

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Statische Berechnung

Bezeichnung : Neubau eines Einfamilienwohnhauses und Errichtung
einer Einzelgarage
Riedenweg 56
28876 Oyten

Bauherr : Eheleute Biranavi u. Vijyanthar Vijayanantharajah
Einsteinstraße 30
28309 Bremen

aufgestellt : Dr. Zimmer Architekten & Ingenieure GbR
Dr.-Ing. Johann Zimmer
Tragwerksplaner IngkN Nr.: 15739
Sachbearbeiter:
Ingenieur, k.t.n. (Kandidat der technischen Wissenschaften)
Sergii Skrebtsov
Hein-Bredendiek-Str. 15
26131 Oldenburg

Tel: 0441- 361892-0
Fax: 0441- 361892-29

Datum : 02.05.2022

Die Berechnung umfasst 95 Seiten sowie
Positions- und Bewehrungspläne

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Inhaltsverzeichnis

Seite:

Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis	2
Grundlagen der statischen Berechnung	3
Allgemeine Hinweise	4
Systembeschreibung / Konstruktion	5
Lastannahmen	9
Abschnitt 1: Dachkonstruktion	20
Pos. 1.01: Sparren	21
Pos. 1.01a: Sparren	27
Pos. 1.02: Zange	32
Pos. 1.02a: Zange	33
Pos. 1.03: Mittelpfette	34
Pos. 1.04: Mittelpfette	35
Pos. 1.05: Mittelpfette	37
Pos. 1.06: Gaubenwände	39
Abschnitt 2: Bauteile im EG	41
Pos. 2.01: EG-Decke	42
Pos. 2.01a: Durchstanznachweis	62
Pos. 2.01b: Fenstersturz (deckengleich)	66
Pos. 2.01c: Fenstersturz (deckengleich)	70
Abschnitt 3: Gründung	75
Pos. 3.01: Sohlplatte	76
Pos. 3.02: Streifenfundamente unter Aussenwänden	91
Abschnitt 4: Garage	92
Pos. 4.01: Holzbalken	93
Pos. 4.02: Torsturz-Ringbalken	94
Pos. 4.03: Sohlplatte	94
Pos. 4.04: Streifenfundament	94
Schlußbemerkung	95

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Grundlagen der statischen Berechnung

Entwurfsplanung

Entwurfsverfasser: Dipl.-Ing. Thomas Manske
Kastanienweg 44
28865 Lilienthal

Zeichnungen vom 19.01.2022, M 1:100

Baustoffe

Beton: C20/25, C25/30
weitere Betonfestigkeitsklassen sowie Expositionsklassen
innerhalb der Statik bzw. Positions- und Bewehrungsplänen

Betonstahl: BSt. 500 S+M (A)

Profilstahl: S 235

Bauholz: NH, S10 / C24

Mauerwerk: Aussenwände :
Porenbeton G2 / DM (PPW 2/0,4); Rohdichteklasse 0,50; $\sigma_o = 0,60 \text{ MN/m}^2$
Innenwände:
Porenbeton G6 / DM (PPW 6/0,65); Rohdichteklasse 0,70; $\sigma_o = 1,40 \text{ MN/m}^2$

Wärmedämmstoffe: Die exakten Wärmedämmdicken und Materialien sind dem Wärmeschutznachweis zu entnehmen

Berechnungsgrundlagen:

Die zur Zeit gültigen amtlichen technischen Bestimmungen.

DIN-EN 1991-2012	Lastannahmen
DIN-EN 1992-2015	Beton und Stahlbeton
DIN-EN 1993-2012	Stahlbau
DIN-EN 1995-2015	Holzbauwerke
DIN-EN 1996-2015	Mauerwerk
DIN-EN 1997-2012	Grundbau

Maßgebend sind die DIN-Vorschriften in der jeweils neuesten, gültigen Fassung, sowie bauaufsichtlichen Zulassungen, ebenfalls in der neuesten gültigen Fassung.

Literatur:

Betonkalender
Mauerwerkskalender
„Schneider“-Bautabellen, 24. Auflage, 2020
Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln 35. Auflage, 2015
Weitere Literaturhinweise innerhalb der statischen Berechnung

Software:

Statikprogramme	Friedrich+Lochner
CAD	Allplan Nemetschek AG
Texte / Bemerkungen	Statikeditor BauText

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Baugrund:

Bodengutachten

Es liegt folgendes Baugrunduntersuchung vor:
Riedenweg 52a, 28876 Oyten
vom 07.02.2022
erstellt durch: Erdbaulabor Strube, Dipl.-Geol. K.-H. Strube
Häherweg 1
26209 Sandhatten
Laut dem geotechnischen Bericht:
Bodenpressung 200 kN/m²
zul. Bettungsziffer: 35,00 MN/m³
Einzel- und Streifenfundamente / Bodenplatte

Gründung:

Die einwandfreie und gleichmäßige Beschaffenheit des Baugrundes und die Zulässigkeit der auftretenden Baugrundbelastungen müssen örtlich vom verantwortlichen Bauleiter geprüft werden. Abweichungen von diesen Annahmen sind dem Aufsteller der statischen Berechnung unverzüglich mitzuteilen. In Zweifelsfällen muss ein Bodengutachter eingeschaltet werden.

Allgemeine Hinweise

Es darf nur nach vom Bauherrn, bzw. seinen Vertretern (beispielsweise dem Architekten), dem Aufsteller dieser statischen Berechnung und des zuständigen Prüfsachverständigen freigegebener Unterlagen gearbeitet werden. Die Bauausführung ist durch das Unternehmen in geeigneter Form vorzubereiten und durch Eigenkontrolle zu sichern. Der Aufsteller dieser statischen Berechnung und der zuständige Prüfsachverständige sind an allen aus Sicht der Tragwerksplanung relevanten Punkten vor Fertigstellung zu informieren! Des Weiteren gelten die Vorgaben des Prüfsachverständigen!

Bei Unklarheiten bitten wir zudem um Benachrichtigung und stehen den Bauausführenden jederzeit gerne zur Verfügung.

In dieser statischen Berechnung nicht nachgewiesene Geländer sind entweder durch eine Typenstatik des Herstellers oder zusätzliche Nachweise der Lieferfirma zu sichern. Gerne unterstützen wir die Bauausführenden auch durch ergänzende statische Nachweise.

Bestandteil dieser statischen Berechnung sind alle wesentlichen und für die Standsicherheit erforderlichen Nachweise. Nicht bemessene Anschlüsse müssen von der ausführenden Firma fachgerecht, unter Berücksichtigung der statischen Werte ausgebildet werden.

Die statische Berechnung ist, soweit in den Berechnungen nicht ausdrücklich ausgewiesen, nur für den betrachteten Bauzustand gültig. Anderweitige Zwischenzustände und Baubehelfe sind nicht Bestandteil dieser statischen Berechnung.

Die Überwachung der Bauausführung ist gemäß Auftragserteilung nicht Sache des Unterzeichners. Der Auftraggeber übernimmt diese Aufgaben selbst, oder beauftragt hierfür eine fachkundige Person.

Bei Abweichungen der statischen Berechnung oder der Positionspläne von den o.g. Eingabeplänen sind für die Ausführung der tragenden Bauteile die Angaben der statischen Unterlagen maßgebend.

Bei der Bearbeitung der Werk- und Detailpläne sind die Angaben der bauphysikalischen Nachweise zu beachten.

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Systembeschreibung / Konstruktion

Baubeschreibung und Nutzung:

Beim geplanten Bauvorhaben handelt es sich um den Neubau eines Einfamilienwohnhauses und einer Garage. Das Gebäude ist eingeschossig mit ausgebautem Dachgeschoss und ist nicht unterkellert.

Dachkonstruktion:

Die Dachkonstruktion besteht aus einem Satteldach mit 48° Dachneigung.

Die Dachkonstruktionen sind durch Stahlanker mit einem Nettoquerschnitt von mind. 1,2 cm² (Flachstahlanker mind. 4 mm dick, Rundstahlanker mind. Ø14 mm) im Eckbereich in Abständen maximal 1 m und im Randbereich maximal 2 m mit der Unterkonstruktion zu verbinden. Die durch die Verankerung erfassten Bauteile müssen je Anker mind. 450 kg wiegen. Bei Verankerung im Mauerwerk müssen die Anker in entsprechender Tiefe liegende waagerechte Bewehrungsstäbe oder Splinte umfassen. Bei Verankerung in Stahlbetonteilen sind die Anker möglichst vor dem Betonieren mit ausreichenden Haftlängen nach DIN 1045 einzubauen; werden sie nachträglich eingesetzt, so müssen sie genügend tief liegende Bewehrungsstäbe umfassen (z. B. bei Platten mind. 10 cm, sonst mindestens 15 cm tief). Verankerungen durch Bolzen, die mit Bolzensetzwerkzeugen in Massivbauteile eingeschossen werden, sind unzulässig.

Alle Holzbauteile sind untereinander ausreichend zu befestigen. Alle Konstruktionsteile müssen durch Holzverbinder, Laschen und Bolzen kraftschlüssig verbunden werden (zug-, druck- und schubfest).

Die Längsstabilität nach EC-5 (DIN-EN 1995-2015) ist durch auf die Sparren genagelte Ripsenbandstähle Querschnitt 40/2mm (verzinkt), Befestigung je Kreuzungspunkt 2 Kammnägeln 4,0/50mm, nach Angaben der Bauleitung auszuführen. Mindestens jeder dritte Sparren ist an seinen Auflagerpunkten – außer der allgemeinen Befestigung durch Sparrennägeln – zusätzlich durch Laschen, Zangen, Bolzen oder Sonderbauteile (z.B. Stahlblechformteile, die durch Nagelung befestigt werden) mit den Pfetten zu verbinden.

Im Falle einer fehlenden Rauhspundanlage auf den Zangen bzw. Kehlbalken (Scheibenwirkung) ist eine Stabilisierung dieser Ebene durch Auskreuzung mit Hölzern 4/10cm bzw. Ripsenbandstählen vorzusehen.

Ringbalken bzw. Drempelestützen:

Zur Verankerung der Dachkonstruktion im Wohnhaus ist ein Ringbalken über der Außenwände mit dem Betonquerschnitt mind. 15/20 cm vorzusehen. Dabei ist zu beachten, dass der Ringanker auch über die anschließenden an die Außenwand Innenwände mind. um 1,5 m in das Gebäudeinnere einzuführen ist. Alle tragenden Wände, Platten und die Giebel sind durch Ringanker zu sichern. Es sind mindestens zwei durchlaufende Stäbe Ø10 anzuordnen.

Alternativ können Drempelestützen in den Traufenseiten betoniert werden. Die Drempelestützen sind wie Stahlbeton-Aussteifungsstützen auszuführen (wenn nichts anderes nachgewiesen ist), Abstand der ersten Drempelestütze ca. 0,5 m von der Gebäudeecke, weiter max. 2,0 m.

Trägerauflager:

Die angegebenen Auflagerbreiten sind unbedingt zu beachten.

Montageunterstützungen:

Sämtliche Montageunterstützungen sind erst nach dem vollständigen Erhärten des Betons zu entfernen.

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten**Statische Berechnung****Mauerwerkswände:**

Zweischaliges Mauerwerk (Außenwände),

hier: Hinterlüftung, Abfangung und Verankerung der Verblenderschale,

Maßgebend ist EC-6 (DIN-EN 1996-2015). Die Lüftungsöffnungen sollen auf 20 m² Wandfläche (einschließlich Fenster und Türen) eine Querschnittsfläche von 150 cm², jeweils unten und oben, haben.

Die unterschiedlichen Verformungen der Außen- und Innenschale sind zu beachten (Trennung der Außen- und Innenschale an den Berührungspunkten -Fenster und Türanschlüsse durch Sperrschichten).

Die freie Beweglichkeit der Außenschale muss in waage- und senkrechter Richtung gewährleistet sein

(Dehnungsfugen). Gemäß DIN-EN 1996-2015 müssen die Mauerwerksschalen auf jedem m² durch mindestens 7,

bzw. in Windzone 4 und auf den Inseln, bzw. der Küste der Nord- und Ostsee 8-9 Mauerwerksverbindern aus nichtrostendem Stahl **flachhergestellten Luftschichtankern** (nach Zulassung für Dünnbettmörtel) je m²

Wandfläche zu verbinden. Der vertikale Abstand der Anker soll höchstens 500 mm, der horizontale Abstand höchstens 750 mm betragen. An allen freien Rändern müssen zusätzlich mindestens 3 Anker je m Randlänge eingebaut werden.

Aussparungen und Schlitz:

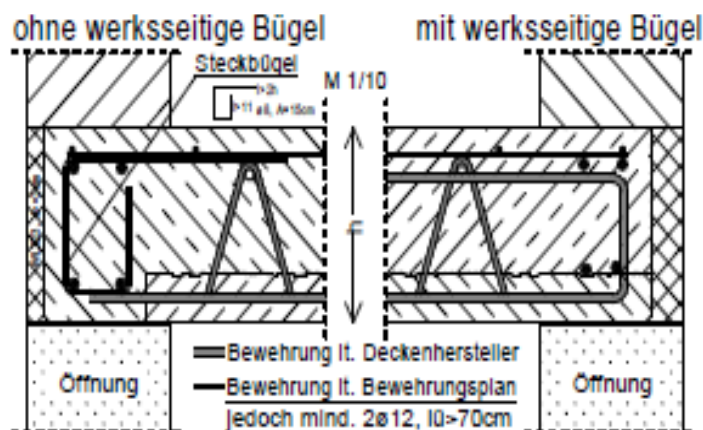
Aussparungen und Schlitz können das Tragverhalten von Bauteilen erheblich beeinträchtigen. Beim Mauerwerk dürfen die in DIN-EN 1996-2015 festgelegten Grenzen nicht überschritten werden. Bei allen übrigen, zur Tragkonstruktion gehörenden Bauteilen, ist die erstmalig Einplanung oder die Veränderung tragender Querschnitte mit dem Aufsteller der statischen Berechnung vor Baubeginn bzw. vor Ausführung abzustimmen.

Geschossdecken:

Die EG-Geschossdecke wird als Stahlbetondecke auf Filigranplatten hergestellt. Die DG-Decke ist als Holzbalkendecke auszuführen.

Die Dachdeckenstirnfläche, Ringanker etc. sollten eine außenseitige Wärmedämmung mit einem Dämmwert von mind. 2,5 m² *K/W (DIN 4108 Bbl 2: 2019-06, mind. 10 cm Dämmung der Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035) erhalten, die an die Wärmedämmschicht des Dachaufbaus direkt anschließt.

Bei der Umrechnung der hier gerechneten Vollbetondecke in eine Filigrandecke sind größere Verschiebungen und Umlagerungen in den Schnittgrößen von dem Fertigteilhersteller zu berücksichtigen. Die günstige Wirkung einer Drillsteifigkeit darf nur dann in Rechnung gestellt werden, wenn sich innerhalb des Drillbereichs keine Stoßfuge in der Fertigteilplatte befindet. Die Berechnung und konstruktive Durchbildung von Filigrandecken als Verbunddecken-Platten ist in der DIN-EN 1992-2015 und den Zulassungen der Deckenhersteller geregelt. Die Lastfälle Transport, Fertigung, Einbau sowie andere fertigteilspezifische Lastfälle sind vom Hersteller zu berücksichtigen. Bei der Ausführung von Unter- und Überzügen ist darauf zu achten, dass der Ober-/Unterzug in einem Zug mit dem Betonieren der Decke zu betonieren ist.



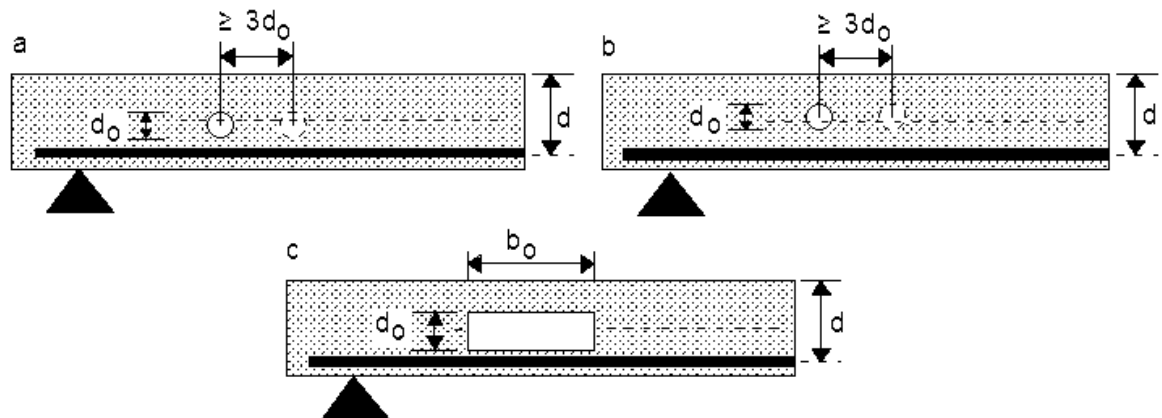
Bezüglich der Bewehrung deckengleicher Unterzüge gibt es regionale Unterschiede. Teilweise werden die die Unter- und Bügelbewehrung bereits in die Filigranplatten eingearbeitet (Bild oben). In anderen Regionen ist

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten**Statische Berechnung**

dies wiederum nicht der Fall. Die konkrete Abmessung von Durchbrüchen für Schornsteine oder Treppenöffnungen usw. ergibt sich ausschließlich aus der aktuellen Architektenplanung und nicht aus den Positions- bzw. Bewehrungsplänen dieser Statik. Das gleiche gilt für die Anschlussbewehrung von (Drempel-)stützen, deren Längen ebenfalls ausschließlich aus der Architektenplanung abzuleiten sind. Decken werden in der Regel mit Filigranplatten hergestellt. Der Nachweis der Querkrafttragfähigkeit ist insoweit durch das Fertigteilwerk zu erbringen, wobei die berechnete Querkraft der Deckenberechnung entnommen werden kann.

Verlegung der Lüftungsleitungen in Stahlbetondecken

Diese sind so zu verlegen, dass der Abstand der Leitungen untereinander mindestens dem 3-fachen Leitungsdurchmesser entspricht. Bezüglich der Querkraft wird empfohlen, sich bei der Deckenbemessung im Bereich von Lüftungsleitungen an den Vorgaben des DAfStb Heftes 525, Ausgabe 2010, Abschnitt 10.3.3 zu orientieren.



- a) runde Öffnungen, Zugseite unter Schwerelinie: $0,2 = d_o / d = 0,5$
 b) runde Öffnungen, Druckseite über Schwerelinie: $0,2 = d_o / d = 0,5$
 c) rechteckige Öffnung: $b_o / d_o < 5$

Massive Deckenplatten zweischaliger Dächer auf tragendem Mauerwerk sollten bei Bauteillängen über 12 m verschiebbar aufgelagert werden, wenn nicht die Unschädlichkeit der Längenänderungen rechnerisch nachgewiesen wurde oder wenn nicht durch Gebäudedehnungsfugen die Bauteillängen unterteilt werden.

Bei einer verschiebbaren Auflagerung muss auf tragenden Wänden ein Ringbalken ausgeführt werden.

Nichttragende Wände müssen dabei von der Decke getrennt werden.

Die Flächen der Gleitfuge sollten mit besonderer Sorgfalt geglättet werden. Die verwendete Gleitfolie sollte z. B. durch zusätzliche Elastomerlagerstreifen, die verbleibenden Unebenheiten ausgleichen können.

Innen- und Außenputz muss im Bereich der Gleitfuge getrennt werden. Die Außenfuge ist so zu überdecken, dass eindringende Niederschlagsfeuchte vermieden wird.

EG-Sohle:

elastisch gebettete Bodenplatte.

Gebäudeaussteifung / Stabilisierung:

Die Gebäudestabilität ist durch ausreichend vorhandene Wände und Stahlbeton- und Holzbalkendecken gewährleistet.

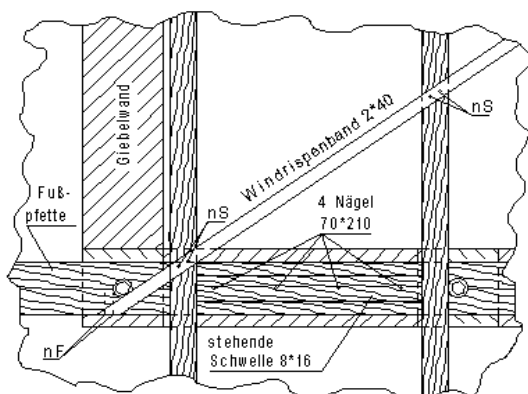
Gemäß DIN-EN 1996-2015 kann auf einen rechnerischen Nachweis der räumlichen Steifigkeit verzichtet werden, wenn die Lasten aus Wind und Zwang durch eine ausreichende Anzahl an Aussteifungen, Decken mit Scheibenwirkung, Ringankern und Ringbalken offensichtlich erfüllt ist. Die Aussteifung des Daches erfolgt über

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

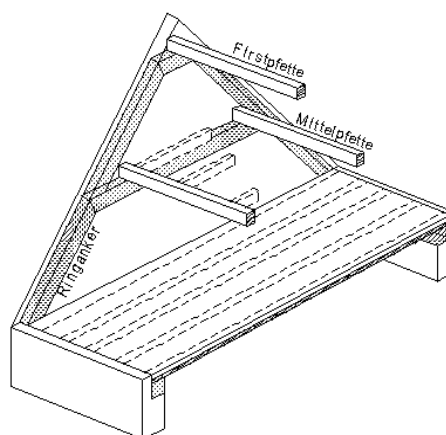
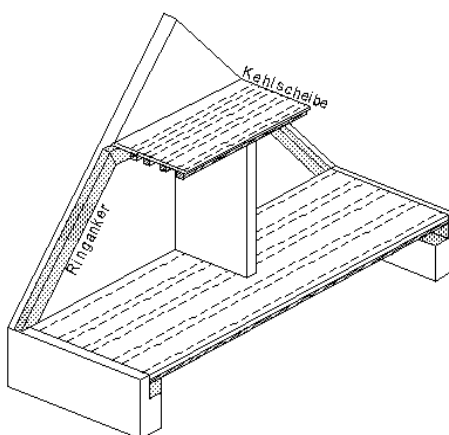
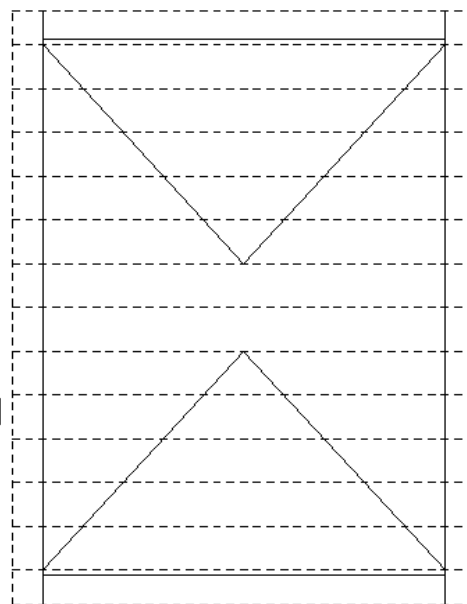
beidseitig, diagonal aufgenagelte Rispenbänder, welche pro Sparren mit Kammnägeln zu befestigen sind. An den Fußpunkten sind die Rispenbänder ebenfalls kraftschlüssig mit Kammnägeln an den Fußpfetten zu verankern. Die Anzahl der erforderlichen Kammnägeln ist der nachstehenden Tabelle bzw. der Zeichnung zu entnehmen. Freistehende gemauerte Giebelwände sind ohne Ausstattung nur bedingt standsicher und sind insoweit gemäß DIN-EN 1996-2015 mit dem ausgesteiften Dachstuhl zug- und druckfest zu verankern. Die Horizontallasten werden über die auf den (Giebel-)Wandscheiben liegenden Mittelpfetten, die mittels Flacheisen 5*50 und Bolzen (mind. M14) mit dem Ringanker verbunden sind, direkt abgeleitet. Die vorzugsweise aus OSB-Platten bestehende Beplankung des Spitzbodens ist als Scheibe auszubilden. Die Ringanker/Ringbalken sind jeweils unter den Balken- und Sparrenlagen anzuordnen, in jede tragende Wand mindestens 1,5 Meter einzubinden und im Giebelbereich in die Giebelschrägen herunterzuführen.

Durch Lage und Anzahl der Innenwände sowie der Stahlbetondecke(n) kann das Gebäude als hinreichend ausgesteift angesehen werden. Tragende Innenwände des Dachgeschosses, die als Pfettenauflager dienen, sind im oberen Wandbereich unterhalb dieser Auflager mit einem Betonbalken abzuschließen. Alternativ kann auch ein wandbreiter, in Zementmörtel gelagerter Fertigteilsturz (z.B. KASA) verwendet werden. Bei der Auflagerung von Kehlbalcken auf die Innenwände, ist die horizontale Verschieblichkeit durch Einbau von Gleitlagern sicherzustellen.



Windrispenband an Sparren mit BMF Formteil annageln

Dachneigung		30°	35°	40°	45°	50°
Hausbreite						
8,0 m	nF	4	4	4	5	6
	nS	2	2	2	2	2
10,0 m	nF	5	5	6	8	9
	nS	2	2	2	2	3
12,0 m	nF	6	8	9	11	2 Bänder
	nS	2	2	3	3	erford.



