

STATISCHE BERECHNUNG

BAUHERR: Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

PROJEKT: Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

PROJEKTNR.: 2021 – 70

ITE | Ingenieurgesellschaft
Frankfurt



ITE Ingenieurgesellschaft mbH
Tragwerksplanung & Energieberatung

Günthersburgallee 16b
60316 Frankfurt
<http://www.ite-statik.de>

Tel: 069 / 24 24 09 50
Fax: 069 / 24 24 09 60
Email: info@ite-statik.de



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V2
---	--	-------------

VORBLATT ZUM STANDSICHERHEITSNACHWEIS

BAUVORHABEN Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

BAUHERR Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

UMFANG 219 Seiten statische Berechnung
4 Positionspläne

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Eurocode 0 (EN 1990): Grundlagen der Tragwerksplanung

Eurocode 1 (EN 1991): Einwirkungen auf Tragwerke

Eurocode 2 (EN 1992): Bemessung und Konstruktion von
Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

Eurocode 3 (EN 1993): Bemessung und Konstruktion von
Stahlbauten

Eurocode 4 (EN 1994): Bemessung und Konstruktion von
Verbundtragwerken aus Stahl und Beton

Eurocode 5 (EN 1995): Bemessung und Konstruktion von
Holzbauten

Eurocode 6 (EN 1996): Bemessung und Konstruktion von
Mauerwerksbauten

Eurocode 7 (EN 1997): Entwurf, Berechnung und Bemessung in
der Geotechnik

EnEV in der gültigen Fassung

DIN 4109

Schneider Bautabellen

Heft 220 + 240 DAfStb

Vorl. MB, Prof. Leonhardt



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

Seite

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

V3

BAUGRUND

Für die Bemessung der Einzelfundamente wurde, in Ermangelung eines Baugrundgutachten, die zulässige Bodenpressung, unter Berücksichtigung der Konsolidierung, mit einem Wert von 315 kN/m² abgeschätzt und angenommen.

Die Annahme ist von der zuständigen Bauleitung zu prüfen.
Gegebenenfalls ist ein Baugrundgutachter hinzuzuziehen.

BAUSTOFFE

Holz	NH C24
BSH	-
Beton	C25/30
Betonstahl	BST 500M/S
Profilstahl	S235
Mauerwerk	Ziegelmauerwerk



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

Seite

V4

ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

1. GLIEDERUNG DER STANDSICHERHEITSNACHWEISE

1.1 INHALT DER STATISCHEN BERECHNUNGEN

	Seite	bis	Seite
Vorblatt zum Standsicherheitsnachweis	V2	-	V3
Allgemeines und Vorbemerkungen	V4	-	V14
<u>BERECHNUNGEN</u>			
Statische Berechnung	1	-	219
Schallschutznachweis	1	-	14



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V5
---	--	--------------------

1.2 SEITENKENNZEICHNUNG

Die Seiten werden fortlaufend nummeriert

Geänderte Seiten (Austauschseiten) werden mit dem Änderungsindex ...a, ...b usw. bezeichnet, (z. B.: Seite 2a ersetzt Seite 2 etc.)

Zusätzlich einzufügende Seiten erhalten die Ziffern .1, .2 usw. (z.B.: Seite 3.1 folgt auf Seite 3 bzw. 3a)

Nachtragsseiten erhalten jeweils den zugehörigen Index N1, N2 usw. (N1 = 1. Nachtrag etc.)

1.3 POSITIONIERUNG

Alle statisch erfassten Konstruktionsteile werden durch Großbuchstaben wie folgt gekennzeichnet:

ohne	-	Dachaufbauten, Dach
„D“	-	Deckenplatten
„DE“	-	Bestand-Decke
„HB“	-	Holzbalkenlage
„HW“	-	Holzrahmenwand
„T“	-	Treppen und Podeste
„U“	-	Unterzüge, Überzüge, Stürze, tragende Brüstungen
„D-U“	-	Unterzüge einer FE-Berechnung
„M“	-	Mauerwerkswände
„S“	-	Stützen
„ST“	-	Stahlträger
„W“	-	Wände aus Stahlbeton
„F“	-	Fundamente
„A“	-	Tragglieder der Horizontalaussteifung

Jeder Position wird die Bauteilbezeichnung (Haus) vorangestellt.
 Die Positionierung wird demnach folgendermaßen vorgenommen (z.B.):

Pos.	A	S	5	N1
Bauteil (hier Haus A)	↑			
Bauglied (hier Stütze)		↑		
Positionsnummer			↑	
Statischer Nachtrag (hier 1. Nachtrag)				↑

Im Positionsplan wird diese Position mit A-S5 dargestellt
 N1



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V6
---	--	-------------

2. FORMALE UND KONSTRUKTIVE HINWEISE

Die statische Berechnung untersucht den Endzustand des Bauwerks. Für die Sicherheit von Montagezuständen – insbesondere bei Umbauten – ist die Bauleitung zuständig. Die Tragfähigkeit aller vorhandenen und im Folgenden nicht nachgewiesenen Bauteile wird vorausgesetzt und ist vor Baubeginn von der zuständigen Bauleitung auf ausreichende Tragfähigkeit unter neuer Nutzung zu prüfen, ggf. sind sie zu verstärken oder zu erneuern.

Alle in der statischen Berechnung getroffenen Annahmen sind vor Baubeginn von der zuständigen Bauleitung zu überprüfen.
Die Ausführung des Bauwerks darf nur anhand der vollständigen statischen Berechnung vorgenommen werden. Die Ausführungsüberwachung erfolgt im Rahmen der Nachweisberechtigtenverordnung NBVO durch den zuständigen nachweisberechtigten Ingenieur. Änderungen dürfen nur mit Genehmigung des Aufstellers vorgenommen werden. Der überwachende Ingenieur ist rechtzeitig zur Abnahme tragender Bauteile zu benachrichtigen.

Auf Grund des § 26 (2) der Hess. Bauordnung wird verlangt, dass die geschweißten Stahlbauteile erst dann eingebaut bzw. Schweißarbeiten an den Stahlbauteilen auf der Baustelle erst dann ausgeführt werden dürfen, wenn der Unteren Bauaufsichtsbehörde gegenüber nachgewiesen worden ist, dass der die Schweißarbeiten durchführende Betrieb den Nachweis der Eignung zum Schweißen von Stahlbauten gem. DIN 18 800, Teil 7, erbracht hat.

Schweißen von Betonstahl darf nur nach Vorlage des Befähigungsnachweises nach DIN 4099 ausgeführt werden.

Die Stahlbau- und Schweißarbeiten sind von einer Fachfirma auszuführen.

Alle Stahlteile sind mit einem geeignetem Korrosionsschutz nach DIN 55928 zu versehen.



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

Seite

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

V7

3. ZUSAMMENSTELLUNG DER VERWENDETEN BAUSTOFFE UND DER DEFINIERTEN VERKEHRSLASTEN

3.1 BAUSTOFFE

Holz	NH C24
BSH	-
Beton	C25/30
Betonstahl	BST 500M/S
Profilstahl	S235
Mauerwerk	Ziegelmauerwerk

3.2 VERKEHRSLASTEN(gemäß DIN EN 1991-1-1/NA)

Wohn- und Aufenthaltsräume (A2)	$q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
Wohn- und Aufenthaltsräume (A2) (Lastweiterleitung)	$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$
Trennwandzuschlag	$q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

Seite

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

V8

3.3 LASTANNAHMEN IM HOCHBAU

3.3.1 EINWIRKUNG AUS WIND

Windlastzone WZ 2

Geschwindigkeitsdruck $q_p = 0,73 \text{ KN/m}^2$

3.3.2 EINWIRKUNG AUS SCHNEE

Schneelastzone SLZ 2

Gebäudehöhe 55 müNN

$s_k = 0,85 \text{ KN/m}^2$ (am Boden)

$s_{Ad} = 0,85 * 2,3 = 1,96 \text{ KN/m}^2$ (Norddeutsches Tiefland)

3.3.3 AUFBAU DACHFLÄCHEN

Steildach Eigengewicht

Dacheindeckung und Dachkonstruktion

Dachziegel Biberschwanz

= 0,60 KN/m²

Sparren

4,3*0,08*0,22/1,4

= 0,05 kN/m²

= 0,65 kN/m²

Ausbaulasten Dachflächen

Ausbau, Wärmedämmung

= 0,39 kN/m²

Gipskartonplatten

0,09*1,25

= 0,11 kN/m²

= 0,50 kN/m²

3.3.4 AUFBAU SPITZBODEN

Holzkehlbalkendecke Eigengewicht

Balkenlage

4,3*0,18*0,22/1,4

= 0,12 kN/m²

Ausbaulasten Spitzboden

Ausbau, Wärmedämmung ggf.

= 0,39 kN/m²

Gipskartonplatten

0,09*1,25

= 0,11 kN/m²

= 0,50 kN/m²



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

Seite

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

V9

3.3.5 AUFBAU GESCHOSSDECKEN

Belag		= 0,050 kN/m ²
Trockenestrich		= 0,350 kN/m ²
Dämmung + Ausgleich		= 0,165 kN/m ²
Holzfaserverplatte		= 0,025 kN/m ²
OSB Platte 12mm		= 0,075 kN/m ²
Lehm	0,12x12	= 1,440 kN/m ²
Gipskartonplatte	0,09x1	= <u>0,090 kN/m²</u>
		= 2,195 kN/m ²



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V10
---	--	---------------------

4. BESCHREIBUNG DER KONSTRUKTION

4.1 ALLGEMEIN

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um die Sanierung und den Umbau eines denkmalgeschützten Gebäudes, das in der Vergangenheit als Lager und auch zu Wohnzwecken genutzt wurde, in ein Mehrfamilienhaus mit 51 Wohneinheiten. Die Liegenschaft befindet sich in 19399 Dobbertin, Straße der Jugend 17.

Die tragende Konstruktion wird als Fachwerkhaus identifiziert. Das Gebäude ist teilunterkellert. Die aufgedeckten Geschosse bilden ein Erdgeschoss, das erste und zweite Dachgeschoss, sowie abschließend ein Spitzboden. Das zweite Dachgeschoss und der Spitzboden werden von einem Tonnendach überspannt.

Der Lastabtrag erfolgt über die Holzkonstruktion bestehend aus Pfetten, Deckenbalken und Stützen. Die Außenwände bilden tragende Ziegel-Mauerwerkswände.

Das statische Konzept der Bestandskonstruktion und der Ergänzung im Zuge der Umbau- und Erweiterungsmaßnahmen berücksichtigen die Vorgaben der bauphysikalischen Nachweise und des Brandschutznachweises.

Die Gebäudeaussteifung erfolgt über die Geschosdecken in Verbindung mit geneigten Streben in den Fachwerkswänden.

Der statischen Berechnung zu Grunde liegen die Planunterlagen des Architekturbüros Schmidtsdorf, Ernst – Barlach – Straße 7A, 18055 Rostock.

- Grundriss 2.OG, 1.OG, EG, Stand 07.04.2020 (1.Änderung zur Baugenehmigung Errichtung von 51 Wohneinheiten)
- Ansichten, Stand 07.04.2020 (1.Änderung zur Baugenehmigung Errichtung von 51 Wohneinheiten)
- Schnitt , (1.Änderung zur Baugenehmigung Errichtung von 51 Wohneinheiten)



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

Seite

V11

4.2 FUGEN

-

4.3 TRAGENDES MAUERWERK

Außenwände aus Klinkerziegel mit Fachwerk

4.4 NICHTTRAGENDES MAUERWERK

Wandbauplatten, alternativ Trockenbau

5. ALLGEMEINE KONSTRUKTIVE VORGABEN

5.1 DECKEN

Holzbalkendecken Bestand

5.2 UNTERZÜGE UND ÜBERZÜGE

Holzkonstruktion Bestand
Ergänzende Konstruktion Holz ggf. Stahl



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V12
---	--	---------------------

5.3 MAUERWERK

Zur schadensfreien Ausführung der nichttragenden Innenwände sind folgende Konstruktions- und Ausführungshinweise zu beachten.

- Verringerung der Deckendurchbiegung aus Kriechen und Schwinden durch Beachtung der Ausschalfrieten und sorgfältiger Nachbehandlung des Betons nach DIN 1045-1. Bei kurzen Ausschalfrieten sind wirksame Notstützen zu setzen.
- Nichttragende Innenwände möglichst spät, d.h. nach Fertigstellung des Rohbaus, aufmauern und verputzen. Um feuchtbedingte Verformungen gering zu halten, sollten auf der Baustelle die Materialien – Steine, Bauplatten – trocken gelagert bzw. vor Durchfeuchtung geschützt werden.
- Durchbiegungen der unteren Decke können bei nichttragenden Innenwänden zu einer Lastabtragung als Gewölbe oder Biegeträger führen. Die Aufnahme des Horizontalschubs an den seitlichen Wandanschlüssen muß gewährleistet sein.
- Für die nichttragenden Trennwände ist eine risse-unempfindliche Ausführung zu wählen. Das Gewicht der Trennwände darf 150 kg/m² nicht überschreiten.
- Schlitz für Elektroinstallationen sind mit dafür geeigneten Geräten zu sägen oder zu fräsen, damit das Gefüge des Mauerwerks nicht zerstört wird. Nach Verlegen der Elektroinstallation lassen sich diese Schlitz problemlos mit Putz oder Spachtelmasse schließen. Beim Anlegen der Schlitz ist DIN 1053-1, Teil 1 zu beachten.



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V13
---	--	---------------------

5.4 EMPFEHLUNG ZUR HERSTELLUNG DER GRÜNDUNG

- Betonherstellung C25/30 mit Fließmittel
- Wasser-Zement-Wert < 0,50
- Zuschläge Kies Sieblinie A/A 8 – 16 mm
- Beschränkung der Rissbreite (siehe unten)
- Wassereindringtiefe < 2,50 cm
- Betondeckung außen < 3,0 cm
- Mehlkornanteil je cbm verdichteten Beton mit einem Grösstkorn von 16,0 mm < 400,0 kg/m³
- Im Bereich Anschluss Wand – Bodenplatte ist auf einer Höhe von 15 – 25 cm ein Feinbeton C 30/37 mit Zuschlägen von max. Durchmesser 8 mm einzubauen.
- Zu verwenden ist ein Beton mit geringer Wärmeentwicklung und niedriger Frischbeton-Temperatur bzw. langsam erhärtendem Zement (z.B. HOZ-L-NW/HS).
- Zur Vermeidung von Rissen infolge Hydratationswärme ist der Frischbeton nachzubehandeln (s. unten).
- Austrocknungsschutz des Frischbetons mindestens 9 Tage

Nachbehandlung des Betons

Die Nachbehandlung erfolgt unter Berücksichtigung

- DIN 1045-1
- Deutscher Ausschuss für Stahlbeton: Richtlinie zur Nachbehandlung von Beton
- Deutscher Beton-Verein e.V.: Merkblatt Wasserundurchlässige Baukörper aus Beton

Insbesondere ist auf die Nachverdichtung und auf das Wässern des Betons zur Verdunstungs- und Rissevermeidung hinzuweisen.

Maßnahmen im Verlauf der Bauausführung

Durch die Festlegung geeigneter Betonierabschnitte und Betonierabfolgen in Abhängigkeit von der Witterung und der Außentemperatur lassen sich günstige Einflüsse für den Verlauf der Rissbildung erzielen.

Hierzu muss durch die ausführende Firma in Zusammenarbeit mit dem Aufsteller der statischen Berechnung eine Abstimmung erfolgen.



Nutzungsänderung und Errichtung von 51 Wohnheiten Straße der Jugend 17 19399 Dobbertin	2021 – 70 <i>Bei Zahlung und Schrift- verkehr bitte stets angeben</i>	Seite V14
---	--	---------------------

5.5 BAUGRUND UND FUNDAMENTE

Ein Bodengutachten liegt nicht vor. Erforderliche Bodenkennwerte werden abgeschätzt.

Alle angenommenen Werte sind von der zuständigen Bauleitung bzw. von einem Bodengutachter zu prüfen.

Alle Fundamente sind frostfrei auf gewachsenem, tragfähigem Boden zu gründen (Fundamentsohle mindestens 0,80 m unter Geländeoberkante).

Fundamente verschiedener Höhenlagen sind unter einem Winkel von 30° zur Horizontalen gegeneinander abzutrepfen.

Alle Streifenfundamente erhalten eine konstruktive Längsbewehrung von 2 Durchmesser 12 oben und unten (Stoßüberdeckung 80 cm), BÜMa R 188. Sind bei den einzelnen Fundamentpositionen andere Bewehrungsangaben gemacht, so sind diese Bewehrungen vorzunehmen.

Alle Fundamente sind, soweit möglich, untereinander kraftschlüssig zu verbinden. Verbindung der Streifenfundamente untereinander durch horizontale Steckbügel Durchmesser 12.

Auf dem Bodenpolster bzw. dem tragfähigen Untergrund wird eine Sauberkeitsschicht $d = 5-8$ cm aus Beton C8/10 ausgeführt. Auf der Sauberkeitsschicht wird eine PE-Folie (0.30 mm) in 2 Lagen verlegt.

Verunreinigungen, Zementschlamm und nicht einwandfreier Beton sind vor dem Weiterbetonieren zu entfernen.

Trockener älterer Beton ist vor dem Anbetonieren mehrere Tage feucht zu halten, zum Zeitpunkt des Anbetonierens muss die Oberfläche jedoch trocken sein.

Projekt

Nutzungsänderung
und Errichtung von
51 Wohnheiten

Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

Bauherr

Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

ITE | Ingenieurgesellschaft mbH
Frankfurt

Günthersburgallee 16b
60316 Frankfurt

Tel. : 069 242409 -50
Fax. : 069 242409 -60
info@ite-statik.de

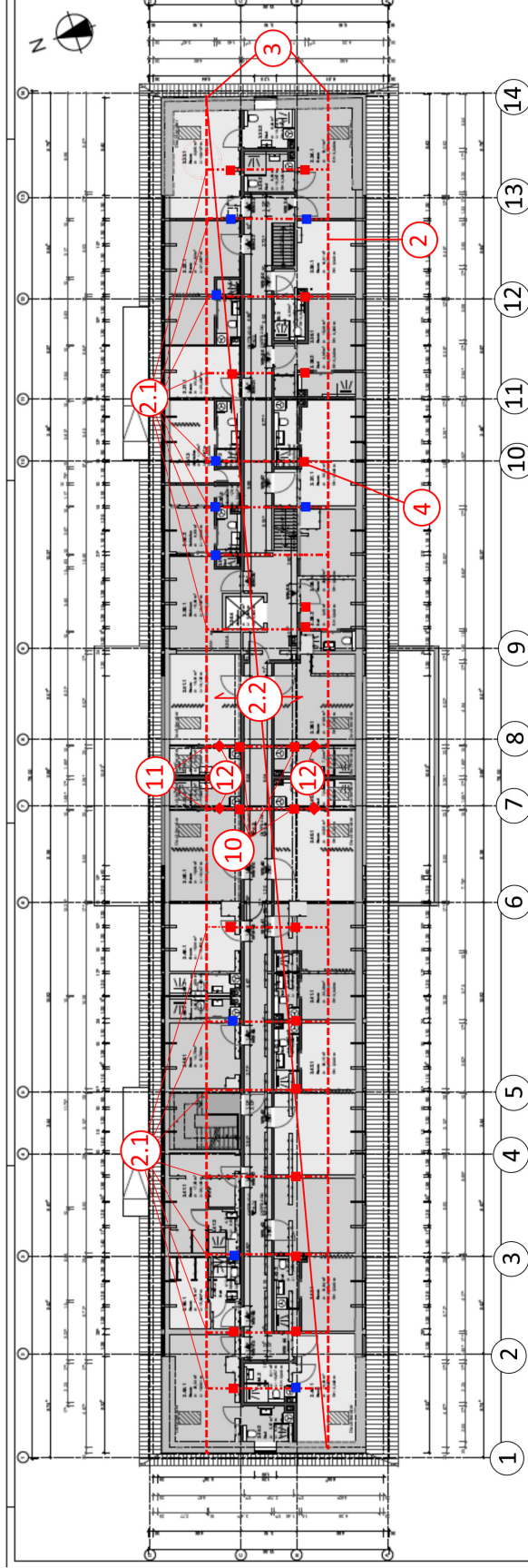


Planinhalt

Maßstab

Positionsplan P01
2. Dachgeschoss

Projektnummer 2021-70



■ Holzstütze im Bestand Pos. 4

■ Neue Holzstütze wie Pos. 4

Projekt

Nutzungsänderung
und Errichtung von
51 Wohnheiten

Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

Bauherr

Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

ITE | Ingenieurgesellschaft mbH
Frankfurt

Günthersburgallee 16b
60316 Frankfurt

Tel. : 069 242409 -50
Fax. : 069 242409 -60
info@ite-statik.de

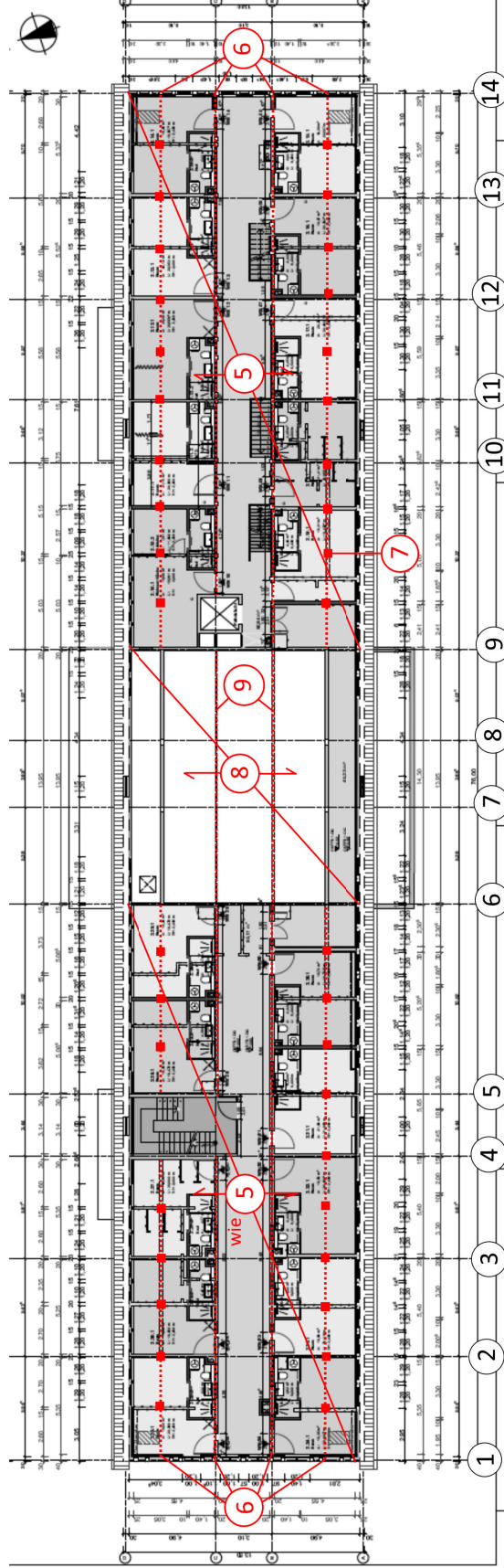


Planinhalt

Maßstab

Positionsplan P02
1. Dachgeschoss

Projektnummer 2021-70



■ Holzstütze Pos. 7 in einem Abstand 2,8m

Projekt

Nutzungsänderung
und Errichtung von
51 Wohnheiten

Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

Bauherr

Alexander Straub

Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

ITE | Ingenieurgesellschaft mbH
Frankfurt

Günthersburgallee 16b
60316 Frankfurt

Tel. : 069 242409 -50
Fax. : 069 242409 -60
info@ite-statik.de

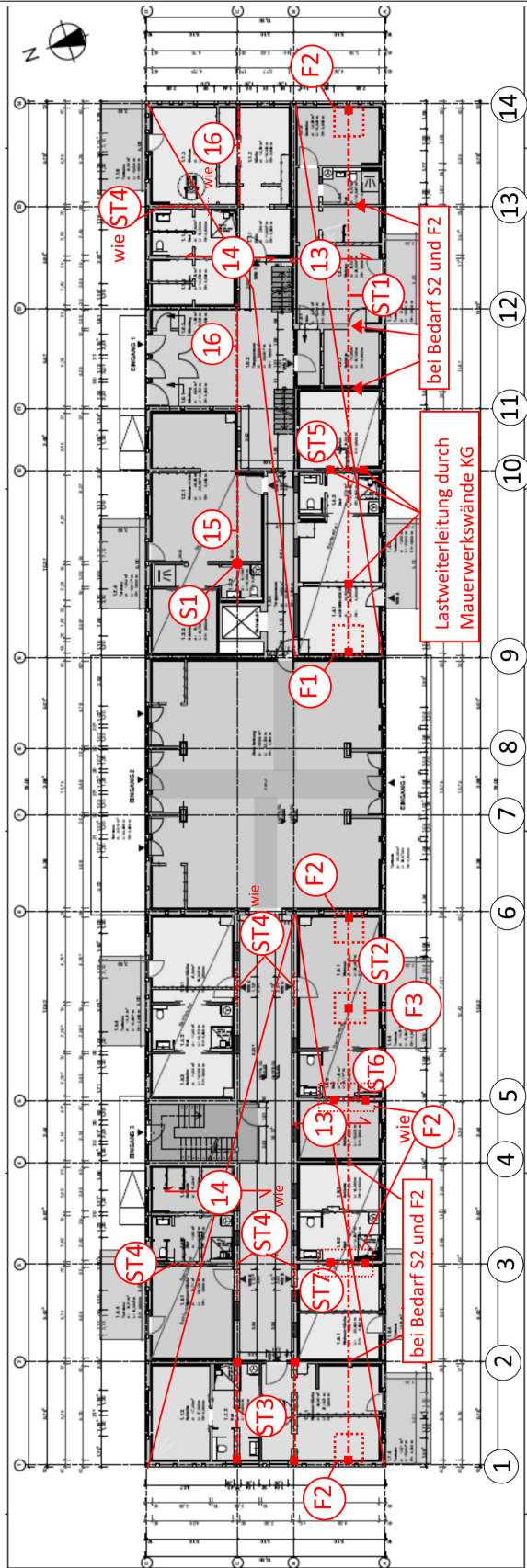


Planinhalt

Maßstab

Positionsplan P03
Erdgeschoss

Projektnummer 2021-70



Projekt

Nutzungsänderung
und Errichtung von
51 Wohnheiten

Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

Bauherr

Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

ITE | Ingenieurgesellschaft mbH
Frankfurt

Günthersburgallee 16b
60316 Frankfurt

Tel. : 069 242409 -50
Fax. : 069 242409 -60
info@ite-statik.de

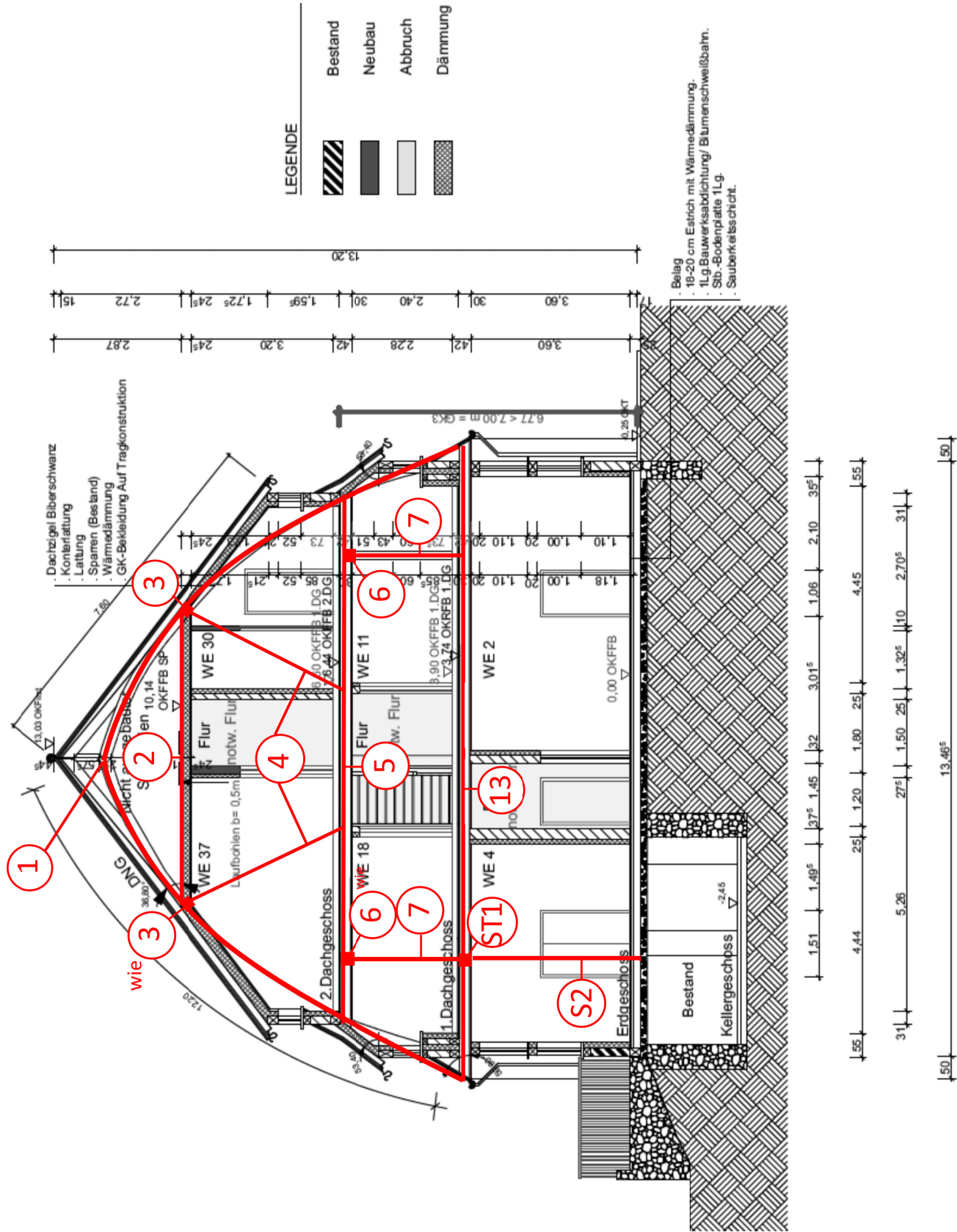


Planinhalt

Maßstab

Positionsplan P04
Schnitt

Projektnummer 2021-70





Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	1
L1	Wind- und Schneelastzonen	4
L2	Steildach mit Schnee u. Wind für Regelfall 2.DG	5
L3	Steildach mit Schnee u. Wind für Regelfall 1.DG	14
2.	Dachgeschoss	23
1	Bogenträger NH C24 b/h = 8/16...8/22 cm	24
2.1	Kehlbalken mit Unterstützung NH C24 b/h = 16/16 cm	39
2.2	Kehlbalken ohne Unterstützung NH C24 b/h = 16/18 cm	42
3	Mittelpfette 2.DG NH C24 b/h = 16/16 cm	45
4	Holz-Schrägstütze 2.DG NH C24 b/h = 14/14 cm	50
1.	Dachgeschoss	54
5.1	Holz-Querträger ü. 1.DG NH C24 b/h = 18/22 cm	55
5.1.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 18/22 cm	63
5.2	Holz-Querträger ü. 1.DG NH C24 b/h = 18/22 cm	65
5.2.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 18/22 cm	73
6	Längsträger 1.DG NH C24 b/h = 20/20 cm	75
7	Holz-Pendelstütze im 1.DG NH C24 b/h = 18/18 cm	80
	Decke ü. dem Luftraum	83
8	Holz-Querträger ü. dem Luftraum von Achse 6 bis 9 NH C24 b/h = 16/24 cm	84



8.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 16/24 cm	89
9	Längsträger über dem Luftraum zwischen Achsen 6 & 9 NH C24 b/h = 18/44 cm	91
10	Zug-Pendelstütze in Achsen 7 & 8 NH C24 b/h = 17/21 cm	96
11	Kehlbalken mit Stahl-Verstärkung in Achsen 7 & 8 NH C24, S 235 2*U 240, b/h = 10/20 cm	101
12	Holzstrebe mit Verstärkung in Achsen 7 & 8 NH C24 b/h = 20/32 cm	107
Erdgeschoss		111
13.1	Holz-Querträger ü. EG NH C24 b/h = 30/20 cm	112
13.1.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 30/20 cm	117
13.2	Holz-Querträger ü. EG NH C24 b/h = 30/20 cm	119
13.2.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 30/20 cm	124
14.1	Holz-Querträger ü. EG mit Stahl-Verstärkung NH C24, S 235 2*U 200, b/h = 30/20 cm	126
14.1.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24, S 235 2*U 200, b/h = 30/20 cm	132
14.2	Holz-Querträger ü. EG NH C24 b/h = 30/20 cm	134
14.2.W	Position dient der Lastweiterleitung NH C24 b/h = 30/20 cm	139
15	Holz-Längsträger ü. EG mit Stahl-Verstärkung NH C24, S 235 2*U 220, b/h = 24/24 cm	141
16	Holz-Längsträger ü. EG mit Holz-Verstärkung KVH C24, NH C24 b/h = 23/28...2*10/34 cm	149
ST1	Stahl-Längsträger ü. EG S 235 1x HEB 240	156
ST2	Stahl-Längsträger ü. EG S 235 1x HEB 240	164



ST3	Abfangträger EG in Achse C S 235 HEB 260	172
ST4.A	Türsturz EG NH C24 b/h = 18/18 cm	177
ST5	Türsturz EG in Achse 10 S 235 1x HEB 180	181
ST6	Türsturz EG in Achse 5 S 235 1x HEB 180	186
ST7	Türsturz EG in Achse 3 S 235 1x HEB 180	191
S1	Holz-Pendelstütze im Bestand EG unter 15 NH C24 D = 24 cm	196
S2	Stahlstütze EG S 235 MSH 100-7.1	199
F1	Stahlbeton-Blockfundament Auflager A von ST1 B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 100/100/50 cm	205
F2	Stahlbeton-Blockfundament Auflager G B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 115/115/50 cm	210
F3	Stahlbeton-Einzelfundament zentrisch belastet B 500SA, C 25/30 by/bz/h = 100/100/50 cm	215

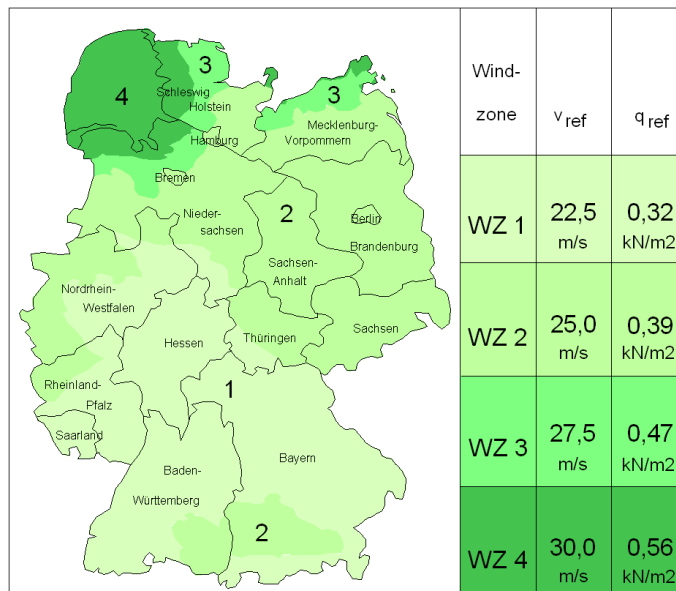


Pos. L1 Wind- und Schneelastzonen

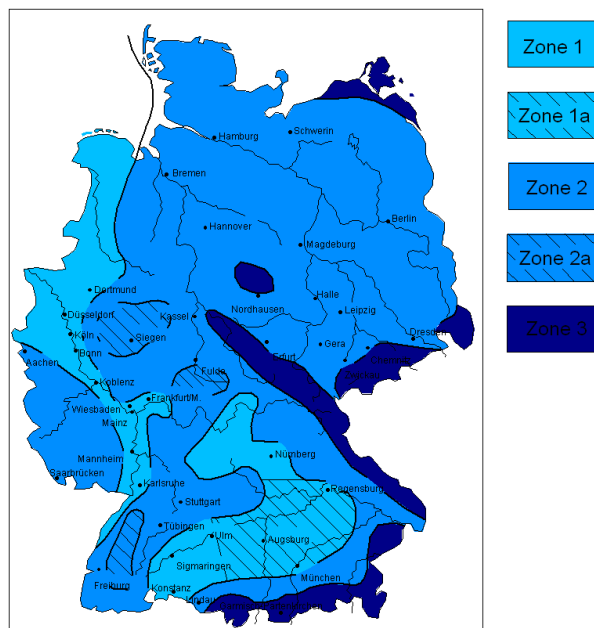
Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	19399	
	Ortsname	Ort	=	Dobbertin	
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	13060015	
	Bundesland	Mecklenburg-Vorpommern			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	2	=	53.61921	°
	Geogr. Länge	1	=	12.07541	°
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	H _s	=	55.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast Norddeutsches Tiefland	S _k	=	0.85	kN/m ²

