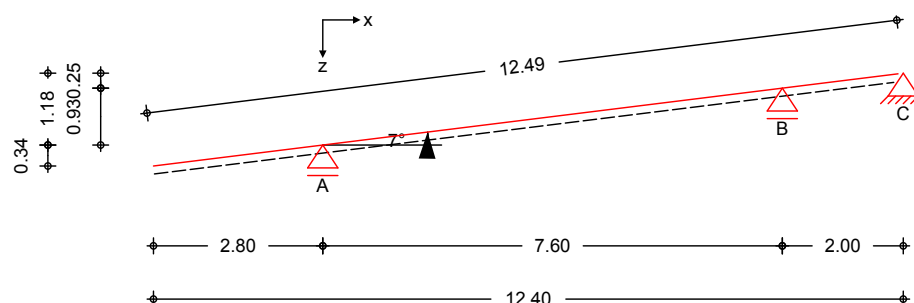
Befestigung je Anschluss:

Achse E und Innenwand:
1x Würth ASSY Plus 8.0x280

Achse D:
Balkenschuh siehe Pos. SP-01.3

System
M 1:125

2-Feld Sparren mit Kragarm



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
K1	2.80	NH C24	12.0/23.3
1	7.60		
2	2.00		



Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	2.80	0.34	fest	frei
B	10.40	1.28	fest	frei
C	12.40	1.52	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager $t = 2.0$ cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha} = 7.0$ °

Sparrenabstand

Abstand $a = 0.625$ m

Belastungen

Belastungen auf das System

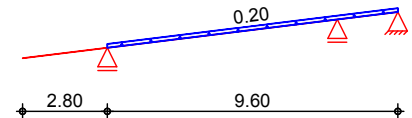
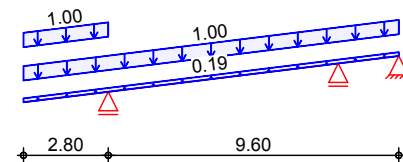
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

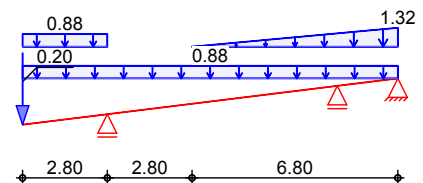
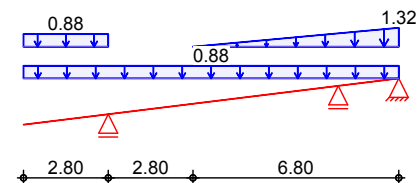
Gk

Qk.N



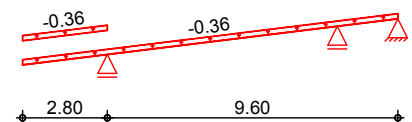
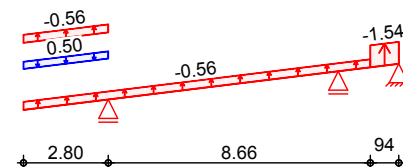
Qk.S.A

Qk.S.D



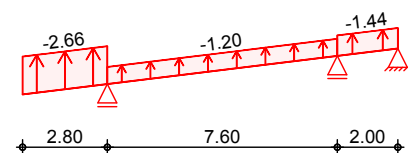
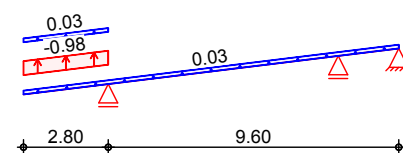
Qk.W.000

Qk.W.090



Qk.W.180

Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten
Feld Richt. Komm.

Einw. Gk

			a [m]	s [m]	q_a [kN/m ²]	q_e [kN/m ²]
KI	vert.DF	Eigengew	0.00	12.40		0.19
KI	vert.DF		0.00	12.40		1.00
KI	vert.DF		0.00	2.80		1.00
1	vert.DF		0.00	9.60		0.20
KI	vert.GF		0.00	12.40		0.88
KI	vert.GF		5.60	6.80	0.00	1.32
KI	vert.GF		0.00	2.80		0.88
KI	vert.GF		0.00	12.40		0.88
KI	vert.GF		5.60	6.80	0.00	1.32

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D



Einw. $Q_{k.W.000}$	KI	vert.GF	0.00	2.80	0.88
	KI	vert.DF	0.00	11.46	-0.56
	KI	vert.DF	0.00	2.80	0.50
	KI	vert.DF	0.00	2.80	-0.56
Einw. $Q_{k.W.090}$	KI	vert.DF	11.46	0.94	-1.54
	KI	vert.DF	0.00	12.40	-0.36
	KI	vert.DF	0.00	2.80	-0.36
	KI	vert.DF	0.00	12.40	0.03
Einw. $Q_{k.W.180}$	KI	vert.DF	0.00	2.80	-0.98
	KI	vert.DF	0.00	2.80	0.03
	KI	vert.DF	0.00	2.80	-2.66
	1	vert.DF	0.00	7.60	-1.20
Einw. $Q_{k.W.270}$	2	vert.DF	0.00	2.00	-1.44

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil
Feld Richt. Komm.

Einw. $Q_{k.S.D}$

	a	q
	[m]	[kN/m]
KI vert.	0.00	0.20

vert.: vertikale Belastung
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	ĩ (Ü*Ñ*EW)
ständig/vorüberg.	4	ku	1.35*Gk +1.50*Q _{k.S.D}
	10	ku	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.A}
	12	ku	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.D}
	41	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.A}
			+0.90*Q _{k.W.180}
Lagesicherheit	42	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +0.75*Q _{k.S.A}
			+1.50*Q _{k.W.180}
	146	ku/sk	1.10*Gk +1.05*Q _{k.N} +0.75*Q _{k.S.A}
			+1.50*Q _{k.W.180}
	164	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Q _{k.W.270}
st./vor. Auflagerkr.	209	st	1.35*Gk
	218	ku	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.A}
	220	ku	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.D}
	249	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +1.50*Q _{k.S.A}
			+0.90*Q _{k.W.180}
	250	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Q _{k.N} +0.75*Q _{k.S.A}
			+1.50*Q _{k.W.180}
	276	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Q _{k.W.270}
ku: kurz ku/sk: kurz/sehr kurz st: ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}
	[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
Komb. 4	KI	0.00	0.04	-0.30
		2.82	1.95*	-15.90*
	1	0.00	-1.64*	13.36*
		4.52	0.01	-0.11
		7.66	1.49	-12.11
Komb. 10	2	0.00	-1.20	9.81
		2.02	-0.08	0.63
	KI	0.00	0.00	0.00
		2.82	1.92*	-15.61*
	1	0.00	-1.70*	13.84*
		4.32	-0.02	0.14



Komb. 12		7.66	1.62	-12.27	-13.23
	2	0.00	-1.33	-12.27	10.79
		2.02	-0.15	0.00	1.19
	KI	0.00	0.04	0.00	-0.30
		2.82	1.95*	-22.85	-15.90*
	1	0.00	-1.72*	-22.85*	14.00*
Komb. 41		4.32	-0.04	8.52*	0.29
		7.66	1.61	-11.93	-13.07
	2	0.00	-1.30	-11.93	10.63
		2.02	-0.13	0.00	1.03
	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.82	1.63	-18.74*	-13.29
Komb. 42	1	0.00	-1.64*	-18.74	13.33*
		4.12	-0.03	9.53*	0.21
		7.66	1.71*	-13.72	-13.95*
	2	0.00	-1.42	-13.72	11.54
		2.02	-0.23	0.00	1.89
	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		2.82	0.99	-11.39	-8.07
	1	0.00	-1.21*	-11.39	9.88*
		3.92	0.00	8.14*	0.01
		7.66	1.34*	-11.56	-10.89*
	2	0.00	-1.11	-11.56*	9.04
		2.02	-0.29	0.00	2.34

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	12.0	23.3	280		12649	
	RE: Rechteckquerschnitt						

Nutzungsklasse 2

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1	Nachweis der Biegetragfähigkeit						
	x	E_k	k_{mod}	N_d	$Q_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
	[m]			M_{yd}	$Q_{my,d}$	$f_{my,d}$	
				[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	(L = 2.82 m, $k_{c,y} = 0.42$)						
	2.82	4	0.90	1.22	0.04	10.04	
				-14.28	13.16	16.62	0.80*
Feld 1	(L = 7.66 m, $k_{c,y} = 0.24$)						
	0.00	12	0.90	-1.07	0.04	14.54	
				-14.28	13.16	16.62	0.80*
Feld 2	(L = 2.02 m, $k_{c,y} = 0.95$)						
	0.00	41	1.00	-0.89	0.03	16.15	
				-8.58	7.90	18.46	0.43*
Querkraft Abs. 6.1.7	Nachweis der Querkrafttragfähigkeit						
	x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	$\bar{Q}_d$	$f_{v,d}$	$\bar{A}$
	[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	2.82	4	0.90	-9.94	1.07	2.77	0.39*
Feld 1	0.00	12	0.90	8.75	0.94	2.77	0.34*
Feld 2	0.00	10	0.90	6.74	0.72	2.77	0.26*



Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]
Kragarm links	2.82	5.64
Feld 1	7.66	7.66
Feld 2	2.02	2.02

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	N_d $M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2.0	4	0.90	1.22 -14.28	0.05 15.74	10.04 16.62	0.95
Auflager B	2.0	41	1.00	1.07 -8.58	0.04 9.45	11.15 18.46	0.52
Auflager C	2.0	42	1.00	-0.18 0.00	0.01 0.00	16.15 18.46	0.00

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2.0	4	0.90	-9.94	1.17	2.77	0.42
Auflager B	2.0	10	0.90	-8.27	0.97	2.77	0.35
Auflager C	2.0	42	1.00	1.46	0.17	3.08	0.06

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	164	-12.28	6.41	1.92!
B	164	-6.09	3.85	1.58!
C	146	-1.38	0.00	±!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-5.16	276
B	-1.81	276
C	-1.47	250

Für die Auflager A , B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

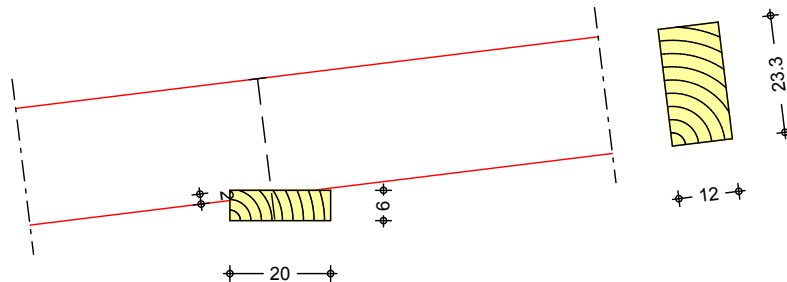
Anschlüsse

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens



Sparrenauflager A Kontaktanschluss durch Aufklauung
M 1:15

2 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 2.00$ cm
Pfette (Nadelholz C24) $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft							
Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	$\tilde{\sigma}$ [°]	$\sigma_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$
220	0.90	18.83	83.0	0.70	1.50	2.63*	0.27
			90.0	0.64	1.50	1.73	0.25

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

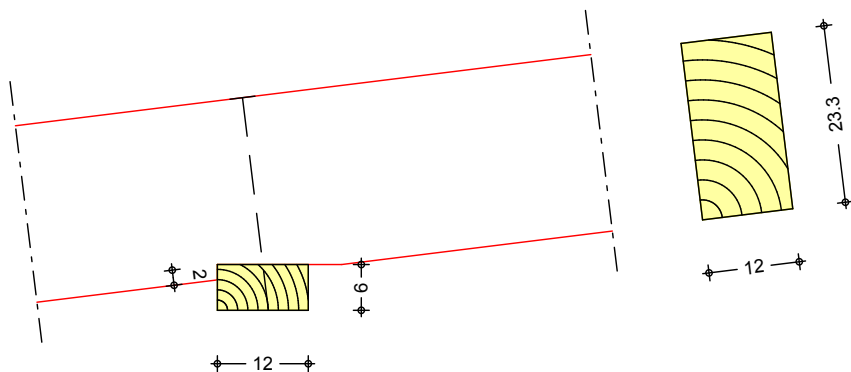
Verankerung

mit 2 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k_{mod}	$\tilde{\sigma}_{Sp}$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	$\bar{A}$
277	1.00	0.0	0.63	6.48	5.12	8.46	0.61

Sparrenauflager B Kontaktanschluss durch Aufklauung
M 1:10

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 2.00$ cm
Pfette (Nadelholz C24) $b/h = 12/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft							
Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	$\tilde{\sigma}$ [°]	$\sigma_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$
218	0.90	15.12	83.0	0.70	1.50	2.63*	0.27
			90.0	0.70	1.50	1.73	0.27

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



Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k _{mod}	$\dot{U}_{Sp}$ [°]	F _{v,d} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	F _{ax,d} [kN]	F _{ax,Rd} [kN]	$\bar{A}$
277	1.00	0.0	0.22	3.24	1.80	4.54	0.40

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN/m]	F _{z,k} [kN/m]
Einw. Gk	A		11.39
	B		6.85
	C	0.00	-0.58
Einw. Qk.N	A		0.61
	B		1.71
	C	0.00	-0.38
Einw. Qk.S.A	A		9.10
	B		8.77
	C	0.00	-0.01
Einw. Qk.S.D	A		9.41
	B		8.56
	C	0.00	0.10
Einw. Qk.W.000	A		-3.91
	B		-4.09
	C	0.00	-0.10
Einw. Qk.W.090	A		-3.65
	B		-1.99
	C	0.00	0.13
Einw. Qk.W.180	A		-3.17
	B		1.64
	C	0.00	-0.78
Einw. Qk.W.270	A		-13.10
	B		-6.50
	C	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

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					-8.26	276	30.13	220
B					-2.90	276	25.68	249
C	0.00	209	0.00	209	-2.36	250	-0.31	324

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.80
Querkraft	Kragarm links	2.82	OK	0.39
Biegung	Auflager A		OK	0.95
Querkraft	Auflager A		OK	0.42
Sparrenaufleger	Auflager A		OK	0.61
Lagesicherheit			Zugv.	±
Zugv.: Für die Auflager A, B und C ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				



Pos. SP-02

Sparren Geräteräume

Grund der Revision

Nachweis ohne Dachüberstand (Kragarm).

Vorbemerkungen

Nachweis der Einfeldsparren über den Geräteräumen.

Belastung

Wind / Schnee programmintern
Dachaufbau gk_DA2
Installationen qk_I
Schneeverwehung siehe Pos. LA-02

gewählt

Sparren

b/h = 8/24 cm
a = 62,5 cm

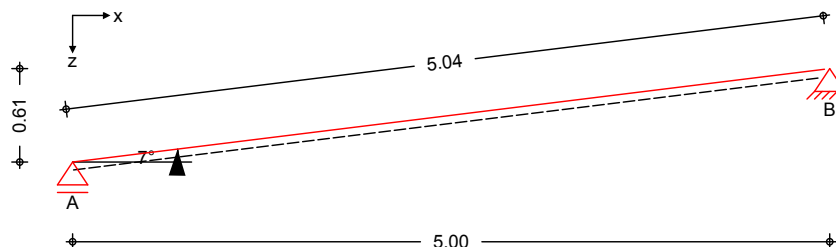
NH C24

Befestigung auf Achse A:

1x Würth-ASSY-Plus Ø 8,0 mm x 280 mm

System
M 1:50

1-Feld Sparren



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	5.00	NH C24	8.0/24.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	frei
B	5.00	0.61	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha}$ = 7.0 °

Sparrenabstand

Abstand a = 0.625 m



Belastungen

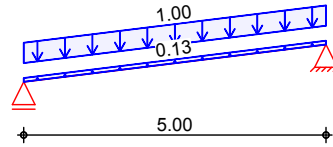
Grafik

Einwirkungen

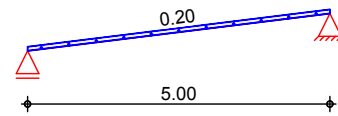
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

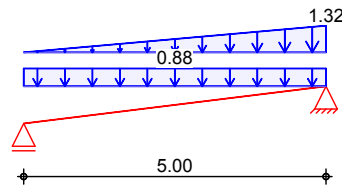
Gk



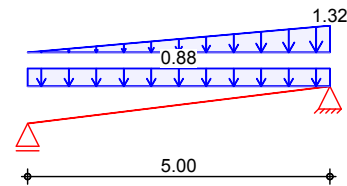
Qk.N



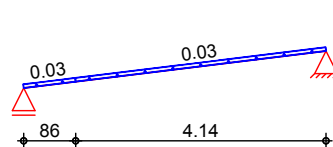
Qk.S.A



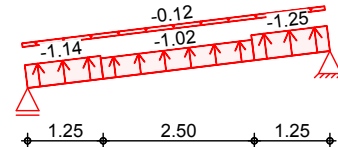
Qk.S.D



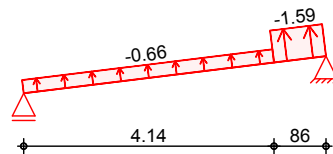
Qk.W.000



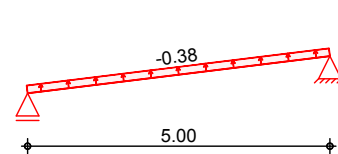
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

Gleich- und Trapezflächenlasten Feld Richt. Komm.

			a	s	q _a	q _e
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
	1	vert.DF Eigengew	0.00	5.00		0.13
(a)	1	vert.DF	0.00	5.00		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	5.00		0.20
	1	vert.GF Volllast	0.00	5.00		0.88
(c)	1	vert.GF	0.00	5.00	0.00	1.32
	1	vert.GF Volllast	0.00	5.00		0.88
(d)	1	vert.GF	0.00	5.00	0.00	1.32
	1	lokal Ber. F	0.00	0.86		0.03
	1	lokal Ber. H	0.86	4.14		0.03
	1	lokal Ber. F _{hoch}	3.75	1.25		-1.25
	1	lokal Ber. F _{tief}	0.00	1.25		-1.14
	1	lokal Ber. G	1.25	2.50		-1.02
	1	lokal Ber. H	0.00	5.00		-0.12
	1	lokal Ber. F	4.14	0.86		-1.59
	1	lokal Ber. H	0.00	4.14		-0.66
	1	lokal Ber. I	0.00	5.00		-0.38



- (a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_DA2' 1.000 = 1.00 kN/m²
- (b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
'qk_I' 0.200 = 0.20 kN/m²
- (c) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 kN/m²
- (d) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 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	ĩ (ũ*ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	39	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.090		
quasi-ständig Lagesicherheit st./vor. Auflagerkr.	58	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	106		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
	164	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	215	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	216	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	220	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	247	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.000		
	274	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	ku: kurz				
	ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	N _{x,d} [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 10	0.00	-1.14*	0.00	9.25*
	2.71	0.05	12.68*	-0.37
	5.04	1.34*	0.00	-10.89*
Komb. 39	0.00	-0.80*	0.00	6.51*
	2.71	0.38	9.32*	-0.19
	5.04	1.67*	0.00	-8.05*
Komb. 58	0.00	0.21*	0.00	-1.74*
	2.52	0.56	-2.08*	-0.03
	5.04	0.91*	0.00	1.90*

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 [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	8.0	24.0	192	9216
RE: Rechteckquerschnitt				



Nutzungsklasse 2

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}	σ _{0,d} Q _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	$\bar{\alpha}$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 5.04 m, k _{c,y} = 0.52)						
	2.61	10	0.90	0.00 7.94	0.00 10.33	14.54 16.62	0.62*

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _d	σ _d	f _{v,d}	$\bar{\alpha}$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	5.04	10	0.90	-6.80	1.06	2.77	0.38*

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}
	[m]	[m]
Feld 1	5.04	5.04

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} Q _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	$\bar{\alpha}$
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	58	1.00	0.13 0.00	0.01 0.00	11.15 18.46	0.00
Auflager B	3.0	39	1.00	1.05 0.00	0.06 0.00	11.15 18.46	0.01

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _d	σ _d	f _{v,d}	$\bar{\alpha}$
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	10	0.90	5.78	1.03	2.77	0.37
Auflager B	3.0	10	0.90	-6.80	1.21	2.77	0.44

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	Ek	F _{d,dst}	F _{d,stb}	$\bar{\alpha}$
	[-]	[kN]	[kN]	[-]
A	164	-2.88	1.60	1.80!
B	164	-2.89	1.60	1.80!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	F _{d,anch}	EK
	[kN]	
A	-1.10	274
B	-1.11	274

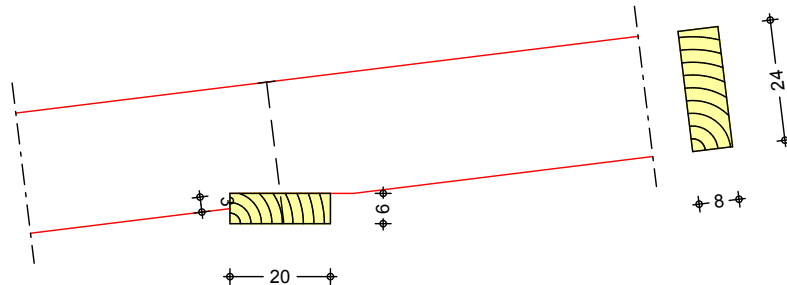
Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.



Anschlüsse
Sparrenauflager A
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren $t = 3.00$ cm
Pfette (Nadelholz G24) $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	$\tilde{\alpha}$ [°]	$\sigma_{c,\tilde{\alpha},d}$ [N/mm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\tilde{\alpha},d}$ [N/mm²]	$\bar{A}$
220	0.90	5.82	83.0	0.28	1.50	2.63*	0.11
			90.0	0.21	1.50	1.73	0.08

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

Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

Ek	k_{mod}	$\tilde{\alpha}_{Sp}$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	$\bar{A}$
275	1.00	0.0	0.13	3.29	1.09	4.74	0.23

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]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1					
($L = 5.04$ m, NKL 2, $k_{def} = 0.80$)					
2.52	106	$W_{net,fin}$	11.0	1/300=	16.8 0.65*

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. G_k	A		2.84
	B	0.00	2.84
Einw. $Q_k.N$	A		0.50
	B	0.00	0.50
Einw. $Q_k.S.A$	A		3.30
	B	0.00	4.40
Einw. $Q_k.S.D$	A		3.30
	B	0.00	4.40
Einw. $Q_k.W.000$	A		0.07
	B	0.02	0.06
Einw. $Q_k.W.090$	A		-2.74
	B	-0.67	-2.74
Einw. $Q_k.W.180$	A		-1.43



Einw. <i>Qk.W.270</i>	B	-0.43	-2.09
	A		-0.89
	B	-0.22	-0.86

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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					-1.27	274	9.38	247
B	-1.01	216	0.02	215	-1.27	274	11.03	247

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	2.61	OK	0.62
Querkraft	Feld 1	5.04	OK	0.38
Biegung	Auflager B		OK	0.01
Querkraft	Auflager B		OK	0.44
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.23
Lagesicherheit			Zugv.	1.80

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.52	OK	0.65

Die Seite 152 entfällt.



Pos. SP-02.1

Balkenschuh

Vorbemerkungen

Die Sparren werden mit Balkenschuhen an den horizontalen Rähmen innerhalb der Wände bzw. direkt an den Stützen befestigt.

Belastung

SP-02: $F_{Ed,1} = 10,92 \text{ kN/m} * 0,625 \text{ m} = 6,83 \text{ kN}$
 $F_{Ed,2} = 1,35 \text{ kN/m} * 0,625 \text{ m} = 0,84 \text{ kN}$

Auswertung

Die horizontalen Rähme müssen mind. 18 cm hoch sein.



European Connector Selector - Design Output



Bemessungsangaben:

Verbindertyp:

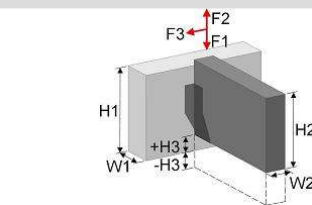
Balkenschuh

Positionsnummer:

Hauptträger:

Nebenträger:

Typ	Vollholz	Typ	Vollholz
W1	200 mm	W2	80 mm
H1	180 mm	H2	240 mm
H3	0 mm	Neigung	0 Grad
Beschreibung:	C24	Schräge	0 Grad



Richtung Links
Richtung Oben

Schnittgrößen, Bemessungswerte:

F1	6,83 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
F2	0,84 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert
F3	0,00 kN	☒ angegebener Wert	☐ berechneter Wert

Zur Ermittlung der berechneten Werte folgende Seiten beachten.

Details zu den Verbindern:

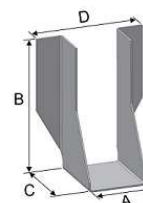
Korrosionsschutzbeschichtung: Galvanized Z275

Artikelnumm BSD80/160

A	80 mm	C	52 mm
B	160 mm	D	144 mm

Verbinder:

Typ	Anzahl	Ø	Länge
Oberseite	-	-	x -
Hauptträger	CNA	14	4,00 x 50
Unterseite	-	-	x -
Nebenträger	CNA	8	4,00 x 50



Tragfähigkeit des Verbinders:

(In Übereinstimmung mit den technischen Vorgaben ETA-06/0270)

In Abhängigkeit von gamma m (entsprechend der Vorgabe: Einsatzort-Land) und der angegebenen Lasteinwirkungsdauer ergibt sich für den Verbinder folgender Bemessungswert des Widerstandes:

R1	11,22 kN	Lastdauer	Kurz
R2	10,92 kN	k_{mod}	0,90
R3	2,99 kN	Teilsicherheitsbeiwert:	G_m 1,30

Berechnungskontrolle:

F1	Bemessungswert der Einwirkung	6,83	<	Bemessungswert des Widerstandes	11,22	Daher i.O.
F2	Bemessungswert der Einwirkung	0,84	<	Bemessungswert des Widerstandes	10,92	Daher i.O.
F3	Bemessungswert der Einwirkung	0,00	<	Bemessungswert des Widerstandes	2,99	Daher i.O.

Lastkombinationen sind gemäß den Angaben der ETA zusätzlich nachzuweisen. $(F1/R1)^2 + (F3/R3)^2 < 1$ oder $(F2/R2)^2 + (F3/R3)^2 < 1$

Gewählte Nutzungsklasse	1	
Der Verbinder darf bis zu folgender Nutzungsklasse verwendet werden:	2	Daher i.O.

Montagehinweise:

http://www.strongtie.co.uk/connector_selector/InstDetails/BS8.pdf

- Bemerkungen:
- Diese Berechnung ist nur gültig für Simpson Strong-Tie Produkte und kann nicht für ähnliche Fremdprodukte angewendet werden.
 - Dieses Programm berechnet lediglich eine Verbindung, nicht jedoch die angeschlossenen Träger selbst. Dies liegt im Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners ebenso wie die Bemessung der Gesamtkonstruktion.
 - Sämtliche weitere Nachweise (z.B. Querdruk oder Querkzug) fallen in den Zuständigkeitsbereich des Tragwerksplaners.
 - Sämtliche Produkte dürfen nur in Übereinstimmung mit den Einbaurichtlinien verwendet werden.
 - Das Produktsortiment von Simpson Strong-Tie wird ständig weiterentwickelt und daher ist es unumgänglich stets mit der neuesten Programmversion zu arbeiten.
 - Die verwendeten Verbindungsmittel müssen sowohl im Haupt- als auch im Nebenträger voll belastbar sein.

EUCS - JDESOUT
Version: 4.13.0.0
Issue Date: March 2015

www.simpson.eu



Pos. SP-02.2

Verjüngung Dachüberstand

Vorbemerkungen

Die Dachüberstände werden mit 27 mm dicken LVL Platten ausgebildet. Normalerweise ist eine 20 mm dicke Unterdeckplatte über den Anbauten, sodass die Sparren im Bereich der Überstände um 7 mm verjüngt werden müssen.

Zudem krägt nur jeder zweite Sparren aus, was die Lasten am Dachüberstand verdoppelt.

Belastung

siehe Pos. SP-02

gewählt

Sparren mit Dachüberstand

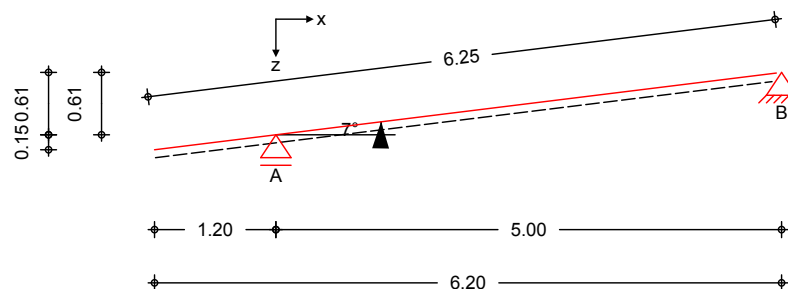
b/h = 8/23,3 cm

NH C24

Befestigung auf Achse A:
1x Würth ASSY Plus 8.0x280

System
M 1:75

1-Feld Sparren mit Kragarm



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
KI	1.20	NH C24	8.0/23.3
1	5.00		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	1.20	0.15	fest	frei
B	6.20	0.76	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha}$ = 7.0 °

Sparrenabstand

Abstand a = 0.625 m



Belastungen

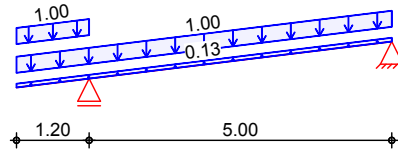
Grafik

Einwirkungen

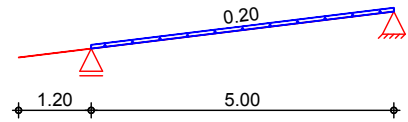
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

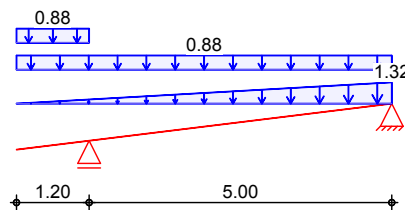
Gk



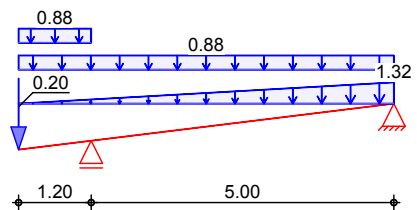
Qk.N



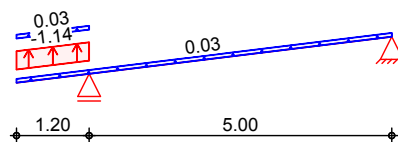
Qk.S.A



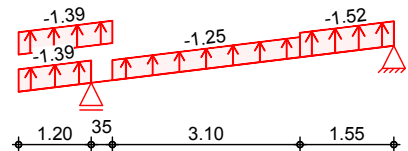
Qk.S.D



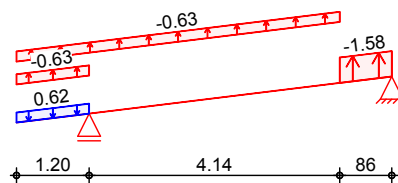
Qk.W.000



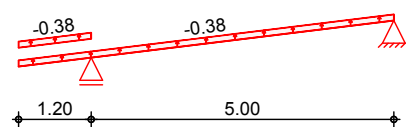
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Gleich- und Trapezflächenlasten Feld Richt. Komm.

			a	s	q _a	q _e
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
(a)	Kl	vert.DF Eigengew	0.00	6.20		0.13
	Kl	vert.DF	0.00	6.20		1.00
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	5.00		0.20
	Kl	vert.GF	0.00	6.20	0.00	1.32
	Kl	vert.GF	0.00	6.20		0.88
(c)	Kl	vert.GF	0.00	1.20		0.88
	Kl	vert.GF	0.00	6.20	0.00	1.32
	Kl	vert.GF	0.00	6.20		0.88
(d)	Kl	vert.GF	0.00	1.20		0.88
	Kl	vert.DF	0.00	6.20		0.03
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		-1.14
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		0.03
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		-1.39
	Kl	vert.DF	0.00	1.55	-1.39	-1.39
	Kl	vert.DF	1.55	3.10	-1.25	-1.25
	Kl	vert.DF	4.65	1.55	-1.52	-1.52
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		0.62
	Kl	vert.DF	0.00	1.20		-0.63
	Kl	vert.DF	0.00	5.34	-0.63	-0.63



Einw. $Q_{k.W.270}$	KI	vert.DF	5.34	0.86	-1.58	-1.58
	KI	vert.DF	0.00	6.20		-0.38
	KI	vert.DF	0.00	1.20		-0.38

(a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_DA2'
1.000 = 1.00 kN/m³

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast $Q_{k.N}$
'qk_l'
0.200 = 0.20 kN/m³

(c) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 kN/m³

(d) Differenz aus Schneeverwehung
2.2-0.88 = 1.32 kN/m³

Streckenlasten in z-Richtung	Streckenlasten senkrecht zum Bauteil Feld Richt. Komm.	a	q
		[m]	[kN/m]
Einw. $Q_{k.S.D}$	KI	vert.	0.00 0.20

vert.: vertikale Belastung
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	ĩ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35*Gk	+1.05* $Q_{k.N}$	+1.50* $Q_{k.S.A}$
	12	ku	1.35*Gk	+1.05* $Q_{k.N}$	+1.50* $Q_{k.S.D}$
quasi-ständig	105		1.00*Gk		
	106		1.00*Gk	+0.30* $Q_{k.N}$	
Lagesicherheit st./vor. Auflagerkr.	164	ku/sk	0.90*Gk	+1.50* $Q_{k.W.090}$	
	211	st	1.35*Gk		
	222	ku	1.35*Gk	+1.05* $Q_{k.N}$	+1.50* $Q_{k.S.D}$
	247	ku/sk	1.35*Gk	+1.05* $Q_{k.N}$	+1.50* $Q_{k.S.A}$
			+0.90* $Q_{k.W.000}$		
	274	ku/sk	1.00*Gk	+1.50* $Q_{k.W.090}$	
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			
	st:	ständig			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$
		[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
Komb. 10	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.21	0.84	-4.07*	-6.82
	1	0.00	-1.31*	-4.07	10.68*
		2.70	-0.05	11.36*	0.40
		5.04	1.27*	0.00	-10.38*
Komb. 12	KI	0.00	0.04	0.00	-0.30
		1.21	0.87	-4.43*	-7.11
	1	0.00	-1.32*	-4.43	10.75*
		2.89	0.04	11.20*	-0.36
		5.04	1.27*	0.00	-10.31*



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	8.0	23.3	186		8433	
	RE: Rechteckquerschnitt						

Nutzungsklasse 2

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	$Q_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{\alpha}$
	[m]			M_{yd}	$Q_{my,d}$	$f_{my,d}$	
				[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	$(L = 1.21 \text{ m}, k_{c,y} = 0.91)$						
	1.21	12	0.90	0.55	0.03	10.04	
				-2.77	3.83	16.62	0.23*
Feld 1	$(L = 5.04 \text{ m}, k_{c,y} = 0.50)$						
	2.78	10	0.90	0.00	0.00	14.54	
				7.11	9.82	16.62	0.59*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	$\bar{Q}_d$	$f_{v,d}$	$\bar{\alpha}$
	[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links	1.21	12	0.90	-4.45	0.72	2.77	0.26*
Feld 1	0.00	12	0.90	6.72	1.08	2.77	0.39*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,cy}$
	[m]	[m]
Kragarm links	1.21	2.42
Feld 1	5.04	5.04

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k_{mod}	N_d	$Q_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{\alpha}$
	[cm]			M_{yd}	$Q_{my,d}$	$f_{my,d}$	
				[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	12	0.90	0.55	0.03	10.04	
				-2.77	5.04	16.62	0.31
Auflager B	3.0	10	0.90	0.80	0.05	10.04	
				0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	$\bar{Q}_d$	$f_{v,d}$	$\bar{\alpha}$
	[cm]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	12	0.90	6.72	1.24	2.77	0.45
Auflager B	3.0	10	0.90	-6.49	1.20	2.77	0.43



Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	164	-6.59	3.21	2.05!
B	164	-2.91	1.42	2.05!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung
Aufl.

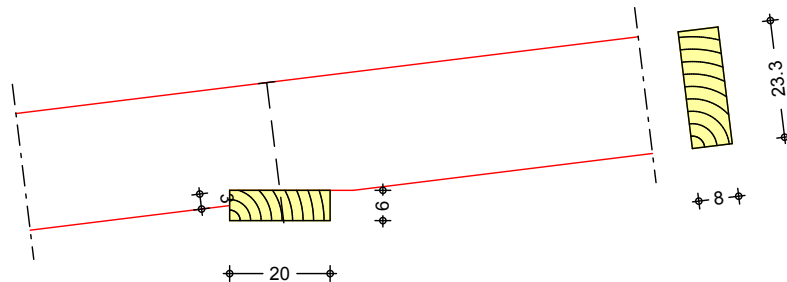
	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-3.02	274
B	-1.33	274

Für die Auflager A und B ist eine
Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse
Sparrenaufleger A
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

1 Holzschraube Würth ASSY plus 8.0x280



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

$t = 3.00$ cm
 $b/h = 20/6$ cm

Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft

E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	$\tilde{\sigma}$ [°]	$\sigma_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,\tilde{\sigma},d}$ [N/mm²]	$\bar{A}$
222	0.90	11.25	83.0	0.54	1.50	2.63*	0.21
			90.0	0.40	1.50	1.73	0.15

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

Verankerung

mit 1 Holzschraube Würth ASSY plus (Vollgewinde, Senkkopf)
8.0x280

E_k	k_{mod}	$\tilde{\sigma}_{Sp}$ [°]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$F_{ax,d}$ [kN]	$F_{ax,Rd}$ [kN]	$\bar{A}$
275	1.00	0.0	0.37	3.41	2.99	5.21	0.58

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Kragarm links

Feld 1

x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
$(L = 1.21 \text{ m, NKL } 2, k_{def} = 0.80)$	105	$W_{net,fin}$	-	8.1	0.00*
$(L = 5.04 \text{ m, NKL } 2, k_{def} = 0.80)$	106	$W_{net,fin}$	9.0	16.8	0.54*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht
berücksichtigt.



Auflagerkräfte je lfd. m

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Einw. G_k	A		5.71
	B	0.00	2.53
Einw. $Q_k.N$	A		0.50
	B	0.00	0.50
Einw. $Q_k.S.A$	A		6.26
	B	0.00	4.35
Einw. $Q_k.S.D$	A		6.50
	B	0.00	4.30
Einw. $Q_k.W.000$	A		-1.39
	B	0.00	0.23
Einw. $Q_k.W.090$	A		-7.03
	B	0.00	-3.10
Einw. $Q_k.W.180$	A		-2.52
	B	0.00	-2.25
Einw. $Q_k.W.270$	A		-1.99
	B	0.00	-0.85

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN/m]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN/m]	EK
A					-4.83	274	18.00	222
B	0.00	211	0.00	211	-2.13	274	10.67	247

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	2.78	OK	0.59
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.39
Biegung	Auflager A		OK	0.31
Querkraft	Auflager A		OK	0.45
Sparrenauflager	Auflager A		OK	0.58
Lagesicherheit			Zugv.	2.05

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.63	OK	0.54



Pos. SP-03

Giebelsparren Umkleiden

Die Position entfällt.

Erläuterung

Die Dächer der Anbauten werden zu Scheiben ausgebildet. Somit werden die horizontalen Windlasten auf die Giebel von den Giebelwänden in die Dachscheiben eingetragen und dort auf die aussteifenden Längswände verteilt.

Es ist darauf zu achten, dass die oberen Rähme der Giebelwände kraftschlüssig mit der Dachscheibe verbunden werden.

Die Seiten 154 bis 159 entfallen.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-03.1 Lager A**

SEITE **160a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-03.1

Lager A

Die Position entfällt.

Die Seite 161 entfällt.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-03.2 Lager B**

SEITE **162a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-03.2

Lager B

Die Position entfällt.

Die Seite 163 entfällt.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-03.3 Lager C**

SEITE **164a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-03.3

Lager C

Die Position entfällt.

Die Seite 165 entfällt.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-04 Giebelsparren Geräteräume**

SEITE **166a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-04

Giebelsparren Geräteräume

Die Position entfällt.

Die Seiten 167 bis 171 entfallen.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-04.1 Lager A**

SEITE **172a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-04.1

Lager A

Die Position entfällt.

Die Seite 173 entfällt.



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **SP-04.2 Lager B**

SEITE **174a**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

Pos. SP-04.2

Lager B

Die Position entfällt.

Die Seite 175 entfällt.



Pos. SP-05.1

Sparren Vereinsraum unten

Grund der Revision

Ohne Kragarm.
Mit Kragarm siehe Pos. SP-01.4.

Verlängerung Verwehungskeil Schnee.

Vorbemerkungen

Nachweis der Einfeldsparren über dem Vereinsraum und dem Foyer.

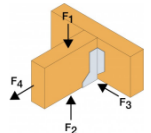
Belastung

Wind / Schnee programmintern
Dachaufbau gk_DA2
Installationen qk_I
Schneeverwehung siehe Pos. LA-02

Ausführung

Befestigung am Balken Pos. B-02:

Charakteristische Tragfähigkeiten - Balken an Balken - **Teilausnagelung**



Artikel	Verbindungsmittel		Charakter. Tragfähigkeiten - Nadelholz C24 [kN]					
	Hauptträger	Nebenträger	R _{1,k}			R _{2,k}		
	Anzahl	Anzahl	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60
BSD A/100	8	4	6.3	8.2	9.9	4.9	6.5	7.9
BSD A/120	10	6	8.4	10.9	13.1	7.1	9.3	11.2
BSD A/140	12	6	11.2	14.5	17.2	9.5	12.4	14.2
BSD A/160	14	8	13.8	17.8	21	12.2	15.8	18.9
BSD A/180	16	8	17	21.9	23.6	14.6	17.8	18.9
BSD A/200	18	10	20.1	25.7	28.3	18.3	22.2	23.6
BSD A/220	20	10	22	26.6	28.3	18.3	22.2	23.6
BSD A/240	22	12	25.6	31.1	33	22	26.6	28.3
BSD A/260	24	12	25.6	31.1	33	22	26.6	28.3
BSD A/280	26	14	29.3	35.5	37.8	25.6	31.1	33
BSD A/300	28	14	29.3	35.5	37.8	25.6	31.1	33
BSD A/320	30	16	32.9	40	42.5	29.3	35.5	37.8

$$R_d = 25,6 \text{ kN} * 0,6 / 1,3 = 11,82 \text{ kN} > 9,61 \text{ kN} = E_d \quad \square$$

gewählt

Sparren

b/h = 8/24 cm
a = 62,5 cm

NH C24

Sparrenschuh

BSD 80/240
(22+12)x CNA 4,0x40

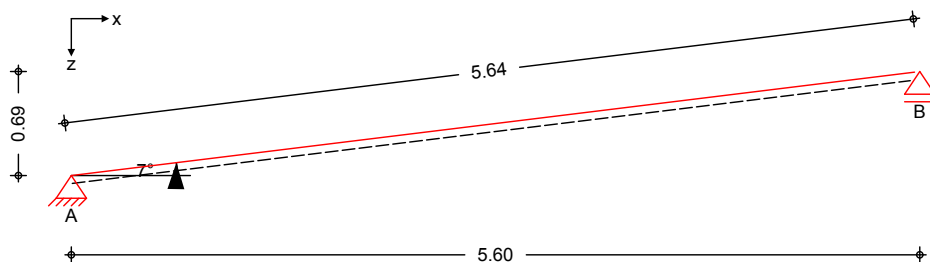
Traufwand

2x Simpson Strong-Tie SPF 210
4x CNA Kammnagel 4.0x60



System
M 1:50

1-Feld Sparren



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	5.60	NH C24	8.0/24.0

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	0.69	fest	frei

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 2.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha} = 7.0^\circ$

Sparrenabstand

Abstand a = 0.625 m

Belastungen

Belastungen auf das System

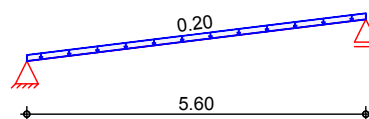
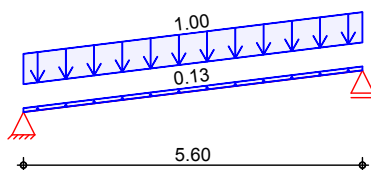
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

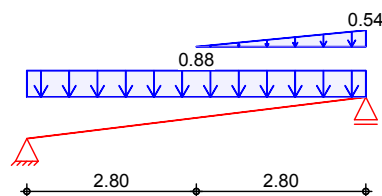
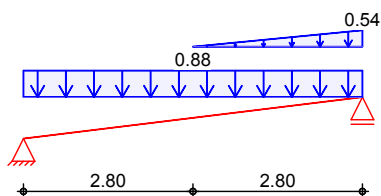
Gk

Qk.N



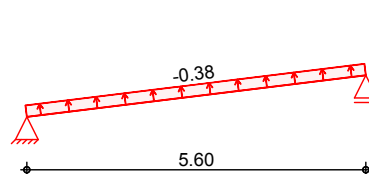
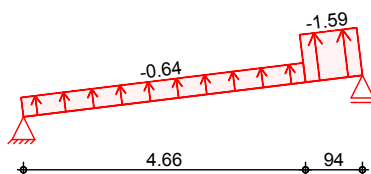
Qk.S.A

Qk.S.D



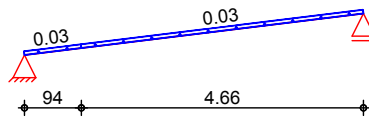
Qk.W.000

Qk.W.090

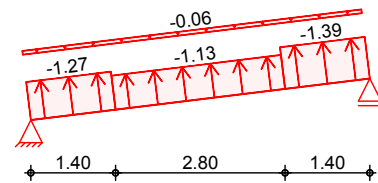




Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.D
Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Gleich- und Trapezflächenlasten Feld Richt. Komm.

			a	s	q _a	q _e
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
	1	vert.DF Eigengew	0.00	5.60		0.13
(a)	1	vert.DF	0.00	5.60		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	5.60		0.20
	1	vert.GF Volllast	0.00	5.60		0.88
(c)	1	vert.GF	2.80	2.80	0.00	0.54
	1	vert.GF Volllast	0.00	5.60		0.88
(d)	1	vert.GF	2.80	2.80	0.00	0.54
	1	lokal Ber. F	4.66	0.94		-1.59
	1	lokal Ber. H	0.00	4.66		-0.64
	1	lokal Ber. I	0.00	5.60		-0.38
	1	lokal Ber. F	0.00	0.94		0.03
	1	lokal Ber. H	0.94	4.66		0.03
	1	lokal Ber. F _{hoch}	4.20	1.40		-1.39
	1	lokal Ber. F _{tief}	0.00	1.40		-1.27
	1	lokal Ber. G	1.40	2.80		-1.13
	1	lokal Ber. H	0.00	5.60		-0.06

- (a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_DA2' 1.000 = 1.00 kN/m²
- (b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Qk.N
'qk_I' 0.200 = 0.20 kN/m²
- (c) Differenz aus Schneeverwehung
(2.2-0.88)*2.8/6.8 = 0.54 kN/m²
- (d) Differenz aus Schneeverwehung
(2.2-0.88)*2.8/6.8 = 0.54 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	ĩ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	44	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.270		
quasi-ständig	106		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
Lagesicherheit	166	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	217	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	218	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	220	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	251	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	278	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	314	ku/sk	1.00*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.180
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			



Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Komb. 10

Komb. 44

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
1	0.00	-1.07*	0.00	8.71*
	2.92	0.01	12.56*	-0.11
	5.64	1.16*	0.00	-9.47*
1	0.00	-1.52*	0.00	1.41*
	2.92	-0.67	2.29*	0.01
	5.64	0.20*	0.00	-1.60*

Bem.-verformungen

Tabelle

Komb. 106 (inst)

Komb. 106 (fin)

Bemessungsverformungen

Verformungen (maßgebende)

Feld	x [m]	$W_{z,d}$ [mm]	$W_{x,d}$ [mm]
1	0.00	0.00	0.00
	2.82	9.60*	0.00
	5.64	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00
	2.82	15.36*	0.00
	5.64	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	8.0	24.0	192	9216

RE: Rechteckquerschnitt

Nutzungsklasse 1

Nachweise (GZT)

Biegung Abs. 6.1

Feld 1

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

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	N_d	$M_{y,d}$	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
					$\sigma_{my,d}$	$f_{my,d}$	
[m]			[kN, kNm]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 5.64 m, $k_{c,y} = 0.44$)							
2.87	10	0.90	0.00	0.00	0.00	14.54	0.62*
			7.85	10.22	16.62		

Querkraft Abs. 6.1.7

Feld 1

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$	σ_d	$f_{v,d}$	$\bar{A}$
[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
5.64	10	0.90	-5.92	0.92	2.77	0.33*

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Sparren wird in der Dachebene als gehalten betrachtet.