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Anschluss der gemauerten Giebelwand an die aussteifende Kehlscheibe

Anschluss der gemauerten Giebelwand an die aussteifenden Dachpfetten

Stahlbeton-Aussteifungsstützen (falls erforderlich - s. Positionspläne) sind 15/20 cm auszuführen und mit 4Ø12 und Bügeln Ø6/15 cm zu bewehren.

Lastannahmen

gemäß DIN-EN 1991-2010

Allgemein

Die Bauteileigengewichte werden entsprechend der Wichte der angesetzten Materialien bzw. nach Herstellerangaben angesetzt.

Ständige Lasten und Nutzlasten

LASTEN - DACHKONSTRUKTIONEN bezogen auf Dachfläche

Schichtenaufbau

d_0 γ g_0
[cm] [kN/m³] [kN/m²]

Dach Wohnhaus

Dachpfanne			0.55
Dämmung	24.0	0.40	0.10
Holzkonstruktion 0.06*0.24*1.00/0.80	0.018	4.20	0.08
Gipskartonplatte	1.2	12.00	0.14

			$g_0 = 0.87$

Nutzlast: Photovoltaikanlage $n_0 = 0.20 \text{ kN/m}^2$

Regelschneelast $s_0 = 0.85 \text{ kN/m}^2$ Grundfläche

Dach Garage

Kiesbett	5.0	15.00	0.75
Bitumendachbahn			0.15
OSB-Platte	2.2	6.00	0.13
Holzkonstruktion	4.0	6.00	0.24

			$g_0 = 1.27$

Regelschneelast $s_0 = 0.85 \text{ kN/m}^2$ Grundfläche

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten**Statische Berechnung****LASTEN - DECKENKONSTRUKTIONEN bezogen auf Grundfläche**

Schichtenaufbau

d ₀	Gamma	g ₀
[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]

EG-Decke

Fliesen	1.0	18.00	0.18
Zementestrich	6.0	22.00	1.32
Trittschalldämmung	5.0	0.40	0.02
Stahlbeton	20.0	25.00	5.00
			g ₀ = 6.52

Verkehrslast p₀ = 1.50 kN/m²g₀+p₀ = 8.02**DG-Decke**

Rauhspund	2.2	6.00	0.13
Dämmung	24.0	0.40	0.10
Holzkonstruktion 0.06*0.24*1.00/0.80	0.018	4.20	0.08
Rigipsplatte	1.3	12.00	0.15
			g ₀ = 0.46

Verkehrslast p₀ = 1.00 kN/m²g₀+p₀ = 1.46**LASTEN - WANDKONSTRUKTIONEN**

Schichtenaufbau

d ₀	Gamma	g ₀
[cm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]

Außenwand

Kalkzementputz	1.5	22.00	0.33
Porenbeton PPW 2/0,4	17.5	5.00	0.88
Dämmung	14.0	0.40	0.06
Verblender	11.5	18.00	2.07
			g ₀ = 3.33

Innenwand (11,5 cm)

Kalkzementputz beiderseits	3.0	22.00	0.66
Porenbeton PPW 6/0,65	11.5	7.50	0.86
			g ₀ = 1.52

Innenwand (17,5 cm)

Kalkzementputz beiderseits	3.0	22.00	0.66
Porenbeton PPW 6/0,65	17.5	7.50	1.31
			g ₀ = 1.97

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten****Statische Berechnung****Wind- und Schneelasten**

Lasten aus Wind und Schnee LWS+ 01/22B (FRILO R-2022-1/P08)

System**Basiswerte**

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

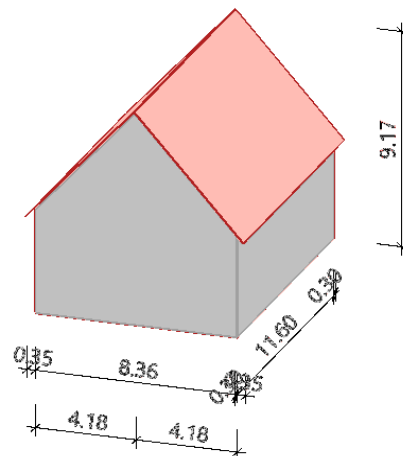
Gemeinde 28876 Oyten
Geländehöhe $h_{NN} = 12.00$ m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 2
Geländekategorie Mischkategorie Binnenland
(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

Beiwerte

$C_{esl} = 2.300$ Faktor für Schneetraufast $k = 0.40$

Geometrie Satteldach

Gebäudehöhe $h = 9.17$ m
Gebäuelänge $l = 11.60$ m
Gebäudebreite $b = 8.36$ m
 $b_{li} = 4.18$ m $b_{re} = 4.18$ m
mit Satteldach
Dachneigung $\alpha_{li} = 48.0^\circ$ $\alpha_{re} = 48.0^\circ$
Überstand $\ddot{u}_{li} = 0.35$ m $\ddot{u}_{re} = 0.35$ m
Überstand $\ddot{u}_1 = 0.30$ m $\ddot{u}_2 = 0.30$ m
Dachbreite/länge $dx = 9.06$ m $dy = 12.20$ m
Abstand Schneefanggitter $a_{li} = 0.00$ m $a_{re} = 0.00$ m

Grafik**Lasten**

Bodenschneelast $s_k = 0.85$ kN/m²
Basiswindgeschwindigkeit $v_{b0} = 25.0$ m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b0} = 0.39$ kN/m²
Referenzhöhe $z_e = 9.17$ m
Geschwindigkeitsstaudruck $q_{p,0}(h) = 0.65$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_{p,90}(h) = 0.65$ kN/m²
Geschwindigkeitsstaudruck $q_{p,90}(b) = 0.63$ kN/m²

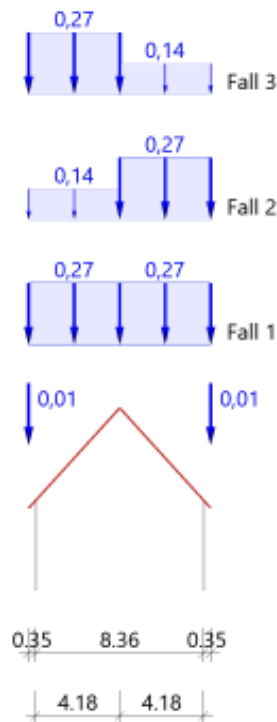
**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

Sit	μ_{li}	μ_{re}	μ_{li}^*	μ_{re}^*	Fall (I) S_{li} [kN/m²]	S_{re} [kN/m²]	Fall (II) S_{li} [kN/m²]	S_{re} [kN/m²]	Fall (III) S_{li} [kN/m²]	S_{re} [kN/m²]	$S_{e,li}$ [kN/m]	$F_{s,li}$ [kN/m]	$S_{e,re}$ [kN/m]	$F_{s,re}$ [kN/m]
P/T	0.32	0.32	0.32	0.32	0.27	0.27	0.14	0.27	0.27	0.14	0.01		0.01	
excp	0.32	0.32	0.32	0.32	0.63	0.63	0.31	0.63	0.63	0.31	0.05		0.05	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

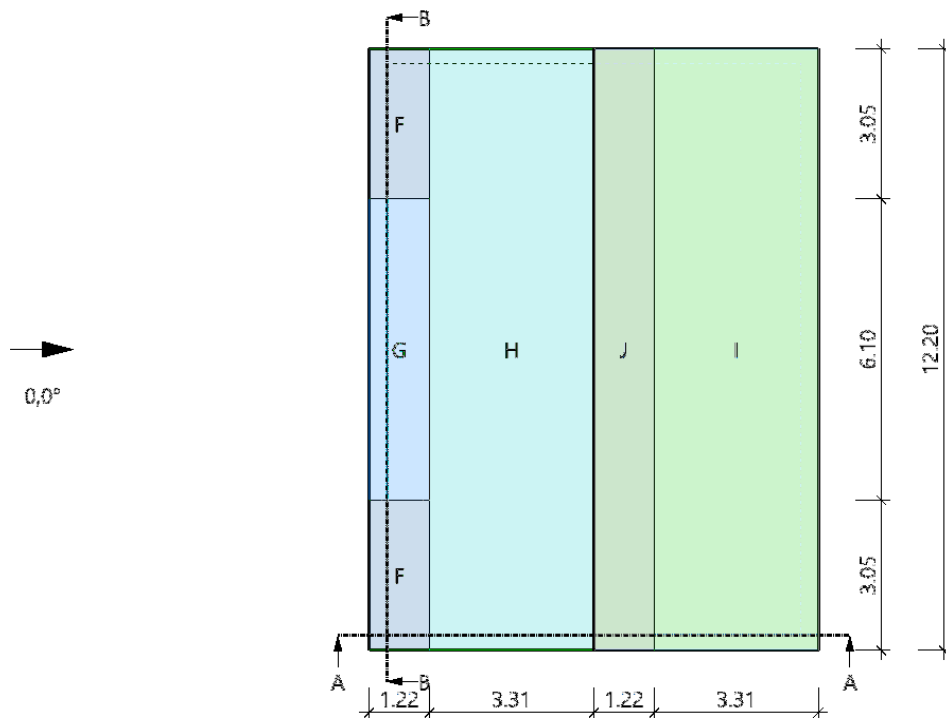
Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Wind

Grafik, 0°, Draufsicht



Tabelle, 0°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite $e = 12.20 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m ²]	$W_{e,10-}$ [kN/m ²]	$W_{e,1+}$ [kN/m ²]	$W_{e,1-}$ [kN/m ²]	I_x [m]	I_y [m]
F	DF links	0.70	0.00	0.70	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00	1.22	3.05
G	DF links	0.70	0.00	0.70	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00	1.22	6.10
H	DF links	0.62	0.00	0.62	0.00	0.40	0.00	0.40	0.00	3.31	12.20
J	DF rechts	0.00	-0.30	0.00	-0.30	0.00	-0.19	0.00	-0.19	1.22	12.20
I	DF rechts	0.00	-0.20	0.00	-0.20	0.00	-0.13	0.00	-0.13	3.31	12.20

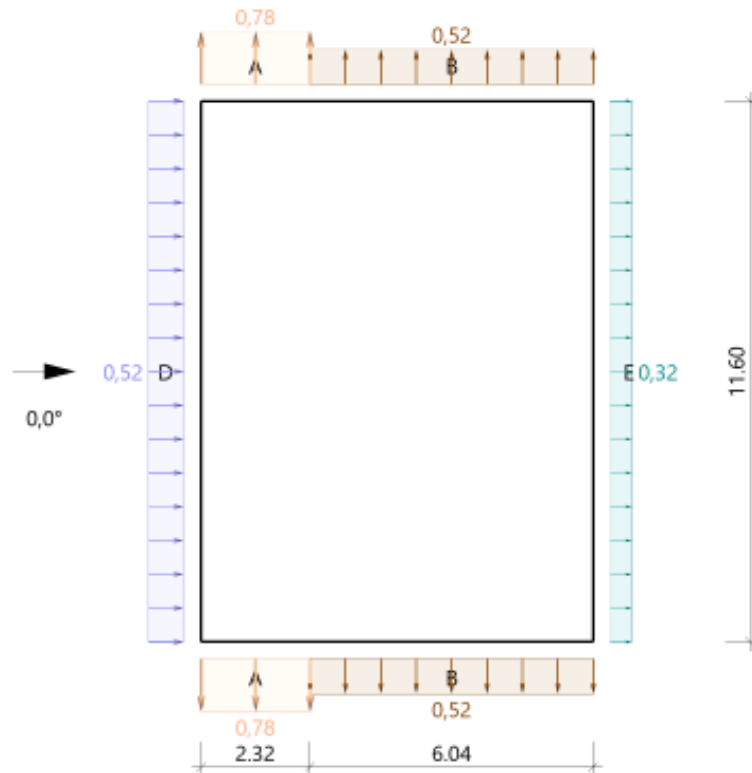
Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 11.60 \text{ m}$

Verhältnis

$h/d = 1.097$

$h/b = 0.791$

$d/b = 0.721$

Bereich	Bauteil	$C_{pe,10+}$	$C_{pe,10-}$	$C_{pe,1+}$	$C_{pe,1-}$	$W_{e,10+}$ [kN/m²]	$W_{e,10-}$ [kN/m²]	$W_{e,1+}$ [kN/m²]	$W_{e,1-}$ [kN/m²]	I_x [m]	I_y [m]
D	¹ Wand links	0.80	0.00	1.00	0.00	0.52	0.00	0.65	0.00		11.60
E	Wand rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.32	0.00	-0.33		11.60
A	Wand vorne ²	0.00	-1.20	0.00	-1.41	0.00	-0.78	0.00	-0.91	2.32	
B	Wand vorne ²	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.52	0.00	-0.71	6.04	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

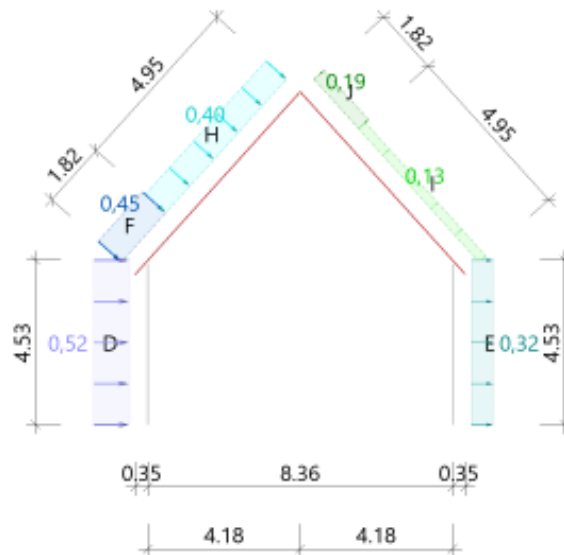
¹ : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe z_e nach Bild 7.4

² : Wand hinten enthält die gleichen Werte

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

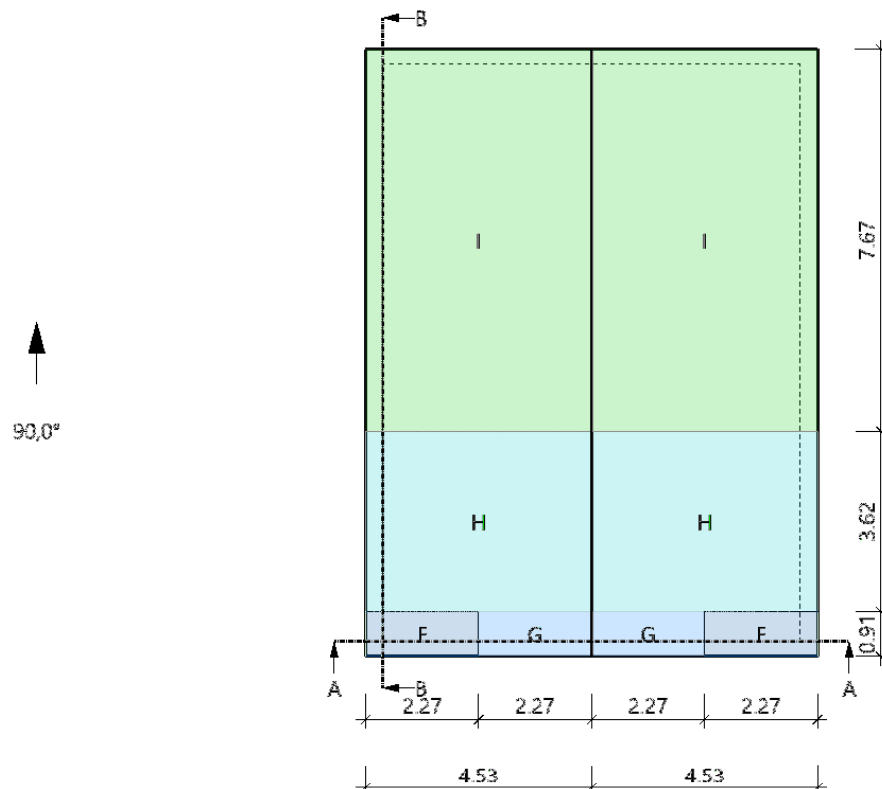
Statische Berechnung

Grafik, 0°, Querschnitt A-A



An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen. Druck- und Soglasten dürfen innerhalb einer Bauteilfläche nicht gleichzeitig angesetzt werden!

Grafik, 90°, Draufsicht



Tabelle, 90°, Draufsicht

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

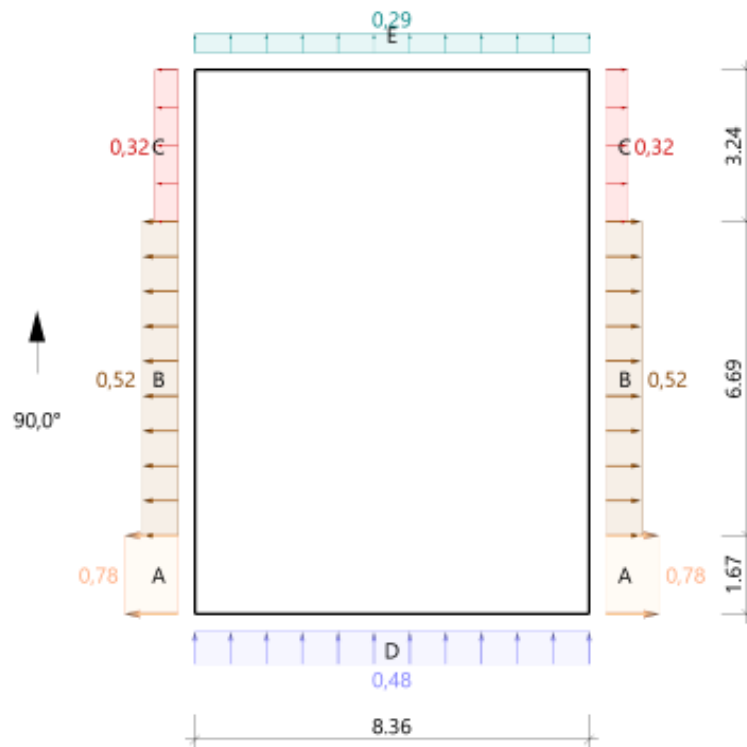
Referenzeinflußbreite $e = 9.06 \text{ m}$

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m²]	We,10- [kN/m²]	We,1+ [kN/m²]	We,1- [kN/m²]	lx [m]	ly [m]
F	DF links	0.00	-1.10	0.00	-1.50	0.00	-0.71	0.00	-0.97	2.27	0.91
G	DF links	0.00	-1.36	0.00	-2.00	0.00	-0.88	0.00	-1.30	2.27	0.91
H	DF links	0.00	-0.88	0.00	-1.16	0.00	-0.57	0.00	-0.75	4.53	3.62
I	DF links	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.32	0.00	-0.32	4.53	7.67
F	DF rechts	0.00	-1.10	0.00	-1.50	0.00	-0.71	0.00	-0.97	2.27	0.91
G	DF rechts	0.00	-1.36	0.00	-2.00	0.00	-0.88	0.00	-1.30	2.27	0.91
H	DF rechts	0.00	-0.88	0.00	-1.16	0.00	-0.57	0.00	-0.75	4.53	3.62
I	DF rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.32	0.00	-0.32	4.53	7.67

Alle Werte sind charakteristische Werte.

An Überständen sind als Windunterströmungen immer die Werte der angrenzenden Wandfläche anzusetzen.

Grafik, 90°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 90°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite $e = 8.36 \text{ m}$

Verhältnis $h/d = 0.791$

$h/b = 1.097$

$d/b = 1.388$

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m²]	We,10- [kN/m²]	We,1+ [kN/m²]	We,1- [kN/m²]	lx [m]	ly [m]
D (>8.36 m)	1 Wand vorne	0.77	0.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.65	0.00	1.46	
D (<=8.36 m)	1 Wand vorne	0.77	0.00	1.00	0.00	0.48	0.00	0.63	0.00	8.36	
E	Wand hinten	0.00	-0.44	0.00	-0.50	0.00	-0.29	0.00	-0.32	8.36	
A	Wand links	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.78	0.00	-0.91		1.67
B	Wand links	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.52	0.00	-0.71		6.69
C	Wand links	0.00	-0.50	0.00	-0.50	0.00	-0.32	0.00	-0.32		3.24

Alle Werte sind charakteristische Werte.

1 : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe z nach Bild 7.4

2 : Wand rechts enthält die gleichen Werte

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten**Statische Berechnung**

$$\begin{aligned} \text{Dachneigung } \alpha_H &= 0,00^\circ \\ \text{Breite } b_1 &= 11,60 \text{ m} \\ \text{Breite } b_{1,2} &= 11,60 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Anbau:} \\ \text{Dachneigung } \alpha_2 &= 2,00^\circ \\ \text{Breite } b_2 &= 3,50 \text{ m} \end{aligned}$$

Schneelastzone:

$$\begin{aligned} \text{Slz: GEW("EN1991/Schneesk"; Slz;)} &= 2 \\ \text{Geländehöhe über Meeresniveau A} &= 12,00 \text{ m} \\ \text{Wichte des Schnees } \gamma &= 2,00 \text{ kN/m}^3 \end{aligned}$$

Formalfaktoren:

$$\begin{aligned} f_1 &= \text{TAB("EN1991/Schneesk"; f1; Slz=Slz)} = 0,25 \\ f_2 &= \text{TAB("EN1991/Schneesk"; f2; Slz=Slz)} = 1,91 \\ f_3 &= \text{TAB("EN1991/Schneesk"; f3; Slz=Slz)} = 1,00 \end{aligned}$$

$$s_k = f_3 * \left(f_1 + f_2 * \left(\frac{A + 140}{760} \right)^2 \right) = 0,326 \text{ kN/m}^2$$

$$s_{k_{\min}} = f_3 * \text{TAB("EN1991/Schneesk"; s_k; Slz=Slz)} = 0,850 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Boden:

$$s_k = \text{MAX}(s_k; s_{k_{\min}}) = 0,850 \text{ kN/m}^2$$

Schneelast auf dem Haupthaus:

$$\mu_{1,H} = \text{WENN}(\alpha_H \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_H > 30; 0,8 * \frac{60 - \alpha_H}{30})) = 0,800$$

$$s_{1,H} = \mu_{1,H} * s_k = \underline{\underline{0,680 \text{ kN/m}^2}}$$

Schneeanhäufung auf einer Länge von:

$$l_s = \text{MIN}(\text{MAX}(2 * h; 5); 15) = 10,00 \text{ m}$$

Schneelast auf dem Anbau:

$$\mu_1 = \text{WENN}(\alpha_2 \leq 30; 0,8; \text{WENN}(\alpha_2 > 30; 0,8 * \frac{60 - \alpha_2}{30})) = 0,800$$

$$s_{re} = \mu_1 * s_k = \underline{\underline{0,680 \text{ kN/m}^2}}$$

Schneelast am Wohngebäude:**Zur Weiterrechnung:**

$$\begin{aligned} \mu_1 &= 0,800 \\ s_{res} &= 0,5 * \mu_1 * s_k * b_{1,2} = 3,94 \text{ kN} \end{aligned}$$

Ermittlung von μ_s :

$$\mu_s = \text{WENN}(\alpha_H > 15; \frac{2 * s_{res}}{s_k * l_s}; 0) = 0,000$$

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

 Statische Berechnung

$$\mu_W = \text{MAX}\left(\text{MIN}\left(\frac{b_1 + b_2}{2 \cdot h}; \frac{\gamma \cdot h}{s_k} - \mu_s\right); \mu_1\right) = 1,510$$

$$\mu_4 = \text{MIN}(\text{MAX}(\mu_W + \mu_s; 0,8); 2,4) = 1,510$$

$$\mu = \text{MAX}(\mu_4; \mu_1) = \underline{\underline{1,510}}$$

$$s_{li} = \mu \cdot s_k = \underline{\underline{1,284 \text{ kN/m}^2}}$$

$$s_{re} = \text{WENN}(b_2 < l_s; \frac{l_s - b_2}{l_s} \cdot (s_{li} - s_{re}) + s_{re}; s_{re}) = \underline{\underline{1,073 \text{ kN/m}^2}}$$

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Abschnitt 1: Dachkonstruktion

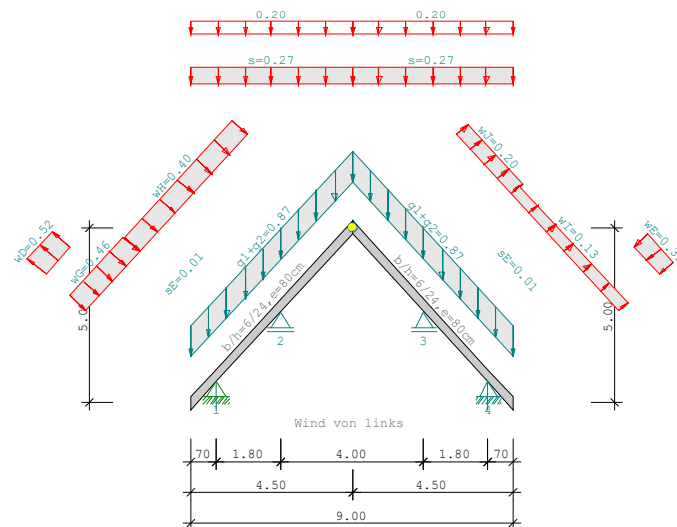
**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 1.01