Übersicht Wind



Übersicht Schnee





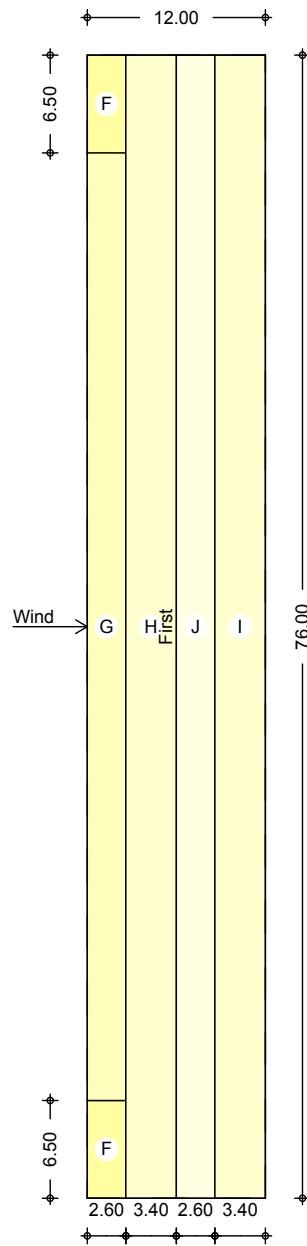
Pos. L2		Steildach mit Schnee u. Wind für Regelfall 2.DG			
System	Gebäudedaten				
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	12.00	m	
	Gebäuelänge	L =	76.00	m	
	Gebäudehöhe	H =	13.00	m	
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	55.00	m	
	Windzone	WZ =	2		
	Schneelastzone	SLZ =	2		
	Standort				Binnenland
Geometrie	Satteldach				
	Neigung links	$\beta_l =$	36.80	°	
	Neigung rechts	$\beta_r =$	36.80	°	
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände				
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12				
Qk.S	Schnee				
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland				
	Qk.S	min/max Werte			
Qk.W	Wind				
	Windlasten				
	Qk.W	min/max Werte			
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.				
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12				
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3				
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links				
	Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0} =$	25.00	m/s	
	Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0} =$	0.39	kN/m ²	
	Bezugshöhe	$z_e =$	13.00	m	
	Geschwindigkeitsdruck	$q_p =$	0.73	kN/m ²	
	Lasteinflussfläche	A \square	10.00	m ²	



Qk.W.000
 ÖSUNWÜF&Kl í
 M 1:500

Bereichsgröße

e = 26.00 m



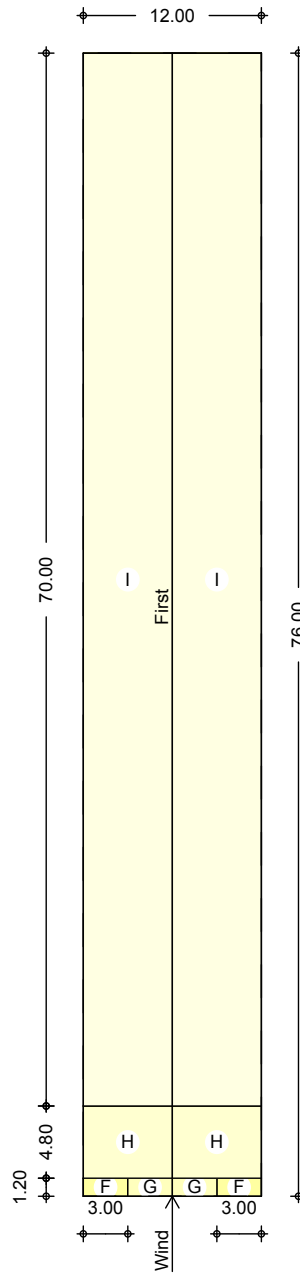
Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F-	2.60	6.50	-0.82	-0.27	-0.20
F+	2.60	6.50	0.70	0.70	0.51
G-	2.60	63.00	-0.82	-0.27	-0.20
G+	2.60	63.00	0.70	0.70	0.51
H-	3.40	76.00	-0.11	-0.11	-0.08
H+	3.40	76.00	0.49	0.49	0.36
I	3.40	76.00	-0.31	-0.31	-0.23
J	2.60	76.00	-0.41	-0.41	-0.30



Qk.W.090
 ÖŞÜMÜTİ&KİJİ İ
 M 1:500

Bereichsgröße

e = 12.00 m



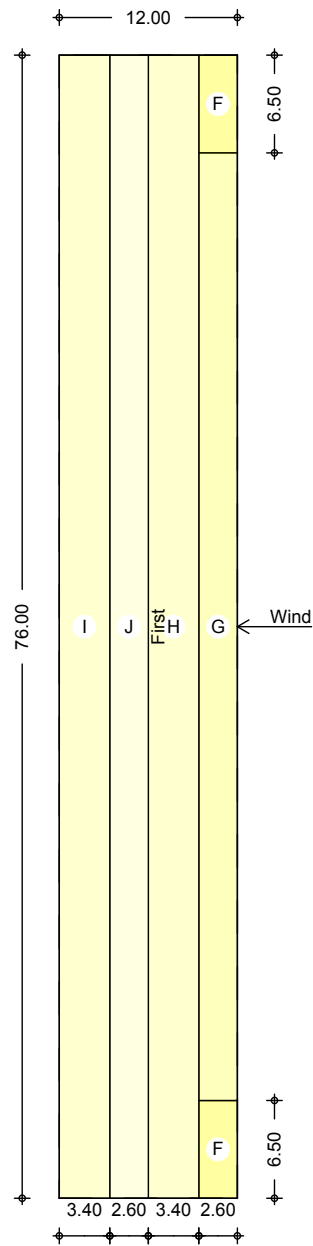
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	1.20	3.00	-1.50	-1.10	-0.80
G	1.20	6.00	-2.00	-1.40	-1.02
H	4.80	12.00	-1.20	-0.85	-0.62
I	70.00	12.00	-0.50	-0.50	-0.37



Qk.W.180
 ÖSUNWÜF&KÍ J i i
 M 1:500

Bereichsgröße

e = 26.00 m



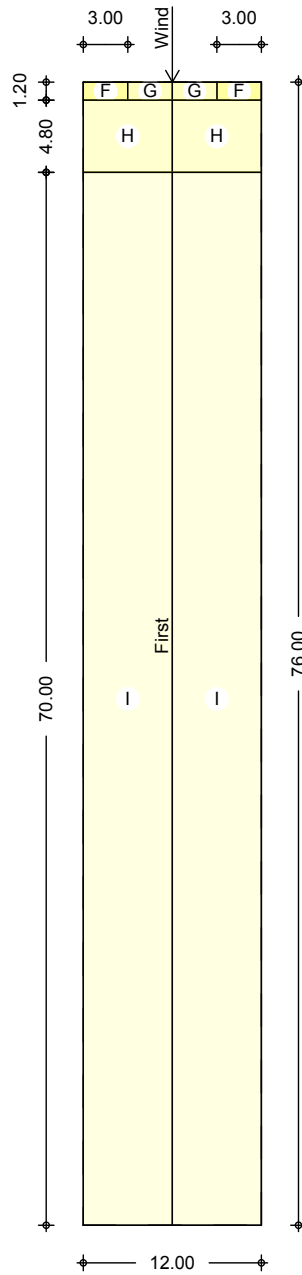
Bereich	d [m]	b [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m ²]
F-	2.60	6.50	-0.82	-0.27	-0.20
F+	2.60	6.50	0.70	0.70	0.51
G-	2.60	63.00	-0.82	-0.27	-0.20
G+	2.60	63.00	0.70	0.70	0.51
H-	3.40	76.00	-0.11	-0.11	-0.08
H+	3.40	76.00	0.49	0.49	0.36
I	3.40	76.00	-0.31	-0.31	-0.23
J	2.60	76.00	-0.41	-0.41	-0.30



Qk.W.270
 ÖSUNW&Kî i i i
 M 1:500

Bereichsgröße

e = 12.00 m



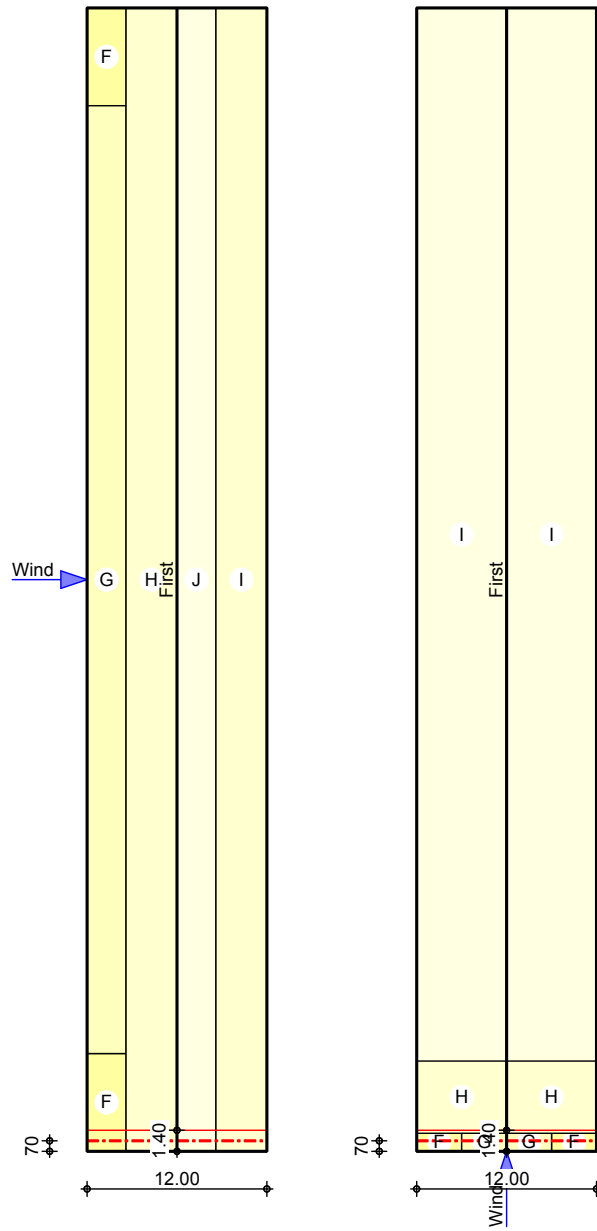
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m ²]
F	1.20	3.00	-1.50	-1.10	-0.80
G	1.20	6.00	-2.00	-1.40	-1.02
H	4.80	12.00	-1.20	-0.85	-0.62
I	70.00	12.00	-0.50	-0.50	-0.37



Schneelasten	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12			
	char. Schneelast auf Boden	$S_k =$	0.85	kN/m ²
	Formbeiwert für Schneelast	$z_1(z_l) =$	0.62	-
		$z_2(z_r) =$	0.62	-
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	0.53	kN/m ²
		$S_r =$	0.53	kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	0.26	kN/m ²
		$S_r =$	0.53	kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	0.53	kN/m ²
		$S_r =$	0.26	kN/m ²
Schneeverwehung	Höhe des Aufbaus	$h =$	1.00	m
	Länge des Verwehungskeils	$l_s =$	5.00	m
	Formbeiwerte	$z_1 =$	0.80	-
		$z_2 =$	2.00	-
	maximale Schneelast	$S_A =$	1.70	kN/m ²
	minimale Schneelast	$S_E =$	0.68	kN/m ²
Nordd. Tiefland	Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung			
Schneelasten	außergew. Schneelast auf Boden	$S_{Ad} =$	1.96	kN/m ²
Qk.S.A	Fall (i): unverwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	1.21	kN/m ²
		$S_r =$	1.21	kN/m ²
Qk.S.B	Fall (ii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	0.60	kN/m ²
		$S_r =$	1.21	kN/m ²
Qk.S.C	Fall (iii): verwehte Lastverteilung			
	Schneelast auf dem Dach	$S_l =$	1.21	kN/m ²
		$S_r =$	0.60	kN/m ²
Schneeverwehung	Formbeiwerte	$z_1 =$	0.80	-
		$z_2 =$	1.02	-
	maximale Schneelast	$S_A =$	2.00	kN/m ²
	minimale Schneelast	$S_E =$	1.56	kN/m ²
Dachlage	Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage			
Grafik				

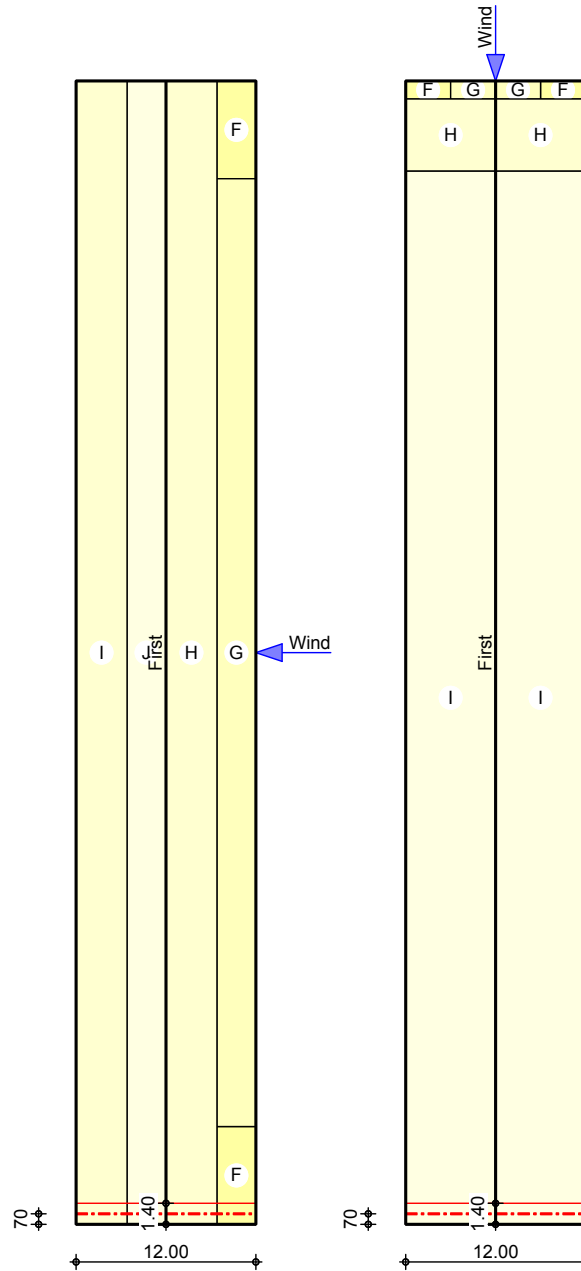


M 1:500





M 1:500



Dachsysteme
 Bauteil Sparren

Bauteile über linke und rechte Dachfläche

x_A [m]	y_A [m]	l [m]	LB_{li} [m]	LB_{re} [m]	A [m ²]
0.00	0.70	12.00	0.70	0.70	20.98

	Richtung	Bereich	x_A	x_E	$q+$	$q-$
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Qk.W.000	lokal	F	0.00	2.60	0.72	-0.28
	lokal	H	2.60	6.00	0.50	-0.11
	lokal	I	8.60	12.00	-	-0.32
	lokal	J	6.00	8.60	-	-0.42
Qk.W.090	lokal	F	0.00	3.00	-	-0.96
	lokal	F	9.00	12.00	-	-0.96
	lokal	G	3.00	9.00	-	-1.23



	Richtung	Bereich	x _A [m]	x _E [m]	q ⁺ [kN/m]	q ⁻ [kN/m]
Qk.W.180	lokal	H	0.00	12.00	-	-0.12
	lokal	F	9.40	12.00	0.72	-0.28
	lokal	H	6.00	9.40	0.50	-0.11
	lokal	I	0.00	3.40	-	-0.32
	lokal	J	3.40	6.00	-	-0.42
Qk.W.270	lokal	I	0.00	12.00	-	-0.51
Qk.S.A	vert. GF	DF _{links}	0.00	6.00	0.74	-
	vert. GF	DF _{rechts}	6.00	12.00	0.74	-
Qk.S.B	vert. GF	DF _{links}	0.00	6.00	0.37	-
	vert. GF	DF _{rechts}	6.00	12.00	0.74	-
Qk.S.C	vert. GF	DF _{links}	0.00	6.00	0.74	-
	vert. GF	DF _{rechts}	6.00	12.00	0.37	-



Pos. L3 Steildach mit Schnee u. Wind für Regelfall 1.DG

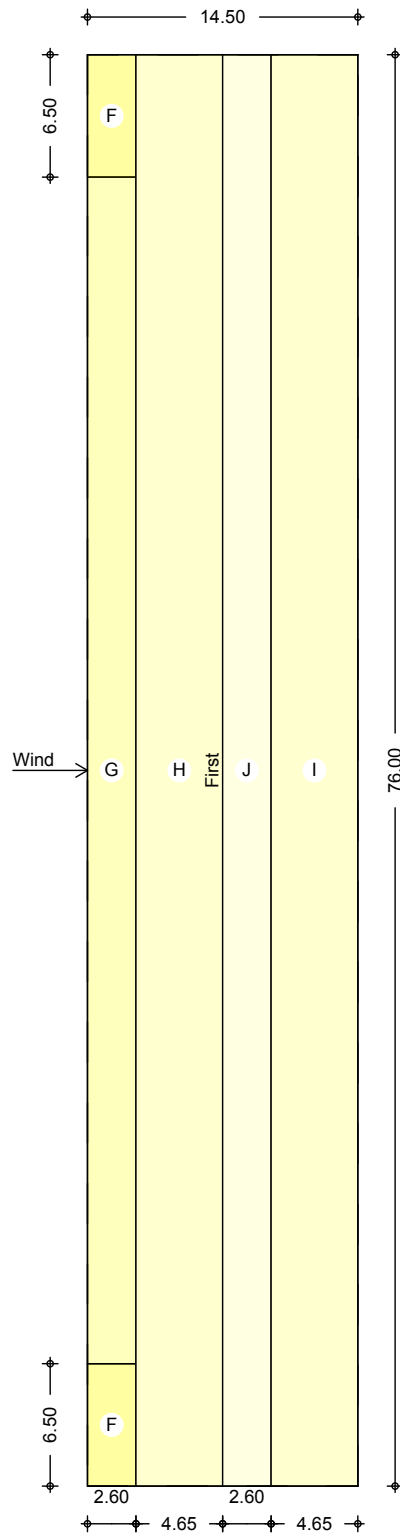
System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	14.50	m
	Gebäuelänge	L =	76.00	m
	Gebäudehöhe	H =	13.00	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	55.00	m
	Windzone	WZ =	2	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort			Binnenland
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	$\beta_l =$	53.40	°
	Neigung rechts	$\beta_r =$	53.40	°
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
Qk.S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland			
	Qk.S	min/max Werte		
Qk.W	Wind			
	Windlasten			
	Qk.W	min/max Werte		
Nordd. Tiefland	Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung Qk.S nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.			
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3			
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links			
	Basiswindgeschwindigkeit	$v_{b,0} =$	25.00	m/s
	Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0} =$	0.39	kN/m ²
	Bezugshöhe	$z_e =$	13.00	m
	Geschwindigkeitsdruck	$q_p =$	0.73	kN/m ²
	Lasteinflussfläche	A \square	10.00	m ²



Qk.W.000
ÖSUNWFF&Kl í
M 1:400

Bereichsgröße

e = 26.00 m





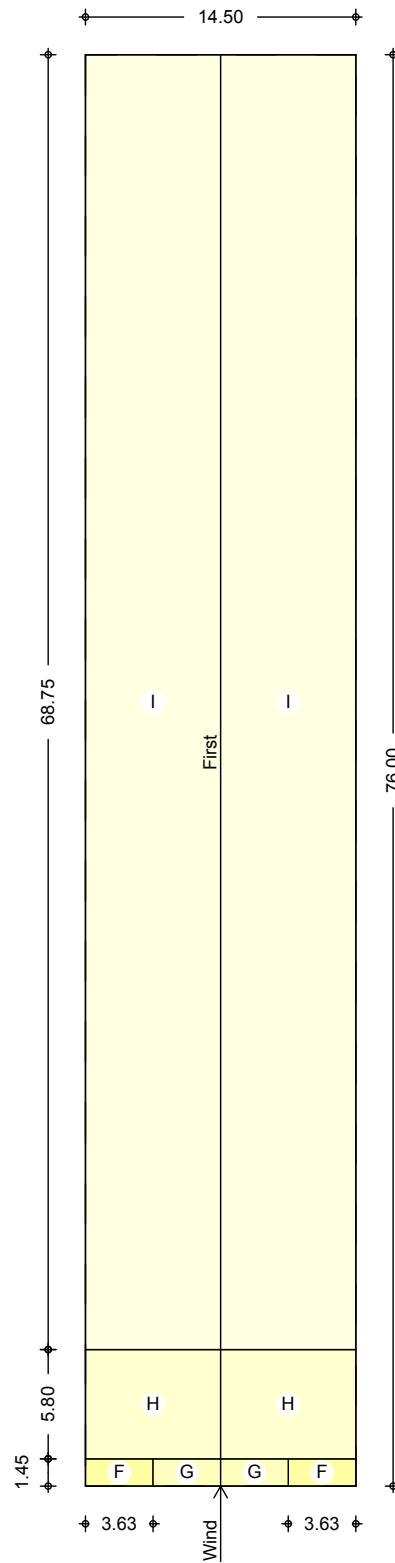
Bereich	d [m]	b [m]	C_{pe,1} [-]	C_{pe,10} [-]	W_{e,10} [kN/m²]
F	2.60	6.50	0.70	0.70	0.51
G	2.60	63.00	0.70	0.70	0.51
H	4.65	76.00	0.66	0.66	0.48
I	4.65	76.00	-0.20	-0.20	-0.15
J	2.60	76.00	-0.30	-0.30	-0.22



Qk.W.090
ÖSUNWÜF&KIJİ İ
M 1:400

Bereichsgröße

e = 14.50 m





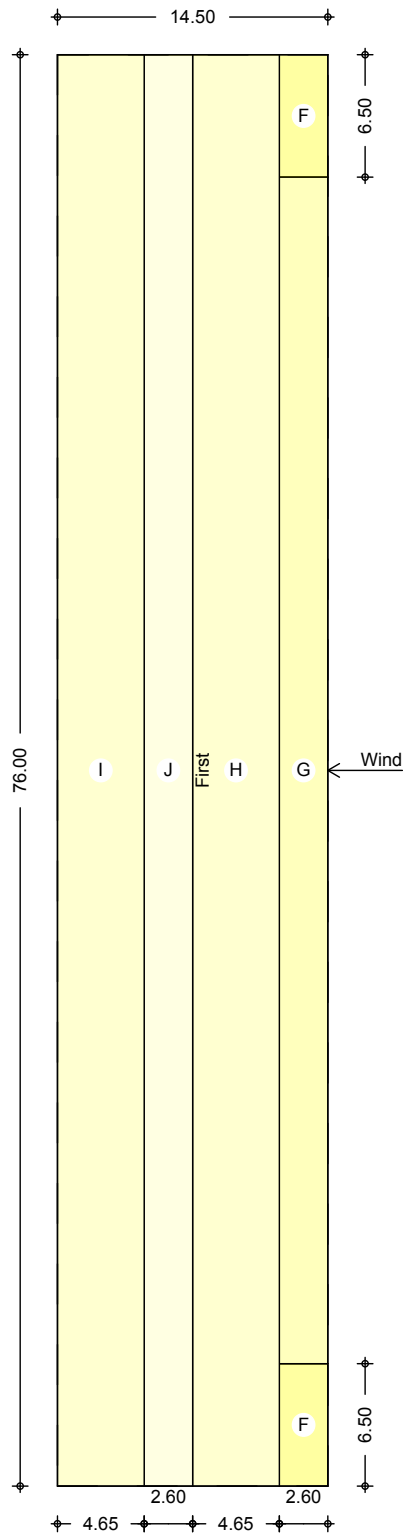
Bereich	d [m]	b [m]	C_{pe,1} [-]	C_{pe,10} [-]	W_{e,10} [kN/m²]
F	1.45	3.63	-1.50	-1.10	-0.80
G	1.45	7.25	-2.00	-1.29	-0.94
H	5.80	14.50	-1.09	-0.84	-0.62
I	68.75	14.50	-0.50	-0.50	-0.37



Qk.W.180
ÖSUNWFF&KÍJìí
M 1:400

Bereichsgröße

e = 26.00 m





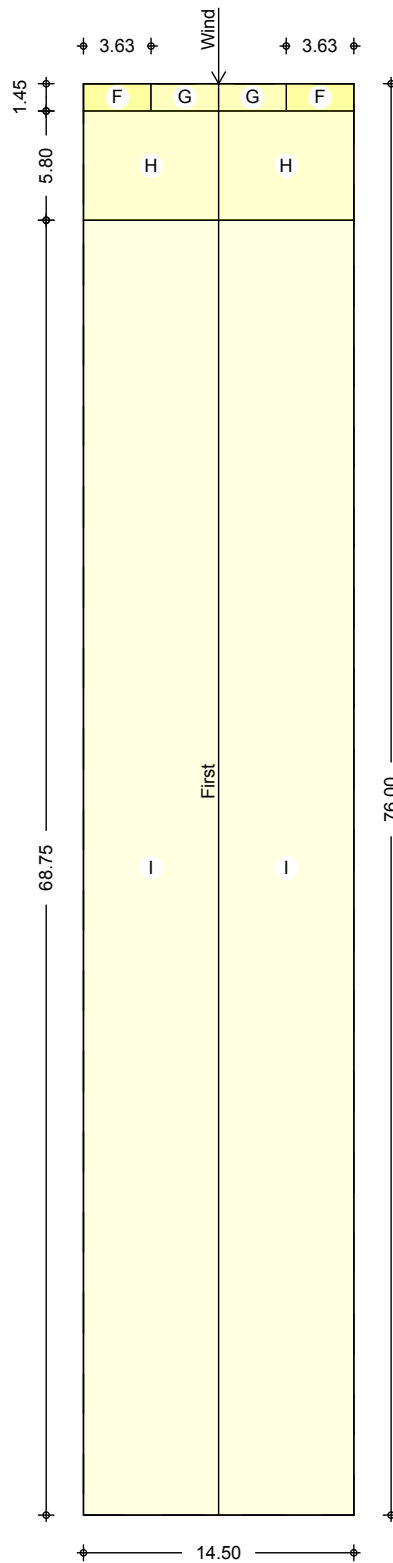
Bereich	d [m]	b [m]	C_{pe,1} [-]	C_{pe,10} [-]	W_{e,10} [kN/m²]
F	2.60	6.50	0.70	0.70	0.51
G	2.60	63.00	0.70	0.70	0.51
H	4.65	76.00	0.66	0.66	0.48
I	4.65	76.00	-0.20	-0.20	-0.15
J	2.60	76.00	-0.30	-0.30	-0.22



Qk.W.270
ÖSUNW&K&I i i i
M 1:400

Bereichsgröße

e = 14.50 m





Bereich	d [m]	b [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	W _{e,10} [kN/m ²]
F	1.45	3.63	-1.50	-1.10	-0.80
G	1.45	7.25	-2.00	-1.29	-0.94
H	5.80	14.50	-1.09	-0.84	-0.62
I	68.75	14.50	-0.50	-0.50	-0.37

Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12

char. Schneelast auf Boden	S _k =	0.85	kN/m ²
Formbeiwert für Schneelast	2 ₂ (s _i) =	0.18	-
	2 ₂ (s _r) =	0.18	-

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.15	kN/m ²
	S _r =	0.15	kN/m ²

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.07	kN/m ²
	S _r =	0.15	kN/m ²

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.15	kN/m ²
	S _r =	0.07	kN/m ²

Schneeverwehung

Höhe des Aufbaus	h =	1.00	m
Länge des Verwehungskeils	l _s =	5.00	m
Formbeiwerte	2 ₁ =	0.80	-
	2 ₂ =	2.00	-
maximale Schneelast	S _A =	1.70	kN/m ²
minimale Schneelast	S _E =	0.68	kN/m ²

Nordd. Tiefland

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3:2010-12 als außergewöhnliche Einwirkung

Schneelasten

außergew. Schneelast auf Boden	S _{Ad} =	1.96	kN/m ²
--------------------------------	-------------------	------	-------------------

Qk.S.A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.34	kN/m ²
	S _r =	0.34	kN/m ²

Qk.S.B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.17	kN/m ²
	S _r =	0.34	kN/m ²

Qk.S.C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung

Schneelast auf dem Dach	S _l =	0.34	kN/m ²
	S _r =	0.17	kN/m ²

Schneeverwehung

Formbeiwerte	2 ₁ =	0.80	-
	2 ₂ =	1.02	-
maximale Schneelast	S _A =	2.00	kN/m ²
minimale Schneelast	S _E =	1.56	kN/m ²



2. Dachgeschoss

Achsen 1-6 & 9-14



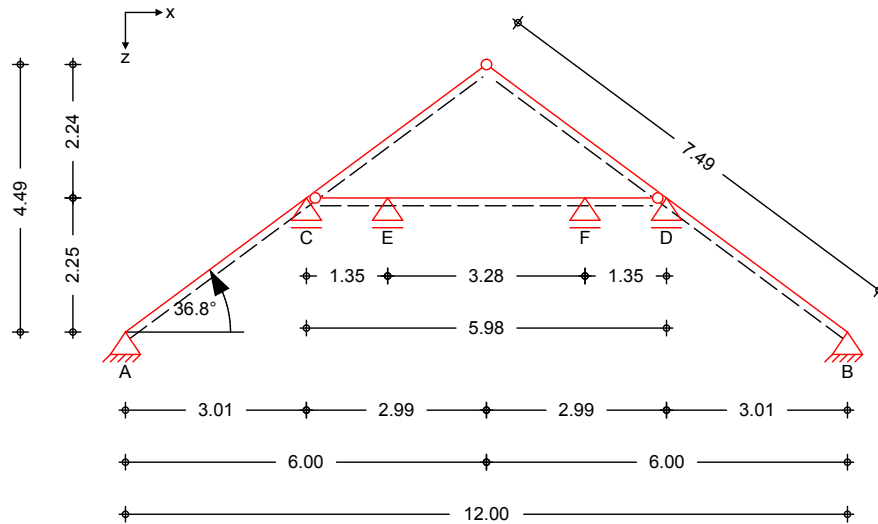
Pos. 1 **Bogenträger**

Die Bogenträger im Bestand mit dem Querschnitt 8/22 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.

System
 M 1:125

zweistieliges Pfettendach mit Firstgelenk und Kehlbalcken



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	7.49	NH C24	8.0/22.0
Sparren rechts	7.49	NH C24	8.0/22.0
Kehlbalken	5.98	NH C24	8.0/16.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	fest	fest
B	12.00	0.00	fest	fest
C	3.01	2.25	fest	frei
D	8.99	2.25	fest	frei
E	4.36	2.25	fest	frei
F	7.64	2.25	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\gamma_{li} =$	36.80	°
	$\gamma_{re} =$	36.80	°
Dachhöhe	$h_{ji} =$	4.49	m
	$h_{re} =$	4.49	m

Sparrenabstand

Abstand	a =	1.40	m
---------	-----	------	---

Kehlbalken

Kehlbalkenhöhe	$h_{KB} =$	2.25	m
Abstände Kehlbalkenunterst.	$a_{KB1} =$	1.35	m
	$a_{KB2} =$	4.63	m

Kehlbalken horizontal verschieblich
 Kehlbalkenanschluss überträgt Horizontalkräfte



Belastungen

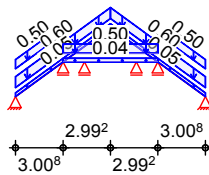
Belastungen auf das System

Grafik

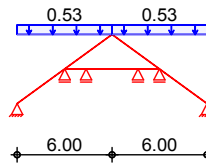
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

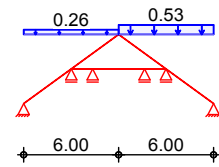
Gk



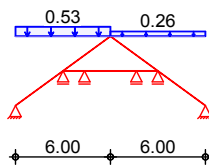
Qk.S.A



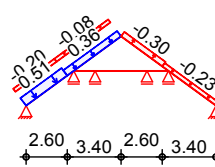
Qk.S.B



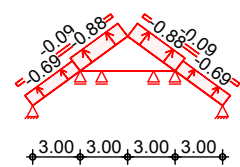
Qk.S.C



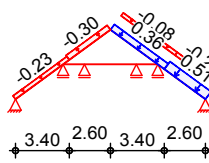
Qk.W.000



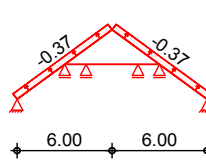
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten
 in z-Richtung

Trapezflächenlasten

Einw. Gk

Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m²]	q _e [kN/m²]
SpLi	vert.DF	Eigengew	0.00	6.00	0.05	0.05
SpRe	vert.DF	Eigengew	0.00	6.00	0.05	0.05
Kehl	global	Eigengew		5.98	0.04	0.04
(a) SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.00	0.60	0.60
(a) SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.00	0.60	0.60
(b) SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	3.01	0.50	0.50
(b) SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	3.01	0.50	0.50
(c) Kehl	global	Ausbau	0.00	5.98	0.50	0.50

Einw. Qk.S.A

SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.00	0.53	0.53
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.00	0.53	0.53

Einw. Qk.S.B

SpLi	vert.GF	Halblast	0.00	6.00	0.26	0.26
SpRe	vert.GF	Volllast	0.00	6.00	0.53	0.53

Einw. Qk.S.C

SpLi	vert.GF	Volllast	0.00	6.00	0.53	0.53
SpRe	vert.GF	Halblast	0.00	6.00	0.26	0.26

Einw. Qk.W.000

SpLi	lokal	Ber. F	0.00	2.60	0.51	0.51
SpLi	lokal	Ber. F	0.00	2.60	-0.20	-0.20
SpLi	lokal	Ber. H	2.60	3.40	0.36	0.36
SpLi	lokal	Ber. H	2.60	3.40	-0.08	-0.08
SpRe	lokal	Ber. I	0.00	3.40	-0.23	-0.23
SpRe	lokal	Ber. J	3.40	2.60	-0.30	-0.30

Einw. Qk.W.090

SpLi	lokal	Ber. F1	0.00	3.00	-0.69	-0.69
SpRe	lokal	Ber. F2	0.00	3.00	-0.69	-0.69



	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _a [kN/m ²]	q _e [kN/m ²]
Einw. Qk.W.180	SpLi	lokal	Ber. G	3.00	3.00	-0.88	-0.88
	SpRe	lokal	Ber. G	3.00	3.00	-0.88	-0.88
	SpLi	lokal	Ber. H	0.00	6.00	-0.09	-0.09
	SpRe	lokal	Ber. H	0.00	6.00	-0.09	-0.09
	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	2.60	0.51	0.51
	SpRe	lokal	Ber. F	0.00	2.60	-0.20	-0.20
	SpRe	lokal	Ber. H	2.60	3.40	0.36	0.36
	SpRe	lokal	Ber. H	2.60	3.40	-0.08	-0.08
	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	3.40	-0.23	-0.23
	SpLi	lokal	Ber. J	3.40	2.60	-0.30	-0.30
Einw. Qk.W.270	SpLi	lokal	Ber. I	0.00	6.00	-0.37	-0.37
	SpRe	lokal	Ber. I	0.00	6.00	-0.37	-0.37

- (a) Bieberschwanzdachziegel 0.6 = 0.60 kN/m²
- (b) Ausbaulast = Wärmedämmung + Gipskartonplatten 0.39+0.11 = 0.50 kN/m²
- (c) Ausbaulast = Wärmedämmung + Gipskartonplatten 0.39+0.11 = 0.50 kN/m²

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem
 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 ° (ε*4 *EW)		
ständig/vorüberg.	1	st 1.35*Gk		
	9	ku/sk 1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.000
	10	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.000
	13	ku/sk 1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.180
	14	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.180
	22	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.B	+1.50*Qk.W.180
	26	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.C	+1.50*Qk.W.000
	37	ku/sk 1.00*Gk	+1.50*Qk.W.000	
	39	ku/sk 1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	quasi-ständig Lagesicherheit	80	1.00*Gk	
90		ku/sk 1.10*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.000
94		ku/sk 1.10*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.180
st./vor. Auflagerkr.	175	st 1.35*Gk		
	176	ku 1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	
	183	ku/sk 1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.000
	184	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.000
	186	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.090
	187	ku/sk 1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.180
	188	ku/sk 1.35*Gk	+0.75*Qk.S.A	+1.50*Qk.W.180
	208	st 1.00*Gk		
	218	ku/sk 1.00*Gk	+1.50*Qk.W.090	



	Ek	KLED °	(ε*4 *EW)		
außerg. Auflagerkr	220	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk.W.180	
	271	ku	1.00*Gk	+2.30*Qk.S.A	
	272	ku/sk	1.00*Gk	+2.30*Qk.S.A	+0.20*Qk.W.000
	273	ku/sk	1.00*Gk	+2.30*Qk.S.A	+0.20*Qk.W.090
	274	ku/sk	1.00*Gk	+2.30*Qk.S.A	+0.20*Qk.W.180
	276	ku	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.A	
	286	ku	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.B	
	288	ku/sk	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.B	+0.20*Qk.W.090
	289	ku/sk	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.B	+0.20*Qk.W.180
	298	ku/sk	0.95*Gk	+2.30*Qk.S.C	+0.20*Qk.W.090
Brand	301		1.00*Gk		
	302		1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000	
	303		1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090	
	304		1.00*Gk	+0.20*Qk.W.180	

st: ständig
 ku/sk: kurz/sehr kurz
 ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

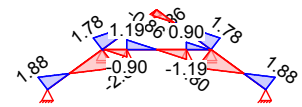
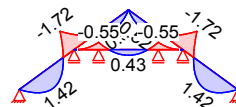
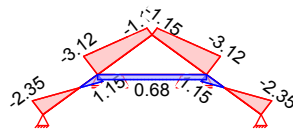
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

$V_{z,d}$ [kN/m]

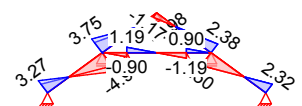
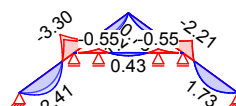
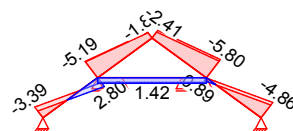


Komb. 9

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

$V_{z,d}$ [kN/m]

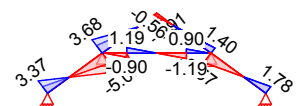
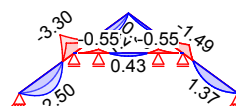
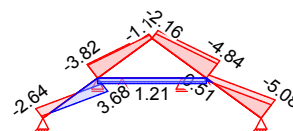


Komb. 10

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

$V_{z,d}$ [kN/m]