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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef, cy}$ [m]
Feld 1	5.64	5.64

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	N_d M_{yd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2.0	44	1.00	-0.95	0.05	16.15	
Auflager B	2.0	10	0.90	0.00	0.00	18.46	0.00
				0.73	0.04	10.04	
				0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2.0	10	0.90	5.45	0.93	2.77	0.34
Auflager B	2.0	10	0.90	-5.92	1.01	2.77	0.36

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [kN]	$F_{d, dst}$ [kN]	$F_{d, stb}$ [kN]	$\bar{\alpha}$ [-]
A	166	-3.28	1.79	1.83!
B	166	-3.50	1.79	1.96!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung
Aufl.

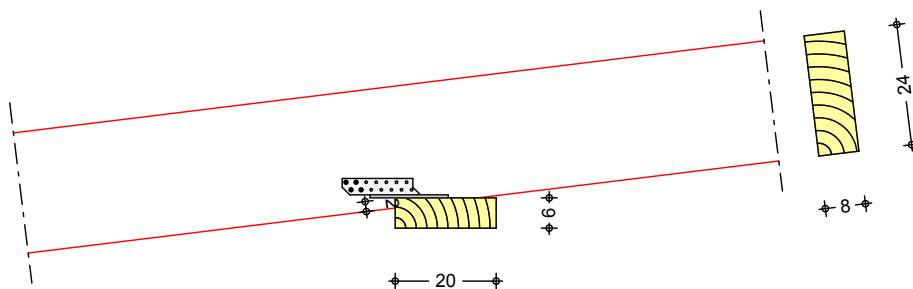
	$F_{d, anch}$ [kN]	EK
A	-1.29	278
B	-1.51	278

Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Anschlüsse Sparrenaufleger A M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 horizontale Sparrenpfettenanker 210



Einschnitttiefe Sparren
Pfette (Nadelholz C24)

$t = 2.00$ cm
 $b/h = 20/6$ cm



Querdruck
Abs. 6.1.5, Abs.
6.2.2
Sparren
Pfette

vertikale Druckkraft							
Ek	k _{mod}	F _d	Ü	σ _{c,Ü,d}	k _{c,90}	f _{c,Ü,d}	Ä
	[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
220	0.90	5.49	83.0	0.31	1.50	2.63*	0.12
			90.0	0.24	1.50	1.73	0.09

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Sparren
Pfette

horizontale Druckkraft							
Ek	k _{mod}	F _d	Ü	σ _{c,Ü,d}	k _{c,90}	f _{c,Ü,d}	Ä
	[-]	[kN]	[°]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	
314	1.00	0.02	7.0	0.01	1.50	15.12*	0.00
			90.0	0.01	1.50	1.92	0.00

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit **2x Sparrenpfettenanker Simpson Strong-Tie SPF 210**
(horizontal), jeweils **4 CNA Kammnagel 4.0x60** pro
Schenkel.*

*: Es wird empfohlen, die Verbindungsmittel an den äußeren Enden anzuordnen.

EK	k _{mod}	F _{z,d}	R _{z,d}	F _{x,d}	R _{x,d}	Ä
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
218	1.00			-0.83	8.47	0.10
278	1.00	-1.29	2.80			0.46
		-1.29	2.80	-0.83	8.47	0.56

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	Ä
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L= 5.64 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
2.82	106	W _{net,fin}	15.4	18.8	0.82*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht
berücksichtigt.

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}
	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	3.19
		3.19
Einw. Qk.N	0.00	0.56
		0.56
Einw. Qk.S.A	0.00	2.59
		3.10
Einw. Qk.S.D	0.00	2.59
		3.10
Einw. Qk.W.000	-0.48	-1.54
		-2.38
Einw. Qk.W.090	-0.24	-0.97
		-1.00
Einw. Qk.W.180	0.02	0.07
		0.07
Einw. Qk.W.270	-0.81	-3.20
		-3.40

Bem.-auflagerkräfte



ständig/vorüberg.	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	-1.22	218	0.03	217	-1.62	278	8.84	251
	B					-1.92	278	9.61	251

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{\Delta}$ [-]
Biegung	Feld 1	2.87	OK	0.62
Querkraft	Feld 1	5.64	OK	0.33
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager B		OK	0.36
Sparrenaufleger	Auflager A		OK	0.56
Lagesicherheit			Zugv.	1.96

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{\Delta}$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.82	OK	0.82



PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
SP-05.2 Sparren Vereinsraum oben

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

183a
2022-115
26.03.2025

Pos. SP-05.2

Sparren Vereinsraum oben

Grund der Revision

Verlängerung Verwehungskeil Schnee.
⚡ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Nachweis der Einfeldsparren über dem Vereinsraum und dem Foyer.

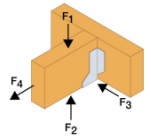
Belastung

Wind / Schnee programmintern
Dachaufbau gk_DA2
Installationen qk_I
Schneeverwehung siehe Pos. LA-02

Ausführung

Befestigung am Balken Pos. B-02:

Charakteristische Tragfähigkeiten - Balken an Balken - Teilausnagelung



Artikel	Verbindungsmittel		Charakter. Tragfähigkeiten - Nadelholz C24 [kN]					
	Hauptträger	Nebenträger	R _{1,k}			R _{2,k}		
	Anzahl	Anzahl	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60
BSD A/100	8	4	6.3	8.2	9.9	4.9	6.5	7.9
BSD A/120	10	6	8.4	10.9	13.1	7.1	9.3	11.2
BSD A/140	12	6	11.2	14.5	17.2	9.5	12.4	14.2
BSD A/160	14	8	13.8	17.8	21	12.2	15.8	18.9
BSD A/180	16	8	17	21.9	23.6	14.6	17.8	18.9
BSD A/200	18	10	20.1	25.7	28.3	18.3	22.2	23.6
BSD A/220	20	10	22	26.6	28.3	18.3	22.2	23.6
BSD A/240	22	12	25.6	31.1	33	22	26.6	28.3
BSD A/260	24	12	25.6	31.1	33	22	26.6	28.3
BSD A/280	26	14	29.3	35.5	37.8	25.6	31.1	33
BSD A/300	28	14	29.3	35.5	37.8	25.6	31.1	33
BSD A/320	30	16	32.9	40	42.5	29.3	35.5	37.8

$$R_d = 25,6 \text{ kN} * 0,6 / 1,3 = 11,82 \text{ kN} > 8,59 \text{ kN} = E_d \quad \square$$

gewählt

Sparren

b/h = 8/24 cm
a = 62,5 cm

NH C24

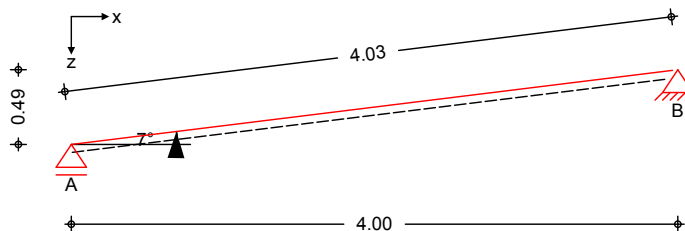
Sparrenschuh

BSD 80/240
(22+12)x CNA 4,0x40



System
M 1:50

1-Feld Sparren



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.00	NH C24	8.0/24.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	frei
B	4.00	0.49	fest	fest

Einschnitttiefe

Einschnitttiefe am Auflager t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\tilde{\alpha} = 7.0^\circ$

Sparrenabstand

Abstand a = 0.625 m

Belastungen

Belastungen auf das System

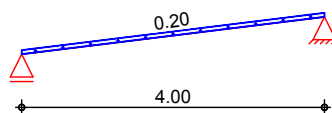
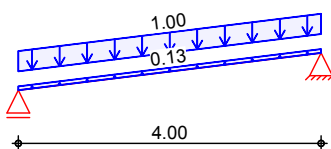
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

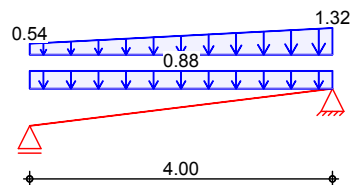
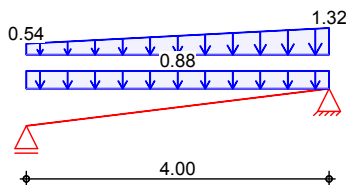
Gk

Qk.N



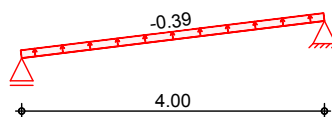
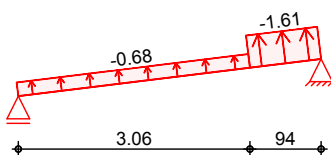
Qk.S.A

Qk.S.D



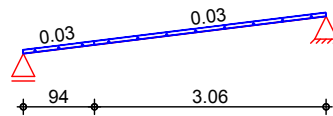
Qk.W.000

Qk.W.090

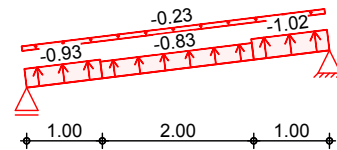




Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

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

Gleich- und Trapezflächenlasten Feld Richt. Komm.

			a	s	q_a	q_e
			[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
	1	vert.DF Eigengew	0.00	4.00		0.13
(a)	1	vert.DF	0.00	4.00		1.00
(b)	1	vert.DF	0.00	4.00		0.20
	1	vert.GF Volllast	0.00	4.00		0.88
(c,d)	1	vert.GF	0.00	4.00	0.54	1.32
	1	vert.GF Volllast	0.00	4.00		0.88
(e,f)	1	vert.GF	0.00	4.00	0.54	1.32
	1	lokal Ber. F	3.06	0.94		-1.61
	1	lokal Ber. H	0.00	3.06		-0.68
	1	lokal Ber. I	0.00	4.00		-0.39
	1	lokal Ber. F	0.00	0.94		0.03
	1	lokal Ber. H	0.94	3.06		0.03
	1	lokal Ber. F _{hoch}	3.00	1.00		-1.02
	1	lokal Ber. F _{tief}	0.00	1.00		-0.93
	1	lokal Ber. G	1.00	2.00		-0.83
	1	lokal Ber. H	0.00	4.00		-0.23

- (a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast *Gk*
'gk_DA2'
 $1.000 = 1.00 \text{ kN/m}^2$
- (b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast *Qk.N*
'qk_l'
 $0.200 = 0.20 \text{ kN/m}^2$
- (c) Differenz aus Schneeverwehung
 $(2.2-0.88) \cdot 2.8/6.8 = 0.54 \text{ kN/m}^2$
- (d) Differenz aus Schneeverwehung
 $2.2-0.88 = 1.32 \text{ kN/m}^2$
- (e) Differenz aus Schneeverwehung
 $(2.2-0.88) \cdot 2.8/6.8 = 0.54 \text{ kN/m}^2$
- (f) Differenz aus Schneeverwehung
 $2.2-0.88 = 1.32 \text{ kN/m}^2$

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	$\bar{\gamma}$	($\bar{\gamma} \cdot N \cdot EW$)
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35	G_k
	43	ku/sk	1.35	G_k
				$+0.90 \cdot Q_{k.W.270}$
quasi-ständig	60	ku/sk	1.00	G_k
Lagesicherheit	106		1.00	G_k
st./vor. Auflagerkr.	166	ku/sk	0.90	G_k
	217	ku/sk	1.35	G_k
	218	ku/sk	1.35	G_k
				$+1.05 \cdot Q_{k.N}$
				$+1.50 \cdot Q_{k.S.A}$
				$+1.50 \cdot Q_{k.W.270}$
				$+0.30 \cdot Q_{k.N}$
				$+1.50 \cdot Q_{k.W.270}$
				$+1.50 \cdot Q_{k.W.180}$
				$+1.50 \cdot Q_{k.W.270}$



251 ku/sk 1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.A
+0.90*Qk.W.180
278 ku/sk 1.00*Gk +1.50*Qk.W.270
ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Komb. 10

Komb. 43

Komb. 60

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	$N_{x,d}$ [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
1	0.00	-1.04*	0.00	8.48*
	2.02	-0.02	8.93*	0.19
	4.03	1.14*	0.00	-9.25*
1	0.00	-0.79*	0.00	6.46*
	2.11	0.28	6.94*	-0.15
	4.03	1.38*	0.00	-7.17*
1	0.00	0.14*	0.00	-1.11*
	2.02	0.41	-1.05*	-0.02
	4.03	0.69*	0.00	1.21*

Bem.-verformungen

Tabelle

Komb. 106 (inst)

Komb. 106 (fin)

Bemessungsverformungen

Verformungen (maßgebende)

Feld	x [m]	$w_{z,d}$ [mm]	$w_{x,d}$ [mm]
1	0.00	0.00	0.00
	2.02	2.50*	0.00
	4.03	0.00	0.00
1	0.00	0.00	0.00
	2.02	4.50*	0.00
	4.03	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Material

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

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
RE	8.0	24.0	192	9216
RE: Rechteckquerschnitt				

Nutzungsklasse 2

Nachweise (GZT)

Biegung Abs. 6.1

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

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	E_k	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$
Feld 1	(L = 4.03 m, $k_{c,y} = 0.70$)						
	2.07	10	0.90	0.00	0.00	10.04	
				5.58	7.27	16.62	0.44*



Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	4.03	10	0.90	-5.78	0.90	2.77	0.33*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]
Feld 1	4.03	4.03

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ [N/mm ²]	$f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	3.0	60	1.00	0.08	0.00	0.01	0.00	11.15	18.46	0.00
Auflager B	3.0	43	1.00	0.86	0.00	0.05	0.00	11.15	18.46	0.00

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	3.0	10	0.90	5.30	0.95	2.77	0.34
Auflager B	3.0	10	0.90	-5.78	1.03	2.77	0.37

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	166	-2.12	1.28	1.66!
B	166	-2.12	1.28	1.66!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-0.70	278
B	-0.70	278

Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	($L = 4.03$ m, NKL 2, $k_{def} = 0.80$) 2.02	106	$w_{net,fin}$	4.5	1/300 = 13.4	0.33*

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. G_k	A		2.28
	B	0.00	2.28
Einw. $Q_k.N$	A		0.40
	B	0.00	0.40
Einw. $Q_k.S.A$	A		3.37
	B	0.00	3.88
Einw. $Q_k.S.D$	A		3.37
	B	0.00	3.88
Einw. $Q_k.W.000$	A		-1.19
	B	-0.38	-1.87
Einw. $Q_k.W.090$	A		-0.71
	B	-0.17	-0.69
Einw. $Q_k.W.180$	A		0.05
	B	0.01	0.05
Einw. $Q_k.W.270$	A		-1.93
	B	-0.47	-1.92

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

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					-0.61	278	8.59	251
B	-0.71	218	0.02	217	-0.60	278	9.36	251

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	2.07	OK	0.44
Querkraft	Feld 1	4.03	OK	0.33
Biegung	Auflager B		OK	0.00
Querkraft	Auflager B		OK	0.37
Lagesicherheit			Zugv.	1.66

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

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Feld 1	2.02	OK	0.33

Die Seite 189 entfällt.



Pos. B-02

Balken über Vereinsraum

Grund der Revision

Neue Lasten aus Sparren.

Vorbemerkungen

Da im Bereich des Vereinsraumes die Flurwand fehlt, werden die Sparren an einem Balken gestoßen.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. SP-05.1 (Lager B)
aus Pos. SP-05.2 (Lager A)

gewählt

Balken

b/h = 22/24 cm

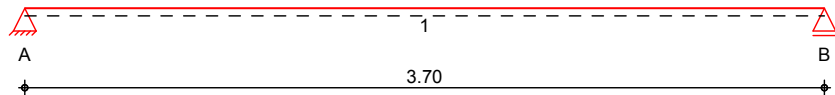
NH C24

Anschluss je 3x HECO-TOPIX-plus Ø6,0 mm x 280 mm
von oben in das Wandrähm

System

Holz-Einfeldträger

M 1:35



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.70	3.70	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.70	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 22/24 cm



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

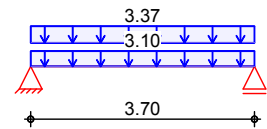
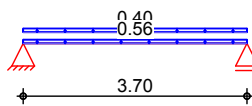
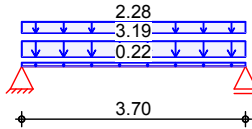
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

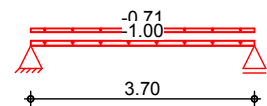
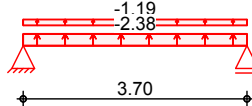
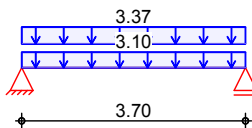
Qk.S.A



Qk.S.D

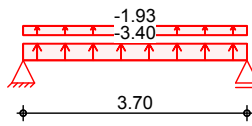
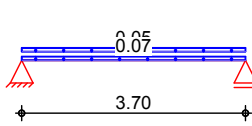
Qk.W.000

Qk.W.090



Qk.W.180

Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
	1	0.00	3.70		0.22
(a)	1	0.00	3.70		3.19
	1	0.00	3.70		2.27
(b)	1	0.00	3.70		0.56
	1	0.00	3.70		0.40
(a)	1	0.00	3.70		3.10
(b)	1	0.00	3.70		3.37
(a)	1	0.00	3.70		3.10
(b)	1	0.00	3.70		3.37
(a)	1	0.00	3.70		-2.38
(b)	1	0.00	3.70		-1.19
(a)	1	0.00	3.70		-1.00
(b)	1	0.00	3.70		-0.71
(a)	1	0.00	3.70		0.07
(b)	1	0.00	3.70		0.05
(a)	1	0.00	3.70		-3.40
(b)	1	0.00	3.70		-1.93

(a) aus Pos. 'SP-05.1', Lager 'B' (Seite 181a)

(b) aus Pos. 'SP-05.2', Lager 'A' (Seite 188a)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	İ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	106		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.180		
quasi-ständig	109		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
Brand	112		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+0.20*Qk.W.180
Lagesicherheit	116	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	127	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	129	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	



ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.00	4	0.00	42	-4.27	4	34.22	42
	1.85	-3.95	4	31.65	42	0.00	42	0.00	58
	3.70	0.00	4	0.00	42	-34.22	42	4.27	4

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
				[N/mm ²]			[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
	22.0	24.0	528.0	25344.0

Brandfall

3-seitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt Abs. 4.2.3

$\dot{u}_n$ [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	17.2	21.6	60.4	371.5	14444.7

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k _{mod}	M _{y,d}	σ _{m,d}	f _{m,d}	Ä
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.70 m, k _{crit} = 1.00)						
	1.85	2	0.90	31.46	14.89	16.62	0.90 *

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z, d}	σ _d	f _{v, d}	Ä
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.31	2	0.90	28.37	1.61	2.77	0.58
	3.39	2	0.90	-28.37	1.61	2.77	0.58 *

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	3.70	3.70

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]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2	0.90	34.01	506.0	1.00	0.67	1.73	0.39
Auflager B	2	0.90	34.01	506.0	1.00	0.67	1.73	0.39

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



Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)				
Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	116	-14.78	9.46	1.56!
B	116	-14.78	9.46	1.56!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung		
Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-4.27	129
B	-4.27	129

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen					
x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
(L = 3.70 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.85	106	W_{inst}	11.3	1/300 =	12.3 0.92
1.85	109	$W_{net,fin}$	8.4	1/300 =	12.3 0.68
W_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung $W_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs					

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min
- 3-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
dreiseitig (unten/links/rechts)	30

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit						
x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
(L = 3.70 m, $k_{crit} = 1.00$)						
1.85	112	0.92	10.26	7.67	27.56	0.28*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit						
x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\bar{\sigma}_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
0.31	112	0.92	9.26	0.75	4.59	0.16
3.39	112	0.92	-9.26	0.75	4.59	0.16*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	3.70	3.70

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	10.51

Einw. Gk



Einw. $Qk.N$	B	10.51
	A	1.79
Einw. $Qk.S.A$	B	1.79
	A	11.96
Einw. $Qk.S.D$	B	11.96
	A	11.96
Einw. $Qk.W.000$	B	11.96
	A	-6.61
Einw. $Qk.W.090$	B	-6.61
	A	-3.17
Einw. $Qk.W.180$	B	-3.17
	A	0.23
Einw. $Qk.W.270$	B	0.23
	A	-9.85
	B	-9.85

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-4.27	129	34.22	127
B	-4.27	129	34.22	127

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.85	OK	0.90
Querkraft	Feld 1	3.39	OK	0.58
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.39
Lagesicherheit			Zugv.	1.56
Zugv.: Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.85	OK	0.28
Querkraft	Feld 1	3.39	OK	0.16

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.85	OK	0.92
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.85	OK	0.68



Pos. B-02.1 Anschluss

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(1/5) Seite 1

Artikelübersicht

Bezeichnung	HECO-TOPIX®-plus Ø6,0 mm x 280 mm
Kopfform	Tellerkopf
Gewinde	Teilgewinde
Material / Oberfläche	Stahl verzinkt, blau
Artikelnummer	61213 (T-30) / 62287 (T-25)
VE/Stück	100
Anzahl	3



Aufgrund der produktspezifischen Regelungen in ETA-19/0553 (2022-01-20) gilt diese Bemessung nur für das angegebene Verbindungsmittel. Eine Übertragung auf andere Produkte ist nicht möglich.

Ergebnis

Anzahl Schrauben

3 HECO-TOPIX®-plus Ø6,0 mm x 280 mm

Schraubenlöcher der Seitenlaschen nicht vorgebohrt

Schraubenlöcher des Trägers nicht vorgebohrt

Versenkmaß	v	=	0 mm
Einschraubwinkel	α	=	90 °

Abstände - Seitenlaschen [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{1,c}$	30	60	ETA-19/0553
$a_{2,c}$	24	55	ETA-19/0553
a_2	15	55	ETA-19/0553
Abstände - Träger [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{1,c}$	30	60	ETA-19/0553
$a_{2,c}$	24	145	ETA-19/0553
a_2	15	55	ETA-19/0553

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



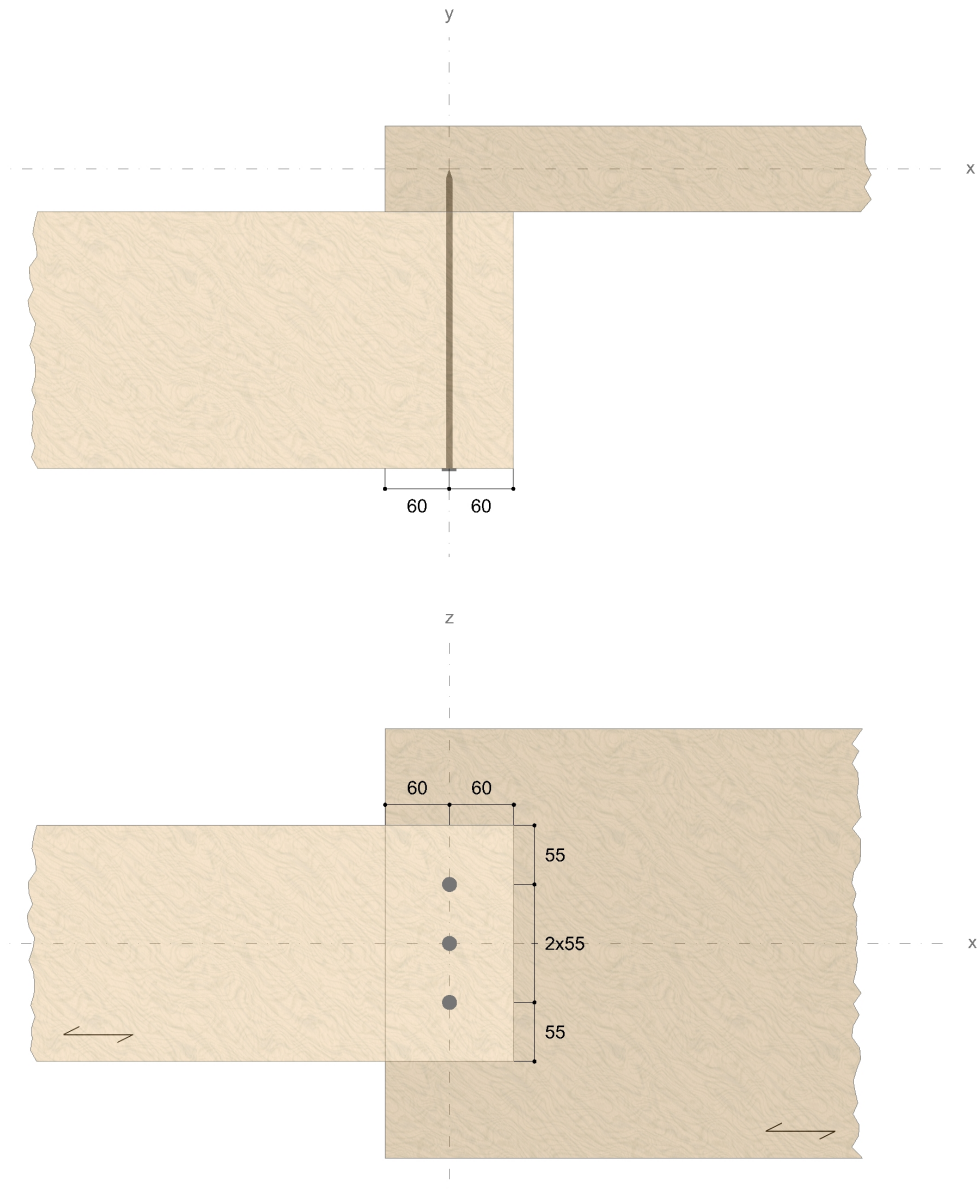
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(2/5) Seite 2



HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(3/5) Seite 3

Geometrie

Träger

Material		Nadelholz / Vollholz
Festigkeitsklasse		C24
Douglasie		Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne		Ja
Breite	=	80 mm
Höhe	=	400 mm

Seitenlaschen

Material		Nadelholz / Vollholz
Festigkeitsklasse		C24
Douglasie		Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne		Ja
Breite		= 240
Höhe		= 220
Überlappung		= 120

Belastung

Nutzungs-kategorie		1
Lasttyp		Bemessungslasten
x-Richtung	=	0,00 kN
y-Richtung	=	4,27 kN
Kategorie der Lasteinwirkungsdauer		
x-Richtung		mittel
y-Richtung		kurz



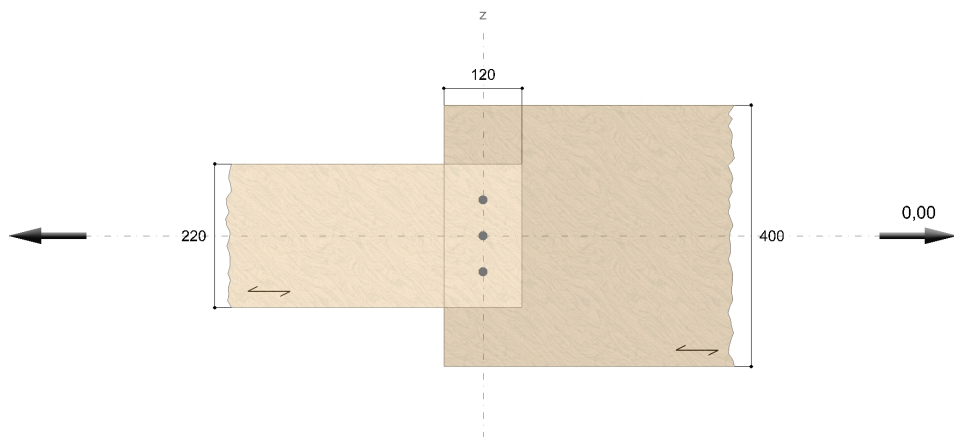
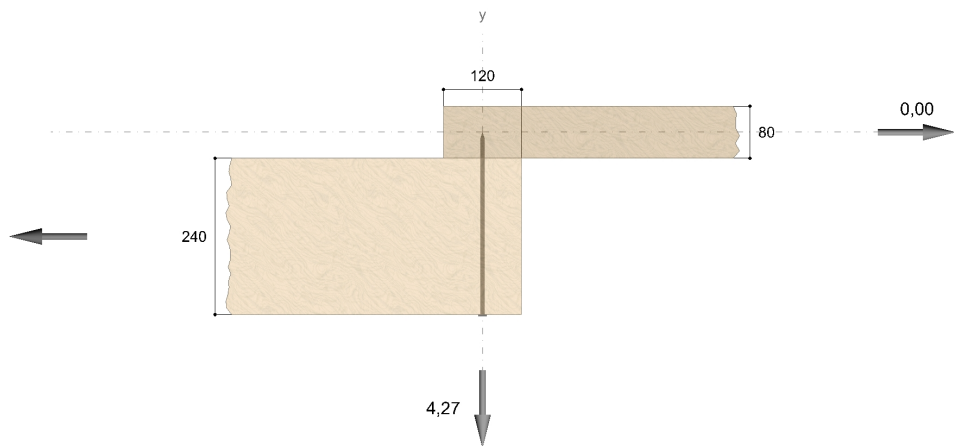
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(4/5) Seite 4



HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **B-02.1 Anschluss**

SEITE **194.5**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(5/5) Seite 5

Schrauben

$\eta = 83,62\%$

Die Schraube ist für das gewählte System geeignet.

Hinweise

Die Bemessung erfolgt nach:

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)

EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)

EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft

EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)

EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)

EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)

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 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)

EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)

EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)

Die Schrauben dürfen nur für ruhende oder quasi-ruhende Belastungen verwendet werden.

Es wird eine Holzfeuchte kleiner 20% vorausgesetzt.

Die Nachweise der Bauteile sind, falls erforderlich, separat zu führen.

Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28

D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300

info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



Pos. B-03

Balken über Foyer

Grund der Revision

Neue Lasten aus Sparren.
⚡ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Da im Bereich des Foyers die Flurwand fehlt, werden die Sparren an einem Balken gestoßen.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. SP-05.1 (Lager B)
aus Pos. SP-05.2 (Lager A)

gewählt

Balken

b/h = 10/24 cm

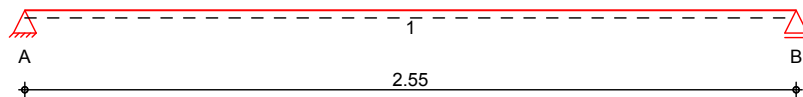
NH C24

Anschluss je 2x HECO-TOPIX-plus Ø6,0 mm x 280 mm
von oben in das Wandrähm

System

Holz-Einfeldträger

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	2.55	2.55	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.55	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 10/24 cm



Belastungen

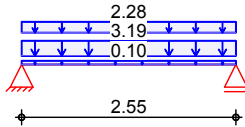
Grafik

Einwirkungen

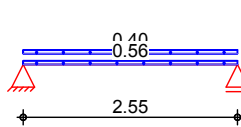
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

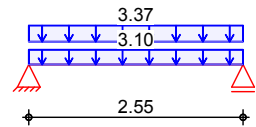
Gk



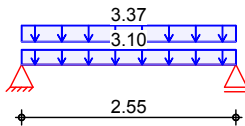
Qk.N



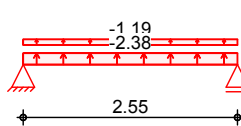
Qk.S.A



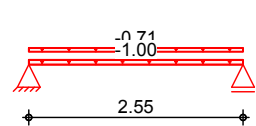
Qk.S.D



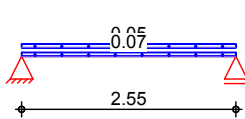
Qk.W.000



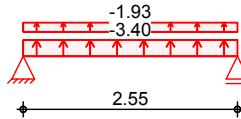
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

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	0.00	2.55		0.10
(a)	1	0.00	2.55		3.19
(b)	1	0.00	2.55		2.27
	1	0.00	2.55		0.56
(a)	1	0.00	2.55		0.40
(b)	1	0.00	2.55		3.10
	1	0.00	2.55		3.37
(a)	1	0.00	2.55		3.10
(b)	1	0.00	2.55		3.37
	1	0.00	2.55		-2.38
(a)	1	0.00	2.55		-1.19
(b)	1	0.00	2.55		-1.00
	1	0.00	2.55		-0.71
(a)	1	0.00	2.55		0.07
(b)	1	0.00	2.55		0.05
	1	0.00	2.55		-3.40
(a)	1	0.00	2.55		-1.93
(b)	1	0.00	2.55		-1.93

(a) aus Pos. 'SP-05.1', Lager 'B' (Seite 181a)

(b) aus Pos. 'SP-05.2', Lager 'A' (Seite 188a)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	İ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
seltener	106		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.180		
quasi-ständig	109		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
Brand	112		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+0.20*Qk.W.180
Lagesicherheit	116	ku/sk	0.90*Gk	+1.50*Qk.W.270	
st./vor. Auflagerkr.	127	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	129	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	



ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.00	4	0.00	42	-3.10	4	23.37	42
	1.28	-1.97	4	14.90	42	0.00	42	0.00	4
	2.55	0.00	4	0.00	42	-23.37	42	3.10	4

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
				[N/mm ²]			[-]
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
	10.0	24.0	240.0	11520.0

Brandfall

3-seitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Restquerschnitt Abs. 4.2.3

$\dot{u}_n$ [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	5.2	21.6	48.4	112.3	4367.0

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	Ä
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 2.55 m, k _{crit} = 1.00)						
	1.28	2	0.90	14.81	15.43	16.62	0.93 *

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	Ā
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.31	2	0.90	17.64	2.21	2.77	0.80
	2.24	2	0.90	-17.64	2.21	2.77	0.80 *

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.55	2.55

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]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2	0.90	23.23	230.0	1.00	1.01	1.73	0.58
Auflager B	2	0.90	23.23	230.0	1.00	1.01	1.73	0.58

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



Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Lagesicherheitsnachweis in vertikaler Richtung nach NDP zu A1.3.1(3)				
Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
A	116	-10.19	6.38	1.60!
B	116	-10.19	6.38	1.60!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung		
Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-3.10	129
B	-3.10	129

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen					
x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
(L = 2.55 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
1.28	106	W_{inst}	5.6	1/300 = 8.5	0.65
1.28	109	$W_{net,fin}$	4.1	1/300 = 8.5	0.48
W_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung $W_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs					

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min
- 3-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Brandbeanspruchung	t_{req} [min]
dreiseitig (unten/links/rechts)	30

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit						
x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
(L = 2.55 m, $k_{crit} = 0.88$)						
1.28	112	0.78	4.78	11.81	23.54	0.57*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit						
x [m]	E_k	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\bar{\sigma}_{d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
0.31	112	0.78	5.69	1.52	3.92	0.39
2.24	112	0.78	-5.69	1.52	3.92	0.39*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.55	2.55

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	7.09

Einw. Gk



Einw. $Qk.N$	B	7.09
	A	1.23
Einw. $Qk.S.A$	B	1.23
	A	8.24
Einw. $Qk.S.D$	B	8.24
	A	8.24
Einw. $Qk.W.000$	B	8.24
	A	-4.55
Einw. $Qk.W.090$	B	-4.55
	A	-2.18
Einw. $Qk.W.180$	B	-2.18
	A	0.16
Einw. $Qk.W.270$	B	0.16
	A	-6.79
	B	-6.79

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-3.10	129	23.37	127
B	-3.10	129	23.37	127

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.28	OK	0.93
Querkraft	Feld 1	2.24	OK	0.80
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.58
Lagesicherheit			Zugv.	1.60
Zugv.: Für die Auflager A und B ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.28	OK	0.57
Querkraft	Feld 1	2.24	OK	0.39

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.28	OK	0.65
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.28	OK	0.48



Pos. B-03.1 Anschluss

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(1/5) Seite 1

Artikelübersicht

Bezeichnung	HECO-TOPIX®-plus Ø6,0 mm x 280 mm
Kopfform	Tellerkopf
Gewinde	Teilgewinde
Material / Oberfläche	Stahl verzinkt, blau
Artikelnummer	61213 (T-30) / 62287 (T-25)
VE/Stück	100
Anzahl	2



Aufgrund der produktspezifischen Regelungen in ETA-19/0553 (2022-01-20) gilt diese Bemessung nur für das angegebene Verbindungsmittel. Eine Übertragung auf andere Produkte ist nicht möglich.

Ergebnis

Anzahl Schrauben

2 HECO-TOPIX®-plus Ø6,0 mm x 280 mm

Schraubenlöcher der Seitenlaschen nicht vorgebohrt

Schraubenlöcher des Trägers nicht vorgebohrt

Versenkmaß	v	=	0 mm
Einschraubwinkel	α	=	90 °

Abstände - Seitenlaschen [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{1,c}$	30	60	ETA-19/0553
$a_{2,c}$	24	33	ETA-19/0553
a_2	15	33	ETA-19/0553
Abstände - Träger [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{1,c}$	30	60	ETA-19/0553
$a_{2,c}$	24	183	ETA-19/0553
a_2	15	33	ETA-19/0553

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



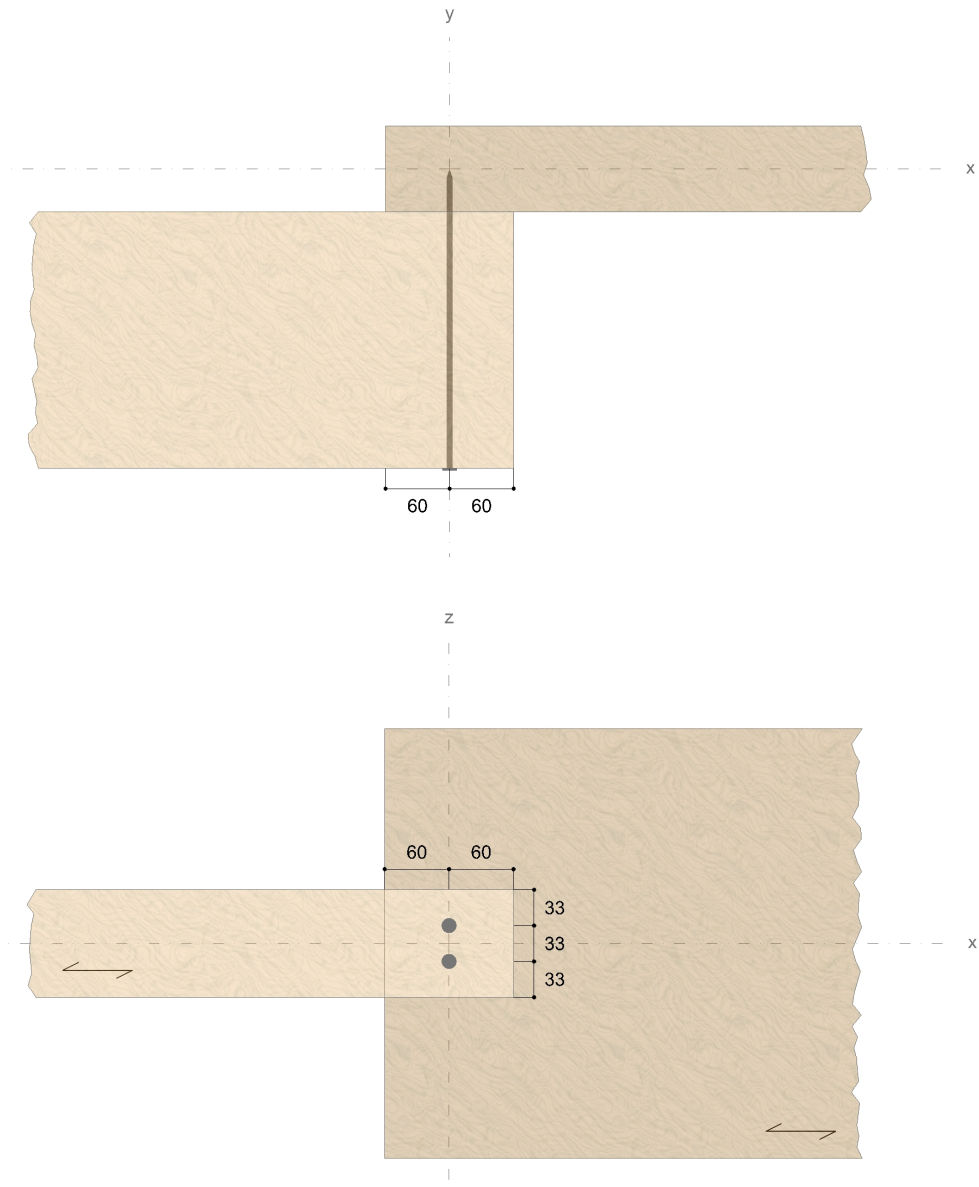
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(2/5) Seite 2



HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(3/5) Seite 3

Geometrie

Träger

Material		Nadelholz / Vollholz
Festigkeitsklasse		C24
Douglasie		Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne		Ja
Breite	=	80 mm
Höhe	=	400 mm

Seitenlaschen

Material		Nadelholz / Vollholz
Festigkeitsklasse		C24
Douglasie		Nein
Fichte, Kiefer oder Tanne		Ja
Breite		= 240
Höhe		= 100
Überlappung		= 120

Belastung

Nutzungsklasse		1
Lasttyp		Bemessungslasten
x-Richtung	=	0,00 kN
y-Richtung	=	3,10 kN
Klasse der Lasteinwirkungsdauer		
x-Richtung		mittel
y-Richtung		kurz



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **B-03.1 Anschluss**

SEITE **199.4**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

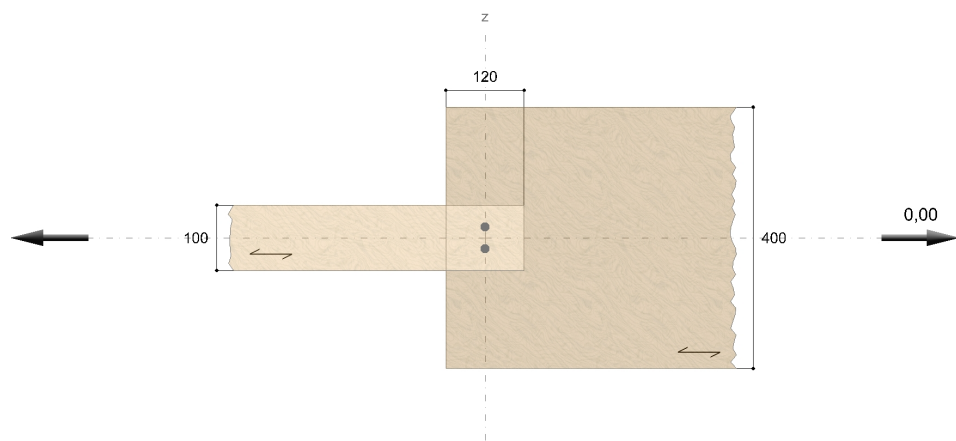
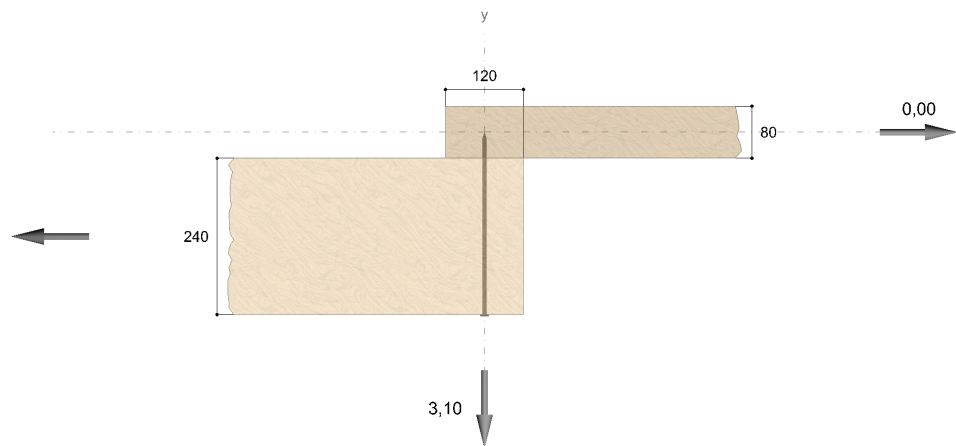
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(4/5) Seite 4



HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **B-03.1 Anschluss**

SEITE **199.5**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

(5/5) Seite 5

Schrauben

$\eta = 87,45\%$

Die Schraube ist für das gewählte System geeignet.

Hinweise

Die Bemessung erfolgt nach:

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)

EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)

EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft

EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)

EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)

EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)

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 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)

EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)

EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)

Die Schrauben dürfen nur für ruhende oder quasi-ruhende Belastungen verwendet werden.

Es wird eine Holzfeuchte kleiner 20% vorausgesetzt.

Die Nachweise der Bauteile sind, falls erforderlich, separat zu führen.

Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28

D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300

info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53

09.01.2025



Pos. PF-01

Firstpfette Umkleide

Grund der Revision

Neue Lasten aus Sparren.
☒ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Auf den Achsen B und D liegen die Sparren auf den Hallenwänden auf. Die hier nachgewiesenen Firstpfetten sind im Grunde horizontale Rähme innerhalb der Holzständerwände.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. SP-05.2 (maßgebend)

Sogsicherung

Rechnerisch entstehen an den Auflagern abhebende Sogkräfte von bis zu $Z_d = 0,39$ kN je Wandständer. Da die Wände als Aussteifungswände ohnehin in jedem Ständerfeld mittels Bolzenankern am Fundament befestigt werden und das Eigengewicht der Wand diese Sogkräfte mit überdrückt, kann auf einen weiteren Nachweis verzichtet werden.