Pos. 1.01: Sparren

Pfettendach D11 02/2020/E (Frilo R-2022-1/P08)

 BAUSTOFF Nadelholz C24 (EN 338:2016)
Nutzungsklasse 2

SYSTEM Sparren-/Pfettendach
Gfl = Grundfläche, Dfl = Dachfläche

Sparren Feld	Länge Gfl	Länge Dfl	(m)		
Kr li	0.70	1.05	links	48.0 Grad	6/24
Tr.üb	0.70	1.05			
1	1.80	2.69	links	48.0 Grad	6/24
2	2.00	2.99	links	48.0 Grad	6/24
3	2.00	2.99	rechts	48.0 Grad	6/24
4	1.80	2.69	rechts	48.0 Grad	6/24
Kr re	0.70	1.05	rechts	48.0 Grad	6/24
Tr.üb	0.70	1.05			
mit Firstgelenk					

Definitionen der Sparrenaufleger			
Nr	Cx[kN/cm]	Cz[kN/cm]	tv[cm]
1	-1	-1	3.0
2	0	-1	3.0
3	0	-1	3.0
4	-1	-1	3.0

BELASTUNG

Sparren					
Dacheindeckung	g1 =	0.55 kN/m² Dfl	EWGrp	99	
Konstruktion	g2 =	0.32 kN/m² Dfl			
Dachausbau	g3 =	0.00 kN/m² Dfl			
Mannlast Sparren	P =	1.00 kN	DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	EWGrp	8
Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12					
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12					

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.01

Sparren			
Geländeöhe ü.NN	h = 12 m	Firsthöhe	h = 9.17 m
Windanströmbreite	b = 15.00 m		
gewählte Gemeinde	= Oyten		
Windzone '2' / Geländekategorie	'M.kat. Binnenland' / Schneezone '2'		
Regelschneelast	sk = 0.85 kN/m ² Gfl	EWGrp	10
Außergew. Schnee	Cesl = 2.30	EWGrp	120
Schneelast links	si = 0.27 kN/m ² (μ=0.32)		
Schneetraulast li	Se = 0.01 kN/m		
Schneelast rechts	si = 0.27 kN/m ² (μ=0.32)		
Schneetraulast re	Se = 0.01 kN/m		
Windstaudruck	q = 0.65 kN/m ²	EWGrp	9
Einteilung der aerodyn. Bereiche anhand DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12			
Die aerodynamischen Bereiche werden ab der Traufe angesetzt			
Wind von links			
Unterwind	wD = -0.52 kN/m ²		
Windbelastung	wG = 0.46 kN/m ²		
Windbelastung	wH = 0.40 kN/m ²		
Windbelastung	wJ = -0.20 kN/m ²		
Windbelastung	wI = -0.13 kN/m ²		
Unterwind	wE = 0.33 kN/m ²		
Wind von rechts			
Unterwind	wD = -0.52 kN/m ²		
Windbelastung	wG = 0.46 kN/m ²		
Windbelastung	wH = 0.40 kN/m ²		
Windbelastung	wJ = -0.20 kN/m ²		
Windbelastung	wI = -0.13 kN/m ²		
Unterwind	wE = 0.33 kN/m ²		
	e/10 = 1.50 m		
	e(90)/4 = 2.25 m		
- Unterwind wird im Bereich der Traufüberstände angesetzt.			
* = Vorgabe Nutzer, ansonsten nach Norm			

weitere Lasten (Abstand und Länge im Grundriß gemessen)

112 = Gleichlast in kN je lfdm Grundrißprojektion

* Last je Balken, sonst als Flächenlasten

Nr	Grp	Typ	G_l/r	P_l/r	Fak	Abst.	Länge	EW	Ric	Sit	LF
VK1		112	0.00	0.20				1	0	0	

KLASSIFIZIERUNG DER VORHANDENEN EINWIRKUNGEN

nach

Schadensfolgeklasse CC2, k_{fi}= 1.0

Nr	Bezeichnung	γ _{sup}	γ _{inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	LED
99: g	Ständige Lasten	1.35	1.00				ständig
10: SOA	Schnee bis NN +1..	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz
9: WIL	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	gemittelt
110: WIR	Wind v.re.	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	gemittelt
8: VLH	Dach (z.B. Mannl..	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
120: SE	auß.Schnee	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	kurz
1: NLA	Wohnräume	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30	mittel

maßgebliche KOMBINATIONEN

für Tragfähigkeitsnachweise

ständige, vorübergehende Situation

K1	1,35*g	(kmod = 0.60)
K8	1,35*g+1,5*wli	(kmod = 1.00)
K9	1,35*g+1,5*wre	(kmod = 1.00)
K19	1,35*g+1,5*Fm2	(kmod = 0.90)
K32	1,35*g+1,5*wli+1,5*0,5*sli+0,5*1,5*0,5*sre+1,5*0,5*Se,li	(kmod = 1.00)
K45	1,35*g+1,5*wre+0,5*1,5*0,5*sli+1,5*0,5*sre+1,5*0,5*Se,re	(kmod = 1.00)
K88	1,35*g+1,5*Fm1+1,5*0,7*Z1_NLA	(kmod = 0.90)
K92	1,35*g+1,5*Fm3+1,5*0,7*Z1_NLA	(kmod = 0.90)
K94	1,35*g+1,5*Fm4+1,5*0,7*Z1_NLA	(kmod = 0.90)

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.01

maßgebliche KOMBINATIONEN	
K98	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot F_{m6} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
K109	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_{re} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sre + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K110	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot sli + 0,5 \cdot 1,5 \cdot sre + 1,5 \cdot Se, li + 1,5 \cdot 0,6 \cdot wli + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K121	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot wli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sre + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K126	$1,35 \cdot g + 0,5 \cdot 1,5 \cdot sli + 1,5 \cdot sre + 1,5 \cdot Se, re + 1,5 \cdot 0,6 \cdot w_{re} + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K134	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot sli + 1,5 \cdot sre + 1,5 \cdot Se, li + 1,5 \cdot Se, re + 1,5 \cdot 0,6 \cdot wli + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K135	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot wli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sre + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K137	$1,35 \cdot g + 1,5 \cdot w_{re} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sli + 1,5 \cdot 0,5 \cdot sre + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1,5 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1,5 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
außergewöhnliche Situation	
K3	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A)$ (kmod = 0.90)
K6	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 0,5 \cdot sre(A)$ (kmod = 0.90)
K7	$1 \cdot g + 0,5 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A)$ (kmod = 0.90)
K59	$1 \cdot g + 0,5 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, li(A)$ (kmod = 0.90)
K61	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 0,5 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, re(A)$ (kmod = 0.90)
K142	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, li(A) + 1 \cdot 0,5 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
K143	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 0,5 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, li(A) + 1 \cdot 0,5 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
K145	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, re(A) + 1 \cdot 0,5 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
K147	$1 \cdot g + 0,5 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, re(A) + 1 \cdot 0,5 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
K148	$1 \cdot g + 1 \cdot sli(A) + 1 \cdot sre(A) + 1 \cdot Se, li(A) + 1 \cdot Se, re(A) + 1 \cdot 0,5 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.90)
für Gebrauchstauglichkeitsnachweise	
charakteristische (seltene) Situation	
K228	$1 \cdot g + 1 \cdot wli + 1 \cdot 0,5 \cdot sli + 0,5 \cdot sre + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K244	$1 \cdot g + 1 \cdot w_{re} + 0,5 \cdot 0,5 \cdot sli + 1 \cdot 0,5 \cdot sre + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K252	$1 \cdot g + 1 \cdot wli + 1 \cdot 0,5 \cdot sli + 1 \cdot 0,5 \cdot sre + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
K254	$1 \cdot g + 1 \cdot w_{re} + 1 \cdot 0,5 \cdot sli + 1 \cdot 0,5 \cdot sre + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, li + 1 \cdot 0,5 \cdot Se, re + 1 \cdot 0,7 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 1.00)
quasi-ständige Situation	
K274	$1 \cdot g + 1 \cdot 0,3 \cdot Z1_NLA$ (kmod = 0.80)

Legende:

g = ständige Last, s = Schneelast, sA = Schneesack,

Se = Schneetraulast, w = Windlast

~li = links, ~re = rechts, ~gb = giebelseitig, ~(A) = außergew.

Fm[Nr] = Mannlast auf Stab [Nr]

Z[Nr]_[EWG] = Zusatzlast [Nr] _ mit [EWG], zB. 'SOA'

KNICK-/KIPPLÄNGEN**Sparren links**

Knicken in der Ebene: aus Eigenwert aber max. 0.90*Bauteillänge

Knicken aus der Ebene: kontin. gehalten

Kippen: kontin. gehalten

Sparren rechts

Knicken in der Ebene: aus Eigenwert aber max. 0.90*Bauteillänge

Knicken aus der Ebene: kontin. gehalten

Kippen: kontin. gehalten

Stab	sky[m]	skz[m]	sB[m]	im Brandfall		
				sky[m]	skz[m]	sB[m]
1		0.00	0.00	5.68	1.05	1.05
2		0.00	0.00	5.68	2.69	2.69
3		0.00	0.00	5.68	2.99	2.99
4		0.00	0.00	5.68	2.99	2.99
5		0.00	0.00	5.68	2.69	2.69
6		0.00	0.00	5.68	1.05	1.05

Rechenteil mit BemHo (9.0.4.11)

SPARREN (li) 6 / 24 e = 80 cmC24, Nutzungsklasse 2, $\gamma_{M,PT} = 1.3$, Werte in [N/mm²]E_{0,mean} = 11000 E_{0,05} = 7333 G_{mean} = 690 G₀₅ = 460f_{m,y,k} = 24.00 f_{v,k} = 4.00 f_{c,0,k} = 21.00 f_{t,0,k} = 14.50k_{cr} = 0.50

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.01

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Bem-Werte [N/mm ²] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014 Nachweise in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K88	PT Spannung (Feld)	2.32	<	16.62	0.14
	Nachweis für Querschnitt 6/24				
K88	PT Spannung (Stz.)	3.51	<	16.62	0.21
	Nachweis für Querschnitt 6/24				
K88	PT Stabilität	2.77	<	16.62	0.17

		τ_d		f_{vd}	η
K121	PT Schubspannung	0.55*	<	3.08	0.18

 * $k_{cr} = 0.50$

Nachweise in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K143	A Spannung (Feld)	0.89	<	21.60	0.04
K145	A Spannung (Stz.)	1.50	<	21.60	0.07
K145	A Stabilität	1.42	<	21.60	0.07

		τ_d		f_{vd}	η
K145	A Schubspannung	0.31*	<	3.60	0.09

 * $k_{cr} = 0.50$

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Durchbg. [cm] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014						
			W_{vorh}		W_{zul}	$L/..$
K274	W_{net}	lokal	0.06	<	1.00	300
		gesamt	0.06	<	1.89	300
K228	W_{fin}	lokal	0.09	<	1.49	200
		gesamt	0.09	<	2.84	200
K228	$W_{inst,rare}$	lokal	0.06	<	1.00	300
		gesamt	0.06	<	1.89	300
K252	W_{max}	lokal	0.09			
		gesamt	0.09			
Durchbiegung am Kragarm						
K274	W_{net}	gesamt	0.03	<	0.70	150
K254	W_{fin}	gesamt	0.05	<	1.05	100
K254	$W_{inst,rare}$	gesamt	0.04	<	0.70	150
K254	W_{max}	gesamt	0.05			

Verformungsanteile in [cm]

		ständig		charakt. Situation		quasi-ständige Sit.	
Kombination		$W_{G,inst}$	$W_{G,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$
K274	lok	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	ges	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
K228	lok	0.03	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00
	ges	0.03	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00

SPARREN (re) 6 / 24 e = 80 cm

 C24, Nutzungsklasse 2, $\gamma_{M,PT} = 1.3$, Werte in [N/mm²]

 $E_{0,mean} = 11000$ $E_{0,05} = 7333$ $G_{mean} = 690$ $G_{05} = 460$
 $f_{m,y,k} = 24.00$ $f_{v,k} = 4.00$ $f_{c,0,k} = 21.00$ $f_{t,0,k} = 14.50$
 $k_{cr} = 0.50$

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Bem-Werte [N/mm ²] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014 Nachweise in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K98	PT Spannung (Feld)	2.32	<	16.62	0.14
	Nachweis für Querschnitt 6/24				
K98	PT Spannung (Stz.)	3.51	<	16.62	0.21
	Nachweis für Querschnitt 6/24				
K98	PT Stabilität	2.77	<	16.62	0.17

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.01

		τ_d		f_{vd}	η
K109	PT Schubspannung	0.55*	<	3.08	0.18

 * $k_{cr} = 0.50$

Nachweise in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K147	A Spannung (Feld)	0.89	<	21.60	0.04
K142	A Spannung (Stz.)	1.50	<	21.60	0.07
K142	A Stabilität	1.42	<	21.60	0.07

		τ_d		f_{vd}	η
K142	A Schubspannung	0.31*	<	3.60	0.09

 * $k_{cr} = 0.50$

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Durchbg. [cm] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014						
			W_{vorh}	W_{zul}	$L/..$	η
K274	W_{net}	lokal	0.06 <	1.00	300	0.06
		gesamt	0.06 <	1.89	300	0.03
K244	W_{fin}	lokal	0.09 <	1.49	200	0.06
		gesamt	0.09 <	2.84	200	0.03
K244	$W_{inst,rare}$	lokal	0.06 <	1.00	300	0.06
		gesamt	0.06 <	1.89	300	0.03
K254	W_{max}	lokal	0.09			
		gesamt	0.09			
Durchbiegung am Kragarm						
K274	W_{net}	gesamt	0.03 <	0.70	150	0.04
K252	W_{fin}	gesamt	0.05 <	1.05	100	0.05
K252	$W_{inst,rare}$	gesamt	0.04 <	0.70	150	0.05
K252	W_{max}	gesamt	0.05			

Verformungsanteile in [cm]

Kombination		ständig		charakt. Situation		quasi-ständige Sit.	
		$W_{G,inst}$	$W_{G,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$	$W_{Q,inst}$	$W_{Q,fin}$
K274	lok	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
	ges	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
K244	lok	0.03	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00
	ges	0.03	0.06	0.03	0.03	0.00	0.00

AUFLAGERKRÄFTE [kN/m], charakteristische Werte

EW		Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
		max	min	max	min	max	min	max	min
g	V	3.00	3.00	2.85	2.85	2.85	2.85	3.00	3.00
	H	-0.93	-0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	0.93
SOA	V	0.64	0.00	0.60	-0.01	0.60	-0.01	0.64	0.00
	H	0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00
WIL	V	-1.18	-1.18	2.19	2.19	-0.89	-0.89	0.95	0.95
	H	1.54	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67
WIR	V	0.95	0.95	-0.89	-0.89	2.19	2.19	-1.18	-1.18
	H	-0.67	-0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.54	-1.54
SE	V	1.48	0.00	1.37	-0.01	1.37	-0.01	1.48	0.00
	H	0.00	-0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00
NLA	V	0.46	0.46	0.44	0.44	0.44	0.44	0.46	0.46
	H	-0.14	-0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14

MAX/MIN AUFLAGERKRÄFTE Design-Werte [kN/m]

in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V_{max}	H_{zug}	Kombi	V_{zug}	H_{max} Kombi
1	6.43	-2.56	K137	2.28	1.04 K8
2	8.05	0.00	K121	3.85	0.00 K1
3	8.05	0.00	K109	3.85	0.00 K1
4	6.43	2.56	K135	6.43	2.56 K135

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten**Statische Berechnung**

Pos: 1.01

Min. Auflagerkräfte sind nicht für den Nachweis gegen Abheben geeignet!

Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V _{min}	H _{zug} Kombi	V _{zug}	H _{min} Kombi	
1	2.28	1.04 K8	6.43	-2.56	K137
2	2.51	0.00 K9	3.85	0.00	K1
3	2.51	0.00 K8	3.85	0.00	K1
4	2.28	-1.04 K9	2.28	-1.04	K9

MAX. AUFLAGERKRÄFTE, Design-Werte [kN/m]

in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
Lager	V _{max}	H _{zug} Kombi	V _{zug}	H _{max} Kombi	
1	4.71	-1.45 K148	4.32	-1.27	K6
2	4.44	0.00 K145	4.22	0.00	K3
3	4.44	0.00 K142	4.22	0.00	K3
4	4.71	1.45 K148	4.71	1.45	K148

Min. Auflagerkräfte sind nicht für den Nachweis gegen Abheben geeignet!

Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
Lager	V _{min}	H _{zug} Kombi	V _{zug}	H _{min} Kombi	
1	3.84	-1.27 K7	4.71	-1.45	K148
2	3.53	0.00 K59	4.22	0.00	K3
3	3.53	0.00 K61	4.22	0.00	K3
4	3.84	1.27 K6	3.84	1.27	K6

Aus wärmeschutztechnischen Gründen gewählt:

Sparren	b/h	≥ 6 / 24 cm
	Abstand	a ≤ 80 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

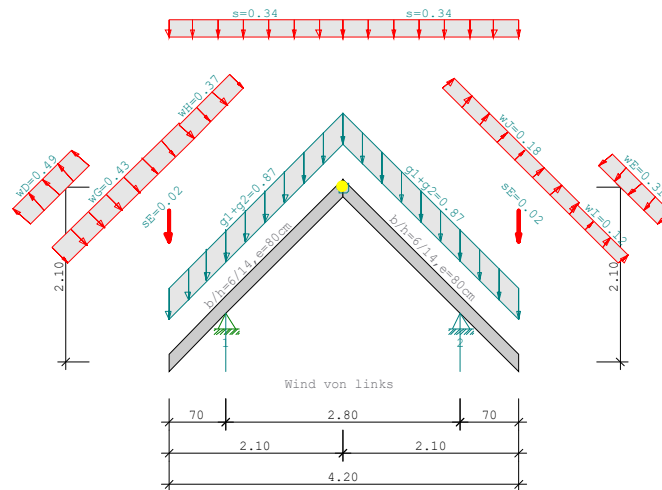
Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.01a

Pos. 1.01a: Sparren

Pfettendach D11 02/2020/E (Frilo R-2022-1/P08)

BAUSTOFF Nadelholz C24 (EN 338:2016)
Nutzungsklasse 2**SYSTEM** Sparren-/Pfettendach
Gfl = Grundfläche, Dfl = Dachfläche

Sparren Feld	Länge Gfl	Länge Dfl	(m)		
Kr li	0.70	0.99	links	45.0 Grad	6/14
Tr.üb	0.70	0.99			
1	1.40	1.98	links	45.0 Grad	6/14
2	1.40	1.98	rechts	45.0 Grad	6/14
Kr re	0.70	0.99	rechts	45.0 Grad	6/14
Tr.üb	0.70	0.99			
mit Firstgelenk					

Definitionen der Sparrenaufleger			
Nr	Cx[kN/cm]	Cz[kN/cm]	tv[cm]
1	-1	-1	3.0
2	-1	-1	3.0

BELASTUNG

Sparren					
Dacheindeckung	g1 =	0.55 kN/m² Dfl	EWGrp	99	
Konstruktion	g2 =	0.32 kN/m² Dfl			
Dachausbau	g3 =	0.00 kN/m² Dfl			
Mannlast Sparren	P =	1.00 kN	DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	EWGrp	8
Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12					
Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12					
Geländehöhe ü. NN	h =	12 m	Firsthöhe	h =	7.85 m
Windanströmbreite	b =	15.00 m			
gewählte Gemeinde		Oyten			
Windzone '2' / Geländekategorie 'M.kat. Binnenland' / Schneezone '2'					
Regelschneelast	sk =	0.85 kN/m² Gfl	EWGrp	10	
Außergew. Schnee	Cesl =	2.30	EWGrp	120	
Schneelast links	si =	0.34 kN/m² (μ=0.40)			

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.01a

Sparren	
Schneetraufast li	Se = 0.02 kN/m
Schneelast rechts	si = 0.34 kN/m ² (μ=0.40)
Schneetraufast re	Se = 0.02 kN/m
Windstaudruck	q = 0.61 kN/m ² EWGrp 9
Einteilung der aerodyn. Bereiche anhand DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12	
Die aerodynamischen Bereiche werden ab der Traufe angesetzt	
Wind von links	
Unterwind	wD = -0.49 kN/m ²
Windbelastung	wG = 0.43 kN/m ²
Windbelastung	wH = 0.37 kN/m ²
Windbelastung	wJ = -0.18 kN/m ²
Windbelastung	wI = -0.12 kN/m ²
Unterwind	wE = 0.31 kN/m ²
Wind von rechts	
Unterwind	wD = -0.49 kN/m ²
Windbelastung	wG = 0.43 kN/m ²
Windbelastung	wH = 0.37 kN/m ²
Windbelastung	wJ = -0.18 kN/m ²
Windbelastung	wI = -0.12 kN/m ²
Unterwind	wE = 0.31 kN/m ²
	e/10 = 1.50 m
	e(90)/4 = 1.05 m
- Unterwind wird im Bereich der Traufüberstände angesetzt.	
* = Vorgabe Nutzer, ansonsten nach Norm	

KLASSIFIZIERUNG DER VORHANDENEN EINWIRKUNGEN

nach

Schadensfolgeklasse CC2, k_{fi}= 1.0

Nr	Bezeichnung	γ _{sup}	γ _{inf}	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	LED
99: g	Ständige Lasten	1.35	1.00				ständig
10: SOA	Schnee bis NN +1..	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz
9: WIL	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	gemittelt
110: WIR	Wind v.re.	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	gemittelt
8: VLH	Dach (z.B. Mannl..	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
120: SE	auß.Schnee	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	kurz

maßgebliche KOMBINATIONEN

für Tragfähigkeitsnachweise

ständige, vorübergehende Situation

K1	1,35*g (kmod = 0.60)	
K8	1,35*g+1,5*wli (kmod = 1.00)	
K9	1,35*g+1,5*wre (kmod = 1.00)	
K11	1,35*g+1,5*wli+1,5*0,5*sli+1,5*0,5*sre (kmod = 1.00)	
K13	1,35*g+1,5*wre+1,5*0,5*sli+1,5*0,5*sre (kmod = 1.00)	
K18	1,35*g+1,5*Fm1 (kmod = 0.90)	
K19	1,35*g+1,5*Fm2 (kmod = 0.90)	
K20	1,35*g+1,5*Fm3 (kmod = 0.90)	
K21	1,35*g+1,5*Fm4 (kmod = 0.90)	
K25	1,35*g+1,5*sli+1,5*sre+1,5*Se,li+1,5*0,6*wli (kmod = 1.00)	
K27	1,35*g+1,5*sli+1,5*sre+1,5*Se,li+1,5*0,6*wre (kmod = 1.00)	
K32	1,35*g+1,5*wre+0,5*1,5*0,5*sli+1,5*0,5*sre+1,5*0,5*Se,li (kmod = 1.00)	
K36	1,35*g+1,5*sli+1,5*sre+1,5*Se,li+1,5*0,6*wli (kmod = 1.00)	
K38	1,35*g+1,5*sli+1,5*sre+1,5*Se,li+1,5*0,6*wre (kmod = 1.00)	
K41	1,35*g+1,5*wli+1,5*0,5*sli+0,5*1,5*0,5*sre+1,5*0,5*Se,li (kmod = 1.00)	

außergewöhnliche Situation

K3	1*g+1*sli(A)+1*sre(A) (kmod = 0.90)	
K55	1*g+1*sli(A)+1*sre(A)+1*Se,li(A) (kmod = 0.90)	
K56	1*g+1*sli(A)+0,5*sre(A)+1*Se,li(A) (kmod = 0.90)	
K58	1*g+1*sli(A)+1*sre(A)+1*Se,li(A) (kmod = 0.90)	
K60	1*g+0,5*sli(A)+1*sre(A)+1*Se,li(A) (kmod = 0.90)	
K62	1*g+1*sli(A)+0,5*sre(A)+1*Se,li(A)+1*Se,li(A) (kmod = 0.90)	

für Gebrauchstauglichkeitsnachweise

charakteristische (seltene) Situation

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.01a

maßgebliche KOMBINATIONEN			
K71	1*g+1*wli+1*0,5*sli+1*0,5*sre	(kmod = 1.00)	
K73	1*g+1*wre+1*0,5*sli+1*0,5*sre	(kmod = 1.00)	
K84	1*g+1*wre+1*0,5*sli+1*0,5*sre+1*0,5*Se,li	(kmod = 1.00)	
K93	1*g+1*wli+1*0,5*sli+1*0,5*sre+1*0,5*Se,re	(kmod = 1.00)	
quasi-ständige Situation			
K111	1*g	(kmod = 0.60)	

Legende:

g = ständige Last, s = Schneelast, sA = Schneesack,

Se = Schneetraufast, w = Windlast

~li = links, ~re = rechts, ~gb = giebelseitig, ~(A) = außergew.