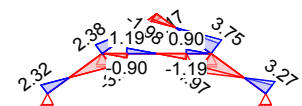
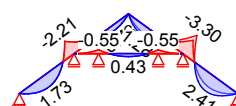
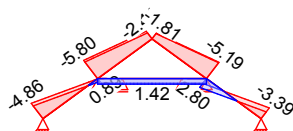


Komb. 13

$N_{x,d}$ [kN/m]

$M_{y,d}$ [kNm/m]

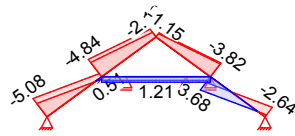
$V_{z,d}$ [kN/m]



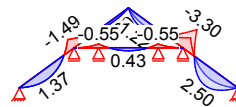


Komb. 14

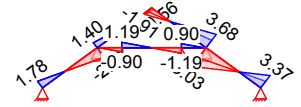
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

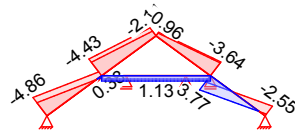


$V_{z,d}$ [kN/m]

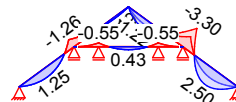


Komb. 22

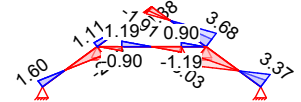
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

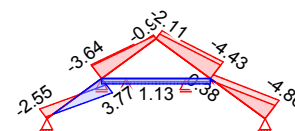


$V_{z,d}$ [kN/m]

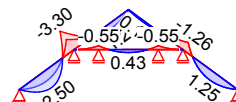


Komb. 26

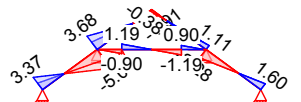
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

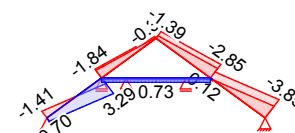


$V_{z,d}$ [kN/m]

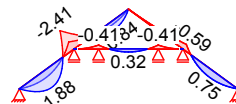


Komb. 37

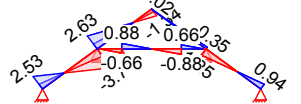
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

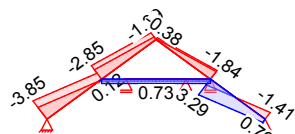


$V_{z,d}$ [kN/m]

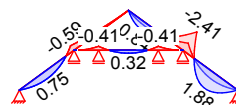


Komb. 39

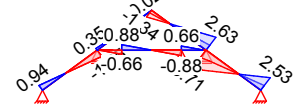
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

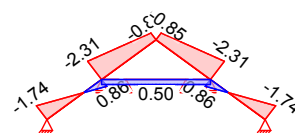


$V_{z,d}$ [kN/m]

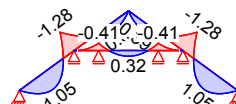


Komb. 207

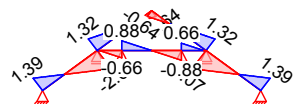
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]



$V_{z,d}$ [kN/m]

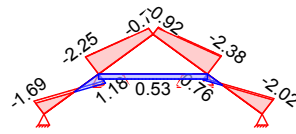


mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mbAEC Software GmbH

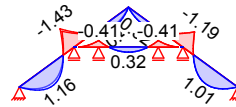


Komb. 208

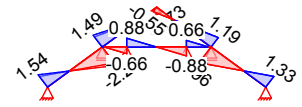
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

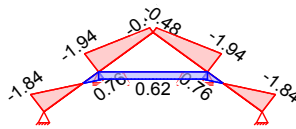


$V_{z,d}$ [kN/m]

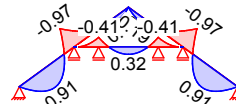


Komb. 209

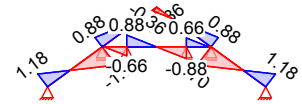
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]

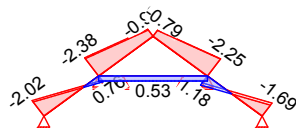


$V_{z,d}$ [kN/m]

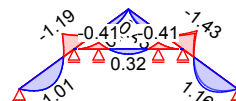


Komb. 210

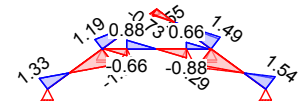
$N_{x,d}$ [kN/m]



$M_{y,d}$ [kNm/m]



$V_{z,d}$ [kN/m]



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

SpLi Feld 1

($L = 3.76 \text{ m}, k_{c,y} = 0.69$)

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d [kN,kNm]	90_d [N/mm ²]	$f_{0,d}$ [N/mm ²]	#
3.76	26	1.00	5.28	0.30	11.15	
			-4.62	7.16	18.46	0.41 *

SpLi Feld 2

($L = 3.74 \text{ m}, k_{c,y} = 0.69$)

0.00	9	1.00	-7.27	0.41	16.15	
			-4.61	7.15	18.46	0.42 *

SpRe Feld 1

($L = 3.76 \text{ m}, k_{c,y} = 0.69$)

3.76	22	1.00	5.28	0.30	11.15	
			-4.62	7.16	18.46	0.41 *

SpRe Feld 2

($L = 3.74 \text{ m}, k_{c,y} = 0.69$)

0.00	13	1.00	-7.27	0.41	16.15	
			-4.61	7.15	18.46	0.42 *

Kehl Feld 1

($L = 1.35 \text{ m}, k_{c,y} = 0.95$)

1.35	1	0.60	0.95	0.07	6.69	
			-0.77	2.24	11.08	0.21 *

Kehl Feld 2

($L = 3.28 \text{ m}, k_{c,y} = 0.54$)

0.00	1	0.60	0.95	0.07	6.69	
			-0.77	2.24	11.08	0.21 *

Kehl Feld 3

($L = 1.35 \text{ m}, k_{c,y} = 0.95$)

0.00	1	0.60	0.95	0.07	6.69	
			-0.77	2.24	11.08	0.21 *



Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	Q _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
SpLi Feld 1	3.76	10	1.00	-7.04	1.20	3.08	0.39 *
SpLi Feld 2	0.00	9	1.00	5.25	0.89	3.08	0.29 *
SpRe Feld 1	3.76	14	1.00	-7.04	1.20	3.08	0.39 *
SpRe Feld 2	0.00	13	1.00	5.25	0.89	3.08	0.29 *
Kehl Feld 1	1.35	1	0.60	-1.25	0.29	1.85	0.16 *
Kehl Feld 2	0.00	1	0.60	1.67	0.39	1.85	0.21 *
Kehl Feld 3	0.00	1	0.60	1.25	0.29	1.85	0.16 *

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Sowohl Sparren als auch Kehlbalken werden in Dachebene als gehalten betrachtet.

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

Ersatzstablängen

	l [m]	l _{ef,cy} [m]
SpLi Feld 1	3.76	3.76
SpLi Feld 2	3.74	3.74
SpRe Feld 1	3.76	3.76
SpRe Feld 2	3.74	3.74
Kehl Feld 1	1.35	1.35
Kehl Feld 2	3.28	3.28
Kehl Feld 3	1.35	1.35

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

	t [cm]	Ek	k _{mod} [-]	N _d M _{yd} [kN,kNm]	9 _{0,d} 9 _{my,d} [N/mm ²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	#
Auflager A	3.0	37	1.00	0.98	0.06	11.15	0.01
				0.00	0.00	18.46	
Auflager B	3.0	39	1.00	0.98	0.06	11.15	0.01
				0.00	0.00	18.46	
Auflager C	3.0	26	1.00	5.28	0.35	11.15	0.55
				-4.62	9.60	18.46	
Auflager D	3.0	22	1.00	5.28	0.35	11.15	0.55
				-4.62	9.60	18.46	

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

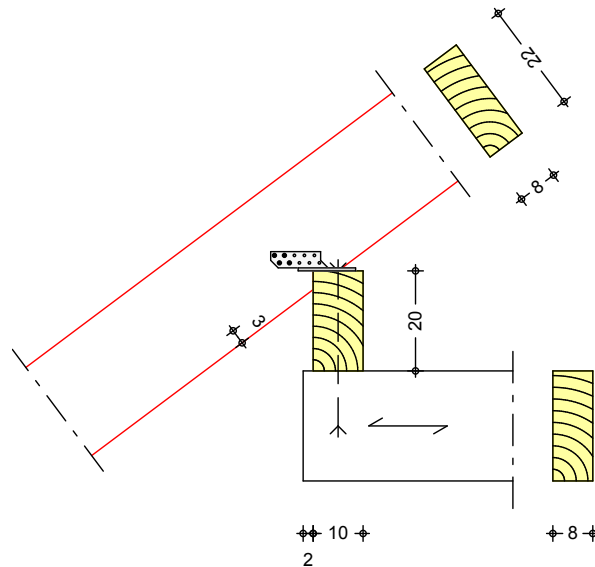
	t [cm]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	Q _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
Auflager A	3.0	26	1.00	4.72	0.93	3.08	0.30
Auflager B	3.0	22	1.00	4.72	0.93	3.08	0.30
Auflager C	3.0	10	1.00	-7.04	1.39	3.08	0.45
Auflager D	3.0	14	1.00	-7.04	1.39	3.08	0.45



Anschlüsse
 Fußpunkt links
 M 1:15

Nachweis der Anschlüsse der Sparren
 Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette

2 horizontale Sparrenpfettenanker 170

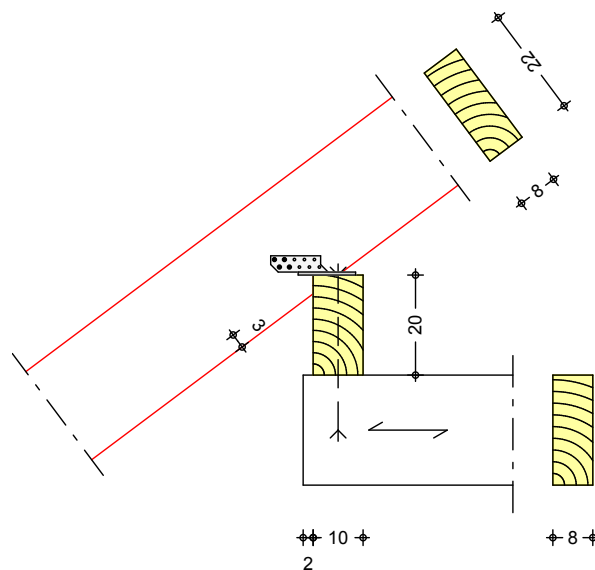


	Einschnitttiefe Sparren	t =	3.00	cm
	Pfette (NH C24)	b/h =	10/20	cm
	Deckenbalken (NH C24)	b/h =	8/22	cm
Kontaktanschluss	Sparren auf Pfette			
	für Ek 175 (KLED ständig)	$k_{mod} =$	0.60	-
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} =$	4.08	kN
	Aufstandslänge	$l_A =$	5.01	cm
Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	53.20	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	9.81	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	78.50	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.52	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	2.45	N/mm ²
	(6.16)	$0.52 / 2.45$	=	0.21
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	14.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	70.11	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.58	N/mm ²
	Querdrukbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.15	N/mm ²
(6.3)	$0.58 / (1.50 * 1.15)$	=	0.34	☑ 1
Druck Deckenbalken	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	15.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	120.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.34	N/mm ²
	Querdrukbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.15	N/mm ²
(6.3)	$0.34 / (1.50 * 1.15)$	=	0.20	☑ 1



	für Ek 216 (KLED kurz/sehr kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	horizontale Druckkraft	$F_{h,d} =$	2.90	kN
	Aufstandslänge	$l_A =$	3.75	cm
Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\beta =$	36.80	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	7.34	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	58.73	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.49	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	6.09	N/mm ²
(6.16)	$0.49 / 6.09$	$=$	0.08	1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\beta =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	14.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	52.45	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.55	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.92	N/mm ²
(6.3)	$0.55 / (1.50 * 1.92)$	$=$	0.19	1
Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Sparrenpfettenanker			
	für Ek 188 (KLED ku./s.kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	vertikale Zugkraft	$F_{v,d} =$	0.00	kN
	horizontale Zugkraft	$F_{h,d} =$	4.20	kN
gewählt	2 horizontale Simpson Strong-Tie SPF 170 mit jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel			
	Bemessungswert Tragfähigkeit	$R_{2,d} =$	8.47	kN
	$4.20 / 8.47$	$=$	0.50	1
Fußpunkt rechts M 1:15	Kontaktanschluss durch Aufklauung über Fußpfette			

2 horizontale Sparrenpfettenanker 170



Einschnitttiefe Sparren	$t =$	3.00	cm
Pfette (NH C24)	$b/h =$	10/20	cm
Deckenbalken (NH C24)	$b/h =$	8/22	cm



Kontaktanschluss	Sparren auf Pfette			
	für Ek 175 (KLED ständig)	$k_{mod} =$	0.60	-
	vertikale Druckkraft	$F_{v,d} =$	4.08	kN
	Aufstandslänge	$l_A =$	5.01	cm
Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	53.20	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	9.81	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	78.50	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.52	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	2.45	N/mm ²
	(6.16) $0.52 / 2.45$	$=$	0.21	1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	14.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	70.11	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.58	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.15	N/mm ²
	(6.3) $0.58 / (1.50 * 1.15)$	$=$	0.34	1
Druck Deckenbalken	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	15.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	120.00	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.34	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.15	N/mm ²
	(6.3) $0.34 / (1.50 * 1.15)$	$=$	0.20	1
	für Ek 220 (KLED kurz/sehr kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	horizontale Druckkraft	$F_{h,d} =$	2.90	kN
	Aufstandslänge	$l_A =$	3.75	cm
Druck Sparren	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	36.80	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	7.34	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	58.73	cm ²
	Druckspannung unter Winkel	$\sigma_{c,a,d} =$	0.49	N/mm ²
	Druckfestigkeit unter Winkel	$f_{c,a,d} =$	6.09	N/mm ²
	(6.16) $0.49 / 6.09$	$=$	0.08	1
Druck Pfette	Winkel Kraft-/Faserrichtung	$\varphi =$	90.00	°
	wirksame Kontaktlänge	$l_{ef} =$	14.00	cm
	wirksame Kontaktfläche	$A_{ef} =$	52.45	cm ²
	Druckspannung	$\sigma_{c,90,d} =$	0.55	N/mm ²
	Querdruckbeiwert ($l_1 \geq 2h$)	$k_{c,90} =$	1.50	-
	Druckfestigkeit	$f_{c,90,d} =$	1.92	N/mm ²
	(6.3) $0.55 / (1.50 * 1.92)$	$=$	0.19	1
Lagesicherh. Sparr.	durch Zugkraftverankerung mit Sparrenpfettenanker			
	für Ek 184 (KLED ku./s.kurz)	$k_{mod} =$	1.00	-
	vertikale Zugkraft	$F_{v,d} =$	0.00	kN
	horizontale Zugkraft	$F_{h,d} =$	4.20	kN

gewählt

**2 horizontale Simpson Strong-Tie SPF 170 mit jeweils 4 CNA Kammnagel
 4.0x60 pro Schenkel**



Bemessungswert Tragfähigkeit	$R_{2,d} =$	8.47	kN
4.20 / 8.47	=	0.50	☒ 1

Nachweise (Brand)

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

Brandfall

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$N_{d,fi}$ $M_{y,d,fi}$ [kN,kNm]	$q_{0,d,fi}$ $q_{my,d,fi}$ [N/mm ²]	$f_{0,d,fi}$ $f_{my,d,fi}$ [N/mm ²]	# [-]
SpLi Feld 1	<i>(L = 3.76 m, $k_{c,y} = 0.74$)</i>						
	3.76	302	0.78	1.65	0.30	14.05	
			0.63	-2.00	12.66	18.88	0.69 *
SpLi Feld 2	<i>(L = 3.74 m, $k_{c,y} = 0.74$)</i>						
	0.00	302	0.41	-3.15	0.57	10.68	
			0.63	-2.00	12.66	18.88	0.74 *
SpRe Feld 1	<i>(L = 3.76 m, $k_{c,y} = 0.74$)</i>						
	3.76	304	0.78	1.65	0.30	14.05	
			0.63	-2.00	12.66	18.88	0.69 *
SpRe Feld 2	<i>(L = 3.74 m, $k_{c,y} = 0.74$)</i>						
	0.00	304	0.41	-3.15	0.57	10.68	
			0.63	-2.00	12.66	18.88	0.74 *
Kehl Feld 1	<i>(L = 1.35 m, $k_{c,y} = 0.95$)</i>						
	1.35	303	0.76	0.86	0.24	13.71	
			0.60	-0.57	8.48	17.95	0.49 *
Kehl Feld 2	<i>(L = 3.28 m, $k_{c,y} = 0.56$)</i>						
	0.00	303	0.76	0.86	0.24	13.71	
			0.60	-0.57	8.48	17.95	0.49 *
Kehl Feld 3	<i>(L = 1.35 m, $k_{c,y} = 0.95$)</i>						
	0.00	303	0.76	0.86	0.24	13.71	
			0.60	-0.57	8.48	17.95	0.49 *

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\alpha_{t,fi}$ [N/mm ²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm ²]	# [-]
SpLi Feld 1	3.76	302	0.63	-3.21	1.75	3.15	0.56 *
SpLi Feld 2	0.00	302	0.63	2.09	1.14	3.15	0.36 *
SpRe Feld 1	3.76	304	0.63	-3.21	1.75	3.15	0.56 *
SpRe Feld 2	0.00	304	0.63	2.09	1.14	3.15	0.36 *
Kehl Feld 1	1.35	301	0.60	-0.93	0.78	2.99	0.26 *
Kehl Feld 2	0.00	301	0.60	1.24	1.03	2.99	0.35 *
Kehl Feld 3	0.00	301	0.60	0.93	0.78	2.99	0.26 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

Sowohl Sparren als auch Kehlbalken werden in Dachebene als gehalten betrachtet.

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



Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,cy} [m]
SpLi Feld 1	3.76	3.76
SpLi Feld 2	3.74	3.74
SpRe Feld 1	3.76	3.76
SpRe Feld 2	3.74	3.74
Kehl Feld 1	1.35	1.35
Kehl Feld 2	3.28	3.28
Kehl Feld 3	1.35	1.35

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

SpLi Feld 1

	x [m]	E_k	Norm	w_{vorh} [mm]	w_{zul} [mm]	# [-]
	<i>(L= 3.76 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	1.68	80	w _{net,fin}	3.7	l/300=	12.5
						0.29 *
	<i>(L= 3.74 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	2.48	80	w _{net,fin}	0.9	l/300=	12.5
						0.07 *
	<i>(L= 3.76 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	1.68	80	w _{net,fin}	3.7	l/300=	12.5
						0.29 *
	<i>(L= 3.74 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	2.48	80	w _{net,fin}	0.9	l/300=	12.5
						0.07 *
	<i>(L= 3.28 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	1.64	80	w _{net,fin}	2.0	l/300=	10.9
						0.18 *

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

je lfd. m

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	F_{x,k,min} [kN/m]	F_{x,k,max} [kN/m]	F_{z,k,min} [kN/m]	F_{z,k,max} [kN/m]
A	-0.56	-0.56	2.16	2.16
B	0.56	0.56	2.16	2.16
C			4.68	4.68
D			4.68	4.68
E			1.55	1.55
F			1.55	1.55
Einw. Qk.S.A				
A	-0.38	-0.38	0.88	0.88
B	0.38	0.38	0.88	0.88
C			2.28	2.28
D			2.28	2.28
E			0.00	0.00
F			0.00	0.00
Einw. Qk.S.B				
A	-0.28	-0.28	0.51	0.51
B	0.28	0.28	0.81	0.81
C			1.22	1.22
D			2.20	2.20
E			0.00	0.00
F			0.00	0.00
Einw. Qk.S.C				
A	-0.28	-0.28	0.81	0.81
B	0.28	0.28	0.51	0.51



	Aufl.	F_{x,k,min} [kN/m]	F_{x,k,max} [kN/m]	F_{z,k,min} [kN/m]	F_{z,k,max} [kN/m]					
	C			2.20	2.20					
	D			1.22	1.22					
	E			0.00	0.00					
	F			0.00	0.00					
	Einw. Qk.W.000	A	-0.01	1.75	-0.38	-0.37				
		B	0.57	1.31	0.05	0.60				
C				-0.63	2.35					
D				-1.58	-1.38					
E				0.00	0.00					
F				0.00	0.00					
Einw. Qk.W.090	A	-1.02	-1.02	-0.55	-0.55					
	B	1.02	1.02	-0.55	-0.55					
	C			-4.68	-4.68					
	D			-4.68	-4.68					
	E			0.00	0.00					
	F			0.00	0.00					
Einw. Qk.W.180	A	-1.31	-0.57	0.05	0.60					
	B	-1.75	0.01	-0.38	-0.37					
	C			-1.58	-1.38					
	D			-0.63	2.35					
	E			0.00	0.00					
	F			0.00	0.00					
Einw. Qk.W.270	A	-0.51	-0.51	-0.27	-0.27					
	B	0.51	0.51	-0.27	-0.27					
	C			-1.93	-1.93					
	D			-1.93	-1.93					
	E			0.00	0.00					
	F			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	-3.00	188	2.07	216	1.33	218	4.77	187	
	B	-2.07	220	3.00	184	1.33	218	4.77	183	
	C					-2.34	218	11.85	183	
	D					-2.34	218	11.85	187	
	E					1.55	208	2.09	175	
	F					1.55	208	2.09	175	
	außergewöhnlich	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	-1.69	274	-0.83	287	3.11	288	4.29	274
		B	0.83	289	1.69	272	3.11	298	4.29	272
C						6.30	288	10.39	272	
D						6.30	298	10.39	274	
E						1.47	276	1.55	271	
F						1.47	276	1.55	271	



Ankerkräfte

je Sparren

Bem.-ankerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-4.20	188	2.90	216	1.87	218	6.68	187
B	-2.90	220	4.20	184	1.87	218	6.68	183
C					-3.28	218	16.59	183
D					-3.27	218	16.59	187
E					2.17	208	2.92	175
F					2.17	208	2.92	175

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-2.37	274	-1.17	287	4.36	288	6.01	274
B	1.17	289	2.37	272	4.36	298	6.01	272
C					8.82	288	14.54	272
D					8.83	298	14.54	274
E					2.06	276	2.17	271
F					2.06	276	2.17	271

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Biegung	SpRe Feld 2	0.00	OK	0.42
Querkraft	SpRe Feld 1	3.76	OK	0.39
Biegung	Auflager D		OK	0.55
Querkraft	Auflager D		OK	0.45
Fußpunkt	links		OK	0.34

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Biegung	SpRe Feld 2	0.00	OK	0.74
Querkraft	SpLi Feld 1	3.76	OK	0.56

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
ges. Enddurchbiegung	SpLi Feld 1	1.68	OK	0.29



Pos. 2.1 Kehlbalken mit Unterstützung

Die Kehlbalken im Bestand mit dem Querschnitt 16/16 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Diese Position befindet sich zwischen den schrägen Holzstützen.

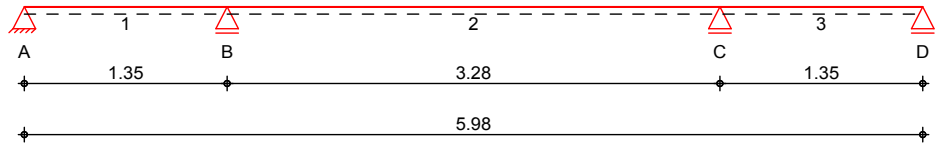
Auflager B und C sind durch Kopfbänder realisiert, während Auflager A und D durch die Mittelpfetten gewährleistet sind.

Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Holz-Dreifeldträger

M 1:50



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.35	1.35	1
2	3.28	3.28	1
3	1.35	1.35	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.35	20.00	starr	frei
C	4.63	20.00	starr	frei
D	5.98	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 16/16 cm

Belastungen

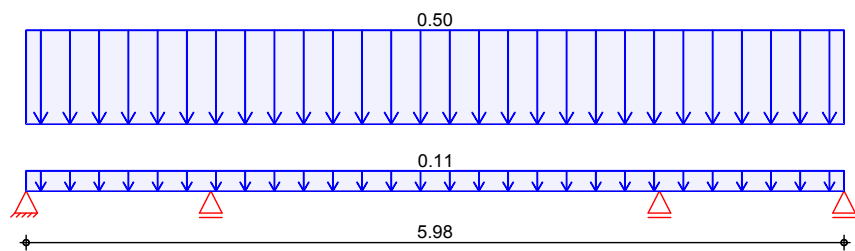
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

G_k



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	5.98		0.11
1		0.00	5.98		0.50

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
1	st	1.35*G _k
3		1.00*G _k



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
quasi-ständig	4		1.00*Gk
st./vor. Auflagerkr.	5	st	1.35*Gk
	6	st	1.00*Gk
	st: ständig		

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

Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
	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]
	16.0	16.0	256.0	5461.3

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk	Aufl.	F _{z,k} [kN]
	A	0.07
	B	1.75
	C	1.75
	D	0.07

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	0.07	6	0.10	5
B	1.75	6	2.36	5
C	1.75	6	2.36	5
D	0.07	6	0.10	5

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.08
Querkraft	Feld 2	3.02	OK	0.07
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.05

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 2	1.64	OK	0.05
gesamte Enddurchb.	Feld 2	1.64	OK	0.07



Pos. 2.2 Kehlbalken ohne Unterstützung

Die Kehlbalken im Bestand mit dem Querschnitt 8/16 cm sind nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Verstärkung des Kehlbalkens erforderlich.

gewählt: NH C24
b/h = 8/20 cm (Kehlbalken)

Hinweis: Diese Position ist zwischen den Positionen 2.1 zu finden.

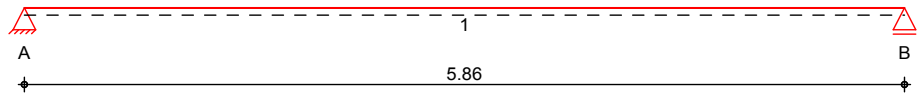
Auflager A und B sind durch die Mittelfette Pos.2 gewährleistet.

Die Verstärkung und die vorhandenen Kehlbalken sind im Abstand von $e=50\text{cm}$ zu verschrauben.



System Holz-Einfeldträger

M 1:50



**Abmessungen /
 Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	5.86	5.86	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	5.86	16.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 16/18 cm

Belastungen

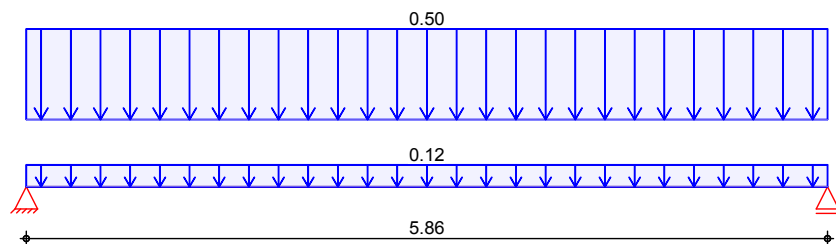
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

G_k



**Streckenlasten
 in z-Richtung**

Gleichlasten

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	5.86		0.12
1		0.00	5.86		0.50

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten
 quasi-ständig

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
1	st	1.35*G _k
3		1.00*G _k
4		1.00*G _k



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
st./vor. Auflagerkr.	5	st	1.35*Gk
	6	st	1.00*Gk
	st: ständig		

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

Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
		[N/mm 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]
	16.0	18.0	288.0	7776.0

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k}
		[kN]
Einw. Gk	A	1.82
	B	1.82

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	1.82	6	2.46	5
B	1.82	6	2.46	5

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	#
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	2.93	OK 0.38
Querkraft	Feld 1	0.23	OK 0.13
Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.07

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	#
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.93	OK 0.57
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.93	OK 0.91



Pos. 3 **Mittelfette 2.DG**

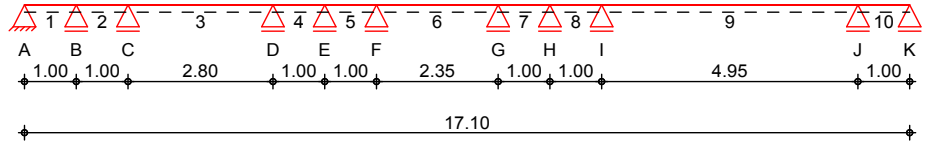
Die Mittelfetten im Bestand mit dem Querschnitt 16/16 cm sind
ausreichend tragfähig.

Hinweis: Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Holz-Mehrfeldträger

M 1:145



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	lef,m [m]	NKL
1	1.00	1.00	1
2	1.00	1.00	1
3	2.80	2.80	1
4	1.00	1.00	1
5	1.00	1.00	1
6	2.35	2.35	1
7	1.00	1.00	1
8	1.00	1.00	1
9	4.95	4.95	1
10	1.00	1.00	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	1.00	14.00	starr	frei
C	2.00	14.00	starr	frei
D	4.80	14.00	starr	frei
E	5.80	14.00	starr	frei
F	6.80	14.00	starr	frei
G	9.15	14.00	starr	frei
H	10.15	14.00	starr	frei
I	11.15	14.00	starr	frei
J	16.10	14.00	starr	frei
K	17.10	14.00	starr	frei

Material **NH C24**

Querschnitt **b/h = 16/16 cm**



Belastungen

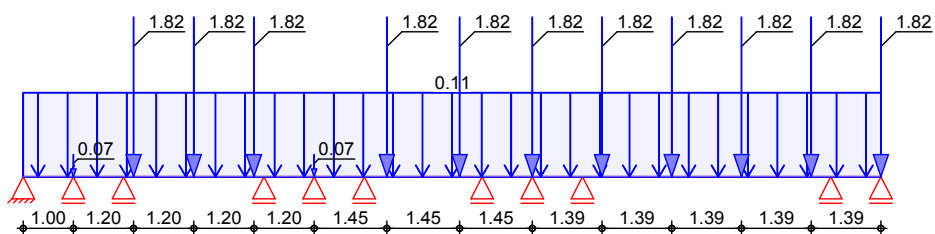
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	17.10		0.11

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
(a) 2		0.00	0.07
(a) 5		0.00	0.07
(b) 10		1.00	1.82
(b) 3		0.20	1.82
(b) 3		1.40	1.82
(b) 3		2.60	1.82
(b) 6		0.45	1.82
(b) 6		1.90	1.82
(b) 6		3.35	1.82
(b) 9		0.39	1.82
(b) 9		1.78	1.82
(b) 9		3.17	1.82
(b) 9		4.56	1.82

(a) aus Pos. '2.1', Lager 'A' (Seite 41)

(b) aus Pos. '2.2', Lager 'A' (Seite 44)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten
 quasi-ständig
 Brand
 st./vor. Auflagerkr.

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
1	st	1.35*Gk
3		1.00*Gk
4		1.00*Gk
5		1.00*Gk
6	st	1.35*Gk
7	st	1.00*Gk

st: ständig

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1



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

Querschnittswerte	b	h	A	I_y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	16.0	16.0	256.0	5461.3

Brandfall vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Querschnittswerte Restquerschnitt	s_n	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	0.80	11.2	11.2	44.8	125.4	1311.3

Auflagerkräfte Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
	A	0.25
	B	-1.08
	C	3.98
	D	4.18
	E	-1.98
	F	2.87
	G	3.55
	H	-3.09
	I	7.49
	J	6.50
	K	-0.69

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.25	7	0.34	6
B	-1.46	6	-1.08	7
C	3.98	7	5.37	6
D	4.18	7	5.65	6
E	-2.67	6	-1.98	7
F	2.87	7	3.88	6
G	3.55	7	4.79	6
H	-4.17	6	-3.09	7
I	7.49	7	10.11	6
J	6.50	7	8.77	6
K	-0.93	6	-0.69	7

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	#
			[-]
Biegung	Feld 9	0.00	OK 0.48
Querkraft	Feld 9	0.23	OK 0.33



Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	# [-]
Auflagerpressung	Auflager I	OK	0.27

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	# [-]
Biegung	Feld 9	0.00 OK	0.46
Querkraft	Feld 9	0.23 OK	0.23

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 9	2.49 OK	0.32
gesamte Enddurchb.	Feld 9	2.49 OK	0.51



Pos. 4 **Holz-Schrägstütze 2.DG**

Die Holzstützen im Bestand mit dem Querschnitt 14/14 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Bei Beschädigung der Holzstützen und der Kopfbänder ist die Position zu ertüchtigen.

Die Lastweiterleitung aus Position 4 erfolgt durch die Flurwände im 1.DG.



System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
	3.20	NH C24	14/14

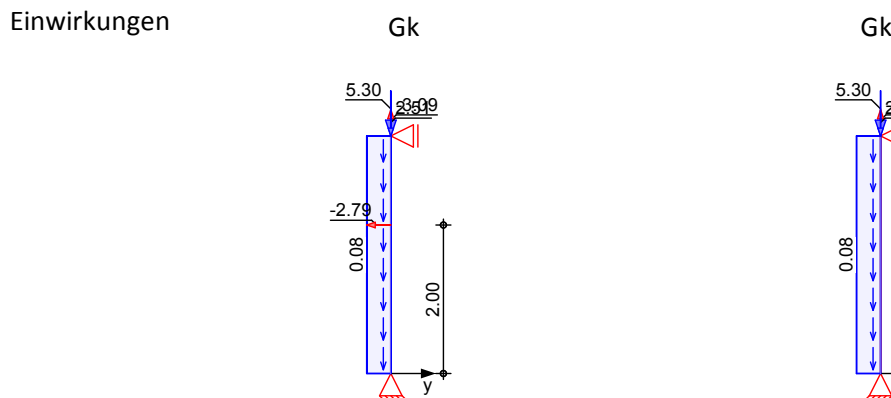
Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten in x-Richtung	Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. G _k	Eigengew	0.00	3.20		0.08



Punktlasten
 in x-Richtung

		Einzellasten			
	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a)	3.20	-3.08	0.0	0.0
	(b)	3.20	5.30	0.0	0.0
	(c)	3.20	2.51	0.0	0.0
(a)	aus Pos. '3', Lager 'H' (Seite 48)				
(b)	aus Pos. '3', Lager 'I', Faktor = 0.71 (Seite 48)				
(c)	aus Pos. '3', Lager 'G', Faktor = 0.71 (Seite 48)				

Punktlasten
 in y-Richtung

		Einzellasten		F _y	
	Komm.	a		[kN]	
		[m]			
Einw. Gk	(a)	2.00		-2.79	
	(a)	aus Pos. '3' G (F _z), Gk (max) *((2^0.5)/2)			
			3.549*((2^0.5)/2) =	2.51 kN	
		aus Pos. '3' I (F _z), Gk (max) *(-(2^0.5)/2)			
			7.491*(-(2^0.5)/2) =	-5.30 kN	
			=	-2.79 kN	

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
quasi-ständig	3		1.00*Gk
selten	4		1.00*Gk
Brand	8		1.00*Gk
	st:	ständig	

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	4.98	0.00	0.00	-1.05	0.00
B		0.00		-1.74	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{x,d,min}	Ek	F _{z,d,min}	Ek	M _{y,d,min}	Ek	F _{y,d,min}	Ek	M _{z,d,min}	Ek
	F _{x,d,max}		F _{z,d,max}		M _{y,d,max}		F _{y,d,max}		M _{z,d,max}	
	[kN]		[kN]		[kNm]		[kN]		[kNm]	
A	4.98	7	0.00	5	0.00	5	-1.41	5	0.00	5
	6.73	5	0.00	5	0.00	5	-1.05	7	0.00	5
B			0.00	5			-2.35	5		
			0.00	5			-1.74	7		



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x	#
	[m]	[-]
Biegung	2.00 OK	0.63
Druck	0.00 OK	0.21
Querkraft	3.20 OK	0.19

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x	#
	[m]	[-]
Biegung	2.00 OK	0.80
Querkraft	3.20 OK	0.16

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x	#
	[m]	[-]
Anfangsdurchbiegung	1.71 OK	0.47
Enddurchbiegung	1.71 OK	0.50
gesamte Enddurchbiegung	1.71 OK	0.75



1. Dachgeschoss

Achsen 1-6 & 9-14



Pos. 5.1 Holz-Querträger ü. 1.DG

Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 22/28 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Diese Position ist im Vergleich zu Pos5.2 zusätzlich durch Pos.4 belastet.

Die Querträger verlaufen senkrecht zur Traufseite und sind in einem Abstand von $a = 1,4\text{m}$ (entspricht dem Sparrenabstand vgl. Pos.1) angeordnet.