Hinweis:

Die Sogsicherung der Sparren wird in den einzelnen Sparrenpositionen bereits durch entsprechende Sparrenanker bzw. separate Nachweise zu den Sparrenschuhen auf den Achsen B und D nachgewiesen.

gewählt

Pfette/Rähm

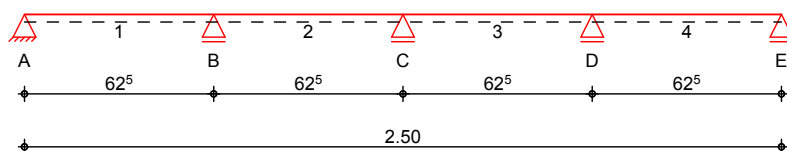
b/h = 20/10 cm

NH C24

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	0.62	0.62	1
2	0.62	0.62	1
3	0.62	0.62	1
4	0.62	0.62	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	0.62	20.00	starr	frei
C	1.25	20.00	starr	frei
D	1.88	20.00	starr	frei



E 2.50 20.00 starr frei

Material *NH C24*

Querschnitt *b/h = 20/10 cm*

Belastungen Belastungen auf das System

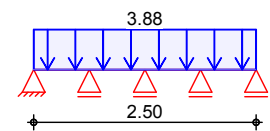
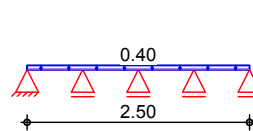
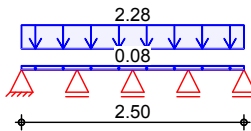
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

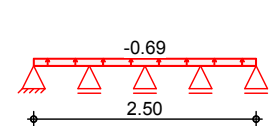
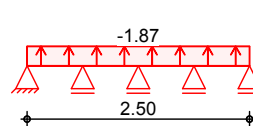
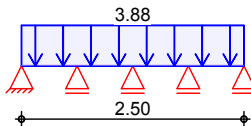
Qk.S.A



Qk.S.D

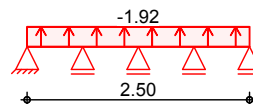
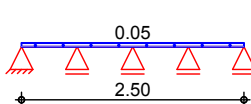
Qk.W.000

Qk.W.090



Qk.W.180

Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.D*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

		a	s	q_{li}	q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	1	0.00	2.50		0.08
(a)	1	0.00	2.50		2.27
(a)	1	0.00	2.50		0.40
(a)	1	0.00	2.50		3.88
(a)	1	0.00	2.50		3.88
(a)	1	0.00	2.50		-1.87
(a)	1	0.00	2.50		-0.69
(a)	1	0.00	2.50		0.05
(a)	1	0.00	2.50		-1.92

(a) aus Pos. 'SP-05.2', Lager 'B' (Seite 188a)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\bar{\gamma}$	($\bar{\gamma} \cdot N \cdot EW$)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35	*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
					(1,3)	
	8	ku	1.35	*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
					(2,4)	
	11	ku	1.35	*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
					(1,2,4)	
	17	ku	1.35	*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
					(2,3)	
	23	ku	1.35	*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
					(1,3,4)	
selten	512		1.00	*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
					(1,3)	
					+0.60*Qk.W.180	



	519	1.00 * Gk	+0.70 * Qk.N (2,4)	+1.00 * Qk.S.A
quasi-ständig	514	+0.60 * Qk.W.180 1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (1,3)	
	515	1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N (2,4)	
Lagesicherheit	532	ku/sk 0.90 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3)	+1.50 * Qk.W.270
	533	ku/sk 0.90 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,4)	+1.50 * Qk.W.270
	534	ku/sk 0.90 * Gk	+1.05 * Qk.N (2,4)	+1.50 * Qk.W.270
	535	ku/sk 0.90 * Gk	+1.05 * Qk.N (2)	+1.50 * Qk.W.270
	536	ku/sk 0.90 * Gk	+1.05 * Qk.N (3)	+1.50 * Qk.W.270
st./vor. Auflagerkr.	572	ku/sk 1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,2,4)	+1.50 * Qk.S.A
	573	+0.90 * Qk.W.180 ku/sk 1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3,4)	+1.50 * Qk.S.A
	574	+0.90 * Qk.W.180 ku/sk 1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3)	+1.50 * Qk.S.A
	575	+0.90 * Qk.W.180 ku/sk 1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (2,3)	+1.50 * Qk.S.A
	576	+0.90 * Qk.W.180 ku/sk 1.35 * Gk	+1.05 * Qk.N (2,4)	+1.50 * Qk.S.A
	582	+0.90 * Qk.W.180 ku/sk 1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,3)	+1.50 * Qk.W.270
	583	ku/sk 1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (1,4)	+1.50 * Qk.W.270
	584	ku/sk 1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (2,4)	+1.50 * Qk.W.270
	585	ku/sk 1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (2)	+1.50 * Qk.W.270
	586	ku/sk 1.00 * Gk	+1.05 * Qk.N (3)	+1.50 * Qk.W.270
	ku: kurz			
	ku/sk: kurz/sehr kurz			

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.00	4	0.00	77	-0.14	4	2.34	77
	0.25	-0.02	4	0.29	77	-0.02	129	0.02	33
	0.63	-0.40	210	0.02	13	-3.60	210	0.20	13
Feld 2	0.00	-0.40	210	0.02	13	-0.19	13	3.19	210
	0.33	-0.01	10	0.14	78	-0.04	301	0.04	344
	0.63	-0.27	321	0.02	19	-2.78	321	0.18	19
Feld 3	0.00	-0.27	321	0.02	19	-0.18	19	2.78	321
	0.29	-0.01	4	0.14	77	-0.04	352	0.04	293
	0.63	-0.40	430	0.02	25	-3.19	430	0.19	25
Feld 4	0.00	-0.40	430	0.02	25	-0.20	25	3.60	430
	0.38	-0.02	10	0.29	78	-0.02	129	0.02	33
	0.63	0.00	10	0.00	78	-2.34	78	0.14	10



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	$w_{z,d,min}$ [mm]	E_k	$w_{z,d,max}$ [mm]	E_k
Feld 1	0.00	0.00	511	0.00	512
	0.27	0.00	511	0.04	512
	0.63	0.00	511	0.00	512
Feld 2	0.00	0.00	512	0.00	511
	0.18	0.00	518	0.01	519
	0.34	0.00	518	0.01	519
	0.63	0.00	518	0.00	519
Feld 3	0.00	0.00	511	0.00	512
	0.27	0.00	511	0.01	512
	0.36	0.00	511	0.01	512
	0.63	0.00	519	0.00	518
Feld 4	0.00	0.00	518	0.00	519
	0.35	0.00	518	0.04	519
	0.63	0.00	518	0.00	519

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	f_{vk}	$E_{0,mean}$
	[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]
20.0	10.0	200.0	1666.7

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	Q _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	ᾱ [-]
Feld 1	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00) 0.63	11	0.90	-0.40	1.19	16.62	0.07 *
Feld 2	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00) 0.00	11	0.90	-0.40	1.19	16.62	0.07 *
Feld 3	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00) 0.63	23	0.90	-0.40	1.19	16.62	0.07 *
Feld 4	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00) 0.00	23	0.90	-0.40	1.19	16.62	0.07 *

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x [m]	E_k	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Feld 1	0.17	2	0.90	0.76	0.11	2.77	0.04
	0.43	11	0.90	-1.70	0.25	2.77	0.09 *
Feld 2	0.20	11	0.90	1.29	0.19	2.77	0.07 *
	0.43	17	0.90	-0.88	0.13	2.77	0.05
Feld 3	0.20	17	0.90	0.88	0.13	2.77	0.05
	0.43	23	0.90	-1.29	0.19	2.77	0.07 *
Feld 4	0.20	23	0.90	1.70	0.25	2.77	0.09 *
	0.46	8	0.90	-0.76	0.11	2.77	0.04

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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



Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	0.63	0.63
Feld 2	0.63	0.63
Feld 3	0.63	0.63
Feld 4	0.63	0.63

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	Q_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2	0.90	2.33	460.0	1.00	0.05	1.73	0.03
Auflager B	11	0.90	6.76	520.0	1.00	0.13	1.73	0.08
Auflager C	17	0.90	5.53	520.0	1.00	0.11	1.73	0.06
Auflager D	23	0.90	6.76	520.0	1.00	0.13	1.73	0.08
Auflager E	8	0.90	2.33	460.0	1.00	0.05	1.73	0.03

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

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{\alpha}$ [-]
A	534	-0.72	0.52	1.38!
B	536	-2.08	1.52	1.37!
C	533	-1.73	1.23	1.40!
D	535	-2.08	1.52	1.37!
E	532	-0.72	0.52	1.38!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung Aufl.

	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-0.14	584
B	-0.39	586
C	-0.36	583
D	-0.39	585
E	-0.14	582

Nachweise (GZG)

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

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

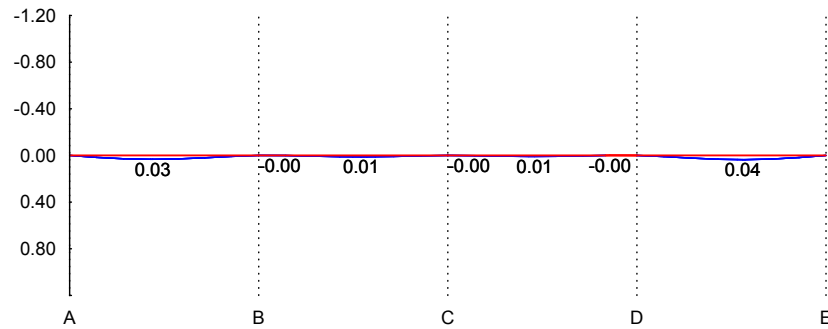
	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	$\bar{\alpha}$ [-]
Feld 1	$(L = 0.62 \text{ m, } NKL \ 1, \ k_{def} = 0.60)$					
	0.27	512	w_{inst}	0.0	1/300=	2.1 0.02
Feld 2	0.27	514	$w_{net,fin}$	0.0	1/300=	2.1 0.01
	$(L = 0.62 \text{ m, } NKL \ 1, \ k_{def} = 0.60)$					
Feld 3	0.34	519	w_{inst}	0.0	1/300=	2.1 0.01
	0.34	515	$w_{net,fin}$	0.0	1/300=	2.1 0.00
Feld 4	$(L = 0.62 \text{ m, } NKL \ 1, \ k_{def} = 0.60)$					
	0.29	512	w_{inst}	0.0	1/300=	2.1 0.01
	0.29	514	$w_{net,fin}$	0.0	1/300=	2.1 0.00
Feld 4	$(L = 0.62 \text{ m, } NKL \ 1, \ k_{def} = 0.60)$					
	0.35	519	w_{inst}	0.0	1/300=	2.1 0.02
	0.35	515	$w_{net,fin}$	0.0	1/300=	2.1 0.01

w_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung
 $w_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs



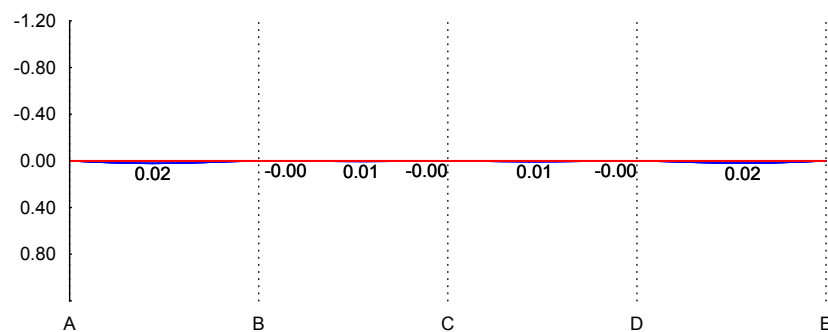
M 1:25

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:25

gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.58	0.58
	B	1.69	1.69
	C	1.37	1.37
	D	1.69	1.69
	E	0.58	0.58
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.01	0.11
	B	-0.02	0.31
	C	-0.05	0.29
	D	-0.02	0.31
	E	-0.01	0.11
Einw. $Q_{k,S.A}$	A	0.95	0.95
	B	2.77	2.77
	C	2.25	2.25
	D	2.77	2.77
	E	0.95	0.95
Einw. $Q_{k,S.D}$	A	0.95	0.95
	B	2.77	2.77
	C	2.25	2.25
	D	2.77	2.77
	E	0.95	0.95
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	-0.46	-0.46
	B	-1.33	-1.33
	C	-1.08	-1.08
	D	-1.33	-1.33
	E	-0.46	-0.46
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	-0.17	-0.17
	B	-0.49	-0.49
	C	-0.40	-0.40
	D	-0.49	-0.49



Einw. Qk.W.180	E	-0.17	-0.17
	A	0.01	0.01
	B	0.04	0.04
	C	0.03	0.03
	D	0.04	0.04
Einw. Qk.W.270	E	0.01	0.01
	A	-0.47	-0.47
	B	-1.37	-1.37
	C	-1.11	-1.11
	D	-1.37	-1.37
	E	-0.47	-0.47

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-0.14	584	2.34	574
B	-0.39	586	6.79	572
C	-0.36	583	5.56	575
D	-0.39	585	6.79	573
E	-0.14	582	2.34	576

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.07
Querkraft	Feld 4	0.20	OK	0.09
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.08
Lagesicherheit			Zugv.	1.40
Zugv.: Für die Auflager A , B , C , D und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 4	0.35	OK	0.02
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.27	OK	0.01



Pos. PF-02

Firstpfette Geräteräume

Grund der Revision

Neue Lasten aus Sparren.
☒ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Auf den Achsen B und D liegen die Sparren auf den Hallenwänden auf.
Die hier nachgewiesenen Firstpfetten sind im Grunde horizontale Rähme innerhalb der Holzständerwände.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. SP-02

Sogsicherung

Rechnerisch entstehen an den Auflagern abhebende Sogkräfte von bis zu $Z_d = 1,29$ kN je Wandständer. Da die Wände als Aussteifungswände ohnehin in jedem Ständerfeld mittels Bolzenankern am Fundament befestigt werden und das Eigengewicht der Wand diese Sogkräfte mit überdrückt, kann auf einen weiteren Nachweis verzichtet werden.

Hinweis:

Die Sogsicherung der Sparren wird in den einzelnen Sparrenpositionen bereits durch entsprechende Sparrenanker bzw. separate Nachweise zu den Sparrenschuhen auf den Achsen B und D nachgewiesen.

gewählt

Pfette/Rähm

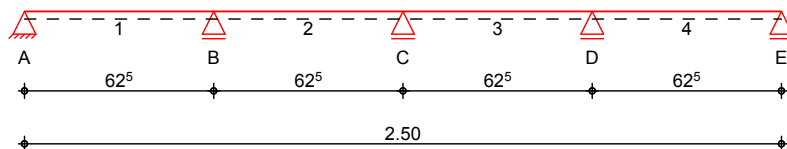
b/h = 20/10 cm

NH C24

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:25



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	0.62	0.62	1
2	0.62	0.62	1
3	0.62	0.62	1
4	0.62	0.62	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	0.62	20.00	starr	frei
C	1.25	20.00	starr	frei
D	1.88	20.00	starr	frei



E 2.50 20.00 starr frei

Material *NH C24*

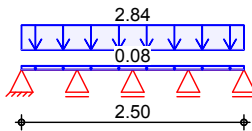
Querschnitt *b/h = 20/10 cm*

Belastungen Belastungen auf das System

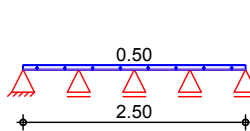
Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

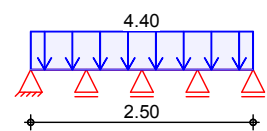
Gk



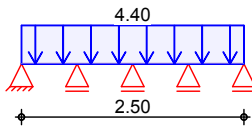
Qk.N



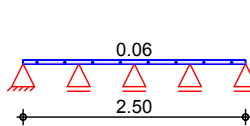
Qk.S.A



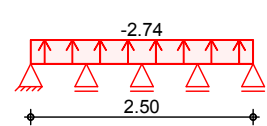
Qk.S.D



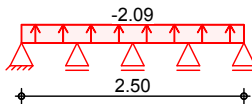
Qk.W.000



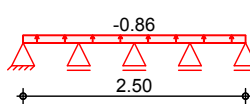
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.D*

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	2.50		0.08
(a)	1	0.00	2.50		2.84
(a)	1	0.00	2.50		0.50
(a)	1	0.00	2.50		4.40
(a)	1	0.00	2.50		4.40
(a)	1	0.00	2.50		0.06
(a)	1	0.00	2.50		-2.74
(a)	1	0.00	2.50		-2.09
(a)	1	0.00	2.50		-0.86

(a) aus Pos. 'SP-02', Lager 'B' (Seite 150a)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ξ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.S.A
	8	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,4)	+1.50*Qk.S.A
	11	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2,4)	+1.50*Qk.S.A
	17	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+1.50*Qk.S.A
	24	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3,4)	+1.50*Qk.S.A
selten	512		1.00*Gk	+0.70*Qk.N (1,3)	+1.00*Qk.S.A
	519		+0.60*Qk.W.000 1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A



			(2,4)	
quasi-ständig	514	+0.60*Qk.W.000 1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)	
	515	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)	
Lagesicherheit	532	ku/sk 0.90*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.W.090
	533	ku/sk 0.90*Gk	+1.05*Qk.N (1,4)	+1.50*Qk.W.090
	534	ku/sk 0.90*Gk	+1.05*Qk.N (2,4)	+1.50*Qk.W.090
	535	ku/sk 0.90*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.W.090
	536	ku/sk 0.90*Gk	+1.05*Qk.N (3)	+1.50*Qk.W.090
st./vor. Auflagerkr.	572	ku/sk 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,2,4)	+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.000		
	573	ku/sk 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3,4)	+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.000		
	574	ku/sk 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.000		
	575	ku/sk 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,3)	+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.000		
	576	ku/sk 1.35*Gk	+1.05*Qk.N (2,4)	+1.50*Qk.S.A
		+0.90*Qk.W.000		
	582	ku/sk 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (1,3)	+1.50*Qk.W.090
	583	ku/sk 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (1,4)	+1.50*Qk.W.090
	584	ku/sk 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (2,4)	+1.50*Qk.W.090
	585	ku/sk 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (2)	+1.50*Qk.W.090
	586	ku/sk 1.00*Gk	+1.05*Qk.N (3)	+1.50*Qk.W.090
		ku: kurz ku/sk: kurz/sehr kurz		

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.00	4	0.00	70	-0.31	4	2.75	70
	0.25	-0.04	4	0.34	70	-0.03	124	0.03	34
	0.63	-0.47	203	0.05	13	-4.23	203	0.45	13
Feld 2	0.00	-0.47	203	0.05	13	-0.42	13	3.75	203
	0.33	-0.03	10	0.17	71	-0.05	363	0.05	300
	0.63	-0.32	313	0.04	19	-3.27	313	0.38	19
Feld 3	0.00	-0.32	313	0.04	19	-0.38	19	3.27	313
	0.29	-0.03	4	0.17	70	-0.05	356	0.05	293
	0.63	-0.47	422	0.05	26	-3.75	422	0.42	26
Feld 4	0.00	-0.47	422	0.05	26	-0.45	26	4.23	422
	0.38	-0.04	10	0.34	71	-0.03	122	0.03	34
	0.63	0.00	10	0.00	71	-2.75	71	0.31	10



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x [m]	w _{z,d,min} [mm]	Ek	w _{z,d,max} [mm]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	511	0.00	512
	0.27	0.00	511	0.04	512
	0.45	0.00	511	0.03	512
	0.63	0.00	511	0.00	512
Feld 2	0.00	0.00	512	0.00	511
	0.24	0.00	518	0.01	519
	0.34	0.00	518	0.01	519
	0.63	0.00	518	0.00	519
Feld 3	0.00	0.00	511	0.00	512
	0.29	0.00	511	0.01	512
	0.36	0.00	511	0.01	512
	0.63	0.00	519	0.00	518
Feld 4	0.00	0.00	518	0.00	519
	0.09	0.00	518	0.01	519
	0.35	0.00	518	0.04	519
	0.63	0.00	518	0.00	519

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
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]
20.0	10.0	200.0	1666.7

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} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	β̄
Feld 1	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.63	11	0.90	-0.47	1.40	16.62	0.08*
Feld 2	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	11	0.90	-0.47	1.40	16.62	0.08*
Feld 3	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.63	24	0.90	-0.47	1.40	16.62	0.08*
Feld 4	(L = 0.62 m, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	24	0.90	-0.47	1.40	16.62	0.08*

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	σ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	β̄
Feld 1	0.17	2	0.90	0.89	0.13	2.77	0.05
	0.43	11	0.90	-1.99	0.30	2.77	0.11*
Feld 2	0.20	11	0.90	1.52	0.23	2.77	0.08*
	0.43	17	0.90	-1.03	0.16	2.77	0.06
Feld 3	0.20	17	0.90	1.03	0.16	2.77	0.06
	0.43	24	0.90	-1.52	0.23	2.77	0.08*
Feld 4	0.20	24	0.90	1.99	0.30	2.77	0.11*
	0.46	8	0.90	-0.89	0.13	2.77	0.05



Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	0.63	0.63
Feld 2	0.63	0.63
Feld 3	0.63	0.63
Feld 4	0.63	0.63

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
Auflager A	2	0.90	2.74	460.0	1.00	0.06	1.73	0.03
Auflager B	11	0.90	7.94	520.0	1.00	0.15	1.73	0.09
Auflager C	17	0.90	6.50	520.0	1.00	0.13	1.73	0.07
Auflager D	24	0.90	7.94	520.0	1.00	0.15	1.73	0.09
Auflager E	8	0.90	2.74	460.0	1.00	0.06	1.73	0.03

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

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

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

Aufl.	E_k [-]	$F_{d,dst}$ [kN]	$F_{d,stb}$ [kN]	$\bar{\alpha}$ [-]
A	534	-1.03	0.65	1.59!
B	536	-2.96	1.88	1.57!
C	533	-2.46	1.53	1.61!
D	535	-2.96	1.88	1.57!
E	532	-1.03	0.65	1.59!

ständig/vorüberg.

Zugverankerung

Aufl.	$F_{d,anch}$ [kN]	EK
A	-0.31	584
B	-0.87	586
C	-0.76	583
D	-0.87	585
E	-0.31	582

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

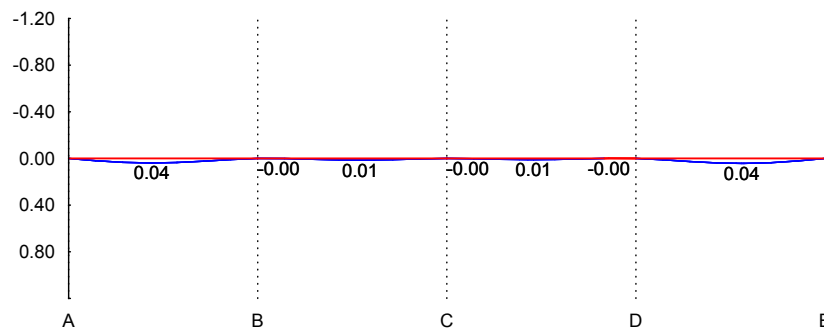
	x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{\alpha}$ [-]
Feld 1	$(L = 0.62 \text{ m, NKL } 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.27	512	W_{inst}	0.0	2.1	0.02
	0.27	514	$W_{net,fin}$	0.0	2.1	0.01
Feld 2	$(L = 0.62 \text{ m, NKL } 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.34	519	W_{inst}	0.0	2.1	0.01
	0.34	515	$W_{net,fin}$	0.0	2.1	0.00
Feld 3	$(L = 0.62 \text{ m, NKL } 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.29	512	W_{inst}	0.0	2.1	0.01
	0.29	514	$W_{net,fin}$	0.0	2.1	0.00
Feld 4	$(L = 0.62 \text{ m, NKL } 1, k_{def} = 0.60)$					
	0.35	519	W_{inst}	0.0	2.1	0.02
	0.35	515	$W_{net,fin}$	0.0	2.1	0.01

W_{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung
 $W_{net,fin}$: Nachweis des Durchhangs



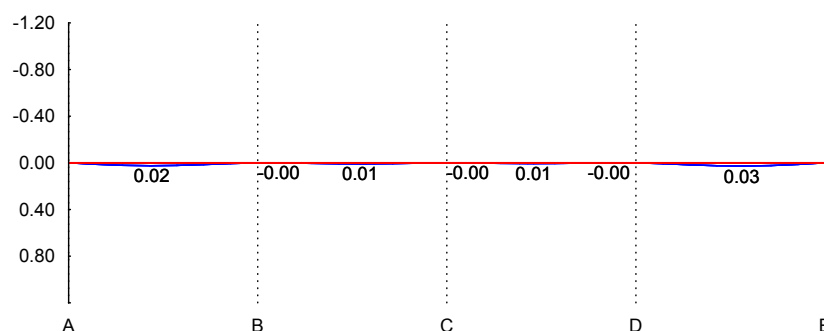
M 1:25

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:25

gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	0.72	0.72
	B	2.09	2.09
	C	1.70	1.70
	D	2.09	2.09
	E	0.72	0.72
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.02	0.14
	B	-0.03	0.39
	C	-0.07	0.36
	D	-0.03	0.39
	E	-0.02	0.14
Einw. $Q_{k,S.A}$	A	1.08	1.08
	B	3.14	3.14
	C	2.55	2.55
	D	3.14	3.14
	E	1.08	1.08
Einw. $Q_{k,S.D}$	A	1.08	1.08
	B	3.14	3.14
	C	2.55	2.55
	D	3.14	3.14
	E	1.08	1.08
Einw. $Q_{k,W.000}$	A	0.02	0.02
	B	0.05	0.05
	C	0.04	0.04
	D	0.05	0.05
	E	0.02	0.02
Einw. $Q_{k,W.090}$	A	-0.67	-0.67
	B	-1.96	-1.96
	C	-1.59	-1.59
	D	-1.96	-1.96



Einw. Qk.W.180	E	-0.67	-0.67
	A	-0.51	-0.51
	B	-1.49	-1.49
	C	-1.21	-1.21
	D	-1.49	-1.49
Einw. Qk.W.270	E	-0.51	-0.51
	A	-0.21	-0.21
	B	-0.62	-0.62
	C	-0.50	-0.50
	D	-0.62	-0.62
	E	-0.21	-0.21

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-0.31	584	2.75	574
B	-0.87	586	7.98	572
C	-0.76	583	6.54	575
D	-0.87	585	7.98	573
E	-0.31	582	2.75	576

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.08
Querkraft	Feld 4	0.20	OK	0.11
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.09
Lagesicherheit			Zugv.	1.61
Zugv.: Für die Auflager A , B , C , D und E ist eine Zugkraftverankerung erforderlich.				

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 4	0.35	OK	0.02
gesamte Enddurchb.	Feld 4	0.35	OK	0.01

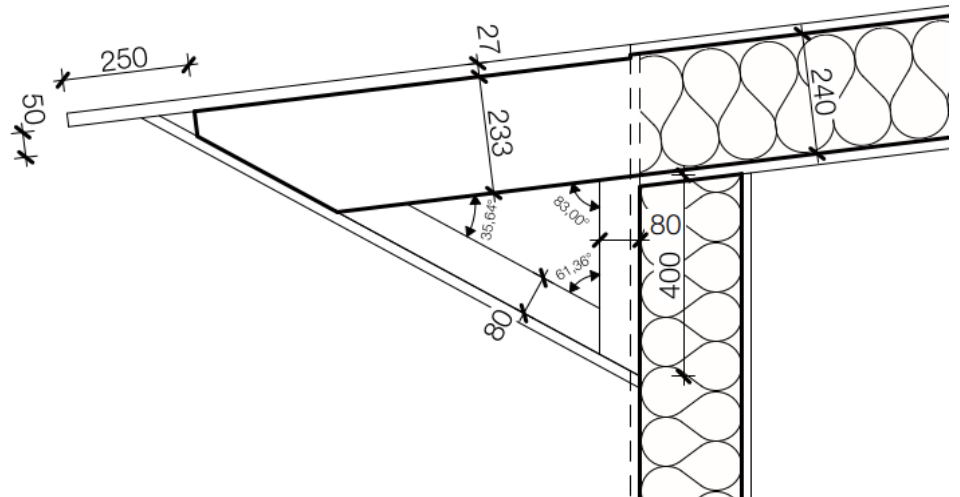


Pos. LVL-01

Vorbemerkungen

Dachüberstände

Gemäß Ausführungsplanung sollen die LVL-Platten im Bereich der Dachüberstände noch 25 cm über die Sparrenenden hinaus frei auskragen.



Nachfolgend werden die Schnittgrößen am Plattensystem ermittelt.

25 cm Dachüberstand

$$\begin{aligned}\sigma_{y,d} &= 9,14 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{x,d} &= 6,52 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{v,d} &= 8,14 \text{ N/mm}^2 \\ V_{Ed} &= 2,9 \text{ kN}\end{aligned}$$

19 cm DÜ

$$\begin{aligned}\sigma_{y,d} &= 7,97 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{x,d} &= 4,45 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{v,d} &= 6,91 \text{ N/mm}^2 \\ V_{Ed} &= 2,2 \text{ kN}\end{aligned}$$

15 cm DÜ

$$\begin{aligned}\sigma_{y,d} &= 7,49 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{x,d} &= 3,48 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{v,d} &= 6,49 \text{ N/mm}^2 \\ V_{Ed} &= 1,9 \text{ kN}\end{aligned}$$

Widerstände

Charakteristische Festigkeiten			
<u>Biegefestigkeit</u>			
Hochkant (Höhe 300mm)	$f_{m,0,edge,k}$	28.0	32.0
Streuungsparameter	S	0.12	0.12
Flachkant, parallel zur Deckfurnierfaser	$f_{m,0,flat,k}$	32.0	36.0
Flachkant, senkrecht zur Deckfurnierfaser	$f_{m,90,flat,k}$	7.0 ¹	8.0
<u>Druckfestigkeit</u>			
Parallel zur Deckfurnierfaser	$f_{c,0,k}$	19.0 ²	26.0 ²
Senkrecht zur Deckfurnierfaser, hochkant	$f_{c,90,edge,k}$	9.0	9.0
Senkrecht zur Deckfurnierfaser, flachkant	$f_{c,90,flat,k}$	2.2	2.2
<u>Zugfestigkeit</u>			
Parallel zur Deckfurnierfaser (Länge 3000mm)	$f_{t,0,k}$	19.0	26.0
Senkrecht zur Deckfurnierfaser, hochkant	$f_{t,90,edge,k}$	6.0	6.0
Senkrecht zur Deckfurnierfaser, flachkant	$f_{t,90,flat,k}$	NPD	NPD
<u>Scherfestigkeit</u>			
Hochkant	$f_{v,0,edge,k}$	4.5	4.5
Flachkant, parallel zur Deckfurnierfaser	$f_{v,0,flat,k}$	1.3	1.3
Flachkant, senkrecht zur Deckfurnierfaser	$f_{v,90,flat,k}$	0.6	0.6

Zugfestigkeit parallel zur Deckfurnierfaser

$$f_{t,0,k} = 26,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,0,d} = 26,0 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,692 = 17,99 \text{ N/mm}^2$$

Zugfestigkeit senkrecht zur Deckfurnierfaser (hochkant)

$$f_{t,90,edge,k} = 6,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t,90,edge,d} = 6,0 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,692 = 4,15 \text{ N/mm}^2$$



Scherfestigkeit (hochkant)

$$f_{v,0,edge,k} = 4,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,0,edge,d} = 4,5 \text{ N/mm}^2 * 0,692 = 3,11 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,Ed} = 2.900 \text{ N} / (120 \text{ mm} * 1,5 * 120 \text{ mm}) = 0,13 \text{ N/mm}^2$$

Nachweise

25 cm Dachüberstand

$$17,99 \text{ N/mm}^2 > 9,14 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

$$4,15 \text{ N/mm}^2 < 6,52 \text{ N/mm}^2 \quad !!!$$

$$3,11 \text{ N/mm}^2 > 0,13 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

19 cm Dachüberstand

$$17,99 \text{ N/mm}^2 > 7,97 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

$$4,15 \text{ N/mm}^2 < 4,45 \text{ N/mm}^2 \quad !!!$$

$$3,11 \text{ N/mm}^2 > 0,10 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

15 cm Dachüberstand

$$17,99 \text{ N/mm}^2 > 7,49 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

$$4,15 \text{ N/mm}^2 > 3,48 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

$$3,11 \text{ N/mm}^2 > 0,09 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

DHF-Platte

Die DHF-Deckplatte krägt an den Giebelwänden ca. 20 cm aus. Da hier nur einachsige Biegung vorherrscht und die Zugfestigkeit größer ist als bei der LVL-Platte quer zur Faser werden ohne weiteren Nachweis näherungsweise die Zugspannungen aus dieser Bemessung verwendet.

Charakteristische Festigkeitswerte und Rechenwerte der Steifigkeiten in N/mm² (abZ Z-9.1-454)

Dicke t_{nom} mm	Scheibenbeanspruchung				
	Biegung	Zug		Druck	
	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$
12-20	11	11,7		9,6	
					$f_{v,k}$
					3,4

$$f_{t,0,Rd} = 11,7 \text{ N/mm}^2 * 0,692 = 8,1 \text{ N/mm}^2 > 4,45 \text{ N/mm}^2 \quad \square$$

gewählt

maximaler Dachüberstand

15 cm



Systemkenngößen

860 Knoten	
820 Elemente	0 Stabelemente
15 Festhaltungen	820 Plattenelemente
0 Koppelungen	0 Scheibenelemente
1 Materialkennwerte	0 Schalelemente
1 Querschnittswerte	0 Seilelemente
4 Lastfälle	0 Volumenelemente
0 LF-Kombinationen	0 Federelemente
0 Spannstränge	0 Liniengelenke

Berechnungsort der Flächenelemente: Schwerpunkt
2 Ergebnisorte in den Stäben

Gedrehte Koordinatensysteme
66 Elementsysteme
0 Schnittkraftsysteme
0 Bewehrungssysteme

Querschnittswerte

1	Fläche	Kerto LVL Q-Panel 36 C Elementdicke [m] dz = 0,0270 Orthotropie dzy/dz = 1 E-Modul Platte/Scheibe = 1	drillweich
---	--------	--	------------

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	Quer- dehnz.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]	Verschiedenes
1	1	Frei	2000	690	0,00	5,00e-06	4,800	fc = 2,2 [MN/m²] ft = 26 Raghava Fließbeding.

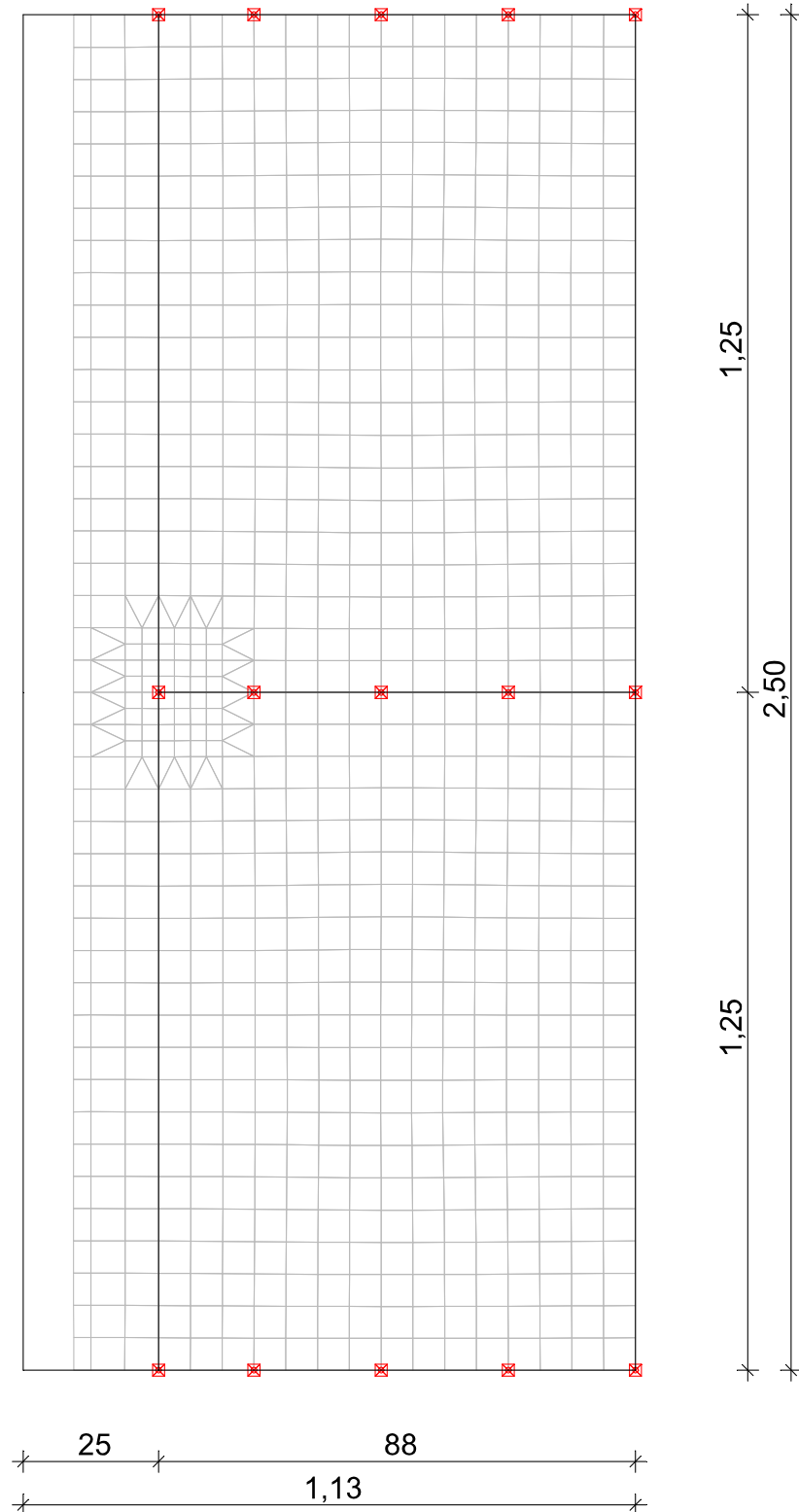
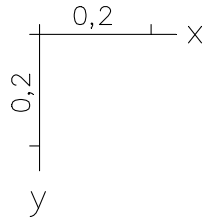


PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.4
2022-115
26.03.2025





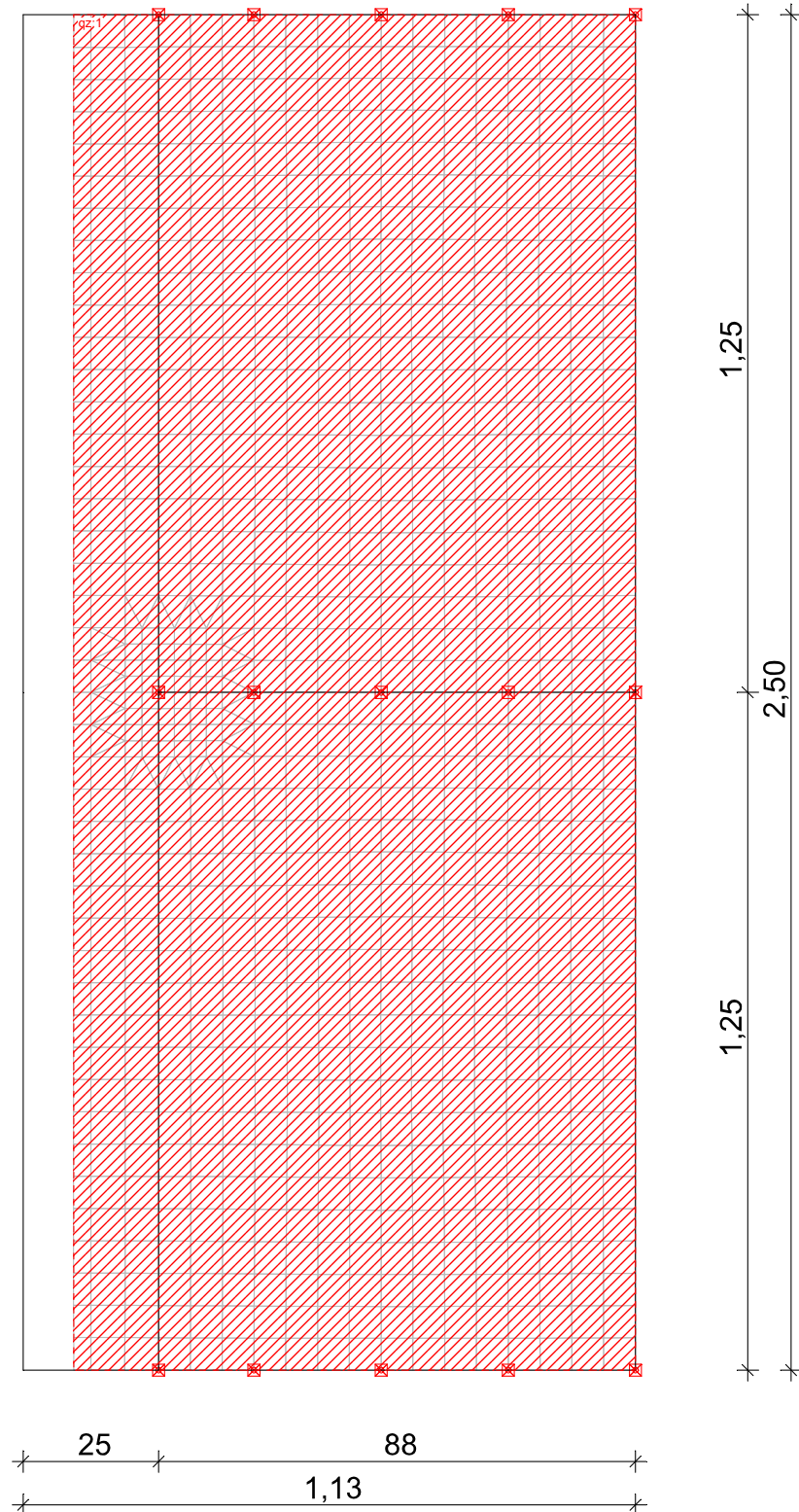
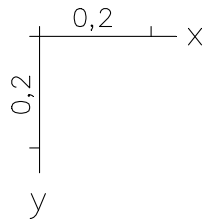
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.5
2022-115
26.03.2025

EIGENLAST



LF 1: Belastung, Eigenlast

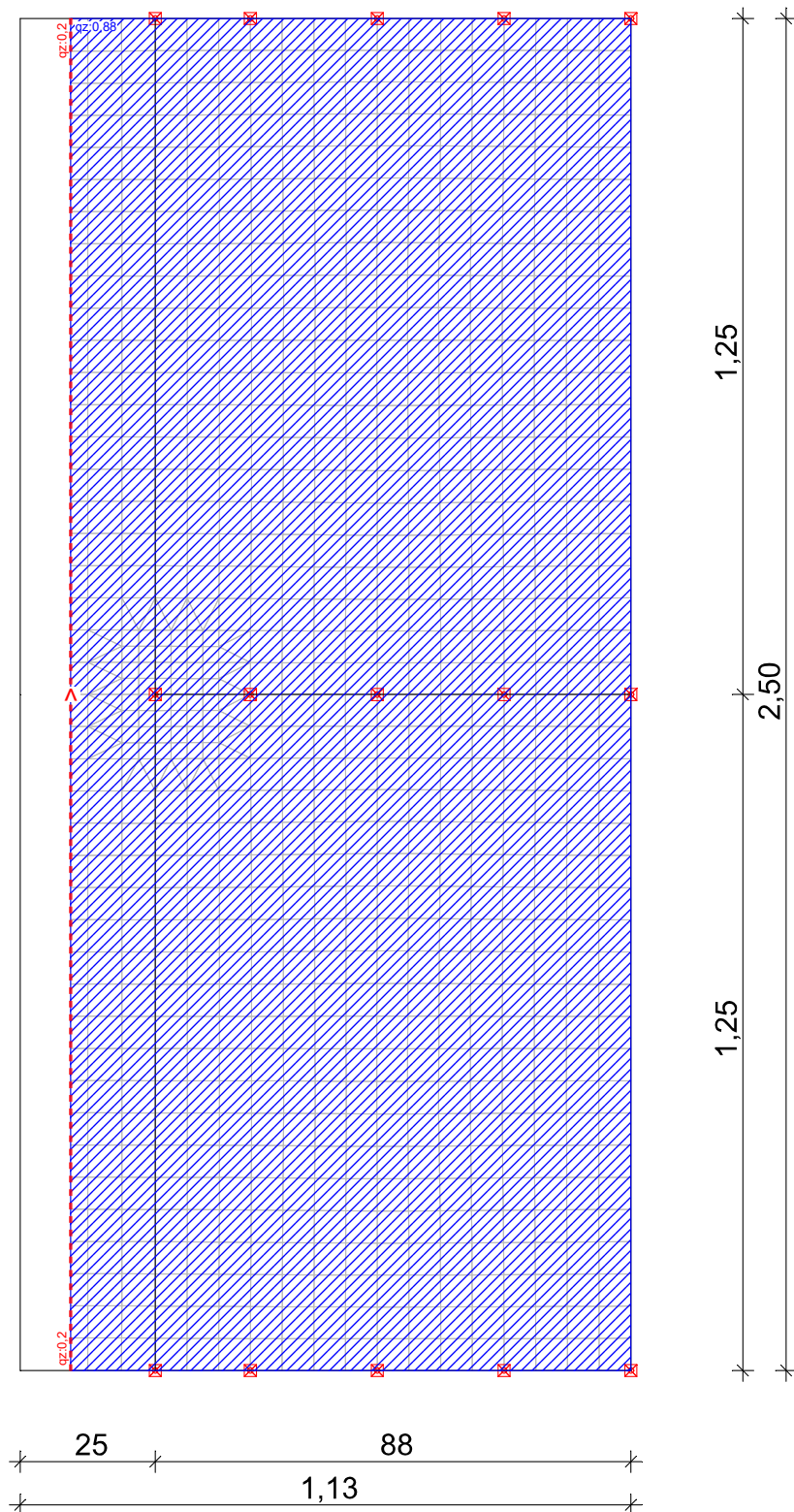
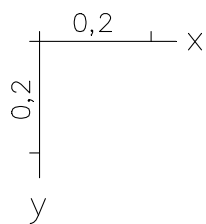


PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.6
2022-115
26.03.2025



LF 2: Belastung, Schnee

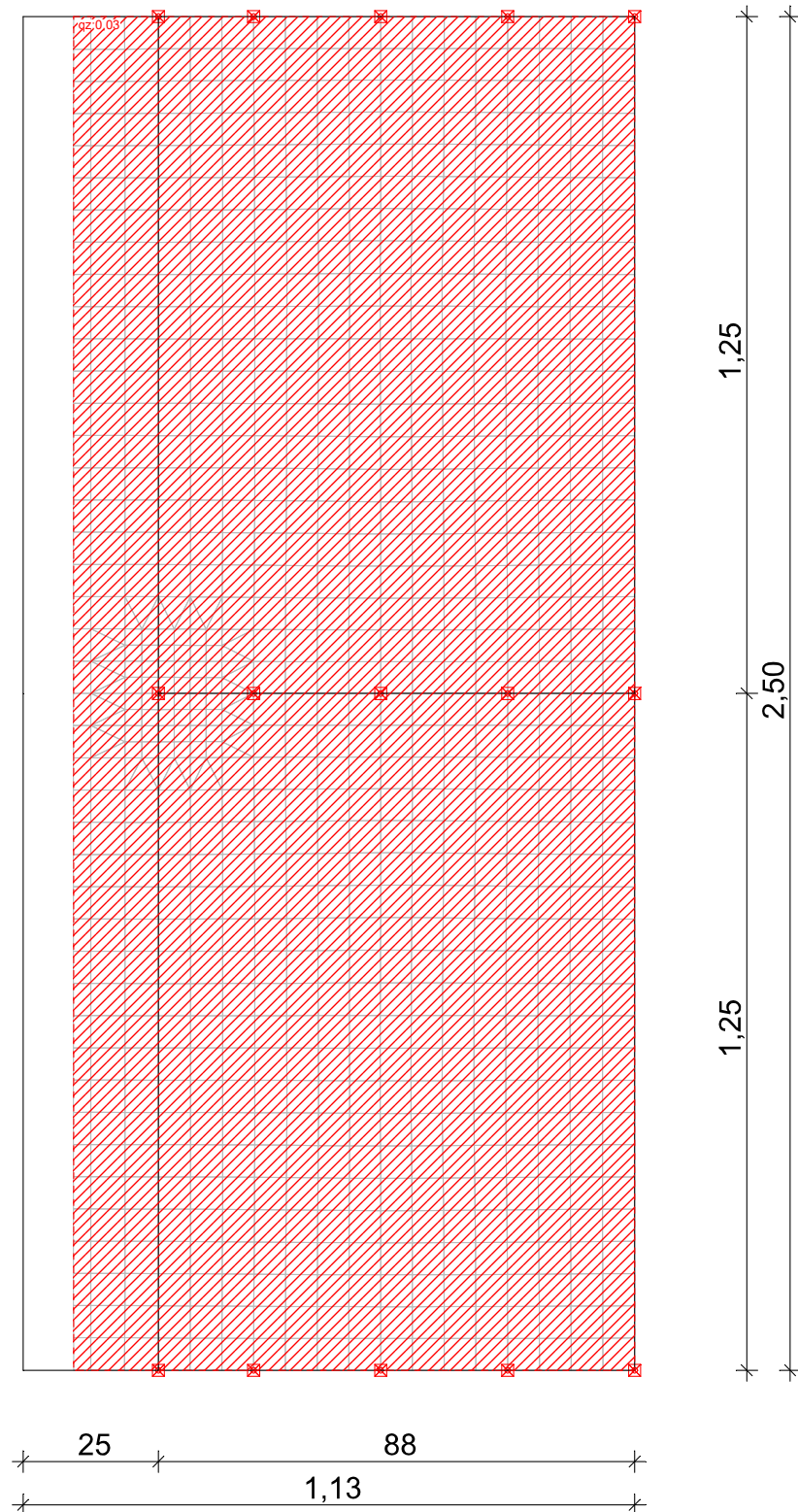
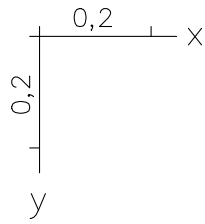


PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.7
2022-115
26.03.2025



LF 3: Belastung, Wind ab

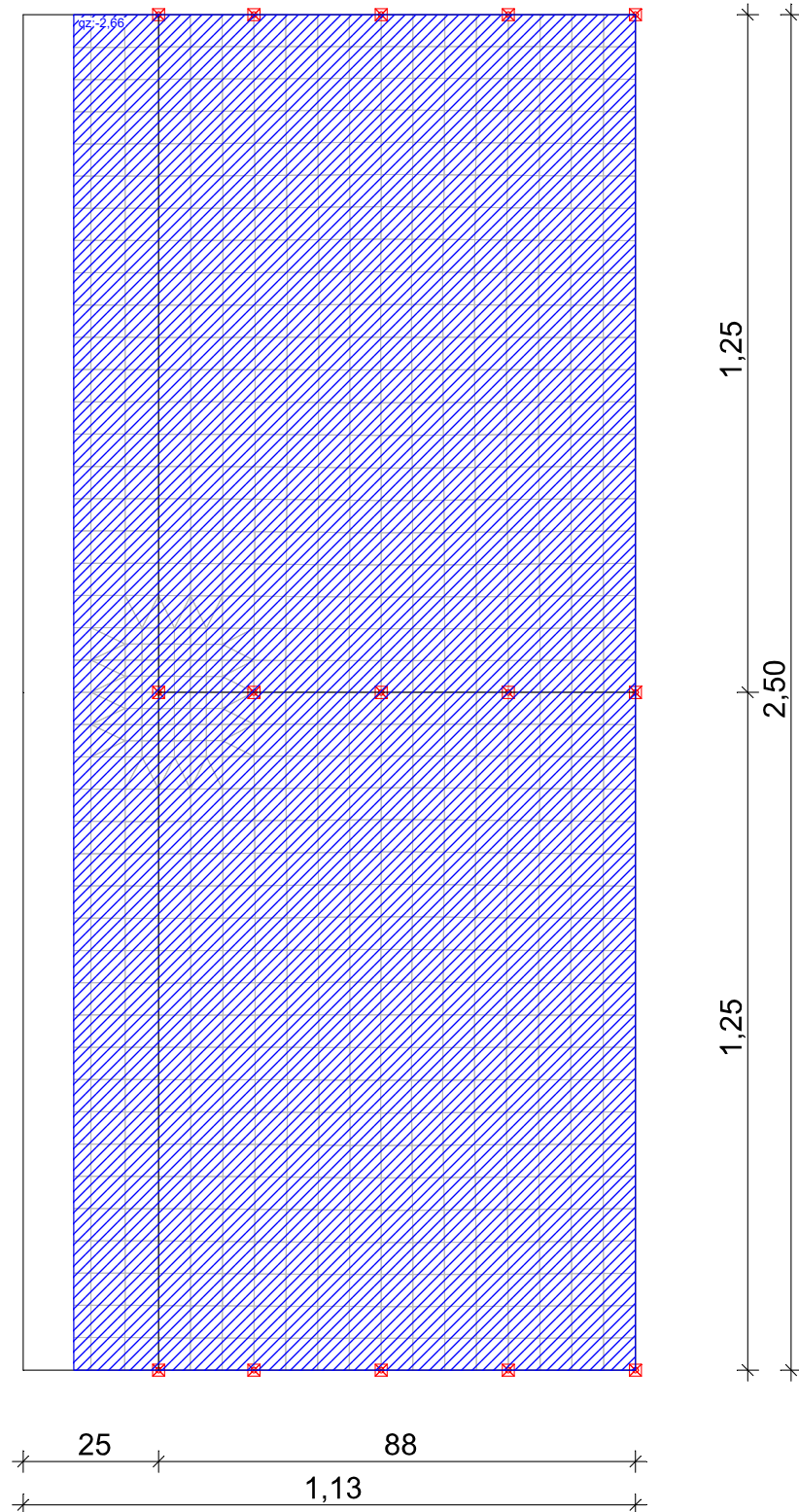
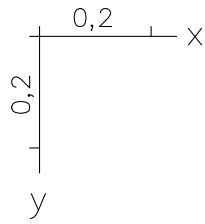


PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.8
2022-115
26.03.2025



LF 4: Belastung, Wind auf

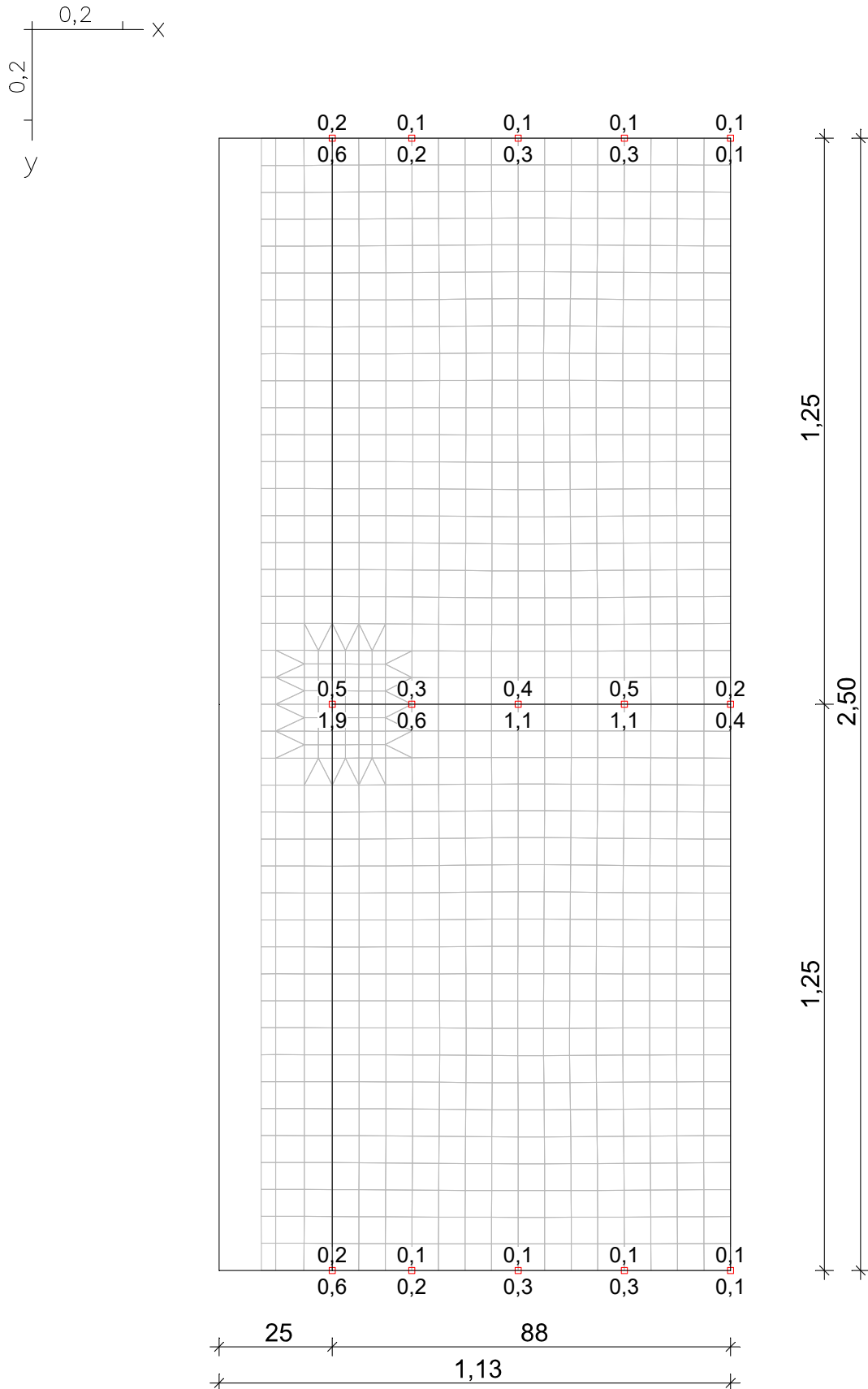


Finite Elemente 23.20a x64 © InfoGraph GmbH

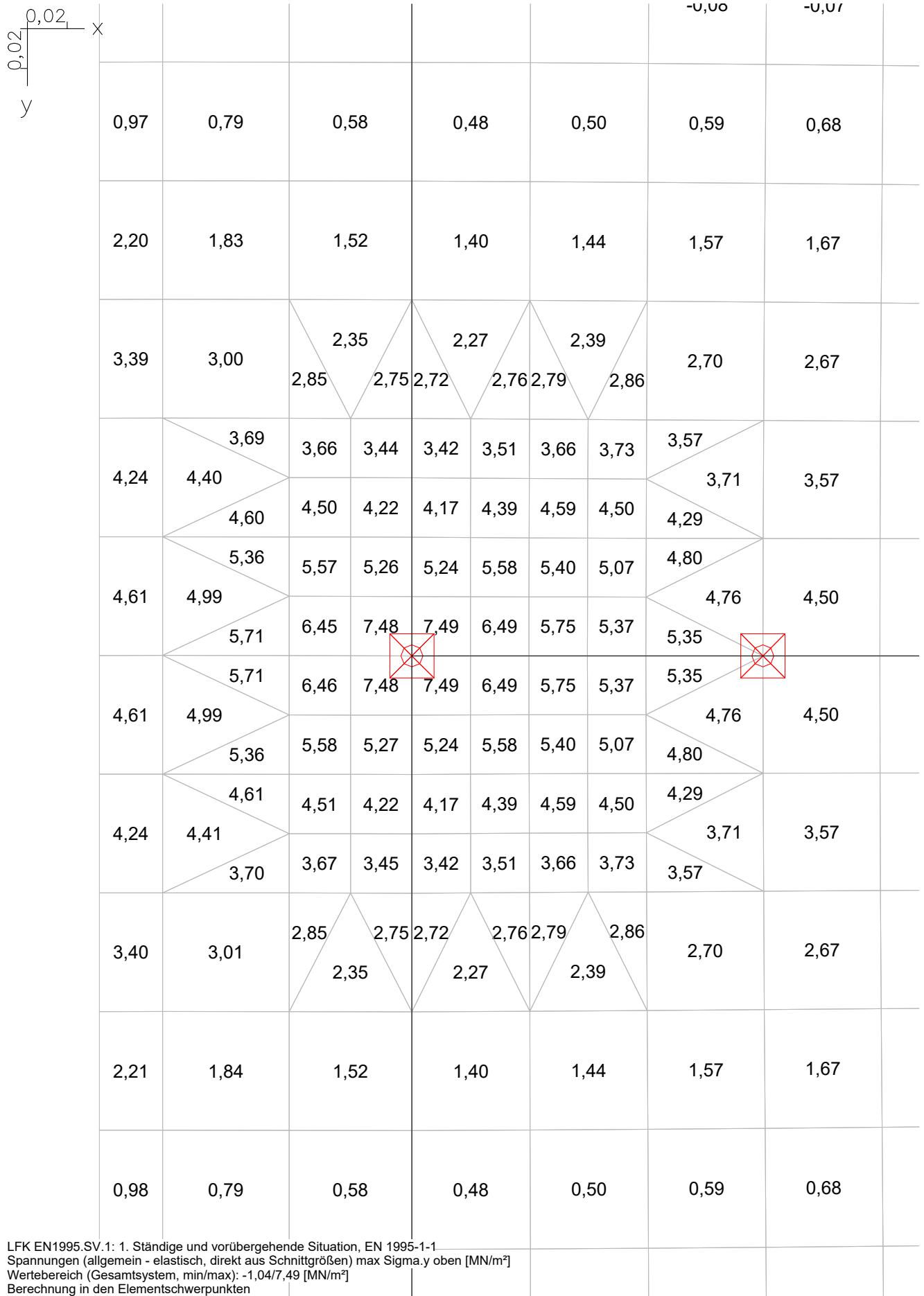
Dachüberstand LVL 20 cm - 19.03.2025 09:02:39 - Blatt 7

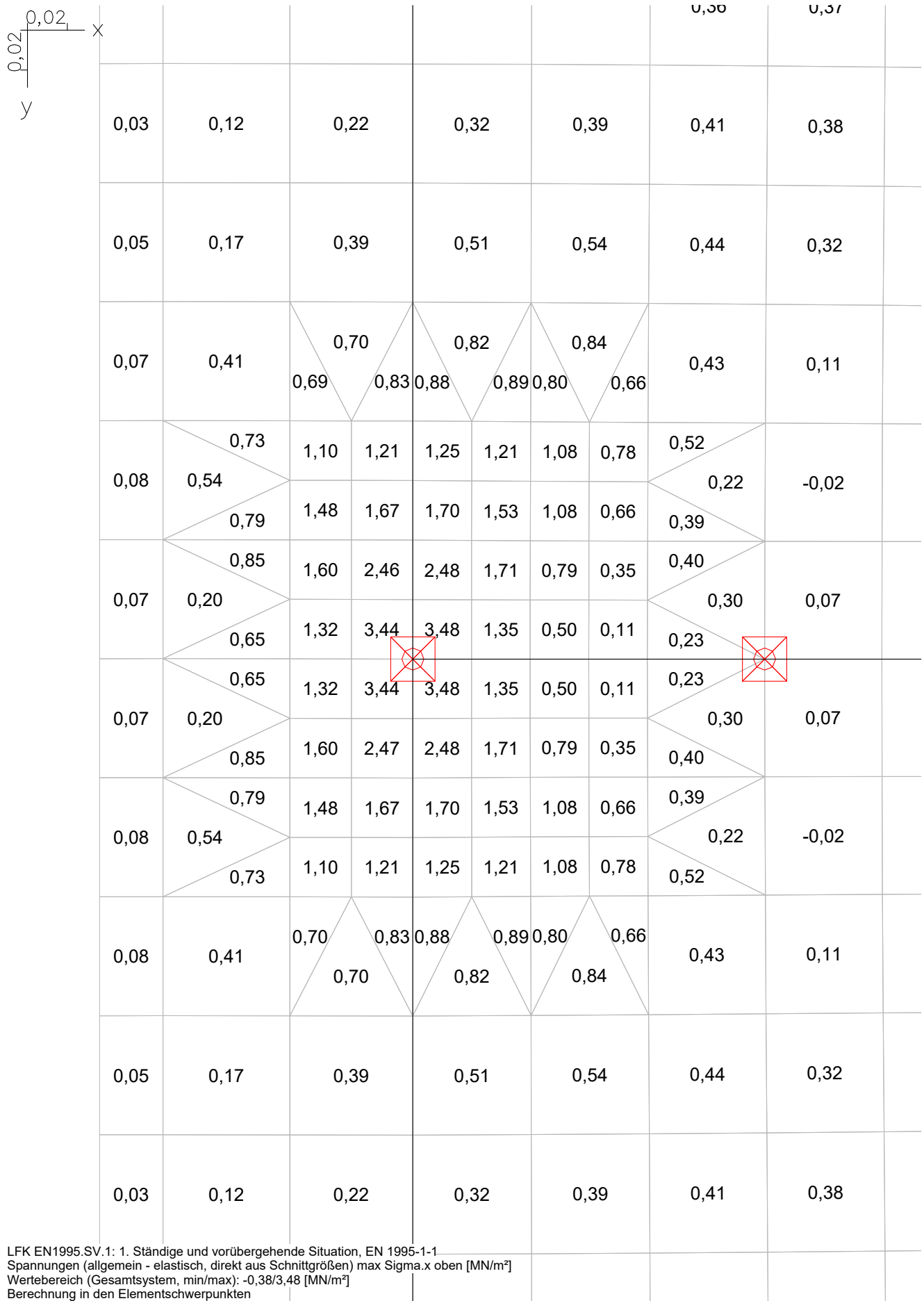
Summe der aufgetragenen Lasten und Auflagerreaktionen

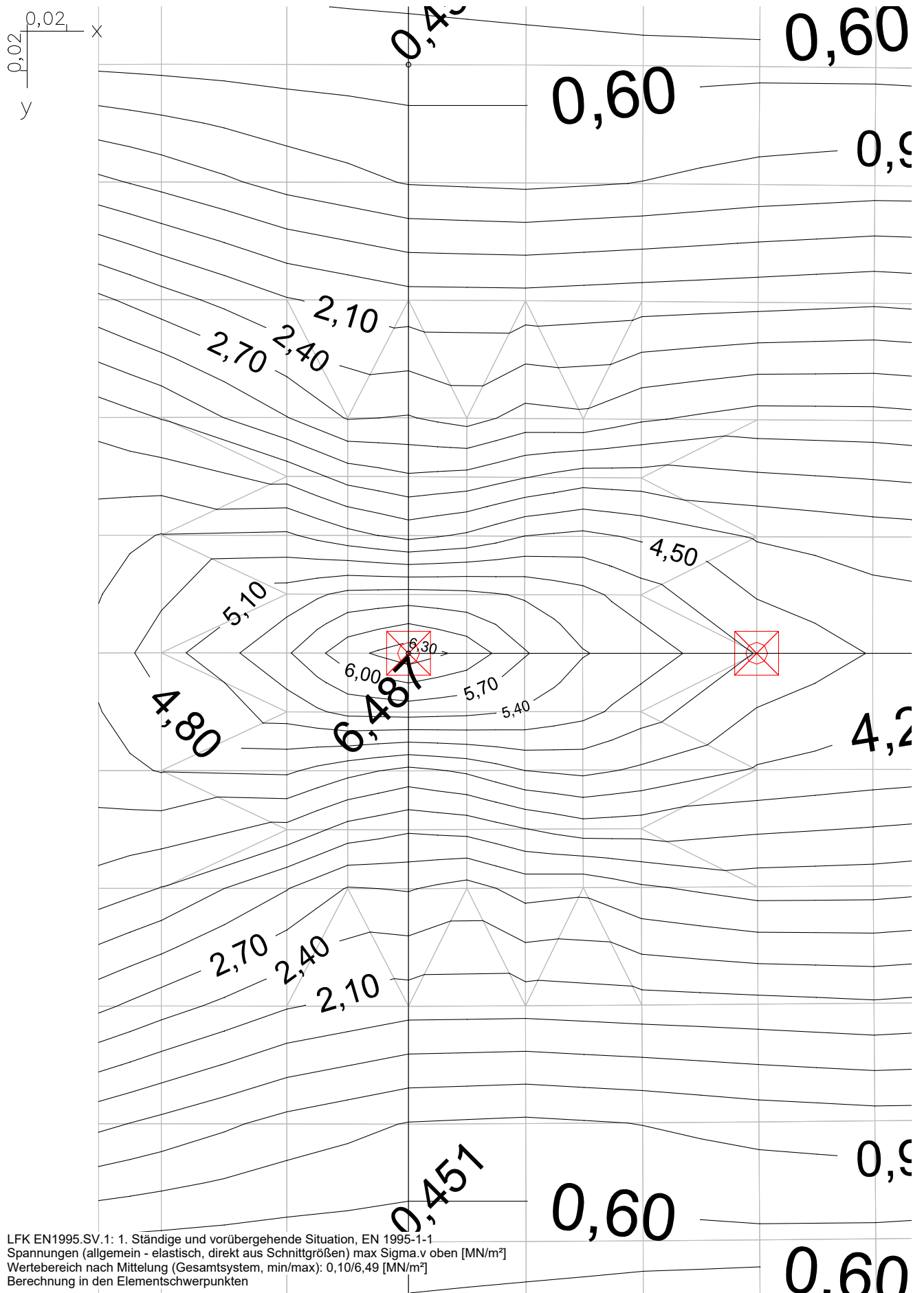
LF.	Bezeichnung	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	Eigenlast	0,000	0,000	2,927
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	2,927
2	Schnee	0,000	0,000	2,780
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	2,780
3	Wind ab	0,000	0,000	0,078
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	0,078
4	Wind auf	0,000	0,000	-6,891
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	-6,891

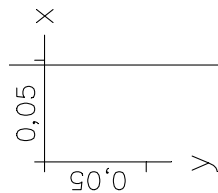


LFK EN1995.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1995-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Rz(l) [kN]









LFK EN1995.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1995-1-1 Spannungen (allgemein - elastisch, direkt aus Schnittgrößen) max Sigma.1/S Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -3,307,49 [MN/m²] Berechnung in den Elementschwerpunkten	-0,24 0
--	-----------------------

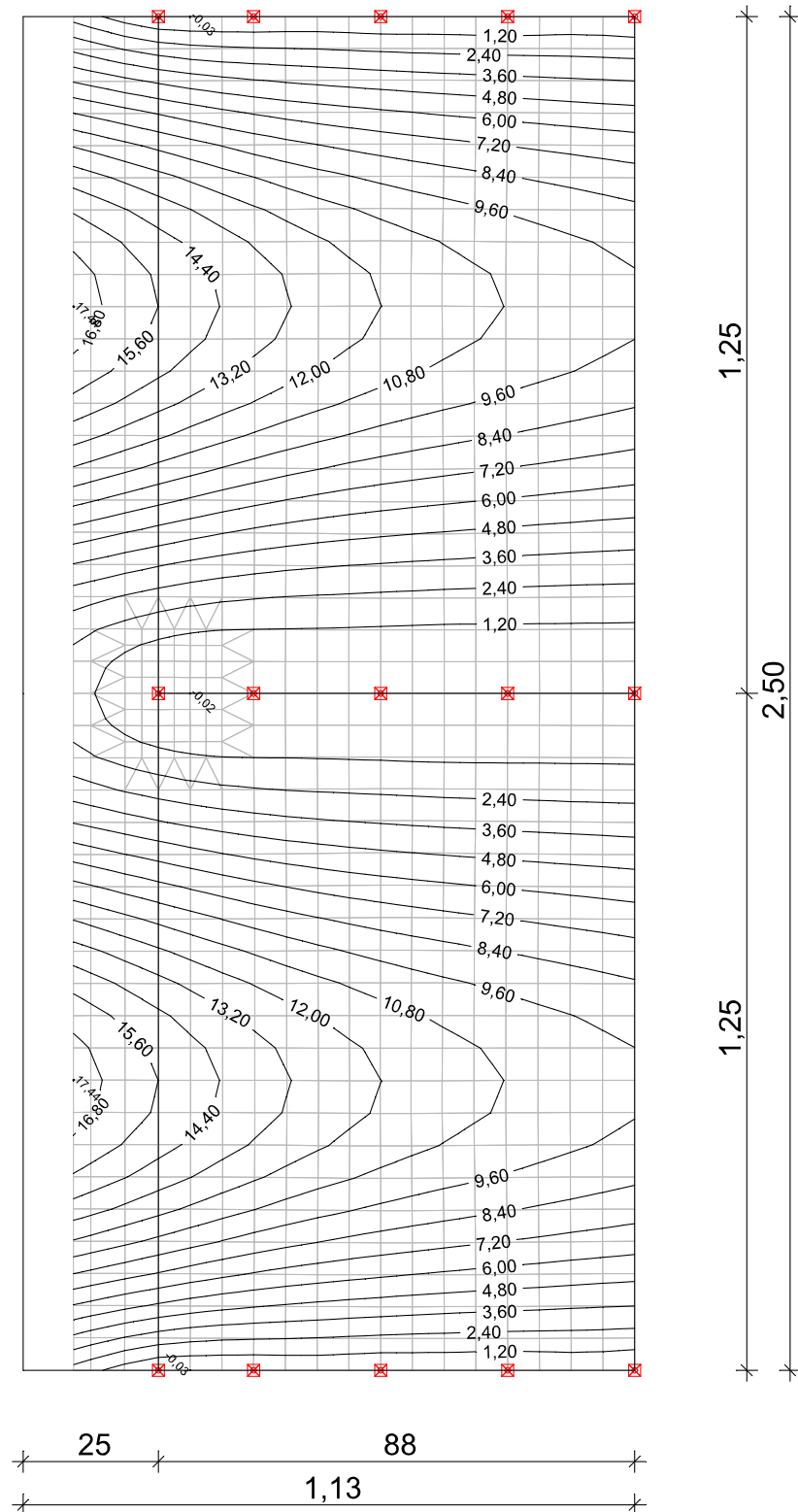
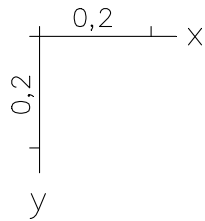


PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
LVL-01 Dachüberstände

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

213.15
2022-115
26.03.2025



LFK EN1995.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1995-1-1
Deformationen max uz [mm]
Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -0,03/17,44 [mm]



Pos. S-01

Hallenstütze Achse B

Grund der Revision

Ergänzung Horizontallast Prallwand.
Ergänzung Torsionsmoment aus Binderschiefstellung.

Vorbemerkungen

Nachweis der Hallenstützen auf Achse B als Kragstützen.
Stellvertretender Nachweis der Stütze auf Achse B/9.

Belastung

Eigengewicht
Binder Lastübernahme aus Pos. B-01
Dachüberstand Lastübernahme aus Pos. D-03
Vordach Lastübernahme aus Pos. SP-02
Wind auf Fassade
Wind auf Giebel
Prallwand exzentrisch
Anprall gegen Prallwand $Q = 2,0 \text{ kN}$
Gabelmoment $M_{k,d} = 6,41 \text{ kNm}$

Die horizontale Nutzlast in der Kategorie C4 beträgt $1,0 \text{ kN/m}$ (Holmlast Geländer). Unter Berücksichtigung eines Dynamikfaktors von $1,5 \dots 2,0$ scheint die angesetzte Horizontallast von $Q = 2,0 \text{ kN}$ angemessen.

Grundsätzlich wird die Halle in Richtung der Buchstabenachsen über die Dachscheibe und die Aussteifungswände auf den Achsen B und D ausgesteift, sodass die Stützen eigentlich nur die Aussteifung in Richtung der Zahlenachsen übernehmen. Da aber oberhalb der Anbaudächer durchgehende Fensterbänder in den Aussteifungswänden liegen, müssen die Stützen bis UK Fensterband auch die Aussteifung längs zur Halle übernehmen.

Die Lasten aus der Firstpfette (Pos. SP-02) werden hier noch inkl. Ausmitte berücksichtigt. Wenn die Sparren direkt auf den Wänden abgesetzt werden, entfällt die Firstpfette und somit auch die exzentrische Last auf die Stütze.

Unter Berücksichtigung der Giebelwände als Aussteifungswände würde die Windlast auf die Fassade über die Dachscheibe abgetragen werden. Die Stützen hätten rechnerisch ein horizontales Auflager am Stützenkopf. Auf der sicheren Seite liegend wird dies zunächst vernachlässigt.

Bemessung

Verformung

$$f_{zul} = L/150 \text{ (Kragarm)} = 3800 \text{ mm} / 150 = 25,3 \text{ mm} > 22,5 \text{ mm} = f_{vorth} \quad \square$$

Hinweis:

Imperfektionen ($M_{k,d}$) dürfen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit vernachlässigt werden, sodass der Verformungsnachweis aus der ursprünglichen Bemessung maßgebend bleibt.

gewählt

Holzstütze

24/45 cm

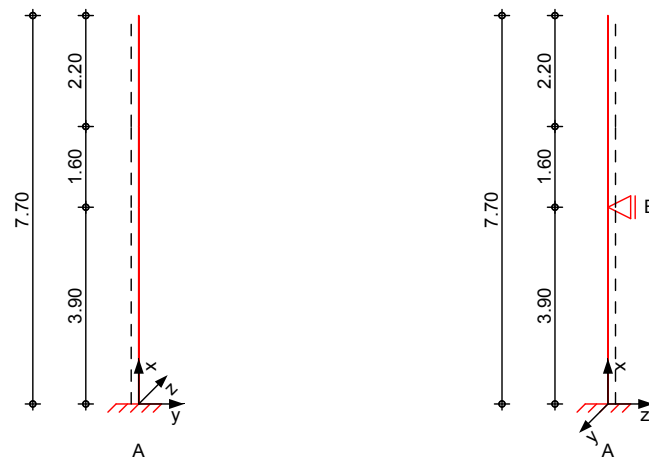
BSH GL24h



System

Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
HA	2.20	BSH GL24h	45/24
ST	1.60	BSH GL24h	45/24
GR	3.90	BSH GL24h	45/24

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
D	7.70	frei	frei	frei	frei
C	5.50	frei	frei	frei	frei
B	3.90	fest	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk.S

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.S.A Fall (i)

Qk.S.B Fall (ii)

Qk.S.C Fall (iii)

Qk.S.D Fall (iii) + Überhang

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Qk.W.000 Anströmrichtung $\varphi = 0^\circ$

Qk.W.090 Anströmrichtung $\varphi = 90^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\varphi = 180^\circ$

Qk.W.270 Anströmrichtung $\varphi = 270^\circ$

Ak

Anprall

Anpralllast



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

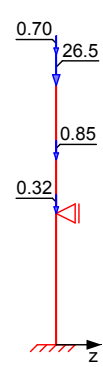
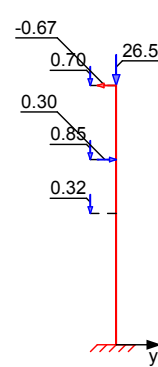
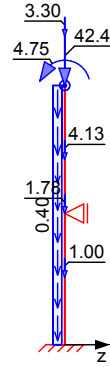
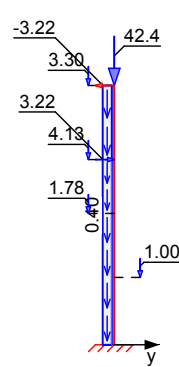
Einwirkungen

Gk

Gk

Qk . N

Qk . N

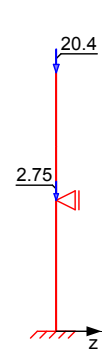
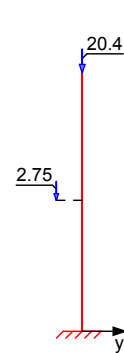
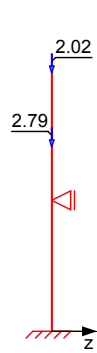
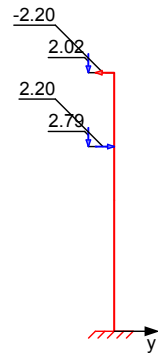


Qk . S

Qk . S

Qk . S . A

Qk . S . A

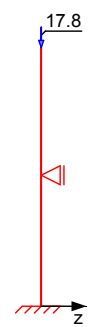
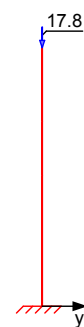
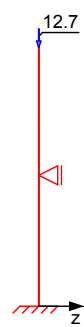


Qk . S . B

Qk . S . B

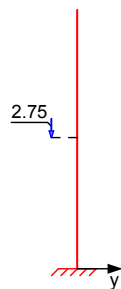
Qk . S . C

Qk . S . C

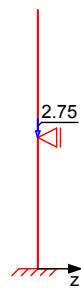




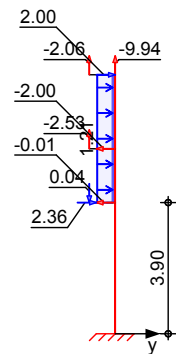
Qk . S . D



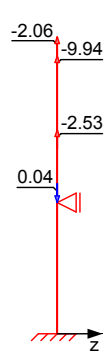
Qk . S . D



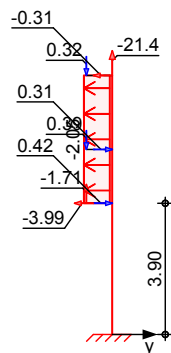
Qk . W . 000



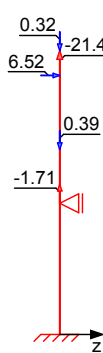
Qk . W . 000



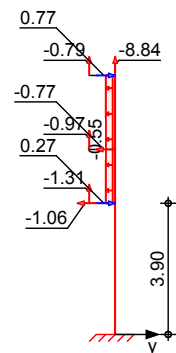
Qk . W . 090



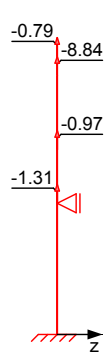
Qk . W . 090



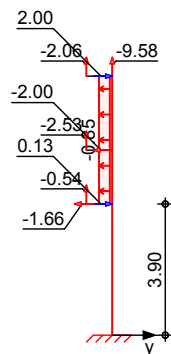
Qk . W . 180



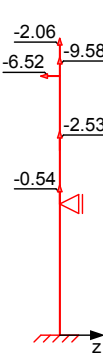
Qk . W . 180



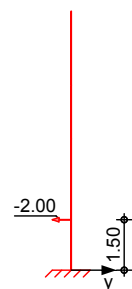
Qk . W . 270



Qk . W . 270



Ak



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten
Ges. Komm.

Ort

a

s

q_u

q_o

GR	Eigengew
ST	Eigengew
HA	Eigengew

0.00	3.90		0.40
0.00	1.60		0.40
0.00	2.20		0.40

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten
Ges. Komm.

Ort

a

F_x

e_y

e_z

(a)	HA	Binder
(b)	HA	DÜ
(c)	ST	DÜ
(d)	GR	Sparren
(e)	GR	Prallw.

2.20	42.43	0.0	0.0
2.20	3.30	-25.0	0.0
1.60	4.13	-25.0	0.0
3.90	1.78	-25.0	0.0
2.00	1.00	25.0	0.0



Einw. <i>Qk.N</i>	(a)	HA	Binder	1	2.20	26.53	0.0	0.0
	(b)	HA	DÜ	2	2.20	0.70	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ	3	1.60	0.85	-25.0	0.0
	(d)	GR	Sparren	4	3.90	0.32	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.S</i>	(b)	HA	DÜ		2.20	2.02	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ		1.60	2.79	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.S.A</i>	(a)	HA	Binder		2.20	20.35	0.0	0.0
	(d)	GR	Sparren		3.90	2.75	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.S.B</i>	(a)	HA	Binder		2.20	12.72	0.0	0.0
Einw. <i>Qk.S.C</i>	(a)	HA	Binder		2.20	17.81	0.0	0.0
Einw. <i>Qk.S.D</i>	(d)	GR	Sparren		3.90	2.75	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.W.000</i>	(a)	HA	Binder		2.20	-9.94	0.0	0.0
	(b)	HA	DÜ		2.20	-2.06	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ		1.60	-2.53	-25.0	0.0
	(d)	GR	Sparren		3.90	0.04	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.W.090</i>	(a)	HA	Binder		2.20	-21.41	0.0	0.0
	(b)	HA	DÜ		2.20	0.32	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ		1.60	0.39	-25.0	0.0
	(d)	GR	Sparren		3.90	-1.71	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.W.180</i>	(a)	HA	Binder		2.20	-8.84	0.0	0.0
	(b)	HA	DÜ		2.20	-0.79	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ		1.60	-0.97	-25.0	0.0
	(d)	GR	Sparren		3.90	-1.31	-25.0	0.0
Einw. <i>Qk.W.270</i>	(a)	HA	Binder		2.20	-9.58	0.0	0.0
	(b)	HA	DÜ		2.20	-2.06	-25.0	0.0
	(c)	ST	DÜ		1.60	-2.53	-25.0	0.0
	(d)	GR	Sparren		3.90	-0.54	-25.0	0.0

- (a) aus Pos. 'B-01', Lager 'A' (Seite 120.1)
- (b) aus Pos. 'D-03', Lager 'B' (Seite 71)
- (c) aus Pos. 'D-03', Lager 'A' (Seite 71)
- (d) aus Pos. 'SP-02', Lager 'B', Lasteinzug = 0.62 m
(Seite 150a)
- (e) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_PW' * (2.5)
 $0.400 * (2.5) = 1.00 \text{ kN}$

Streckenlasten in y-Richtung	Gleichlasten				Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Ges.	Komm.							
Einw. <i>Qk.W.000</i>	(a)	ST				0.00	3.80		1.21
Einw. <i>Qk.W.090</i>	(b)	ST				0.00	3.80		-2.05
Einw. <i>Qk.W.180</i>	(c)	ST				0.00	3.80		-0.55
Einw. <i>Qk.W.270</i>	(d)	ST				0.00	3.80		-0.85

- (a) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.000 * (2.5)
 $0.484 * (2.5) = 1.21 \text{ kN/m}$
- (b) aus Pos. 'LA-02' Wind, A, WeS,
Qk.W.270 * (2.5)
 $-0.819 * (2.5) = -2.05 \text{ kN/m}$
- (c) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.180 * (2.5)
 $-0.218 * (2.5) = -0.55 \text{ kN/m}$
- (d) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.090 * (2.5)
 $-0.341 * (2.5) = -0.85 \text{ kN/m}$



Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten und -momente
Ges. Komm. Ort

				a [m]	F _y [kN]	M _z [kNm]
Einw. Gk	(a)	HA	DÜ	2.20	-3.22	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	3.22	0.00
Einw. Qk.N	(a)	HA	DÜ	2.20	-0.67	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	0.29	0.00
Einw. Qk.S	(a)	HA	DÜ	2.20	-2.20	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	2.20	0.00
Einw. Qk.W.000	(a)	HA	DÜ	2.20	2.00	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	-2.00	0.00
	(c)	GR	Sparren	3.90	-0.01	0.00
	(d)	GR		3.90	2.36	0.00
Einw. Qk.W.090	(a)	HA	DÜ	2.20	-0.31	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	0.31	0.00
	(c)	GR	Sparren	3.90	0.42	0.00
	(e)	GR		3.90	-3.99	0.00
Einw. Qk.W.180	(a)	HA	DÜ	2.20	0.77	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	-0.77	0.00
	(c)	GR	Sparren	3.90	0.27	0.00
	(f)	GR		3.90	-1.06	0.00
Einw. Qk.W.270	(a)	HA	DÜ	2.20	2.00	0.00
	(b)	ST	DÜ	1.60	-2.00	0.00
	(c)	GR	Sparren	3.90	0.13	0.00
	(g)	GR		3.90	-1.66	0.00
Einw. Ak	(h)	GR		1.50	-2.00	0.00

- (a) aus Pos. 'D-03', Lager 'B' (Seite 71)
- (b) aus Pos. 'D-03', Lager 'A' (Seite 71)
- (c) aus Pos. 'SP-02', Lager 'B', Lasteinzug = 0.62 m (Seite 150a)
- (d) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.000 $\cdot (2.5 \cdot (3.9/2))$
 $0.484 \cdot (2.5 \cdot (3.9/2)) = 2.36$ kN
- (e) aus Pos. 'LA-02' Wind, A, WeS,
Qk.W.270 $\cdot (2.5 \cdot (3.9/2))$
 $-0.819 \cdot (2.5 \cdot (3.9/2)) = -3.99$ kN
- (f) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.180 $\cdot (2.5 \cdot (3.9/2))$
 $-0.218 \cdot (2.5 \cdot (3.9/2)) = -1.06$ kN
- (g) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.090 $\cdot (2.5 \cdot (3.9/2))$
 $-0.341 \cdot (2.5 \cdot (3.9/2)) = -1.66$ kN
- (h) Personenanprall $-2 = -2.00$ kN

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente
Ges. Komm. Ort

				a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	(a)	HA		2.20	0.00	4.75
Einw. Qk.W.090	(b)	HA	W_Giebel	2.20	6.52	0.00
Einw. Qk.W.270	(c)	HA	W_Giebel	2.20	-6.52	0.00



- (a) Torsionsmoment aus
Stabilisierungslasten Binder
 $6.41/1.35 = 4.75 \text{ kNm}$
- (b) aus Pos. 'AS-01' EG W2 (Vy),
Qk.W.090 (max)
 $6.519 = 6.52 \text{ kN}$
- (c) aus Pos. 'AS-01' EG W2 (Vy),
Qk.W.270 (min)
 $-6.519 = -6.52 \text{ kN}$

Imperfektionen

Tabelle	Feld	x [m]	Wz [mm]	Wy [mm]
Bild 1	GR	0.00	0.00	0.00
		3.90	0.00	35.21*
	ST	0.00	0.00	35.21*
		1.60	0.00	49.66*
	HA	0.00	0.00	49.66*
Bild 3	GR	2.20	0.00	69.52*
		0.00	0.00	0.00
	ST	1.28	-3.21*	0.00
		3.90	15.71*	0.00
	HA	0.00	15.71*	0.00
Bild 4	GR	1.60	30.16*	0.00
		0.00	30.16*	0.00
	ST	2.20	50.02*	0.00
		0.00	0.00	0.00
	HA	0.00	0.00	0.00
Bild 6	GR	2.62	18.92*	0.00
		3.90	15.71*	0.00
	ST	0.00	15.71*	0.00
		1.60	14.16*	0.00
	HA	0.00	14.16*	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in
ungünstiger Laststellung angesetzt

ständig/vorüberg.	Ek	Imp.	I (Ü*Ñ*EW)		
			1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+0.75*Qk.S
	260	1	1.35*Gk	(1)*	
	350	3	1.35*Gk	(1)*	
	359	6	+1.50*Qk.W.090 1.35*Gk	(1)*	
	366	3	+1.50*Qk.W.270 1.35*Gk	(1)*	
	371	6	+1.50*Qk.W.090 1.35*Gk	(1)*	
			+1.50*Qk.W.270		



quasi-st., $W_{net,fin}$	228	1.00	Gk			
	230	1.00	Gk	+0.30	Qk.N	
				(2,4)*		
Brand	1185	1	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(1,2)*		
	1216	4	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(1)*		+0.20
	1218	6	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(1)*		+0.20
	1241	3	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(1,2,3,4)*		+0.20
	1286	6	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(1,3,4)*		+0.20
	1294	6	1.00	Gk	+0.30	Qk.N
				(2)*		+0.20

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

E-Moduln pro Kombination	Kombinationen	E-Modul [N/mm ²]
	228,230	11500
	260,350,359,366,371	8846
	1185,1216,1218,1241,1286,1294	10543

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie II. Ordnung

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	E_k E_k	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k E_k	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]	E_k E_k
	[m]						
Geschoss 3	2.20	-120.86	292	4.75	638	-13.08	369
		-14.09	452	6.41	266	12.05	366
	1.60	-121.18	292	-2.21	892	-12.97	369
		-14.33	452	14.23	369	12.09	366
	0.00	-122.05	292	-20.66	892	-12.25	369
Geschoss 2		-14.97	452	34.49	369	11.84	366
	1.60	-128.52	292	-20.66	892	-12.30	369
		-19.68	452	34.49	369	12.01	366
	0.00	-129.38	292	-38.69	366	-10.92	369
		-20.32	452	53.15	369	11.20	366
Geschoss 1	3.90	-136.24	292	-38.69	366	-14.02	896
		-19.53	404	53.15	369	19.30	370
	2.00	-137.26	292	-11.08	366	-15.29	366
		-20.28	404	15.17	369	21.01	369
	2.00	-138.61	292	-11.08	366	-15.28	366
		-21.28	404	15.17	369	21.02	369
	0.60	-139.37	292	-14.92	369	-15.92	366
		-21.84	404	10.88	366	21.74	369
	0.00	-139.69	292	-27.92	369	-15.82	366
		-22.08	404	20.41	366	21.56	369

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k E_k	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$ [kN]	E_k E_k
	[m]				
Geschoss 3	2.20	-2.13	517	-9.66	517
		-0.05	958	1.22	878
	0.00	-27.80	517	-14.74	529
Geschoss 2		7.04	878	5.21	878
	1.60	-30.53	513	-8.72	505
		6.92	882	6.07	569
	0.00	-46.32	529	-13.47	505
Geschoss 1		18.23	878	8.90	569
	3.90	-46.36	529	-18.87	505



	17.28	970	12.51	569
2.00	-81.48	529	-18.48	505
	40.15	878	12.23	569
2.00	-81.14	529	-18.49	505
	40.40	878	12.25	569
0.00	-117.29	529	-17.79	505
	63.86	878	11.63	569

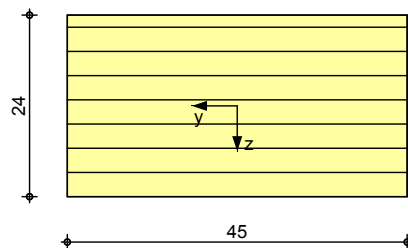
Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
				[N/mm ²]			
	<i>BSH GL24h^f</i>	24.0	19.2	24.0	2.5	3.5	11500
	f: Lamellenlage flachkant						

Querschnitt	Art	b_y	b_z	A	I_y	I_z
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	RE	45.0	24.0	1080	51840	182250
	RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10

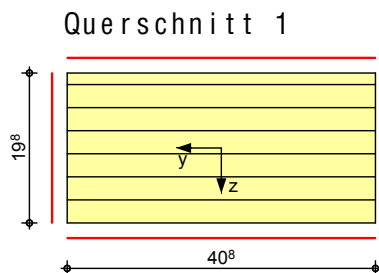


Brandfall	Seite	Klasse	t_{req}
			[min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Restquerschnitte	QS	$\dot{u}_n$	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$	$I_{z,r}$
		[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Abs. 4.2.3								
Geschoss 3	1	0.70	40.8	40.8	121.2	808	26392	112064
Geschoss 2	1		40.8	40.8	121.2	808	26392	112064
Geschoss 1	1		40.8	40.8	121.2	808	26392	112064

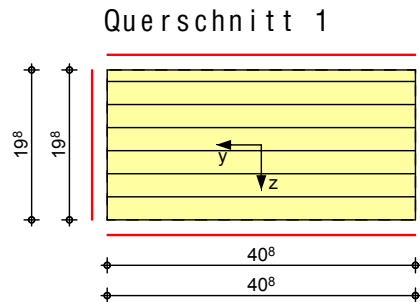
Grafik Querschnittsgrafiken (Brand)

M 1:10

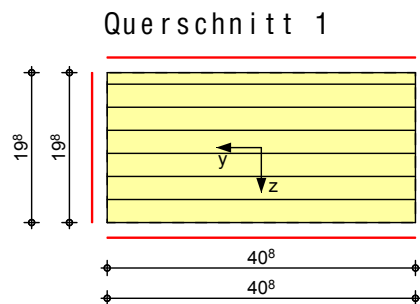




M 1:10



M 1:10



— brandbeanspruchte Seiten

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}	Q _{0,d} Q _{my,d} Q _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	(L = 2.20 m)						
	2.20	260	0.60	-61.74	0.57	11.08	
				6.41	1.48	11.08	
				-1.11	0.14	11.08	0.15 *
	0.00	359	1.00	-74.85	0.69	18.46	
Geschoss 2				33.07	7.66	18.46	
				-13.90	1.72	18.46	0.48 *
	(L = 1.60 m)						
	1.60	359	1.00	-78.72	0.73	18.46	
				33.07	7.66	18.46	
Geschoss 1				-14.87	1.84	18.46	0.49 *
	0.00	371	1.00	-91.24	0.84	18.46	
				52.70	12.20	18.46	
				-19.60	2.42	18.46	0.75 *
	(L = 3.90 m)						
Geschoss 1	3.90	371	1.00	-94.89	0.88	18.46	
				52.70	12.20	18.46	
				-20.51	2.53	18.46	0.76 *
	0.00	350	1.00	-73.05	0.68	18.46	
				19.45	4.50	18.46	
Geschoss 1				-114.72	14.16	18.46	0.94 *

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	Q _{z,d} Q _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	2.20	350	1.00	-7.93	0.15	2.69	0.10 *
				11.56	0.22	2.69	
	0.00	350	1.00	-14.61	0.28	2.69	0.13 *
				11.41	0.22	2.69	



Geschoss 2	1.60	366	1.00	-8.53	0.17	2.69	0.11 *
				12.01	0.23	2.69	
Geschoss 1	0.00	366	1.00	-13.20	0.26	2.69	0.13 *
				11.20	0.22	2.69	
	3.90	366	1.00	-18.59	0.36	2.69	0.17 *
				-13.79	0.27	2.69	
	1.31	366	1.00	-17.73	0.34	2.69	0.17 *
				-15.71	0.31	2.69	
	0.00	366	1.00	-17.03	0.33	2.69	0.17 *
				-15.82	0.31	2.69	

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}	$\bar{\Delta}$
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Geschoss 1	(L = 3.90 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	3.90	230	W _{net,fin}	6.1	I/300=	13.0	0.47
Geschoss 2	(L = 1.60 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.60	230	W _{net,fin}	-12.6	I/150=	-10.7	1.18
Geschoss 3	(L = 2.20 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	2.20	230	W _{net,fin}	-26.6	I/150=	-14.7	1.81

**** FEHLER ****

In Geschoss 2 und Geschoss 3 treten unzulässige Verformungen auf.