Fm[Nr] = Mannlast auf Stab [Nr]

KNICK-/KIPLÄNGEN
Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwert aber max. 0.90*Bauteillänge

Knicken aus der Ebene: kontin. gehalten

Kippen: kontin. gehalten

Sparren rechts

Knicken in der Ebene: aus Eigenwert aber max. 0.90*Bauteillänge

Knicken aus der Ebene: kontin. gehalten

Kippen: kontin. gehalten

Stab	sky[m]	skz[m]	sB[m]	im Brandfall		
				sky[m]	skz[m]	sB[m]
1		0.00	0.00	1.98	0.99	0.99
2		0.00	0.00	1.98	1.98	1.98
3		0.00	0.00	1.98	1.98	1.98
4		0.00	0.00	1.98	0.99	0.99

Rechenteil mit BemHo (9.0.4.11)

SPARREN (li) 6 / 14 e = 80 cm

 C24, Nutzungsklasse 2, $\gamma_{M,PT} = 1.3$, Werte in [N/mm²]

 $E_{0,mean} = 11000$ $E_{0,05} = 7333$ $G_{mean} = 690$ $G_{05} = 460$
 $f_{m,y,k} = 24.00$ $f_{v,k} = 4.00$ $f_{c,0,k} = 21.00$ $f_{t,0,k} = 14.50$
 $k_{cr} = 0.50$

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Bem-Werte

[N/mm²]

basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Nachweise in der Ständigen und Vorübergehenden Situation

		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K18	PT Spannung (Feld)	6.28	<	16.85	0.37
	Nachweis für Querschnitt 6/14				
K18	PT Spannung (Stz.)	11.80	<	17.68	0.67
	Nachweis für Querschnitt 6/14				
K18	PT Stabilität	7.65	<	17.68	0.43

		τ_d		f_{vd}	η
K18	PT Schubspannung	0.78*	<	2.77	0.28
	Nachweis für Querschnitt 6/14				

 * $k_{cr} = 0.50$

Nachweise in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation

		$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K55	A Spannung (Feld)	1.77	<	21.90	0.08
	Nachweis für Querschnitt 6/14				
K55	A Spannung (Stz.)	3.63	<	22.98	0.16
	Nachweis für Querschnitt 6/14				
K55	A Stabilität	2.59	<	22.98	0.11

		τ_d		f_{vd}	η
K55	A Schubspannung	0.46*	<	3.60	0.13

 * $k_{cr} = 0.50$

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.01a

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Durchbg. [cm] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014						
			W _{vorh}	W _{zul}	L/..	η
K111	W _{net}	lokal	0.05 <	0.66	300	0.07
		gesamt	0.05 <	0.66	300	0.08
K71	W _{fin}	lokal	0.10 <	0.99	200	0.10
		gesamt	0.10 <	0.99	200	0.10
K71	W _{inst,rare}	lokal	0.08 <	0.66	300	0.12
		gesamt	0.08 <	0.66	300	0.12
K71	W _{max}	lokal	0.10			
		gesamt	0.10			
Durchbiegung am Kragarm						
K111	W _{net}	gesamt	0.07 <	0.66	150	0.10
K84	W _{fin}	gesamt	0.15 <	0.99	100	0.15
K84	W _{inst,rare}	gesamt	0.12 <	0.66	150	0.18
K84	W _{max}	gesamt	0.15			

Verformungsanteile in [cm]

Kombination		ständig		charakt. Situation		quasi-ständige Sit.	
		W _{G,inst}	W _{G,fin}	W _{Q,inst}	W _{Q,fin}	W _{Q,inst}	W _{Q,fin}
K111	lok	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	ges	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
K71	lok	0.03	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00
	ges	0.03	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00

SPARREN (re) 6 / 14 e = 80 cm

 C24, Nutzungsklasse 2, $\gamma_{M,PT} = 1.3$, Werte in [N/mm²]

 $E_{0,mean} = 11000$ $E_{0,05} = 7333$ $G_{mean} = 690$ $G_{05} = 460$
 $f_{m,y,k} = 24.00$ $f_{v,k} = 4.00$ $f_{c,0,k} = 21.00$ $f_{t,0,k} = 14.50$
 $k_{cr} = 0.50$

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Bem-Werte [N/mm ²] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014 Nachweise in der Ständigen und Vorübergehenden Situation						
			$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K21	PT Spannung (Feld)		6.28	<	16.85	0.37
	Nachweis für Querschnitt 6/14					
K21	PT Spannung (Stz.)		11.80	<	17.68	0.67
	Nachweis für Querschnitt 6/14					
K21	PT Stabilität		7.29	<	16.85	0.43

			τ_d		f_{vd}	η
K21	PT Schubspannung		0.78*	<	2.77	0.28
	Nachweis für Querschnitt 6/14					

 * $k_{cr} = 0.50$

Nachweise in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation						
			$\sigma_{myd,bez}$		f_{myd}	η
K58	A Spannung (Feld)		1.77	<	21.90	0.08
	Nachweis für Querschnitt 6/14					
K58	A Spannung (Stz.)		3.63	<	22.98	0.16
	Nachweis für Querschnitt 6/14					
K58	A Stabilität		2.47	<	21.90	0.11

			τ_d		f_{vd}	η
K58	A Schubspannung		0.46*	<	3.60	0.13

 * $k_{cr} = 0.50$

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.01a

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Durchbg. [cm] basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014						
			W _{vorh}	W _{zul}	L/..	η
K111	W _{net}	lokal	0.05 <	0.66	300	0.07
		gesamt	0.05 <	0.66	300	0.08
K73	W _{fin}	lokal	0.10 <	0.99	200	0.10
		gesamt	0.10 <	0.99	200	0.10
K73	W _{inst,rare}	lokal	0.08 <	0.66	300	0.12
		gesamt	0.08 <	0.66	300	0.12
K73	W _{max}	lokal	0.10			
		gesamt	0.10			
Durchbiegung am Kragarm						
K111	W _{net}	gesamt	0.07 <	0.66	150	0.10
K93	W _{fin}	gesamt	0.15 <	0.99	100	0.15
K93	W _{inst,rare}	gesamt	0.12 <	0.66	150	0.18
K93	W _{max}	gesamt	0.15			

Verformungsanteile in [cm]

Kombination		ständig		charakt. Situation		quasi-ständige Sit.	
		W _{G,inst}	W _{G,fin}	W _{Q,inst}	W _{Q,fin}	W _{Q,inst}	W _{Q,fin}
K111	lok	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	ges	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
K73	lok	0.03	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00
	ges	0.03	0.05	0.05	0.05	0.00	0.00

AUFLAGERKRÄFTE [kN/m], charakteristische Werte

EW		Stütze 1		Stütze 2	
		max	min	max	min
g	V	2.58	2.58	2.58	2.58
	H	-0.65	-0.65	0.65	0.65
SOA	V	0.73	0.00	0.73	0.00
	H	0.01	-0.18	0.18	-0.01
WIL	V	0.08	0.08	0.31	0.31
	H	0.40	0.40	0.26	0.26
WIR	V	0.31	0.31	0.08	0.08
	H	-0.26	-0.26	-0.40	-0.40
SE	V	1.69	-0.01	1.69	-0.01
	H	0.02	-0.41	0.41	-0.02

MAX/MIN AUFLAGERKRÄFTE Design-Werte [kN/m]

in der Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V _{max}	H _{zug}	Kombi	V _{zug}	H _{max} Kombi
1	4.86	-1.36	K27	3.60	-0.28 K8
2	4.86	1.36	K36	4.48	1.39 K11

Min. Auflagerkräfte sind nicht für den Nachweis gegen Abheben geeignet!

Ständigen und Vorübergehenden Situation					
Lager	V _{min}	H _{zug}	Kombi	V _{zug}	H _{min} Kombi
1	3.49	-0.87	K1	4.48	-1.39 K13
2	3.49	0.87	K1	3.60	0.28 K9

MAX. AUFLAGERKRÄFTE, Design-Werte [kN/m]

in der Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
Lager	V _{max}	H _{zug}	Kombi	V _{zug}	H _{max} Kombi
1	4.27	-1.05	K55	4.16	-0.94 K62
2	4.27	1.05	K58	4.23	1.06 K3

Min. Auflagerkräfte sind nicht für den Nachweis gegen Abheben geeignet!

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

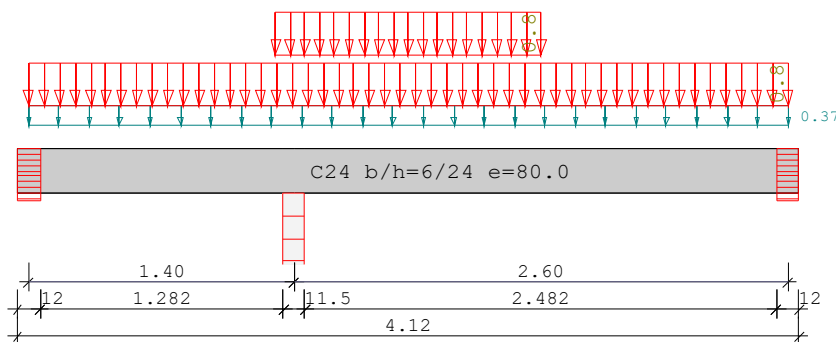
Statische Berechnung

Pos: 1.02

Außergewöhnlichen Bemessungssituation					
Lager	V _{min}	H _{zug} Kombi	V _{zug}	H _{min} Kombi	
1	3.50	-0.94 K60	4.23	-1.06 K3	
2	3.50	0.94 K56	3.54	0.94 K62	

gewählt:

Sparren	b/h	≥ 6 / 14 cm
	Abstand	a ≤ 80 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

Pos. 1.02: ZangeHolzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)
Maßstab 1 : 33

Flächenlast: ständige Flächenlast $g = 0.46 \text{ kN/m}^2$
 veränderliche Flächenlast $q = 1.00 \text{ kN/m}^2$ EW A

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m) Lasttyp: 1=Gleichlast über L 2=Einzellast bei a
 3=Einzelmoment bei a 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L 6=Trapezlast über L

Typ	EG	Gr	VK	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4	A		0.00	0.00*	1.00*	1.00	1.30 1.40		
				0.00*	1.00*				

*: Der Lastwert wird intern mit dem Balkenabstand multipliziert.

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50	mittel

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 6/24 e = 80.0 cm
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

C24 Nutzungsklasse 2 $k_{def} = 0.80$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$
 $E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.02a

Nachweise: 6.0 / 24.0	e = 80.0 cm	k _{mod} = 0.80		
max My _d = 1.28 kNm	σ _{md} = -2.22 N/mm ²	k _m = 1.00	η = 0.15	
min My _d = -1.45 kNm	σ _{md} = -2.52 N/mm ²	k _m = 1.00	η = 0.17	
Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.				
Stütze 2re x = 0.30 m	V _{z,d} = 3.07 kN	τ _D = 0.32 N/mm ²	η = 0.20	
Auflagerpressungen	k _{c,90} = 1.50	k _{mod} = 0.80		
Stütze Nr. 2:	11.5/6.0			
F = 6.3 kN	σ _{c,90,d} = 0.60 N/mm ²	f _{c,90,d} = 1.54 N/mm ²	η = 0.26	

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)

 zul w_{inst} < L/300

 zul w_{fin} < L/200

 zul w_{net} < L/300

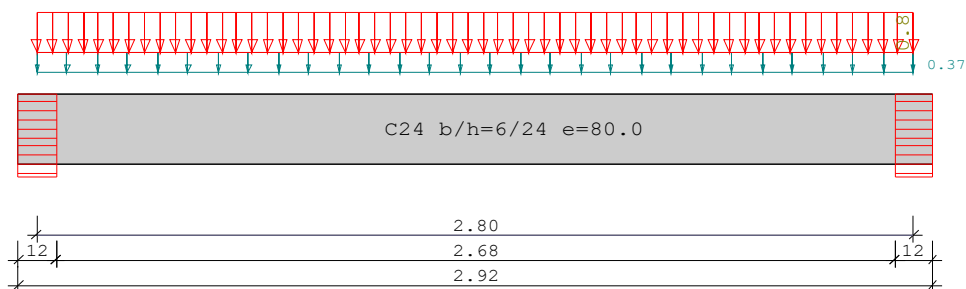
Feld	x1 (mm)		w _{gB} (	w _{qB} mm	w	zul w)	η
1	840	inst:	0.0	-0.1	-0.1	4.7	0.03
		fin:	0.0	-0.1	-0.2	7.0	0.02
		net:	0.0	-0.1	-0.1	4.7	0.02
2	1300	inst:	0.2	0.6	0.7	8.7	0.08
		fin:	0.3	0.7	1.0	13.0	0.08
		net:	0.3	0.3	0.6	8.7	0.07

Auflagerkräfte (kN/m)						
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min	Stütze 3 max	min
g	0.1	0.1	1.2	1.2	0.5	0.5
A	0.6	-0.6	4.1	0.0	1.3	0.0
Sum	0.8	-0.5	5.4	1.2	1.8	0.5

Aus wärmeschutztechnischen Gründen gewählt:

Zange	b/h	≥ 6/ 24 cm; e ≤ 80 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

Pos. 1.02a: Zange

 Holzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)
 Maßstab 1 : 20

 Flächenlast: ständige Flächenlast g = 0.46 kN/m²
 veränderliche Flächenlast q = 1.00 kN/m² EW A

 Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 6/24 e = 80.0 cm
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

 C24 Nutzungsklasse 2 k_{def} = 0.80 γ_M = 1.30 γ_M(A) = 1.00
 E_{mean} = 1100 kN/cm² G_{mean} = 69 kN/cm²
 f_{m,k} = 24.0 N/mm² f_{v,k} = 4.0 N/mm²

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung
Pos: 1.03

Nachweise: 6.0 / 24.0	e = 80.0 cm	k _{mod} = 0.80		
max M _{yd} = 1.66 kNm	σ _{md} = -2.89 N/mm ²	k _m = 1.00	η = 0.20	
Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.				
Stütze 2li x = 0.00 m	V _{z,d} = -2.37 kN	τ _D = 0.25 N/mm ²	η = 0.20	
Auflagerpressungen	k _{c,90} = 1.50	k _{mod} = 0.80		
Stütze Nr. 1:	12.0/6.0			
indirekt				

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)						
zul w _{inst} < L/300		zul w _{fin} < L/200		zul w _{net} < L/300		
Feld	x ₁ (mm)	w _{gB} (	w _{qB} mm	w	zul w	η
1	1400	inst: 0.4	0.8	1.2	9.3	0.13
		fin: 0.7	1.0	1.7	14.0	0.12
		net: 0.7	0.5	1.2	9.3	0.12

Auflagerkräfte (kN/m)				
EG	Stütze 1 max	Stütze 1 min	Stütze 2 max	Stütze 2 min
g	0.6	0.6	0.6	0.6
A	1.4	0.0	1.4	0.0
Sum	2.0	0.6	2.0	0.6

Aus wärmeschutztechnischen Gründen gewählt:

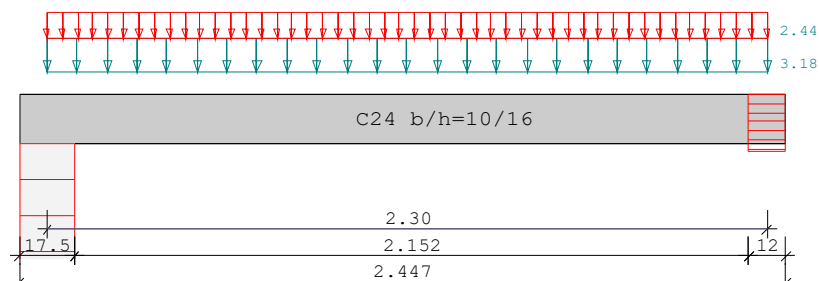
Zange	b/h	≥ 6/ 24 cm; e ≤ 80 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

Pos. 1.03: Mittelpfette

Spanweiten: 2,30m

Lasten:

g(Pos.1.01a+Pos.1.02a)	2,58+0,60	=	3,18 kN/m
q(Pos.1.01a+Pos.1.02a)	1,04+1,40	=	2,44 kN/m

 Holzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)
 Maßstab 1 : 20

 Flächenlast: ständige Flächenlast g = 3.18 kN/m²
 veränderliche Flächenlast q = 2.44 kN/m² EW J

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung
Pos: 1.04

 Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 10/16 e = 100.0 cm
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

 C24 Nutzungsklasse 2 kdef = 0.80 $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$
 $E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Nachweise: 10.0 / 16.0 e = 100.0 cm kmod = 0.90

 max Myd = 5.26 kNm $\sigma_{md} = -12.33 \text{ N/mm}^2$ km = 1.00 $\eta = 0.74$

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.

 Stütze 2li x = 0.00 m $V_{z,d} = -9.14 \text{ kN}$ $\tau_D = 0.86 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.62$

 Auflagerpressungen $k_{c,90} = 1.50$ kmod = 0.90

 Stütze Nr. 2: 12.0/10.0
 indirekt

 Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 (2.2.3, 7.2)

 zul $w_{inst} < L/300$

 zul $w_{fin} < L/200$

 zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	1150	inst:	3.1	2.4	5.5	7.7	0.71
		fin:	5.6	2.4	7.9	11.5	0.69
		net:	5.6	0.0	5.6	7.7	0.72

Auflagerkräfte (kN/m)				
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	3.7	3.7	3.7	3.7
J	2.8	0.0	2.8	0.0
Sum	6.5	3.7	6.5	3.7

gewählt:

Firstpfette	b/h	$\geq 10/16 \text{ cm}$
Bauholz	NH, S10 / C24	

Pos. 1.04: Mittelpfette

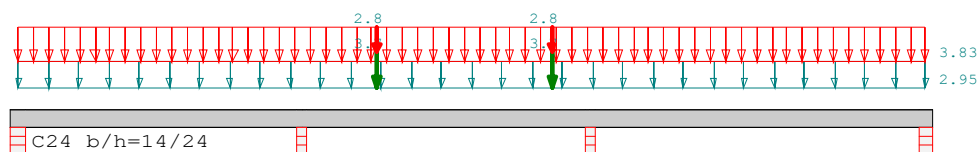
 Spanweiten: $3,26+0,175/2+0,115/2 - 3,32+0,115/2+0,115/2 - 3,885+0,115/2+0,175/2 =$
 $= 3,41 \text{ m} - 3,44 \text{ m} - 4,03 \text{ m}$

Lasten:

 $g(\text{Pos. 1.01} + \text{Pos. 1.02}) = 2,85 + 0,10 = 2,95 \text{ kN/m}$
 $q(\text{Pos. 1.01} + \text{Pos. 1.02}) = 3,23 + 0,60 = 3,83 \text{ kN/m}$
 $G(\text{Pos. 1.03}) = 3,70 \text{ kN}$
 $Q(\text{Pos. 1.03}) = 2,80 \text{ kN}$

Holzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)

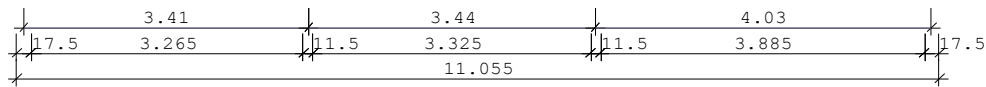
Maßstab 1 : 75



Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.04



Flächenlast: ständige Flächenlast $g = 2.95 \text{ kN/m}^2$
 veränderliche Flächenlast $q = 3.83 \text{ kN/m}^2$ EW J

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a			
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b			
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L			
Typ EG Gr	VK	g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
2 J	0.00	3.70*	2.80*	1.00	4.30		
2 J	0.00	3.70*	2.80*	1.00	6.40		
Summe		7.40	5.60				
*: Der Lastwert wird intern mit dem Balkenabstand multipliziert.							

*: Der Lastwert wird intern mit dem Balkenabstand multipliziert.

Einwirkungen:	Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
J 3			Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3

Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 14/24 $e = 100.0 \text{ cm}$
 basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

C24 Nutzungsklasse 2 $k_{def} = 0.80$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$
 $E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Nachweise: 14.0 / 24.0 $e = 100.0 \text{ cm}$ $k_{mod} = 0.90$

max $M_{yd} = 14.10 \text{ kNm}$ $\sigma_{md} = -10.49 \text{ N/mm}^2$ $k_m = 1.00$ $\eta = 0.63$
 min $M_{yd} = -18.66 \text{ kNm}$ $\sigma_{md} = -13.89 \text{ N/mm}^2$ $k_m = 1.00$ $\eta = 0.84$

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.

Stütze 3li x = 0.30 m $V_{z,d} = -27.21 \text{ kN}$ $\tau_D = 1.21 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.67$

Auflagerpressungen $k_{c,90} = 1.50$ $k_{mod} = 0.90$

Stütze Nr. 3: 11.5/14.0

$F = 54.3 \text{ kN}$ $\sigma_{c,90,d} = 2.22 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,d} = 1.73 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.85$

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$ zul $w_{fin} < L/200$ zul $w_{net} < L/300$

Feld	x_1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	1705	inst:	1.2	3.1	4.2	11.4	0.37
		fin:	2.1	3.1	5.2	17.1	0.30
		net:	2.1	0.0	2.1	11.4	0.18
2	1720	inst:	0.8	2.8	3.7	11.5	0.32
		fin:	1.5	2.8	4.3	17.2	0.25
		net:	1.5	0.0	1.5	11.5	0.13
3	2015	inst:	2.6	5.3	7.8	13.4	0.58
		fin:	4.7	5.3	9.9	20.2	0.49
		net:	4.7	0.0	4.7	13.4	0.35

Auflagerkräfte

(kN/m)

EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min	Stütze 3 max	min	Stütze 4 max	min
g	3.7	3.7	14.3	14.3	16.9	16.9	4.6	4.6
J	6.0	-1.0	18.5	-1.9	20.8	-1.2	6.8	-0.7
Sum	9.7	2.8	32.8	12.3	37.7	15.7	11.3	3.9

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 1.05

Unter den mittleren Auflagern der Mittelpfette auf die Innenwände sind Stahlbetonlastverteiler 11,5/25/100 cm mit konstruktiver Bewehrung auszuführen.

gewählt:

Mittelpfette	b/h	≥ 14/ 24 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

Pos. 1.05: Mittelpfette

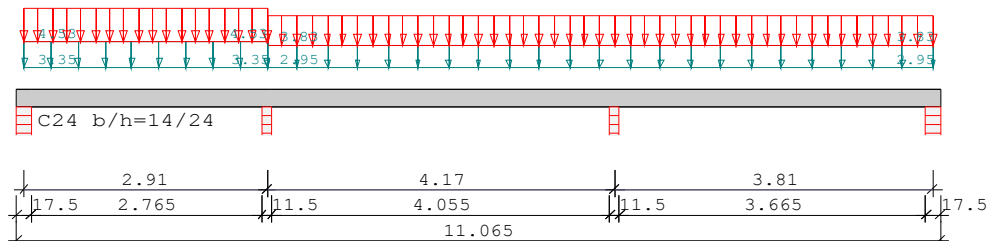
Spanweiten: $2,76+0,175/2+0,115/2 - 4,05+0,115/2+0,115/2 - 3,66+0,115/2+0,175/2 =$
 $= 2,91\text{m} - 4,17\text{m} - 3,81\text{m}$

Lasten:

$g_1(\text{Pos.1.01}+\text{Pos.1.02})$	$2,85+0,50$	=	$3,35 \text{ kN/m}$
$g_2(\text{Pos.1.01}+\text{Pos.1.02})$	$2,85+0,10$	=	$2,95 \text{ kN/m}$
$q_1(\text{Pos.1.01}+\text{Pos.1.02})$	$3,23+1,30$	=	$4,53 \text{ kN/m}$
$q_2(\text{Pos.1.01}+\text{Pos.1.02})$	$3,23+0,60$	=	$3,83 \text{ kN/m}$

Holzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)

Maßstab 1 : 75



Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L	2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L
------------------	----------	--	---

Typ	EG	Gr	VK	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4	J	0.00		3.35*	4.53*	1.00	0.00	2.91	
4	J	0.00		3.35*	4.53*	1.00	2.91	7.98	
				2.95*	3.83*				
				2.95*	3.83*				

*: Der Lastwert wird intern mit dem Balkenabstand multipliziert.