Auflager A und F sind Bogenträger

Auflager B und E sind Längsträger im 1.DG

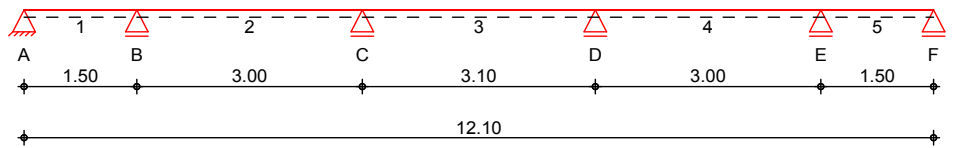
Auflager C und D sind Flurwände im 1.DG

Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Holz-Mehrfeldträger

M 1:100



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	3.00	3.00	1
3	3.10	3.10	1
4	3.00	3.00	1
5	1.50	1.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.50	20.00	starr	frei
C	4.50	15.00	starr	frei
D	7.60	15.00	starr	frei
E	10.60	20.00	starr	frei
F	12.10	20.00	starr	frei

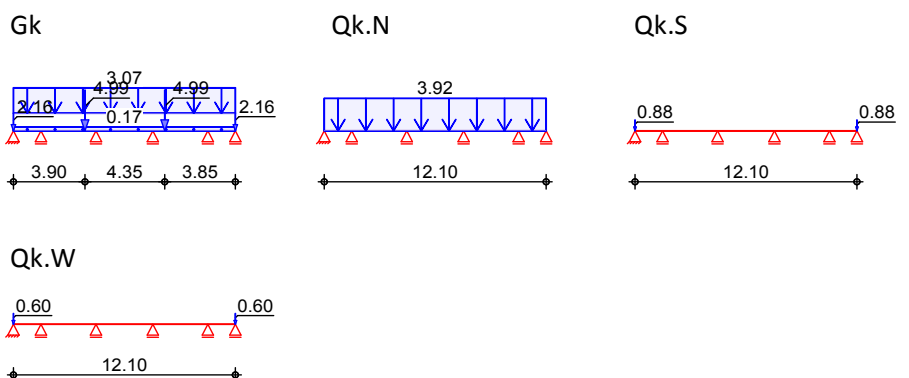
Material **NH C24**

Querschnitt **b/h = 18/22 cm**

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	1	Eigengew	0.00	12.10		0.17
	(a) 1		0.00	12.10		3.07
Einw. <i>Qk.N</i>	(b) 1		0.00	12.10		3.92
(a)		Belag a=1.4		0.05*1.4 =	0.07	kN/m
		Trockenestrich a=1.4 m		0.35*1.4 =	0.49	kN/m
		Dämmung + Ausgleich a=1.4				
				0.165*1.4 =	0.23	kN/m
		Holzfaserverplatte a=1.4		0.025*1.4 =	0.04	kN/m
		OSB Platte 12mm a=1.4		0.075*1.4 =	0.10	kN/m
		Lehm		12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
		aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4				
				0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
				=	3.07	kN/m
(b)		Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m		2.0*1.4 =	2.80	kN/m
		Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4				
				0.8*1.4 =	1.12	kN/m
				=	3.92	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. <i>Gk</i>	(a) 2		2.40	4.99
	(a) 4		0.65	4.99
	(b) 1	Pos.1	0.00	2.16
	(c) 5	Pos.1	1.50	2.16
Einw. <i>Qk.S</i>	(d) 1	Pos.1	0.00	0.88
	(e) 5	Pos.1	1.50	0.88
Einw. <i>Qk.W</i>	(f) 1	Pos.1	0.00	0.60
	(g) 5	Pos.1	1.50	0.60
(a)		aus Pos. '4', Lager 'A' (Seite 52)		
(b)		aus Pos. '1' A (Fz), Gk (max)		
			2.157 =	2.16 kN
(c)		aus Pos. '1' B (Fz), Gk (max)		
			2.157 =	2.16 kN
(d)		aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S (max)		
			0.877 =	0.88 kN
(e)		aus Pos. '1' B (Fz), Qk.S (max)		
			0.877 =	0.88 kN
(f)		aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W (max)		
			0.601 =	0.60 kN



(g) aus Pos. '1' B (Fz), Qk.W (max) 0.601 = 0.60 kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)
	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)
	8	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)
	18	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)
	24	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)
	31	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)
selten	173		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3,5)
	174		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2,4)
quasi-ständig	180		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)
Brand	183		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4)
	186		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,4)
	191		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,3,5)
	194		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3,4)
	199		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,4,5)
st./vor. Auflagerkr.	205	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)
	206	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)
	208	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)
	209	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)
	210	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	211	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)
	212	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)
	213	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5)
	214	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)		
				(3,5)	
außerg. Auflagerkr	218	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
				(1,3,5)	
	226	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(1,2,4)	
	227	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(1,3,4)	
	228	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(1,3,5)	
	229	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(2,3,5)	
	230	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(2,4,5)	
	231	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(1,3)	
	232	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(1,4)	
	233	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(2,4)	
	234	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(2,5)	
	235	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
				(3,5)	

st: ständig
 mi: mittel
 ku: kurz

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

Mauerwerk

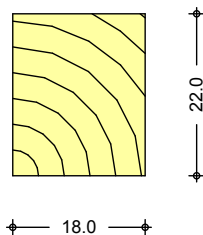
an Auflagern C, D **HLzA 8/NM IIa**
 Steinart Mauerziegel
 Steintyp Hochlochziegel HLzA
 Steindruckfestigkeitsklasse SFK 8
 Mörtelgruppe Normalmauermörtel NM IIa
 charakt. Druckfestigkeit f_k = 3.94 N/mm²

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	22.0	396.0	15972.0

**Schnitt
 M 1:10**

Holz balken



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



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer

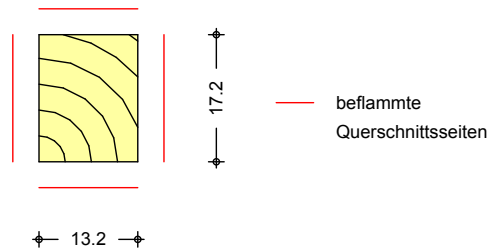
$t_{req} = 30 \text{ min}$

Querschnittswerte
 Restquerschnitt

s_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	13.2	17.2	60.8	227.0	5597.3

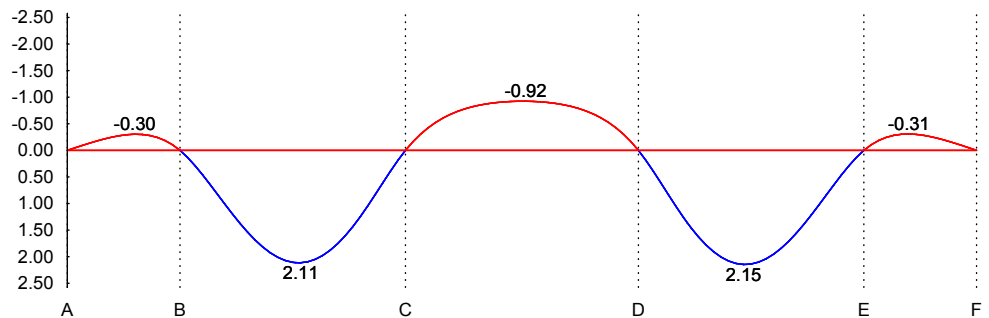
Schnitt
 M 1:10

Holz balken



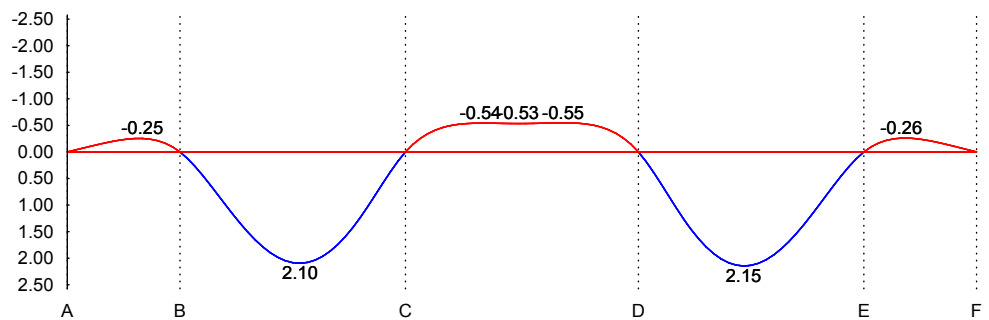
M 1:100

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:100

gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	2.87	2.87
B	9.75	9.75
C	14.10	14.10
D	14.05	14.05
E	9.87	9.87
F	2.83	2.83



	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Qk.N</i>	A	-1.69	3.13
	B	-1.38	11.38
	C	-1.13	13.40
	D	-1.13	13.40
	E	-1.38	11.38
	F	-1.69	3.13
Einw. <i>Qk.S</i>	A	0.88	0.88
	B	0.00	0.00
	C	0.00	0.00
	D	0.00	0.00
	E	0.00	0.00
	F	0.88	0.88
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.60	0.60
	B	0.00	0.00
	C	0.00	0.00
	D	0.00	0.00
	E	0.00	0.00
	F	0.60	0.60

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	0.34	212	9.23	218
B	7.68	214	30.23	205
C	12.41	211	39.14	208
D	12.36	213	39.07	206
E	7.80	210	30.39	209
F	0.30	212	9.18	218

außergewöhnlich

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	3.90	233	6.45	228
B	8.58	235	15.44	226
C	12.83	232	20.80	229
D	12.79	234	20.75	227
E	8.69	231	15.56	230
F	3.86	233	6.41	228

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	# [-]
Biegung	Feld 4	0.00	OK 0.48
Querkraft	Feld 2	2.71	OK 0.59
Auflagerpressung	Auflager C		OK 0.67
Mauerwerksaufl.	Auflager C		OK 0.51



Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		#
		[m]		[-]
Biegung	Feld 4	0.00	OK	0.27
Querkraft	Feld 2	2.71	OK	0.30

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		#
		[m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 4	1.40	OK	0.21
gesamte Enddurchb.	Feld 4	1.40	OK	0.21
Schwingung	Feld 3	1.55	OK	0.71

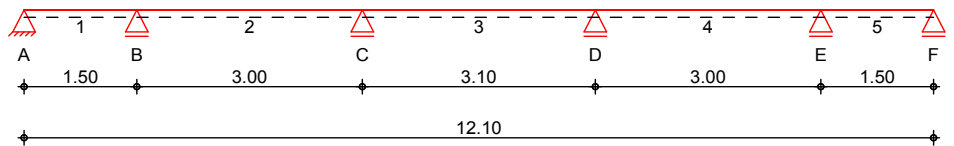


Pos. 5.1.W Position dient der Lastweiterleitung

Position dient der Lastweiterleitung.

System Holz-Mehrfeldträger

M 1:100



**Abmessungen /
 Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	3.00	3.00	1
3	3.10	3.10	1
4	3.00	3.00	1
5	1.50	1.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.50	20.00	starr	frei
C	4.50	15.00	starr	frei
D	7.60	15.00	starr	frei
E	10.60	20.00	starr	frei
F	12.10	20.00	starr	frei

Material **NH C24**

Querschnitt **b/h = 18/22 cm**



Belastungen

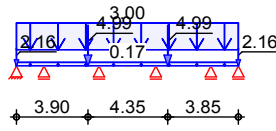
Belastungen auf das System

Grafik

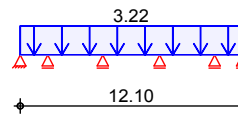
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

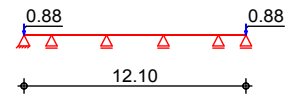
Gk



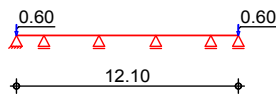
Qk.N



Qk.S



Qk.W





Pos. 5.2 Holz-Querträger ü. 1.DG

Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 22/28 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Die Querträger verlaufen senkrecht zur Traufseite und sind in einem Abstand von $a = 1,4\text{m}$ (entspricht dem Sparrenabstand vgl. Pos.1) angeordnet.

Auflager A und F sind Bogenträger

Auflager B und E sind Längsträger im 1.DG

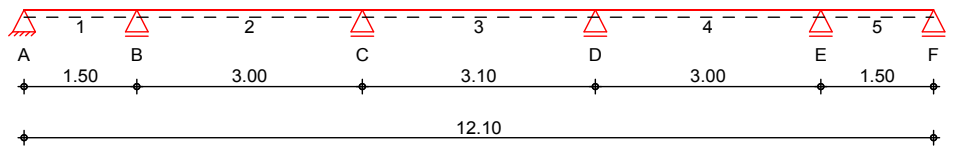
Auflager C und D sind Flurwände im 1.DG

Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Holz-Mehrfeldträger

M 1:100



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	3.00	3.00	1
3	3.10	3.10	1
4	3.00	3.00	1
5	1.50	1.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.50	20.00	starr	frei
C	4.50	15.00	starr	frei
D	7.60	15.00	starr	frei
E	10.60	20.00	starr	frei
F	12.10	20.00	starr	frei

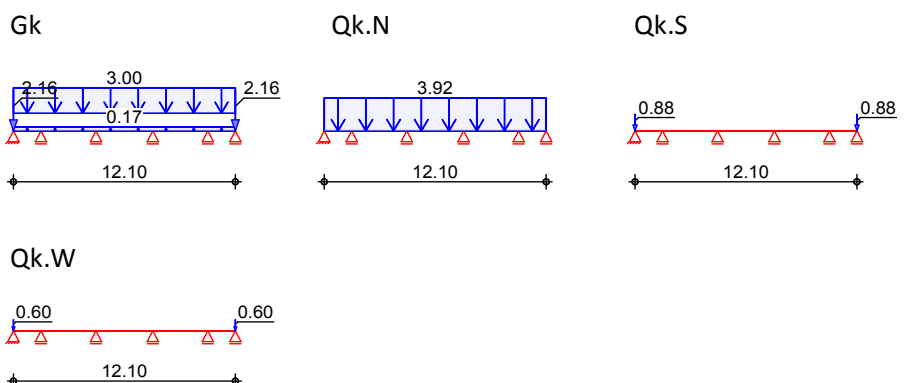
Material **NH C24**

Querschnitt **b/h = 18/22 cm**

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	12.10		0.17
	(a) 1		0.00	12.10		3.00
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	12.10		3.92
(a)		Belag a=1.4		0.05*1.4 =	0.07	kN/m
		Trockenestrich a=1.4 m		0.35*1.4 =	0.49	kN/m
		Dämmung + Ausgleich		0.165 =	0.17	kN/m
		Holzfasерplatte		0.025 =	0.03	kN/m
		OSB Platte 12mm a=1.4		0.075*1.4 =	0.10	kN/m
		Lehm		12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
		aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4		0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
				=	3.00	kN/m
(b)		Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m		2.0*1.4 =	2.80	kN/m
		Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4		0.8*1.4 =	1.12	kN/m
				=	3.92	kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	
Einw. Gk	(a) 1	Pos.1	0.00	2.16	
	(b) 5	Pos.1	1.50	2.16	
Einw. Qk.S	(c) 1	Pos.1	0.00	0.88	
	(d) 5	Pos.1	1.50	0.88	
Einw. Qk.W	(e) 1	Pos.1	0.00	0.60	
	(f) 5	Pos.1	1.50	0.60	
(a)		aus Pos. '1' A (Fz), Gk (max)		2.157 =	2.16 kN
(b)		aus Pos. '1' B (Fz), Gk (max)		2.157 =	2.16 kN
(c)		aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S (max)		0.877 =	0.88 kN
(d)		aus Pos. '1' B (Fz), Qk.S (max)		0.877 =	0.88 kN
(e)		aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W (max)		0.601 =	0.60 kN
(f)		aus Pos. '1' B (Fz), Qk.W (max)		0.601 =	0.60 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990



Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)		
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk		
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(1,3,5)	
	8	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(1,2,4)	
	15	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
			(2,3,5)		
	22	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,3,4)		
	28	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
			(2,4,5)		
selten	173		1.00*Gk	+1.00*Qk.N	
				(1,3,5)	
	174		1.00*Gk	+1.00*Qk.N	
				(2,4)	
quasi-ständig	179		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(1,3,5)	
	180		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(2,4)	
Brand	184		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(1,3,5)	
	188		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(1,2,4)	
	193		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(2,3,5)	
	196		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(1,3,4)	
	201		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	
				(2,4,5)	
st./vor. Auflagerkr.	207	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(1,2,4)	
	208	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(1,3,4)	
	210	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(2,3,5)	
	211	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
				(2,4,5)	
	212	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
				(1,3)	
	213	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N	
			(1,4)		
214	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N		
			(2,4)		
215	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N		
			(2,5)		
216	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N		
			(3,5)		
220	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S	
			(1,3,5)		



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)		
außerg. Auflagerkr	228	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,2,4)	+2.30*Qk.S
	229	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,4)	+2.30*Qk.S
	230	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (1,3,5)	+2.30*Qk.S
	231	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,3,5)	+2.30*Qk.S
	232	ku	1.00*Gk	+0.50*Qk.N (2,4,5)	+2.30*Qk.S
	233	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,3)	+2.30*Qk.S
	234	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (1,4)	+2.30*Qk.S
	235	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (2,4)	+2.30*Qk.S
	236	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (2,5)	+2.30*Qk.S
	237	ku	0.95*Gk	+0.50*Qk.N (3,5)	+2.30*Qk.S

st: ständig
 mi: mittel
 ku: kurz

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

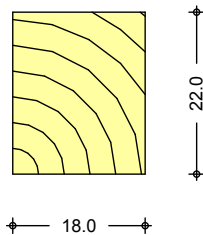
Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{tok}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}	k _{fi}
				[N/mm ²]				[-]
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Mauerwerk an Auflagern C, D **HLzA 8/NM Ila**
 Steinart Mauerziegel
 Steintyp Hochlochziegel HLzA
 Steindruckfestigkeitsklasse SFK 8
 Mörtelgruppe Normalmauermörtel NM Ila
 charakt. Druckfestigkeit f_k = 3.94 N/mm²

Querschnittswerte	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	18.0	22.0	396.0	15972.0

Schnitt
 M 1:10

Holz balken





Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

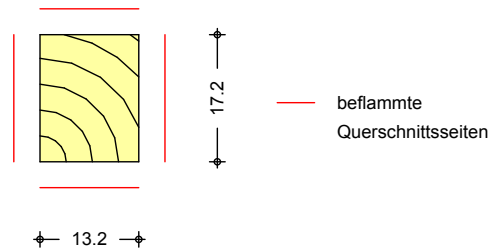
$t_{req} = 30$ min

Querschnittswerte
 Restquerschnitt

s_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	13.2	17.2	60.8	227.0	5597.3

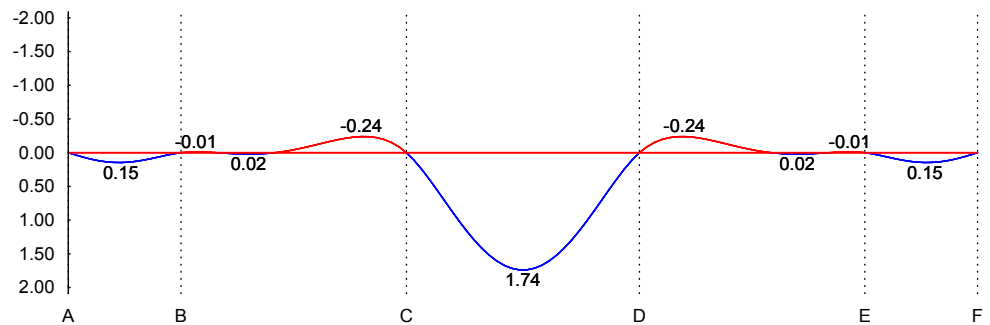
Schnitt
 M 1:10

Holz balken



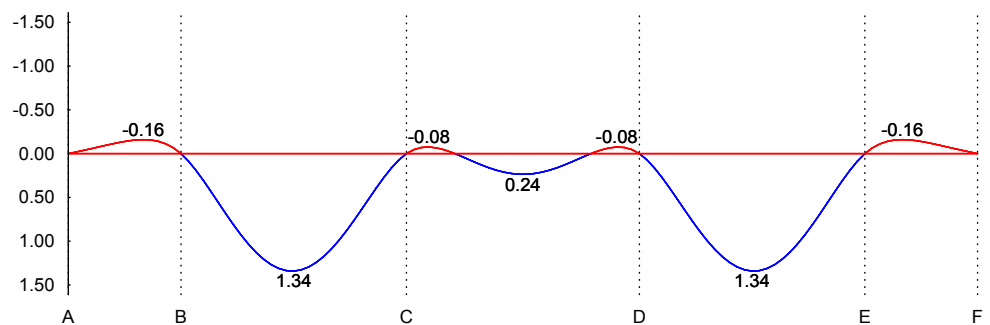
M 1:100

Anfangsdurchbiegung w_{inst} [mm]



M 1:100

gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$ [mm]



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	3.32	3.32
B	8.07	8.07
C	9.91	9.91
D	9.91	9.91
E	8.07	8.07
F	3.32	3.32



	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Qk.N</i>	A	-1.69	3.13
	B	-1.38	11.38
	C	-1.13	13.40
	D	-1.13	13.40
	E	-1.38	11.38
	F	-1.69	3.13
Einw. <i>Qk.S</i>	A	0.88	0.88
	B	0.00	0.00
	C	0.00	0.00
	D	0.00	0.00
	E	0.00	0.00
	F	0.88	0.88
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.60	0.60
	B	0.00	0.00
	C	0.00	0.00
	D	0.00	0.00
	E	0.00	0.00
	F	0.60	0.60

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	0.79	214	9.84	220
B	5.99	216	27.95	207
C	8.22	213	33.47	210
D	8.22	215	33.47	208
E	5.99	212	27.95	211
F	0.79	214	9.84	220

außergewöhnlich

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	4.33	235	6.91	230
B	6.97	237	13.75	228
C	8.85	234	16.61	231
D	8.85	236	16.61	229
E	6.97	233	13.75	232
F	4.33	235	6.91	230

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	# [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK 0.43
Querkraft	Feld 3	2.81	OK 0.43
Auflagerpressung	Auflager C		OK 0.58
Mauerwerksaufl.	Auflager C		OK 0.43



Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		#
		[m]		[-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.22
Querkraft	Feld 2	2.71	OK	0.17

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		#
		[m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	1.55	OK	0.17
gesamte Enddurchb.	Feld 4	1.50	OK	0.13
Schwingung	Feld 3	1.55	OK	0.71

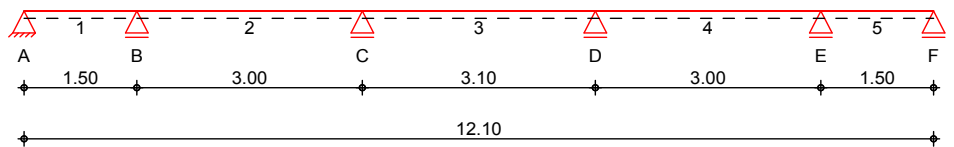


Pos. 5.2.W Position dient der Lastweiterleitung

Position dient der Lastweiterleitung.

System Holz-Mehrfeldträger

M 1:100



**Abmessungen /
 Nutzungsklassen**

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	3.00	3.00	1
3	3.10	3.10	1
4	3.00	3.00	1
5	1.50	1.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.50	20.00	starr	frei
C	4.50	15.00	starr	frei
D	7.60	15.00	starr	frei
E	10.60	20.00	starr	frei
F	12.10	20.00	starr	frei

Material **NH C24**

Querschnitt **b/h = 18/22 cm**



Belastungen

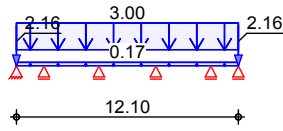
Belastungen auf das System

Grafik

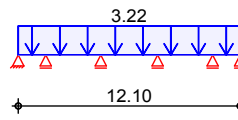
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

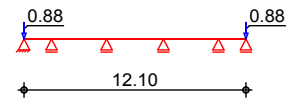
Gk



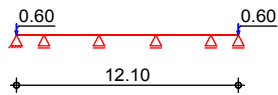
Qk.N



Qk.S



Qk.W





Pos. 6 **Längsträger 1.DG**

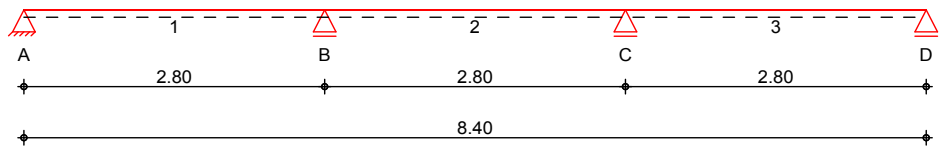
Die Längsträger im Bestand mit dem Querschnitt 20/20 cm sind
ausreichend tragfähig.

Hinweis: Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Holz-Dreifeldträger

M 1:70



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	2.80	2.80	1
2	2.80	2.80	1
3	2.80	2.80	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.80	20.00	starr	frei
C	5.60	20.00	starr	frei
D	8.40	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 20/20 cm

Belastungen

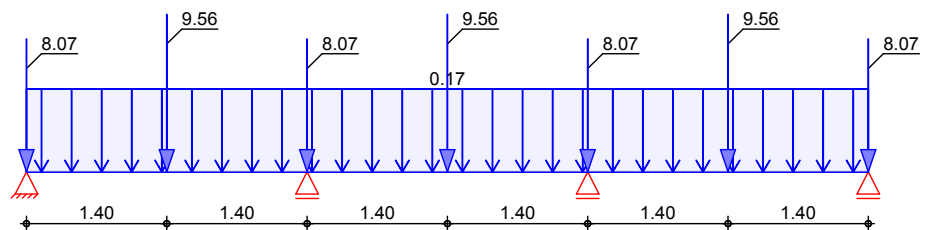
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

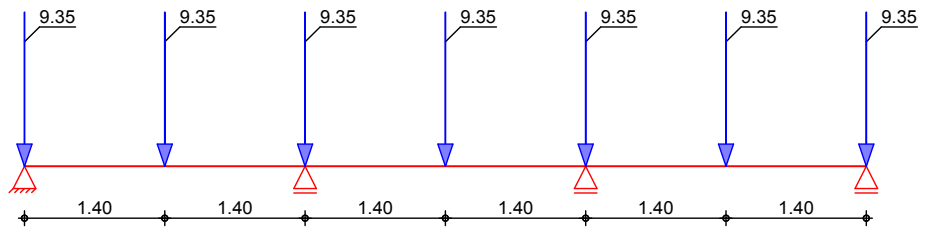
Einwirkung

G_k





Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	8.40		0.17

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]
------	-------	-------	---------------------

Einw. *Qk.N*

(a) 1		1.40	9.56
(a) 2		1.40	9.56
(a) 3		1.40	9.56
(b) 1		0.00	8.07
(b) 2		0.00	8.07
(b) 3		0.00	8.07
(b) 3		2.80	8.07
<hr/>			
(a) 1		1.40	9.35
(a) 2		1.40	9.35
(a) 3		1.40	9.35
(b) 1		0.00	9.35
(b) 2		0.00	9.35
(b) 3		0.00	9.35
(b) 3		2.80	9.35

(a) aus Pos. '5.1.W', Lager 'B' (Seite 63)

(b) aus Pos. '5.2.W', Lager 'B' (Seite 73)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	4	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	8	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
selten	15		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)
	16		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2)
quasi-ständig	17		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	18		1.00*Gk	+0.30*Qk.N



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
Brand	20		1.00*Gk	(2) +0.30*Qk.N (1,3)
	22		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2)
	25		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,3)
st./vor. Auflagerkr.	29	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	30	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	31	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	32	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	33	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	34	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}	k _{fi}
		[N/mm ²]						[-]
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	20.0	20.0	400.0	13333.3

Brandfall vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt	s _n	b _r	h _r	p	A _r	I _{y,r}
		[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	0.80	15.2	15.2	60.8	231.0	4448.3

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	11.60	11.60
	B	19.58	19.58
	C	19.58	19.58
	D	11.60	11.60
Einw. Qk.N	A	-0.70	13.32
	B	-1.40	21.49
	C	-1.40	21.49
	D	-0.70	13.32

Bem.-auflagerkräfte



ständig/vorüberg.	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
	A	10.55	33	35.63	30
	B	17.47	34	58.67	29
	C	17.47	32	58.67	31
	D	10.55	33	35.63	30

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 1	1.40	OK	0.75
Querkraft	Feld 1	2.50	OK	0.55
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.73

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 1	1.40	OK	0.42
Querkraft	Feld 1	2.50	OK	0.25

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.32	OK	0.42
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.30	OK	0.41



Pos. 7

Holz-Pendelstütze im 1.DG

Der erforderliche Querschnitt von 18/18 cm der
Holz-Pendelstützen im Bestand ist zu überprüfen.

Hinweis: Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
2.50	NH C24	18/18

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
 in x-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Gk	0.00	2.50		0.14

Punktlasten
 in x-Richtung

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	(a) 2.50	19.58	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) 2.50	21.49	0.0	0.0

(a) aus Pos. '6', Lager 'B' (Seite 78)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
seltener	5		1.00*Gk	
Brand	14		1.00*Gk	+0.30*Qk.N

mi: mittel



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. G_k	A	19.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. $Q_{k,N}$	A	21.49	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$F_{x,d,max}$ [kN]		$F_{z,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$F_{y,d,max}$ [kN]		$M_{z,d,max}$ [kNm]	
A	19.92	10	0.00	7	0.00	7	0.00	7	0.00	7
	59.13	8	0.00	7	0.00	7	0.00	7	0.00	7
B			0.00	7			0.00	7		
			0.00	7			0.00	7		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	# [-]
Biegung	0.00 OK	0.17
Druck	0.00 OK	0.89

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]	# [-]
Biegung	0.00 OK	0.11

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]	# [-]
Anfangsdurchbiegung	2.50 OK	0.00
Enddurchbiegung	2.50 OK	0.00



Decke ü. dem Luftraum

Achsen 6-9



Pos. 8 Holz-Querträger ü. dem Luftraum von Achse 6 bis 9

Der erforderliche Querschnitt von 16/24 cm der Querträger im Bestand ist zu überprüfen.

Hinweis: Die Querträger verlaufen senkrecht zur Traufseite und sind in einem Abstand von $a = 1,4\text{m}$ (entspricht dem Sparrenabstand vgl. Pos.1) angeordnet.

Auflager A und D sind Bogenträger

Auflager B und C sind Längsträger Position 9

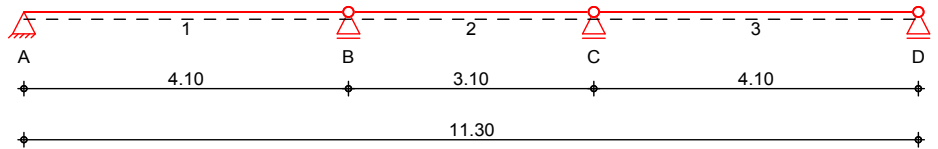
Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System

Holz-Dreifeldträger

M 1:95



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	4.10	4.10	1
2	3.10	3.10	1
3	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	18.00	starr	frei
B	4.10	18.00	starr	frei
C	7.20	18.00	starr	frei
D	11.30	18.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei
3	0.00	starr	frei
	0.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
 Balkenabstand

b/h = 16/24 cm; a = 1.40 m



Belastungen

Belastungen auf das System

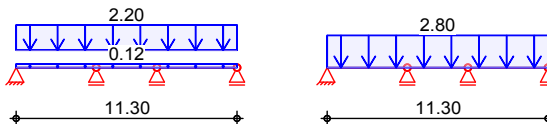
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m²]	q _{re} [kN/m²]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	11.30		0.12
	(a) 1		0.00	11.30		2.19
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	11.30		2.80
(a)		Belag		0.05 =	0.05	kN/m²
		Trockenestrich		0.35 =	0.35	kN/m²
		Dämmung + Ausgleich		0.165 =	0.17	kN/m²
		Holzfasерplatte		0.025 =	0.03	kN/m²
		OSB Platte 12mm		0.075 =	0.07	kN/m²
		Lehm		12*0.12 =	1.44	kN/m²
		aus Gipskartonplatten 10mm		0.09*1 =	0.09	kN/m²
				=	2.19	kN/m²
(b)		Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume ohne Querverteilung		2 =	2.00	kN/m²
		Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m		0.8 =	0.80	kN/m²
				=	2.80	kN/m²

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	9	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	11	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	12	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3)
selten	17		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)
	22		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,2,3)



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
quasi-ständig	20		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	24		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2,3)
Brand	29		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2)
	30		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
	32		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

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

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
16.0	24.0	384.0	18432.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer

t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt

s _n	b _r	h _r	p	A _r	I _{y,r}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	11.2	19.2	60.8	215.0	6606.0

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	A	4.74
	B	8.32
	C	8.32
	D	4.74
Einw. Qk.N	A	0.00
	B	0.00
	C	0.00
	D	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	#
		[m]	[-]
Biegung	Feld 3	2.05	0.95
Querkraft	Feld 1	0.30	0.57
Auflagerpressung	Auflager B		0.62



Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 3	2.05	OK	0.52
Querkraft	Feld 1	0.30	OK	0.25

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 3	2.05	OK	0.95
gesamte Enddurchb.	Feld 3	2.05	OK	0.94

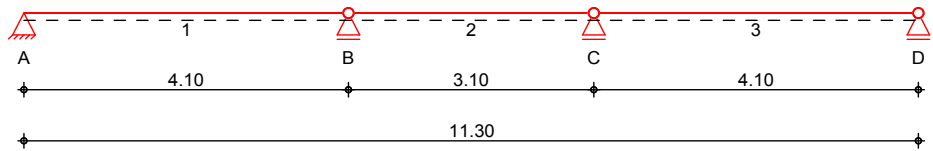


Pos. 8.W Position dient der Lastweiteleitung

Position dient der Lastweiterleitung.

System Holz-Dreifeldträger

M 1:95



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	4.10	4.10	1
2	3.10	3.10	1
3	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	18.00	starr	frei
B	4.10	18.00	starr	frei
C	7.20	18.00	starr	frei
D	11.30	18.00	starr	frei

Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	0.00	starr	frei
3	0.00	starr	frei
	0.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt /
 Balkenabstand

b/h = 16/24 cm; a = 1.40 m



Belastungen

Belastungen auf das System

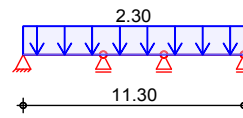
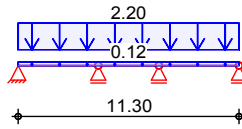
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N





Pos. 9 Längsträger über dem Luftraum zwischen Achsen 6 & 9

Der erforderliche Querschnitt von 18/44 cm der Längsträger im Bestand ist zu überprüfen.

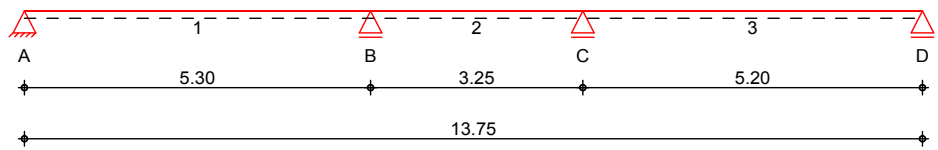
Hinweis: Auflager A und D sind Mauerwerkswände
Auflager B und C sind Zug-Pendelstütze (Pos.10)
Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System

Holz-Dreifeldträger

M 1:115



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	5.30	5.30	1
2	3.25	3.25	1
3	5.20	5.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	5.30	20.00	starr	frei
C	8.55	20.00	starr	frei
D	13.75	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 18/44 cm

Belastungen

Belastungen auf das System

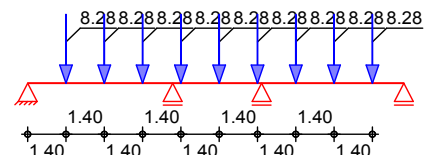
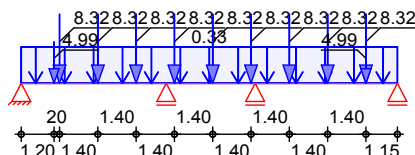
Grafik

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]
1	Eigengew	0.00	13.75		0.33



Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	
Einw. <i>Gk</i>	(a)	1	1.40	8.32	
	(a)	1	2.80	8.32	
	(a)	1	4.20	8.32	
	(a)	1	5.60	8.32	
	(a)	1	7.00	8.32	
	(a)	1	8.40	8.32	
	(a)	1	9.80	8.32	
	(a)	1	11.20	8.32	
	(a)	1	12.60	8.32	
	(b)	1	1.20	4.99	
	(b)	1	12.60	4.99	
	Einw. <i>Qk.N</i>	(a)	1	1.40	8.28
		(a)	1	2.80	8.28
		(a)	1	4.20	8.28
(a)		1	5.60	8.28	
(a)		1	7.00	8.28	
(a)		1	8.40	8.28	
(a)		1	9.80	8.28	
(a)		1	11.20	8.28	
(a)		1	12.60	8.28	

(a) aus Pos. '8.W', Lager 'B', Lasteinzug = 1.00 m (Seite 89)

(b) aus Pos. '4', Lager 'A' (Seite 52)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	11	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	12		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)
selten	14		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
quasi-ständig	17		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,3)
Brand	19		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1,2)
	22		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,3)
	28	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
st./vor. Auflagerkr.	29	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)



Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
30	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
31	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
32	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
33	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3)

st: ständig
 mi: mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

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

Querschnittswerte

b	h	A	I _y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
18.0	44.0	792.0	127776.0

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
 Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Querschnittswerte

Restquerschnitt

ξ _n	b _r	h _r	p	A _r	I _{y,r}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
0.80	13.2	39.2	104.8	517.4	66259.9

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{z,k,min}	F _{z,k,max}
	[kN]	[kN]
A	13.60	13.60
B	30.83	30.83
C	30.30	30.30
D	14.67	14.67
A	-0.47	9.71
B	-5.00	32.69
C	-5.25	32.56
D	-0.46	10.75

Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{z,d,min}	EK	F _{z,d,max}	EK
	[kN]		[kN]	
A	12.89	32	32.92	29
B	23.33	33	90.65	28
C	22.42	31	89.74	30
D	13.98	32	35.93	29



Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	#
		[m]	[-]
Biegung	Feld 3	2.65 OK	0.56
Querkraft	Feld 1	4.76 OK	0.74

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	#
		[m]	[-]
Biegung	Feld 3	2.65 OK	0.25
Querkraft	Feld 1	4.76 OK	0.29

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x	#
		[m]	[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.47 OK	0.35
gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.41 OK	0.37
Schwingung	Feld 1	2.50 OK	0.89



Pos. 10 **Zug-Pendelstütze in Achsen 7 & 8**

Die Zug-Pendelstützen im Bestand mit dem Querschnitt 17/21 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Bei Beschädigung ist die Position zu ertüchtigen.