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Seite

Klasse

t_{req}
[min]

Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod,fi}	N _{d,fi}	Q _{0,d,fi}	f _{0,d,fi}	$\bar{\Delta}$
				M _{yd,fi}	Q _{my,d,fi}	f _{my,d,fi}	
	[m]		[-]	M _{zd,fi}	Q _{mz,d,fi}	f _{mz,d,fi}	[-]
Geschoss 3	(L = 2.20 m)						
	2.20	1185	0.92	-53.91	0.67	24.29	
			0.92	4.75	1.78	25.53	
			0.92	-0.88	0.16	25.53	0.07 *
	0.00	1218	0.92	-52.25	0.65	24.29	
Geschoss 2			0.92	9.14	3.43	25.53	
			0.92	-9.20	1.68	25.53	0.18 *
	(L = 1.60 m)						
	1.60	1286	0.92	-56.13	0.69	24.29	
			0.92	9.14	3.43	25.53	
Geschoss 1			0.92	-10.16	1.85	25.53	0.19 *
			0.92	-56.51	0.70	24.29	
			0.92	11.88	4.46	25.53	
			0.92	-12.28	2.24	25.53	0.24 *
	(L = 3.90 m)						
	3.90	1218	0.92	-58.18	0.72	24.29	
			0.92	11.88	4.46	25.53	
			0.92	-12.70	2.31	25.53	0.24 *
	0.00	1294	0.92	-52.99	0.66	24.29	
			0.92	-5.84	2.19	25.53	
			0.92	-19.76	3.60	25.53	0.20 *



Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

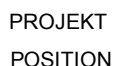
	x	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi} V _{y,d,fi}	σ _{z,d,fi} σ _{y,d,fi}	f _{zv,d,fi} f _{yv,d,fi}	σ̄
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	2.20	1241	0.92	-3.95 1.70	0.10 0.04	3.72 3.72	0.03*
	0.00	1241	0.92	-4.80 1.82	0.12 0.05	3.72 3.72	0.04*
Geschoss 2	1.60	1241	0.92	-1.47 1.87	0.04 0.05	3.72 3.72	0.02*
	0.00	1241	0.92	-2.03 1.86	0.05 0.05	3.72 3.72	0.02*
Geschoss 1	3.90	1218	0.92	-1.78 4.35	0.05 0.11	3.72 3.72	0.03*
	0.40	1216	0.92	-0.98 5.34	0.03 0.14	3.72 3.72	0.04*
	0.00	1216	0.92	-0.95 5.32	0.02 0.14	3.72 3.72	0.04*

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k,min} F _{x,k,max} [kN]	F _{z,k,min} F _{z,k,max} [kN]	M _{y,k,min} M _{y,k,max} [kNm]	F _{y,k,min} F _{y,k,max} [kN]	M _{z,k,min} M _{z,k,max} [kNm]
Einw. Gk	A	55.72	1.83	-2.37	0.00	-9.13
		55.72	1.83	-2.37	0.00	-9.13
	B	0.00	-1.83	0.00	0.00	0.00
		0.00	-1.83	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A	0.32	0.00	0.00	-0.67	-5.44
		28.40	0.00	0.00	0.30	1.41
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A	4.81	0.00	0.00	0.00	-6.05
		4.81	0.00	0.00	0.00	-6.05
Einw. Qk.S.A	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	A	23.10	0.00	0.00	0.00	-0.69
		23.10	0.00	0.00	0.00	-0.69
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
		12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.B	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.C	A	17.81	0.00	0.00	0.00	0.00
		17.81	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.S.D	A	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.69
		2.75	0.00	0.00	0.00	-0.69
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	A	-14.49	0.00	0.00	6.95	41.36
		-14.49	0.00	0.00	6.95	41.36
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090	A	-22.42	-9.53	12.39	-11.35	-59.47
		-22.42	-9.53	12.39	-11.35	-59.47
	B	0.00	16.05	0.00	0.00	0.00
		0.00	16.05	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180	A	-11.91	0.00	0.00	-2.86	-12.65
		-11.91	0.00	0.00	-2.86	-12.65
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270	A	-14.71	9.53	-12.39	-4.77	-19.09
		-14.71	9.53	-12.39	-4.77	-19.09
	B	0.00	-16.05	0.00	0.00	0.00
		0.00	-16.05	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Ak	A	0.00	0.00	0.00	-2.00	-3.00
		0.00	0.00	0.00	-2.00	-3.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anteile aus Th. II.	Einw.	$\Sigma F_{Hz, k}$	$\Sigma M_{y, k}$	$\Sigma F_{Hy, k}$	$\Sigma M_{z, k}$
Ordnung für		[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Stützenfuß	Gk	1.78	-3.07	0.00	-6.79
	Qk.N	-1.19	-1.66	0.00	-3.60
	Qk.N	-0.03	-0.04	0.00	-0.09



Qk.N	-0.02	0.02	0.00	0.07
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.02
Qk.S	-0.14	0.20	0.00	0.50
Qk.S.A	-0.93	-1.31	0.00	-2.89
Qk.S.B	-0.57	-0.80	0.00	-1.73
Qk.S.C	-0.80	-1.12	0.00	-2.42
Qk.S.D	-0.02	-0.03	0.00	0.15
Qk.W.000	0.59	0.82	0.00	1.83
Qk.W.090	0.95	1.33	0.00	2.91
Qk.W.180	0.46	0.64	0.00	1.44
Qk.W.270	0.57	0.80	0.00	1.81
Ak	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	$EK_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	$EM_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	$EK_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	$EM_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	22.08 139.7	404 21.6	-16 366	-28 369	-117 505	529
B	0.00 0.00	260 25.0	-30 366	0.00 260	0.00 260	260
C	0.00 0.00	260 0.00	260 0.00	260 0.00	260 0.00	260
D	0.00 0.00	260 0.00	260 0.00	260 0.00	260 0.00	260

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	$EK_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	$EM_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	$EK_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	$EM_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	51.23 69.92	552 1047	-1.4 583	-6.0 1145	-27 1159	1159
B	0.00 0.00	552 2.29	-5.4 1150	0.00 552	0.00 552	552
C	0.00 0.00	552 0.00	552 0.00	552 0.00	552 0.00	552
D	0.00 0.00	552 0.00	552 0.00	552 0.00	552 0.00	552

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	x [m]	$\bar{A}$ [-]
Biegung	Ges. 1	0.00	OK 0.94
Querkraft	Ges. 1	1.31	OK 0.17

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{A}$ [-]
Biegung	OK 0.24
Querkraft	OK 0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Geschoss	x [m]	$\bar{A}$ [-]
Durchhang	Ges. 3	2.20	n.OK 1.81

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
SF	Lager A	Anschluss am Stützenfuß



Pos. S-01_SF1

Holz-Stützenfuß, eingespannt

Grund der Revision

Anpassung der Auflagerkräfte (Q_k, N, A_k).
Optimierung Fußpunkt.

Vorbemerkungen

Nachweis der Einspannung der Holzstützen in ein Stahlprofil, welches wiederum im Stahlbetonfundament eingespannt wird (siehe Pos. S-01_SF2).

Es soll die Variante 1 (siehe Pos. BPL-01) zur Ausführung kommen, sodass die Einspannung des Stahlprofils bereits ab OK Bodenplatte beginnt.

Hinweis

Es treten keine abhebenden Kräfte auf. Am Ende des Stahlprofils ist konstruktiv eine Fußplatte ($d = 20 \text{ mm}$) vorzusehen.

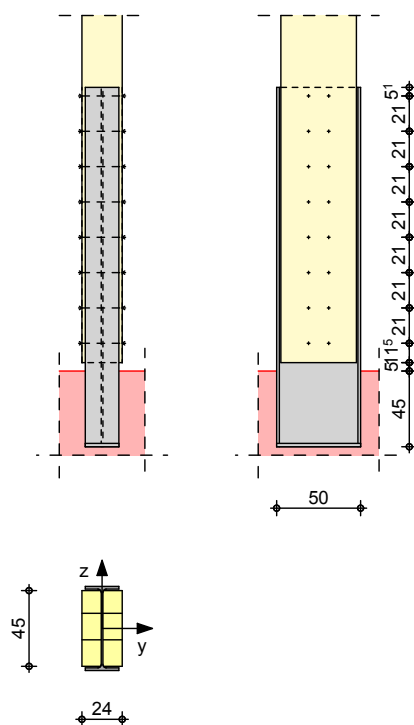
gewählt

siehe Bemessung

System

Holz-Stützenfuß, eingespannt mit eingeschlitzztem Stahlteil

M 1:45





Abmessungen Mat./Querschnitt	Art	Material	Querschnitt [mm]
	Holzstütze	BSH GL24h	$b_y/b_z = 240/450$
	Stahlprofil	IPE 500	$h/s = 500/10$
	Fußplatte	S 235	$d_P = 20$
	Passbolzen	8.8	M16
	Fundament	C 25/30	-

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.S	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk.W	Qk.S min/max Werte
	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
	Qk.W.000 Anströmrichtung $\varphi = 0^\circ$
	Qk.W.090 Anströmrichtung $\varphi = 90^\circ$
	Qk.W.180 Anströmrichtung $\varphi = 180^\circ$
	Qk.W.270 Anströmrichtung $\varphi = 270^\circ$
Ak	Anprall
	Anpralllast

Char. Schnittgrößen

Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
Einw. Gk	55.72	0.00	-9.13
Einw. Qk.N	28.40	-0.67	-5.44
Einw. Qk.S	27.91	0.00	-6.74
Einw. Qk.W.000	-14.49	6.95	41.36
Einw. Qk.W.090	-22.42	-11.35	-59.47
Einw. Qk.W.180	-11.91	-2.86	-12.65
Einw. Qk.W.270	-14.71	-4.77	-19.09
Einw. Ak	0.00	-2.00	-3.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	Ek	KLED	$\dot{x}$ ($\ddot{u}^*N^*EW$)
	4	ku/sk	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k.W.000}$
	9	ku	$1.35 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k.N} + 1.50 \cdot Q_{k.S}$
	13	ku/sk	$1.35 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k.N} + 1.50 \cdot Q_{k.W.090}$
	27	ku/sk	$1.35 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k.N} + 0.75 \cdot Q_{k.S}$
			$+ 1.50 \cdot Q_{k.W.000}$
	29	ku/sk	$1.35 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k.N} + 0.75 \cdot Q_{k.S}$
			$+ 1.50 \cdot Q_{k.W.090}$
		ku/sk:	kurz/sehr kurz
		ku:	kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]
4 (GK)	53.49	10.42	49.71
9 (GK)	146.90	-0.71	-28.15



13 (GK)	71.40	-17.73	-107.24
27 (GK)	104.24	9.71	38.94
29 (GK)	92.34	-17.73	-112.30

Nachweise (GZT)

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

Betonpressung

Nachweis der Betonpressung

Einspannlänge Stahlprofil	$l_E = 450 \text{ mm}$			
Ek	$H_{z,d}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{c,d}$	$f_{c,d}$
	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
29	-17.73	-112.30	11.98	14.17
				0.85

Fußplatte

Nachweis der Fußplatte

nach Czerny, BK 1999, Teil 1, Tafel 4.2.2

Breite Fußplatte	$b_P = 200 \text{ mm}$			
Länge Fußplatte	$l_P = 500 \text{ mm}$			
Ek	$N_{x,d}$	m_e	$m_{y,d}$	$m_{p1,d}$
	[kN]	[-]	[kNm/m]	[kNm/m]
9	146.90	2.26	6.50	21.36
				0.30

Stahlprofil

Nachweis nach Kahlmeyer, in Hülsefundamente eingespannte Stützenfüße

Maximale Schubspannung

Ek	$H_{z,d}$	$\text{vorh } p$	$V_{e,d}$	$\max \bar{\sigma}_d$	$\bar{\sigma}_{Rd}$	$\bar{A}$
	[kN]	[N/mm]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
29	-17.73	2395.09	422.25	85.53	123.34	0.69

Maximale Normalspannung

Ek	$N_{x,d}$	$\text{vorh } p$	$M_{e,d}$	$\max \bar{\sigma}_d$	$\bar{\sigma}_{Rd}$	$\bar{A}$
	[kN]	[N/mm]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
29	92.34	2395.09	112.36	66.18	213.64	0.31

Vergleichsspannung Stelle a

Ek	$N_{x,d}$	$M_{ea,d}$	$\bar{\sigma}_{za,d}$	$\bar{\sigma}_{va,d}^*$	$\bar{\sigma}_{Rd}$	$\bar{A}$
	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
29	92.34	75.22	-129.15	187.09	213.64	0.88

* maßgebend: Biegedruckseite

Vergleichsspannung Stelle b

Ek	$N_{x,d}$	$M_{eb,d}$	$\bar{\sigma}_{zb,d}$	$\bar{\sigma}_{vb,d}^*$	$\bar{\sigma}_{Rd}$	$\bar{A}$
	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
29	92.34	37.22	-129.15	199.48	213.64	0.93

* maßgebend: Biegezugseite

Nachweis am geschwächten Querschnitt

Nettoquerschnitt	$A_{net} = 11253 \text{ mm}^2$			
Nettowiderstandsmoment	$W_{y,net} = 1922972 \text{ mm}^3$			
Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}^*$	$\bar{\sigma}_{v,d}$	$\bar{\sigma}_{Rd}$
	[kN]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
4	53.49	51.43	31.50	213.64
				0.15

* Moment an der Stelle der untersten VBM-Reihe

Nachweis der Lochleibung

Randabstände	$e_1 = 51 \text{ mm}$	$e_2 = 190 \text{ mm}$
Lochabstände	$p_1 = 210 \text{ mm}$	$p_2 = 120 \text{ mm}$

Ek	$F_{xb,d}$	$\bar{\sigma}_{bx}$	k_{1x}	$F_{xb,Rd}$	$\bar{A}$
	$F_{zb,d}$	$\bar{\sigma}_{zx}$	k_{1z}	$F_{zb,Rd}$	$\bar{A}$
	[kN]	[-]	[-]	[kN]	[-]
27	7.00	1.00	2.50	117.50	0.06



6.51 1.00 2.50 117.50 0.06

Holzstütze

Nachweis am geschwächten Querschnitt

Nettoquerschnitt $A_{\text{net}} = 96056 \text{ mm}^2$
Nettowiderstandsmoment $W_{y,\text{net}} = 7637395 \text{ mm}^3$

Schubspannung

Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	$\bar{\sigma}_d$ [N/mm ²]	$f_{v,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
29	1.00	-123.42	2.70	2.69	1.00

Normalspannung

Ek	k_{mod} [-]	$N_{x,d}$ $M_{y,d}^*$ [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
29	1.00	92.34 -141.29	0.96 -18.50	18.46 18.46	1.00

* Moment an der Stelle der obersten VBM-Reihe

Verbindungsmittel

Nachweis der Verbindungsmittel auf Abscheren

Passbolzen
M16 8.8

Tragfähigkeit pro Scherfuge

char. Tragfähigkeit* $F_{v,Bk} = 21.27 \text{ kN}$
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.30$
char. Auszieh Widerstand $F_{ax,Bk} = 25.33 \text{ kN}$
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_M = 1.30$

Unterlegscheibe: $d=18\text{mm}$, $d_2=68\text{mm}$, $s=6\text{mm}$

* maßgebend (8.11)(g); 8.2

Ek	k_{mod} [-]	n_{ef} [-]	$F_{v,Ed}$ [kN]	$F_{v,Rd}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
29	1.00	1.0*	27.31	32.73	0.83

* Spalten durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faser gesichert

Drehfedersteifigkeit

im GZG $K_{j,\text{ser}} = 90104.2 \text{ kNm/rad}$
im GZT $K_{j,u} = 46207.3 \text{ kNm/rad}$

Abstände im Anschlussbild

zur Faserrichtung $a_1 = 210 \text{ mm}$
zur Faserrichtung $a_2 = 120 \text{ mm}$
zum Rand $a_{4,t} = 165 \text{ mm}$
zum Hirnholzende $a_{3,c} = 115 \text{ mm}$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\bar{A}$ [-]
Betonpressung	OK	0.85
Fußplatte	OK	0.30
Stahlprofil	OK	0.93
Holzstütze	OK	1.00
Verbindungsmittel	OK	0.83



Pos. S-01_SF2

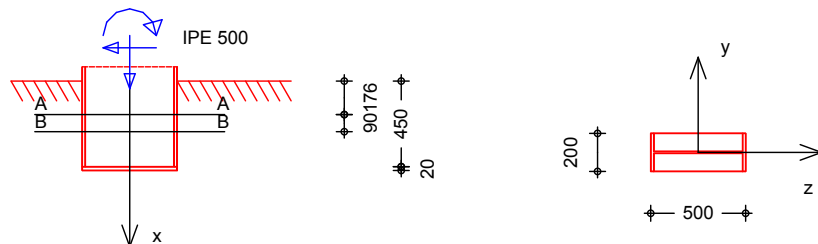
Stahl-Stützenfuß, eingespannt

Grund der Revision

Anpassung der Auflagerkräfte ($Q_{k,N}$, A_k).
⌘ Keine Auswirkungen.

Geometrie
M 1:40

Stahl-Stützenfuß, eingespannt, nach DIN EN 1993-1-1



Mat./Querschnitt	Einspanntiefe Bauteil	Material	f = 45.00 cm Querschnitt
Stützenfuß		S 235	IPE 500
Fußplatte		S 235	b/h/t = 200/500/20
Stahlbeton		C 20/25	-

Belastungen

Belastungen auf das System

Auflagerlasten	Komm.	F_x [kN]	F_z [kN]	M_y [kNm]
Einw. Gk (a, b)		55.72	0.00	-9.13
Einw. Qk.N (c, d, e)		28.40	-0.67	-5.44
Einw. Qk.S (f, g)		27.91	0.00	-6.74
Einw. Qk.W.000 (h, i, j)		-14.49	6.95	41.36
Einw. Qk.W.090 (k, l, m)		-22.42	-11.35	-59.47
Einw. Qk.W.180 (n, o, p)		-11.91	-2.86	-12.65
Einw. Qk.W.270 (q, r, s)		-14.71	-4.77	-19.09
Einw. Ak (t, u)		0.00	-2.00	-3.00

(a)	aus Pos. 'S-01' A (F_x), Gk (max)	55.718 =	55.72	kN
(b)	aus Pos. 'S-01' A (M_z), Gk (max)	-9.132 =	-9.13	kNm
(c)	aus Pos. 'S-01' A (F_x), Qk.N (max)	28.400 =	28.40	kN
(d)	aus Pos. 'S-01' A (F_y), Qk.N (min)	-0.674 =	-0.67	kN
(e)	aus Pos. 'S-01' A (M_z), Qk.N (min)	-5.443 =	-5.44	kNm
(f)	aus Pos. 'S-01' A (F_x), Qk.S.A (max)	23.100 =	23.10	kN
	aus Pos. 'S-01' A (F_x), Qk.S (max)	4.810 =	4.81	kN
		=	27.91	kN



(g)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.S.A (max)	-0.688 =	-0.69	kNm
	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.S (max)	-6.049 =	-6.05	kNm
		=	-6.74	kNm
(h)	aus Pos. 'S-01' A (Fx), Qk.W.000 (max)	-14.486 =	-14.49	kN
(i)	aus Pos. 'S-01' A (Fy), Qk.W.000 (max)	6.947 =	6.95	kN
(j)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.W.000 (max)	41.356 =	41.36	kNm
(k)	aus Pos. 'S-01' A (Fx), Qk.W.090 (max)	-22.423 =	-22.42	kN
(l)	aus Pos. 'S-01' A (Fy), Qk.W.090 (max)	-11.350 =	-11.35	kN
(m)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.W.090 (max)	-59.466 =	-59.47	kNm
(n)	aus Pos. 'S-01' A (Fx), Qk.W.180 (max)	-11.907 =	-11.91	kN
(o)	aus Pos. 'S-01' A (Fy), Qk.W.180 (max)	-2.864 =	-2.86	kN
(p)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.W.180 (max)	-12.650 =	-12.65	kNm
(q)	aus Pos. 'S-01' A (Fx), Qk.W.270 (max)	-14.706 =	-14.71	kN
(r)	aus Pos. 'S-01' A (Fy), Qk.W.270 (max)	-4.769 =	-4.77	kN
(s)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Qk.W.270 (max)	-19.086 =	-19.09	kNm
(t)	aus Pos. 'S-01' A (Fy), Ak (max)	-2.000 =	-2.00	kN
(u)	aus Pos. 'S-01' A (Mz), Ak (max)	-3.000 =	-3.00	kNm



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\bar{\gamma}$ ($\bar{\gamma}^* \bar{N}^* EW$)		
ständig/vorüberg.	1	$1.35 * G_k$		
	9	$1.35 * G_k$	$+1.05 * Q_{k,N}$	$+1.50 * Q_{k,S}$
	29	$1.35 * G_k$	$+1.05 * Q_{k,N}$	$+0.75 * Q_{k,S}$
außergewöhnlich		$+1.50 * Q_{k,W.090}$		
	76	$1.00 * G_k$	$+0.30 * Q_{k,N}$	$+0.20 * Q_{k,W.090}$
		$+1.00 * A_k$		

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1

Einspanntiefe

Einspanntiefe nach Kahlmeyer, Stahlbau nach EC 3,
Werner Verlag

$D_{0,d}$ [kN]	$D_{u,d}$ [kN]	x [mm]	b [mm]	f [mm]
392.4	410.1	220	124	450

Betonpressung

Bauteil	$\sigma_{c,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,d}$ [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
	9.89	13.08	0.76

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Ort	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d [N/mm ²] σ_d $\sigma_{v,d}$	$\bar{\alpha}$ [-]
Schnitt A-A	176 mm	92.3	74.6	410.1	8.0
				91.5	0.68
				158.7	
Schnitt B-B	266 mm	92.3	37.7	410.1	8.0
				91.5	0.68
				158.7	
Schnitt C-C	0 mm	92.3	112.3	410.1	66.1
				0.9	0.28
				66.2	

Fußplatte

Bauteil	σ_{Ed} [N/mm ²]	σ_{Rd} [N/mm ²]	$\bar{\alpha}$ [-]
	34.96	235.00	0.15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Bauteil		$\bar{\alpha}$ [-]
Betonpressung		OK	0.76
Nachweis E-E	Schnitt A-A	OK	0.68
Fußplatte		OK	0.15



Pos. S-02

Hallenstütze Achse D

Grund der Revision

Ergänzung Horizontallast Prallwand.
Ergänzung Torsionsmoment aus Binderschiefstellung.

Vorbemerkungen

Nachweis der Hallenstützen auf Achse D als Kragstützen.
Stellvertretender Nachweis der Stütze auf Achse D/13.

Aufgrund der geringeren Auslastung gegenüber Pos. S-01 werden die Fußpunkte entsprechend Pos. S-01 ausgeführt.

Belastung

Eigengewicht	
Binder	Lastübernahme aus Pos. B-01
Dachüberstand	Lastübernahme aus Pos. D-03
Vordach	Lastübernahme aus Pos. SP-01
Wind auf Fassade	
Wind auf Giebel	
Prallwand exzentrisch	
Anprall gegen Prallwand	$Q = 2,0 \text{ kN}$
Gabelmoment	$M_{k,d} = 6,41 \text{ kNm}$

Die horizontale Nutzlast in der Kategorie C4 beträgt $1,0 \text{ kN/m}$ (Holmlast Geländer). Unter Berücksichtigung eines Dynamikfaktors von $1,5 \dots 2,0$ scheint die angesetzte Horizontallast von $Q = 2,0 \text{ kN}$ angemessen.

Grundsätzlich wird die Halle in Richtung der Buchstabenachsen über die Dachscheibe und die Aussteifungswände auf den Achsen B und D ausgesteift, sodass die Stützen eigentlich nur die Aussteifung in Richtung der Zahlenachsen übernehmen. Da aber oberhalb der Anbaudächer durchgehende Fensterbänder in den Aussteifungswänden liegen, müssen die Stützen bis UK Fensterband auch die Aussteifung längs zur Halle übernehmen.

Die Lasten aus der Firstpfette (Pos. SP-01) werden hier noch inkl. Ausmitte berücksichtigt. Wenn die Sparren direkt auf den Wänden abgesetzt werden, entfällt die Firstpfette und somit auch die exzentrische Last auf die Stütze.

Unter Berücksichtigung der Giebelwände als Aussteifungswände würde die Windlast auf die Fassade über die Dachscheibe abgetragen werden. Die Stützen hätten rechnerisch ein horizontales Auflager am Stützenkopf. Auf der sicheren Seite liegend wird dies zunächst vernachlässigt.

Bemessung

Verformung

$$f_{zul} = L/150 \text{ (Kragarm)} = 3800 \text{ mm} / 150 = 25,3 \text{ mm} > 21,4 \text{ mm} = f_{vorh} \quad \square$$

Hinweis:

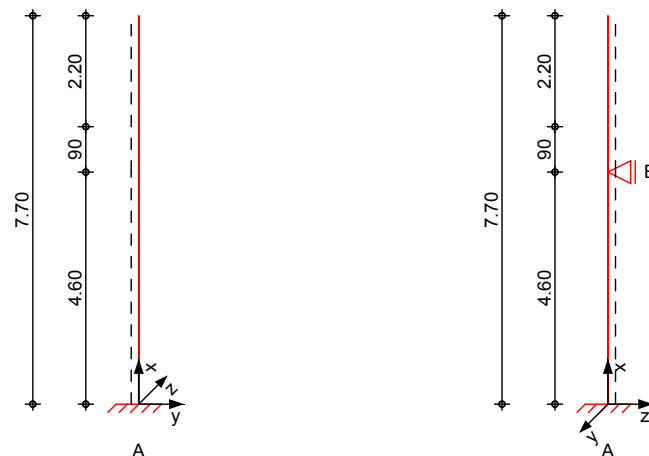
Imperfektionen ($M_{k,d}$) dürfen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit vernachlässigt werden, sodass der Verformungsnachweis aus der ursprünglichen Bemessung maßgebend bleibt.



gewählt Holzstütze 24/45 cm BSH GL24h

System Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen Mat./Querschnitt	Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
	HA	2.20	BSH GL24h	45/24
	ST	0.90	BSH GL24h	45/24
	UK	4.60	BSH GL24h	45/24

Auflager	Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
	D	7.70	frei	frei	frei	frei
	C	5.50	frei	frei	frei	frei
	B	4.60	fest	frei	frei	frei
	A	0.00	fest	fest	fest	fest

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.S	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
	Qk.S min/max Werte
	Qk.S.A Fall (i)
	Qk.S.B Fall (ii)
	Qk.S.C Fall (iii)
	Qk.S.D Fall (iii) + Überhang
Qk.W	Wind
	Windlasten
	Qk.W min/max Werte
	Qk.W.000 Anströmrichtung $\varphi = 0^\circ$
	Qk.W.090 Anströmrichtung $\varphi = 90^\circ$
	Qk.W.180 Anströmrichtung $\varphi = 180^\circ$
	Qk.W.270 Anströmrichtung $\varphi = 270^\circ$
Ak	Anprall
	Anpralllast



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

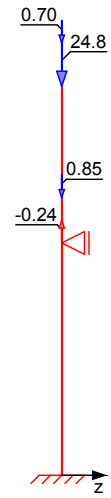
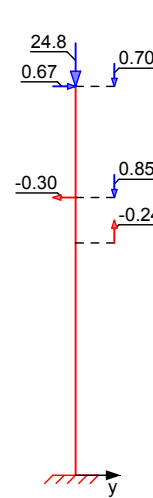
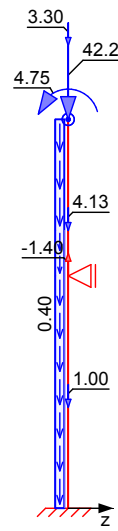
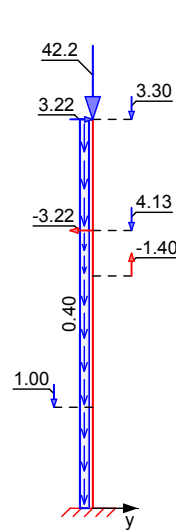
Einwirkungen

Gk

Gk

Qk . N

Qk . N

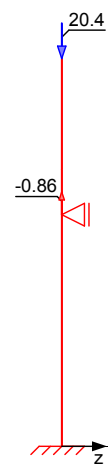
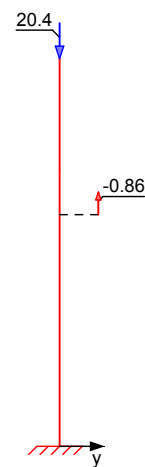
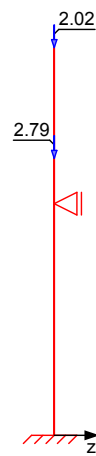
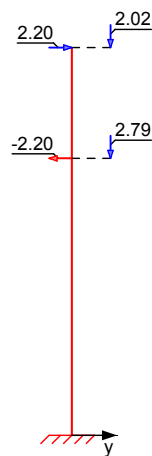


Qk . S

Qk . S

Qk . S . A

Qk . S . A





PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
S-02 Hallenstütze Achse D

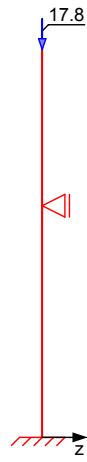
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

238a
2022-115
26.03.2025

Qk . S . B



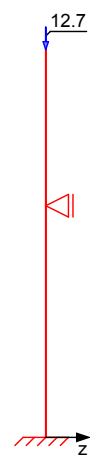
Qk . S . B



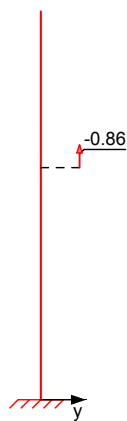
Qk . S . C



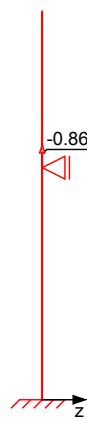
Qk . S . C



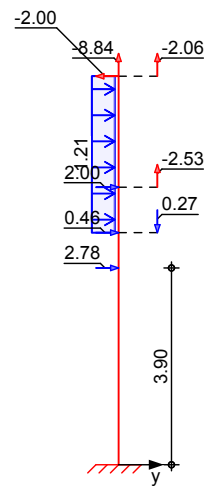
Qk . S . D



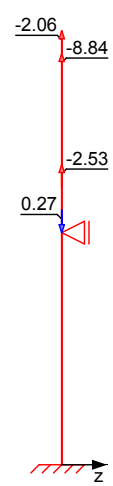
Qk . S . D



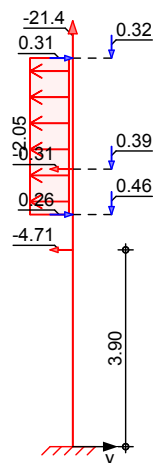
Qk . W . 000



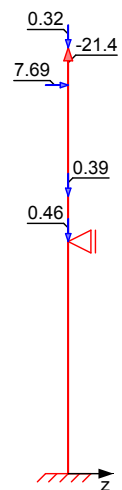
Qk . W . 000



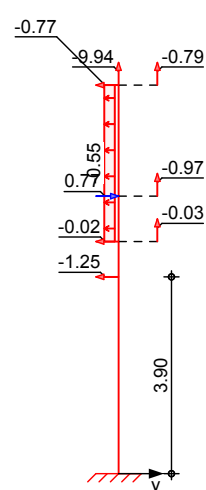
Qk . W . 090



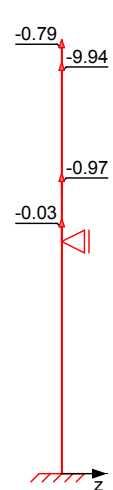
Qk . W . 090



Qk . W . 180



Qk . W . 180

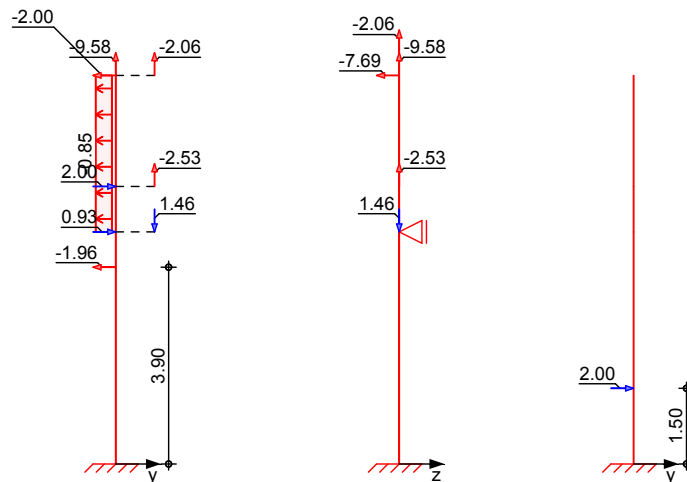




Qk.W.270

Qk.W.270

Ak



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten
Ges. Komm.

Ort

a

s

q_u

q_o

			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
UK	Eigengew		0.00	4.60		0.40
ST	Eigengew		0.00	0.90		0.40
HA	Eigengew		0.00	2.20		0.40

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten
Ges. Komm.

Ort

a

F_x

e_y

e_z

			[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a) HA	Binder		2.20	42.22	0.0	0.0
(b) HA	DÜ		2.20	3.30	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		0.90	4.13	25.0	0.0
(d) UK	Sparren		4.60	-1.40	25.0	0.0
(e) UK	Prallw.		2.00	1.00	-25.0	0.0
(a) HA	Binder	1	2.20	24.77	0.0	0.0
(b) HA	DÜ	2	2.20	0.70	25.0	0.0
(c) ST	DÜ	3	0.90	0.85	25.0	0.0
(d) UK	Sparren	4	4.60	-0.24	25.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	2.02	25.0	0.0
(b) HA	DÜ		0.90	2.79	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		2.20	20.35	0.0	0.0
(d) UK	Sparren		4.60	-0.86	25.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	17.81	0.0	0.0
(d) UK	Sparren		2.20	12.72	0.0	0.0
(a) HA	Binder		4.60	-0.86	25.0	0.0
(d) UK	Sparren		2.20	-8.84	0.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	-2.06	25.0	0.0
(b) HA	DÜ		0.90	-2.53	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		4.60	0.27	25.0	0.0
(d) UK	Sparren		2.20	-21.41	0.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	0.32	25.0	0.0
(b) HA	DÜ		0.90	0.39	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		4.60	0.46	25.0	0.0
(d) UK	Sparren		2.20	-9.94	0.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	-0.79	25.0	0.0
(b) HA	DÜ		0.90	-0.97	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		4.60	-0.03	25.0	0.0
(d) UK	Sparren		2.20	-9.58	0.0	0.0
(a) HA	Binder		2.20	-2.06	25.0	0.0
(b) HA	DÜ		0.90	-2.53	25.0	0.0
(c) ST	DÜ		4.60	1.46	25.0	0.0
(d) UK	Sparren					



- (a) aus Pos. 'B-01', Lager 'B' (Seite 120.1)
- (b) aus Pos. 'D-03', Lager 'B' (Seite 71)
- (c) aus Pos. 'D-03', Lager 'A' (Seite 71)
- (d) aus Pos. 'SP-01.1', Lager 'C', Lasteinzug = 0.62 m
(Seite 133a)
- (e) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_PW' * (2.5)
 $0.400 * (2.5) = 1.00 \text{ kN}$

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten
Ges. Komm.

Ort

			a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) ST		0.00	3.10		1.21
Einw. Qk.W.090	(b) ST		0.00	3.10		-2.05
Einw. Qk.W.180	(c) ST		0.00	3.10		-0.55
Einw. Qk.W.270	(d) ST		0.00	3.10		-0.85

- (a) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.000 * (2.5)
 $0.484 * (2.5) = 1.21 \text{ kN/m}$
- (b) aus Pos. 'LA-02' Wind, A, WeS,
Qk.W.270 * (2.5)
 $-0.819 * (2.5) = -2.05 \text{ kN/m}$
- (c) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.180 * (2.5)
 $-0.218 * (2.5) = -0.55 \text{ kN/m}$
- (d) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.090 * (2.5)
 $-0.341 * (2.5) = -0.85 \text{ kN/m}$

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten und -momente
Ges. Komm.

Ort

			a [m]	F_y [kN]	M_z [kNm]
Einw. Gk	(a) HA	DÜ	2.20	3.22	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	-3.22	0.00
Einw. Qk.N	(a) HA	DÜ	2	2.20	0.67
	(b) ST	DÜ	3	0.90	-0.29
Einw. Qk.S	(a) HA	DÜ	2.20	2.20	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	-2.20	0.00
Einw. Qk.W.000	(a) HA	DÜ	2.20	-2.00	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	2.00	0.00
	(c) UK	Sparren	4.60	0.46	0.00
	(d) UK		3.90	2.78	0.00
Einw. Qk.W.090	(a) HA	DÜ	2.20	0.31	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	-0.31	0.00
	(c) UK	Sparren	4.60	0.26	0.00
	(e) UK		3.90	-4.71	0.00
Einw. Qk.W.180	(a) HA	DÜ	2.20	-0.77	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	0.77	0.00
	(c) UK	Sparren	4.60	-0.02	0.00
	(f) UK		3.90	-1.25	0.00
Einw. Qk.W.270	(a) HA	DÜ	2.20	-2.00	0.00
	(b) ST	DÜ	0.90	2.00	0.00
	(c) UK	Sparren	4.60	0.93	0.00
	(g) UK		3.90	-1.96	0.00
Einw. Ak	(h) UK		1.50	2.00	0.00



- (a) aus Pos. 'D-03', Lager 'B' (Seite 71)
- (b) aus Pos. 'D-03', Lager 'A' (Seite 71)
- (c) aus Pos. 'SP-01.1', Lager 'C', Lasteinzug = 0.62 m
(Seite 133a)
- (d) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
 Qk.W.000 $\cdot (2.5 \cdot (4.6/2))$
 $0.484 \cdot (2.5 \cdot (4.6/2)) = 2.78 \text{ kN}$
- (e) aus Pos. 'LA-02' Wind, A, WeS,
 Qk.W.270 $\cdot (2.5 \cdot (4.6/2))$
 $-0.819 \cdot (2.5 \cdot (4.6/2)) = -4.71 \text{ kN}$
- (f) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
 Qk.W.180 $\cdot (2.5 \cdot (4.6/2))$
 $-0.218 \cdot (2.5 \cdot (4.6/2)) = -1.25 \text{ kN}$
- (g) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
 Qk.W.090 $\cdot (2.5 \cdot (4.6/2))$
 $-0.341 \cdot (2.5 \cdot (4.6/2)) = -1.96 \text{ kN}$
- (h) Personenanprall $2 = 2.00 \text{ kN}$

Punktlasten in z-Richtung

		Einzellasten und -momente		
		Ges.	Komm.	Ort
			a	F _z
			[m]	[kN]
				M _y
				[kNm]
Einw. Gk	(a) HA		2.20	0.00
Einw. Qk.W.090	(b) HA	W_Giebel	2.20	7.69
Einw. Qk.W.270	(c) HA	W_Giebel	2.20	-7.69

- (a) Torsionsmoment aus
 Stabilisierungslasten Binder
 $6.41/1.35 = 4.75 \text{ kNm}$
- (b) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),
 Qk.W.090 (max)
 $7.692 = 7.69 \text{ kN}$
- (c) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),
 Qk.W.270 (min)
 $-7.692 = -7.69 \text{ kN}$

Imperfektionen

Tabelle	Feld	x	w _z	w _y
Bild 1		[m]	[mm]	[mm]
Bild 1	UK	0.00	0.00	0.00
		4.60	0.00	41.53*
	ST	0.00	0.00	41.53*
		0.90	0.00	49.66*
Bild 3	HA	0.00	0.00	49.66*
		2.20	0.00	69.52*
	UK	0.00	0.00	0.00
		1.51	-3.78*	0.00
Bild 4		4.60	18.53*	0.00
	ST	0.00	18.53*	0.00
		0.90	26.66*	0.00
	HA	0.00	26.66*	0.00
Bild 4		2.20	46.52*	0.00
	UK	0.00	0.00	0.00
		3.09	22.32*	0.00
		4.60	18.53	0.00



Bild 6

ST	0.00	18.53*	0.00
	0.90	17.66*	0.00
HA	0.00	17.66*	0.00
	2.20	15.52*	0.00
UK	0.00	0.00	0.00
	4.60	0.00	-41.53*
ST	0.00	0.00	-41.53*
	0.90	0.00	-49.66*
HA	0.00	0.00	-49.66*
	2.20	0.00	-69.52*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung $Q_{k,N}$ werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	Imp.	ĩ	($\ddot{U}^*N^*EW$)		
ständig/vorüberg.	278	1	1.35*	Gk		
	383	4	1.35*	Gk	+1.05* $Q_{k,N}$	+0.75* $Q_{k,S}$
					(1)*	
			+1.50*	$Q_{k,W.270}$		
	396	3	1.35*	Gk	+1.05* $Q_{k,N}$	+0.75* $Q_{k,S.A}$
					(1)*	
quasi-st., $W_{net,fin}$			+1.50*	$Q_{k,W.090}$		
	401	6	1.35*	Gk	+1.05* $Q_{k,N}$	+0.75* $Q_{k,S.A}$
					(1)*	
			+1.50*	$Q_{k,W.270}$		
	512	3	1.00*	Gk	+1.05* $Q_{k,N}$	+0.75* $Q_{k,S.A}$
					(1)*	
Brand			+1.50*	$Q_{k,W.090}$		
	576	3	1.35*	Gk	+1.05* $Q_{k,N}$	+0.75* $Q_{k,S}$
					(1,2)*	
			+1.50*	$Q_{k,W.090}$		
	244		1.00*	Gk		
	246		1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	
					(2)*	
	1266	1	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	
					(1,2)*	
	1305	4	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	+0.20* $Q_{k,W.270}$
					(1)*	
	1307	6	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	+0.20* $Q_{k,W.270}$
					(1)*	
	1316	1	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	+0.20* $Q_{k,W.000}$
					(1,2)*	
	1337	1	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	+0.20* $Q_{k,W.090}$
					(1,2)*	
	1344	3	1.00*	Gk	+0.30* $Q_{k,N}$	+0.20* $Q_{k,W.090}$
					(1,3)*	
*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.						
E-Moduln pro Kombination	Kombinationen					E-Modul
						[N/mm ²]
	244, 246					11500
	278, 383, 396, 401, 512, 576					8846
<u>Bem.-schnittgrößen</u>	1266, 1305, 1307, 1316, 1337, 1344					10543

Bemessungsschnittgrößen Theorie II. Ordnung



Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	N _{d,min} N _{d,max}	Ek Ek	M _{y,d,min} M _{y,d,max}	Ek Ek	V _{z,d,min} V _{z,d,max}	Ek Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Geschoss 3	2.20	-118.71	326	4.75	888	-14.32	399
		-13.87	696	6.41	518	13.54	638
	1.60	-119.04	326	-3.13	512	-14.21	399
		-14.11	696	14.97	399	13.57	638
	0.00	-119.90	326	-23.99	512	-13.45	399
Geschoss 2		-14.75	696	37.19	399	13.28	638
	0.90	-126.37	326	-23.99	512	-13.49	399
		-19.46	434	37.19	399	13.43	638
	0.00	-126.85	326	-35.54	512	-12.74	399
		-19.82	434	49.01	399	12.98	638
Geschoss 1	4.60	-123.68	326	-35.54	512	-10.82	513
		-18.21	1092	49.01	399	14.88	400
	2.00	-125.08	326	-5.93	638	-12.07	638
		-19.25	1092	8.19	399	16.79	399
	2.00	-126.43	326	-5.93	638	-12.07	638
		-20.25	1092	8.19	399	16.81	399
	0.80	-127.08	326	-12.30	399	-12.46	638
		-20.73	1092	8.85	638	17.23	399
	0.60	-127.18	326	-15.75	399	-12.46	638
		-20.81	1092	11.34	638	17.22	399
	0.00	-127.51	326	-26.04	399	-12.36	638
		-21.05	1092	18.80	638	17.03	399

Tabelle Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M _{z,d,min} M _{z,d,max}	Ek Ek	V _{y,d,min} V _{y,d,max}	Ek Ek
	[m]	[kNm]		[kN]	
Geschoss 3	2.20	0.05	860	-0.88	517
		2.13	563	10.39	310
	0.00	-4.99	517	-3.80	511
Geschoss 2		24.80	310	10.96	538
	0.90	-4.90	517	-7.71	395
		27.24	310	6.83	619
Geschoss 1	0.00	-8.95	517	-10.48	395
		30.26	538	8.39	619
	4.60	-8.91	517	-10.07	395
		29.85	538	9.03	619
	3.90	-14.08	511	-10.05	551
		34.37	538	8.95	619
	3.90	-14.08	511	-17.11	551
		34.37	538	13.12	619
	2.00	-46.09	511	-16.95	551
		55.40	558	12.73	619
	2.00	-46.34	511	-16.97	551
		55.06	558	12.75	619
	0.00	-79.38	511	-16.56	551
		79.64	558	12.04	619

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]		
	BSH GL24h ^f	24.0	19.2	24.0 2.5	3.5	11500
	f: Lamellenlage flachkant					
Querschnitt	Art	b _y	b _z	A	I _y	I _z
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	RE	45.0	24.0	1080	51840	182250
	RE: Rechteckquerschnitt					



Brandfall	Seite	Klasse	t_{req} [min]					
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30					
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30					
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30					
Restquerschnitte	QS	$\hat{u}_n$	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$	$I_{z,r}$
Abs. 4.2.3	[mm/min]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
Geschoss 3	1	0.70	40.8	40.8	121.2	808	26392	112064
Geschoss 2	1		40.8	40.8	121.2	808	26392	112064
Geschoss 1	1		40.8	40.8	121.2	808	26392	112064

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	$(L = 2.20 \text{ m})$ 2.20	278	0.60	-61.45 6.41 1.11	0.57 1.48 0.14	11.08 11.08 11.08	
	0.00	401	1.00	-86.45 36.94 -2.64	0.80 8.55 0.33	18.46 18.46 18.46	0.15*
Geschoss 2	$(L = 0.90 \text{ m})$ 0.90	383	1.00	-76.57 36.21 4.83	0.71 8.38 0.60	18.46 18.46 18.46	
	0.00	401	1.00	-88.71 48.66 -6.43	0.82 11.26 0.79	18.46 18.46 18.46	0.48*
Geschoss 1	$(L = 4.60 \text{ m})$ 4.60	401	1.00	-88.37 48.66 -6.52	0.82 11.26 0.80	18.46 18.46 18.46	
	0.00	512	1.00	-62.57 18.69 -78.90	0.58 4.33 9.74	18.46 18.46 18.46	0.64*

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	E_k	k_{mod}	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\sigma_{z,d}$ $\sigma_{y,d}$	$f_{zv,d}$ $f_{yv,d}$	$\bar{A}$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	2.20	576	1.00	6.77 13.12	0.13 0.26	2.69 2.69	0.11*
	0.00	401	1.00	-2.76 -13.33	0.05 0.26	2.69 2.69	0.10*
Geschoss 2	0.90	396	1.00	-7.62 13.41	0.15 0.26	2.69 2.69	0.11*
	0.00	396	1.00	-10.39 12.97	0.20 0.25	2.69 2.69	0.12*
Geschoss 1	4.60	401	1.00	-3.88 14.88	0.08 0.29	2.69 2.69	0.11*
	1.40	396	1.00	-16.65 -12.30	0.32 0.24	2.69 2.69	0.15*
	0.00	396	1.00	-16.19 -12.33	0.31 0.24	2.69 2.69	0.15*



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]	$\bar{\Delta}$ [-]
Geschoss 1	(L = 4.60 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$) 4.60	246	$W_{net,fin}$	7.8	1/300=	15.3 0.51
Geschoss 2	(L = 0.90 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$) 0.90	246	$W_{net,fin}$	-11.3	1/150=	-6.0 1.89
Geschoss 3	(L = 2.20 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$) 2.20	246	$W_{net,fin}$	-23.7	1/150=	-14.7 1.61

**** FEHLER ****

In Geschoss 2 und Geschoss 3 treten unzulässige Verformungen auf.