Einwirkungen:

Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3

Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 14/24 e = 100.0 cm
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

C24 Nutzungsklasse 2 $k_{def} = 0.80$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$
 $E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 1.05

Nachweise: 14.0 / 24.0	e = 100.0 cm	k _{mod} = 0.90		
max Myd = 12.88 kNm	σ _{md} = -9.58 N/mm ²	km = 1.00	η = 0.58	
min Myd = -17.16 kNm	σ _{md} = -12.77 N/mm ²	km = 1.00	η = 0.77	
Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.				
Stütze 3re x = 0.30 m	V _{z,d} = 20.14 kN	τ _D = 0.90 N/mm ²	η = 0.50	
Auflagerpressungen	kc,90 = 1.50	k _{mod} = 0.90		
Stütze Nr. 3:	11.5/14.0			
F = 45.3 kN	σ _{c,90,d} = 1.85 N/mm ²	f _{c,90,d} = 1.73 N/mm ²	η = 0.71	

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)							
zul w _{inst} < L/300		zul w _{fin} < L/200		zul w _{net} < L/300			
Feld	x1 (mm)	inst:	w _{gB} (mm)	w _{qB} (mm)	w	zul w	η
1	1455	inst:	0.7	2.1	2.7	9.7	0.28
		fin:	1.2	2.1	3.3	14.6	0.22

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3, 7.2)							
zul w _{inst} < L/300		zul w _{fin} < L/200		zul w _{net} < L/300			
2	2085	net:	1.2	0.0	1.2	9.7	0.12
		inst:	1.2	4.1	5.3	13.9	0.38
		fin:	2.2	4.1	6.2	20.9	0.30
3	1905	net:	2.2	0.0	2.2	13.9	0.16
		inst:	2.1	4.4	6.5	12.7	0.51
		fin:	3.8	4.4	8.1	19.1	0.43
		net:	3.8	0.0	3.8	12.7	0.30

Auflagerkräfte (kN/m)								
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4	
	max	min	max	min	max	min	max	min
g	3.6	3.6	12.1	12.1	13.3	13.3	4.3	4.3
J	6.2	-1.3	17.4	-1.5	18.1	-0.8	6.5	-0.9
Sum	9.8	2.2	29.5	10.6	31.4	12.5	10.8	3.5

Unter den mittleren Auflagern der Mittelpfette auf die Innenwände sind Stahlbetonlastverteiler 11,5/25/100 cm mit konstruktiver Bewehrung auszuführen.

gewählt:

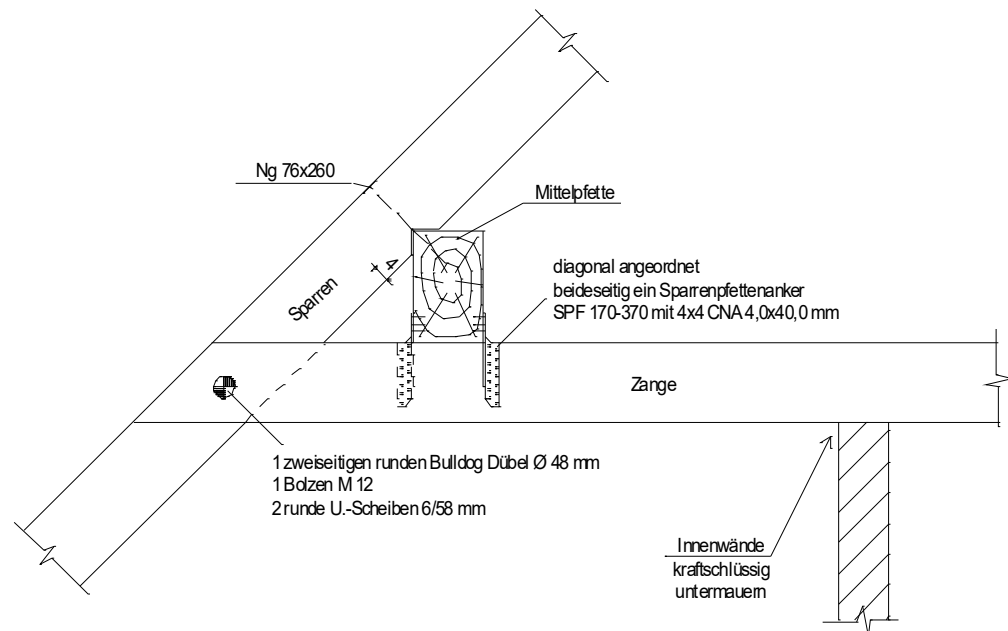
Mittelpfette	b/h	≥ 14/ 24 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 1.06

Prinzip Detail Anschluß Mittelfettenbereich



Bei den nicht nachgewiesenen Fensterstürzen (wegen niedrigen Lasten bzw. kleinen Spannweiten) ist konstruktiv zu bewehren:

gewählt:

Stb.-Fenstersturz-Ringbalken	b/h	15 / 20 cm
Beton	C20/25 XC1 / X0	
Betondeckung	c _{nom}	2,5 cm
Bewehrung BSt. 500 S/M (A)	unten	2 Ø 12
	oben	2 Ø 12
	Bügel	Ø 6 / 15 cm
Auflager auf Mauerwerk	Auflagertiefe	t ≥ 24 cm

Pos. 1.06: Gaubenwände

Die Lasten sind gering, deswegen aus wärmeschutztechnischen Gründen sind die Wände mit Holzständerwerk mind. 6/24 cm auszuführen.

gewählt:

Rippen	b/h	≥ 6 / 24 cm
	Abstand	a ≤ 62,5 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	
Beplankung beiderseits	OSB-Platte	t ≥ 12 mm

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

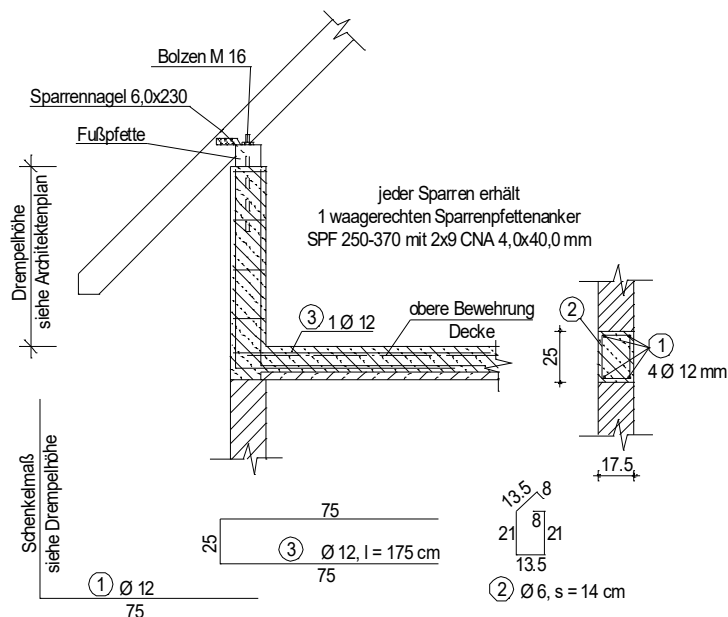
Pos: 1.06

Fußpfetten sind konstruktiv ohne weiteren Nachweis gewählt:

Fußpfette	b/h	12 / 10 cm
Bauholz	NH, S10 / C24	
Anschluss an Unterkonstruktion	Bolzen	M14
	Abstand $\leq 2,0\text{m}$ (Eckbereich $\leq 0,5\text{m}$)	

Prinzip Detail

Stb.-Drempelstütze



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Abschnitt 2: Bauteile im EG

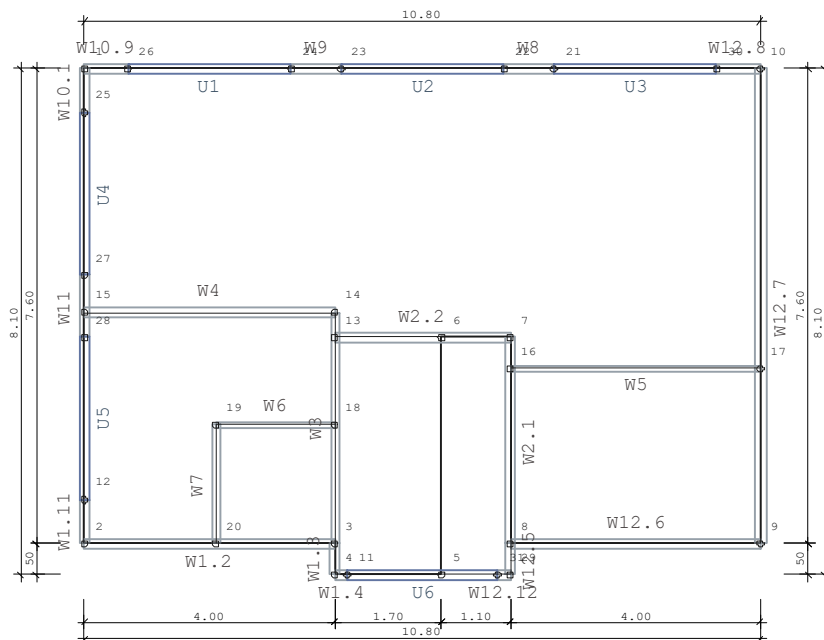
Pos. 2.01: EG-Decke

Platten mit finiten Elementen PLT 01/2022 (Frilo R-2022-1/P08)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 100



Übersicht

Plattendicke 20,0 [cm]
Bettungsmodul 0 [kN/m³]
Systempunkte 31
Wandzüge 12
Unter-/Überzüge 6

Material

Beton C 25/30
E-Modul 3100 [kN/cm²]
Querdehnzahl 0,20
Spezifisches Gewicht 25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient 1,0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl B500A
Bewehrungslagen, oben d-1 : 2,0 d-2 : 2,5 [cm]
Bewehrungslagen, unten d-1 : 2,0 d-2 : 2,5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte
oben as-1 : 1,88 as-2 : 1,88 [cm²/m]
unten as-1 : 1,88 as-2 : 1,88 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge
oben 4,0 [cm²]
unten 4,0 [cm²]

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 2.01

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

 Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den k_z -Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

FE-Netz

 Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten 375

Anzahl der Elemente 333

Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	6.246	5.805	2	6.246	-1.795
3	10.246	-1.795	4	10.246	-2.295
5	11.946	-2.295	6	11.946	1.505
7	13.046	1.505	8	13.046	-1.795
9	17.046	-1.795	10	17.046	5.805
11	10.446	-2.295	12	6.246	-1.095
13	10.246	1.505	14	10.246	1.905
15	6.246	1.905	16	13.046	1.005
17	17.046	1.005	18	10.246	0.105
19	8.346	0.105	20	8.346	-1.795
21	13.746	5.805	22	12.946	5.805
23	10.346	5.805	24	9.546	5.805
25	6.246	5.105	26	6.946	5.805
27	6.246	2.505	28	6.246	1.505
29	13.046	-2.295	30	16.346	5.805
31	12.846	-2.295			

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	9			
9	9	10			
10	10	1			

Wände
Eigenschaften

Nummer	Dicke [cm]	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]	Material
1.2	17.5	4.000	2	3				PP-2-0,4-DM
1.3	17.5	0.500	3	4				PP-2-0,4-DM
1.4	17.5	0.200	4	11				PP-2-0,4-DM
1.11	17.5	0.700	12	2				PP-2-0,4-DM
2.1	17.5	3.300	8	7				PP-6-0,65-DM
2.2	17.5	2.800	7	13				PP-6-0,65-DM
3	11.5	3.700	14	3				PP-6-0,65-DM
4	17.5	4.000	14	15				PP-6-0,65-DM
5	11.5	4.000	16	17				PP-6-0,65-DM
6	11.5	1.900	18	19				PP-6-0,65-DM
7	11.5	1.900	19	20				PP-6-0,65-DM
8	17.5	0.800	21	22				PP-2-0,4-DM
9	17.5	0.800	23	24				PP-2-0,4-DM
10.1	17.5	0.700	1	25				PP-2-0,4-DM
10.9	17.5	0.700	26	1				PP-2-0,4-DM
11	17.5	1.000	27	28				PP-2-0,4-DM
12.5	17.5	0.500	29	8				PP-2-0,4-DM
12.6	17.5	4.000	9	8				PP-2-0,4-DM
12.7	17.5	7.600	9	10				PP-2-0,4-DM
12.8	17.5	0.700	10	30				PP-2-0,4-DM
12.12	17.5	0.200	31	29				PP-2-0,4-DM

Lagerbedingungen (pro lfd Meter)

Nummer	Zug-feder-Ausfall	Verschiebung Vertikal [kN/m]	Verdrehung Um Wandachse [kNm/rad]	Verdrehung Um senkr. Achse [kNm/rad]
1.2	NEIN	starr	frei	frei
1.3	NEIN	starr	frei	frei
1.4	NEIN	starr	frei	frei
1.11	NEIN	starr	frei	frei
2.1	NEIN	starr	frei	frei
2.2	NEIN	starr	frei	frei
3	NEIN	starr	frei	frei
4	NEIN	starr	frei	frei
5	NEIN	starr	frei	frei
6	NEIN	starr	frei	frei
7	NEIN	starr	frei	frei
8	NEIN	starr	frei	frei
9	NEIN	starr	frei	frei
10.1	NEIN	starr	frei	frei
10.9	NEIN	starr	frei	frei
11	NEIN	starr	frei	frei
12.5	NEIN	starr	frei	frei
12.6	NEIN	starr	frei	frei
12.7	NEIN	starr	frei	frei
12.8	NEIN	starr	frei	frei

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Unter-/Überzüge**Geometrie**

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	2.600	26	24			
U2	1	2.600	23	22			
U3	1	2.600	21	30			
U4	1	2.600	27	25			
U5	1	2.600	12	28			
U6	1	2.400	11	31			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30
U2	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30
U3	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30
U4	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30
U5	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30
U6	Unterzug	15.0	20.0	15.0	20.1	2.00	0.30

Eigenschaften

Nummer	Material	Bewehrungslage	
		oben [cm]	unten [cm]
U1	C 25/30	4.0	4.0
U2	C 25/30	4.0	4.0
U3	C 25/30	4.0	4.0
U4	C 25/30	4.0	4.0
U5	C 25/30	4.0	4.0
U6	C 25/30	4.0	4.0

Lastfall 1 "Lastfall G"**Übersicht**

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	44
Punktlasten	10
Linienlasten	33
Flächenlasten	1
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	710 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	397 [kN]
Summe aller Lasten	1107 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	1107 [kN]

HINWEIS

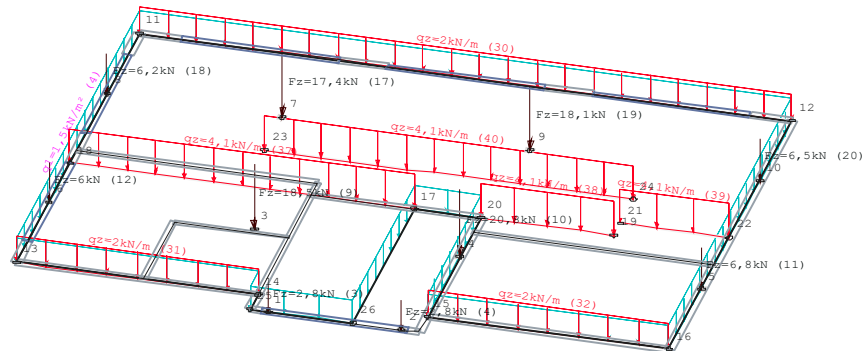
Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"

Lasten

Maßstab 1 : 100

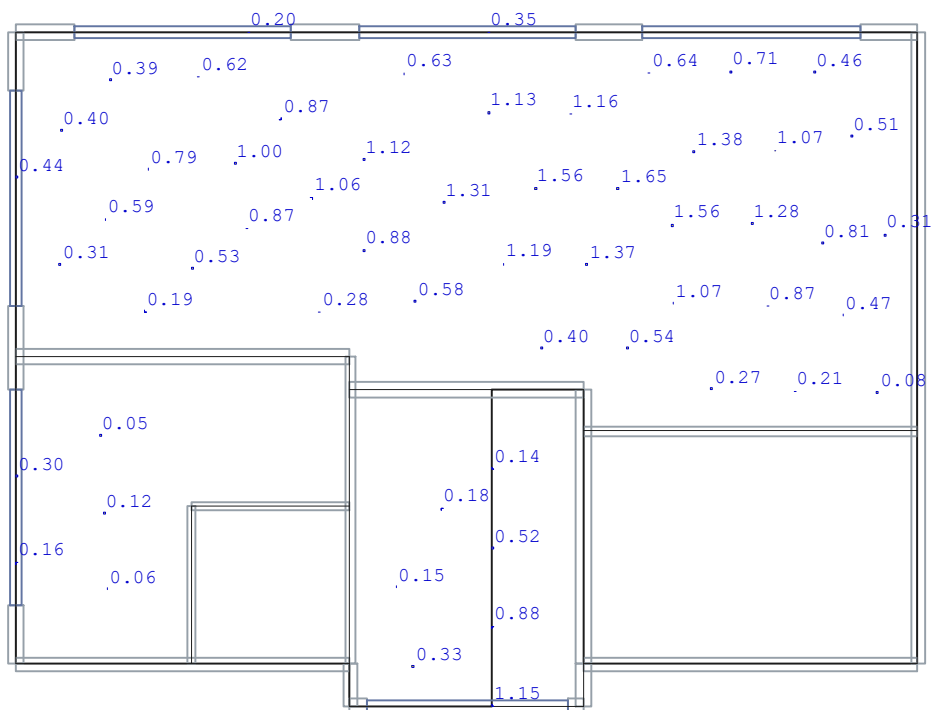


Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegungen [mm] - MAX

Maßstab 1 : 75



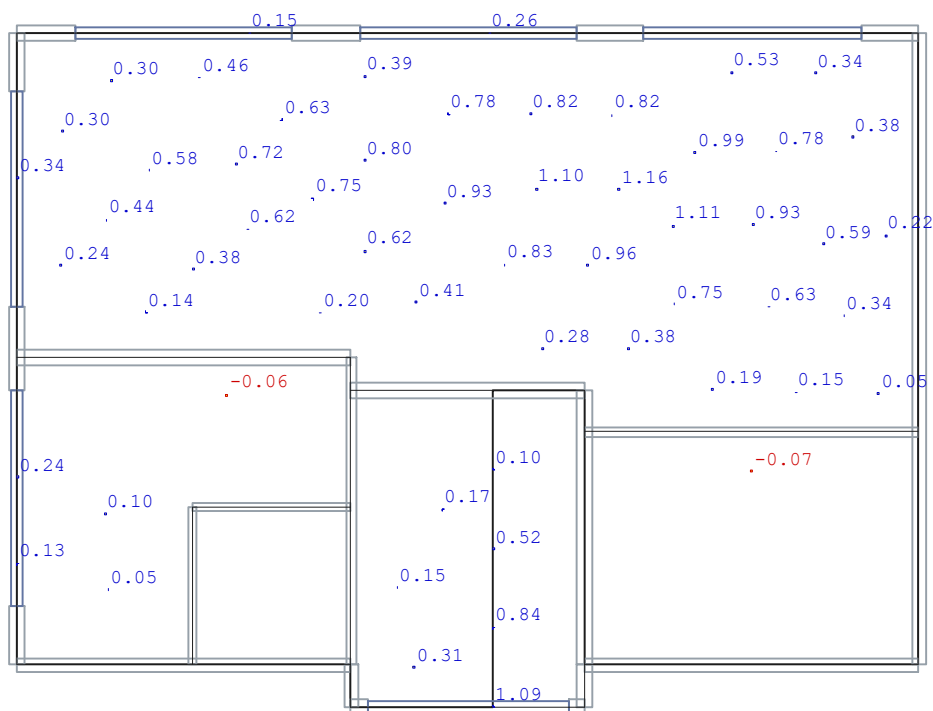
**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Überlagerung 1 "Charakteristisch"**Durchbiegungen [mm] - MIN**

Maßstab 1 : 75



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01

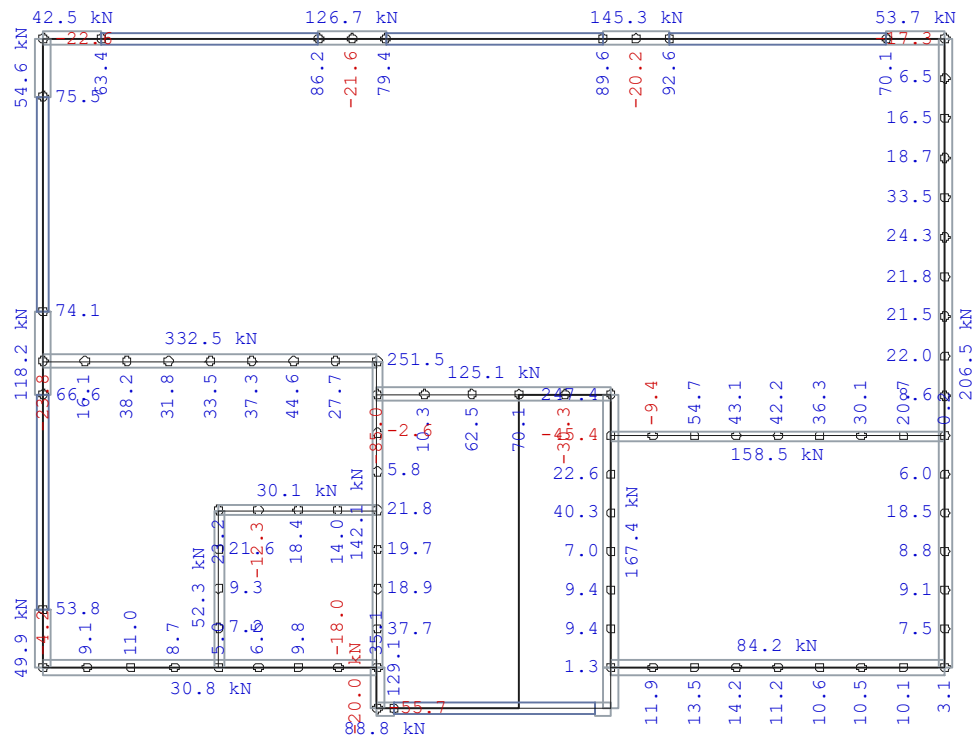
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Knoten) [kN/Knoten] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

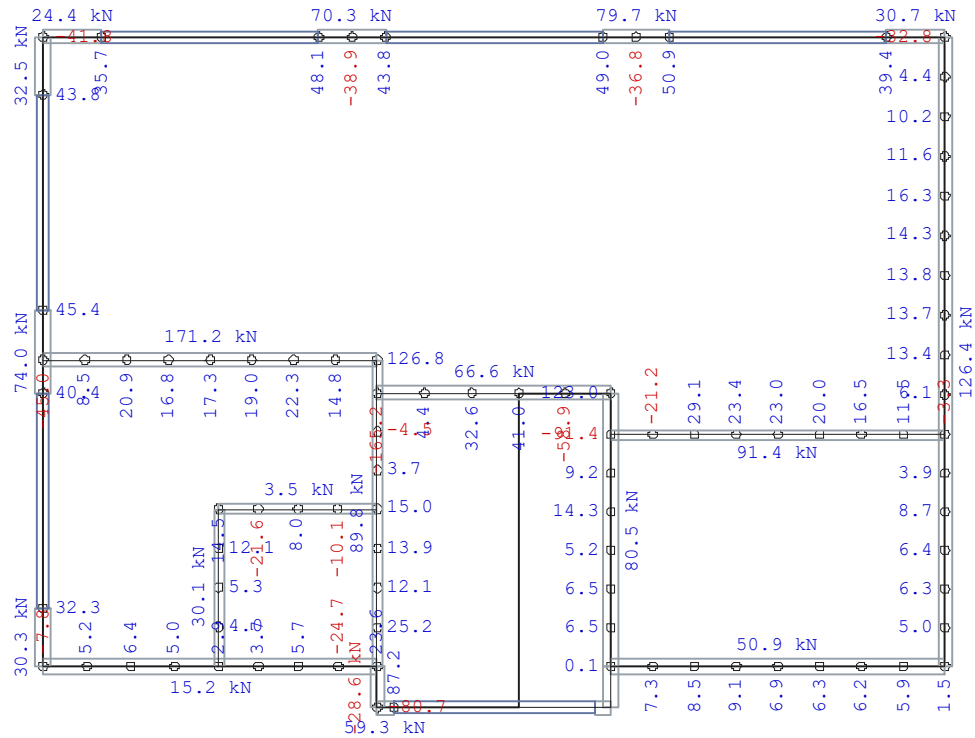
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Knoten) [kN/Knoten] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

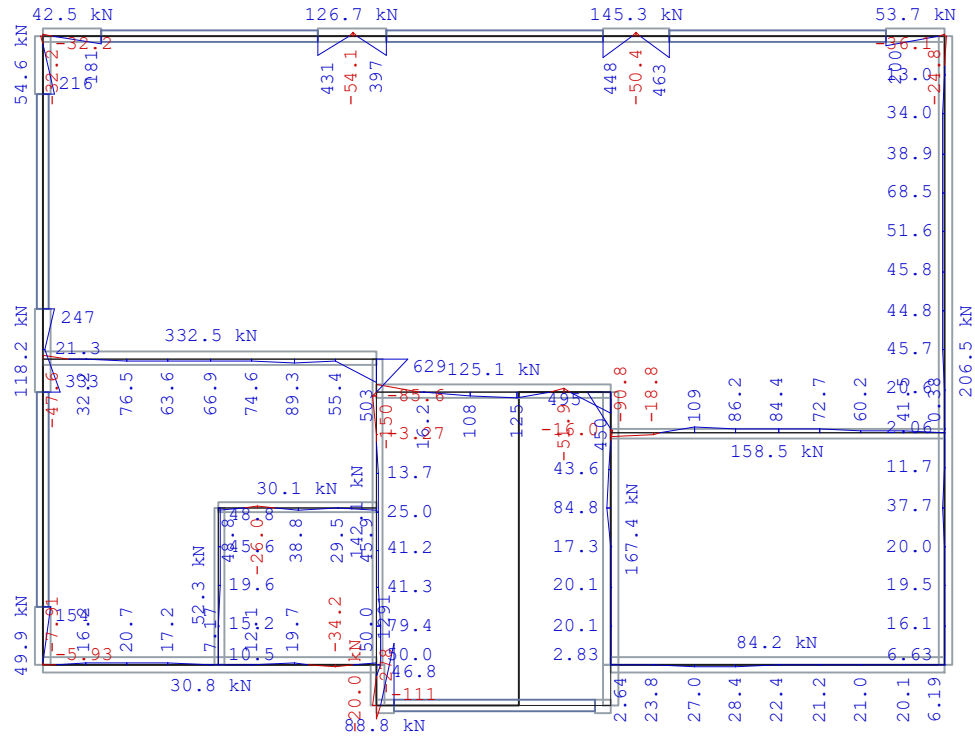
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