System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen	l	Material	b_y/b_z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	2.50	NH C24	17/21

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

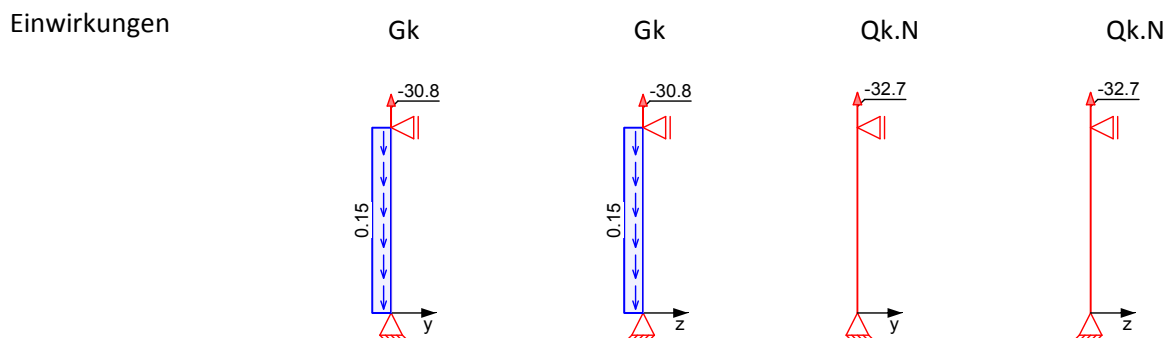
Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Eigenlasten
 Ständige Einwirkungen

Qk.N Nutzlasten
 Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Streckenlasten in x-Richtung	Komm.	a	s	q_u	q_o
Einw. Gk		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	Eigengew	0.00	2.50		0.15



Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten

	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. <i>Gk</i>	(a)	2.50	-30.83	0.0	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(a)	2.50	-32.69	0.0	0.0

(a) aus Pos. '9', Lager 'B', Faktor = -1.00 (Seite 94)

Char. Verformungen

charakteristische Verformungen

Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg. Brand	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
	12		1.00*Gk	+0.30*Qk.N

mi: mittel

Mat./Querschnitt

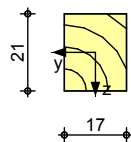
Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	f_{mk}	f_{tk}	f_{ck}	f_{ck90}	f_{vk}	E_{mean}
[N/mm²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

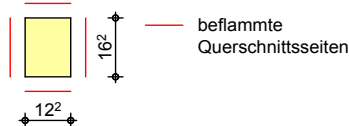
M 1:20



Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik



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	9 _{0,d}	f _{0,d}	#
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
<i>(L = 2.50 m)</i>						
2.50	2	0.80	90.65	2.54	8.92	
			0.00	0.00	14.77	
			0.00	0.00	14.77	0.28

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]
2.50	2.50	2.50	2.50

Nachweise (Brand)

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

Brandfall

Brandbeanspruchung	t _{req}
	[min]
vierseitig (oben/unten/links/rechts)	30

Biegung
 Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod,fi}	N _{d,fi}	9 _{0,d,fi}	f _{0,d,fi}	#
[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
<i>(L = 2.50 m)</i>						
2.50	12	0.91	40.64	2.06	16.55	
		0.86	0.00	0.00	25.69	
		0.86	0.00	0.00	25.69	0.12

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]
2.50	2.50	2.50	2.50

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	-30.46	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	
Einw. Qk,N					
A	-32.69	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	



Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$M_{y,d,min}$	EK	$F_{y,d,min}$	EK	$M_{z,d,min}$	EK
	$F_{x,d,max}$ [kN]		$F_{z,d,max}$ [kN]		$M_{y,d,max}$ [kNm]		$F_{y,d,max}$ [kN]		$M_{z,d,max}$ [kNm]	
A	-90.14	6	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
	-30.46	8	0.00	5	0.00	5	0.00	5	0.00	5
B			0.00	5			0.00	5		
			0.00	5			0.00	5		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		# [-]
Biegung	2.50	OK	0.28

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		# [-]
Biegung	2.50	OK	0.12



Pos. 11 Kehlbalcken mit Stahl-Verstärkung in Achsen 7 & 8

Die Kehlbalcken im Bestand mit dem Querschnitt 10/20 cm sind nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Stahl-Verstärkung des Kehlbalckens erforderlich.

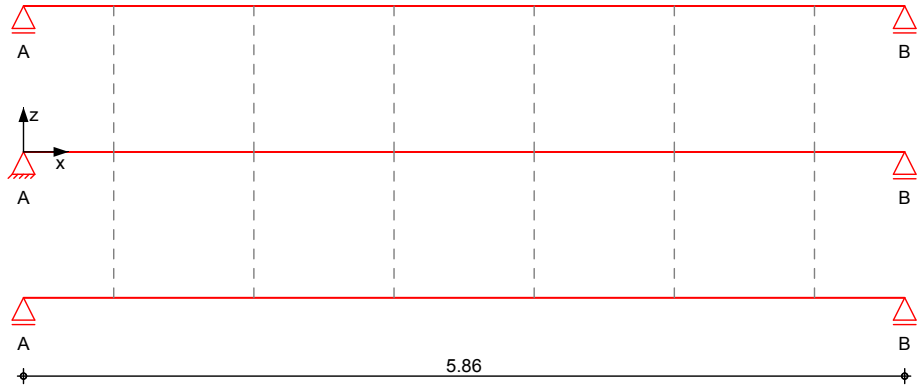
gewählt: S235
 U 240 (beidseitig)
 6 x M12 8.8



System

Balken

M 1:50



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	5.86	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	10/20	NH C24

Verstärkung

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	5.86	beide	U 240	S 235

Verbundstellen

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

Abstände Verbundst.

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
60.0	5 * 93.2	60.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x	x	fest	frei
B	5.86	30.0	x	x	fest	frei



Belastungen

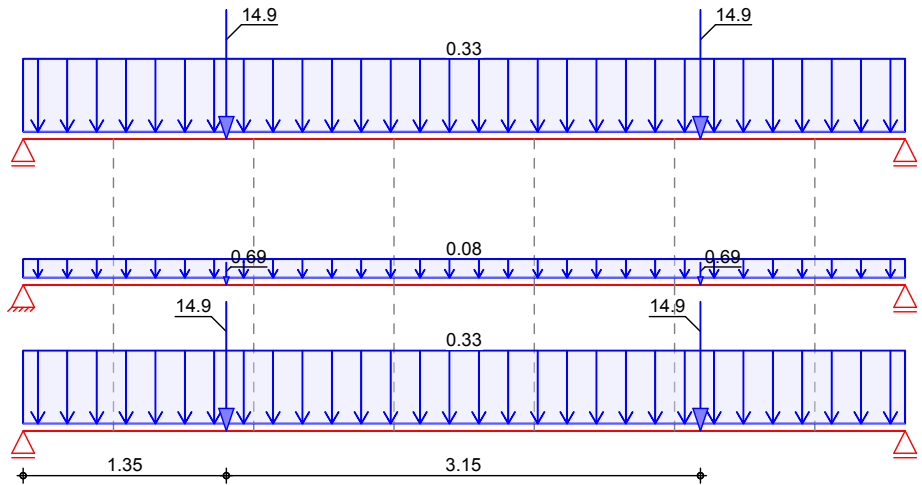
Belastungen auf das System

Grafik

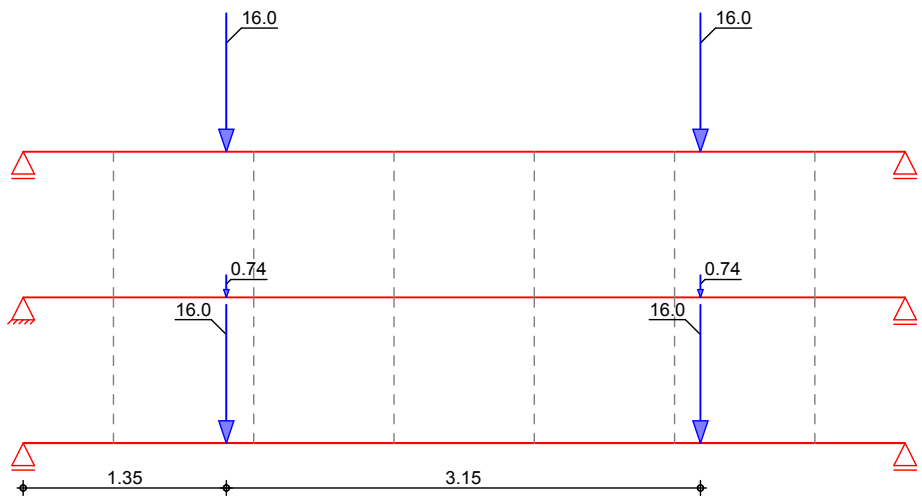
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.08
V1-V1b	Eigengew	0.33

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
(a) 1		1.35	30.46	
(a) 1		4.50	30.46	
(a) 1		1.35	32.69	
(a) 1		4.50	32.69	

Einw. Qk.N

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



(a) aus Pos. '10', Lager 'A', Faktor = -1.00 (Seite 99)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
quasi-ständig	6		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

st: ständig
 mi: mittel

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	10.0	20.0	200.0	666.7	6667

Bauteil	Profil	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Verst.1	U 240	42.3	300.0	3600

Verbindungsmittel

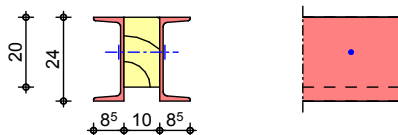
Typ	F _{v,Rk} [kN]
Bolzen M12, 8.8	9.90

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:21

Verstärkung V1



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	(L = 5.86 m)						
	2.94	3	0.80	2.88	4.33	14.77	0.29

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1.7	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	σ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	0.60	3	0.80	2.15	0.32	2.46	0.13



Nachweis E-E Verst.

Abs. 6.2

Nachweis der Verstärkung (Biegung und Querkraft)

	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	g _d Q _d g _{v,d}	#
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	4.50	3	0.00	61.31	-44.76	204.36 16.41 206.33	0.88 *

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Nachweis der Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge

	x	Ek	k _{mod}	β	F _{v,Ed}	F _{v,Rd}	#
	[m]		[-]	[°]	[kN]	[kN]	[-]
Feld 1	1.53	1	0.60	90.00	0.04	4.57	0.01

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	g _{c90d}	f* _{c90d}	#
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3	0.80	2.15	330.0	1.00	0.07	1.54	0.04
Auflager B	3	0.80	2.15	330.0	1.00	0.07	1.54	0.04

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

**** HINWEIS ****

Die Lasteinleitungen der Stahlverstärkung an den Auflagern A und B müssen gesondert nachgewiesen werden.

Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	#	
	[m]			[mm]	[mm]	[-]	
Feld 1	(L = 5.86 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	2.93	6	w _{net,fin}	14.7	l/300 =	19.5	0.75

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	32.70	32.70
	B	32.60	32.60
Einw. Qk.N	A	32.74	32.74
	B	32.63	32.63

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		#
Biegung	Feld 1	2.94	OK	0.29
Querkraft	Feld 1	0.60	OK	0.13
Nachweis E-E Verstärkung	Feld 1	4.50	OK	0.88



Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.04
Verbindungsmittel	Feld 1	1.53	OK	0.01

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.93	OK	0.75



Pos. 12 Holzstrebe mit Verstärkung in Achsen 7 & 8

Die Holzstrebe im Bestand mit dem Querschnitt 15/18 cm ist nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Verstärkung der Strebe erforderlich.

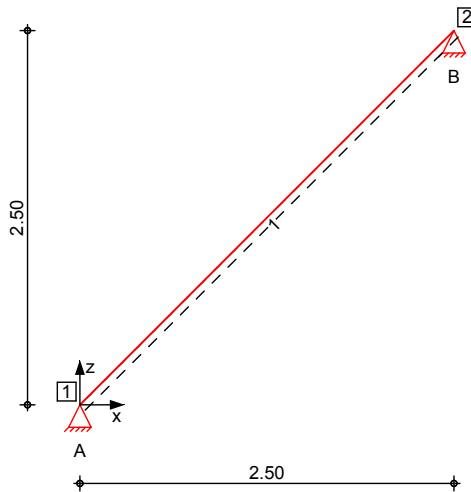
Der erforderliche Querschnitt ist $b/h = 20/32$ cm



System

Stabwerk

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	2.50	2.50

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
1	1	2	3.54	NH C24	b/h=20/32cm

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Nutzungsklasse

Stab	NKL
1	1

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	2	fest	fest	frei

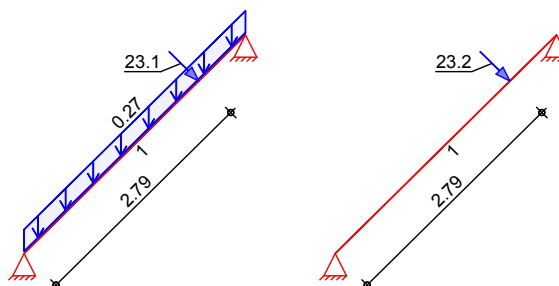
mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mb/AEC Software GmbH



Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Qk.N



Eigengewicht
 in z-Richtung

Eigengewicht am Stab

Stab	Kommentar	qz [kN/m]
1	Eigengew	0.27

Punktlasten
 orthogon. Richtung

Einzellasten orthogonal am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	F [kN]
(a) 1		2.79	23.12
(b) 1		2.79	23.15

(a) aus Pos. '11' A (Fz), Gk (max)
 $((2^{0.5}/2))$
 $32.700 * ((2^{0.5}/2)) = 23.12 \text{ kN}$

(b) aus Pos. '11' A (Fz), Qk.N (max)
 $((2^{0.5}/2))$
 $32.742 * ((2^{0.5}/2)) = 23.15 \text{ kN}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
quasi-st., w _{net,fin}	6	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{x,k,min} [kN]	F _{x,k,max} [kN]	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	3.45	3.92	3.92
	B	12.90	13.38	13.38
Einw. Qk.N	A	3.45	3.45	3.45
	B	12.92	12.92	12.92



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		#
		[-]
Biegung	OK	0.78
Querkraft	OK	1.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		#
		[-]
Durchhang	OK	0.39



Erdgeschoss

Achsen 1-14



Pos. 13.1 **Holz-Querträger ü. EG**

Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 30/20 cm sind ausreichend tragfähig.

Hinweis: Diese Position ist im Vergleich zur Position 13.2 durch Position 7 im 1.DG beansprucht.

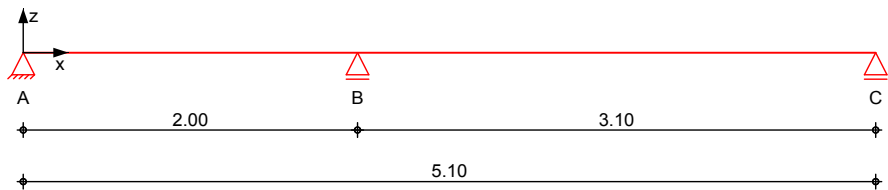
Auflager A und C sind Mauerwerkswände, während Auflager B durch Stahlträger ST1 bzw. ST2 gewährleistet ist.



System

Balken

M 1:45



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.00	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	2.00	30.0	x		fest	frei
C	5.10	30.0	x		fest	frei

Belastungen

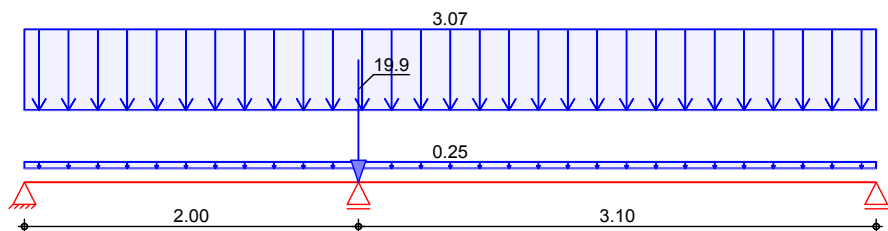
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

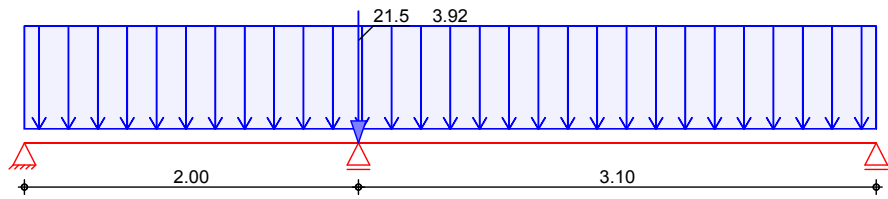
Gk



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



Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.25

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 1	<i>Balken</i>	0.00	5.10	3.07	3.07
(b) 1		0.00	5.10	3.92	3.92

(a)

Belag a=1.4	0.05*1.4 =	0.07	kN/m
Trockenestrich a=1.4 m	0.35*1.4 =	0.49	kN/m
Dämmung + Ausgleich	0.165*1.4 =	0.23	kN/m
Holzfaserplatte	0.025*1.4 =	0.04	kN/m
OSB Platte 12mm a=1.4	0.075*1.4 =	0.10	kN/m
Lehm	12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4	0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
	=	3.07	kN/m

(b)

Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m	2.0*1.4 =	2.80	kN/m
Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4	0.8*1.4 =	1.12	kN/m
	=	3.92	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einzellasten und -momente

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
(a) 2		0.00	19.92	
(a) 2		0.00	21.49	

(a)

aus Pos. '7', Lager 'A' (Seite 82)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
	5	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	7	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
quasi-ständig	12		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

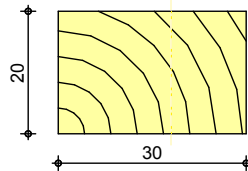
Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	30.0	20.0	600.0	2000.0	20000

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:12

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1

Feld 1

Feld 2

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
<i>(L = 2.00 m)</i>						
2.00	5	0.80	-9.60	4.80	14.77	0.33
<i>(L = 3.10 m)</i>						
0.00	5	0.80	-9.60	4.80	14.77	0.33

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	q _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
2.00	5	0.80	-11.54	0.58	2.46	0.23
0.00	5	0.80	15.54	0.78	2.46	0.32

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

Auflager C

Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	g _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	#
2	0.80	7.71	990.0	1.00	0.08	1.54	0.05
5	0.80	93.47	1080.0	1.00	0.87	1.54	0.56
7	0.80	13.35	990.0	1.00	0.13	1.54	0.09

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



Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	# [-]
<i>(L= 2.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
1.40	12	w _{net,fin}	-0.3	/300=	-6.7	0.04
<i>(L= 3.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
1.70	12	w _{net,fin}	2.2	/300=	10.3	0.22

Feld 2

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	1.79	1.79
B	30.93	30.93
C	4.16	4.16
A	-1.43	3.54
B	4.55	34.48
C	-0.25	5.15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]	# [-]
Biegung	Feld 1	2.00	OK 0.33
Querkraft	Feld 2	0.00	OK 0.32
Auflagerpressung	Auflager B		OK 0.56

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

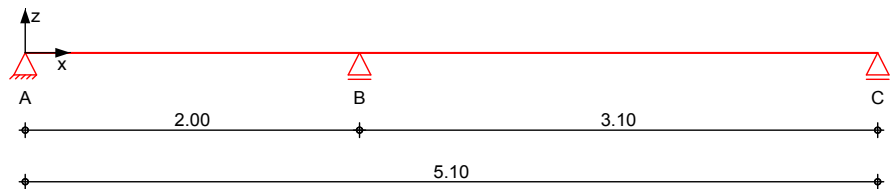
Nachweis	Ort	x [m]	# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 2	1.70	OK 0.22



Pos. 13.1.W **Position dient der Lastweiterleitung**

Position dient der Lastweiterleitung.

System Balken
 M 1:45



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.00	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	2.00	30.0	x		fest	frei
C	5.10	30.0	x		fest	frei

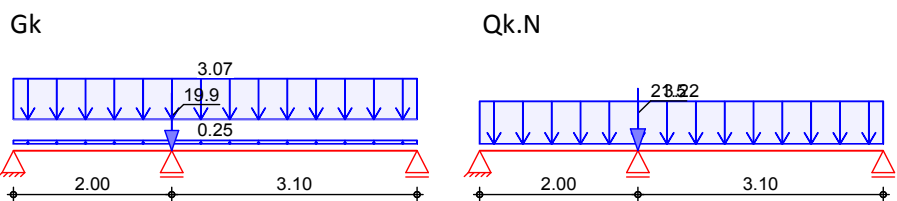
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen







Pos. 13.2 Holz-Querträger ü. EG

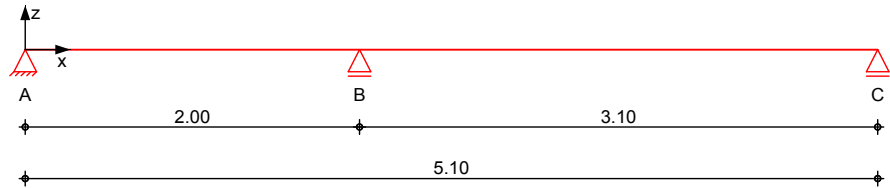
Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 30/20 cm sind
ausreichend tragfähig.



System

Balken

M 1:45



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.00	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.10	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	2.00	30.0	x		fest	frei
C	5.10	30.0	x		fest	frei

Belastungen

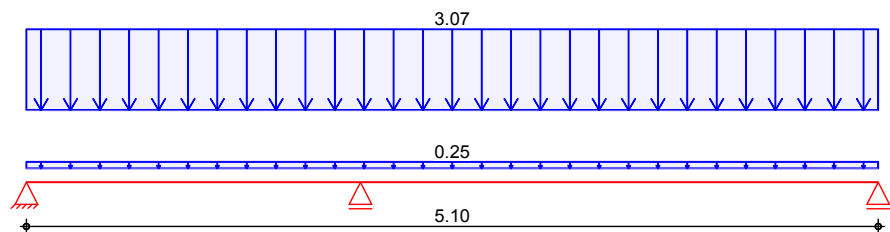
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

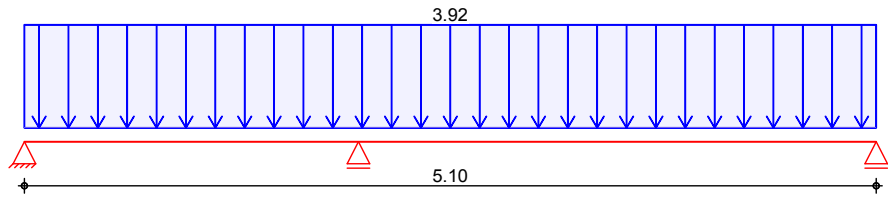
Gk



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



Qk.N



Eigengewicht
 in z-Richtung

Einw. *G_k*

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	<i>q_z</i> [kN/m]
Balken	Eigengew	0.25

Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. *G_k*

Einw. *Q_k.N*

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	<i>q_{z,li}</i> [kN/m]	<i>q_{z,re}</i> [kN/m]
(a) 1	<i>Balken</i>	0.00	5.10		3.07
(b) 1	<i>Balken</i>	0.00	5.10		3.92

(a)

Belag a=1.4	0.05*1.4 =	0.07	kN/m
Trockenestrich a=1.4 m	0.35*1.4 =	0.49	kN/m
Dämmung + Ausgleich	0.165*1.4 =	0.23	kN/m
Holzfaserplatte	0.025*1.4 =	0.04	kN/m
OSB Platte 12mm a=1.4	0.075*1.4 =	0.10	kN/m
Lehm	12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4	0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
	=	3.07	kN/m

(b)

Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m	2.0*1.4 =	2.80	kN/m
Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4	0.8*1.4 =	1.12	kN/m
	=	3.92	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _k .N (1)
	5	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _k .N (1,2)
	7	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _k .N (2)
quasi-ständig	12		1.00*G _k	+0.30*Q _k .N (2)

mi: mittel



Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

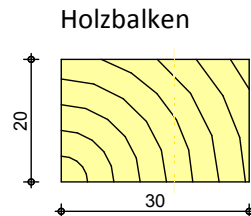
Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	30.0	20.0	600.0	2000.0	20000

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:12



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	(L = 2.00 m)						
	2.00	5	0.80	-9.60	4.80	14.77	0.33
Feld 2	(L = 3.10 m)						
	0.00	5	0.80	-9.60	4.80	14.77	0.33

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	q _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	2.00	5	0.80	-11.54	0.58	2.46	0.23
Feld 2	0.00	5	0.80	15.54	0.78	2.46	0.32

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E _k	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	g _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	#
Auflager A	2	0.80	7.71	990.0	1.00	0.08	1.54	0.05
Auflager B	5	0.80	34.34	1080.0	1.00	0.32	1.54	0.21
Auflager C	7	0.80	13.35	990.0	1.00	0.13	1.54	0.09

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

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	E _k	§	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	#
A	2	1.33	900.0 _A	2.80	7.71	335.66	0.02
B	5	1.33	900.0 _A	2.80	34.34	335.66	0.10
C	7	1.33	900.0 _A	2.80	13.35	335.66	0.04

A: Tragrichtung senkrecht zur Wandrichtung



Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Feld 1

Feld 2

x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	# [-]
<i>(L= 2.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
1.40	12	w _{net,fin}	-0.3	/300=	-6.7	0.04
<i>(L= 3.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
1.70	12	w _{net,fin}	2.2	/300=	10.3	0.22

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
A	1.79	1.79
B	11.01	11.01
C	4.16	4.16
A	-1.43	3.54
B	4.55	12.98
C	-0.25	5.15

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]	# [-]
Biegung	Feld 1	2.00	OK 0.33
Querkraft	Feld 2	0.00	OK 0.32
Auflagerpressung	Auflager B		OK 0.21
Mauerwerksauflager	Lager A	0.00	OK 0.10

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

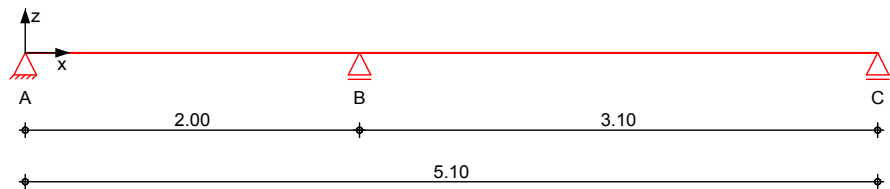
Nachweis	Ort	x [m]	# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 2	1.70	OK 0.22



Pos. 13.2.W **Position dient der Lastweiterleitung**

Position dient der Lastweiterleitung.

System Balken
 M 1:45



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.00	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.10	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	2.00	30.0	x		fest	frei
C	5.10	30.0	x		fest	frei

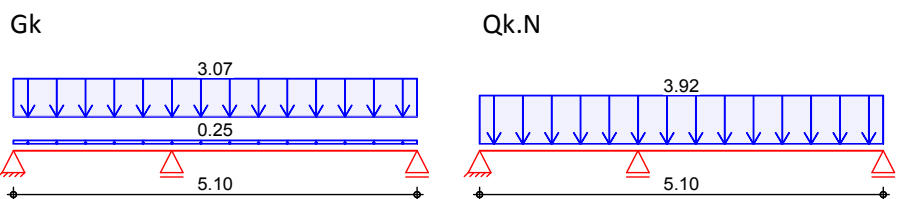
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen





Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek	ξ [-]	A_b [cm ²]	f_d [N/mm ²]	$N_{Ed,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	# [-]
A	2	1.33	900.0 _A	2.80	7.71	335.66	0.02
B	5	1.33	900.0 _A	2.80	34.34	335.66	0.10
C	7	1.33	900.0 _A	2.80	13.35	335.66	0.04

A: Tragrichtung senkrecht zur Wandrichtung



Pos. 14.1 Holz-Querträger ü. EG mit Stahl-Verstärkung

Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 30/20 cm sind nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Stahl-Verstärkung der Querträger in Feld 1 erforderlich.

gewählt: S235
 U 200 (beidseitig)
 6 x M12 5.6

Hinweis: Diese Position ist im Vergleich zur Position 14.2 durch Position 7 im 1.DG beansprucht.

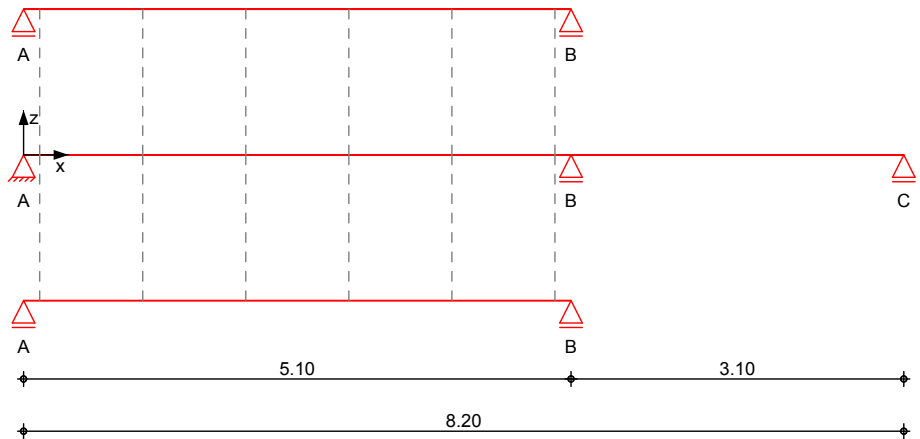
Auflager A, B und C sind Mauerwerkswände.



System

Balken

M 1:70



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	5.10	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Verstärkung

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	5.10	beide	U 200	S 235

Verbundstellen

n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
6 Bolzen	M12	5.6	8982

Abstände Verbundst.

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
15.0	5 * 96.0	15.0

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x	x	fest	frei
B	5.10	30.0	x	x	fest	frei
C	8.20	30.0	x		fest	frei



Belastungen

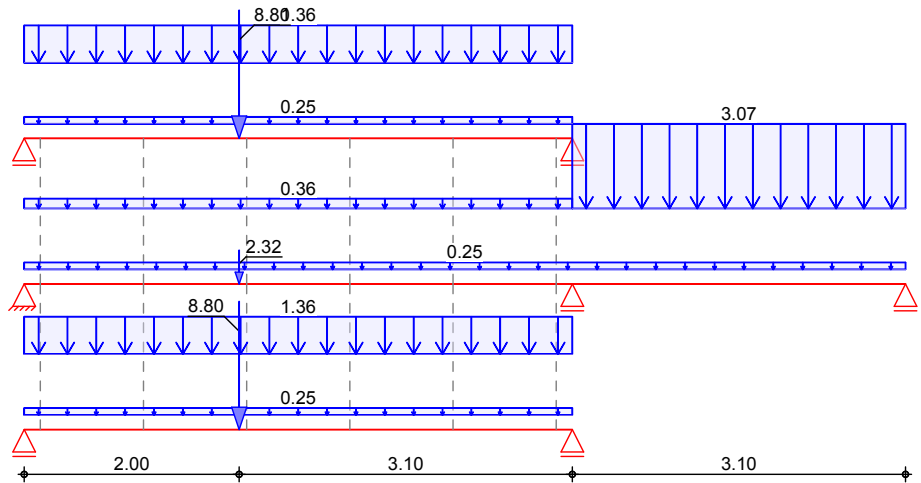
Belastungen auf das System

Grafik

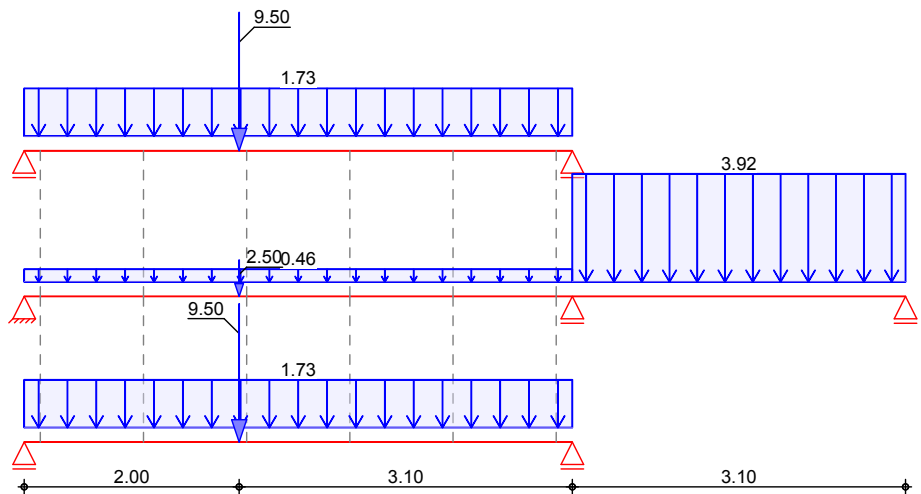
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q _z [kN/m]
Balken-V1b	Eigengew	0.25

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten

Einw. Gk

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
(a) 1	Balken	0.00	5.10	3.07	0.36
	Verst. vorne und hinten				1.36
(a) 1	Balken	5.10	3.10	3.07	3.07
Einw. Qk.N	(b) 1	0.00	5.10		3.92



Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
	<i>Balken</i>				0.46
	<i>Verst. vorne und hinten</i>				1.73
(b) 1		5.10	3.10		3.92
	<i>Balken</i>				3.92
(a)	Belag a=1.4		0.05*1.4 =	0.07	kN/m
	Trockenestrich a=1.4 m		0.35*1.4 =	0.49	kN/m
	Dämmung + Ausgleich		0.165*1.4 =	0.23	kN/m
	Holzfasерplatte		0.025*1.4 =	0.04	kN/m
	OSB Platte 12mm a=1.4		0.075*1.4 =	0.10	kN/m
	Lehm		12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
	aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4		0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
			=	3.07	kN/m

(b)	Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m		2.0*1.4 =	2.80	kN/m
	Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4		0.8*1.4 =	1.12	kN/m
			=	3.92	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
(a) 1	Einw. Gk	2.00	19.92	
(a) 1	Einw. Qk.N	2.00	21.49	

(a) aus Pos. '7', Lager 'A' (Seite 82)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	5	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
	7	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
quasi-ständig	11		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)

mi: mittel

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	30.0	20.0	600.0	2000.0	20000

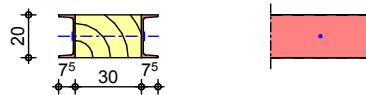


Bauteil	Profil	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Verst.1	U 200	32.2	191.0	1910

Verbindungsmittel	Typ	F _{V,RK} [kN]
	Bolzen M12, 5.6	10.39

Grafik Querschnittsgrafiken

M 1:34 Verstärkung V1



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	(L = 5.10 m)						
	5.10	5	0.80	-18.26	9.13	14.77	0.62
Feld 2	(L = 3.10 m)						
	0.00	5	0.80	-18.26	9.13	14.77	0.62

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1.7	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	σ _t [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	5.10	5	0.80	-19.20	0.96	2.46	0.39
Feld 2	0.00	5	0.80	18.33	0.92	2.46	0.37

Nachweis E-E Verst. Nachweis der Verstärkung (Biegung und Querkraft)

Abs. 6.2	x [m]	Ek	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _t [N/mm ²]	σ _{v,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	2.00	2	0.00	44.32	17.23	232.06	8.63	0.99 *
						232.54		

Verbindungsmittel Nachweis der Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge

Abs. 8.2	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	β	F _{v,Ed} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	#
Feld 1	3.99	5	0.80	90.00	5.49	6.39	0.86

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	σ _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	#
Auflager A	2	0.80	7.22	990.0	1.00	0.07	1.54	0.05
Auflager B	5	0.80	47.49	1080.0	1.00	0.44	1.54	0.29
Auflager C	7	0.80	11.99	990.0	1.00	0.12	1.54	0.08

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



**** HINWEIS ****

Die Lasteinleitungen der Stahlverstärkung an den Auflagern A und B müssen gesondert nachgewiesen werden.

Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	# [-]
Feld 1	<i>(L = 5.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	2.39	11	W _{net,fin}	10.5	l/300=	17.0	0.62
Feld 2	<i>(L = 3.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.80	11	W _{net,fin}	-1.1	l/300=	-10.3	0.11

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	20.68	20.68
	B	25.88	25.88
	C	3.19	3.19
Einw. Qk.N	A	-0.58	22.33
	B	7.62	27.98
	C	-1.21	5.12

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 1	5.10	OK	0.62
Querkraft	Feld 1	5.10	OK	0.39
Nachweis E-E Verstärkung	Feld 1	2.00	OK	0.99
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.29
Verbindungsmittel	Feld 1	3.99	OK	0.86

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.39	OK	0.62

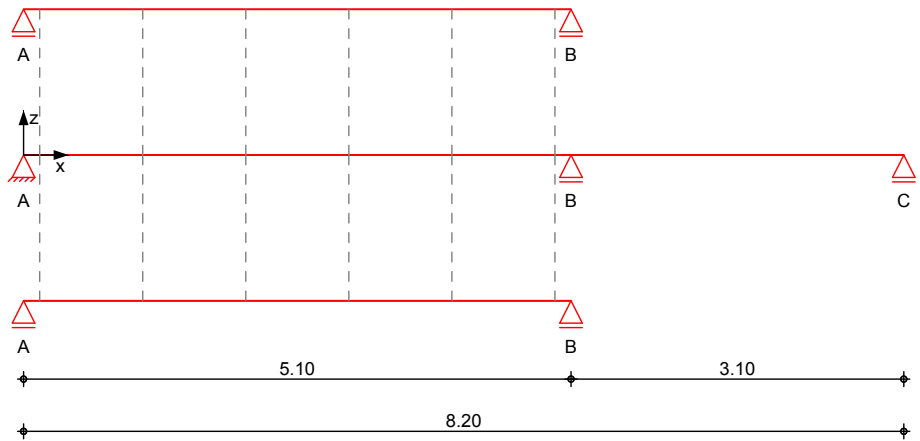
mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mb/AEC Software GmbH



Pos. 14.1.W Position dient der Lastweiterleitung

Position dient der Lastweiterleitung.

System Balken
 M 1:70



Abmessungen / Nutzungsklassen	Feld			l [m]	NKL
	1			5.10	1
	2			3.10	1

Balken	Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
	1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Verstärkung	Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
	1	0.00	5.10	beide	U 200	S 235

Verbundstellen	n Verbindungs- [-] mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
	6 Bolzen	M12	5.6	8982

Abstände Verbundst.	e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
	15.0	5 * 96.0	15.0



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x	x	fest	frei
B	5.10	30.0	x	x	fest	frei
C	8.20	30.0	x		fest	frei

Belastungen

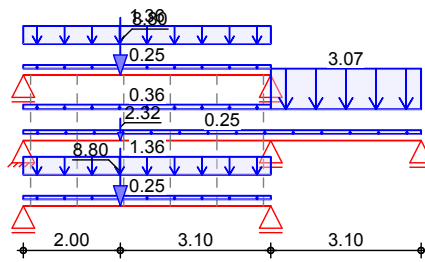
Belastungen auf das System

Grafik

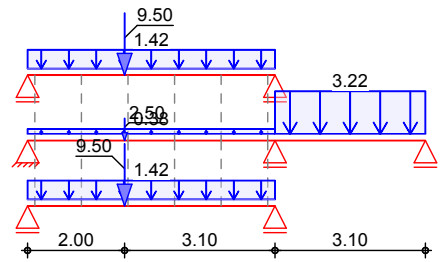
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



**** HINWEIS ****

Die Lasteinleitungen der Stahlverstärkung an den Auflagern A und B müssen gesondert nachgewiesen werden.