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Methode mit reduzierten Eigenschaften

Brandfall

Seite	Klasse	t _{req} [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z) R30	30
Geschoss 2	vierseitig (+y/-y/+z/-z) R30	30
Geschoss 3	vierseitig (+y/-y/+z/-z) R30	30

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	k _{mod,fi}	N _{d,fi} M _{yd,fi} M _{zd,fi} [kN, kNm]	σ _{0,d,fi} σ _{my,d,fi} σ _{mz,d,fi} [N/mm²]	f _{0,d,fi} f _{my,d,fi} f _{mz,d,fi} [N/mm²]	$\bar{\Delta}$ [-]
Geschoss 3	(L = 2.20 m) 2.20	1266	0.92 -53.16 0.92 4.75 0.92 0.88	0.66 1.78 0.16	24.29 25.53 25.53	0.07*
	0.00	1305	0.92 -51.50 0.92 9.52 0.92 6.89	0.64 3.57 1.25	24.29 25.53 25.53	0.18*
Geschoss 2	(L = 0.90 m) 0.90	1305	0.92 -55.12 0.92 9.52 0.92 7.79	0.68 3.57 1.42	24.29 25.53 25.53	0.18*
	0.00	1305	0.92 -55.48 0.92 11.29 0.92 7.51	0.69 4.23 1.37	24.29 25.53 25.53	0.20*
Geschoss 1	(L = 4.60 m) 4.60	1305	0.92 -54.38 0.92 11.29 0.92 7.24	0.67 4.23 1.32	24.29 25.53 25.53	0.20*
	0.00	1316	0.92 -57.33 0.92 -2.87 0.92 22.06	0.71 1.08 4.02	24.29 25.53 25.53	0.19*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	k _{mod,fi}	V _{z,d,fi} V _{y,d,fi} [kN]	σ _{z,d,fi} σ _{y,d,fi} [N/mm²]	f _{zv,d,fi} f _{yv,d,fi} [N/mm²]	$\bar{\Delta}$ [-]
Geschoss 3	2.20	1337	0.92 4.14 1.40	0.11 0.04	3.72 3.72	0.03*
	0.00	1316	0.92 4.41 -0.21	0.11 0.01	3.72 3.72	0.03*
Geschoss 2	0.90	1344	0.92 -0.90 2.08	0.02 0.05	3.72 3.72	0.02*



Geschoss 1	0.00	1344	0.92	-1.31	0.03	3.72	0.02 *
				2.07	0.05	3.72	
	4.60	1307	0.92	-0.77	0.02	3.72	0.02 *
				3.38	0.09	3.72	
	0.40	1305	0.92	-0.73	0.02	3.72	0.03 *
				4.32	0.11	3.72	
	0.00	1305	0.92	-0.73	0.02	3.72	0.03 *
				4.29	0.11	3.72	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k,min}$	$F_{z,k,min}$	$M_{y,k,min}$	$F_{y,k,min}$	$M_{z,k,min}$
		$F_{x,k,max}$	$F_{z,k,max}$	$M_{y,k,max}$	$F_{y,k,max}$	$M_{z,k,max}$
		[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. G_k	A	52.33	1.55	-2.37	0.00	8.34
		52.33	1.55	-2.37	0.00	8.34
	B	0.00	-1.55	0.00	0.00	0.00
		0.00	-1.55	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	-0.24	0.00	0.00	-0.30	-1.47
		26.32	0.00	0.00	0.67	5.36
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		4.81	0.00	0.00	0.00	6.05
		4.81	0.00	0.00	0.00	6.05
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.A}$	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		19.49	0.00	0.00	0.00	-0.22
		19.49	0.00	0.00	0.00	-0.22
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.B}$	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		17.81	0.00	0.00	0.00	0.00
		17.81	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.C}$	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.D}$	A	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
		12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.D}$	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S.D}$	A	-0.86	0.00	0.00	0.00	-0.22



		-0.86	0.00	0.00	0.00	-0.22
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.000	A	-13.16	0.00	0.00	7.00	30.59
		-13.16	0.00	0.00	7.00	30.59
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.090	A	-20.25	-7.78	11.92	-10.80	-55.24
		-20.25	-7.78	11.92	-10.80	-55.24
	B	0.00	15.47	0.00	0.00	0.00
		0.00	15.47	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.180	A	-11.73	0.00	0.00	-2.96	-17.51
		-11.73	0.00	0.00	-2.96	-17.51
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W.270	A	-12.71	7.78	-11.92	-3.67	-24.79
		-12.71	7.78	-11.92	-3.67	-24.79
	B	0.00	-15.47	0.00	0.00	0.00
		0.00	-15.47	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Ak	A	0.00	0.00	0.00	2.00	3.00
		0.00	0.00	0.00	2.00	3.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Anteile aus Th. II.	Einw.	$\Sigma F_{Hz, k}$	$\Sigma M_{y, k}$	$\Sigma F_{Hy, k}$	$\Sigma M_{z, k}$
Ordnung für		[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Stützenfuß	Gk	-1.48	-2.50	0.00	7.58
	Qk.N	-0.77	-1.28	0.00	3.83
	Qk.N	-0.02	-0.04	0.00	0.11
	Qk.N	-0.01	0.02	0.00	0.08
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	-0.02
	Qk.S	-0.10	0.17	0.00	0.59
	Qk.S.A	-0.63	-1.04	0.00	-1.54
	Qk.S.B	-0.55	-0.92	0.00	2.76
	Qk.S.C	-0.40	-0.66	0.00	1.97
	Qk.S.D	0.01	0.01	0.00	-0.07
	Qk.W.000	0.37	0.62	0.00	-1.92
	Qk.W.090	0.65	1.08	0.00	-3.19
	Qk.W.180	0.35	0.58	0.00	-1.76



Qk.W.270	0.38	-0.64	0.00	-1.94
Ak	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK			
A	21.05 127.5	1092 326	-12 17.0	638 399	-26 18.8	399 12.0	551 619	-79 79.6	511 558
B	0.00 0.00	278 278	-28 23.4	400 512	0.00 0.00	278 0.00	278 0.00	278 0.00	278 278
C	0.00 0.00	278 0.00	0.00 278	0.00 278	0.00 0.00	278 0.00	278 0.00	278 0.00	278 278
D	0.00 0.00	278 0.00	0.00 278	0.00 278	0.00 0.00	278 0.00	278 0.00	278 0.00	278 278

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK			
A	48.20 65.49	1241 1134	-1.0 3.98	1228 633	-5.9 1.34	1228 4.12	1126 1214	-0.3 24.1	1237 1214
B	0.00 0.00	598 598	-4.9 2.23	634 1228	0.00 0.00	598 0.00	598 0.00	598 0.00	598 598
C	0.00 0.00	598 0.00	0.00 598	0.00 598	0.00 0.00	598 0.00	598 0.00	598 0.00	598 598
D	0.00 0.00	598 0.00	0.00 598	0.00 598	0.00 0.00	598 0.00	598 0.00	598 0.00	598 598

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Geschoss	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Ges. 1	0.00	OK	0.69
Querkraft	Ges. 1	1.40	OK	0.15

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\bar{A}$ [-]
Biegung	OK	0.20
Querkraft	OK	0.03

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Geschoss	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Durchhang	Ges. 2	0.90	n.OK	1.89

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
SF	Lager A	Anschluss am Stützenfuß



Pos. W-01.2

NW Verformung

Grund der Revision

Ergänzung Eigengewicht Prallwand und Fassadenbegrünung.
Anpassung Last aus Personenanprall.

Vorbemerkungen

Nachweis der Verformung für die Giebelwände.

Als Balkenhöhe wird die Höhe der Ständer (20 cm) inkl. der Höhe der doppelten Beplankung (2x 1,6 cm OSB) angesetzt.

Auswertung

Für die Fassadenbegrünung dürfen Kletterpflanzen bis zur Lastklasse 5 gewählt werden, jedoch **keine Pflanzen mit schmalem Wuchs!** Auf einen kontrollierten Pflanzenwuchs (Schnitt, Triebleitung und ggf. Verjüngung) ist zu achten.

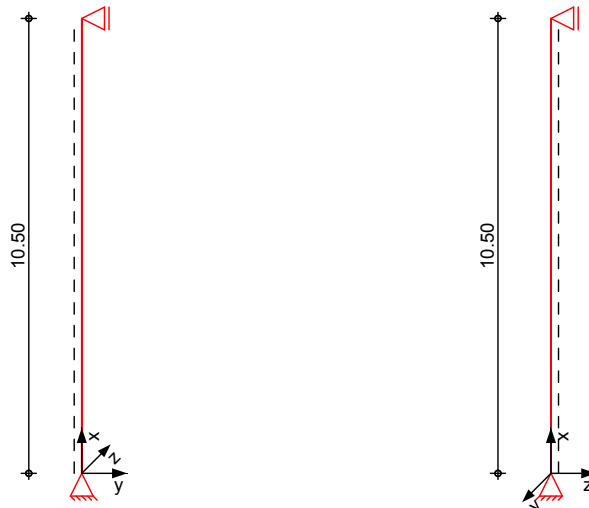
Lastklassen von Fassadenbegrünungen mit fachgerecht gepflegten Kletterpflanzen <u>Kontrollierter Pflanzenwuchs</u> (Schnitt, Triebleitung und ggf. Verjüngung)				
Lasteinfluss		Lastklasse		
		1 sehr leicht	2 leicht	3 mittel
	Einheit	Werte für mittleren Wuchshöhenbereich		
Gewicht bei flächigem Wuchs bis:	kg/m ²	6	11	15
Gewicht bei schmalem Wuchs bis:	kg/m2	6	14	19
Gewicht bei linearem Wuchs bis: (Kletterhilfe aus einzelner	kg/m Höhe	6	13	18
Windlasten - mögliche Abminderung	Faktor	0,55	0,6	0,6

Lastklassen von Fassadenbegrünungen mit fachgerecht gepflegten Kletterpflanzen <u>Kontrollierter Pflanzenwuchs</u> (Schnitt, Triebleitung und ggf. Verjüngung)			
Lasteinfluss		Lastklasse	
		4 schwer	5 sehr schwer
	Einheit	Werte für mittleren Wuchshöhenbereich	
Gewicht bei flächigem Wuchs bis:	kg/m ²	17	24
Gewicht bei schmalem Wuchs bis:	kg/m2	26	42
Gewicht bei linearem Wuchs bis: (Kletterhilfe aus einzelner	kg/m Höhe	20	28
Windlasten - mögliche Abminderung	Faktor	0,65	0,7



System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1
System

M 1:175



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b_y / b_z [cm]
10.50	NH C24	10/23.2

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

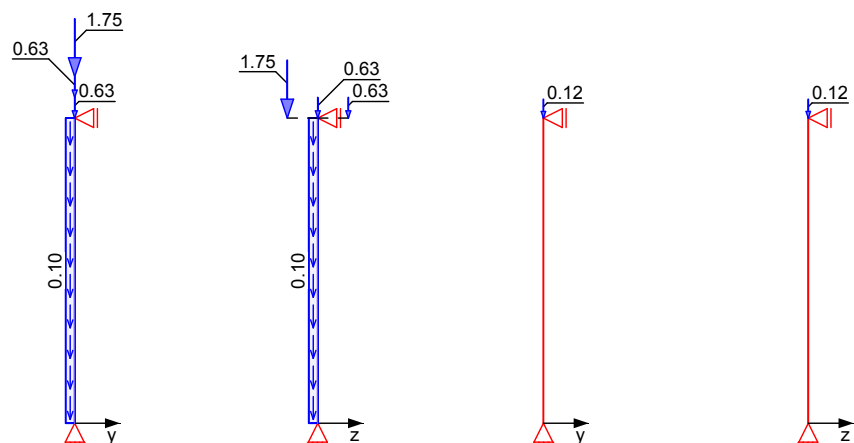
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N





Qk . S



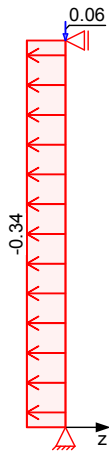
Qk . S



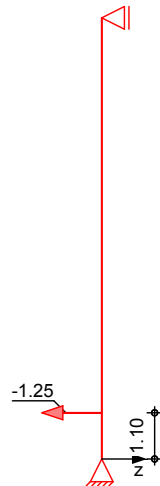
Qk . W. 000



Qk . W. 000



Ak



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk . N

Einw. Qk . S

Einw. Qk . W. 000

Gleichlasten
Komm.

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	10.50		0.10

Einzellasten
Komm.

	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	10.50	0.62	0.0	0.0
(a)	10.50	0.62	0.0	10.0
(b)	10.50	1.75	0.0	-10.0
	10.50	0.12	0.0	0.0
	10.50	0.34	0.0	0.0
	10.50	0.06	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_PW' * (2.5*0.625)

$$0.400 * (2.5 * 0.625) = 0.62 \text{ kN}$$

(b)

Fassadenbegrünung

$$0.28 * 0.625 * 10 = 1.75 \text{ kN}$$



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Qk.W.000

Gleichlasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	10.50		-0.34

(a)

aus Pos. 'LA-02' Wind, B, WeS,
Qk.W.000 * (0.625)
 $-0.546 * (0.625) = -0.34 \text{ kN/m}$

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Ak

Einzellasten
Komm.

	a [m]	F _z [kN]
(a)	1.10	-1.25

(a)

aus Pos. 'LA-03' Streckenlast Qk.N
'qk_PW' * (-2*0.625)
 $1.000 * (-2 * 0.625) = -1.25 \text{ kN}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

Ek KLED I (Ü*Ñ*EW)

1	st	1.35*Gk	
4	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000
34		1.00*Gk	+1.00*Qk.W.000
st: ständig			
ku/sk: kurz/sehr kurz			

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 1 (GK)	10.50	-4.05*	0.15*	0.01
	1.10	-5.29	0.02	0.01
	1.10	-5.29	0.02	0.01
	0.00	-5.43*	0.00*	0.01*
Komb. 4 (GK)	10.50	-4.13*	0.15*	2.70*
	5.20	-4.83	-6.97*	-0.01
	1.10	-5.37	-2.63	-2.11
	1.10	-5.37	-2.63	-2.11
	0.00	-5.52*	0.00	-2.67*

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

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	10.0	23.2	232	10406	1933
RE: Rechteckquerschnitt					

Knick-/Kippbeiwerte

Achse	i [cm]	Æ [-]	Æ _{rel} [-]	k _c [-]
y	6.70	156.78	2.66	0.13
z	2.89	363.73	6.17	0.03
m	3.68	285.26	1.09	0.74



Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

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}	Ä
[m]			[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
(L = 10.50 m)						
4.58	4	1.00	-4.91 -6.87 0.00	0.21 7.66 0.00	16.15 18.46 18.46	0.80
0.00	1	0.60	-5.43 0.00 0.00	0.23 0.00 0.00	9.69 11.08 11.08	0.95
0.00	4	1.00	-5.52 0.00 0.00	0.24 0.00 0.00	16.15 18.46 18.46	0.58
0.00	1	0.60	-5.43 0.00 0.00	0.23 0.00 0.00	9.69 11.08 11.08	0.95

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _{z,d} σ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	Ä
[m]			[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
10.50	4	1.00	2.70 0.00	0.35 0.00	3.08 3.08	0.11
10.50	1	0.60	0.01 0.00	0.00 0.00	1.85 1.85	0.00

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]
	10.50	10.50	10.50	10.50

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}	Ä
[m]			[mm]	[mm]	
(L = 10.50 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
5.27	34	w _{fin}	48.2	1/200 = 52.5	0.92*

Auflagerkräfte

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	4.02	0.01	0.00	0.00	0.00
B		-0.01		0.00	
Einw. Qk.N					
A	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk.S					
A	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	



Einw. <i>Qk.W.000</i>	A	0.06	-1.79	0.00	0.00	0.00
	B		-1.79		0.00	
Einw. <i>Ak</i>	A	0.00	-1.12	0.00	0.00	0.00
	B		-0.13		0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Biegung	0.00	OK	0.95
Querkraft	10.50	OK	0.11

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Enddurchbiegung	5.27	OK	0.92



Pos. W-02.3

Gerätetore

Grund der Revision

Vergrößerung Spannweite.
Aufgrund geringfügig höherer Lasten werden stellvertretend die
Gerätetore auf Achse B nachgewiesen.

Vorbemerkungen

Nachweis der Sturze über den Gerätetoren innerhalb der
Holzständerwände.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. SP-02 (Lager A)
Eigengewicht Wand

Anschluss

siehe Pos. W-02.4

gewählt

Balken

b/h = 20/16 cm

NH C24

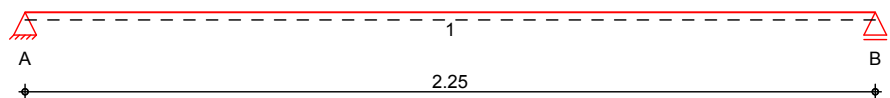
Anschluss

4x HECO-TOPIX-plus Ø 10,0mm x 340mm
⚡ Vorbohren!

System

Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	2.25	2.25	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	5.00	starr	frei
B	2.25	5.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/16 cm



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

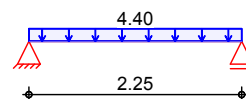
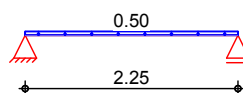
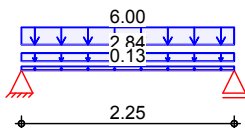
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N

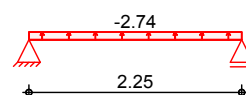
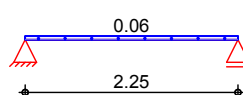
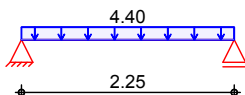
Qk.S.A



Qk.S.D

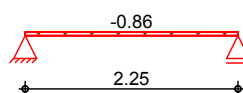
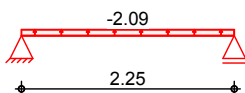
Qk.W.000

Qk.W.090



Qk.W.180

Qk.W.270



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

		a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
	1	0.00	2.25		0.13
(a)	1	0.00	2.25		2.84
(b)	1	0.00	2.25		6.00
(a)	1	0.00	2.25		0.50
(a)	1	0.00	2.25		4.40
(a)	1	0.00	2.25		4.40
(a)	1	0.00	2.25		0.06
(a)	1	0.00	2.25		-2.74
(a)	1	0.00	2.25		-2.09
(a)	1	0.00	2.25		-0.86

(a)

aus Pos. 'SP-02', Lager 'B' (Seite 150a)

(b)

aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_WA' * (5)

$$1.200 * (5) = 6.00 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	γ (Ü* γ *EW)		
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
seltener	6		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.000		
quasi-ständig	9		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
st./vor. Auflagerkr.	20	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.000		
	22	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	
		ku:	kurz		
		ku/sk:	kurz/sehr kurz		



Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

	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	0.00	4	0.00	2	5.48	4	21.66	2
	1.13	3.08	4	12.18	2	0.00	4	0.00	1
	2.25	0.00	4	0.00	2	-21.66	2	-5.48	4

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
	[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]
20.0	16.0	320.0	6826.7

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k _{mod}	M _{yd}	σ _{m,d}	f _{m,d}	ᾱ
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 2.25 m, k _{crit} = 1.00)						
	1.13	2	0.90	12.18	14.28	16.62	0.86 *

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	σ _d	f _{v,d}	ᾱ
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.18	2	0.90	18.26	1.71	2.77	0.62 *
	2.07	2	0.90	-18.26	1.71	2.77	0.62

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.25	2.25

Nachweise (GZG)

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

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x	Ek	Norm	w _{Vorh}		w _{Zul}	$\bar{\alpha}$
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L= 2.25 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.13	6	w _{inst}	6.1	l/300=	7.5	0.82
	1.13	9	w _{net,fin}	6.5	l/300=	7.5	0.87
	w _{inst} : Nachweis der elastischen Durchbiegung						
	w _{net,fin} : Nachweis des Durchhangs						

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
A	10.10
B	10.10
A	0.57



Einw. $Qk.S.A$	B	0.57
	A	4.95
Einw. $Qk.S.D$	B	4.95
	A	4.95
Einw. $Qk.W.000$	B	4.95
	A	0.07
Einw. $Qk.W.090$	B	0.07
	A	-3.08
Einw. $Qk.W.180$	B	-3.08
	A	-2.35
Einw. $Qk.W.270$	B	-2.35
	A	-0.97
	B	-0.97

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	5.48	22	21.72	20
B	5.48	22	21.72	20

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.13	OK	0.86
Querkraft	Feld 1	0.18	OK	0.62

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.13	OK	0.82
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.13	OK	0.87



Pos. W-02.4

Befestigung

HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

Seite 1/4

Artikelübersicht

Bezeichnung	HECO-TOPIX®-plus Ø10,0 mm x 340 mm
Kopfform	Zylinderkopf
Gewinde	Vollgewinde
Material / Oberfläche	Stahl verzinkt, blau
Artikelnummer	61947
VE/Stück	50
Anzahl	4



Aufgrund der produktspezifischen Regelungen in ETA-19/0553 (2022-01-20) gilt diese Bemessung nur für das angegebene Verbindungsmittel.
Eine Übertragung auf andere Produkte ist nicht möglich.

Ergebnis

Anzahl Schrauben

4 HECO-TOPIX®-plus Ø10,0 mm x 340 mm

Einschraubwinkel

α = 45 °

Schraubenlöcher des Hauptträgers nicht vorgebohrt

Schraubenlöcher des Nebenträgers nicht vorgebohrt

Montagemass Nebenträger

m_{nt} = 124 mm

Abstände - Hauptträger [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{2,c,1,y,1}$	40	58	ETA-19/0553
$a_{2,c,1,y,2}$	40	182	ETA-19/0553
$a_{2,c,1,x,1}$	40	40	ETA-19/0553
$a_{2,c,1,x,2}$	40	40	ETA-19/0553
a_2	25	40	ETA-19/0553
Abstände - Nebenträger [mm]	Minimum	Vorhanden	
$a_{2,c}$	40	40	ETA-19/0553
a_2	25	40	ETA-19/0553
$a_{1,c}$	50	86	ETA-19/0553

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53



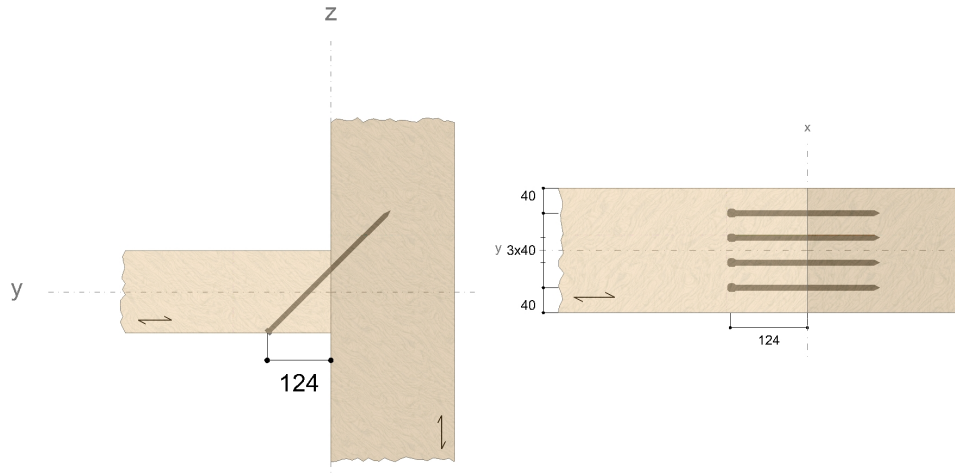
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

Seite 2/4



Geometrie

Hauptträger

Festigkeitsklasse
Douglasie
Fichte, Kiefer oder Tanne
Breite
Höhe

Nadelholz / Vollholz C24
Nein
Ja
= 240 mm
= 200 mm

Nebenträger

Festigkeitsklasse
Douglasie
Fichte, Kiefer oder Tanne
Breite
Höhe

Nadelholz / Vollholz C24
Nein
Ja
= 200 mm
= 160 mm

HECO-Schrauben GmbH & Co. KG

Dr.-Kurt-Steim-Straße 28 D-78713 Schramberg

+49 (0)7422 989-300 info@heco-schrauben.de

Version: 4.0.2.53



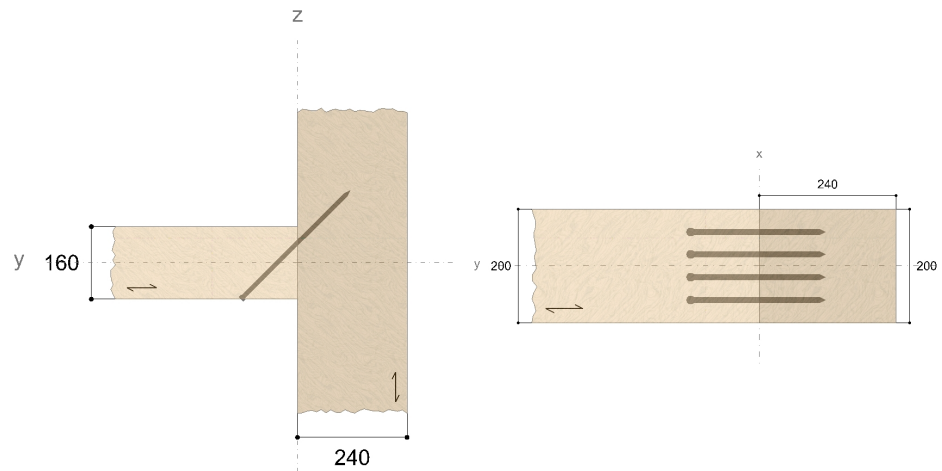
HECO - HCS

Projektbezeichnung

Bearbeiter Trümer

Projekt Nr.

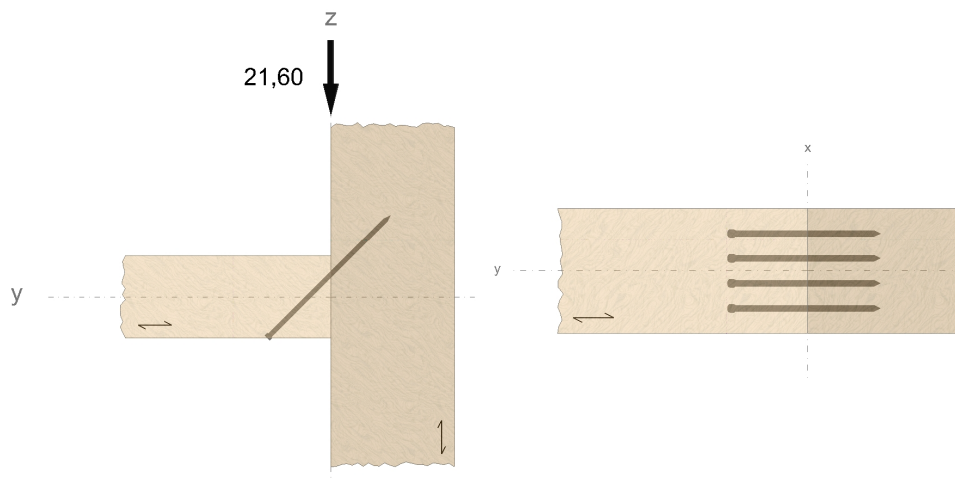
Seite 3/4



Belastung

Nutzungs-kategorie
Bemessungslast

= 1
21,60 kN



Verbindungsmittel

η = 94,43%

Die Schraube ist für das gewählte System geeignet.



Pos. W-04

Aussteifungswände Achse B

Grund der Revision

Ergänzung Horizontallast aus Stabilisierungslast Binder.
Ergänzung Lasten aus Prallwand.

Vorbemerkungen

Die Aussteifungswände auf den Achsen B und D gehen aufgrund der durchlaufenden Fensterbänder nur bis zur Oberkante der Anbauten.

Stellvertretend für die Achse B wird die Wand W2 und für die Achse D die Wand W10 (siehe Pos. AS-01) nachgewiesen. Die kurzen Wände (W1, W9 und W16) werden aufgrund der deutlich geringeren Lasten nicht maßgebend.

Die Randpfosten sind konstruktiv mit den Stützen zu verbinden.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. AS-01
~~aus Pos. S-01 (Lager B)~~
aus Pos. W-04.1
aus Pos. SP-02

Eigengewicht
Prallwand

Bemessung

Brandschutz
siehe Pos. W-01.1

Lasteinleitung, Anschlüsse
siehe Pos. W-05

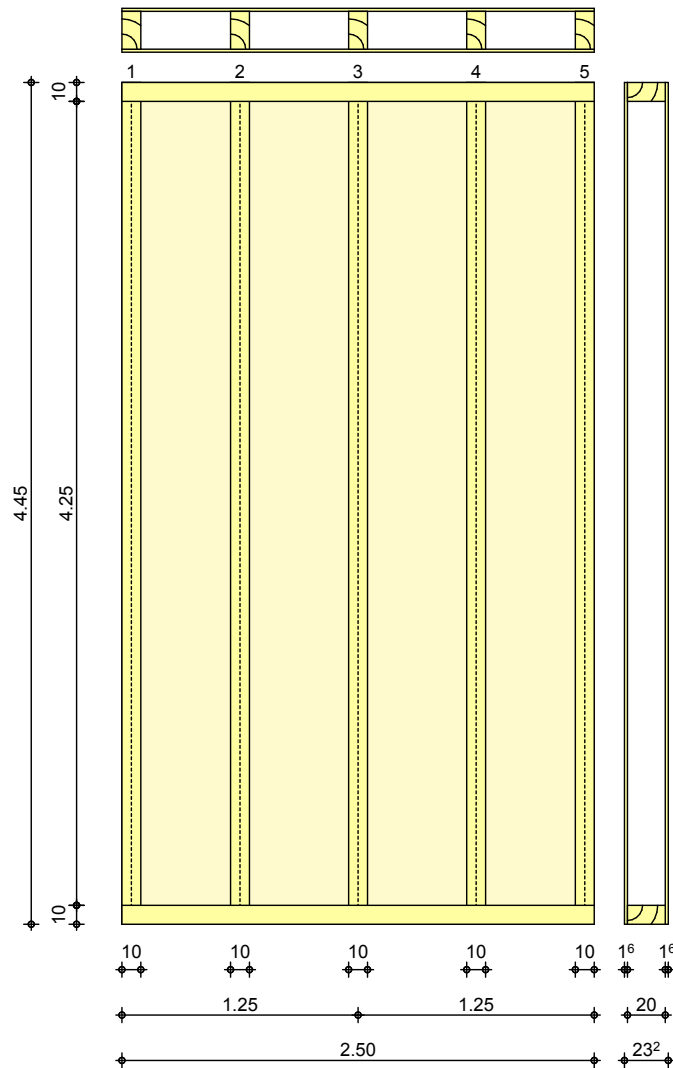
gewählt

Ständer	10/20 cm	NH C24
Fußschwellen	10/20 cm	NH C24
Kopfrähm	12/20 cm	NH C24
Beplankung innen	d = 16 mm	OSB/3
Dämmung	mind. normal entflammbar	
Beplankung außen	d = 16 mm	OSB/3
Zuganker	4x FIS A M16x1000 (5.8) je Wandende	
Scheranker	1x FAZ II Plus 12/80 je Wandfeld	



System
M 1:40

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	l = 2.50 m		
	Wandhöhe	h _w = 4.45 m		
	Rippenabstand	a _R = 0.625 m		
Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Randrippen	10.0	20.0	1
	Nadelholz C24			
Beplankung	Vertikale Innenrippen	10.0	20.0	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	10.0	20.0	1
beidseitig	Material	t	b _T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
Verbindungsmittel	Art	f _{u,k}	d _n x l _n	a _v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[cm]
beidseitig	Nagel	600	2.7x60	5.0



Belastungen

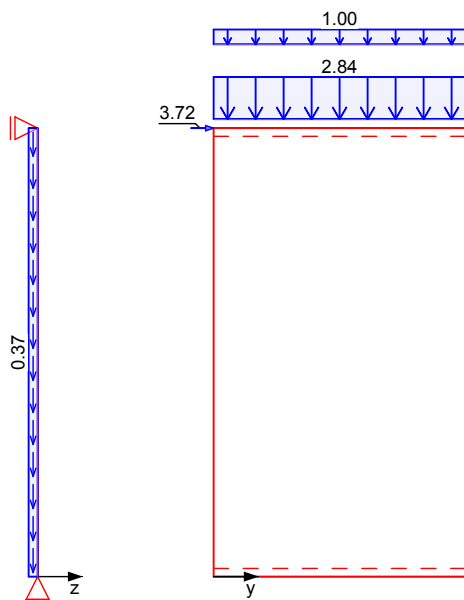
Belastungen auf das System

Grafik

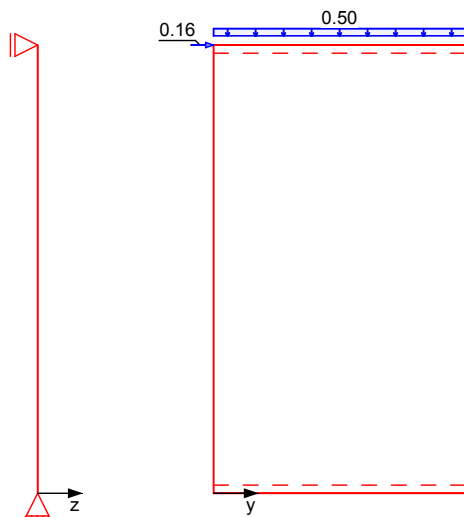
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk . N





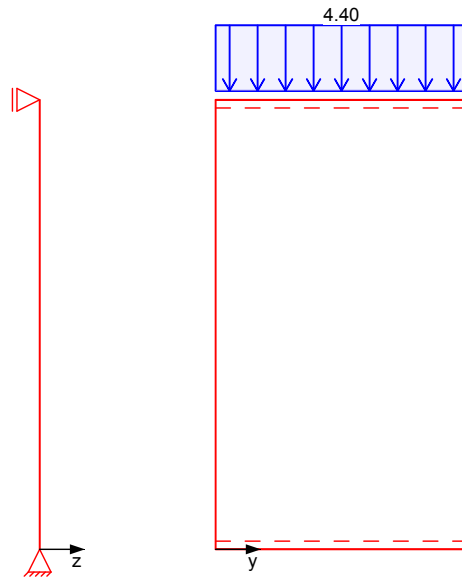
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-04 Aussteifungswände Achse B

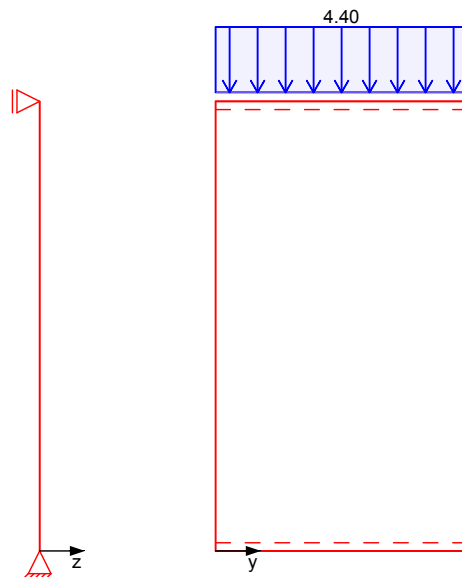
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

313a
2022-115
26.03.2025

Qk . S . A



Qk . S . D





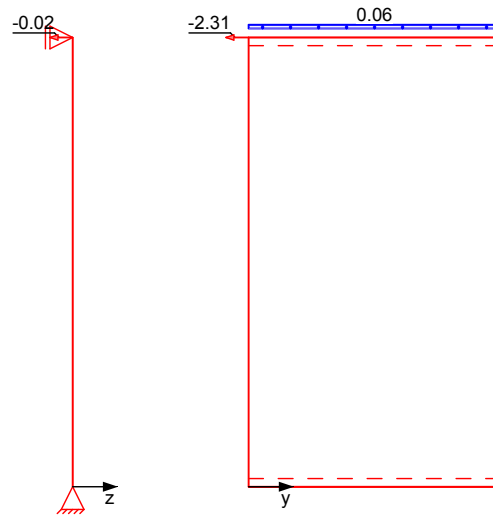
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-04 Aussteifungswände Achse B

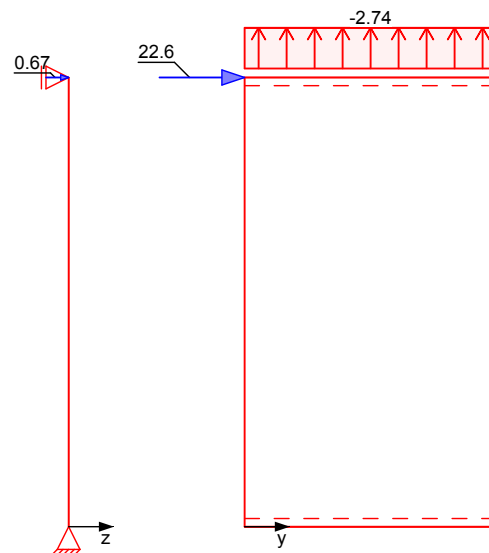
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

314a
2022-115
26.03.2025

Qk . W . 000

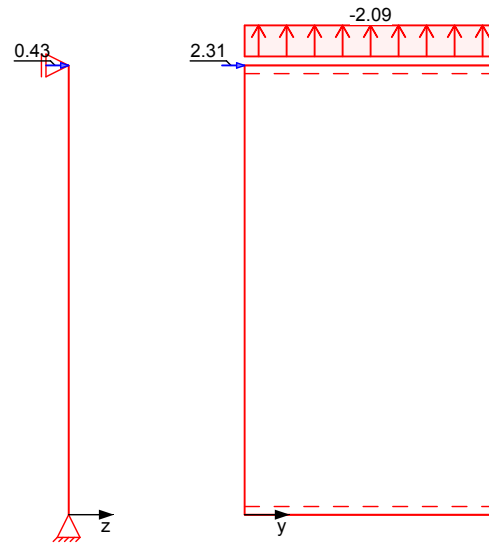


Qk . W . 090

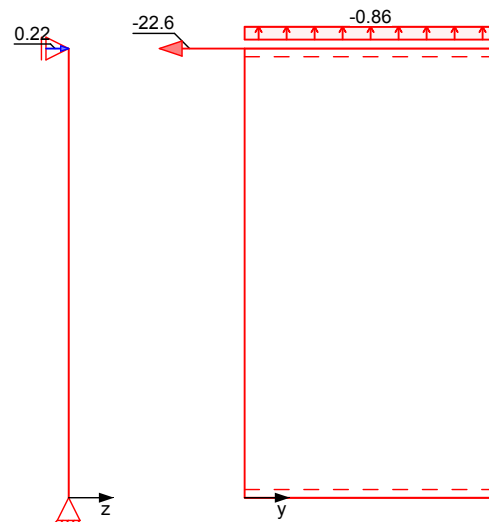


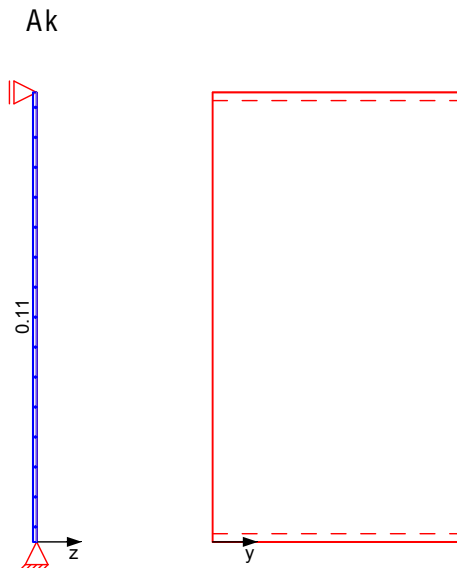


Qk . W . 180



Qk . W . 270





Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k
Einw. $Q_k.N$
Einw. $Q_k.S.A$
Einw. $Q_k.S.D$
Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

Gleichlasten Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	2.50		2.84
(b)	0.00	2.50		1.00
(a)	0.00	2.50		0.50
(a)	0.00	2.50		4.40
(a)	0.00	2.50		4.40
(a)	0.00	2.50		0.06
(a)	0.00	2.50		-2.74
(a)	0.00	2.50		-2.09
(a)	0.00	2.50		-0.86

(a) aus Pos. 'SP-02', Lager 'B' (Seite 150a)

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast G_k
' g_{k_PW} ' * (2.5)
 $0.400 * (2.5) = 1.00 \text{ kN/m}$

Punktlasten summiert am Wandkopf Komm.

	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Einw. G_k	0.00	3.72	0.00
Einw. $Q_k.N$	0.00	0.16	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	0.00	-2.31	0.00
Einw. $Q_k.W.090$	0.00	22.57	0.00
Einw. $Q_k.W.180$	0.00	2.31	0.00
Einw. $Q_k.W.270$	0.00	-22.57	0.00

(a) aus Pos. 'AS-01' EG W2 (V_y), G_k
(max)
 $1.897 = 1.90 \text{ kN}$
aus Pos. 'W-04.1' B (F_z), G_k
(maxabs)
 $1.826 = 1.83 \text{ kN}$
 $= 3.72 \text{ kN}$

(b) aus Pos. 'AS-01' EG W2 (V_y), $Q_k.N$
(max)
 $0.162 = 0.16 \text{ kN}$

(c) aus Pos. 'AS-01' EG W2 (V_y),
 $Q_k.W.000$ (min)



		-2.312 =	-2.31	kN
(d)	aus Pos. 'S-01' B (Fz), Qk.W.090 (max)	16.047 =	16.05	kN
	aus Pos. 'AS-01' EG W2 (Vy), Qk.W.090 (max)	6.519 =	6.52	kN
		=	22.57	kN
(e)	aus Pos. 'AS-01' EG W2 (Vy), Qk.W.180 (max)	2.312 =	2.31	kN
(f)	aus Pos. 'S-01' B (Fz), Qk.W.270 (min)	-16.047 =	-16.05	kN
	aus Pos. 'AS-01' EG W2 (Vy), Qk.W.270 (min)	-6.519 =	-6.52	kN
		=	-22.57	kN

Flächenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichflächenlasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
Eigengew	0.00	4.45		0.37

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Gleichlasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	2.50		-0.02
(a)	0.00	2.50		0.67
(a)	0.00	2.50		0.43
(a)	0.00	2.50		0.21

(a) aus Pos. 'SP-02', Lager 'B' (Seite 150a)

Flächenlasten
in z-Richtung

Einw. Ak

Gleichflächenlasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m ²]	q_o [kN/m ²]
(a)	0.00	4.45		0.11

(a) aus Pos. 'LA-03' Streckenlast Qk.N
'qk_PW' * (2*0.625/2.5/4.45)
 $1.000 * (2 * 0.625 / 2.5 / 4.45) = 0.11 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ (ũ*ñ*EW)
ständig/vorüberg.	6	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090
	10	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.A
	15	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090
	16	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W.090
	40	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.090
	58	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090
	60	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.270
	80	ku/sk	1.00*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.270
Lagesicherheit	176	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W.090
	178	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W.270
		ku/sk:	kurz/sehr kurz
		ku:	kurz



Bem.-schnittgrößen

	EK [-]	F _{v,d} [kN]		
	6	38.88		
	10	5.20		
	15	25.58		
	16	39.05		
	40	39.05		
	58	37.57		
	60	-30.13		
	80	-30.13		
Rippen- nr.	EK [-]	F _{z,d} [kN]	V _{y,d} [kN]	M _{x,d} [kNm]
1	6	-68.16	0.00	0.00
2		2.08	0.00	0.00
5		70.24	0.00	0.00
1	10	-4.70	0.00	0.00
2		9.10	0.00	0.00
5		13.80	0.00	0.00
1	15	-43.74	0.00	0.00
2		3.58	0.00	0.00
5		47.32	0.00	0.00
1	16	-68.30	0.00	0.00
2		2.41	0.00	0.00
5		70.71	0.00	0.00
1	40	-67.26	0.00	0.00
2		4.47	0.00	0.00
5		71.74	0.00	0.00
1	58	-66.44	0.00	0.00
2		0.87	0.00	0.00
5		67.31	0.00	0.00
1	60	54.94	0.00	0.00
2		2.63	0.00	0.00
5		-52.31	0.00	0.00
1	80	55.97	0.00	0.00
2		4.70	0.00	0.00
5		-51.28	0.00	0.00

Mat./Querschnitt
Rippen

	Material [-]	f _{my,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	f _{c,90,k} [N/mm ²]	f _{t,0,k} [N/mm ²]	E _{0,mean} [N/mm ²]
vertikal Rand	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
vertikal Innen	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
horizontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

	Material [-]	f _{v,k} [N/mm ²]	f _{c,0,k} [N/mm ²]	G _{mean} [N/mm ²]
beidseitig	OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

	Typ [-]	F _{v,Rk} [kN]	a _v [cm]
beidseitig	Nagel 2.7x60	0.75	5.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit	El _{ef} =	122281	kNm ^{3/4}
im GZ Tragfähigkeit	El _{ef} =	81399	kNm ^{3/4}

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt.
Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2
(NA.18) wurden überprüft.

Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der
Stoß ist schubsteif auszuführen.



Scheibenbeanspr.	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{V,d}$	$M_{s,z,d}$	$S_{V,0,d}$	$f_{v,0,d}$	$\bar{A}$
Abs. 9.2.3	nr.	[-]	[-]	[kN]	[kNm]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
	1	6	1.00	38.88	0.00	15.55	23.22	0.67
	2 ¹	6	1.00	38.88	0.00	15.55	23.22	0.67
	5	6	1.00	38.88	0.00	15.55	23.22	0.67

Schwellenpressung	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}^2	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}^3$	$\bar{A}$
Abs. 6.1.5	nr.	[-]	[-]	[kN]	[cm ³]	[-]	[N/mm ³]	[-]
	1	80	1.00	55.97	260.0	1.25	2.31	0.75
	2 ¹	40	1.00	18.37	320.0	1.25	2.31	0.20
	5	40	1.00	71.74	260.0	1.25	2.31	0.96
2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle								
3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%								

Normalspannung	Ri.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
Abs. 6.3.2	nr.	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
	1	60	1.00	54.94	2.75	0.48	16.15	0.36
	2 ¹	10	0.90	9.10	0.46	0.48	14.54	0.07
	5	6	1.00	70.24	3.51	0.48	16.15	0.46

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen	EK	$F_{V,d}$	U_{ges}	U_{zul}	$\bar{A}$
NCI Zu 9.2.4.2	[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
	16	39.05	14.09	44.5	0.32

Lagesicherheit	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	e	$F_{dst,d}$	$F_{z,d}$
DIN EN 1990, 6.4.2	nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
NDP zu A1.3.1(3)	1	176	1.06	78.20	-66.22	-65.16!
	5	178	4.58	-14.82	-54.29	-49.71!

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft
 $F_{anch,d}$.

Zugverankerung	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	e	$F_{dst,d}$	$F_{anch,d}$
	nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
	1	58	1.75	47.85	-66.88	-65.13
	5	60	5.27	-12.73	-53.62	-48.36

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen	EK	$F_{V,k}$	U_{ges}	U_{zul}	$\bar{A}$
	[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
	15	26.45	6.35	29.7	0.21

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{A}$
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.67
Schwellenpressung	OK 0.96
Normalspannung	OK 0.46
Verformungen	OK 0.32

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$\bar{A}$
	[-]
Verformungen	OK 0.21



Pos. W-04.1

NR Stütze

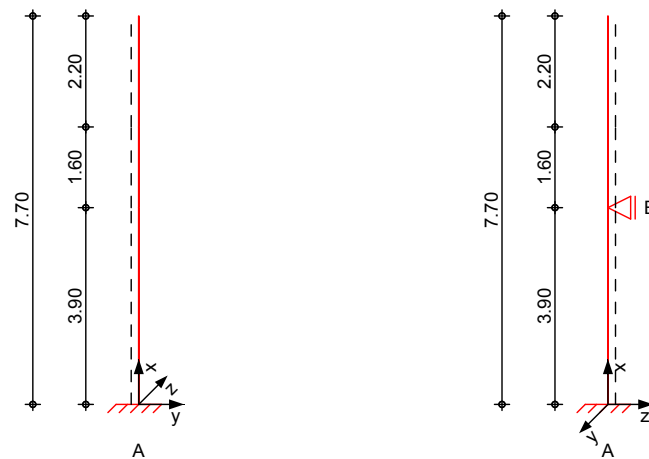
Vorbemerkungen

Nebenrechnung zur Ermittlung der Auflagerkraft für die Aussteifungswand aus dem Lastfall "Stabilisierungslast Binder".

System

Holz-Stützensystem, DIN EN 1995-1-1

M 1:150



Abmessungen Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
HA	2.20	BSH GL24h	45/24
ST	1.60	BSH GL24h	45/24
GR	3.90	BSH GL24h	45/24

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
D	7.70	frei	frei	frei	frei
C	5.50	frei	frei	frei	frei
B	3.90	fest	frei	frei	frei
A	0.00	fest	fest	fest	fest

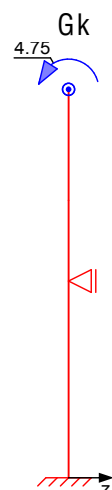
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung





Punktlasten in z-Richtung	Einzellasten und Ges. Komm.	-momente Ort	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	(a) HA		2.20	0.00	4.75
(a)	Torsionsmoment aus Stabilisierungslasten Binder				
	6.41/1.35 = 4.75 kNm				

Nachweise (GZT)

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

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	Q _{0,d} Q _{my,d} Q _{mz,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	Ä
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Geschoss 3	(L = 2.20 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 1.00, k _{crit} = 1.00)						
	2.20	1	0.60	0.00	0.00	11.08	0.13 *
				6.41	1.48	11.08	
				0.00	0.00	11.08	
	0.00	1	0.60	0.00	0.00	11.08	
			6.41	1.48	11.08		
				0.00	0.00	11.08	0.13 *
Geschoss 2	(L = 1.60 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 1.00, k _{crit} = 1.00)						
	1.60	1	0.60	0.00	0.00	11.08	0.13 *
				6.41	1.48	11.08	
				0.00	0.00	11.08	
	0.00	1	0.60	0.00	0.00	11.08	
			6.41	1.48	11.08		
				0.00	0.00	11.08	0.13 *
Geschoss 1	(L = 3.90 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 1.00, k _{crit} = 1.00)						
	3.90	1	0.60	0.00	0.00	11.08	0.13 *
				6.41	1.48	11.08	
				0.00	0.00	11.08	
	0.00	1	0.60	0.00	0.00	11.08	
			-3.20	0.74	11.08		
			0.00	0.00	11.08	0.07 *	

Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit							
Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d} [kN]	$\bar{Q}_{z,d}$ $\bar{Q}_{y,d}$ [N/mm ²]	f _{zv,d} f _{yv,d} [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
	[m]		[-]				
Geschoss 1	3.90	1	0.60	0.00	0.00	1.62	0.03 *
				2.47	0.05	1.62	
	0.00	1	0.60	0.00	0.00	1.62	0.03 *
				2.47	0.05	1.62	

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

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	0.00	1.83	-2.37	0.00	0.00
B	0.00	-1.83	0.00	0.00	0.00
C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
D	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

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	0.00	1	1.83	2	-3.20	1	0.00	1	0.00	1



PROJEKT **2022-115 Sporthalle Niesky_2024**
POSITION **W-04.1 NR Stütze**

SEITE **319.3**
PROJ.-NR. **2022-115**
DATUM **26.03.2025**

	0.00	1	2.47	1	-2.37	2	0.00	1	0.00	1
B	0.00	1	-2.47	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	1	-1.83	2	0.00	1	0.00	1	0.00	1
C	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
D	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1



Pos. W-05

Aussteifungswände Achse D

Grund der Revision

Ergänzung Horizontallast aus Stabilisierungslast Binder.
Ergänzung Horizontallasten aus Prallwand.
Ergänzung Lasten aus Sparren.

Vorbemerkungen

Die Aussteifungswände auf den Achsen B und D gehen aufgrund der durchlaufenden Fensterbänder nur bis zur Oberkante der Anbauten.

Stellvertretend für die Achse B wird die Wand W2 und für die Achse D die Wand W10 (siehe Pos. AS-01) nachgewiesen. Die kurzen Wände (W1, W9 und W16) werden aufgrund der deutlich geringeren Lasten nicht maßgebend.

Die Randpfosten sind konstruktiv mit den Stützen zu verbinden.

Belastung

Lastübernahme aus Pos. AS-01
~~aus Pos. S-02 (Lager B)~~
aus Pos. W-04.1
aus Pos. SP-05.2

Prallwand

Bemessung

Brandschutz
siehe Pos. W-01.1

Lasteinleitung
Am Wandkopf werden

$$F_{c,90d} = 1,35 * 4,07 \text{ kN} + 1,5 * (0,19 \text{ kN} + 23,2 \text{ kN}) = 40,58 \text{ kN}$$

über Kontaktpressung als Punktlast aus den Stützen in die Wände eingeleitet. Für die Stützen ist dies Druck senkrecht zur Faser.

$$(F_{c,90d} / A_{ef}) / (k_{c,90} * f_{c,90d}) \leq 1,0 \quad \text{mit } A_{ef} = l_{ef} * b$$

$$F_{c,90d} / (b * k_{c,90} * f_{c,90d}) \leq l_{ef}$$

$$l_{ef} \leq 40,58 \text{ kN} / (20 \text{ cm} * 1,5 * (0,27 \text{ kN/cm}^2 * 0,6 / 1,3)) \\ = 10,85 \text{ cm} > 10 \text{ cm (Höhe Schwelle) !!!}$$

⌘ Das obere Rähm der Aussteifungswände muss 12 cm hoch sein.

Fußholz

$$H_d = 40,58 \text{ kN} < 42,56 \text{ kN}$$

$$V_d = 75,20 \text{ kN} < 77,05 \text{ kN (siehe NW Zugverankerung)}$$

⌘ Die Lasten sind geringer als in der Ursprungsstatik, sodass die Nachweise W-05.1 und W-05.2 nicht angepasst werden.



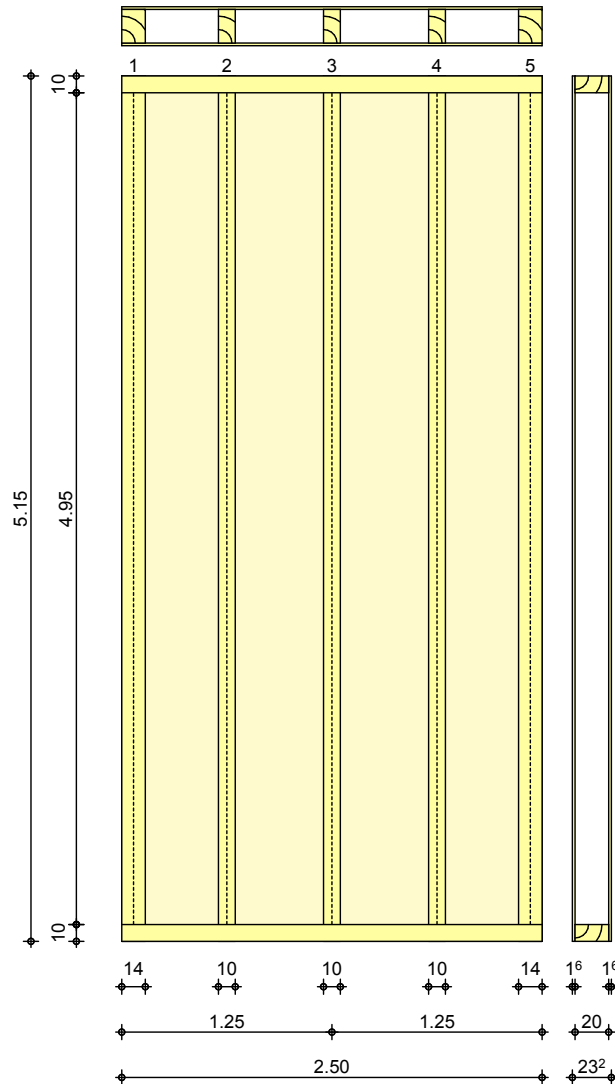
Während die vertikale Zugkraft aus den Randständern über möglichst wenige, randnahe Zuganker (Nachweis siehe Pos. W-05.1) aufgenommen wird, werden für den horizontalen Lastabtrag mehrere Anker über die gesamte Wandlänge verteilt (Nachweis siehe Pos. W-05.2).

gewählt	Ständer innen	10/20 cm	NH C24
	Ständer Rand	14/20 cm	NH C24
	Fußschwellen	10/20 cm	NH C24
	Kopfrähm	12/20 cm	NH C24
	Beplankung innen	d = 16 mm	OSB/3
	Dämmung	mind. normal entflammbar	
	Beplankung außen	d = 16 mm	OSB/3
	Zuganker Scheranker	4x FIS A M16x1000 (5.8) je Wandende 1x FAZ II Plus 12/80 je Wandfeld	



System
M 1:45

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	$l = 2.50$	m
Wandhöhe	$h_w = 5.15$	m
Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen

Material	b	h	NKL
$[-]$	$[cm]$	$[cm]$	$[-]$
Nadelholz C24			
Vertikale Randrippen	14.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Vertikale Innenrippen	10.0	20.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	10.0	20.0	1

Beplankung

Material	t	b_T	NKL
$[-]$	$[mm]$	$[m]$	$[-]$
OSB-Platten OSB/3	16.0	2.50	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
$[-]$	$[N/mm^2]$	$[mm]$	$[cm]$
Nagel	600	2.7x60	5.0



Belastungen

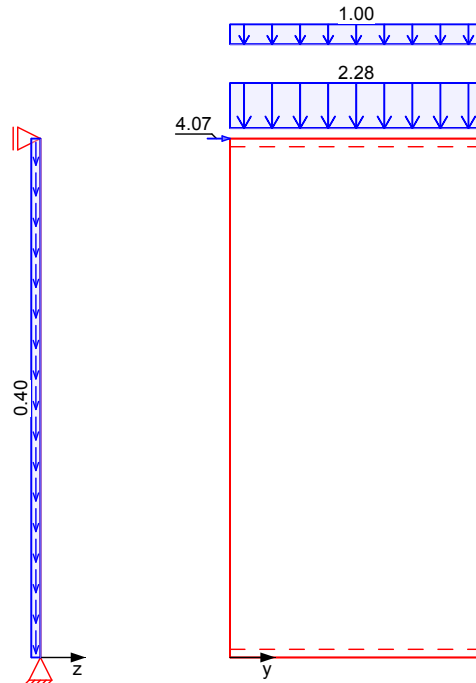
Grafik

Einwirkungen

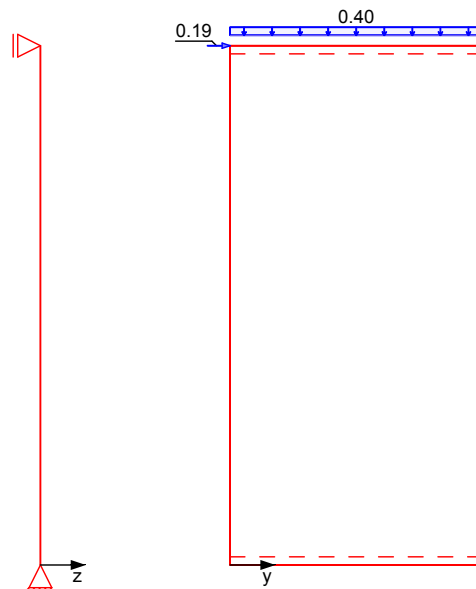
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



Qk . N





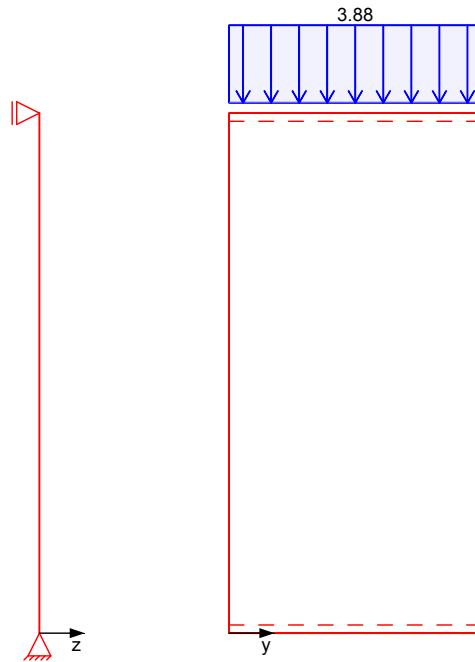
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-05 Aussteifungswände Achse D

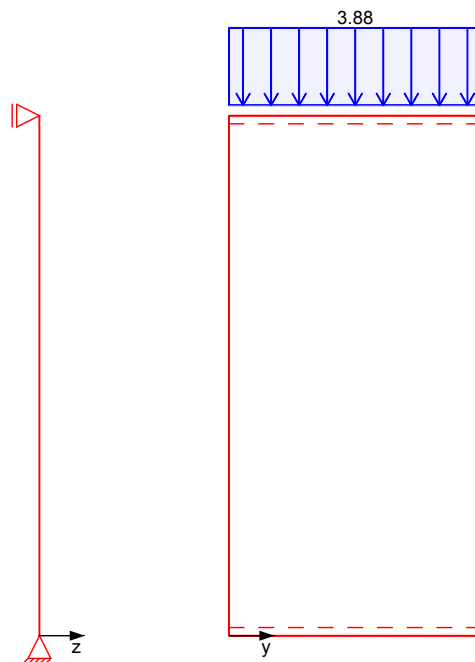
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

324a
2022-115
26.03.2025

Qk . S . A



Qk . S . D





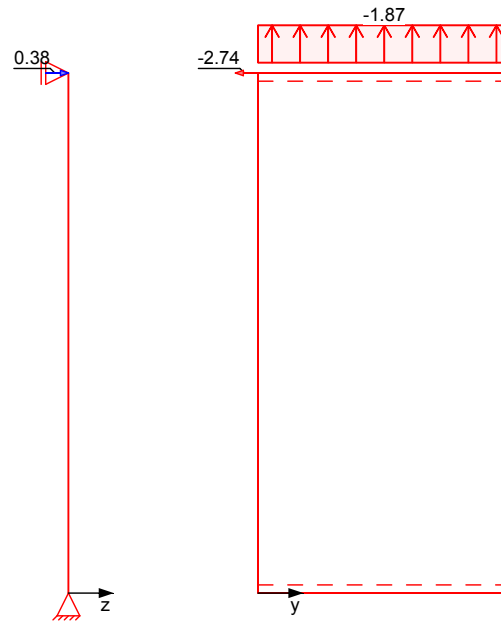
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-05 Aussteifungswände Achse D

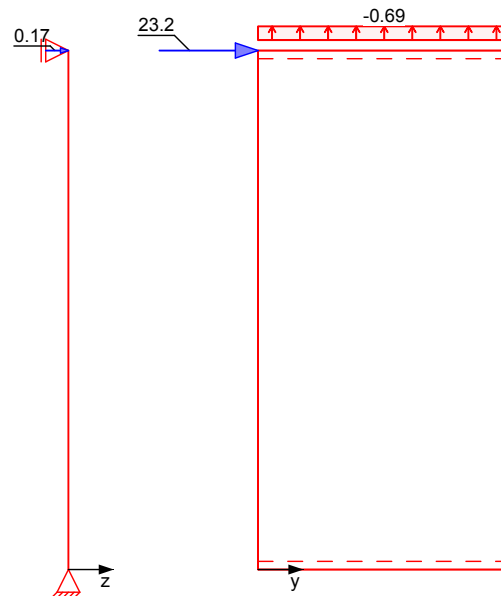
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

325a
2022-115
26.03.2025

Qk . W . 000



Qk . W . 090





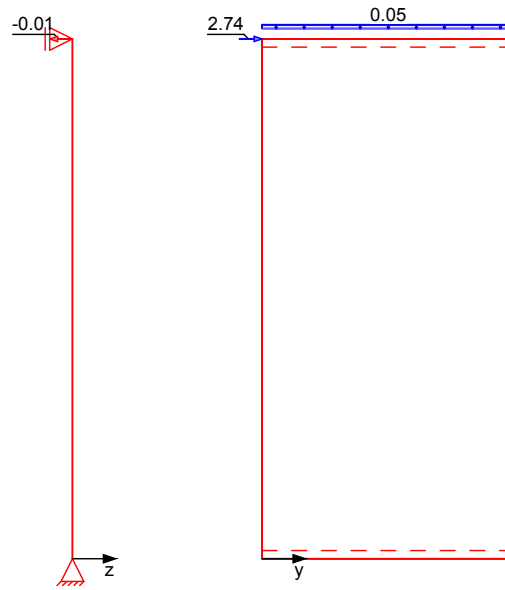
PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-05 Aussteifungswände Achse D

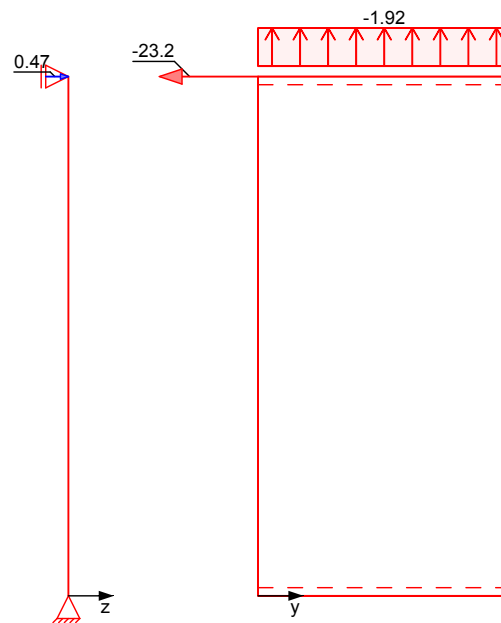
SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

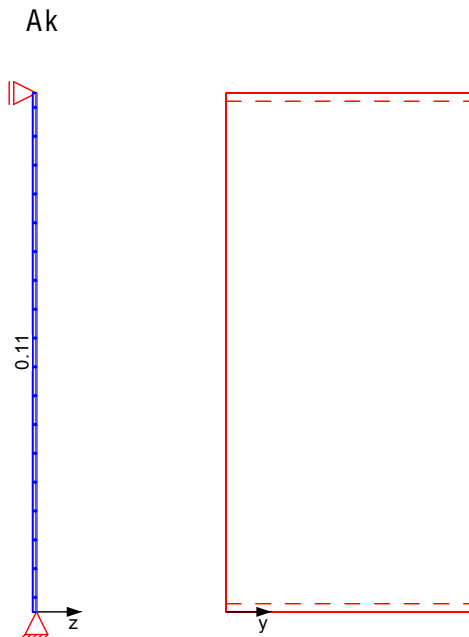
326a
2022-115
26.03.2025

Qk . W . 180



Qk . W . 270





Streckenlasten in x-Richtung

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

Gleichlasten Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	2.50		2.27
(b)	0.00	2.50		1.00
(a)	0.00	2.50		0.40
(a)	0.00	2.50		3.88
(a)	0.00	2.50		3.88
(a)	0.00	2.50		-1.87
(a)	0.00	2.50		-0.69
(a)	0.00	2.50		0.05
(a)	0.00	2.50		-1.92

(a) aus Pos. 'SP-05.2', Lager 'B' (Seite 188a)

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast *Gk*
'*gk_PW*' * (2.5)
 $0.400 * (2.5) = 1.00 \text{ kN/m}$

Punktlasten summiert am Wandkopf

	F_x [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	0.00	4.07	0.00
Einw. <i>Qk.N</i>	0.00	0.19	0.00
Einw. <i>Qk.W.000</i>	0.00	-2.74	0.00
Einw. <i>Qk.W.090</i>	0.00	23.16	0.00
Einw. <i>Qk.W.180</i>	0.00	2.74	0.00
Einw. <i>Qk.W.270</i>	0.00	-23.16	0.00

(a) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (*Vy*), *Gk*
(max)
 $2.239 = 2.24 \text{ kN}$
aus Pos. 'W-04.1' B (*Fz*), *Gk*
(maxabs)
 $1.826 = 1.83 \text{ kN}$
 $\bar{A} \quad 4.07 \text{ kN}$

(b) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (*Vy*), *Qk.N*
(max)
 $0.191 = 0.19 \text{ kN}$



(c)	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Qk.W.000 (min)	-2.736 =	-2.74	kN
(d)	aus Pos. 'S-02' B (Fz), Qk.W.090 (max)	15.468 =	15.47	kN
	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Qk.W.090 (max)	7.692 =	7.69	kN
		=	23.16	kN
(e)	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Qk.W.180 (max)	2.736 =	2.74	kN
(f)	aus Pos. 'S-02' B (Fz), Qk.W.270 (max)	-15.468 =	-15.47	kN
	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Qk.W.270 (min)	-7.692 =	-7.69	kN
		=	-23.16	kN

Flächenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m ²]	q _o [kN/m ²]
Eigengew	0.00	5.15		0.40

Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	2.50		0.38
(a)	0.00	2.50		0.17
(a)	0.00	2.50		-0.01
(a)	0.00	2.50		0.47

(a) aus Pos. 'SP-05.2', Lager 'B' (Seite 188a)

Flächenlasten in z-Richtung

Einw. Ak

Gleichflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m ²]	q _o [kN/m ²]
(a)	0.00	5.15		0.11

(a) aus Pos. 'LA-03' Streckenlast Qk.N
'qk_PW' * (2*0.625/2.5/4.45)
1.000*(2*0.625/2.5/4.45) = 0.11 kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	İ (Ü*Ñ*EW)
ständig/vorüberg.	6	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090
	10	ku	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.A
	15	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.090
	16	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W.090
	24	ku/sk	1.35*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.090
	40	ku/sk	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.090
	60	ku/sk	1.00*Gk +1.50*Qk.W.270
	80	ku/sk	1.00*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.270
Lagesicherheit	124	ku/sk	1.10*Gk +1.50*Qk.W.090
	178	ku/sk	0.90*Gk +1.50*Qk.W.270

ku/sk: kurz/sehr kurz



ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

	EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
	6	40.23
	10	5.69
	15	26.62
	16	40.43
	24	40.23
	40	40.43
	60	-30.68
	80	-30.68

Rippen- nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	6	-80.95	0.00	0.00
2		3.84	0.00	0.00
5		84.79	0.00	0.00
1	10	-7.52	0.00	0.00
2		8.39	0.00	0.00
5		15.91	0.00	0.00
1	15	-52.60	0.00	0.00
2		4.47	0.00	0.00
5		57.07	0.00	0.00
1	16	-81.23	0.00	0.00
2		4.10	0.00	0.00
5		85.33	0.00	0.00
1	24	-80.04	0.00	0.00
2		5.66	0.00	0.00
5		85.70	0.00	0.00
1	40	-80.32	0.00	0.00
2		5.92	0.00	0.00
5		86.24	0.00	0.00
1	60	63.95	0.00	0.00
2		1.52	0.00	0.00
5		-62.43	0.00	0.00
1	80	64.86	0.00	0.00
2		3.34	0.00	0.00
5		-61.52	0.00	0.00

Mat./Querschnitt Rippen

	Material [-]	$f_{my,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]
vertikal Rand	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
vertikal Innen	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
horizontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

Beplankung

	Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]
beidseitig	OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

	Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [cm]
beidseitig	Nagel 2.7x60	0.75	5.0

eff. Steifigkeit

im GZ Gebrauchstauglichkeit	$EI_{ef} =$	174260	kNm ²
im GZ Tragfähigkeit	$EI_{ef} =$	115980	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt.
Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2
(NA.18) wurden überprüft.



Die Beplankung ist einmal horizontal gestoßen. Der Stoß ist schubsteif auszuführen. Der Nachweis der Verformung wird geführt.

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3	Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{V,d} [kN]	M _{s,z,d} [kNm]	S _{V,0,d} [N/mm]	f _{V,0,d} [N/mm]	$\bar{\alpha}$ [-]
	1	16	1.00	40.43	0.00	16.17	22.55	0.72
	2 ¹	16	1.00	40.43	0.00	16.17	22.55	0.72
	5	16	1.00	40.43	0.00	16.17	22.55	0.72

Schwellenpressung Abs. 6.1.5	Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} ² [cm ³]	k _{c,90} [-]	f _{c,90,d} ³ [N/mm ³]	$\bar{\alpha}$ [-]
	1	80	1.00	64.86	340.0	1.25	2.31	0.66
	2 ¹	24	1.00	22.23	320.0	1.25	2.31	0.24
	5	40	1.00	86.24	340.0	1.25	2.31	0.88

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle
3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

Normalspannung Abs. 6.3.2	Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	q _{0,d} [N/mm ³]	k _c [-]	f _{0,d} [N/mm ³]	$\bar{\alpha}$ [-]
	1	60	1.00	63.95	2.28	0.37	16.15	0.38
	2 ¹	10	0.90	8.39	0.42	0.37	14.54	0.08
	5	24	1.00	85.70	3.06	0.37	16.15	0.51

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen NCI Zu 9.2.4.2	EK [-]	F _{V,d} [kN]	U _{ges} [mm]	U _{zul} [mm]	$\bar{\alpha}$ [-]
	16	40.43	15.87	51.5	0.31

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)	Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
	1	124	6.01	16.80	-80.78	-74.76!
	5	178	2.38	-33.60	-64.03	-61.65!

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft
F_{anch,d}.

Zugverankerung	Ri. nr.	EK [-]	F _{stb,d} [kN]	e [m]	F _{dst,d} [kN]	F _{anch,d} [kN]
	1	6	7.67	13.50	-82.87	-75.20
	5	60	3.05	-25.93	-63.19	-60.14

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen	EK [-]	F _{V,k} [kN]	U _{ges} [mm]	U _{zul} [mm]	$\bar{\alpha}$ [-]
	15	27.42	7.16	34.3	0.21

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{\alpha}$ [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.72
Schwellenpressung	OK 0.88
Normalspannung	OK 0.51
Verformungen	OK 0.31

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$\bar{\alpha}$ [-]
Verformungen	OK 0.21



Pos. W-07

Türsturz AW Achse 1/D-E

Vorbemerkungen

Nachweis des Türsturzes über der Tür/Fenster vom Vereinsraum.

Belastung

Eigengewicht Wand
Punktlast aus Pos. B-02
Wind auf Fassade

gewählt

Balken

b/h = 20/24 cm

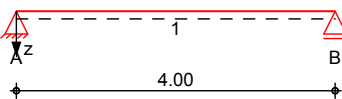
NH C24

System

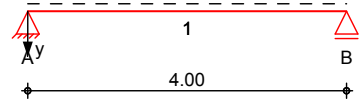
Holz-Einfeldträger

M 1:95

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	4.00	NH C24	20.0/24.0	1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	10.0	fest	fest
B	4.00	10.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

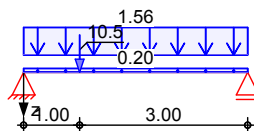
A	$\ddot{u}$	g
[cm ³]	[kN/mF]	[kN/m]
480.0	4.2	0.20

Grafik

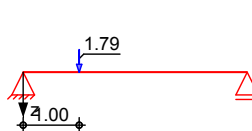
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

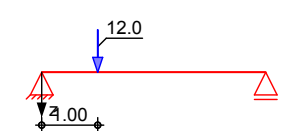
Gk



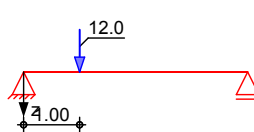
Qk.N



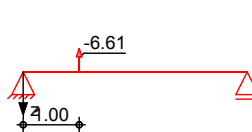
Qk.S.A



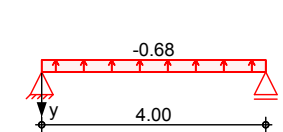
Qk.S.D



Qk.W.000

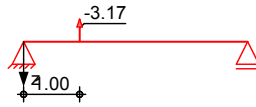


Qk.W.000

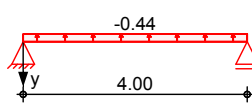




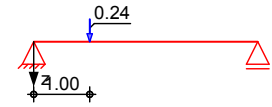
Qk.W.090



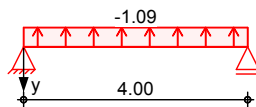
Qk.W.090



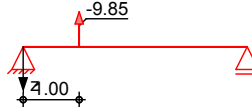
Qk.W.180



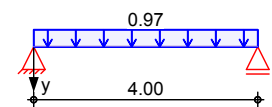
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten
Feld Komm.

		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a)	1	0.00	4.00		0.20
	1	0.00	4.00		1.56

(a)

aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_WA' * (1.3)

$$1.200 * (1.3) = 1.56 \text{ kN/m}$$

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.S.D
Einw. Qk.W.000
Einw. Qk.W.090
Einw. Qk.W.180
Einw. Qk.W.270

Einzellasten
Feld Komm.

	a [m]	F _z [kN]
(a)	1.00	10.51
(a)	1.00	1.79
(a)	1.00	11.96
(a)	1.00	11.96
(a)	1.00	-6.61
(a)	1.00	-3.17
(a)	1.00	0.23
(a)	1.00	-9.85

(a)

aus Pos. 'B-02', Lager 'B' (Seite 193a)

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)	0.00	4.00		-0.68
(b)	0.00	4.00		-0.44
(c)	0.00	4.00		-1.09
(d)	0.00	4.00		0.97

(a)

aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.000 * (2)

$$-0.341 * (2) = -0.68 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.090 * (2)

$$-0.219 * (2) = -0.44 \text{ kN/m}$$

(c)

aus Pos. 'LA-02' Wind, B, WeS,
Qk.W.180 * (2)

$$-0.546 * (2) = -1.09 \text{ kN/m}$$

(d)

aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.270 * (2)

$$0.485 * (2) = 0.97 \text{ kN/m}$$



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	119		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.180		
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	124		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
	135	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	137	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	138	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	ku: kurz				
	ku/sk: kurz/sehr kurz				

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Feld	x	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$
	[m]	[kNm]	[kN]
Komb. 2	0.00	0.00	30.26*
	1.00	29.07*	-6.12
	4.00	0.00*	-13.26*

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

Querschnittswerte	b	h	A	I_y	I_z
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
	20.0	24.0	480	23040	16000

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	$Q_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
			$M_{y,d}$	$Q_{my,d}$	$f_{my,d}$	
			$M_{z,d}$	$Q_{mz,d}$	$f_{mz,d}$	
[m]			[kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 4.00 \text{ m}, k_{c,y} = 0.70, k_{c,z} = 0.56, k_{crit} = 1.00)$					
1.00	2	0.90	0.00	0.00	10.04	
			29.07	15.14	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.91*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit							
Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	Q̄ _{z,d} Q̄ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	Ä
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.27	2	0.90	29.61	1.85	2.77	0.67 *
				0.00	0.00	2.77	
	3.73	2	0.90	-12.61	0.79	2.77	0.28
				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 [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.00	4.00	4.00	4.00

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	Q_{c90d} [N/mm ²]	f^*_{c90d} [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2	0.90	30.26	260.0	1.00	1.16	1.73	0.67
Auflager B	2	0.90	13.26	260.0	1.00	0.51	1.73	0.29

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	$(L = 4.00 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$					
	1.82	119	W_{inst}	11.1	$l/300 =$	13.3 0.83
	1.85	124	$W_{net,fin}$	10.2	$l/300 =$	13.3 0.76

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

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	11.41	11.41	0.00	0.00
	B	6.15	6.15	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	1.34	1.34	0.00	0.00
	B	0.45	0.45	0.00	0.00
Einw. $Q_k.S.A$	A	8.97	8.97	0.00	0.00
	B	2.99	2.99	0.00	0.00
Einw. $Q_k.S.D$	A	8.97	8.97	0.00	0.00
	B	2.99	2.99	0.00	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	-4.95	-4.95	-1.36	-1.36
	B	-1.65	-1.65	-1.36	-1.36
Einw. $Q_k.W.090$	A	-2.37	-2.37	-0.88	-0.88
	B	-0.79	-0.79	-0.88	-0.88
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.18	0.18	-2.18	-2.18
	B	0.06	0.06	-2.18	-2.18
Einw. $Q_k.W.270$	A	-7.39	-7.39	1.94	1.94
	B	-2.46	-2.46	1.94	1.94

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	0.32	137	30.42	135	-3.28	138	2.91	137
	B	2.46	137	13.31	135	-3.28	138	2.91	137

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.00	OK	0.91
Querkraft	Feld 1	0.27	OK	0.67
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.67



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	1.82	OK	0.83
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	1.85	OK	0.76



Pos. W-07.1

Holzständer unter Sturz

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
3.05	NH C24	10/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. G_k

a	s	q_u	q_o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	3.05		0.08

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. G_k
Einw. $Q_k.N$
Einw. $Q_k.S.A$
Einw. $Q_k.S.D$
Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

a	F_x	e_y	e_z
[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a) 3.05	11.41	5.0	0.0
(a) 3.05	1.34	5.0	0.0
(a) 3.05	8.97	5.0	0.0
(a) 3.05	8.97	5.0	0.0
(a) 3.05	-4.96	5.0	0.0
(a) 3.05	-2.37	5.0	0.0
(a) 3.05	0.18	5.0	0.0
(a) 3.05	-7.39	5.0	0.0

(a) aus Pos. 'W-07', Lager 'A' (Seite 343.4)

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

a	F_y
[m]	[kN]
(a) 3.05	-1.36
(a) 3.05	-0.88
(a) 3.05	-2.18
(a) 3.05	1.94

(a) aus Pos. 'W-07', Lager 'A' (Seite 343.4)

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Komm.

Einw. $Q_k.W.000$
Einw. $Q_k.W.090$
Einw. $Q_k.W.180$
Einw. $Q_k.W.270$

a	s	q_u	q_o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
(a) 0.00	3.05		-0.79
(b) 0.00	3.05		-0.51
(c) 0.00	3.05		-1.26
(d) 0.00	3.05		1.12



- (a) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.000 $\cdot ((4/2+0.625/2))$
 $-0.341 \cdot ((4/2+0.625/2)) = -0.79 \text{ kN/m}$
- (b) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.090 $\cdot ((4/2+0.625/2))$
 $-0.219 \cdot ((4/2+0.625/2)) = -0.51 \text{ kN/m}$
- (c) aus Pos. 'LA-02' Wind, B, WeS,
Qk.W.180 $\cdot ((4/2+0.625/2))$
 $-0.546 \cdot ((4/2+0.625/2)) = -1.26 \text{ kN/m}$
- (d) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.270 $\cdot ((4/2+0.625/2))$
 $0.485 \cdot ((4/2+0.625/2)) = 1.12 \text{ kN/m}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ	($\ddot{U} \cdot \ddot{N} \cdot EW$)		
ständig/vorüberg.	10	ku	1.35	Gk	+1.05	Qk.N
	42	ku/sk	1.35	Gk	+1.05	Qk.N
				+1.50	Qk.S.A	+0.75
						Qk.S.A
						+1.50
						Qk.W.180

ku: kurz
ku/sk: kurz/sehr kurz

Auflagerkräfte

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	11.66	0.00	0.00	0.19	0.00
	B		0.00		-0.19	
Einw. Qk.N	A	1.34	0.00	0.00	0.02	0.00
	B		0.00		-0.02	
Einw. Qk.S.A	A	8.97	0.00	0.00	0.15	0.00
	B		0.00		-0.15	
Einw. Qk.S.D	A	8.97	0.00	0.00	0.15	0.00
	B		0.00		-0.15	
Einw. Qk.W.000	A	-4.96	-1.20	0.00	-0.08	0.00
	B		-1.20		-1.28	
Einw. Qk.W.090	A	-2.37	-0.77	0.00	-0.04	0.00
	B		-0.77		-0.84	
Einw. Qk.W.180	A	0.18	-1.93	0.00	0.00	0.00
	B		-1.93		-2.19	
Einw. Qk.W.270	A	-7.39	1.71	0.00	-0.12	0.00
	B		1.71		2.06	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Biegung	3.05	OK	0.65
Querkraft	3.05	OK	0.14



PROJEKT
POSITION

2022-115 Sporthalle Niesky_2024
W-08 Türsturz AW Achse E/5-6

SEITE
PROJ.-NR.
DATUM

343.8
2022-115
26.03.2025

Pos. W-08

Türsturz AW Achse E/5-6

Vorbemerkungen

Nachweis des Türsturzes über der Haupteingangstür.

Belastung

Eigengewicht Wand
Linienlast aus Pos. SP-05.1
Wind auf Fassade

gewählt

Balken

b/h = 20/14 cm

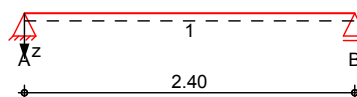
NH C24

System

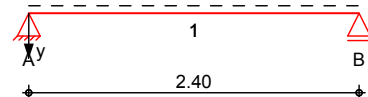
Holz-Einfeldträger

M 1:55

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	2.40	NH C24	20.0/14.0	1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	0.00	10.0	fest	fest
B	2.40	10.0	fest	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

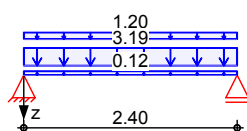
A	$\ddot{u}$	g
[cm ³]	[kN/mF]	[kN/m]
280.0	4.2	0.12

Grafik

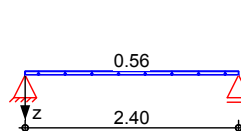
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

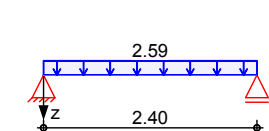
Gk



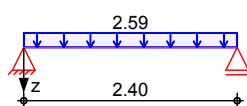
Qk.N



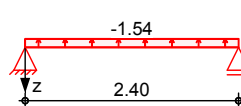
Qk.S.A



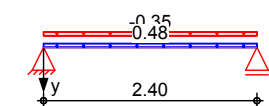
Qk.S.D



Qk.W.000

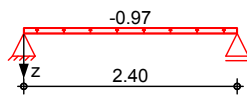


Qk.W.000

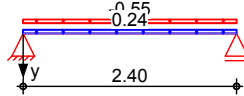




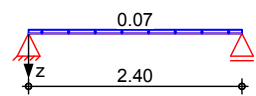
Qk.W.090



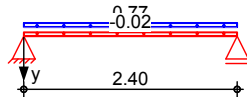
Qk.W.090



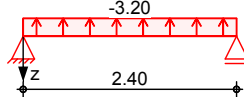
Qk.W.180



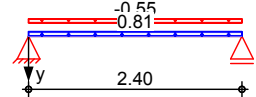
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.W.270



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.D*

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	0.00	2.40		0.12
(a)	1	0.00	2.40		3.19
(b)	1	0.00	2.40		1.20
(a)	1	0.00	2.40		0.56
(a)	1	0.00	2.40		2.59
(a)	1	0.00	2.40		2.59
(a)	1	0.00	2.40		-1.53
(a)	1	0.00	2.40		-0.97
(a)	1	0.00	2.40		0.07
(a)	1	0.00	2.40		-3.20

(a) aus Pos. 'SP-05.1', Lager 'A' (Seite 181a)

(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast *Gk*
'gk_WA' * (1)

$$1.200 * (1) = 1.20 \text{ kN/m}$$

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	2.40		0.48
(b)	1	0.00	2.40		-0.35
(a)	1	0.00	2.40		0.24
(c)	1	0.00	2.40		-0.55
(a)	1	0.00	2.40		-0.02
(d)	1	0.00	2.40		0.77
(a)	1	0.00	2.40		0.81
(e)	1	0.00	2.40		-0.55

(a) aus Pos. 'SP-05.1', Lager 'A' (Seite 181a)

(b) aus Pos. 'LA-02' Wind, E, WeS,
Qk.W.000 * (1.6)

$$-0.218 * (1.6) = -0.35 \text{ kN/m}$$

(c) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.090 * (1.6)

$$-0.341 * (1.6) = -0.55 \text{ kN/m}$$

(d) aus Pos. 'LA-02' Wind, D, WeD,
Qk.W.180 * (1.6)

$$0.484 * (1.6) = 0.77 \text{ kN/m}$$

(e) aus Pos. 'LA-02' Wind, C, WeS,
Qk.W.270 * (1.6)

$$-0.341 * (1.6) = -0.55 \text{ kN/m}$$



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	ĩ (Ü*Ñ*EW)		
ständig/vorüberg. selten	2	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	119		1.00*Gk	+0.70*Qk.N	+1.00*Qk.S.A
			+0.60*Qk.W.180		
quasi-ständig st./vor. Auflagerkr.	124		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
	135	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
			+0.90*Qk.W.180		
	137	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.270	
	138	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.090	
	139	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	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]
Komb. 2	0.00	0.00*	12.67*
	1.20	7.60*	0.00
	2.40	0.00	-12.67*

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

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	$Q_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\bar{A}$
			$M_{y,d}$	$Q_{my,d}$	$f_{my,d}$	
			M_{zd}	$Q_{mz,d}$	$f_{mz,d}$	
[m]			[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	$(L = 2.40 \text{ m}, k_{c,y} = 0.68, k_{c,z} = 0.87, k_{crit} = 1.00)$					
1.20	2	0.90	0.00	0.00	10.04	
			7.60	11.63	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.70*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit							
Abs. 6.1.7	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	Q̄ _{z,d} Q̄ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	Ä
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.17	2	0.90	10.84	1.16	2.77	0.42
				0.00	0.00	2.77	
	2.23	2	0.90	-10.84	1.16	2.77	0.42 *
				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 [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.40	2.40	2.40	2.40

Auflagerpressung Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E_k	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm ²]	k_{c90} [-]	Q_{c90d} [N/mm ²]	f_{c90d}^* [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
Auflager A	2	0.90	12.67	260.0	1.00	0.49	1.73	0.28
Auflager B	2	0.90	12.67	260.0	1.00	0.49	1.73	0.28

$f_{c90d}^* = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E_k	Norm	W_{vorh} [mm]		W_{zul} [mm]	$\bar{A}$ [-]
Feld 1	$(L = 2.40 \text{ m, NKL 1, } k_{def} = 0.60)$						
	1.20	119	W_{inst}	6.5	$1/300 =$	8.0	0.81
	1.20	124	$W_{net,fin}$	6.4	$1/300 =$	8.0	0.80

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

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	5.40	5.40	0.00	0.00
	B	5.40	5.40	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	0.68	0.68	0.00	0.00
	B	0.68	0.68	0.00	0.00
Einw. $Q_k.S.A$	A	3.11	3.11	0.00	0.00
	B	3.11	3.11	0.00	0.00
Einw. $Q_k.S.D$	A	3.11	3.11	0.00	0.00
	B	3.11	3.11	0.00	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	-1.84	-1.84	0.16	0.16
	B	-1.84	-1.84	0.16	0.16
Einw. $Q_k.W.090$	A	-1.16	-1.16	-0.37	-0.37
	B	-1.16	-1.16	-0.37	-0.37
Einw. $Q_k.W.180$	A	0.09	0.09	0.91	0.91
	B	0.09	0.09	0.91	0.91
Einw. $Q_k.W.270$	A	-3.84	-3.84	0.32	0.32
	B	-3.84	-3.84	0.32	0.32

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK	$F_{y,d,min}$ [kN]	EK	$F_{y,d,max}$ [kN]	EK
	A	-0.36	137	12.75	135	-0.55	138	1.36	139
	B	-0.36	137	12.75	135	-0.55	138	1.36	139

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{A}$ [-]
Biegung	Feld 1	1.20	OK	0.70
Querkraft	Feld 1	2.23	OK	0.42
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.28



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\bar{\alpha}$ [-]
Verform. w_{inst}	Feld 1	1.20	OK	0.81
Verform. $w_{net,fin}$	Feld 1	1.20	OK	0.80



Pos. SF-01

Streifenfundament Hallenstützen

Grund der Revision

Neue Auflagerlasten aus der Stütze (Stabilisierungsmoment).
⌘ Keine Auswirkungen.

Vorbemerkungen

Die Hallenstützen werden zusammen mit den Aussteifungswänden auf einem Streifenfundament gegründet.

Nachfolgend wird dass Streifenfundament auf Achse D/13 bemessen.