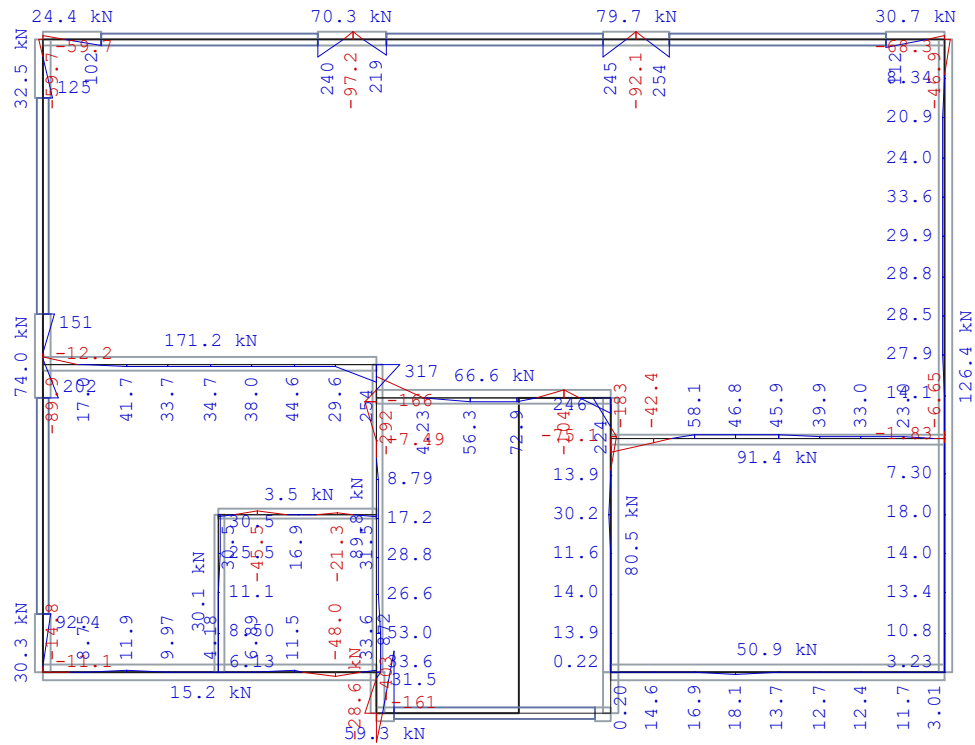
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Kurve) [kN/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

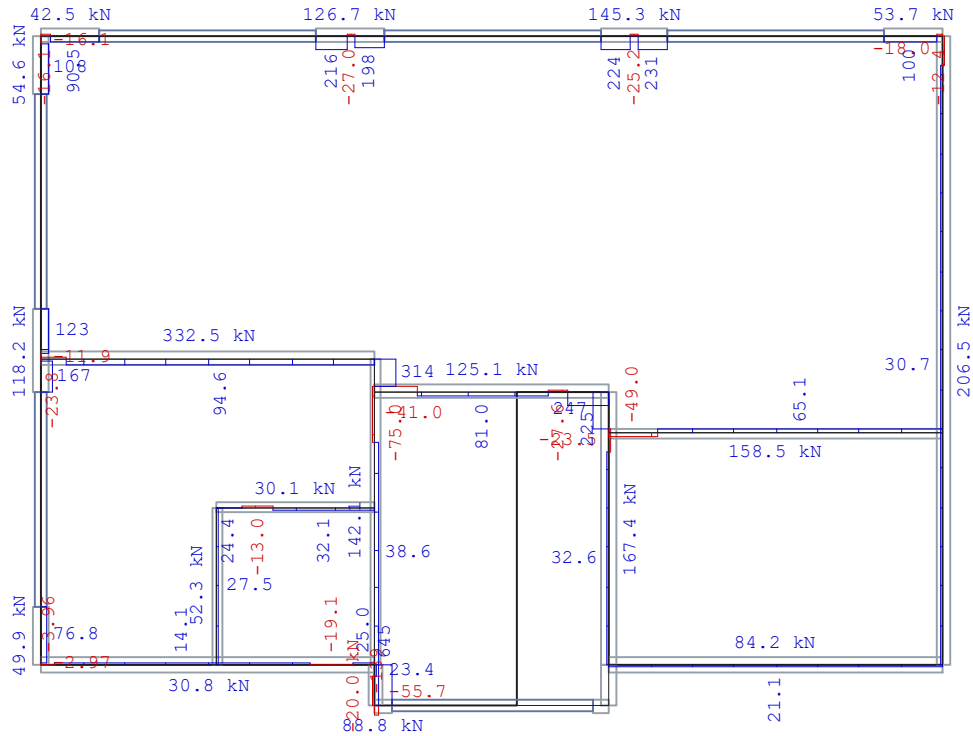
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

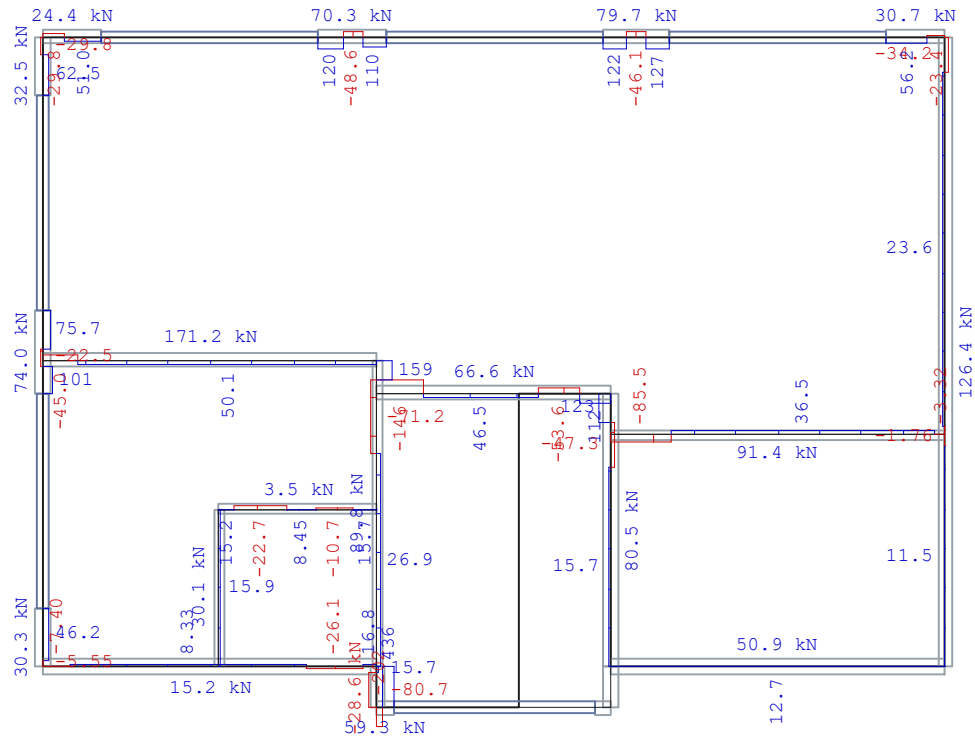
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Auflagerkräfte (Rechteck) [kN/m] - MIN

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75





Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

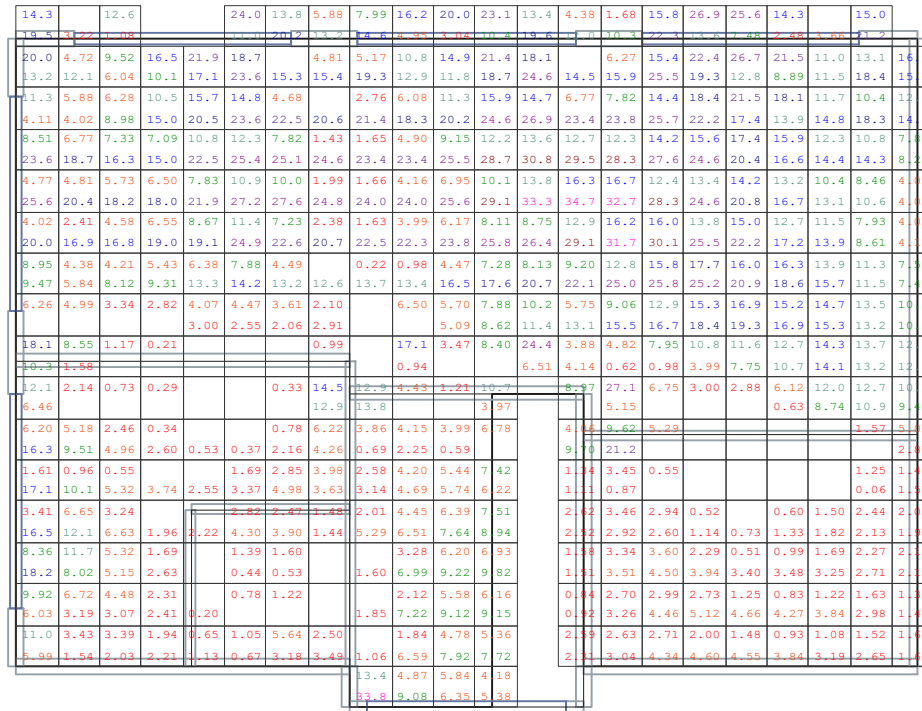
Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bemessungsmomente, unten - mB-1, mB-2 [kNm/m]

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"**Bemessungsmomente, oben - mB-1, mB-2 [kNm/m]**

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75

-29.0	-17.2				-3.33	-27.1	-27.0	-22.5				-2.90	-27.7	-26.6	-28.1	-29.8	-5.76			-14.4	-30.9
-19.6	-1.06	-9.94			-10.42	-13.8	-12.3	-2.48	-9.8	-1.7	-9.5	-5.12	-8.1	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4	-5.4
-21.7	-23.1				-2.65	-8.96	-27.0	-7.25	-22.2	-2.98		-3.66	-10.1	-27.0	-5.42	-29.9	-9.54	-0.59		-6.47	-27.6
-33.6	-8.24				-4.08	-8.88	-2.43	+0.02		-3.39		-3.97	-8.70	-1.42		+5.74	-11.8	-8.22	+1.74	-3.52	-12.8
-11.7	-3.06				-3.11	-4.31	-3.11	-4.51				-0.16	-4.60	-3.22		-5.97	-5.76	-0.62		-1.98	-14.4
-24.7	-3.16															-2.89	-3.01	-0.08	-0.41	-6.99	-13.4
-7.97	-6.34	-0.12						-0.30												-2.51	-7.26
-1.91																				-0.47	-5.67
-2.59	-1.82																			-1.81	-6.09
																				-1.27	-6.05
-1.63	-1.06		-0.34				-2.14	-1.73													-0.81
																					-0.84
-9.08		-2.67	-3.37	-1.69		-1.15	-4.84	-2.97	-1.62											-0.92	-2.45
-22.3	-5.97	-4.63	-4.44	-0.05																-0.55	-2.51
-2.09	-3.73	-4.15	-4.11	-3.58	-2.70	-6.14	-13.2	-7.61	-3.09	-3.96	-2.33	-4.39	-6.42	-3.10	-1.09	-1.19	-1.62	-3.53	-3.48	-5.25	-7.06
-29.0	-15.0	-11.2	-11.0	-11.4	-11.8	-16.4	-12.4	-7.73	-13.3	-8.17	-4.21	-4.49	-0.12	-4.18	-2.50	-1.44	-2.22	-3.94	-3.35	-5.55	-7.43
-16.4	-8.45	-7.90	-7.03	-6.53	-5.87	-6.98	-20.3	-27.2	-10.8	-14.6	-16.7	-3.20	-49.4	-11.8	-1.38	-0.22	-2.09	-4.82	-7.43	-9.23	-11.4
-28.8	-21.4	-24.7	-25.1	-26.3	-28.1	-33.8	-57.7	-52.5	-33.4	-31.6	-26.6	-17.2	-36.9	-24.7	-9.38	-6.33	-6.31	-7.84	-9.43	-10.6	-11.2
-11.5	-5.54	-5.76	-5.92	-5.23	-6.42	-7.41	-11.7	-9.87	-11.4	-16.4	-14.0		-47.5	-18.5	-8.70	-3.41	-4.19	-6.79	-8.31	-9.37	-8.71
-22.1	-15.8	-17.0	-17.1	-17.4	-20.8	-23.4	-25.6	-8.55	-34.5	-55.5	-42.8		-69.1	-82.9	-29.6	-21.2	-19.9	-19.9	-18.1	-14.5	-11.6
-6.22	-4.27	-3.70	-3.99	-3.99	-2.35	-2.00	-1.82	-1.01	-7.67	-11.5	-7.29		-0.55	-15.1	-10.2	-8.12	-5.93	-7.43	-8.08	-7.78	-8.90
-3.77	-8.26	-5.82	-2.27	-1.74	-1.53	-1.70	-2.92	-5.05	-14.3	-22.6	-21.3										
-1.01	-0.99	-2.28	-4.17	-6.39	-0.45	-0.89	-8.47	-7.94	-9.60	-10.2	-7.96		-1.60	-2.81	-3.18	-5.06	-4.82	-3.97	-3.40	-2.15	-1.90
					-0.31	-3.27	-5.79	-10.2	-12.5	-10.7			-2.07	-5.00	-7.77	-12.2	-13.1	-11.9	-9.91	-6.61	-2.72
-2.09	-4.83	-1.75	-5.29	-6.35	-6.38	-14.0	-13.6	-11.6	-9.62	-7.33			-2.24	-1.52	-1.68	-1.66	-2.36	-2.62	-2.09	-1.48	-1.87
-1.24		-0.52	-1.44		-5.29	-6.69	-7.75	-7.58	-6.32				-2.80	-2.45	-2.95	-2.73	-3.17	-3.52	-3.06	-2.48	-1.82
-7.42	-3.66	-2.19	-4.73	-6.12	-0.40	-0.98	-16.5	-16.5	-13.3	-9.07	-6.56		-1.33	-1.16	-0.37		-0.37	-0.70	-0.78	-0.81	-1.00
-4.96	-4.97	-2.24	-1.48	-3.22	-1.32	-1.26	-5.44	-5.95	-6.44	-5.88	-6.83		-1.87	-1.42	-0.14				-0.31	-1.10	
-10.6	-2.05	-1.67	-3.60	-3.97	-0.03	-1.82	-19.1	-20.8	-13.3	-8.74	-5.78		-0.76							-0.22	
-23.4	-5.64	-2.25	-1.78	-1.48	-1.65	-2.55	-5.09	-6.34	-5.56	-5.24	-4.07		-0.70							-0.29	
-7.86	-1.66	-1.19	-2.50	-2.17	-0.71	-1.79	-30.4	-21.8	-14.6	-8.08	-4.85		-1.87	-2.22	-1.23	-0.04	-0.56	-0.56	-0.53	-0.78	-1.09
-14.8	-4.38	-1.87	-1.94	-1.30	-1.69	-4.28	-9.80	-6.09	-5.32	-4.95	-3.52		-2.05	-2.03	-1.26	-0.02	-0.46	-0.42	-0.43	-0.73	-1.06
		</																			



2

max as-1: 3.42 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 4.55 [cm²/m] (Gesamt)

Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis

1

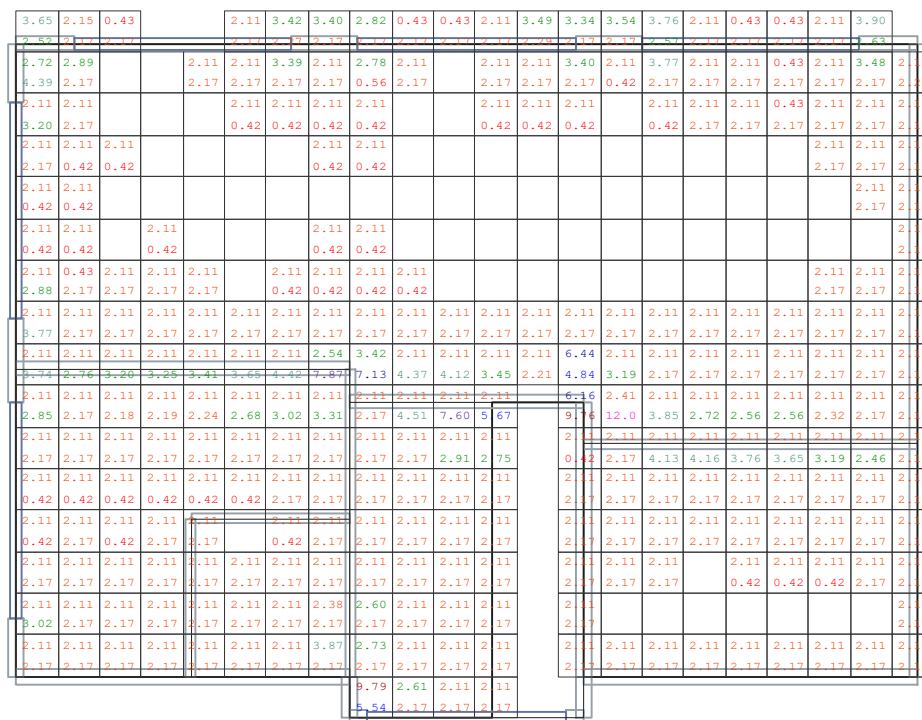
**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"**Bewehrung, oben: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]**

Maßstab 1 : 75



2 max as-1: 9.79 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 12.0 [cm²/m] (Gesamt)

1 Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis

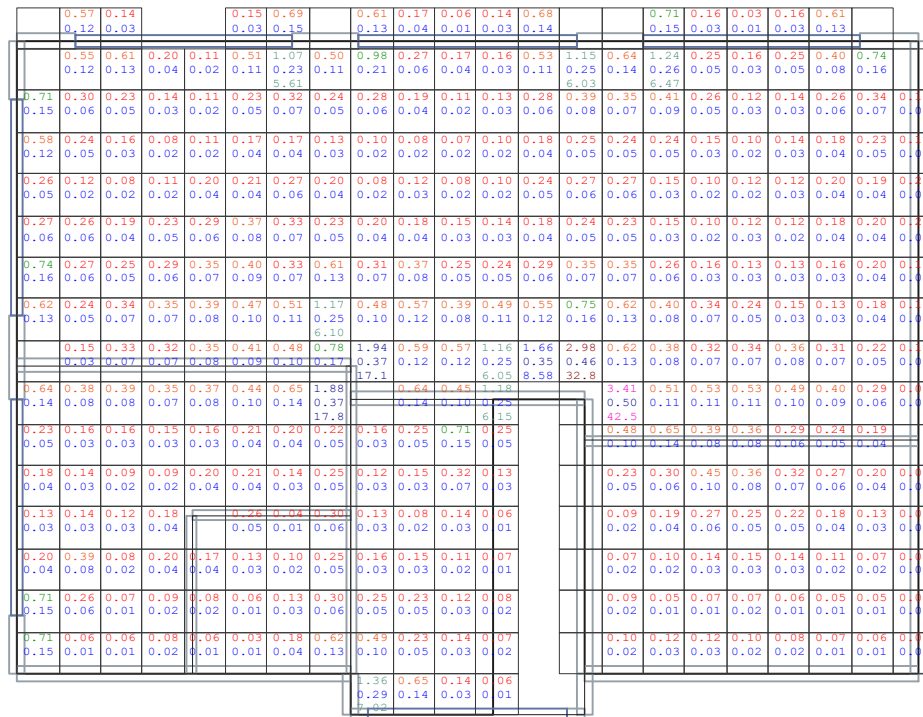
**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"**Querkraft-Nachweis (Verhältnisse) - VEd / VRd,c, VEd / VRd,max, Schub-Bewehrung [cm²/m²]**

Maßstab 1 : 75



2
1

max as-B: 42.5 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung
oben as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]
unten as-1: 1.88 [cm²/m]
as-2: 1.88 [cm²/m]

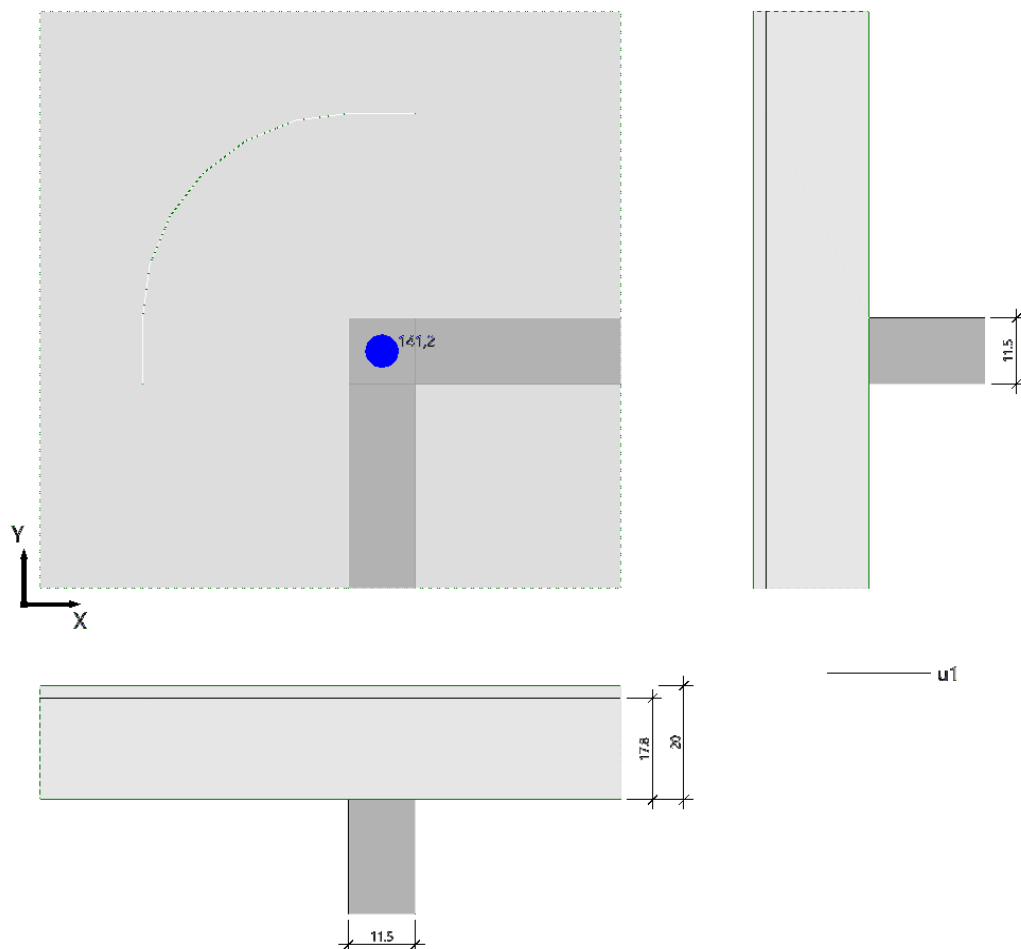
Pos. 2.01a: Durchstanznachweis

Lasten für Pos.2.01a sind aus Gebäudemodell angenommen.

Durchstanzen B6+ 01/22A (FRILO R-2022-1/P08)

System

Grafik



Geometrie und Material

Platte	$h =$	20.0 cm	$d_m =$	17.8 cm
Wandinnenecke	$b_x =$	11.5 cm	$d_y =$	11.5 cm
Betondeckung	$c_u =$	2.0 cm	$c_o =$	2.0 cm
Baustoffe	Beton:	C 25/30	Stahl:	B500A
	$\gamma_c =$	1.50	$\gamma_s =$	1.15
	$f_{ck} =$	25.0 N/mm ²	$f_{yk} =$	500.0 N/mm ²

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01a

Lasten

vorgeg. Querkraft $V_E = 141.2 \text{ kN}$

Lastsicherheitsbeiwert $\gamma_E = 1.400$
Erhöhung $\beta = 1.200$

Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 197.7 \text{ kN}$

Ergebnisse

Durchstanzen nach DIN EN 1992-1-1/NA C1:2012-06, NACHWEIS für ebene Platte nach Abs. 6.4

krit. Rundschnitt $u_1 = 78.8 \text{ cm}$ (bei $a_{crit} = 35.5 \text{ cm}$)

Bemessungsquerkraft $V_{Ed} = 1.697 \text{ N/mm}^2$

Vorfaktor $C_{Rd,c} = 0.120$

Maßstabsfaktor $k = 2.000$

Bemessungswiderstand $V_{Rd,c} = 0.702 \text{ N/mm}^2$

$V_{min} = 0.495 \text{ N/mm}^2$

max. Bemessungswiderstand $V_{Rd,max} = 0.982 \text{ N/mm}^2 (= 1.4 \cdot V_{Rd,c})$

Längsbewehrungsgrade (ρ je Richtung) :

ohne Durchstanzbewehrung $\text{erf } \rho = 14.144 \% = 251.1 \text{ cm}^2/\text{m}$

mit Durchstanzbewehrung aus Betonstahl $\text{erf } \rho = 5.155 \% = 91.5 \text{ cm}^2/\text{m}$

max. Bewehrungsgrad $\text{zul } \rho \leq 1.629 \% = 28.9 \text{ cm}^2/\text{m}$

erf. Bewehrungsgrad für Mindestmoment $\text{min } \rho = 0.177 \% = 3.1 \text{ cm}^2/\text{m}$ auf $0.3 \cdot l_x$ bzw. $0.3 \cdot l_y$

vorh. Bewehrungsgrad $\text{vorh } \rho = 1.000 \% = 17.8 \text{ cm}^2/\text{m}$

Hinweis: $\min \rho (= \min \rho_x = \min \rho_y)$ wurde mit $\eta_x = \eta_y = 0.125$ ermittelt (s. BK 2016, Teil 2, S. 1116).