Pos. 14.2 Holz-Querträger ü. EG

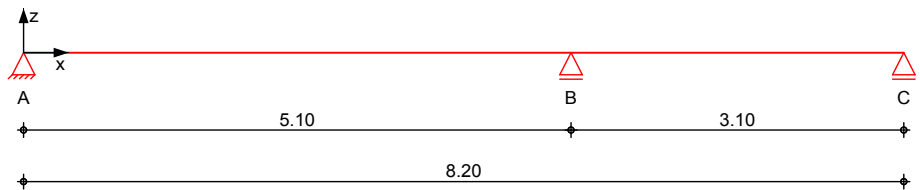
Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 30/20 cm sind
ausreichend tragfähig.



System

Balken

M 1:70



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	5.10	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	5.10	30.0	x		fest	frei
C	8.20	30.0	x		fest	frei

Belastungen

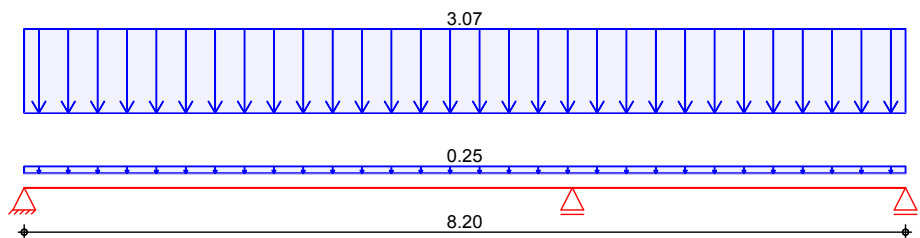
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

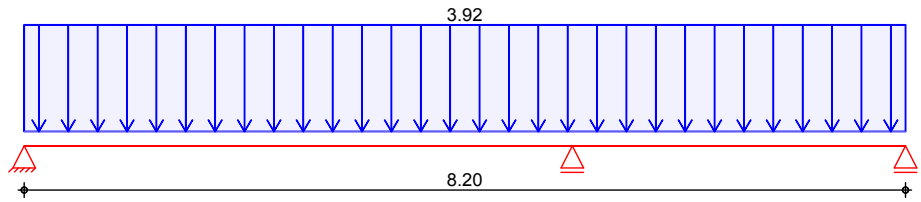
Gk



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



Qk.N



Eigengewicht
 in z-Richtung

Einw. *G_k*

Eigengewicht

Bauteil	Kommentar	<i>q_z</i> [kN/m]
Balken	Eigengew	0.25

Streckenlasten
 in z-Richtung

Einw. *G_k*

Einw. *Q_{k,N}*

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	<i>q_{z,li}</i> [kN/m]	<i>q_{z,re}</i> [kN/m]
(a) 1	<i>Balken</i>	0.00	8.20		3.07
(b) 1	<i>Balken</i>	0.00	8.20		3.92

(a)

Belag a=1.4	0.05*1.4 =	0.07	kN/m
Trockenestrich a=1.4 m	0.35*1.4 =	0.49	kN/m
Dämmung + Ausgleich	0.165*1.4 =	0.23	kN/m
Holzfaserplatte	0.025*1.4 =	0.04	kN/m
OSB Platte 12mm a=1.4	0.075*1.4 =	0.10	kN/m
Lehm	12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4	0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m
	=	3.07	kN/m

(b)

Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume a=1.4 m	2.0*1.4 =	2.80	kN/m
Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m a=1.4	0.8*1.4 =	1.12	kN/m
	=	3.92	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
2	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _{k,N} (1)
4	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _{k,N} (1,2)
6	mi	1.35*G _k	+1.50*Q _{k,N} (2)
11		1.00*G _k	+0.30*Q _{k,N} (1)

mi: mittel



Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

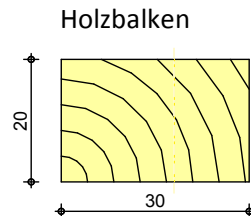
Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	30.0	20.0	600.0	2000.0	20000

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:12



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	(L = 5.10 m)						
	5.10	4	0.80	-25.68	12.84	14.77	0.87
Feld 2	(L = 3.10 m)						
	0.00	4	0.80	-25.68	12.84	14.77	0.87

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	q _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
Feld 1	5.10	4	0.80	-27.85	1.39	2.46	0.57
Feld 2	0.00	4	0.80	20.72	1.04	2.46	0.42

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	E _k	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	g _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	#
Auflager A	2	0.80	21.93	990.0	1.00	0.22	1.54	0.14
Auflager B	4	0.80	55.83	1080.0	1.00	0.52	1.54	0.34
Auflager C	6	0.80	11.62	990.0	1.00	0.12	1.54	0.08

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

Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	E _k	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	#
Feld 1	(L = 5.10 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	2.30	11	W _{net,fin}	16.5	l/300=	17.0 0.97
Feld 2	(L = 3.10 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.00	11	W _{net,fin}	-2.1	l/300=	-10.3 0.20



Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	6.86	6.86
	B	17.90	17.90
	C	2.50	2.50
Einw. <i>Qk,N</i>	A	-0.35	8.44
	B	7.00	21.11
	C	-2.56	5.50

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.87
Querkraft	Feld 1	5.10	OK	0.57
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.34

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

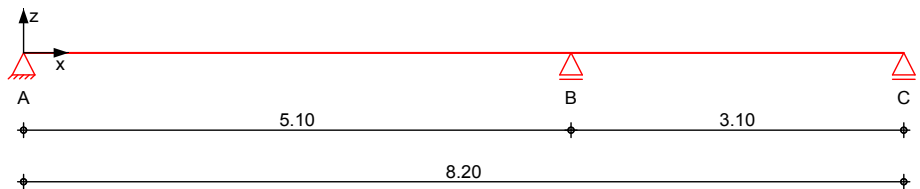
Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 1	2.30	OK	0.97



Pos. 14.2.W Position dient der Lastweiterleitung

Position dient der Lastweiterleitung.

System Balken
 M 1:70



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	5.10	1
2	3.10	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	30/20	NH C24

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	x		fest	frei
B	5.10	30.0	x		fest	frei
C	8.20	30.0	x		fest	frei

Belastungen

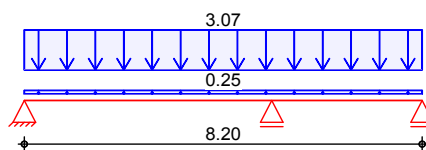
Belastungen auf das System

Grafik

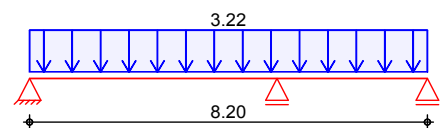
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N







Pos. 15 Holz-Längsträger ü. EG mit Stahl-Verstärkung

Der Längsträger im Bestand mit dem Querschnitt 24/24 cm ist nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Stahl-Verstärkung des Längsträgers erforderlich.

gewählt: S235
U 220 (beidseitig)
16 x M22 8.8

Hinweis: Die Stahl-Verstärkungen sind beidseitig auf dem vorhandenen Mauerwerk aufzulagern.
In den Auflagerbereichen ein Betonpolster herzustellen.

gewählt: C20/25
l/b/h= 100/30/30 cm

Im Bereich der Stütze (Auflager C) erfolgt der Auflagerung der Stahl-Verstärkung durch Schwerlastwinkel.

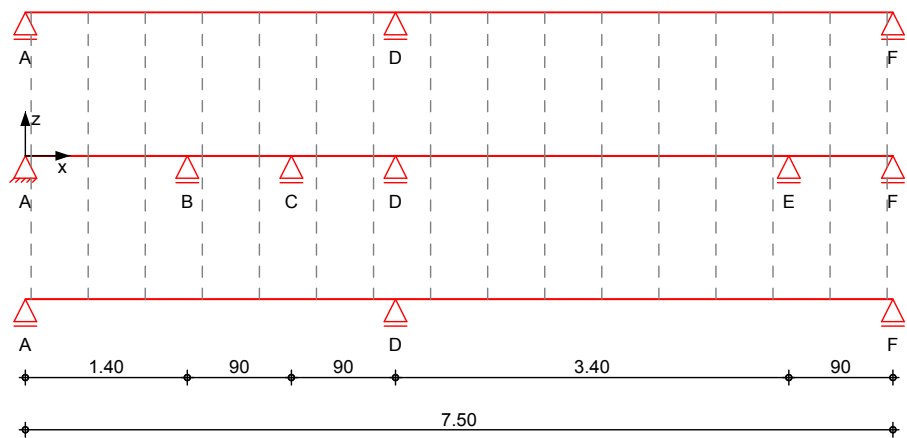
gewählt: Winkelverbinder mit Rippe
2x Simpson Strongtie ABR 105 (Je Seite)
Verschraubt



System

Balken

M 1:65



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	1.40	1
2-3	0.90	1
4	3.40	1
5	0.90	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	0.00	24/24	NH C24

Verstärkung

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	Profil	Material
1	0.00	7.50	beide	U 220	S 235

Verbundstellen

n	Verbindungs- mittel [-]	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
16	Bolzen	M22	8.8	16466

Abstände Verbundst.

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
5.0	15 * 49.3	5.0

Auflager



Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	24.0	x	x	fest	frei
B	1.40	24.0	x		fest	frei
C	2.30	24.0	x		fest	frei
D	3.20	24.0	x	x	fest	frei
E	6.60	24.0	x		fest	frei
F	7.50	24.0	x	x	fest	frei

Belastungen

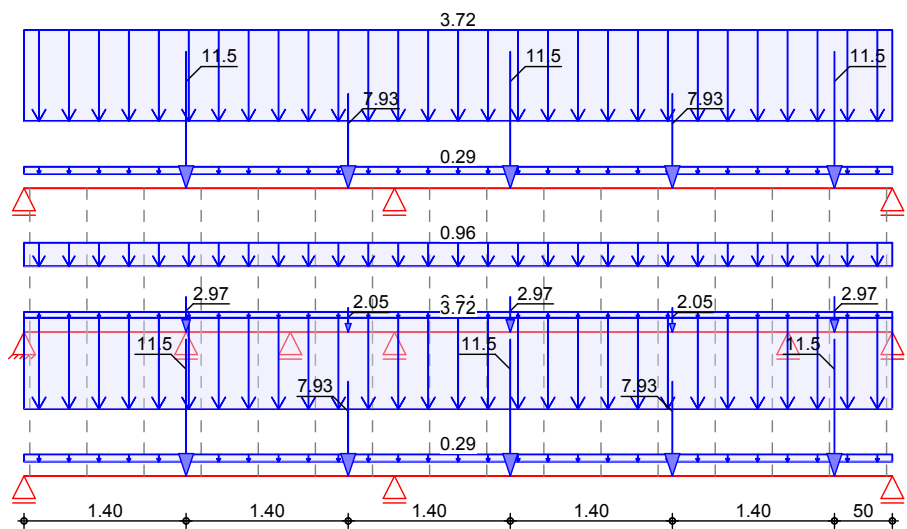
Belastungen auf das System

Grafik

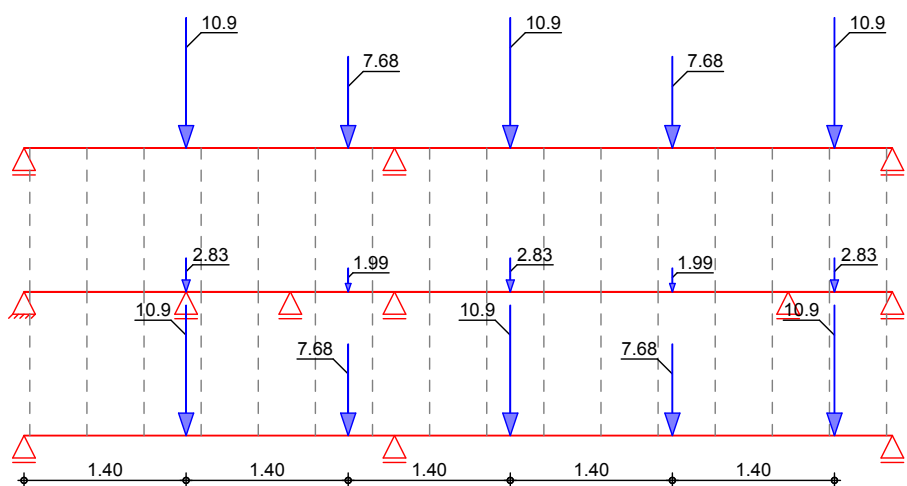
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.24
V1-V1b	Eigengew	0.29



Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten

	Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
Einw. Gk	(a) 1	g_MW Balken Verst. vorne und hinten	0.00	7.50		8.40 0.96 3.72
(a)		Aus Eigengewicht der Flurwände		3*0.2*14 =	8.40	kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten und -momente

	Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Gk	(a) 2		0.00	25.88	
	(b) 3		0.50	17.90	
	(a) 4		1.00	25.88	
	(b) 4		2.40	17.90	
	(a) 5		0.40	25.88	
Einw. Qk.N	(a) 2		0.00	24.69	
	(b) 3		0.50	17.34	
	(a) 4		1.00	24.69	
	(b) 4		2.40	17.34	
	(a) 5		0.40	24.69	
(a)		aus Pos. '14.1.W', Lager 'B' (Seite 132)			
(b)		aus Pos. '14.2.W', Lager 'B' (Seite 139)			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	4	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	5	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	6	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,4,5)
	10	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,4,5)
	12	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5)
quasi-ständig	13	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)
	26		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2,3)
	27		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (4,5)
	31		1.00*Gk	+0.30*Qk.N (4)
	32		1.00*Gk	+0.30*Qk.N



	Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
				(2,4,5)
st./vor. Auflagerkr.	36	st	1.00*Gk	
	38	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	39	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,4,5)
	40	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5)
	44	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	46	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	49	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (4)
	50	mi	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
		mi:	mittel	
		st:	ständig	

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	24.0	24.0	576.0	2304.0	27648

Bauteil	Profil	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Verst.1	U 220	37.4	245.0	2690

Verbindungsmittel

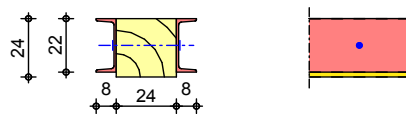
Typ	F _{v,Rk} [kN]
Bolzen M22, 8.8	29.99

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:30

Verstärkung V1



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	σ _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	# [-]
Feld 1	(L = 1.40 m)						
	1.40	2	0.80	-3.68	1.60	14.77	0.11
Feld 2	(L = 0.90 m)						
	0.00	2	0.80	-3.68	1.60	14.77	0.11
Feld 3	(L = 0.90 m)						
	0.90	4	0.80	-9.83	4.27	14.77	0.29



	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	# [-]
Feld 4	(L = 3.40 m)						
	3.40	4	0.80	-19.18	8.32	14.77	0.56
Feld 5	(L = 0.90 m)						
	0.00	4	0.80	-19.18	8.32	14.77	0.56

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	α _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	# [-]
Feld 1	1.40	2	0.80	-13.61	0.71	2.46	0.29
Feld 2	0.36	12	0.80	5.69	0.30	2.46	0.12
Feld 3	0.54	6	0.80	-16.35	0.85	2.46	0.35
Feld 4	3.40	4	0.80	-31.28	1.63	2.46	0.66
Feld 5	0.00	4	0.80	16.01	0.83	2.46	0.34

Nachweis E-E Verst.

Abs. 6.2

Nachweis der Verstärkung (Biegung und Querkraft)

	x [m]	Ek	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	g _d α _d g _{v,d} [N/mm ²]	# [-]
Feld 1	1.40	2	0.00	13.67	11.19	55.78 4.79 56.40	0.24
Feld 2	0.00	2	0.00	13.67	-20.68	55.78 8.86 57.86	0.25
Feld 3	0.90	10	0.00	-33.18	-46.78	135.43 20.05 139.81	0.59
Feld 4	0.00	10	0.00	-33.18	47.53	135.43 20.37 139.95	0.60 *
Feld 5	0.40	13	0.00	10.42	-19.56	42.52 8.38 44.93	0.19

Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Nachweis der Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	§ [°]	F _{v,Ed} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	# [-]
Feld 4	3.26	4	0.80	90.00	16.75	18.45	0.91

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	g _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	# [-]
Auflager A	2	0.80	5.15	648.0	1.00	0.08	1.54	0.05
Auflager B	2	0.80	41.78	720.0	1.00	0.58	1.54	0.38
Auflager C	5	0.80	7.38	720.0	1.00	0.10	1.54	0.07
Auflager D	6	0.80	30.64	720.0	1.00	0.43	1.54	0.28
Auflager E	4	0.80	107.63	720.0	1.00	1.49	1.54	0.97

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



**** HINWEIS ****

Die Lasteinleitungen der Stahlverstärkung an den Auflagern A, D und F müssen gesondert nachgewiesen werden.

Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W_{vorh} [mm]		W_{zul} [mm]	# [-]
Feld 1	<i>(L= 1.40 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	1.22	26	W _{net,fin}	0.5	/300=	4.7	0.10
Feld 2	<i>(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.00	26	W _{net,fin}	0.4	/300=	3.0	0.15
Feld 3	<i>(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.50	27	W _{net,fin}	-0.1	/300=	-3.0	0.04
Feld 4	<i>(L= 3.40 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	2.06	27	W _{net,fin}	2.2	/300=	11.3	0.19
Feld 5	<i>(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.00	27	W _{net,fin}	1.2	/300=	3.0	0.38

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	13.25	13.25
	B	16.03	16.03
	C	-3.94	-3.94
	D	96.70	96.70
	E	46.08	46.08
	F	14.55	14.55
Einw. <i>Qk.N</i>	A	-0.18	5.16
	B	-3.77	13.43
	C	-10.21	7.55
	D	2.56	58.44
	E	-2.28	30.28
	F	-4.66	15.00

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	12.98	50	25.62	38
B	10.38	50	41.78	38
C	-20.63	44	7.38	46
D	96.70	36	218.21	39
E	42.67	46	107.63	44
F	7.55	49	42.14	40



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 4	3.40	OK	0.56
Querkraft	Feld 4	3.40	OK	0.66
Nachweis E-E Verstärkung	Feld 4	0.00	OK	0.60
Auflagerpressung	Auflager E		OK	0.97
Verbindungsmittel	Feld 4	3.26	OK	0.91

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 5	0.00	OK	0.38



Pos. 16 Holz-Längsträger ü. EG mit Holz-Verstärkung

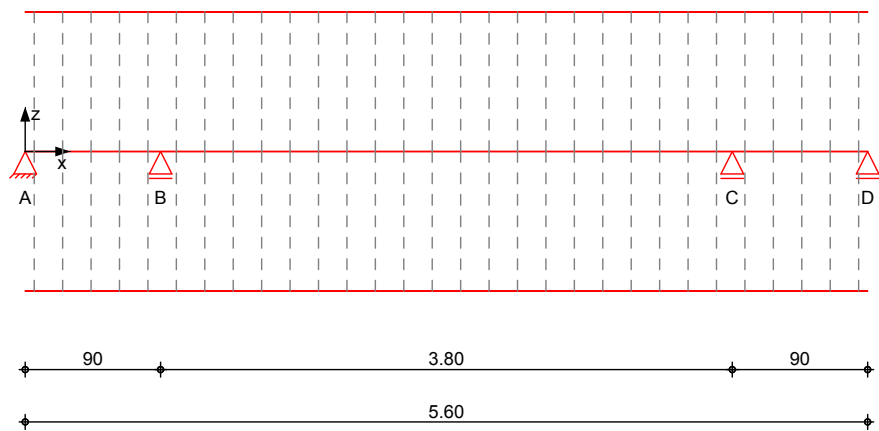
Die Querträger im Bestand mit dem Querschnitt 23/28 cm sind nicht ausreichend tragfähig. Es ist eine Stahl-Verstärkung des der Querträger erforderlich.

gewählt: NH C24 KVH
2x 10/34 cm
2x30x spax T-Star 12.0x200 vb
Alternativ kann die Ausführung mit Bolzen erfolgen.
gewählt: 20 x M20 8.8



System Balken

M 1:50



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	I [m]	NKL
1	0.90	1
2	3.80	1
3	0.90	1

Balken

Feld	a [m]	s [m]	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.60	23/28	NH C24

Verstärkung

Feld	a [m]	s [m]	Seiten	b/h [cm/cm]	Material
1	0.00	5.60	beide	10/34	KVH C24

Verbundstellen

n	Verbindungs- mittel	Abmessung	Fkl	K _{ser} [kN/m]
30	2*Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) ¹²	12.0x200, vb		8982

1: ETA-12/0114
 2: beidseitig

Abstände Verbundst.

e _{0,l} [cm]	e [cm]	e _{0,r} [cm]
6.0	29 * 18.9	6.0



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Balken gelag.	Verst. gelag.	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	90.0	x		fest	frei
B	0.90	90.0	x		fest	frei
C	4.70	90.0	x		fest	frei
D	5.60	90.0	x		fest	frei

Belastungen

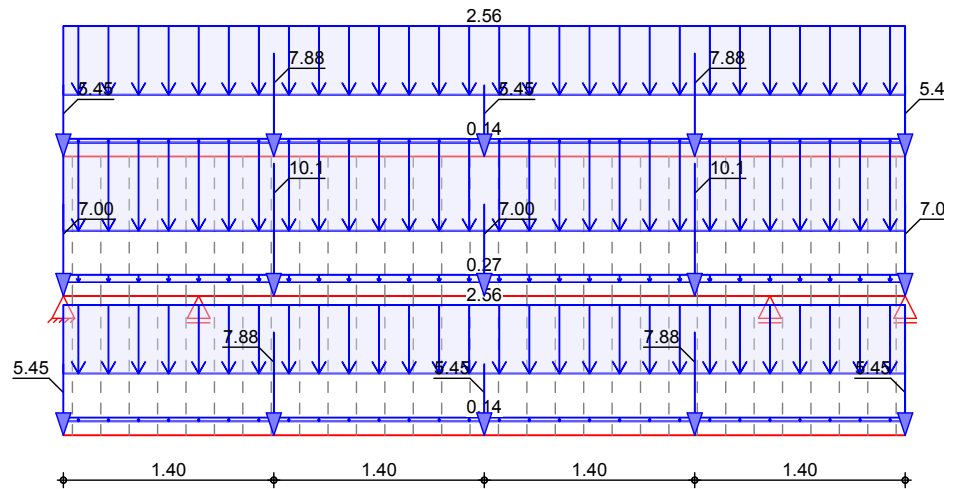
Belastungen auf das System

Grafik

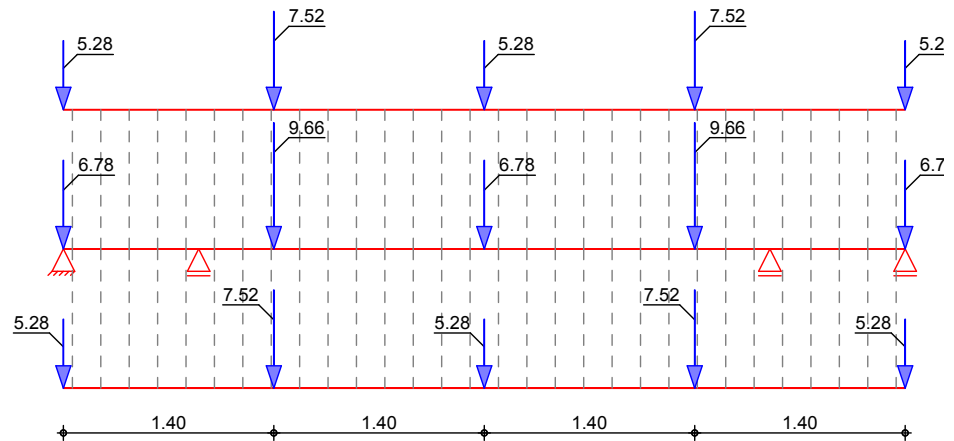
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Eigengewicht in z-Richtung

Eigengewicht

Einw. Gk

Bauteil	Kommentar	q_z [kN/m]
Balken	Eigengew	0.27
V1-V1b	Eigengew	0.14



Streckenlasten
 in z-Richtung

Streckenlasten

Feld	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{z,li} [kN/m]	q _{z,re} [kN/m]
Einw. Gk	(a) 1 g_MW Balken Verst. vorne und hinten	0.00	5.60		8.40 3.29 2.56
(a)	Aus Eigengewicht der Flurwände			3*0.2*14 =	8.40 kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten und -momente

Feld	Kommentar	a [m]	F _z [kN]	M _y [kNm]	
Einw. Gk	(a) 1	0.00	17.90		
	(b) 2	0.50	25.88		
	(a) 2	1.90	17.90		
	(b) 2	3.30	25.88		
	(a) 3	0.90	17.90		
Einw. Qk.N	(a) 1	0.00	17.34		
	(b) 2	0.50	24.69		
	(a) 2	1.90	17.34		
	(b) 2	3.30	24.69		
	(a) 3	0.90	17.34		
(a)	aus Pos. '14.2.W', Lager 'B' (Seite 139)				
(b)	aus Pos. '14.1.W', Lager 'B' (Seite 132)				

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
ständig/vorüberg.	2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
	3	mi	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1,3)
	4	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
	6	mi	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2,3)
quasi-ständig	18		1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,2)
	21		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2,3)
	23		1.00*Gk +0.30*Qk.N (2)
mi: mittel			

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Querschnittswerte

Bauteil	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]
Balken	23.0	28.0	644.0	3005.3	42075
Verst.1	10.0	34.0	340.0	1926.7	32753



Verbindungsmittel

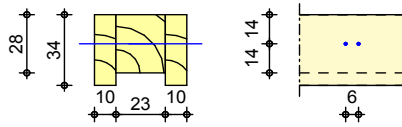
Typ	a ₁ [mm]	a ₂ [mm]	a ₄ [mm]	F _{v,Rk} [kN]
2*Holzschraube Spax T-Star 12.0x200, vb	60	-	140	10.09

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:35

Verstärkung V1



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
(L = 0.90 m)						
0.90	2	0.80	-42.61	14.18	14.77	0.96
(L = 3.80 m)						
0.00	2	0.80	-42.61	14.18	14.77	0.96
(L = 0.90 m)						
0.00	2	0.80	-42.61	14.18	14.77	0.96

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit des Holzbalkens

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	σ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
0.90	4	0.80	-40.29	1.88	2.46	0.76
0.00	2	0.80	23.86	1.11	2.46	0.45
0.00	6	0.80	40.29	1.88	2.46	0.76

Biegung Verst.

Nachweis der Biegetragfähigkeit der Verstärkung

Abs. 6.1

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	M _{yd} [kNm]	g _{m,d} [N/mm ²]	f _{m,d} [N/mm ²]	#
(L = 0.90 m)						
0.82	4	0.80	-7.60	3.95	14.77	0.27
(L = 3.80 m)						
1.90	2	0.80	14.57	7.56	14.77	0.51
(L = 0.90 m)						
0.08	6	0.80	-7.60	3.95	14.77	0.27

Querkraft Verst.

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit der Verstärkung

Abs. 6.1.7

Feld 1

Feld 2

Feld 3

x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	σ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	#
0.06	4	0.80	-15.49	1.37	2.46	0.56
0.48	4	0.80	27.16	2.40	2.46	0.97
0.84	6	0.80	15.49	1.37	2.46	0.56



Verbindungsmittel

Abs. 8.2

Nachweis der Tragfähigkeit auf Abscheren je Scherfuge

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	§ [°]	F _{v,Ed} [kN]	F _{v,Rd} [kN]	# [-]
Feld 2	3.70	6	0.80	90.00	8.52	9.20	0.93

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod} [-]	F _d [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c90} [-]	q _{c90d} [N/mm ²]	f* _{c90d} [N/mm ²]	# [-]
Auflager A	3	0.80	18.80	2139.0	1.00	0.09	1.54	0.06
Auflager B	4	0.80	189.09	2208.0	1.00	0.86	1.54	0.56
Auflager C	6	0.80	189.09	2208.0	1.00	0.86	1.54	0.56
Auflager D	3	0.80	18.80	2139.0	1.00	0.09	1.54	0.06

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

Nachweise (GZG)

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

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w _{vorh} [mm]	w _{zul} [mm]	# [-]
Feld 1	<i>(L = 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	0.90	18	w _{net,fin}	0.9	l/300=	3.0
Feld 2	<i>(L = 3.80 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	1.90	23	w _{net,fin}	4.4	l/300=	12.7
Feld 3	<i>(L = 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>					
	0.00	21	w _{net,fin}	0.9	l/300=	3.0

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	-4.82	-4.82
	B	82.63	82.63
	C	82.63	82.63
	D	-4.82	-4.82
Einw. Qk.N	A	-15.32	15.74
	B	-1.42	51.69
	C	-1.42	51.69
	D	-15.32	15.74

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.96
Querkraft	Feld 1	0.90	OK	0.76
Biegung Verstärkung	Feld 2	1.90	OK	0.51
Querkraft Verstärkung	Feld 2	0.48	OK	0.97



Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.56
Verbindungsmittel	Feld 2	3.70	OK	0.93

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		# [-]
gesamte Enddurchbiegung	Feld 2	1.90	OK	0.35



Pos. ST1 **Stahl-Längsträger ü. EG**

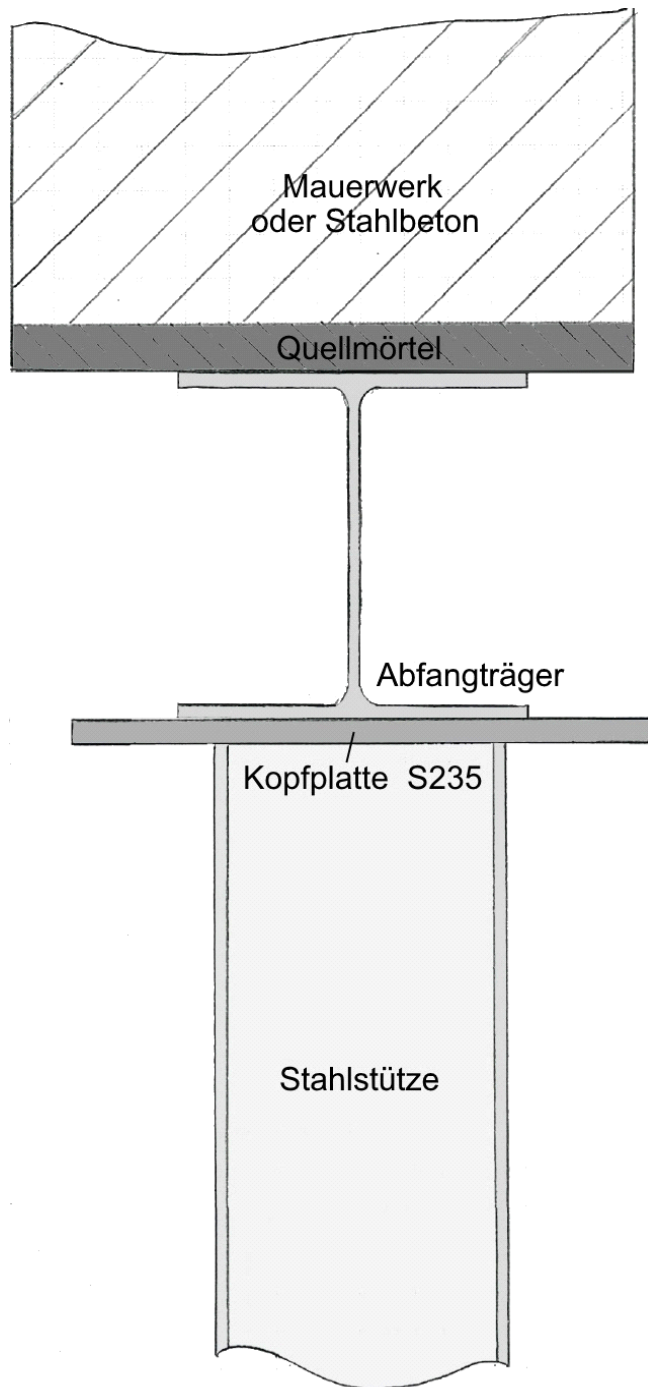
Gewählt: Stahlgüte S235
 Profil HEB 240

Hinweis: Auflager A,B und G werden durch Stahlstützen
 gewährleistet, siehe nachfolgende Abbildung.
 Auflager C erfolgt durch Stahlträger ST5.
 Auflager D, E und F erfolgt durch Trennwände,
 falls sie tragfähig sind.
 In den Auflagerbereichen ist ein Betonpolster
 herzustellen.

gewählt: c20/25
 l/b/h= 70/30/30 cm

Wenn die Trennwände keine tragfähigen Wände sind,
ist die Pos. S2 und F2 anzuordnen, siehe
Positionsplan P03 über EG

Die Trägerstöße sind an den definierten Stellen
anzuordnen, siehe nachfolgende Seiten.



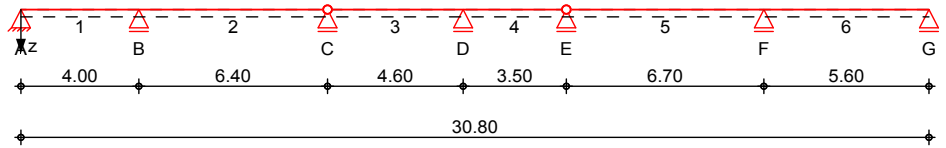
System

Mehrfeldträger



M 1:255

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.00	0.0	fest	S 235	1x HEB 240
2	6.40	0.0	fest		
3	4.60	0.0	fest		
4	3.50	0.0	fest		
5	6.70	0.0	fest		
6	5.60	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	4.00	20.0		fest	frei
C	10.40	20.0		fest	frei
D	15.00	20.0		fest	frei
E	18.50	20.0		fest	frei
F	25.20	20.0		fest	frei
G	30.80	20.0		fest	frei

Gelenke

Feld	x [m]	Achse
2	6.40	Y+Z-Achse
4	3.50	Y+Z-Achse

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

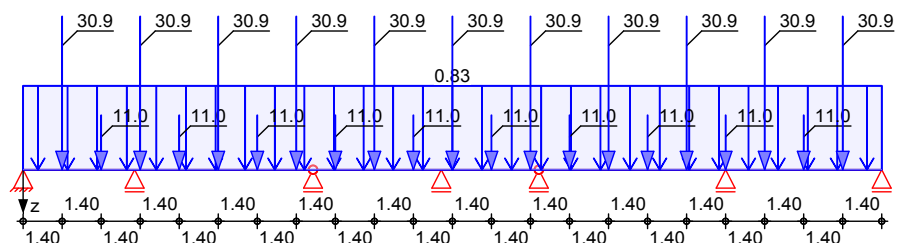
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-6	1x HEB 240	106.0	0.83

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

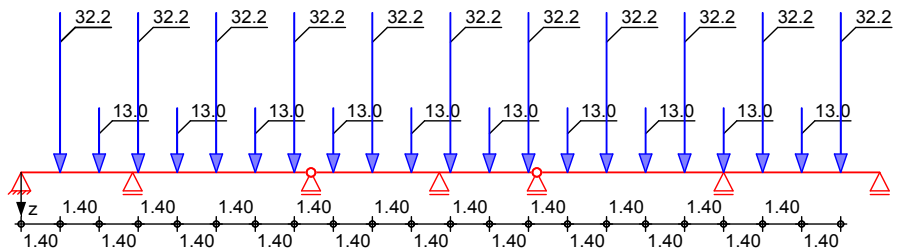
Einwirkung

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]
1	Eigengew	0.00	30.80		0.83	0.0

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		1.40	30.93	0.0
(b) 1		2.80	11.01	0.0
(a) 1		4.20	30.93	0.0
(b) 1		5.60	11.01	0.0
(a) 1		7.00	30.93	0.0
(b) 1		8.40	11.01	0.0
(a) 1		9.80	30.93	0.0
(b) 1		11.20	11.01	0.0
(a) 1		12.60	30.93	0.0
(b) 1		14.00	11.01	0.0
(a) 1		15.40	30.93	0.0
(b) 1		16.80	11.01	0.0
(a) 1		18.20	30.93	0.0
(b) 1		19.60	11.01	0.0
(a) 1		21.00	30.93	0.0
(b) 1		22.40	11.01	0.0
(a) 1		23.80	30.93	0.0
(b) 1		25.20	11.01	0.0
(a) 1		26.60	30.93	0.0
(b) 1		28.00	11.01	0.0
(a) 1		29.40	30.93	0.0
<hr/>				
(a) 1		1.40	32.16	0.0
(b) 1		2.80	12.98	0.0
(a) 1		4.20	32.16	0.0
(b) 1		5.60	12.98	0.0
(a) 1		7.00	32.16	0.0
(b) 1		8.40	12.98	0.0
(a) 1		9.80	32.16	0.0
(b) 1		11.20	12.98	0.0
(a) 1		12.60	32.16	0.0
(b) 1		14.00	12.98	0.0
(a) 1		15.40	32.16	0.0
(b) 1		16.80	12.98	0.0
(a) 1		18.20	32.16	0.0
(b) 1		19.60	12.98	0.0

Einw. *Qk.N*

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



Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		21.00	32.16	0.0
(b) 1		22.40	12.98	0.0
(a) 1		23.80	32.16	0.0
(b) 1		25.20	12.98	0.0
(a) 1		26.60	32.16	0.0
(b) 1		28.00	12.98	0.0
(a) 1		29.40	32.16	0.0

(a) aus Pos. '13.1.W', Lager 'B' (Seite 117)

(b) aus Pos. '13.2.W', Lager 'B' (Seite 124)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	° (ε*4 *EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
	3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
	5	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
	6	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
	7	1.00*Gk +1.50*Qk.N (4)
	8	1.35*Gk +1.50*Qk.N (3)
	9	1.35*Gk +1.50*Qk.N (3,4)
	10	1.00*Gk +1.50*Qk.N (3)
	11	1.35*Gk +1.50*Qk.N (4)
	12	1.00*Gk +1.50*Qk.N (6)
	13	1.35*Gk +1.50*Qk.N (5)
	14	1.35*Gk +1.50*Qk.N (5,6)
	15	1.00*Gk +1.50*Qk.N (5)
	16	1.35*Gk +1.50*Qk.N (6)
	17	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1,4)
	18	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2,3)
	19	1.00*Gk +1.50*Qk.N



	Ek	° (ε*4 *EW)	
			(3,6)
quasi-ständig	20	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	21	1.00*Gk	
	22	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	23	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)
	24	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)
	25	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (4)
	26	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (5)
st./vor. Auflagerkr.	27	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (6)
	28	1.15*Gk	
	29	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	30	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	31	1.00*Gk	
	32	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	33	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)
	34	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	35	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,4)
	36	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3,6)
	37	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	38	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (5,6)
	39	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (5)
	40	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (6)

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

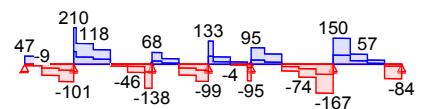
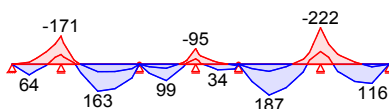
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



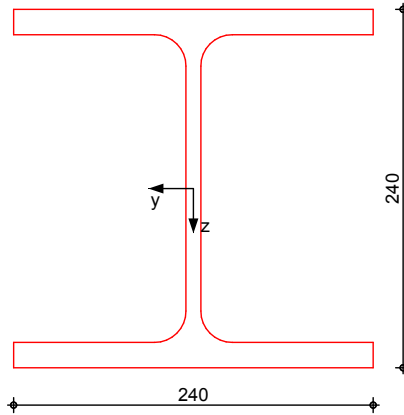


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:5

HEB 240



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>G_k</i>	A	10.24	10.24
	B	107.96	107.96
	C	69.57	69.57
	D	80.71	80.71
	E	60.41	60.41
	F	122.11	122.11
	G	24.97	24.97
Einw. <i>Q_{k,N}</i>	A	-12.35	22.01
	B	0.00	110.00
	C	-4.00	74.89
	D	0.00	82.37
	E	-11.08	72.62
	F	0.00	124.46
	G	-8.77	33.42

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
A	-8.29	29	46.83	30
B	107.96	31	310.74	32
C	63.57	33	206.25	34
D	80.71	31	232.52	35
E	43.78	36	190.48	37
F	122.11	31	351.54	38
G	11.81	39	83.84	40



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Nachweis E-P	Feld 5	6.70	OK	0.90

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Verformung	Feld 5	2.98	OK	0.54



Pos. ST2 **Stahl-Längsträger ü. EG**

Gewählt: Stahlgüte S235
 Profil HEB 240

Hinweis: Auflager A, F und G werden durch Stahlstützen
 gewährleistet, siehe nachfolgende Abbildung.