Belastung

Eigengewicht Wand
Stütze Lastübernahme aus Pos. S-02
Aussteifungswand Lastübernahme aus Pos. AS-01 (Wand 10)
Lastübernahme aus Pos. AS-01 (Wand 11)

gewählt

Streifenfundament
Abmessungen

C 25/30
B/H = 160/65 cm

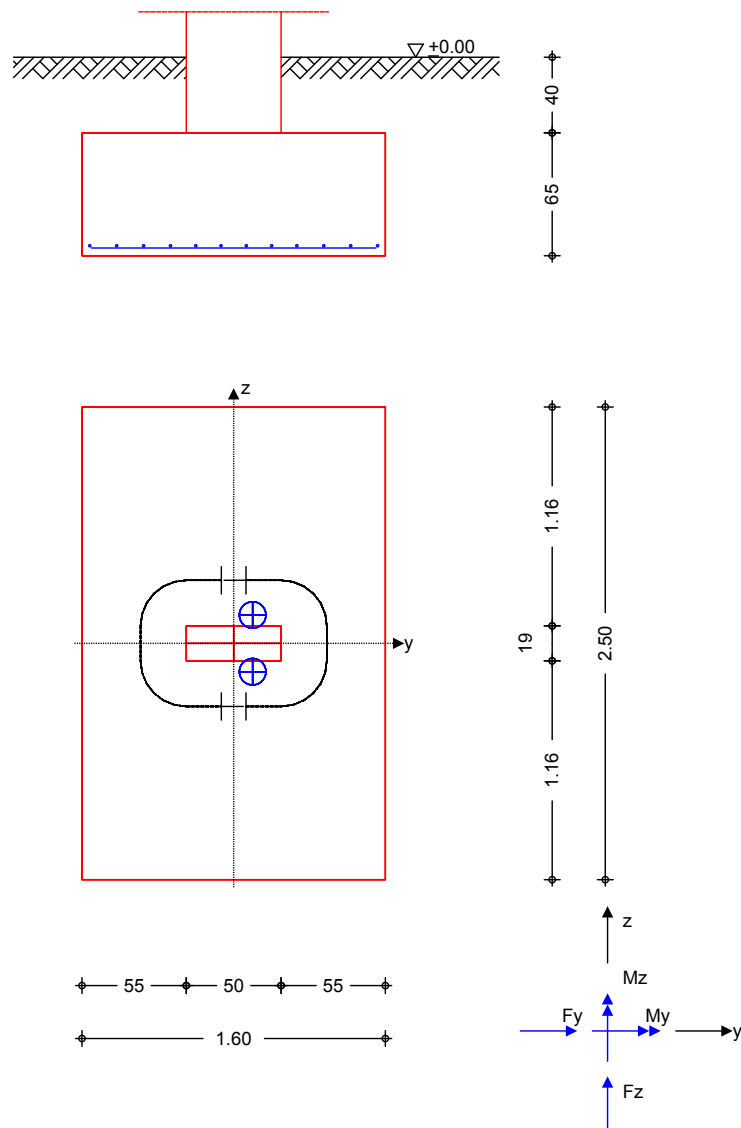
XC2, XF1, WF



System

M 1:40

Einzelfundament



Abmessungen Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.65	1.05	C 25/30	1.60/2.50

Stützenabmessung

b_{S,y} = 50.0 cm

Überschüttung

b_{S,z} = 18.5 cm

h_ü = 0.40 m

Baugrund

Schicht	h	γ̃	γ̃'	γ̃ _k	c _k
	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]
Boden1	999.00	19.0	11.0	32.5	0.0

Wasserstand von OK Gelände

h_{GW} = 2.00 m

Expositionsklassen

WF, XC2 und XF1

Belastungen



Eigengewicht	EW	Kommentar	$\ddot{u}$ [kN/mF]	G [kN]
	Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	65.00
	Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00*	62.40
	Gk.Boden	Eigengewicht Boden	19.00	29.70
*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons				

Auflagerlasten	Auflagerlasten aus der Stütze	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
	EW					
	Gk	52.33	-2.37	8.34	0.00	1.55
(a)	Qk.S	4.81	0.00	6.05	0.00	0.00
(a)	Qk.S.A	19.49	0.00	-0.22	0.00	0.00
(a)	Qk.S.B	17.81	0.00	0.00	0.00	0.00
(a)	Qk.S.C	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
(a)	Qk.S.D	-0.86	0.00	-0.22	0.00	0.00
(a)	Qk.A	0.00	0.00	3.00	2.00	0.00
(a)	Qk.W.000	-13.16	0.00	30.59	7.00	0.00
(a)	Qk.W.090	-20.25	11.92	-55.24	-10.80	-7.78
(a)	Qk.W.180	-11.74	0.00	-17.51	-2.96	0.00
(a)	Qk.W.270	-12.71	-11.92	-24.79	-3.67	7.78
(a)	Qk.N	26.32	0.00	5.36	0.67	0.00
(b)	Gk	0.00	0.00	0.00	0.00	4.48
(c)	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
(d)	Qk.W.000	0.00	0.00	0.00	0.00	5.47
(e)	Qk.W.090	0.00	0.00	0.00	0.00	15.38
(f)	Qk.W.180	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.47
(g)	Qk.W.270	0.00	0.00	0.00	0.00	-15.38

- (a) aus Pos. 'S-02', Lager 'A' (Seite 246a)
- (b) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Gk
(max) 2.239 = 2.24 kN
aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy), Gk
(max) 2.239 = 2.24 kN
= 4.48 kN
- (c) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy), Qk.N
(max) 0.191 = 0.19 kN
aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy), Qk.N
(max) 0.191 = 0.19 kN
= 0.38 kN
- (d) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),
Qk.W.000 (max) 2.736 = 2.74 kN
aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy),
Qk.W.000 (max) 2.736 = 2.74 kN
= 5.47 kN
- (e) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),
Qk.W.090 (max) 7.692 = 7.69 kN
aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy),
Qk.W.090 (max) 7.692 = 7.69 kN
= 15.38 kN
- (f) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),



$$\begin{aligned} & \text{Qk.W.180 (min)} \\ & \text{aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy),} \\ & \text{Qk.W.180 (min)} \end{aligned} \quad \begin{aligned} & -2.736 = -2.74 \text{ kN} \\ & -2.736 = -2.74 \text{ kN} \\ & = -5.47 \text{ kN} \end{aligned}$$

(g)

$$\begin{aligned} & \text{aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Vy),} \\ & \text{Qk.W.270 (min)} \\ & \text{aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Vy),} \\ & \text{Qk.W.270 (min)} \end{aligned} \quad \begin{aligned} & -7.692 = -7.69 \text{ kN} \\ & -7.692 = -7.69 \text{ kN} \\ & = -15.38 \text{ kN} \end{aligned}$$

Theorie II. Ordnung zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Sigma M_{y,II}$ [kNm]	$\Sigma M_{z,II}$ [kNm]	$\Sigma F_{y,II}$ [kN]	$\Sigma F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-2.50	7.58	-1.48	0.00
(a) Qk.S	0.17	0.59	-0.10	0.00
(a) Qk.S.A	-1.04	-1.54	-0.63	0.00
(a) Qk.S.B	-0.92	2.76	-0.55	0.00
(a) Qk.S.C	-0.66	1.97	-0.40	0.00
(a) Qk.S.D	0.01	-0.07	0.01	0.00
(a) Qk.W.000	0.62	-1.92	0.37	0.00
(a) Qk.W.090	1.08	-3.19	0.65	0.00
(a) Qk.W.180	0.58	-1.76	0.35	0.00
(a) Qk.W.270	-0.64	-1.94	0.38	0.00
(a) Qk.N	0.00	-0.02	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S-02', Lager 'A' (Seite 246a)

Vertikallasten

EW	F_x [kN]	e_y [m]	e_z [m]
(a) Gk	15.56	0.100	-0.150
(b) Qk.N	0.69	0.100	-0.150
(c) Qk.W.000	-9.85	0.100	-0.150
(d) Qk.W.090	27.69	0.100	-0.150
(e) Qk.W.180	9.85	0.100	-0.150
(f) Qk.W.270	-27.69	0.100	-0.150
(g) Gk	-0.56	0.100	0.150
(h) Qk.N	-0.69	0.100	0.150
(i) Qk.W.000	9.85	0.100	0.150
(j) Qk.W.090	-27.69	0.100	0.150
(k) Qk.W.180	-9.85	0.100	0.150
(l) Qk.W.270	27.69	0.100	0.150

(a) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
 'gk_WI' * (7.5) $1.000 * (7.5) = 7.50 \text{ kN}$
 aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx), Gk
 (minabs) * (1/2.5) $20.150 * (1/2.5) = 8.06 \text{ kN}$
 $= 15.56 \text{ kN}$

(b) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx), Qk.N
 (minabs) * (1/2.5) $1.716 * (1/2.5) = 0.69 \text{ kN}$

(c) aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx),
 Qk.W.000 (max) * (-1/2.5) $24.627 * (-1/2.5) = -9.85 \text{ kN}$



(d)	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx), Qk.W.090 (minabs) $\cdot (1/2.5)$ $69.230 \cdot (1/2.5) = 27.69$ kN
(e)	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx), Qk.W.180 (minabs) $\cdot (1/2.5)$ $24.627 \cdot (1/2.5) = 9.85$ kN
(f)	aus Pos. 'AS-01' EG W10 (Mx), Qk.W.270 (max) $\cdot (-1/2.5)$ $69.230 \cdot (-1/2.5) = -27.69$ kN
(g)	aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk 'gk_WI' $\cdot (7.5)$ $1.000 \cdot (7.5) = 7.50$ kN aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Gk (min) $\cdot (1/2.5)$ $-20.150 \cdot (1/2.5) = -8.06$ kN $= -0.56$ kN
(h)	aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Qk.N (min) $\cdot (1/2.5)$ $-1.716 \cdot (1/2.5) = -0.69$ kN
(i)	aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Qk.W.000 (max) $\cdot (1/2.5)$ $24.627 \cdot (1/2.5) = 9.85$ kN
(j)	aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Qk.W.090 (min) $\cdot (1/2.5)$ $-69.230 \cdot (1/2.5) = -27.69$ kN
(k)	aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Qk.W.180 (min) $\cdot (1/2.5)$ $-24.627 \cdot (1/2.5) = -9.85$ kN
(l)	aus Pos. 'AS-01' EG W11 (Mx), Qk.W.270 (max) $\cdot (1/2.5)$ $69.230 \cdot (1/2.5) = 27.69$ kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	İ (Ü*Ñ * EW)	
GZ EQU	142	BS-P	0.90*Gk +1.50*Qk.W.090	+0.90*Gk.Fund2 +0.90*Gk.Boden +0.75*Qk.S.D
	166	BS-P	0.90*Gk +1.50*Qk.W.270	+0.90*Gk.Fund2 +0.90*Gk.Boden +0.75*Qk.S.D
GZ SLS: 1. Kernweite	219	BS-P	1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund +1.00*Gk.Boden
GZ SLS: 2. Kernweite	236	BS-P	1.00*Gk +1.00*Qk.W.000	+1.00*Gk.Fund +1.00*Gk.Boden +0.50*Qk.S
GZ GEO-2	339	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.W.000	+1.35*Gk.Fund +1.35*Gk.Boden +1.05*Qk.N +0.75*Qk.S
	387	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.S	+1.35*Gk.Fund +1.35*Gk.Boden +1.05*Qk.N +0.90*Qk.W.000
GZ GEO-2: Gleiten	470	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.35*Gk.Fund +1.35*Gk.Boden +0.75*Qk.S.D
GZ STR: Fundament	688	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.35*Gk.Fund +1.35*Gk.Boden +0.75*Qk.S.D
	727	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.S.A	+1.35*Gk.Fund +1.35*Gk.Boden +1.05*Qk.N +0.90*Qk.W.270
	797	BS-P	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk.Fund +1.00*Gk.Boden +0.75*Qk.S.D
	821	BS-P	1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund +1.00*Gk.Boden



GZ STR: Durchstanzen 886 BS-P $+1.50 \cdot Q_k \cdot W.270 + 0.75 \cdot Q_k \cdot S.D$
 $1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k \cdot W.000 + 1.05 \cdot Q_k \cdot N$
 $+ 0.75 \cdot Q_k \cdot S.B$

Mat./Querschnitt	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01			
Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 25/30	25.0	-	31000
	B 500SB		500.0	200000

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_y/b_y e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	$\bar{A}$ [-]
142	-82.94	112.46	-0.461	1/2	0.92
166	-29.61	123.77	0.096	1/2	0.19

Abheben nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$G_{stb,d}$ [kN]	$G_{dst,d}$ [kN]	$Q_{dst,d}$ [kN]	$\bar{A}$ [-]
142	143.48	0.00	-31.03	0.22

$G_{stb,d}$: stabilisierende ständige Lasten
 $G_{dst,d}$: destabilisierende ständige Lasten
 $Q_{dst,d}$: destabilisierende veränderliche Lasten

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	$M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm]	V_k [kN]	e_y e_z [m]	b_y' b_z' [m]	V_d [kN]	$q_{E,d}$ [kN/m ²]	$q_{R,d}$ [kN/m ²]	$\bar{A}$ [-]
387	62.3 -12.1	180.0	0.35 0.07	0.91 2.37	241.7	112.55	470.00	0.24

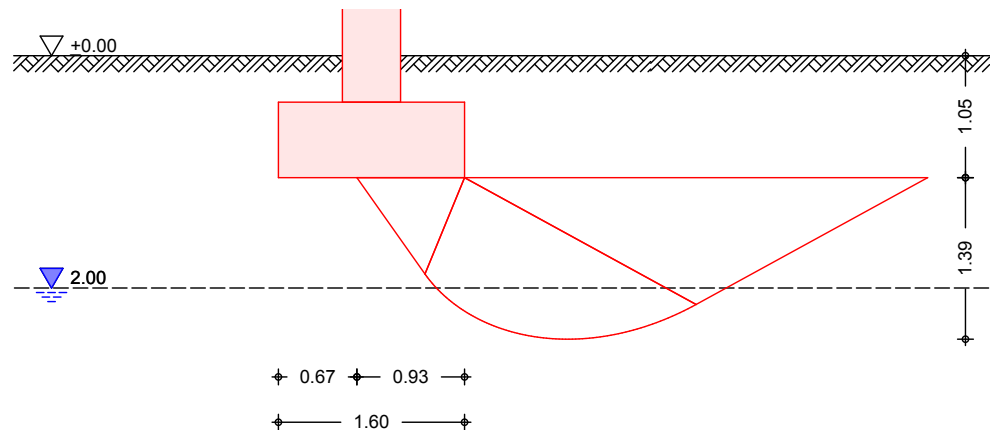
Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlstreiwinkel $\check{\alpha}_k = 32.50^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\check{\alpha}_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	$\bar{A}$ [-]
470	141.34	90.04	1.10	26.05	81.86	0.32

Grundbruch nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2



M 1:65



Grundrissform: Rechteck

a'	b'	d	Ű	ű		
[m]	[m]	[m]	[°]	[°]		
2.36	0.93	1.05	0.00	0.00		
Z _{max}	ű	c	ű ₁	ű ₂		
[m]	[°]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]		
1.39	32.50	0.00	19.00	17.60		
T _a	T _b	N	ű	ű	m	
[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[°]	[-]	
11.77	6.31	169.69	4.50	28.20	1.38	
Einfluß	N ₀	Ğ	i	Æ	ğ	N
Breite	15.03	0.882	0.823	1.000	1.000	10.91
Tiefe	24.58	1.211	0.893	1.000	1.000	26.59
Kohäsion	37.02	1.220	0.889	1.000	1.000	40.13
Ek	V _d	R _k	ű _{R,v}	R _d	Ā	
	[kN]	[kN]	[-]	[kN]	[-]	
339	230.23	1543.82	1.40	1102.73	0.21	

Nachweise (GZG)

Standortsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

E_k	$M_{z,d}$	$F_{x,d}$	e_y/b_y	zul e/b	$\checkmark$
	$M_{y,d}$		e_z/b_z		
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
219	16.45	162.02	0.063	1/6	0.48
	-6.37		0.016		

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

E_k	$M_{z,d}$	$F_{x,d}$	e_y/b_y	zul e/b	$\checkmark$
	$M_{y,d}$		e_z/b_z		
	[kNm]	[kN]	[-]	[-]	[-]
236	53.20	151.27	0.220	1/9	0.44
	-12.18		0.032		

Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01 der Platte am Stützenanschnitt



$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
0.00	-	45.83	727	-12.05	688	39.53	797

**** WARNUNG ****

Bemessungsmaßgebend sind jedoch die nachfolgenden Bemessungsmomente, die aus exzentrischen, nicht im Stützenbereich angreifenden Vertikallasten resultieren.

Ek 821 (z = -0.15 m) $M_{y,d,min} = -1.06$ kNm

erf. Bewehrung

unter Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

	$A_{sy,min}$ [cm ²]	A_{sy} [cm ²]	$A_{sz,min}$ [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	16.70	1.43	10.90	1.69
oben	16.70	0.43	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5 aufzunehmende Querkraft

	$\bar{A}_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,z}$ [m]	V_{Ed} [kN]	$\bar{A}_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm ² /m]	$b_{eff,y}$ [m]
unten	0.125	0.56	0.85	123.34	0.125	0.57	1.16
oben	-	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	0.00 - 0.62	3.34 M	3 f12	3.39
	0.62 - 1.25	5.51 M	5 f12	5.65
	1.25 - 1.88	5.51 M	5 f12	5.65
	1.88 - 2.50	3.34 M	3 f12	3.39
z	0.00 - 0.40	2.40 M	3 f12	3.39
	0.40 - 0.80	3.27 M	3 f12	3.39
	0.80 - 1.20	3.27 M	3 f12	3.39
	1.20 - 1.60	2.40 M	3 f12	3.39

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

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A_s [cm ²]	gewählt n ds[mm]	vorh A_s [cm ²]
y	16.70 M	15 f12	16.96

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

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	60.30	cm
eff. Plattenbreite $b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	1.60 / 2.50	m
eff. Bewehrung $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	13.57 / 18.10	cm ²
Längsbewehrungsgrad $k_{l,z}/k_{l,y}$	=	0.14 / 0.12	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\bar{k}_l$ =	0.13	%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit} =	0.40	d

Rund-schnitt	Ek [-]	$\bar{u}$ [-]	uD [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	886	3.24	2.63	91.9	23.0	6057.1	78.0

Tragfähigkeit

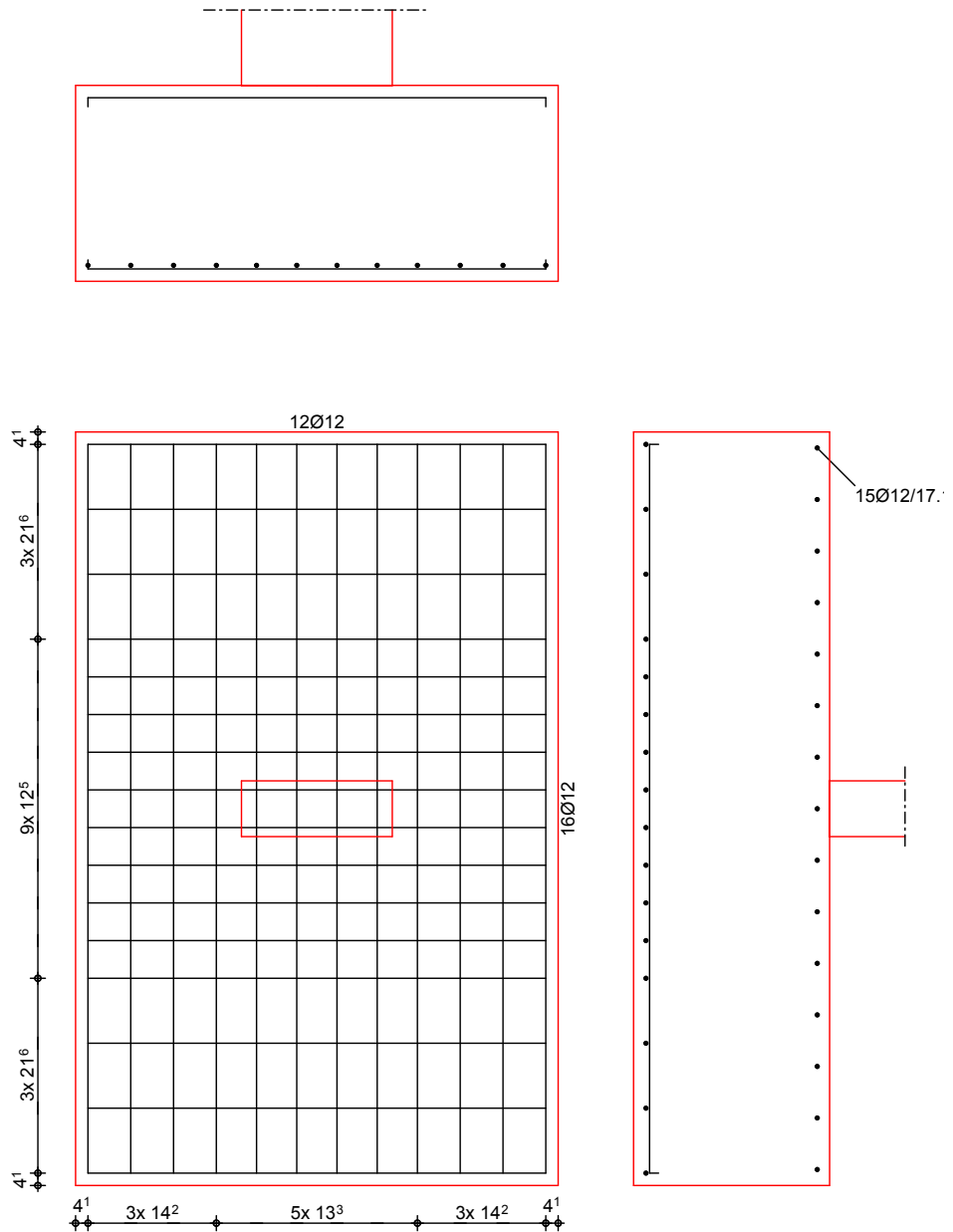
Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	$\bar{A}$ [-]
U_{crit}	24.1	2.63	0.160	1.724	2.413	0.09



Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bewehrungsgrafik
M 1:25

Biegebewehrung



Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Expositionsklassen	OK	$\bar{\alpha}$ [-]
Kippen	OK	0.92
Abheben	OK	0.22
Sohldruck	OK	0.24
Gleiten	OK	0.32
Grundbruch	OK	0.21



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

			$\bar{\alpha}$
			[-]
1. Kernweite	OK	0.48	
2. Kernweite	OK	0.44	



Pos. SF-04

Einspannung Sockel

Vorbemerkungen

Die Sockelplatten dienten bisher nur zum konstruktiven Holzschutz der Außenwände. Nun sollen auskragende Sitzbänke an den Sockelplatten auf Achse E befestigt werden, was eine Einspannung eben dieser in die Streifenfundamente bedingt.

Für die Bank werden folgende Annahmen getroffen, die bei der weiteren Planung berücksichtigt werden müssen:

- Eigengewicht $\square$ 50 kg/m
- Sitztiefe $\square$ 60 cm

Gemäß Vorgabe Architekt werden die Sockelplatten in Ortbeton hergestellt. Die nachfolgend ermittelte Bewehrung ist als Anfängerbewehrung aus den Streifenfundamenten zu verlegen.

Belastung

Eigengewicht Sockelplatte $g = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,14 \text{ m} \cdot 0,65 \text{ m}$
 $= 2,28 \text{ kN/m}$
Eigengewicht Bank $g = 0,5 \text{ kN/m}$
Verkehrslast Bank $q = 2,0 \text{ kN/m}$

Expositionsklassen
(Mindestanforderungen)

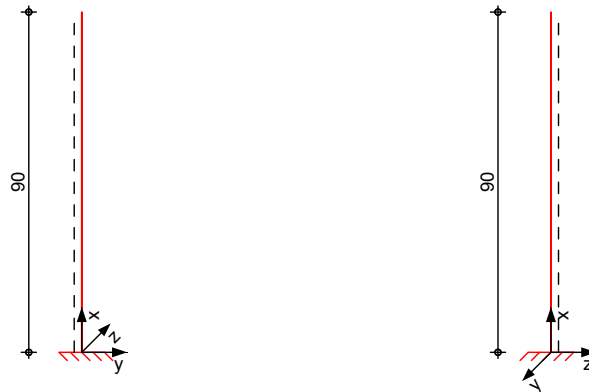
Bewehrungskorrosion	zur Halle	XC3	C 20/25
	nach außen	XC4	C 25/30
Betonangriff	allgemein	XF1	C 25/30
Feuchtigkeitsklasse	zur Halle	WO	
	nach außen	WF	

gewählt	Ortbetonsockel	d = 14 cm	C 25/30
	Betondeckung	zur Halle	C_{nom} = 35 mm
		nach außen	C_{nom} = 40 mm
	Bewehrung	vertikal	Ø 8/15
		horizontal	Ø 8/15



System Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1
System

M 1:20



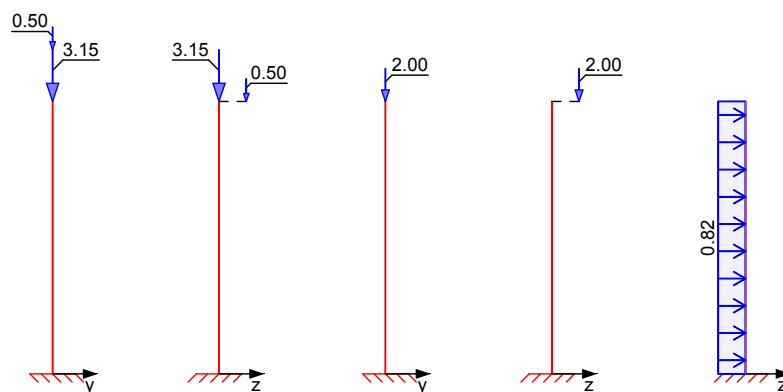
Abmessungen	l	Material	b_y/b_z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	0.90	C 25/30	100/14

Expositionsklassen Geschoss 1 (WF, WO, XC3, XC4 und XF1)

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000



Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einzellasten
Komm.

	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Eigengew	0.90	3.15		
(a)	0.90	0.50	0.0	67.0
(b)	0.90	2.00	0.0	67.0

(a)	Eigengewicht Bank	0.5 =	0.50	kN
(b)	Verkehrslast Bank	2 =	2.00	kN



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Qk.W.000

Gleichlasten Komm.

	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
(a)	0.00	0.90		0.82

(a)

aus Pos. 'LA-02' Wind, A, WeS,
Qk.W.000, abs

$$0.819 = 0.82 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	ĩ (ũ*ñ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk +1.50*Qk.N +0.90*Qk.W.000
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N _d [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]
Komb. 1 (GK)	0.90	-7.93	-2.46*	0.00*
	0.00	-7.93*	-2.76*	0.66*
Komb. 3 (GK)	0.90	-3.65	-0.34*	0.00*
	0.00	-3.65*	-0.83*	1.11*

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 25/30		25	31000
B 500SB	500		200000

Querschnitt

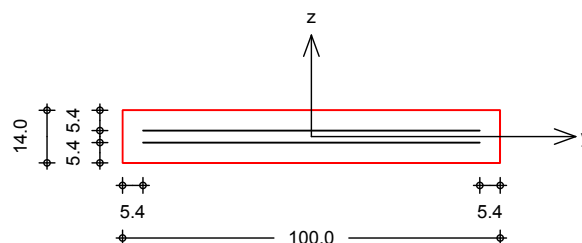
Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	100.0	14.0	1400	22867	1166667

RE: Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:20



Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC3	mäßige Feuchte
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC4	wechselnd nass und trocken



XF1 Mäßige Wassersättigung ohne
Taumittel

WF Häufig oder längere Zeit
feuchter Beton

links keine Vorgaben
rechts keine Vorgaben

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	c_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	20	15	35	40	54
unten	25	15	40	40	54
links	6 ¹	10	16	40	54
rechts	6 ¹	10	16	40	54

¹: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Minimaler Bewehrungsgrad $\check{k}_{min} = 0.00 \%$
Maximaler Bewehrungsgrad $\check{k}_{max} = 9.00 \%$

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	E_k	l_0 [m]	i [cm]	$\bar{\lambda}$ [-]	$\bar{\lambda}_{lim}$ [-]
y	2	1.80	4.0	44.5	253.1
z	2	1.80	28.9	6.2	253.1

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\bar{\lambda}_y = 44.54 < \bar{\lambda}_{lim} = 253.08$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\bar{\lambda}_z = 6.24 < \bar{\lambda}_{lim} = 253.08$

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

E_k	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	A_{s1} [cm ²]
1	0.00	-7.93	-2.76	0.00	1.05

Gesamte Stahlfläche $A_s = 2.10 \text{ cm}^2$
M: Mindestbewehrung für Wand

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x [m]	E_k	$V_{Ed,y}$ [kN]	$\bar{\alpha}_y$ [°]	$V_{Rd,max,y}$ [kN]	$V_{Rd,c,y}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm ² /m]
$(L = 0.90 \text{ m})$						
0.90	1	-	18.4	379.94	96.42	-
		-	18.4	54.83	42.84	-
0.79	3	-	18.4	379.94	95.50	-
		0.14	18.4	54.83	42.63	-
0.68	3	-	18.4	379.94	95.63	-
		0.28	18.4	54.83	42.66	-
0.56	3	-	18.4	379.94	95.76	-
		0.41	18.4	54.83	42.69	-
0.45	3	-	18.4	379.94	95.89	-
		0.55	18.4	54.83	42.72	-



0.34	3	-	18.4	379.94	96.02	-
		0.69	18.4	54.83	42.75	
0.23	3	-	18.4	379.94	96.15	-
		0.83	18.4	54.83	42.78	
0.11	3	-	18.4	379.94	96.28	-
		0.97	18.4	54.83	42.81	
0.00	3	-	18.4	379.94	96.41	-
		1.11	18.4	54.83	42.84	

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	3.65	0.00	0.00	-0.34	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	2.00	0.00	0.00	-1.34	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.00	0.74	0.00	-0.33	0.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΣF_z [kN]	ΣF_y [kN]	ΣM_y [kNm]	ΣM_z [kNm]
Einw. G_k	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_k.N$	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_k.W.000$	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. 1	A	7.93	0.66	0.00	-2.76	0.00
Komb. 3	A	3.65	1.11	0.00	-0.83	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\bar{\alpha}$ [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK



Pos. BPL-01.2_oL

Bodenplatte - Variante 2 - obere Lage

Vorbemerkungen

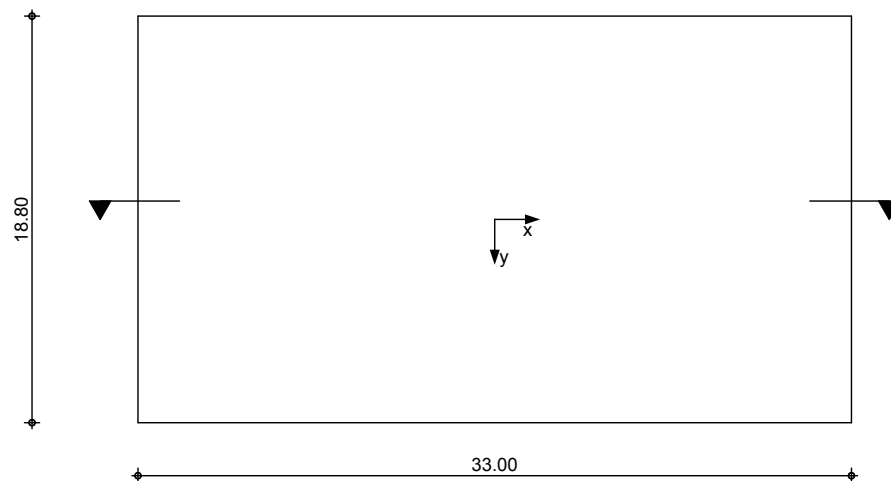
Um Bewehrung einzusparen, wird für die Plattenoberseite (XC1) eine maximal zulässige Rissweite von 0,4 mm angesetzt.

System

Bodenplatte

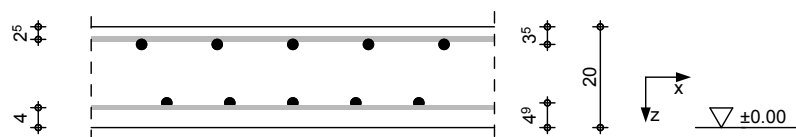
M 1:350

Draufsicht



M 1:15

Querschnitt



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	L	B	h
	[m]	[m]	[m]
C 20/25, B 500SA	33.00	18.80	0.20

Expositionsklassen

WF, WO, XC1 und XC2

Belastungen
Flächenlasten

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Gk

(a)
(b)

Kommentar

Eigengewicht

0.20 * 25.00

q_z
[kN/m²]

2.50

5.00

5.00

(a)

aus Pos. 'LA-03' Flächenlast Gk
'gk_BA_H'

2.500 = 2.50 kN/m²



(b) aus Pos. 'LA-03' Flächenlast $Q_{k.N}$
' $q_{k.C4}$ '
 $5.000 = 5.00 \text{ kN/m}^2$

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	γ	γ (Ü* γ *EW)
selten	2	1.00	$G_k + 1.00 \cdot Q_{k.N}$

Bem.-schnittgrößen Flächenlasten (Umhüllende)
EK
 $q_{z,d}$
[kN/m²]
2 12.50

Mat./Querschnitt
Material

Normalbeton C 20/25 WU

früher Zwang	($t \leq 5d$)	$f_{ctm} = 2.20 \text{ N/mm}^2$
E-Modul		$f_{ct,eff} = 1.10 \text{ N/mm}^2$
Zementsorte		$E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
		32,5 R, 42,5 N

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht ($\max f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Betonstahl B 500SA

Zugfestigkeit	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$
E-Modul	$E = 200000 \text{ N/mm}^2$

Querschnitt Bauteildicke $h = 20.00 \text{ cm}$
Mindestplattendicke $h_{min} = 10.00 \text{ cm}$

Die Mindestabmessungen werden eingehalten.

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
unten	XC2	nass, selten trocken
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	c_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_x [mm]	d'_y [mm]
oben	10	10	20	20	25	35
unten	20	15	35	35	40	49



Nachweise (GZG)
Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungs-kategorie

Nutzungs-kategorie

A

Beanspruchungs-kategorie

Bodenfeuchte
Beanspruchungskategorie

2

zul. Rissweite

$w = 0.40$ mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug

$k_c = 1.00$ -

äußerer Zwang

$k = 1.00$ -

früher Zwang ($t \leq 5d$)

$f_{ct,eff} = 1.10$ N/mm²

aus Sohlreibung

manuelle Vorgabe der Reibung
Reibungskoeffizient

$\alpha_d = 1.35$ -

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung
(Reibung)

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	α_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
x-oben	12.50	16.50	1.35	278.44	1.99*
y-oben	12.50	9.40	1.35	158.63	0.88
x-unten	12.50	16.50	1.35	278.44	1.41*
y-unten	12.50	9.40	1.35	158.63	0.79

* Die weitere Berechnung erfolgt mit $f_{ct,eff}$,
da $\sigma_c > f_{ct,eff}$.

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl. (7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	10.00	26.36	229.78	0.10	1.00	4.79
y-oben	10.00	26.36	229.78	0.10	0.80	4.28
x-unten	9.00	23.73	242.21	0.10	1.00	4.54
y-unten	10.00	26.36	229.78	0.10	0.72	4.06

Duktilität

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	15.75	0.0007	2.20	1.86
y-oben	14.67	14.85	0.0007	2.20	1.98
x-unten	14.67	14.45	0.0007	2.20	2.03
y-unten	14.67	13.59	0.0007	2.20	2.16

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Q 524A	10	15.0	5.24
y-oben	Q 524A	10	15.0	5.24
x-unten	Q 636A	9	10.0	6.36
y-unten	Q 636A	10	12.5	6.28



Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	$\bar{\alpha}$
Hydratation	x-oben	4.79	5.24	0.91
Hydratation	y-oben	4.28	5.24	0.82
Hydratation	x-unten	4.54	6.36	0.71
Hydratation	y-unten	4.06	6.28	0.65

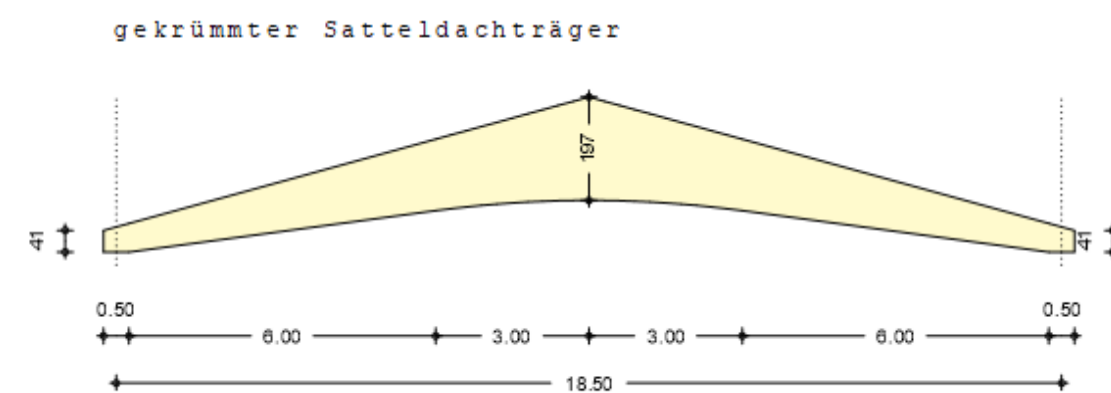
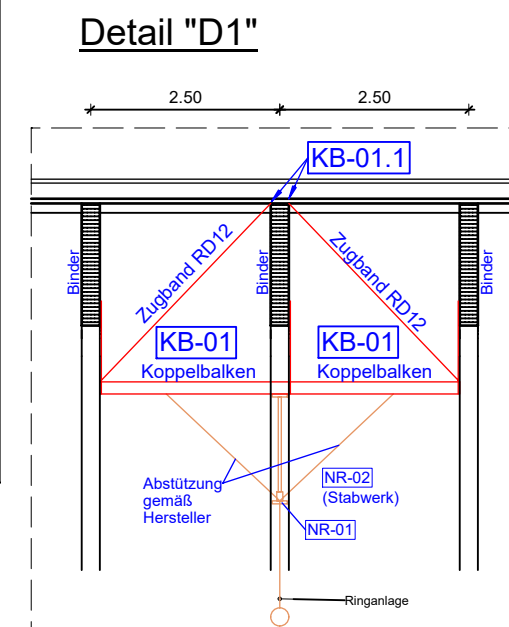
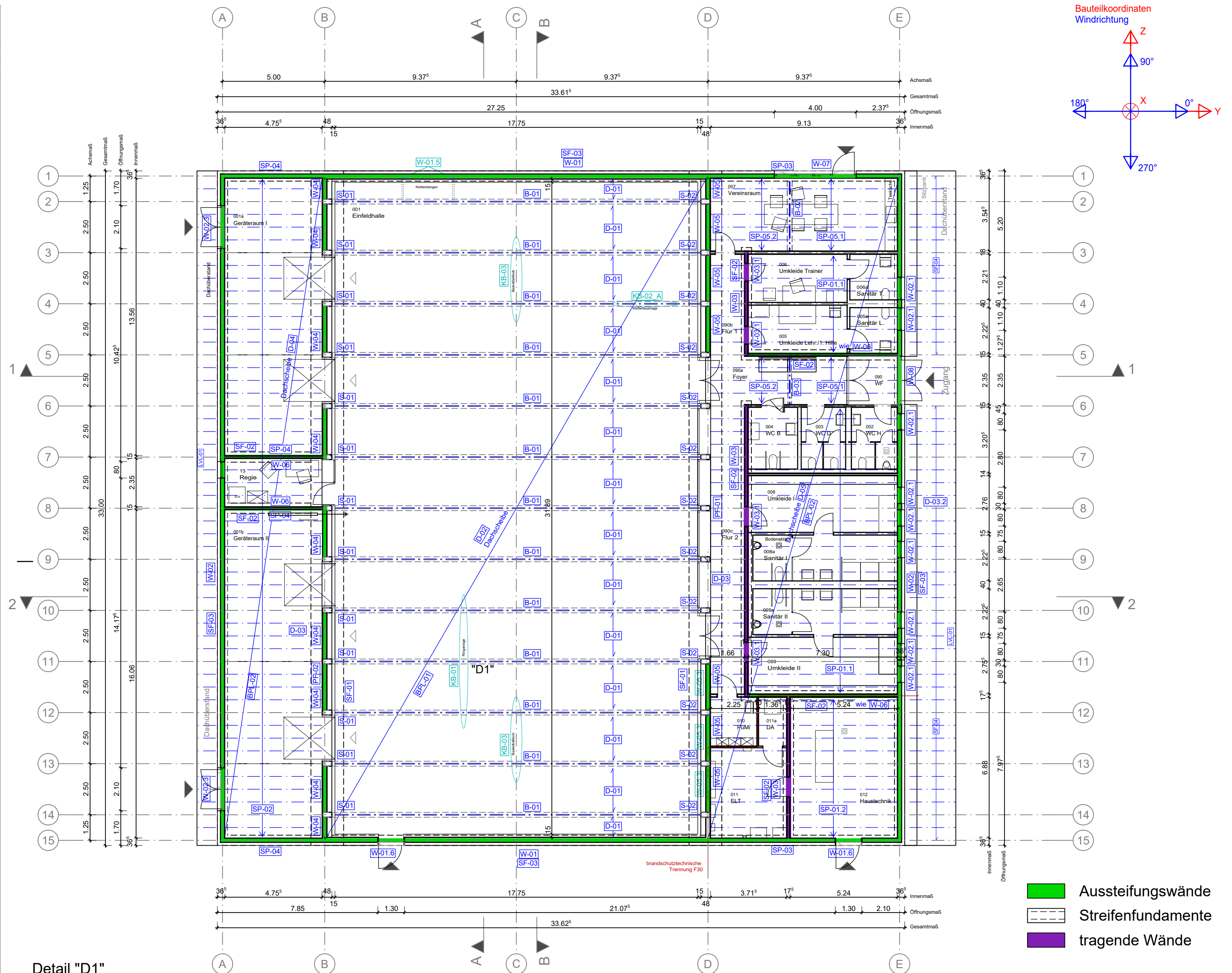
Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		Lage	$\bar{\alpha}$ [-]
Expositionsklassen		OK	
Mindestabmessungen	Plattendicke	OK	0.50
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben OK	0.91
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten OK	0.71
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben OK	0.82
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten OK	0.65
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben OK	0.36
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten OK	0.32
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben OK	0.38
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten OK	0.34

Positionsliste

Erdgeschoss			
Position	Beschreibung	Material	Querschnitt
D-01	Brettsperrholzdecke	C24	Brettschichtholzplatte LENO_60, d=6cm
D-02,D-04,D-05	Dachscheibe		
D-03	Dachüberstände	NHC24	Sparren b/h=10/10cm; Druckstab 10/10cm
D-03.2	Diagonale Dachüberstand	NH C24	b/h=10/10cm
B-01	Satteldachbinder	BSH GL24h	Satteldachbinder 24/41...197cm
KB-01	Koppelbalken Ringanlage	NH C24	b/h=16/16cm
KB-02_A	Klettertauanlage		
KB-03	Koppelbalken Basketballkörbe	S 235	HQ 70-4
SP-01	Sparren Umkleiden	NH C24	b/h=8...12/24cm, a=62.5cm
SP-02	Sparren Geräteräume	NH C24	b/h=8...12/24cm, a=62.5cm
SP-05	Sparren Vereinsraum	NH C24	b/h=8/24cm, a=62.5cm
B-02	Balken über Vereinsraum	NH C24	b/h=22/24cm
B-03	Balken über Foyer	NH C24	b/h=10/24cm
PF-01	Firstpfette Umkleiden	NH C24	b/h=20/10cm
PF-02	Firstpfette Geräteräume	NH C24	b/h=20/10cm
LVL-01	Dachüberstände		
S-01	Hallenstütze Achse B	BSH GL24h	b _y /b _z =45/24cm
S-02	Hallenstütze Achse D	BSH GL24h	b _y /b _z =45/24cm
W-01	Giebelwände	NH C24	Ständer innen a/b=10/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Ständer außen a/b=20/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Schwelle a/b=6/20cm
		BSH GL24h	Kopfrähm a/b=26/20cm
		OSB/3	Beplankung innen, d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=20cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-01.5	Pfosten für Kletterstangen	NH C24	Ständer a/b=14/20cm
W-01.6	Türsturz	NH C24	Balken b/h=20/10cm
W-02	Traufwände	NH C24	Ständer a/b=10/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Schwellen a/b=6/20cm
		OSB/3	Beplankung innen d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=20cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-02.1	Fenstersturz	NH C24	Balken b/h=20/10cm
W-02.3	Gerätetor	NH C24	Balken b/h=20/16cm
W-03	Flurwand	NH C24	Ständer a/b=10/12cm, a=62.5cm
		NH C24	Schwellen a/b=6/12cm
		OSB/3	Beplankung innen d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=12cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-03.1	Türsturz	NH C24	Balken b/h=10/12cm
W-04	Aussteifungswände	NH C24	Ständer a/b=10/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Fußschwellen a/b=10/20cm
		NH C24	Kopfrähm a/b=12/20cm
		OSB/3	Beplankung innen d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=20cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-05	Aussteifungswände	NH C24	Ständer innen a/b=10/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Ständer außen a/b=14/20cm, a=62.5cm
		NH C24	Fußschwellen a/b=10/20cm
		NH C24	Kopfrähm a/b=12/20cm
		OSB/3	Beplankung innen, d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=20cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-05.3	Pfosten für Spossenwände	NH C24	Ständer a/b=10/20cm
W-06	Aussteifungswände	NH C24	Ständer a/b=10/10cm, a=62.5cm
		NH C24	Schwellen a/b=6/10cm
		OSB/3	Beplankung innen d=16mm
		Dämmung	mind. normal entflammbar, d=10cm
		OSB/3	Beplankung außen d=16mm
W-07	Türsturz	NH C24	Balken b/h=20/24cm
W-08	Türsturz	NH C24	Balken b/h=20/14cm
SF-01	Streifenfundament Hallenstützen	C25/30	b/h = 160/65cm
SF-02	Streifenfundament Innenwände	C25/30	b/h = 50/50cm
SF-03	Streifenfundament Außenwände	C25/30	b/h = 50/50cm
SF-04	Einspannung Sockel	C25/30	b/h = 100/14cm
BPL-01	Bodenplatte Halle	C20/25	d = 20cm
BPL-02	Bodenplatte Anbauten	C20/25	d = 20cm
BA-01 - BA-03	Befestigung Sportgeräte auf Bodenplatte		



PLANÄNDERUNGEN

INDEX	DATUM	ÄNDERUNG		
a	20.03.25	Änderungen/Ergänzungen zu 1. Nachtrag		
BAUHERR: Stadt Niesky Muskauer Straße 20/22 02906 Niesky		Staupendahl & Partner Bauplanungsgesellschaft mbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Ruf 0351/ 80 20 678 Fax 0351/ 80 20 679		
BAUVORHABEN: Ersatzneubau Sporthalle "Rosenhalle"		AUFTR.-NR.: 2022-115	GEZ.: Philipp	28.08.24
		PHASE: LP 4	GEPR.: Trümer	
BAUTEIL: Positionsplan - Grundriss EG		Maßstab: 1: 150	PLAN-NR.: P-01	INDEX: a