Bewehrungsbereiche :

rechner. Bewehrungsbreite $\text{cal } b_g = 100.0 \text{ cm}$

Ergebnis: $V_{Ed} > V_{Rd,max}$ Kein Nachweis möglich!

Einwirkung

Durchstanzlast

$V_{Ed} = 198 \text{ kN}$

Dynamischer Anteil

$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$

Durchstanzlast wird gleichmäßig nur auf den aktiven Kritischen Rundschnitt verteilt

Lasterhöhungsfaktor

$\beta = 1,20$

Abmessung - Wandeck

Plattendicke

$h = 200 \text{ mm}$

Statische Nutzhöhe

$d = 170 \text{ mm}$

Betondeckung oben/unten

$c_o; c_u = 20; 20 \text{ mm}$

Material

Beton

C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)

Stahl

B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)

Bewehrungsgrad

$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,93 \cdot 0,93)^{1/2} = 0,93 \%$

$A_{sx} = 15,8 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 12/72 \text{ mm}$); $A_{sy} = 15,8 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 12/72 \text{ mm}$)

Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden

Folgende Kollapsbewehrung ist über die Stütze anzuordnen:

$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,8 \text{ cm}^2$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ

$\kappa = \min\{1 + (200/d)^{1/2}; 2\} = 2,00$

Einfluss der Plattendicke

$\eta = 1 + (d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,00$

Faktor $C_{Rd,c}$

$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$

Minimale Betontragfähigkeit

$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 495,0 \text{ kN/m}^2$

Tragfähigkeit Beton

$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 685,0 \text{ kN/m}^2$

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01a

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand

$$a_{crit} = 2,0d = 340 \text{ mm}$$

Rundschnittslänge

$$u_{crit} = 1,044 \text{ m}$$

Aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 237,6 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit Beton

$$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 121,6 \text{ kN}$$

Maximale Tragfähigkeit

$$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 238,3 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c,crit} = 121,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 237,6 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 238,3 \text{ kN}$$

Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt:**4x Schöck BOLE F 10/160-8/A960-CV20****BOLE ist Bestandteil des Verbundnachweises****Nachweis der Stahltragfähigkeit**

$$V_{Ed,\beta} = 237,6 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 273 \text{ kN}$$

Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

Länge des bewehrten Bereiches

$$l_s = 900 \text{ mm}$$

Rundschnittslänge

$$u_{out} = 2,324 \text{ m}$$

Lasterhöhungsfaktor

$$\beta_{red} = \max\{1 / (1,2 + \beta / 40 \cdot l_s / d) \cdot \beta; 1, 1\} = 1,10$$

Aufzunehmende Querkraft

$$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 217,8 \text{ kN}$$

Tragfähigkeit Beton

$$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 570,8 \text{ kN/m}^2$$

Tragfähigkeit Beton

$$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 225,5 \text{ kN}$$

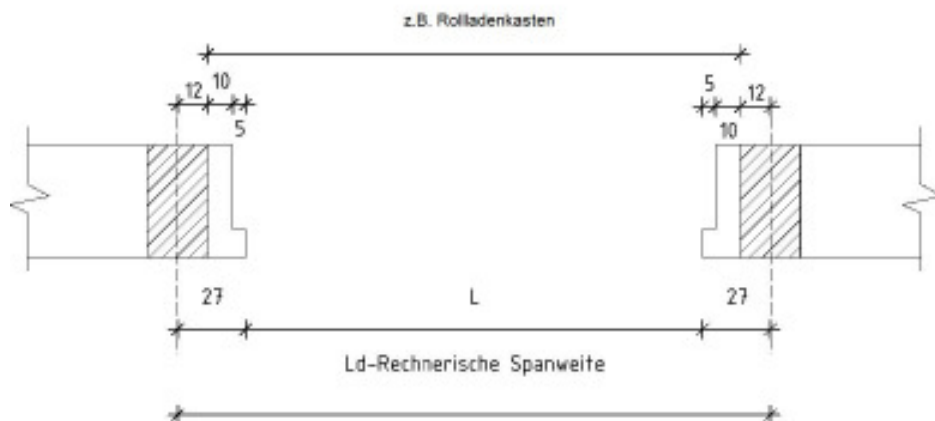
$$V_{Ed,out} = 217,8 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 225,5 \text{ kN}$$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

Stb.-Decke	h	20 cm
Beton	C25/30 XC1 / X0	
Betondeckung	c _{nom}	2,5 cm
Betonstahl	BSt. 500 S/M (A)	
Bewehrung	unten	laut Betonwerk
	oben	s. Bewehrungsplan
4x Schöck BOLE		10/160-8/A960-CV20

Pos. 2.01b: Fenstersturz (deckengleich)

Lasten für Pos.2.01b sind aus Gebäudemodell angenommen.

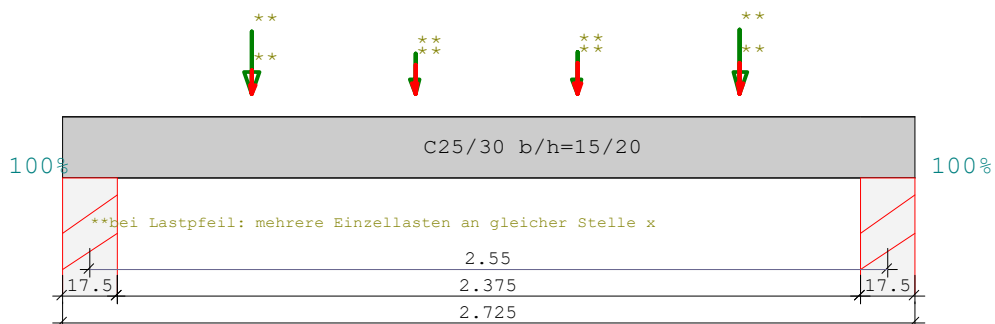


$$L=2,01\text{m}$$

$$L_d=2,01+0,27 \times 2=2,55\text{ m}$$

Durchlaufträger DLT10 01/2022/A (Frilo R-2022-1/P08)

Maßstab 1 : 20



Stahlbetonträger C25/30 E = 31000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Decke über: EG von Gebäudemodell

System	Länge	Querschnittswerte						
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	2.55	konstant			15.0	20.0		

Stützeinspannung an den Endauflagern

links : 100.0 %
rechts : 100.0 %

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten
Statische Berechnung

Pos: 2.01b

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
		g_l/r	q_l/r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
2 A	0.00	15.58	0.00	1.00	0.52	G0_LF1	
2 A	0.00	5.94	0.00	1.00	1.04	G0_LF1	
2 A	0.00	6.11	0.00	1.00	1.56	G0_LF1	
2 A	0.00	16.65	0.00	1.00	2.08	G0_LF1	
2 A 1	0.00	0.00	1.73	1.00	0.52	G0_LF2	
2 A 1	0.00	0.00	2.70	1.00	1.04	G0_LF2	
2 A 1	0.00	0.00	2.96	1.00	1.56	G0_LF2	
2 A 1	0.00	0.00	3.24	1.00	2.08	G0_LF2	
Summe		44.27	10.62				

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

 Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten						
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 1.04	5.40	-12.39	-13.21	25.76	-29.14

Stützmomente Maximum						
Stütze		M li	M re	V li	V re	max F
1		0.00	-12.39	0.00	25.76	25.76
2		-13.21	0.00	-29.14	0.00	29.14

Auflagerkräfte					(kN)	
EG	Stütze 1		Stütze 2			
	max	min	max	min		
g	21.2	21.2	23.1	23.1		
A	4.5	0.0	6.1	0.0		
Sum	25.8	21.2	29.1	23.1		

Durchbiegungen in Zustand I gerechnet!						
Durchbiegungen			maximale			
Feld Nr.	x (m)	f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)	
1	1.28	0.08	2	0.00	0.00	0

 Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G * K_{FI} = 1.35$ feldweise konstant

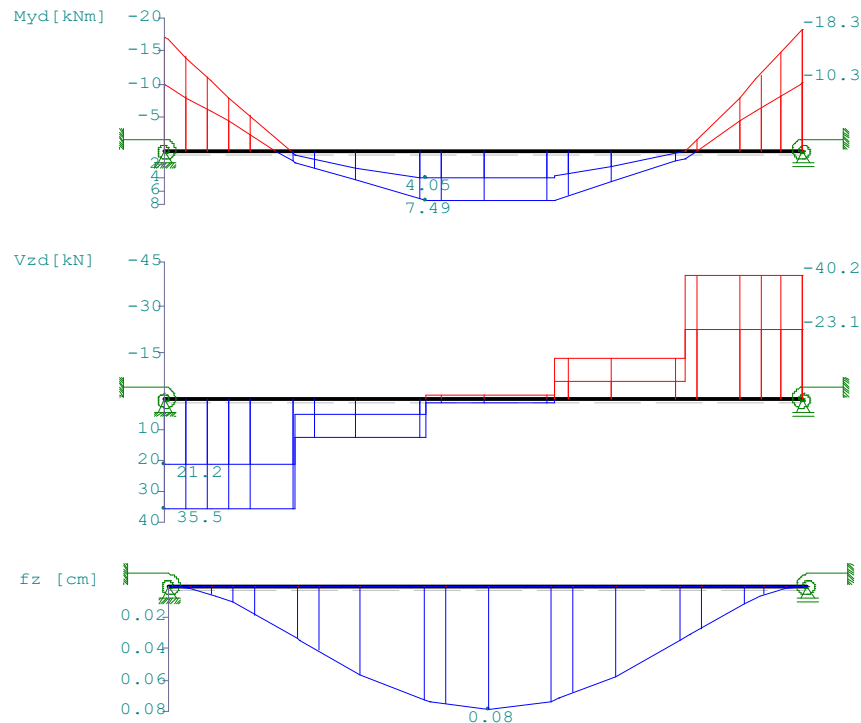
Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 1.04	7.49	-17.10	-18.27	35.45	-40.25

Stützmomente Maximum						
Stütze		Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F
1		0.00	-17.10	0.00	35.45	35.45
2		-18.27	0.00	-40.25	0.00	40.25

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01b



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.141
C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: o / u = 2.5 / 2.6 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm

Bewehrungslage: do = 4.0 cm dB = 8 dS = 14

du = 4.0 cm dB = 8 dS = 14

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40$ ‰ $h_0 = 22.50$ cm

Alle Auflager gleich : Beton b = 17.5 cm

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56$ N/mm²

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)	
1	2.56	0.36	-2.56	0.36	15.0/20.0

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	1.04	7.5		16.0	0.18	1.1	0.0
	2.08	1.2	1.2	16.0	0.05	0.4	0.0 *
	2.08	0.0	0.0	16.0	0.01	0.0	0.4 *

* Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Am ersten Auflager sind mindestens 0.7 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 0.7 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} * \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Stützbewehrung DIN EN 1992:2015 5.5

Stütze Nr.	x (m)	Myd (kNm)	Bem. Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1 re	0.09	-17.1	-14.0	16.0	0.38	0.0	2.4
2 li	0.09	-18.3	-14.7	16.0	0.40	0.0	2.5

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

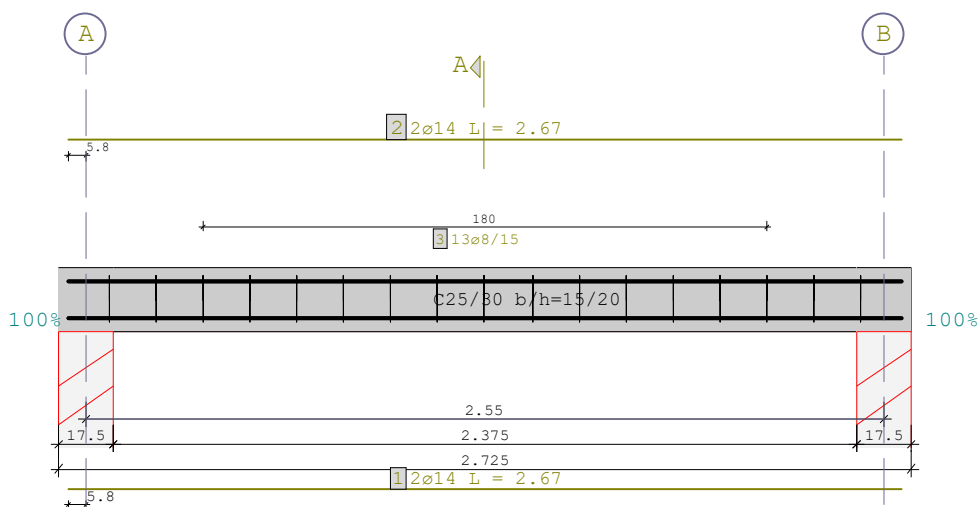
Statische Berechnung

Pos: 2.01b

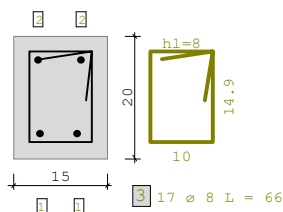
Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2								
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.25	0.60	35.5	30.8	15.3	67.3	10.0	5.1
1 *	0.41	0.60	35.5	30.8	15.3	67.3	10.0	5.1
2 li	0.25	0.60	-40.2	32.0	15.3	68.7	10.0	6.0
2 *	0.41	0.60	-40.2	32.0	15.3	68.7	10.0	6.0

Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).
Die Abminderung von Einzellasten ist deaktiviert.

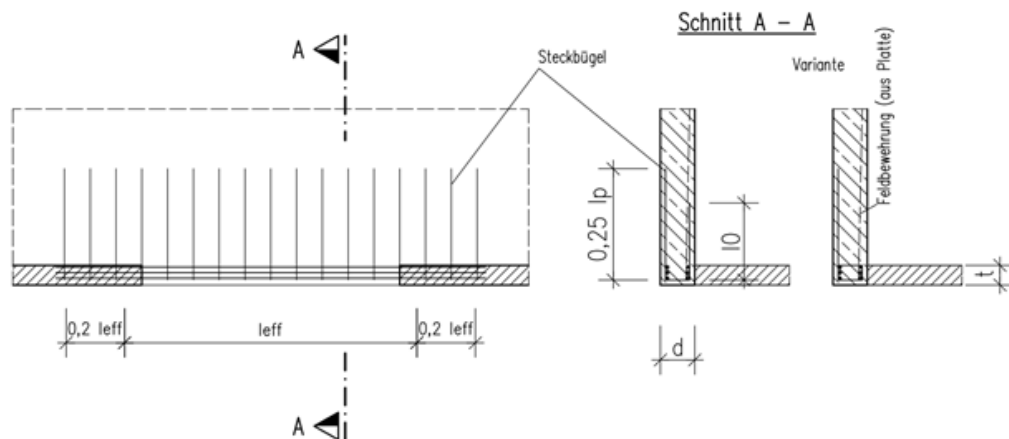
Maßstab 1 : 20



Schnitt A - A



Bewehrungsschema



Nachweis der Auflagerpressung:

Mauerwerk = Porenbeton G2 / DBM

b =

15,0 cm

Auflagerlänge t =

45,0 cm

N =

$$23,10 \cdot 1,35 + 6,10 \cdot 1,5$$

=

40,34 kN

σ_{mw} =

$$N / (b \cdot t) \cdot 10$$

=

0,60 MN/m²

zul. σ_{mw} =

0,60 MN/m²

$\sigma_{mw} / \text{zul.}\sigma_{mw}$

=

1,00 ≤ 1

gewählt:

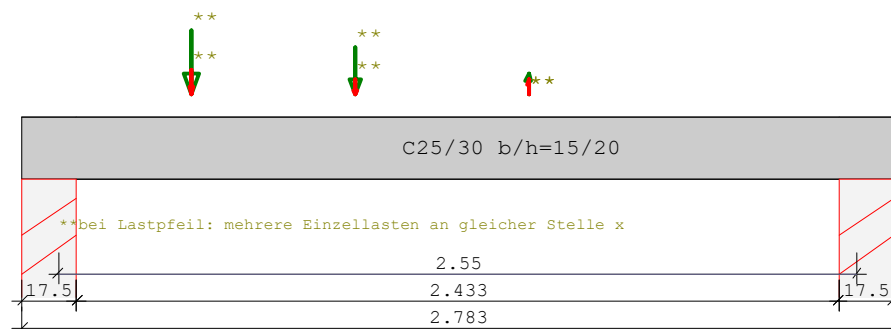
Stb.-Fenstersturz (deckengleich)	b/h	15 / 20 cm
Beton	C25/30 XC1 / X0	
Betondeckung	c _{nom}	2,5 cm
Bewehrung BSt. 500 S/M (A)	unten	2 Ø 14
	oben	2 Ø 14
	Steckbügel	Ø 8 / 15 cm
Auflager auf Mauerwerk	Auflagertiefe	t ≥ 45 cm

Pos. 2.01c: Fenstersturz (deckengleich)

Lasten für Pos.2.01c sind aus Gebäudemodell angenommen.

Durchlaufträger DLT10 01/2022/A (Frilo R-2022-1/P08)

Maßstab 1 : 20



Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01c

Stahlbetonträger C25/30 E = 31000 N/mm² DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

Decke über: EG von Gebäudemodell

System	Länge	Querschnittswerte						
Feld	L (m)		bo	ho	b0	h0	bu	hu
1	2.55	konstant			15.0	20.0		

Trägerbezogene Lasten (kN,m)

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g _l /r	q _l /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
2 A	0.00	15.42	0.00	1.00	0.43	G0_LF1	
2 A	0.00	7.75	0.00	1.00	0.95	G0_LF1	
2 A	0.00	-1.00	0.00	1.00	1.50	G0_LF1	
2 A 1	0.00	0.00	1.58	1.00	0.43	G0_LF2	
2 A 1	0.00	0.00	0.34	1.00	0.95	G0_LF2	
2 A 1	0.00	0.00	-0.12	1.00	1.50	G0_LF2	
Summe		22.17	1.80				

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re
1	x0 = 0.95	8.92	0.00	0.00	18.79	-5.19

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)	
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	
1	0.00	0.00	0.00	18.79	18.79	17.30	
2	0.00	0.00	-5.19	0.00	5.19	4.87	

Auflagerkräfte (kN)				
EG	Stütze 1 max	min	Stütze 2 max	min
g	17.3	17.3	4.9	4.9
A	1.5	0.0	0.3	0.0
Sum	18.8	17.3	5.2	4.9

Durchbiegungen in Zustand I gerechnet!

Durchbiegungen		maximale		minimale	
Feld Nr.	x (m)	f (cm)	Komb	x (m)	f (cm)
1	1.02	0.16	2	2.55	0.00
					0

Ergebnisse für γ-fache Lasten

Teilsicherheitsbeiwert γ_G * K_{FI} = 1.35 feldweise konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)						
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 0.95	12.26	0.00	0.00	25.73	-7.26

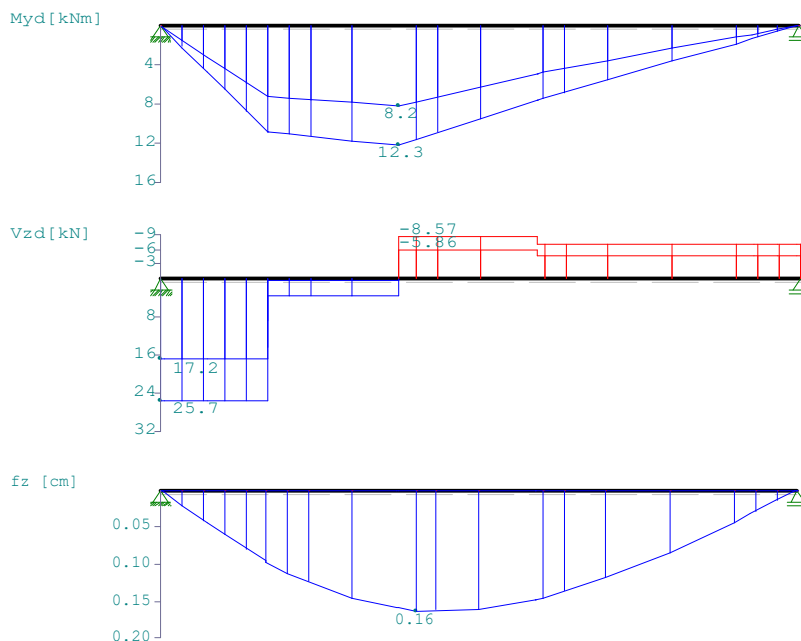
Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 2.01c

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	25.73	25.73	17.16
2	0.00	0.00	-7.26	0.00	7.26	4.66

Maßstab 1 : 25



Bemessung DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
FLBemBn.DLL: Version 9.0.1.141
C25/30 B500A normalduktil

Betondeckung: o / u = 2.5 / 2.6 cm erfo / u = 2.0 / 2.0 cm

Bewehrungslage: do = 4.0 cm dB = 6 dS = 12
du = 4.0 cm dB = 6 dS = 12

Die Feldbewehrung ist nicht gestaffelt.

Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.

Kriechbeiwert: $\phi = 2.90$ $\epsilon_{cs} = 0.40$ ‰ $h_0 = 22.50$ cm

Alle Auflager gleich : Beton b = 17.5 cm

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1) $f_{ctm} = 2.56$ N/mm²

Q.Nr.	min Mu (kNm)	erf As (cm ²)	min Mo (kNm)	erf As (cm ²)
1	2.56	0.36	-2.56	0.36

Feldbewehrung

Feld Nr.	x (m)	Myd (kNm)	min Myd (kNm)	d (cm)	kx	Asu (cm ²)	Aso (cm ²)
1	0.95	12.3		16.0	0.32	2.0	0.0

Am ersten Auflager sind mindestens 0.6 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 0.5 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

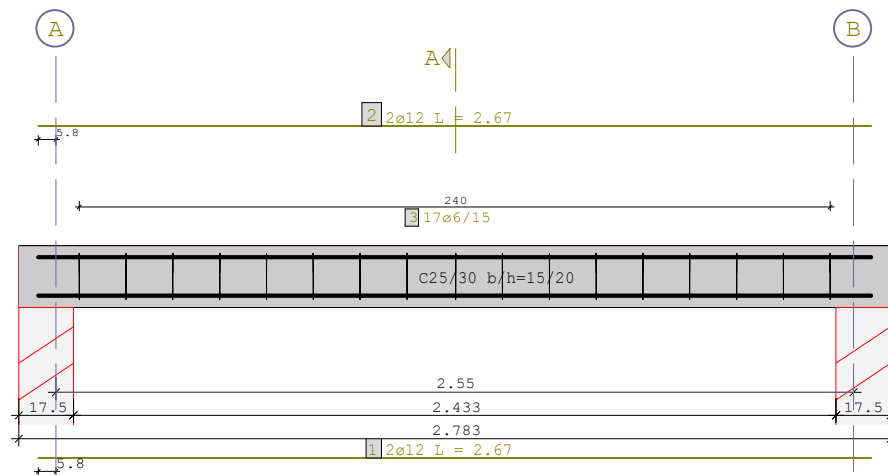
Statische Berechnung

Pos: 2.01c

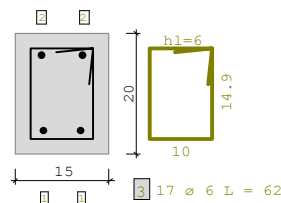
Querkraftbewehrung B500A DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 6.2								
Stütze Nr.	Abst (m)	kz	VEd (kN)	Θ (°)	VRd,c (kN)	VRd,max (kN)	a_max (cm)	asw (cm ² /m)
1 re	0.22	0.62	25.7	26.4	13.8	62.8	10.0	3.0
1 *	0.38	0.62	25.7	26.4	13.8	62.8	10.0	3.0
2 li	0.22	0.62	-7.3	18.4	13.8	47.3	14.0	1.2~
2 *	0.38	0.62	-7.3	18.4	13.8	47.3	14.0	1.2~

~ am Zeilenende: Mindestbügelbewehrung
 Der max. Bügelabstand wird mit $\Theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).
 Die Abminderung von Einzellasten ist deaktiviert.