Auflager C und E erfolgen durch Stahlträger ST7
bzw. ST6

Auflager B und D erfolgen durch Trennwände,
falls sie tragfähig sind.

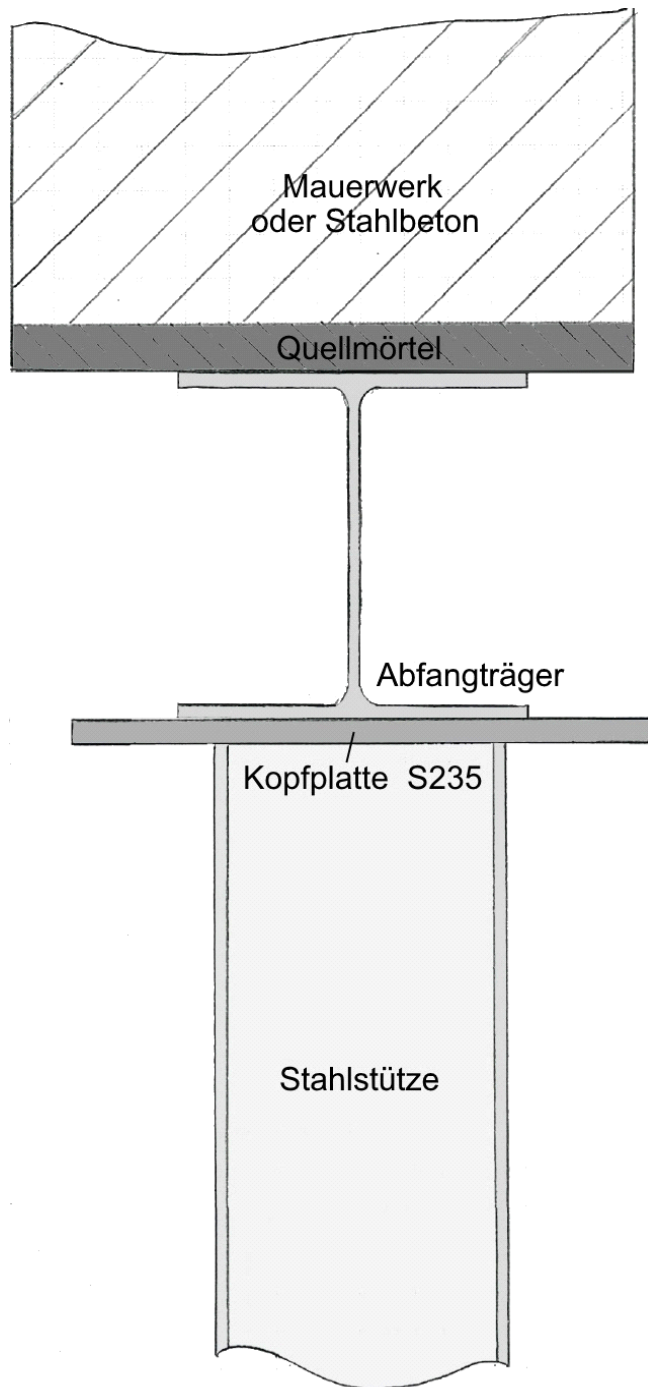
In den Auflagerbereichen ist ein Betonpolster
herzustellen.

gewählt: c20/25

 l/b/h= 70/30/30 cm

Wenn die Trennwände keine tragfähigen Wände sind,
ist die Pos. S2 und F2 anzuordnen, siehe
Positionsplan P03 über EG.

Die Trägerstöße sind an den definierten Stellen
anzuordnen, siehe nachfolgende Seiten.



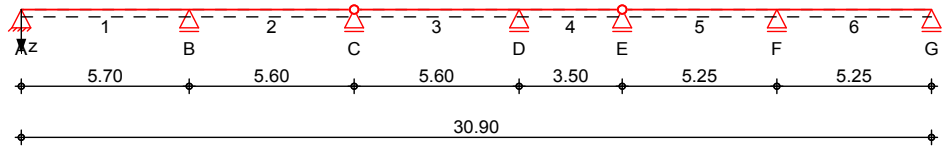
System

Mehrfeldträger



M 1:255

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	5.70	0.0	fest	S 235	1x HEB 240
2-3	5.60	0.0	fest		
4	3.50	0.0	fest		
5-6	5.25	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0		fest	frei
B	5.70	20.0		fest	frei
C	11.30	20.0		fest	frei
D	16.90	20.0		fest	frei
E	20.40	20.0		fest	frei
F	25.65	20.0		fest	frei
G	30.90	20.0		fest	frei

Gelenke

Feld	x [m]	Achse
2	5.60	Y+Z-Achse
4	3.50	Y+Z-Achse

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

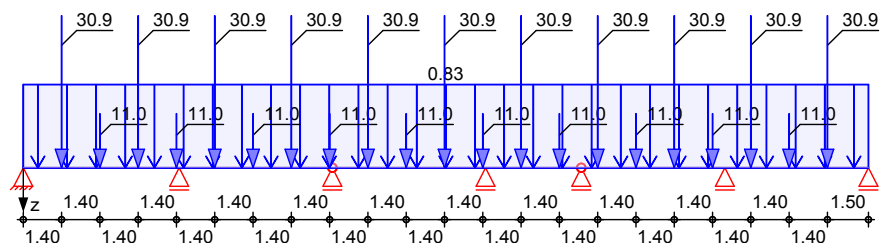
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-6	1x HEB 240	106.0	0.83

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

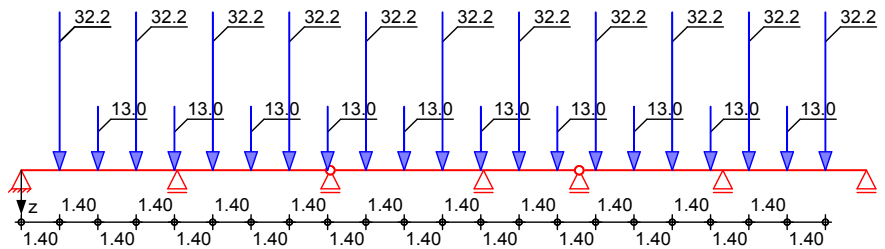
Einwirkung

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]
1	Eigengew	0.00	30.90		0.83	0.0

Punktlasten
 in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einzellasten

Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		1.40	30.93	0.0
(b) 1		2.80	11.01	0.0
(a) 1		4.20	30.93	0.0
(b) 1		5.60	11.01	0.0
(a) 1		7.00	30.93	0.0
(b) 1		8.40	11.01	0.0
(a) 1		9.80	30.93	0.0
(b) 1		11.20	11.01	0.0
(a) 1		12.60	30.93	0.0
(b) 1		14.00	11.01	0.0
(a) 1		15.40	30.93	0.0
(b) 1		16.80	11.01	0.0
(a) 1		18.20	30.93	0.0
(b) 1		19.60	11.01	0.0
(a) 1		21.00	30.93	0.0
(b) 1		22.40	11.01	0.0
(a) 1		23.80	30.93	0.0
(b) 1		25.20	11.01	0.0
(a) 1		26.60	30.93	0.0
(b) 1		28.00	11.01	0.0
(a) 1		29.40	30.93	0.0
<hr/>				
(a) 1		1.40	32.16	0.0
(b) 1		2.80	12.98	0.0
(a) 1		4.20	32.16	0.0
(b) 1		5.60	12.98	0.0
(a) 1		7.00	32.16	0.0
(b) 1		8.40	12.98	0.0
(a) 1		9.80	32.16	0.0
(b) 1		11.20	12.98	0.0
(a) 1		12.60	32.16	0.0
(b) 1		14.00	12.98	0.0
(a) 1		15.40	32.16	0.0
(b) 1		16.80	12.98	0.0
(a) 1		18.20	32.16	0.0
(b) 1		19.60	12.98	0.0

Einw. *Qk.N*



Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
(a) 1		21.00	32.16	0.0
(b) 1		22.40	12.98	0.0
(a) 1		23.80	32.16	0.0
(b) 1		25.20	12.98	0.0
(a) 1		26.60	32.16	0.0
(b) 1		28.00	12.98	0.0
(a) 1		29.40	32.16	0.0

(a) aus Pos. '13.1.W', Lager 'B' (Seite 117)

(b) aus Pos. '13.2.W', Lager 'B' (Seite 124)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	° (ε*4 *EW)
	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +1.50*Qk.N (2)
	3	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)
	4	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2)
	5	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1)
	6	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1,2)
	7	1.00*Gk +1.50*Qk.N (4)
	8	1.35*Gk +1.50*Qk.N (3)
	9	1.35*Gk +1.50*Qk.N (4)
	10	1.00*Gk +1.50*Qk.N (3)
	11	1.35*Gk +1.50*Qk.N (3,4)
	12	1.00*Gk +1.50*Qk.N (6)
	13	1.35*Gk +1.50*Qk.N (5)
	14	1.35*Gk +1.50*Qk.N (5,6)
	15	1.00*Gk +1.50*Qk.N (5)
	16	1.35*Gk +1.50*Qk.N (6)
	17	1.00*Gk +1.50*Qk.N (1,4)
	18	1.35*Gk +1.50*Qk.N (2,3)
	19	1.00*Gk +1.50*Qk.N



	Ek	° (£*4 *EW)	
			(3,6)
quasi-ständig	20	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	21	1.00*Gk	
	22	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)
	23	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (2)
	24	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (3)
	25	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (4)
	26	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (5)
st./vor. Auflagerkr.	27	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (6)
	28	1.15*Gk	
	29	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
	30	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
	31	1.00*Gk	
	32	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)
	33	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4)
	34	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)
	35	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (3,4)
	36	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3,6)
	37	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (4,5)
	38	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (5,6)
	39	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (5)
	40	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (6)

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

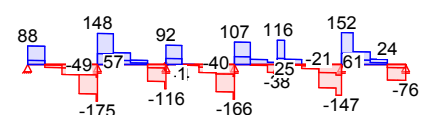
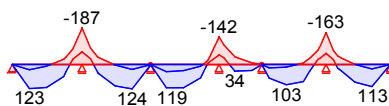
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



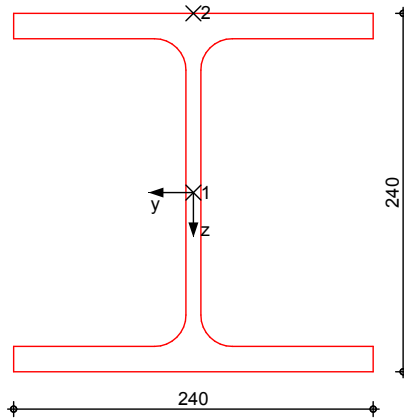


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:5

HEB 240



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. <i>G_k</i>	A	28.19	28.19
	B	112.35	112.35
	C	68.05	68.05
	D	94.68	94.68
	E	44.73	44.73
	F	104.06	104.06
	G	24.00	24.00
Einw. <i>Q_{k,N}</i>	A	-5.67	33.62
	B	0.00	114.40
	C	-7.85	77.36
	D	0.00	96.50
	E	-16.97	62.56
	F	0.00	106.01
	G	-5.47	29.08

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

	Aufl.	F_{z,d,min} [kN]	EK	F_{z,d,max} [kN]	EK
	A	19.69	29	88.49	30
	B	112.35	31	323.27	32
	C	56.27	33	207.90	34
	D	94.68	31	272.56	35
	E	19.28	36	154.22	37
	F	104.06	31	299.49	38
	G	15.79	39	76.01	40



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Nachweis E-E	Feld 1	5.70	OK	0.86

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

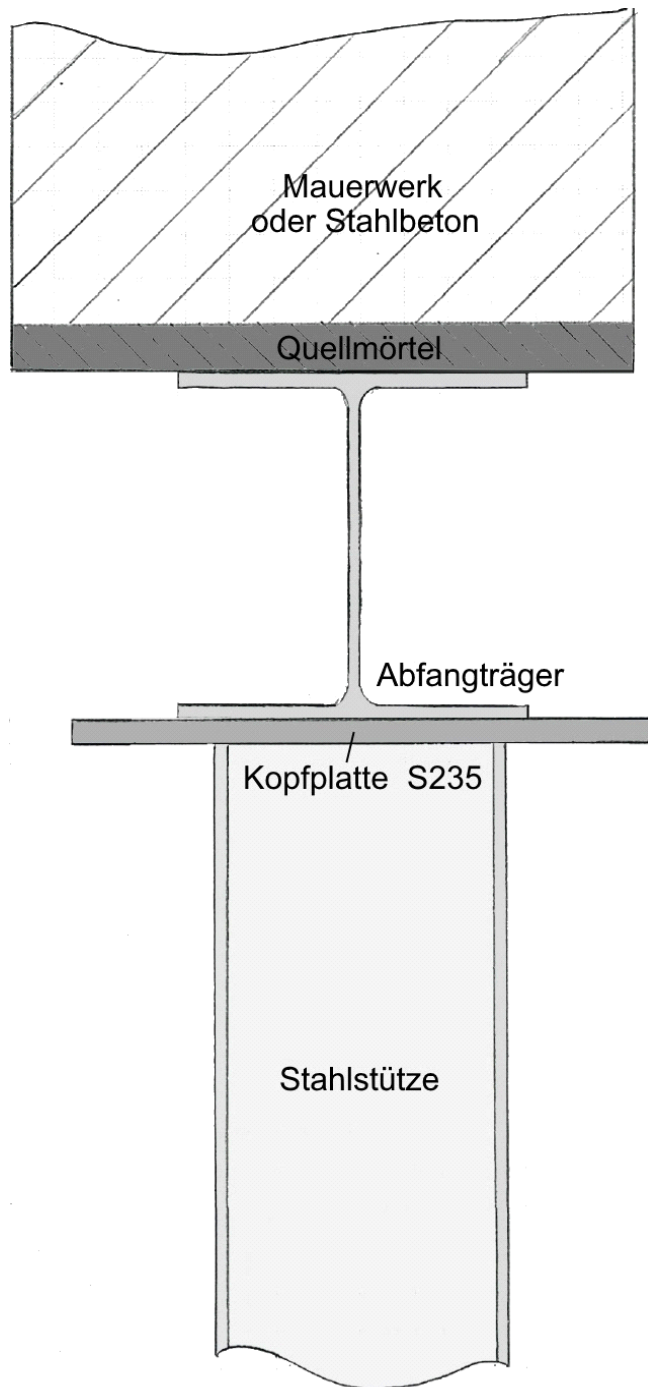
Nachweis	Feld	x [m]		# [-]
Verformung	Feld 3	2.52	OK	0.35



Pos. ST3 **Abfangträger EG in Achse C**

Gewählt:	Stahlgüte	S235
	Profil	HEB 260

Hinweis: Die Gründung ist zu überprüfen.
Gegebenenfalls sind Einzelfundamente wie Position F2
unter Stahlstützen erforderlich.



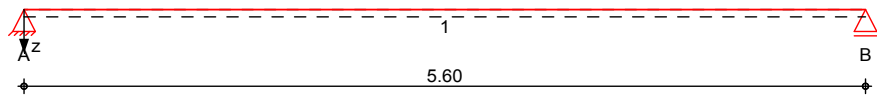
System

Einfeldträger



M 1:50

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	5.60	0.0	fest	S 235	HEB 260

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest		frei
B	5.60	20.0	fest		frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

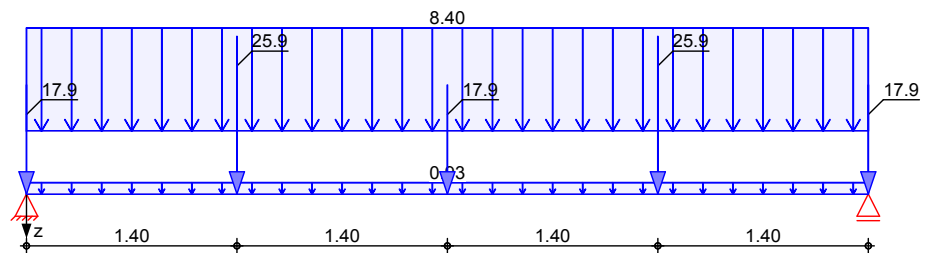
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 260	118.0	0.93

Grafik

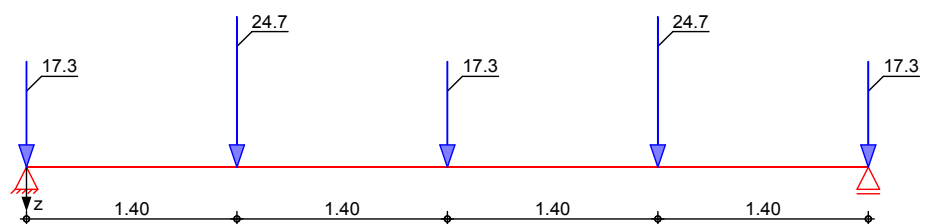
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	5.60		0.93	0.0
(a) 1	g_MW	0.00	5.60		8.40	0.0



(a) Aus Eigengewicht der Flurwände $3 \cdot 0.2 \cdot 14 = 8.40$ kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

		Einzellasten				
	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]	
Einw. G_k	(a) 1	16	0.00	17.90	0.0	
	(b) 1		1.40	25.88	0.0	
	(a) 1		2.80	17.90	0.0	
	(b) 1		4.20	25.88	0.0	
	(a) 1		5.60	17.90	0.0	
Einw. $Q_{k,N}$	(a) 1	16	0.00	17.34	0.0	
	(b) 1		1.40	24.69	0.0	
	(a) 1		2.80	17.34	0.0	
	(b) 1		4.20	24.69	0.0	
	(a) 1		5.60	17.34	0.0	

(a) aus Pos. '14.2.W', Lager 'B' (Seite 139)

(b) aus Pos. '14.1.W', Lager 'B' (Seite 132)

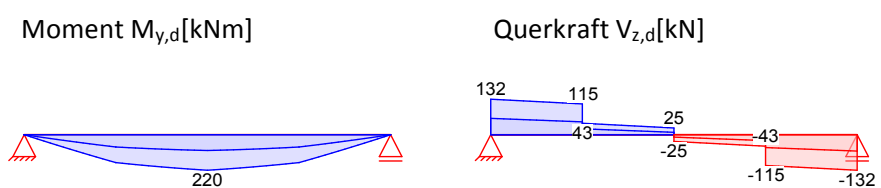
Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	γ ($\gamma \cdot G_k$)	
ständig/vorüberg.	1	1.00	G_k
	2	1.35	$G_k + 1.50 \cdot Q_{k,N}$
quasi-ständig	3	1.00	G_k
	4	1.00	$G_k + 0.30 \cdot Q_{k,N}$
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15	G_k
	6	1.00	G_k
	7	1.35	$G_k + 1.50 \cdot Q_{k,N}$

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

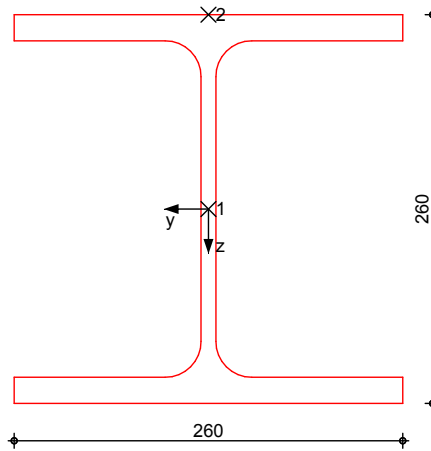


Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993



M 1:5

HEB 260



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.N$

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	78.85	78.85
B	78.85	78.85
A	50.70	50.70
B	50.70	50.70

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	78.85	6	182.50	7
B	78.85	6	182.50	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.80	0.82
Stabilität	Feld 1	2.80	0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Verformung	Feld 1	2.80	0.64



Pos. ST4.A **Türsturz EG**

gewählt:

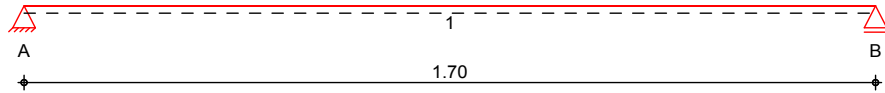
NH C24

b/h = 18/18 cm



System Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.70	1.70	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.70	20.00	starr	frei

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 18/18 cm

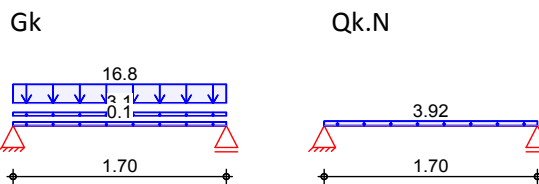
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. *G_k*

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.70		0.14
(a) 1		0.00	1.70		3.07
(b) 1		0.00	1.70		16.80
Einw. <i>Q_{k,N}</i>					
(c) 1		0.00	1.70		3.92

(a)

Belag a=1.4	0.05*1.4 =	0.07	kN/m
Trockenestrich a=1.4 m	0.35*1.4 =	0.49	kN/m
Dämmung + Ausgleich	0.165*1.4 =	0.23	kN/m
Holzfaserplatte	0.025*1.4 =	0.04	kN/m
OSB Platte 12mm a=1.4	0.075*1.4 =	0.10	kN/m
Lehm	12*0.12*1.4 =	2.02	kN/m
aus Gipskartonplatten 10mm a=1.4	0.09*1*1.4 =	0.13	kN/m



			=	3.07	kN/m
(b)	Aus MW aus 1. und 2.DG	$2*3*14*0.2$	=	16.80	kN/m
(c)	Nutzlast A2 für Wohn- u. Aufenthaltsräume $a=1.4$ m	$2.0*1.4$	=	2.80	kN/m
	Trennwandzuschlag für LTW bis 3.0kN/m $a=1.4$	$0.8*1.4$	=	1.12	kN/m
			=	3.92	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	° ($\epsilon*4 *EW$)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
seltener	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N
quasi-ständig	8		1.00*Gk	+0.30*Qk.N
	st:	ständig		

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
		[N/mm 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]
	18.0	18.0	324.0	8748.0

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$
		[kN]
Einw. Gk	A	17.01
	B	17.01
Einw. Qk.N	A	3.33
	B	3.33

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	#
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	0.85	0.91
Querkraft	Feld 1	1.45	0.82
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.48

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

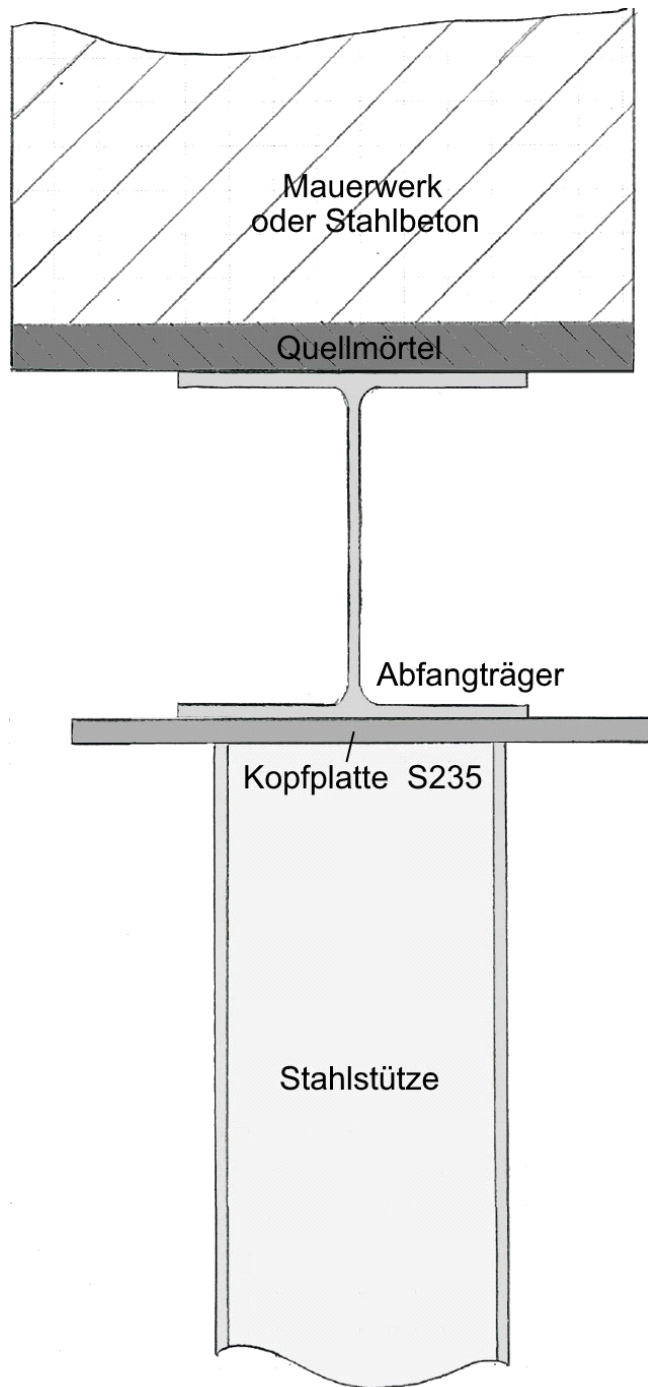


Nachweis	Feld	x		#
		[m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.85	OK	0.48
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.85	OK	0.68



Pos. ST5 **Türsturz EG in Achse 10**

Gewählt:	stahlgüte	S235
	Profil	HEB 180

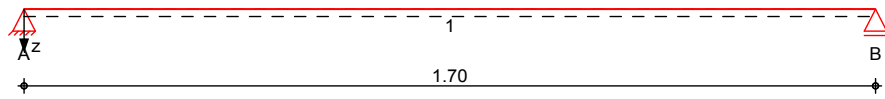


mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mb/AEC Software GmbH



System Einfeldträger

M 1:15 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.70	0.0	fest	S 235	1x HEB 180

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	fest	fest	frei
B	1.70	30.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

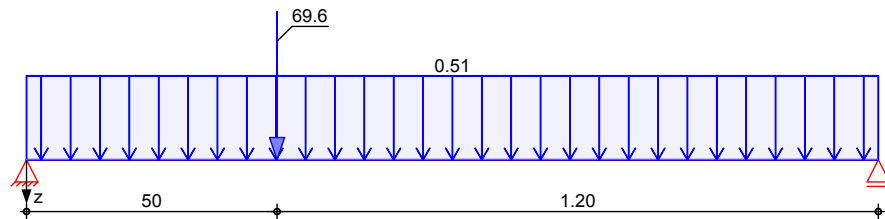
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	1x HEB 180	65.3	0.51

Grafik

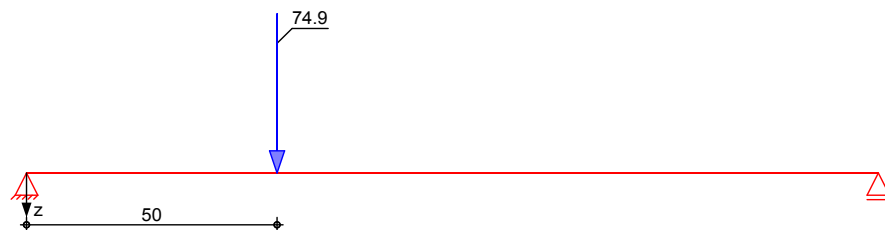
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

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]
1	Eigengew	0.00	1.70		0.51	0.0



Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
Einw. <i>Gk</i>	(a) 1		0.50	69.57	0.0
Einw. <i>Qk.N</i>	(a) 1		0.50	74.89	0.0

(a) aus Pos. 'ST1', Lager 'C' (Seite 162)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	° (ε*4 *EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk
	6	1.00*Gk
	7	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

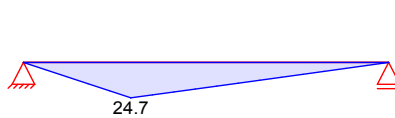
Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

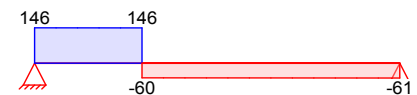
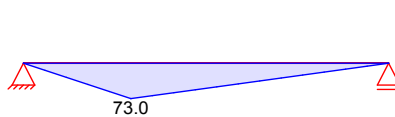
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 2

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

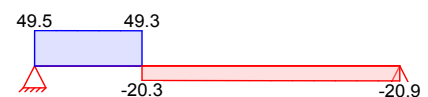
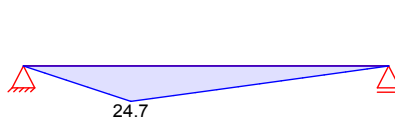
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 3

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

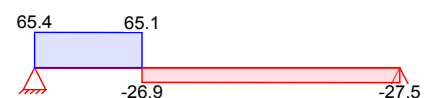
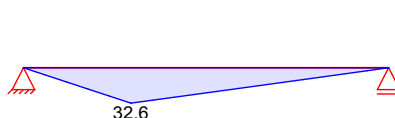
Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 4

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



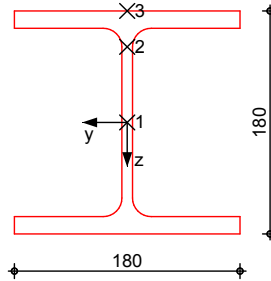


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:6

HEB 180



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk,N*

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	49.54	49.54
B	20.90	20.90
A	52.86	52.86
B	22.03	22.03

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	49.54	6	146.18	7
B	20.90	6	61.25	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.50 OK	0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

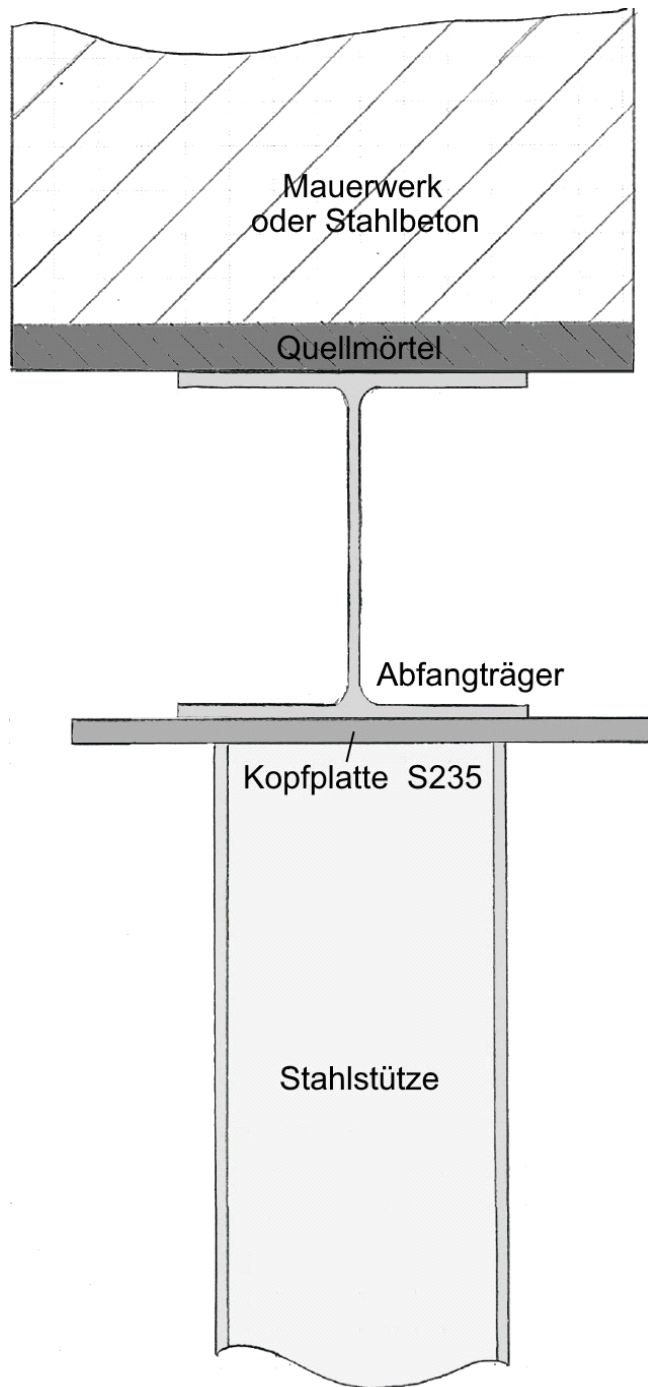
Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Verformung	Feld 1	0.76 OK	0.16

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



Pos. ST6 **Türsturz EG in Achse 5**

Gewählt:	stahlgüte	S235
	Profil	HEB 180

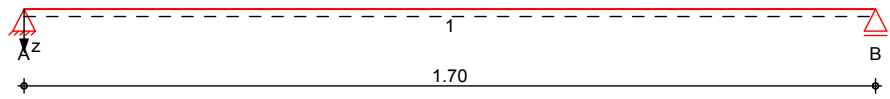


mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mb/AEC Software GmbH



System Einfeldträger

M 1:15 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.70	0.0	fest	S 235	1x HEB 180

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	fest	fest	frei
B	1.70	30.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

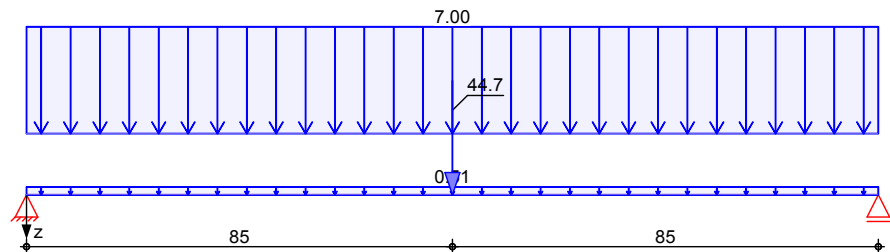
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	1x HEB 180	65.3	0.51

Grafik

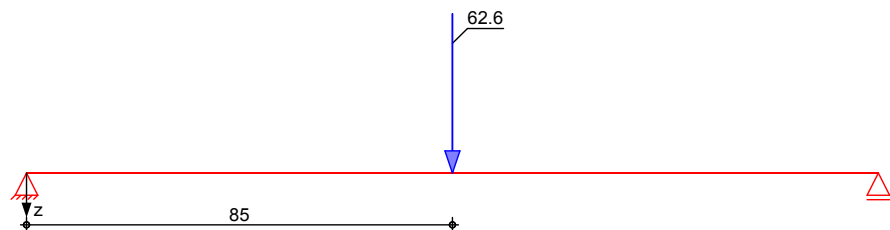
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.70	0.51	0.51	0.0
(a) 1		0.00	1.70	7.00	7.00	0.0



(a) Aus Mauerwerk 1.DG $2.5 \cdot 14 \cdot 0.2 = 7.00$ kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
Einw. Gk	(a) 1		0.85	44.73	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		0.85	62.56	0.0

(a) aus Pos. 'ST2', Lager 'E' (Seite 170)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	° (ε*4 *EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk
	6	1.00*Gk
	7	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

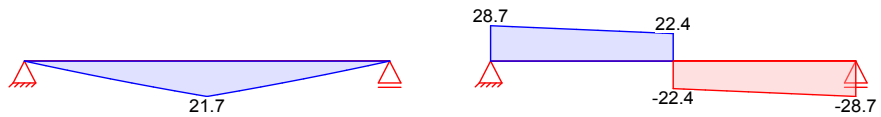
Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

Moment M_{y,d}[kNm]

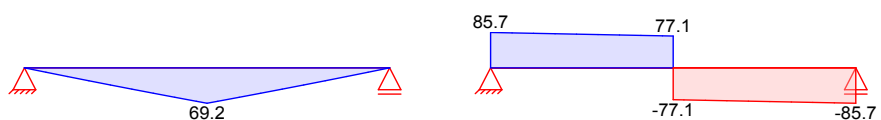
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 2

Moment M_{y,d}[kNm]

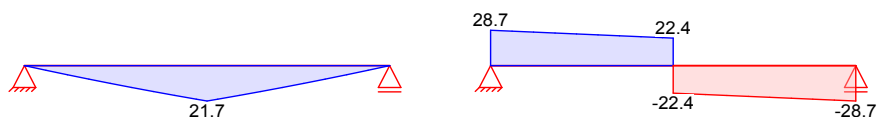
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 3

Moment M_{y,d}[kNm]

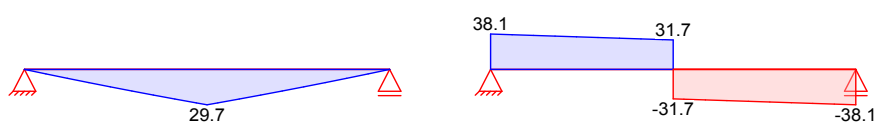
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 4

Moment M_{y,d}[kNm]

Querkraft V_{z,d}[kN]



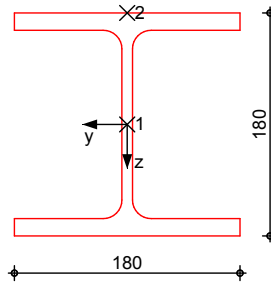


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:6

HEB 180



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	28.75	28.75
B	28.75	28.75
A	31.28	31.28
B	31.28	31.28

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	28.75	6	85.73	7
B	28.75	6	85.73	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.85 OK	0.70

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

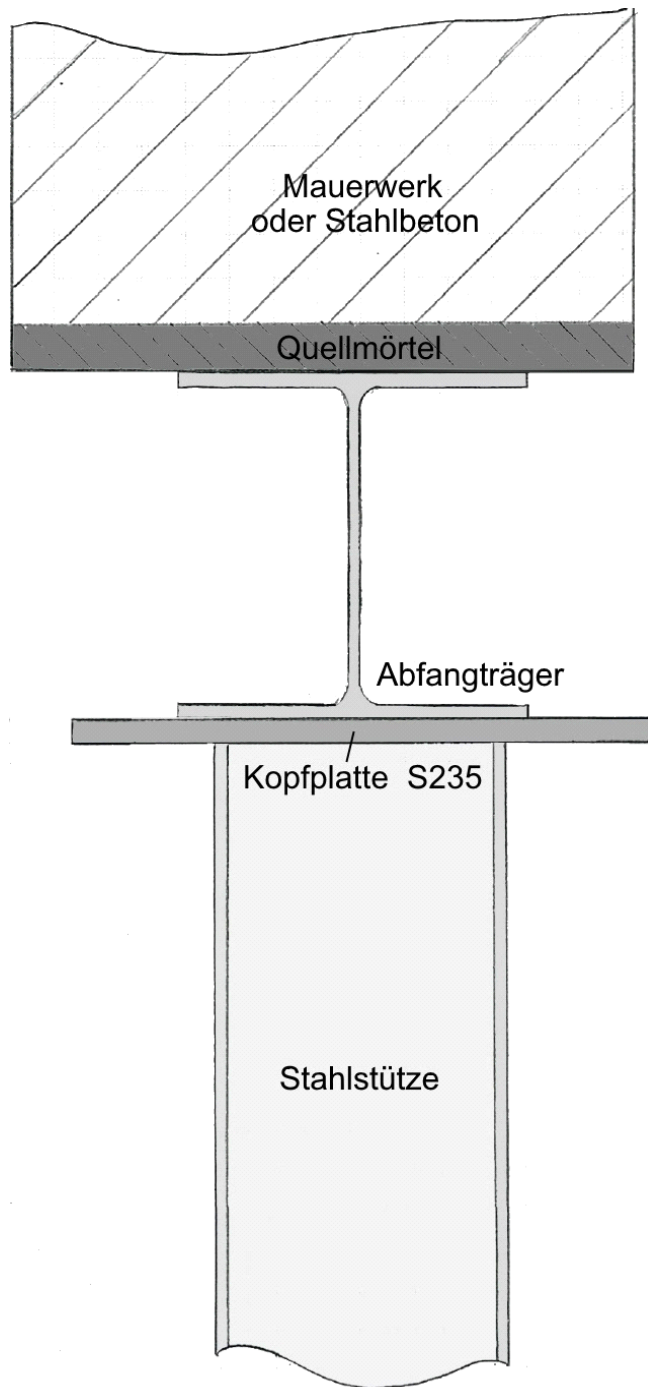
Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Verformung	Feld 1	0.85 OK	0.16

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



Pos. ST7 **Türsturz EG in Achse 3**

Gewählt:	stahlgüte	S235
	Profil	HEB 180

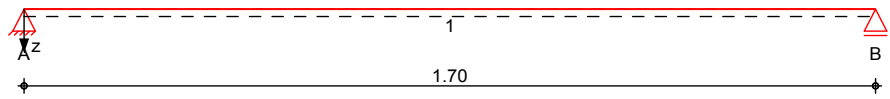


mb-Viewer - Version 2021 - Copyright 2020 - mb/AEC Software GmbH



System Einfeldträger

M 1:15 System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.70	0.0	fest	S 235	1x HEB 180

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	30.0	fest	fest	frei
B	1.70	30.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

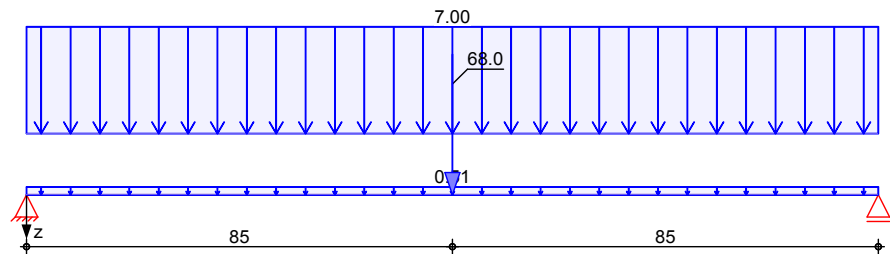
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	1x HEB 180	65.3	0.51

Grafik

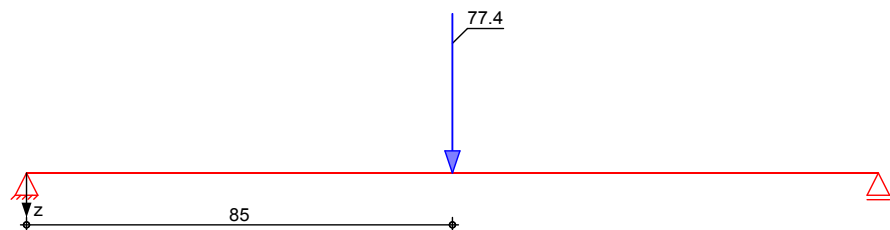
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk.N



Streckenlasten
 in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.70	0.51	0.51	0.0
(a) 1		0.00	1.70	7.00	7.00	0.0



(a) Aus Mauerwerk 1.DG $2.5 \cdot 14 \cdot 0.2 =$ 7.00 kN/m

Punktlasten
 in z-Richtung

Einzellasten

	Feld	Komm.	a [m]	F _z [kN]	e [cm]
Einw. Gk	(a) 1		0.85	68.05	0.0
Einw. Qk.N	(a) 1		0.85	77.36	0.0

(a) aus Pos. 'ST2', Lager 'C' (Seite 170)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	° (ε*4 *EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk +1.50 * Qk.N
quasi-ständig	3	1.00 * Gk
	4	1.00 * Gk +0.30 * Qk.N
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15 * Gk
	6	1.00 * Gk
	7	1.35 * Gk +1.50 * Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

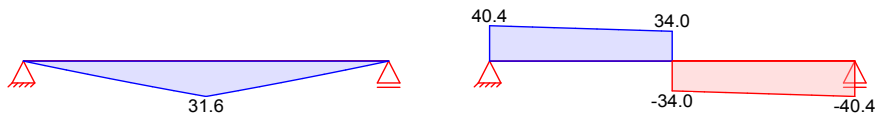
Grafik

Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

Moment M_{y,d}[kNm]

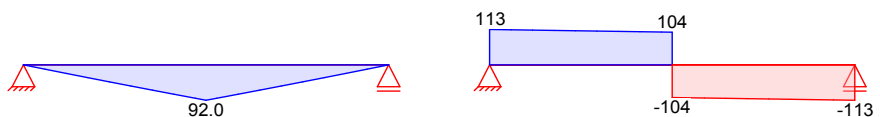
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 2

Moment M_{y,d}[kNm]

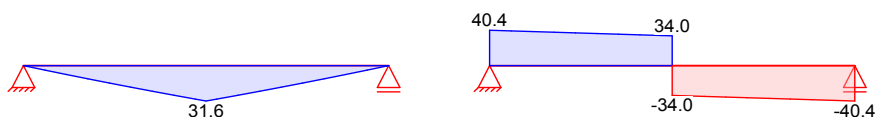
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 3

Moment M_{y,d}[kNm]

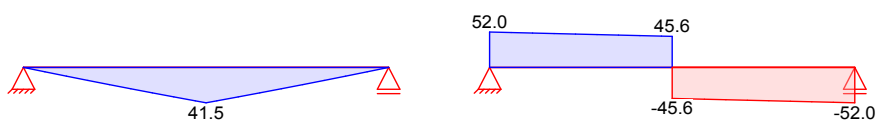
Querkraft V_{z,d}[kN]



Komb. 4

Moment M_{y,d}[kNm]

Querkraft V_{z,d}[kN]



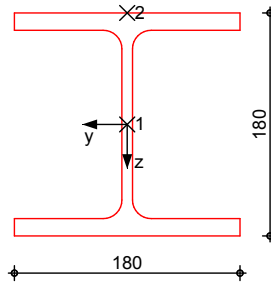


Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

M 1:6

HEB 180



Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Bem.-auflagerkräfte
 ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	40.41	40.41
B	40.41	40.41
A	38.68	38.68
B	38.68	38.68

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	40.41	6	112.57	7
B	40.41	6	112.57	7

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Nachweis E-E	Feld 1	0.85 OK	0.93

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	# [-]
Verformung	Feld 1	0.85 OK	0.22

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



Pos. S1 Holz-Pendelstütze im Bestand EG unter 15

Die Holzstütze im Bestand mit dem Durchmesser $d=25\text{cm}$ ist
ausreichend tragfähig.



System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

l	Material	D
[m]		[cm]
2.50	NH C24	24

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
 in x-Richtung

Komm.	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	2.50		0.19

Punktlasten
 in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a) 15	96.70	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) 15	58.44	0.0	0.0

(a) aus Pos. '15', Lager 'D' (Seite 147)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	° (ε*4 *EW)	
2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
mi:	mittel		



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. <i>Gk</i>	A	97.17	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Einw. <i>Qk.N</i>	A	58.44	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		# [-]
Biegung	0.00	OK	0.43



Pos. S2 Stahlstütze EG

Gewählt:	Stahlgüte	S235
	Profil	MSH 100 x 7.1 mm
	Kopfplatte	240 x 240 x 15 mm
	Fußplatte	220 x 220 x 20 mm
	Verschraubung Fußplatte	4x M16
	Verschraubung Kopfplatte	4x M12
	Schweißnaht	a = 4mm

Hinweis: Die Trennwände sind auf ihre Tragfähigkeit hin zu überprüfen.
Gegebenenfalls kann die Stützenposition entfallen.

Die Abmessung der Kopfplatte ist unter HEB240 (ST1 und ST2) bündig mit 240x240x15 auszuwählen, während sie unter HEB260 (ST3) auf 260x260x15mm zu erhöhen ist.

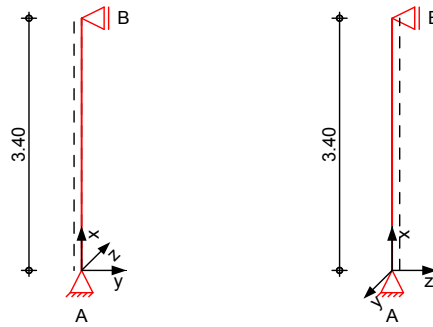
Die Stahlstützen sind brandschutztechnisch zu verkleiden.



System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
3.40 [m]	S 235	MSH 100-7.1

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
B	3.40	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.40$ m

Kipplänge

$L_{cr,z} = 3.40$ m

Lagerung

$L_{cr,LT} = 3.40$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. G_k	Eigengew	0.00	3.40	0.20

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]	
Einw. G_k	(a)	3.40	122.11	0.0	0.0
Einw. $Q_k.N$	(a)	3.40	124.46	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'ST1', Lager 'F' (Seite 162)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$^{\circ} (\epsilon * 4 * EW)$
1	1.35 * G_k

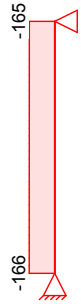


	Ek	° (ε*4 *EW)	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
quasi-ständig	4	1.00*Gk	

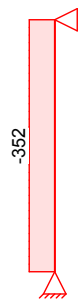
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1 Normalkraft N_d [kN]



Komb. 2 Normalkraft N_d [kN]



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	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d $\sigma_{v,d}$	#
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.40	2	-351.54	0.00 0.00	0.00 0.00	136.25 0.00 136.25	0.58
0.00	2	-352.46	0.00 0.00	0.00 0.00	136.61 0.00 136.61	0.58 *



Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.40 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\epsilon_{m,1} = 1.10$

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd} [kN]	3_y 3_z [-]	#
<i>($L_{cr,y} = 3.40m, L_{cr,z} = 3.40m$)</i>				
0.00	2	-352.46 551.18	0.69 0.69	0.92 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x [m]	Ek	w_{zul} [mm]	#	
Geschoss 1	0.00	4	1.00	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	A	122.80	0.00
	B	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.N</i>	A	124.46	0.00
	B	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material Fußplatte

Beton C 25/30 $f_{cd} = 14.17$ N/mm²
Stahl S 235 $9_{R,d} = 235.00$ N/mm²
 Anschlussbeiwert $\beta_j = 0.6667$ [-]

Material Kopfplatte

manuelle Vorgabe $9_d = 250.00$ N/mm²
Stahl S 235 $9_{R,d} = 235.00$ N/mm²
 Anschlussbeiwert $\beta_j = 0.6667$ [-]



Nachweise

	A_{pl} [cm ²]	x=a/t	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	#
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	484.00	3.474	20	20	352.5	457.1	0.77
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	98.93	0.651	15	15	351.5	1648.9	0.21

Schweißnaht

	N_{ed} [kN]	Q_{yd} [kN]	Q_{zd} [kN]	a [mm]	σ_w	σ_{w,v} [N/mm ²]	σ_{w,rd} [N/mm ²]	#
	<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	352.5	0.0	0.0	5	0.80	176.2	207.8	0.85
	<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	351.5	0.0	0.0	5	0.80	175.8	207.8	0.85

Abmessungen

Fußplatte

**BI 220X220X20, Überstand $\ddot{u}_z=6.0\text{cm}$, $\ddot{u}_y=6.0\text{cm}$,
 Schweißnaht a=5mm**

Kopfplatte

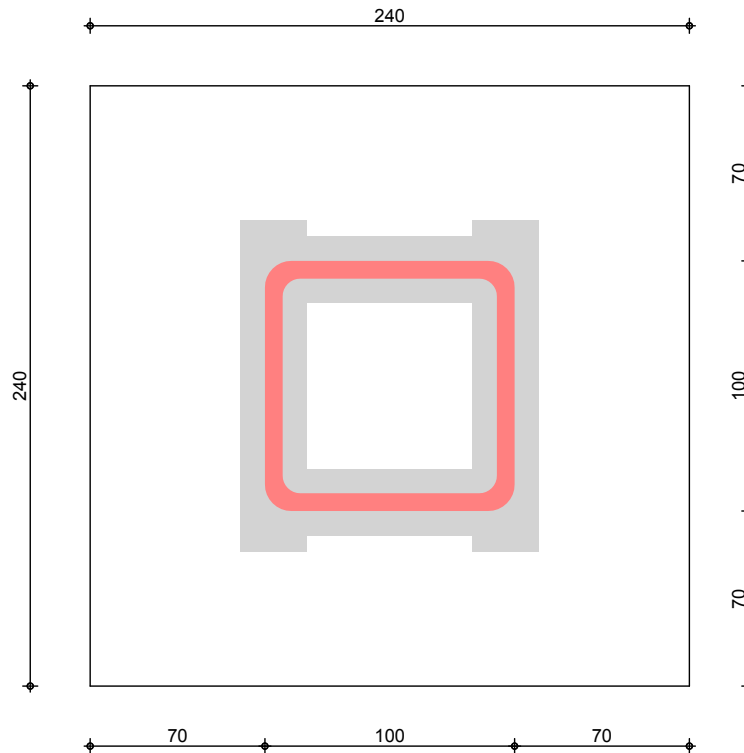
**BI 240X240X15, Überstand $\ddot{u}_z=7.0\text{cm}$, $\ddot{u}_y=7.0\text{cm}$,
 Schweißnaht a=5mm**

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

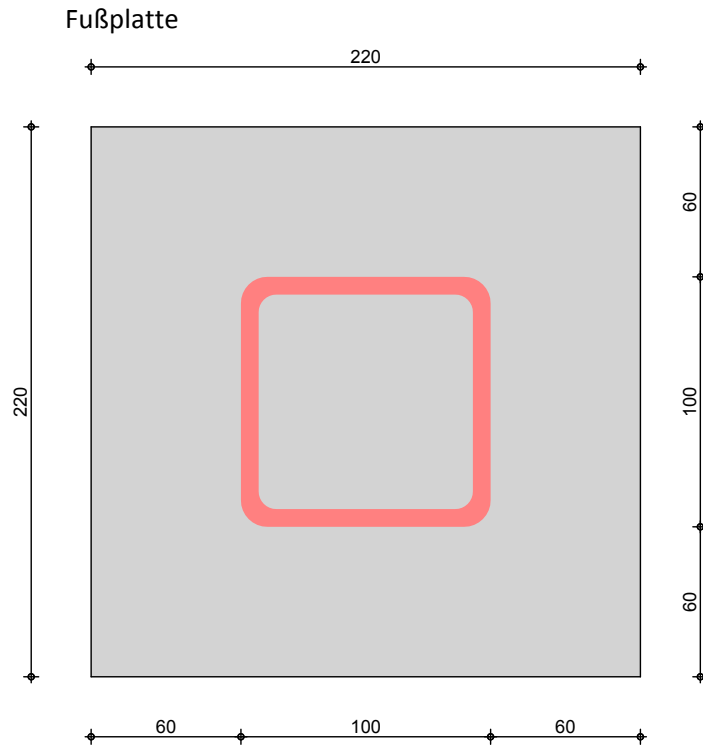
M 1:3

Kopfplatte





M 1:3



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		# [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.58
Stabilität	0.00	OK	0.92
Fußplatte	0.00	OK	0.77
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.85
Kopfplatte	3.40	OK	0.21
Kopfplatte Schweißnaht	3.40	OK	0.85

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		# [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

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



Pos. F1 **Stahlbeton-Blockfundament Auflager A von ST1**

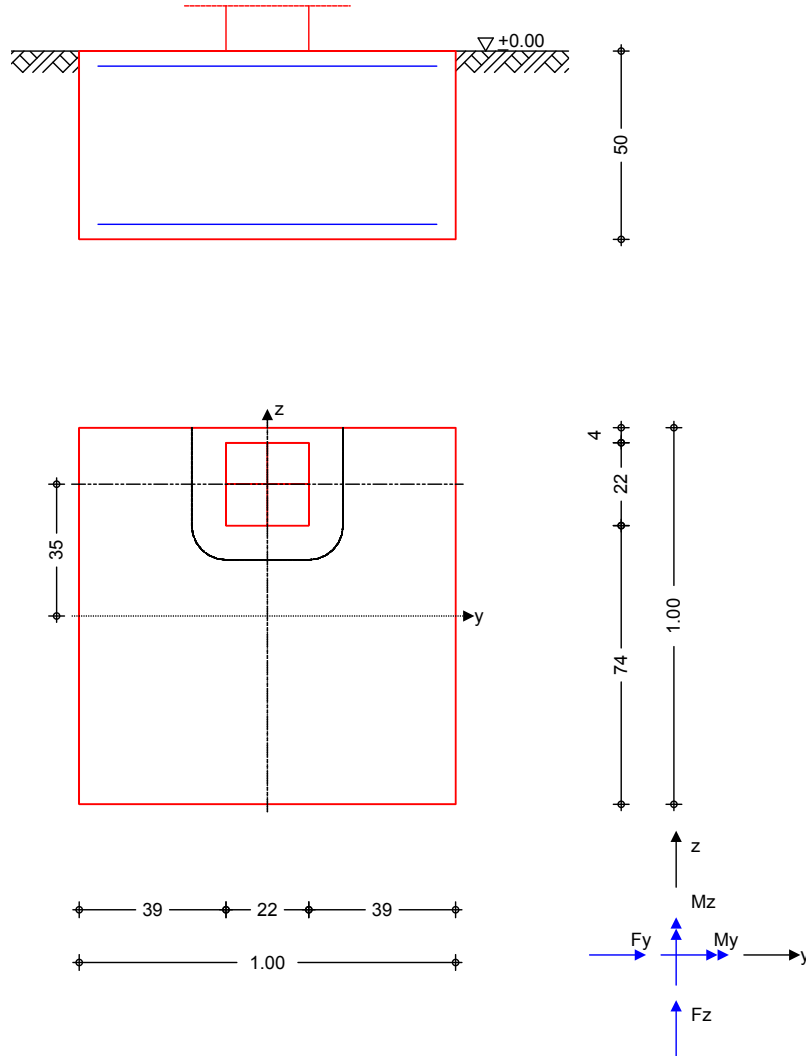
Gewählt: c25/30 $l/b/h= 100/100/50$ cm

Bewehrung: Q188 geschlossene BüMa
Ø12/25 oben + unten(kreuzweise)

System

Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

h [m]	z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	C 25/30	1.00/1.00

Stützenabmessung	b _{S,y} /b _{S,z} =	22.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e _y =	0.0	cm
	e _z =	35.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	ε [kN/m ³]	ε' [kN/m ³]	z _k [°]	c _k [kN/m ²]
Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Belastungen



Eigengewicht

EW	Kommentar	£ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	12.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	12.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	10.24	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	22.01	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'ST1' A (F_z, Gk (max))
 10.237 = 10.24 kN

(b) aus Pos. 'ST1' A (F_z, Qk.N (max))
 22.007 = 22.01 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	0.90*Gk	1.00*Gk	1.35*Gk
GZ EQU	3 BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	5 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	6 BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.N
GZ GEO-2	8 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	14 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	18 BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.N	

Bemessung (GZT)

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
 der Platte am Stützenanschnitt

Biegebemessung

M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	M _{z,d,min} [kNm]	Ek	M _{z,d,max} [kNm]	Ek
-0.51	14	0.12	14	0.00	-	3.56	14

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	0.17
oben	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft	V _{Ed}	=	39.28	kN	
# _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	# _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.250	0.47	0.35	0.125	0.24
oben	-	-	-	0.125	0.24

Bewehrungswahl

mit Betonstahlmatten

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10



gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q188A	y	1.88	1.88

Richtung	Streifen [m]	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00 - 0.47	0.14	1.88
	0.47 - 0.60	0.15	1.88
	0.60 - 0.72	0.36 ^V	1.88
	0.72 - 0.85	0.47 ^V	1.88
	0.85 - 1.00	0.47 ^V	1.88
z	0.00 - 0.12	0.00	1.88
	0.12 - 0.25	0.01	1.88
	0.25 - 0.38	0.15 ^V	1.88
	0.38 - 0.50	0.24 ^V	1.88
	0.50 - 0.62	0.24 ^V	1.88
	0.62 - 0.75	0.15 ^V	1.88
	0.75 - 0.88	0.01	1.88
	0.88 - 1.00	0.00	1.88

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q188A	y	1.88	1.88

Richtung	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00	1.88
z	0.10 ^V	1.88

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	45.50	cm
Längsbewehrungsgrad	$\gamma_{l,z}/\gamma_{l,y} =$	0.04 /	0.04	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		$\gamma_l =$	0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt		$a_{crit} =$	0.20	d

Rund-schnitt	Ek [-]	ξ [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	$90d$ [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	18	1.47	1.03	46.8	156.1	1203.6	28.0

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	# [-]
U_{crit}	9.1	1.03	0.088	3.753	5.254	0.02

Ek 18

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		#
		[-]
Kippen	OK	0.56
Sohldruck	OK	0.41
Gleiten	OK	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		#
		[-]
1. Kernweite	OK	0.95
2. Kernweite	OK	0.76



Pos. F2 **Stahlbeton-Blockfundament Auflager G**

Gewählt: c25/30 $l/b/h= 115/115/50$ cm

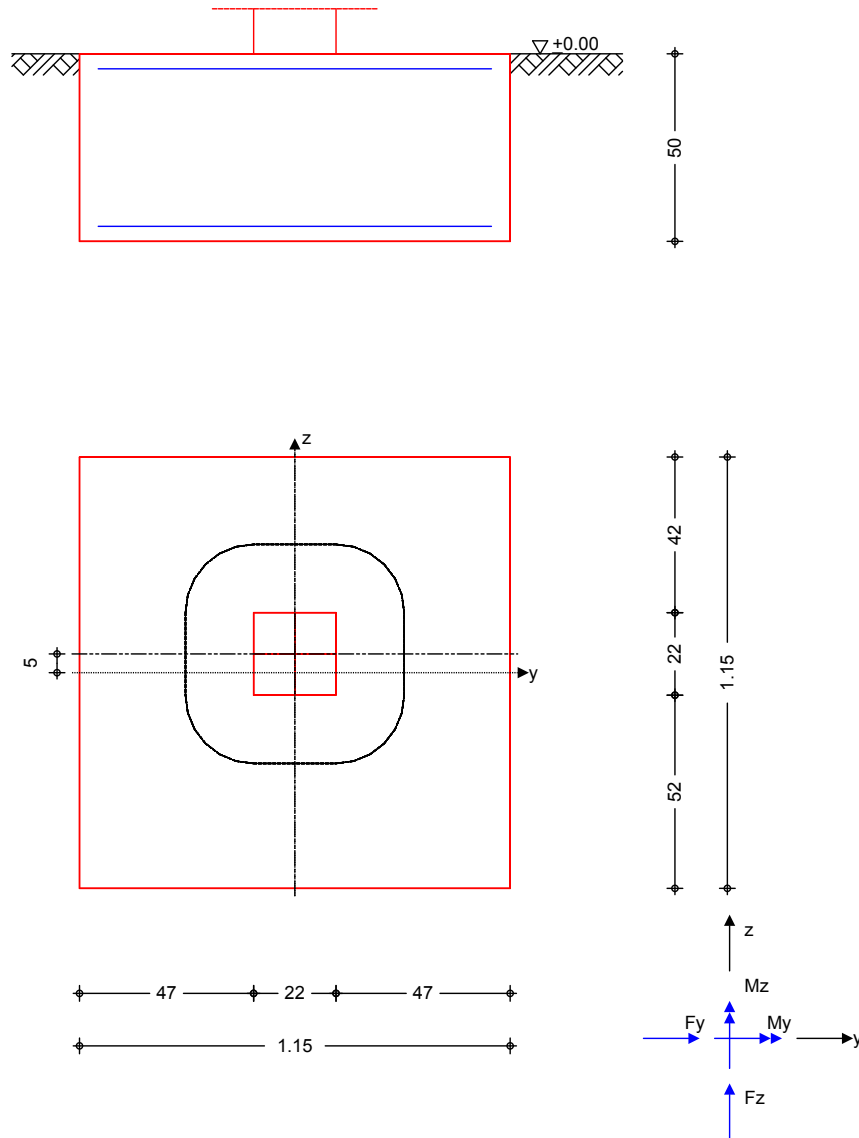
Bewehrung: Q188 geschlossene BüMa
Ø12/25 oben + unten(kreuzweise)



System

Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

h [m]	zF [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	C 25/30	1.15/1.15
Stützenabmessung		b _{s,y} /b _{s,z} =	22.0 cm
Ausmittigkeit Stütze		e _y =	0.0 cm
		e _z =	5.0 cm



Baugrund	Schicht	h [m]	£ [kN/m³]	£' [kN/m³]	z _k [°]	C _k [kN/m²]
	Boden	999.00	18.0	10.0	25.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	£ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	16.53
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	15.87

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	122.80	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.N	124.46	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'S2', Lager 'A' (Seite 202)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	G _k	G _k	G _k	G _k
GZ EQU	3	BS-P	0.90*Gk	+ 0.90*Gk.Fund2	+ 1.50*Qk.N
GZ SLS: 1. Kernweite	5	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	
GZ SLS: 2. Kernweite	6	BS-P	1.00*Gk	+ 1.00*Gk.Fund	+ 1.00*Qk.N
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	14	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.N	

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	-	33.21	14	0.00	-	33.14	14

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	1.59	1.63
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 338.34 kN

	# _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	# _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.250	4.11	0.58	0.125	2.09	0.58
oben	-	-	-	0.125	2.09	0.58

Bewehrungswahl

mit Betonstahlmatten



Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q424A	y	4.24	4.24

Richtung	Streifen [m]	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00 - 0.19	0.89	4.24
	0.19 - 0.34	1.20 ^V	4.24
	0.34 - 0.48	4.11 ^V	4.24
	0.48 - 0.63	4.11 ^V	4.24
	0.63 - 0.77	4.11 ^V	4.24
	0.77 - 0.91	4.11 ^V	4.24
	0.91 - 1.06	1.20 ^V	4.24
	1.06 - 1.15	0.89	4.24
z	0.00 - 0.14	0.91	4.24
	0.14 - 0.29	1.17 ^V	4.24
	0.29 - 0.43	2.09 ^V	4.24
	0.43 - 0.58	2.09 ^V	4.24
	0.58 - 0.72	2.09 ^V	4.24
	0.72 - 0.86	2.09 ^V	4.24
	0.86 - 1.01	1.17 ^V	4.24
	1.01 - 1.15	0.91	4.24

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q188A	y	1.88	1.88

Richtung	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00	1.88
z	1.06 ^V	1.88

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	45.50	cm
Längsbewehrungsgrad	$7_{l,z}/7_{l,y} =$	0.09 / 0.09	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$7_l =$	0.09	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} =$	0.40	d

Rund-schnitt	Ek [-]	ξ [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	$90d$ [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	18	1.10	2.02	352.5	291.9	3126.2	261.2

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	# [-]
U_{crit}	18.2	2.02	0.312	1.876	2.627	0.17

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		#
		[-]
Kippen	OK	0.08
Sohldruck	OK	0.98
Gleiten	OK	0.00

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		#
		[-]
1. Kernweite	OK	0.23
2. Kernweite	OK	0.12



Pos. F3 **Stahlbeton-Einzelfundament zentrisch belastet**

Gewählt: c25/30 $l/b/h= 100/100/50$ cm

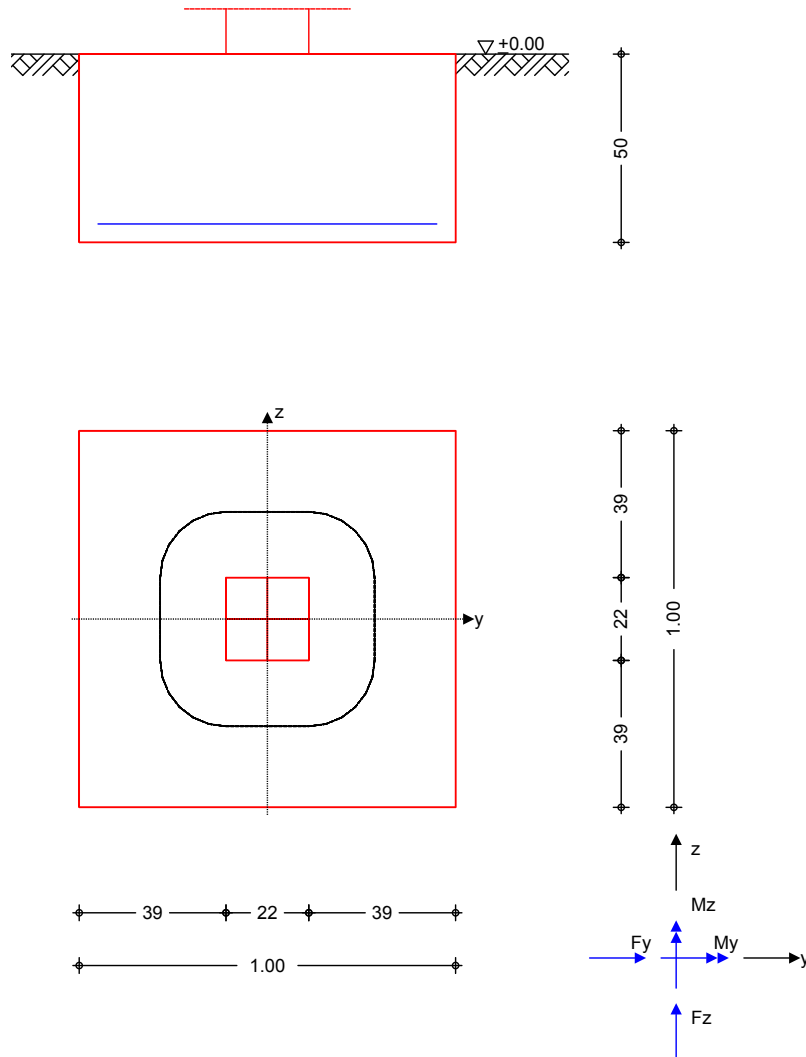
Bewehrung: Q188 geschlossene BüMa
Ø12/25 oben + unten(kreuzweise)



System

Einzelfundament

M 1:20



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

h	z _F	Material	b _y /b _z
[m]	[m]	[-]	[m]
0.50	0.50	C 25/30	1.00/1.00

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z} = 22.0$ cm

Baugrund

Schicht	ε	ε'	α _k	c _k
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]
Boden	18.0	10.0	25.0	0.0

Belastungen



Eigengewicht

EW	Kommentar	£ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	12.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	12.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F _x [kN]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _y [kN]	F _z [kN]
(a) Gk	104.06	0.00	0.00	0.00	0.00
(b) Qk.N	106.01	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. 'ST2' F (Fz), Gk (max) 104.057 = 104.06 kN

(b) aus Pos. 'ST2' F (Fz), Qk.N (max) 106.009 = 106.01 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	1.35*G _k	1.35*G _k	1.50*Q _k
GZ GEO-2	6 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Fundament	12 BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.N
GZ STR: Durchstanzen	16 BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.N	

**Bemessung (GZT)
 Biegebemessung**

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt
 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	-	22.78	12	0.00	-	22.78	12

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A _{sy} [cm²]	A _{sz} [cm²]
unten	1.12	1.19
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
 aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 285.00 kN

	# _y [-]	a _{sy,min} [cm²/m]	b _{effz} [m]	# _z [-]	a _{sz,min} [cm²/m]	b _{effy} [m]
unten	0.125	1.75	0.57	0.125	1.87	0.57
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstahlmatten und -stäben

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10



gewählt	Verlegerichtung	a_{sy} [cm ² /m]	a_{sz} [cm ² /m]
Q188A	y	1.88	1.88

Richtung	Streifen [m]	erf a_s [cm ² /m]	vorh a_s [cm ² /m]
y	0.00 - 0.12	0.80	1.88
	0.12 - 0.25	1.20 ^V	1.88
	0.25 - 0.38	1.75 ^V	1.88
	0.38 - 0.50	1.75 ^V	1.88
	0.50 - 0.62	1.75 ^V	1.88
	0.62 - 0.75	1.75 ^V	1.88
	0.75 - 0.88	1.20 ^V	1.88
	0.88 - 1.00	0.80	1.88
z	0.00 - 0.12	0.86	1.88
	0.12 - 0.25	1.28 ^V	1.88
	0.25 - 0.38	1.87 ^V	1.88
	0.38 - 0.50	1.87 ^V	1.88
	0.50 - 0.62	1.87 ^V	1.88
	0.62 - 0.75	1.87 ^V	1.88
	0.75 - 0.88	1.28 ^V	1.88
	0.88 - 1.00	0.86	1.88

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe		d =	43.70	cm
Längsbewehrungsgrad	$\gamma_{l,z}/\gamma_{l,y} =$	0.04 /	0.04	%
mittl. Längsbewehrungsgrad		$\gamma_l =$	0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt		$a_{crit} =$	0.40	d

Rund-schnitt	Ek [-]	ξ [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	g_{0d} [kN/m ²]	A [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	16	1.05	1.98	299.5	299.5	2982.2	210.2

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	# [-]
U_{crit}	17.5	1.98	0.255	1.899	2.659	0.13

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	# [-]
Kippen	OK 0.00
Sohldruck	OK 1.00
Gleiten	OK 0.00



Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		#
		[-]
1. Kernweite	OK	0.00



Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin

2021 – 70

Seite

*Bei Zahlung und Schrift-
verkehr bitte stets angeben*

SB

SCHLUSSBLATT

BAUHERR: Alexander Straub
Denkmalstrasse 8
63589 Linsengericht

PROJEKT: Nutzungsänderung und Errichtung
von 51 Wohnheiten
Straße der Jugend 17
19399 Dobbertin


AUFSTELLER:

ITE Ingenieurgesellschaft
Frankfurt




ITE Ingenieurgesellschaft mbH
Tragwerksplanung & Energieberatung
Günthersburgallee 16b 60316 Frankfurt

Frankfurt, den 17.11.2021



Dipl.-Ing. Thorsten Schamma



M.Sc. Saad Alabdullah