Maßstab 1 : 20



Schnitt A - A



Nachweis der Auflagerpressung:

Mauerwerk = Porenbeton G2 / DBM

b =			15,0 cm
Auflagerlänge t =			30,0 cm
N =	$17,30 \cdot 1,35 + 1,50 \cdot 1,5$	=	25,61 kN
σ_{mw} =	$N / (b \cdot t) \cdot 10$	=	0,57 MN/m ²
zul. σ_{mw} =			0,60 MN/m ²
$\sigma_{mw} / \text{zul.} \sigma_{mw}$		=	0,95 ≤ 1

gewählt:

Stb.-Fenstersturz (deckengleich)	b/h	15 / 20 cm
Beton	C25/30 XC1 / X0	
Betondeckung	c _{nom}	2,5 cm
Bewehrung BSt. 500 S/M (A)	unten	2 Ø 12
	oben	2 Ø 12
	Steckbügel	Ø 6 / 15 cm
Auflager auf Mauerwerk	Auflagertiefe	t ≥ 30 cm

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 2.01c

Bei den nicht nachgewiesenen Fensterstürzen (wegen niedrigen Lasten bzw. kleinen Spannweiten) ist konstruktiv zu bewehren:
gewählt:

Stb.-Fenstersturz (deckengleich)	b/h	15 / 20 cm
Beton	C25/30 XC1 / X0	
Betondeckung	c _{nom}	2,5 cm
Bewehrung BSt. 500 S/M (A)	unten	2 Ø 12
	oben	2 Ø 12
	Steckbügel	Ø 6 / 15 cm
Auflager auf Mauerwerk	Auflagertiefe	t ≥ 24 cm

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Abschnitt 3: Gründung

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 3.01

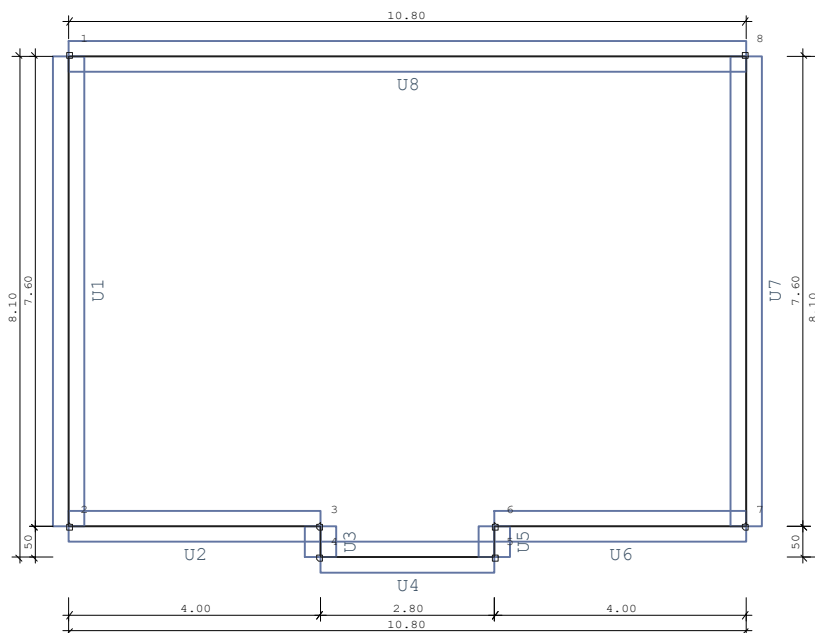
Pos. 3.01: Sohlplatte

Platten mit finiten Elementen PLT 01/2022 (Frilo R-2022-1/P08)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 100



Übersicht

Plattendicke 18,0 [cm]
Bettungsmodul 35000 [kN/m³]
Systempunkte 8
Unter-/Überzüge 8

Material

Beton C 25/30
E-Modul 3100 [kN/cm²]
Querdehnzahl 0,20
Spezifisches Gewicht 25 [kN/m³]
Temperaturausdehnungskoeffizient 1,0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl B500A
Bewehrungslagen, oben d-1 : 2,0 d-2 : 2,5 [cm]
Bewehrungslagen, unten d-1 : 3,0 d-2 : 3,5 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA Berichtigung 1:2012-06

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte
oben as-1 : 1,88 as-2 : 1,88 [cm²/m]
unten as-1 : 1,88 as-2 : 1,88 [cm²/m]
- Unter-/Überzüge
oben 4,0 [cm²]
unten 4,0 [cm²]

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 3.01

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

 Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit den k_z -Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

 Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

FE-Netz

 Viereck-Elemente
mit dreieckigen Übergangselementen

Anzahl der Knoten 383

Anzahl der Elemente 346

Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]

Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0

Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN

Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	6.246	5.805	2	6.246	-1.795
3	10.246	-1.795	4	10.246	-2.295
5	13.046	-2.295	6	13.046	-1.795
7	17.046	-1.795	8	17.046	5.805

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	2			
2	2	3			
3	3	4			
4	4	5			
5	5	6			
6	6	7			
7	7	8			
8	8	1			

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 3.01

Unter-/Überzüge

Geometrie

Nummer	Achse	Länge [m]	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
U1	1	7.600	2	1			
U2	1	4.000	2	3			
U3	1	0.500	4	3			
U4	1	2.800	4	5			
U5	1	0.500	5	6			
U6	1	4.000	6	7			
U7	1	7.600	7	8			
U8	1	10.800	1	8			

Querschnitte

Nummer	Typ	bm [cm]	dp [cm]	b0 [cm]	d0 [cm]	Faktor Biegung [1]	Faktor Torsion [1]
U1	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U2	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U3	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U4	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U5	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U6	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U7	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30
U8	Unterzug	50.0	18.0	50.0	80.0	1.00	0.30

Eigenschaften

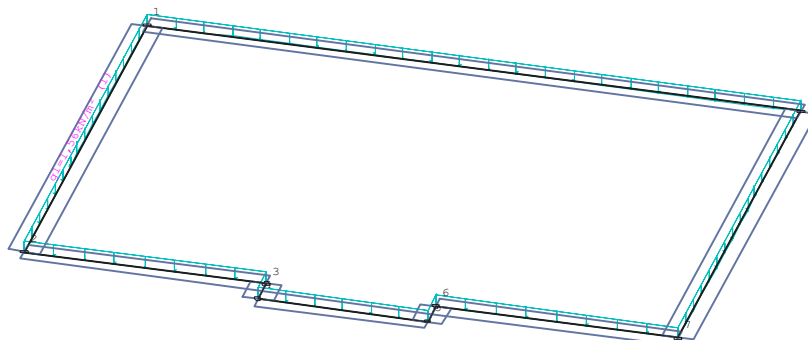
Nummer	Material	Bewehrungslage	
		oben [cm]	unten [cm]
U1	C 25/30	4.0	4.0
U2	C 25/30	4.0	4.0
U3	C 25/30	4.0	4.0
U4	C 25/30	4.0	4.0
U5	C 25/30	4.0	4.0
U6	C 25/30	4.0	4.0
U7	C 25/30	4.0	4.0
U8	C 25/30	4.0	4.0

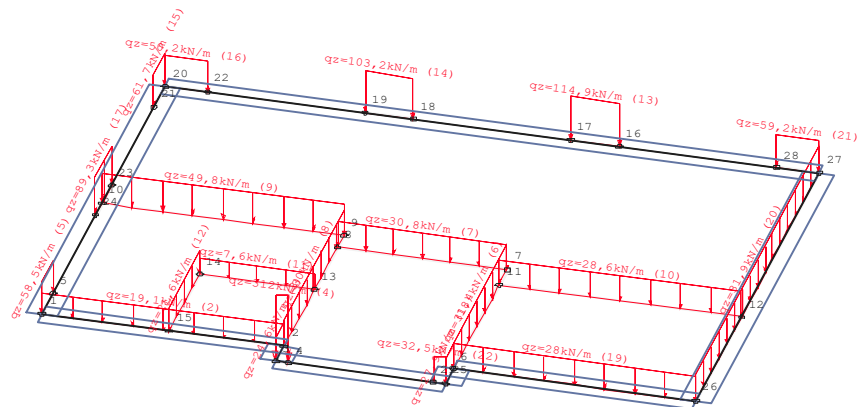
Lastfall 1 "Lastfall G"

Lastfall 1 "Lastfall G"

Lasten

Maßstab 1 : 100





**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

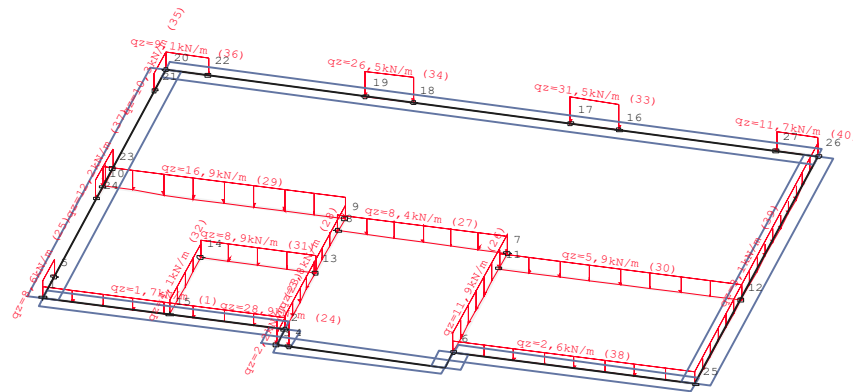
Pos: 3.01

Lastfall 4 "Lastfall Q (aus EG)"

Lastfall 4 "Lastfall Q (aus EG)"

Lasten

Maßstab 1 : 100

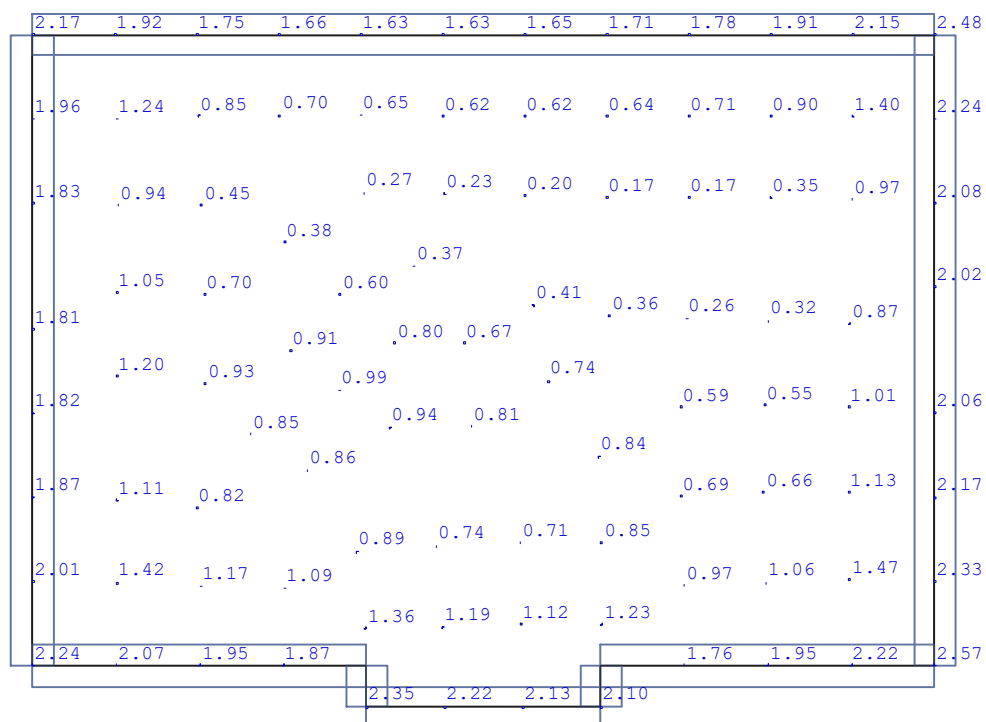


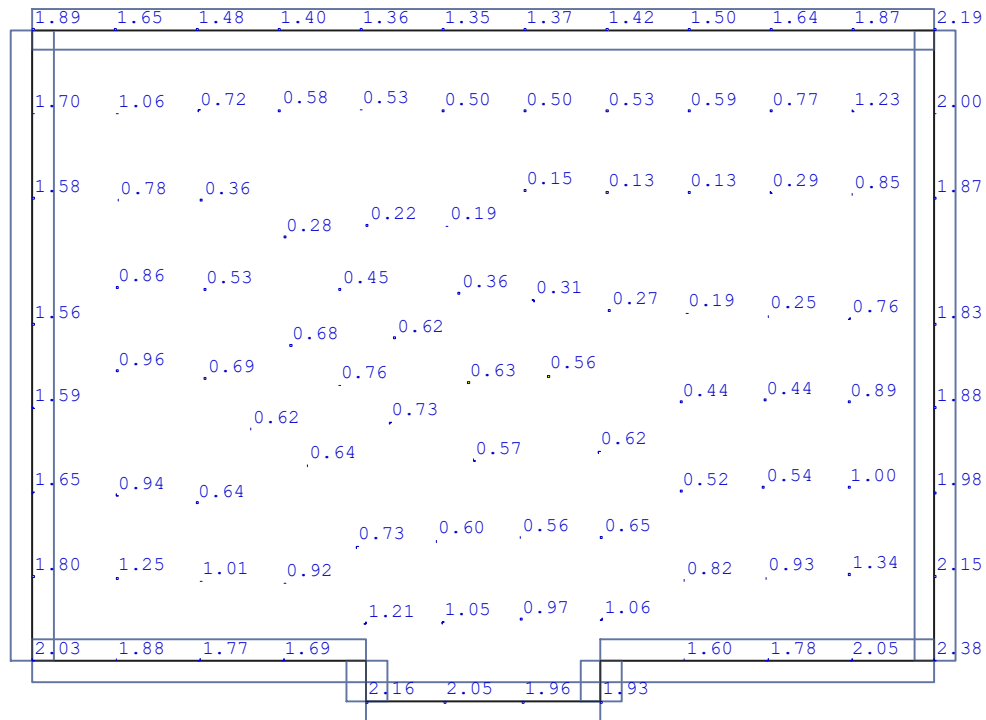
Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Überlagerung 1 "Charakteristisch"

Durchbiegungen [mm] - MAX

Maßstab 1 : 75





**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 3.01

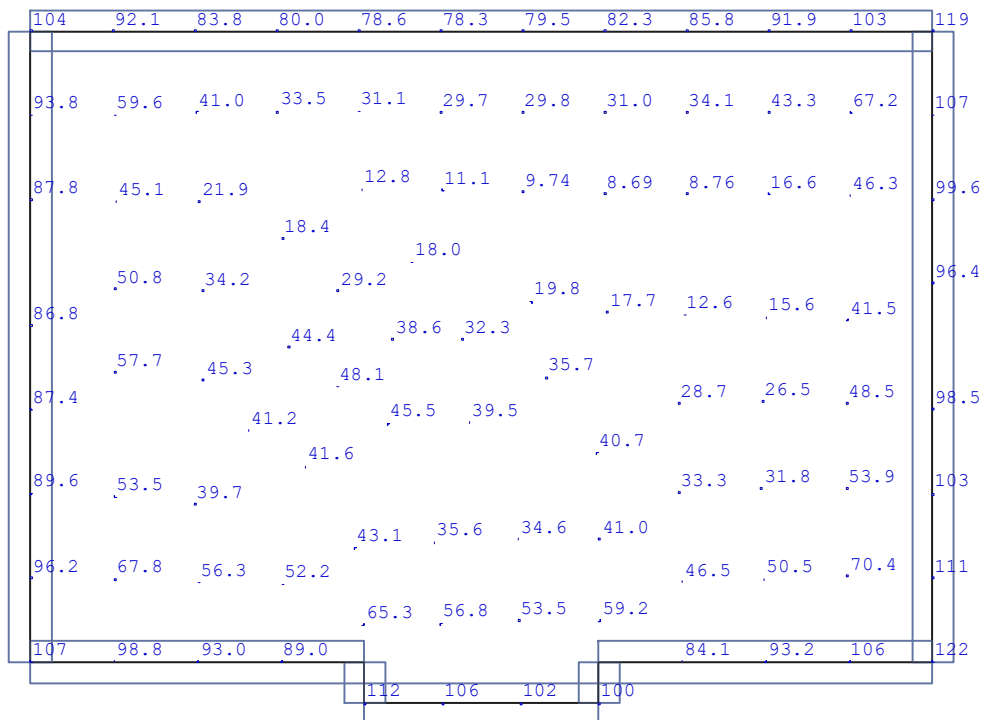
Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Sohldruck [kN/m²] - MAX

Bemessungswerte (Gamma-fach)

Maßstab 1 : 75









2

max as-B: 0 [cm²/m²]
Global vorgegebene Längsbewehrung

oben	as-1: 1.88	[cm ² /m]
	as-2: 1.88	[cm ² /m]
unten	as-1: 1.88	[cm ² /m]
	as-2: 1.88	[cm ² /m]

1

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

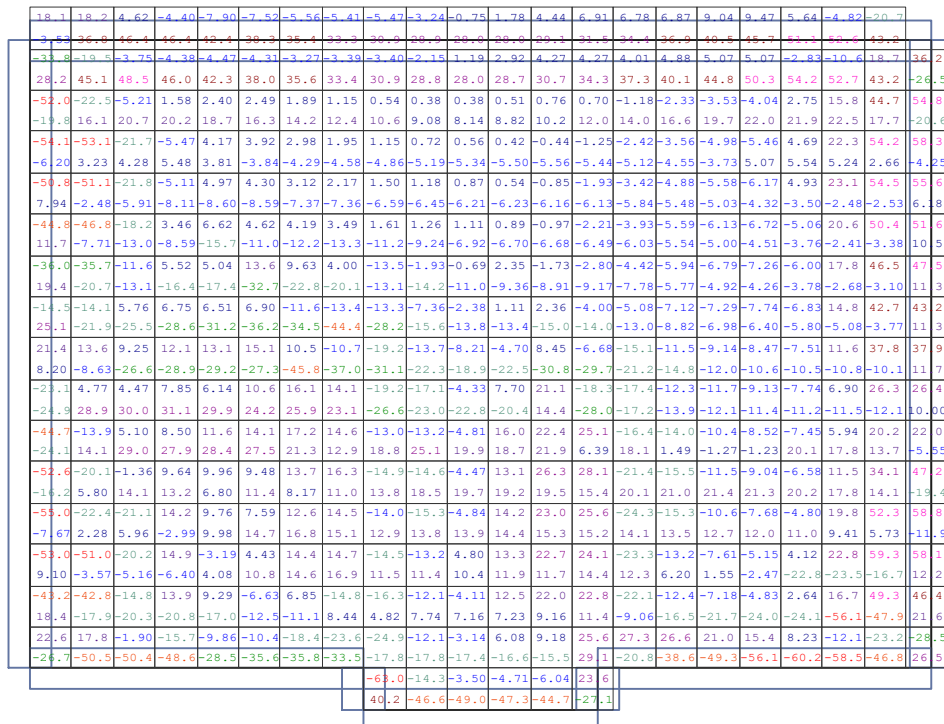
Statische Berechnung

Pos: 3.01

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

VEd-1, VEd-2 [kN/m]

Maßstab 1 : 75



gewählt :

Bewehrung	Grundbewehrung	s. Bewehrungsplan
Beton, Stärke	C 25/20 XC2/WF	18 cm
		3 Maschen Stoßüberdeckung
Untergrund		Herstellung auf tragfähigem Sandboden bzw. lagenweise verdichtetem Füllsand
		Sauberkeitsschicht gemäß DIN-EN 1997-2012

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Pos: 3.02

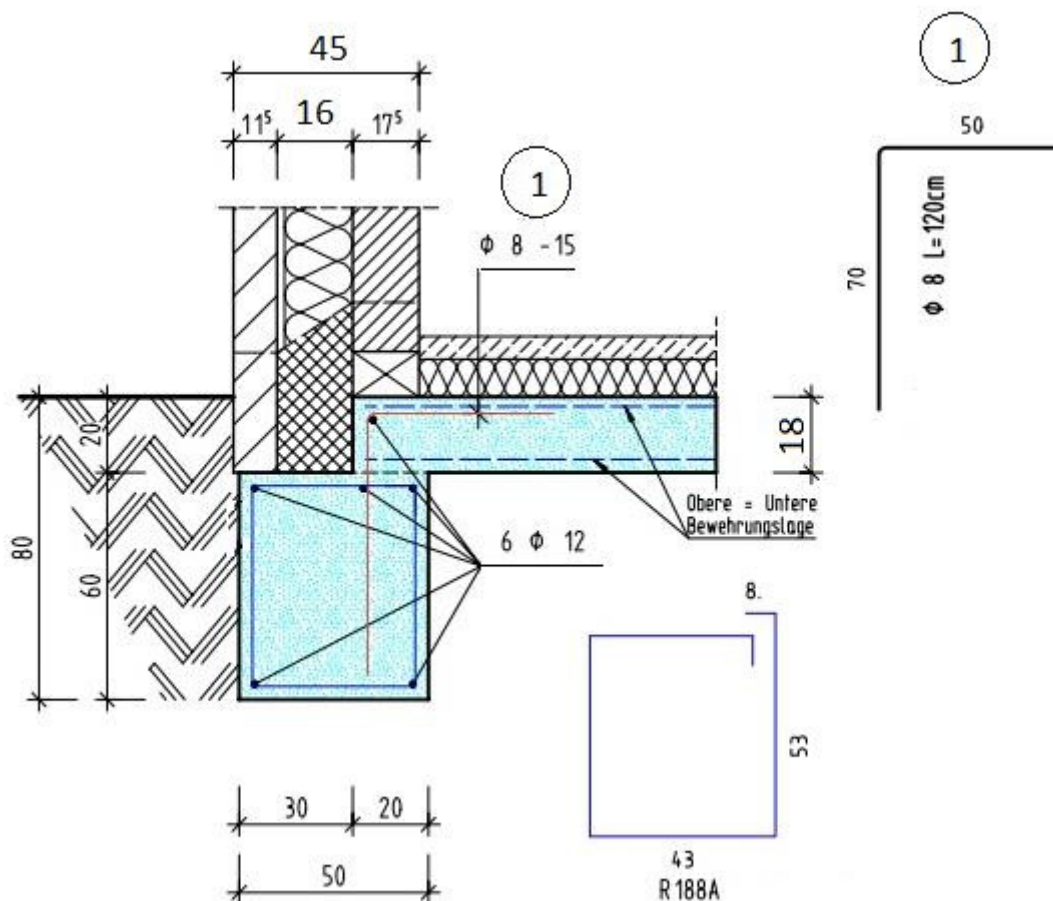
Pos. 3.02: Streifenfundamente unter Aussenwänden

Die Streifenfundamente dienen auch als Frostschräge, deswegen müssen sie mind. 80 cm (gemessen von Oberkante Gelände) tief sein.

aus konstruktiven Gründen gewählt:

Streifenfundamente	b/h	50 / 80 cm
Beton	C25/30 XC2 / XF1	
Betondeckung	c _{nom}	3,5 cm
Bewehrung	Längseisen	2 Ø 12 oben und unten
	Bügelmatte	R188A (nur unter Öffnungen ≥ 1,5 m)
Untergrund		Herstellung auf tragfähigem Sandboden bzw. lagenweise verdichtetem Füllsand
		Sauberkeitsschicht gemäß DIN-EN 1997-2012
Anschlussbewehrung		Ø 6 / 25 cm bzw. R188A

Anschluß



**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Abschnitt 4: Garage

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

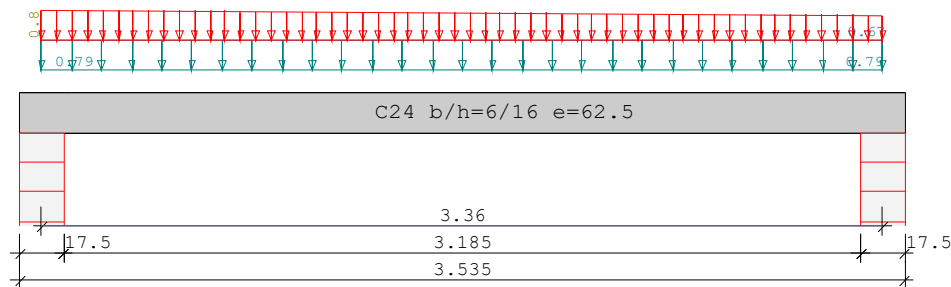
Statische Berechnung

Pos: 4.01

Pos. 4.01: Holzbalken

Holzträger HO7 02/2019/B (Frilo R-2022-1/P08)

Maßstab 1 : 25



Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L	2=Einzellast bei a	3=Einzelmoment bei a	4=Trapezlast von a - a+b	5=Dreieckslast über L	6=Trapezlast über L
Typ EG Gr	VK	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
4 J	0.00	1.27*	1.28*	1.00	0.00	3.36	
		1.27*	1.07*				

*: Der Lastwert wird intern mit dem Balkenabstand multipliziert.

Einwirkungen:							
Nr	KI	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ	KLED
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{fi} = 1.0$ Tab. B3

Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 6/16 e = 62.5 cm
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016

C24 Nutzungsklasse 2 $k_{def} = 0.80$ $\gamma_M = 1.30$ $\gamma_M(A) = 1.00$
 $E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$ $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$
 $f_{m,k} = 24.0 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.0 \text{ N/mm}^2$

Nachweise: 6.0 / 16.0 e = 62.5 cm $k_{mod} = 0.90$

max Myd = 3.07 kNm $\sigma_{md} = -11.98 \text{ N/mm}^2$ $k_m = 1.00$ $\eta = 0.72$
 Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
 Stütze 1re x = 0.25 m $V_{z,d} = 3.15 \text{ kN}$ $\tau_D = 0.49 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.35$

Auflagerpressungen $k_{c,90} = 1.50$ $k_{mod} = 0.90$
 Stütze Nr. 1: 17.5/6.0
 $F = 3.7 \text{ kN}$ $\sigma_{c,90,d} = 0.30 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,d} = 1.73 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.12$

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 (2.2.3, 7.2)

zul $w_{inst} < L/300$ zul $w_{fin} < L/200$ zul $w_{net} < L/300$

Feld	x1 (mm)		wgB (	wqB mm	w	zul w)	η
1	1680	inst:	5.8	5.4	11.3	11.2	1.01
		fin:	10.5	5.4	15.9	16.8	0.95
		net:	10.5	0.0	10.5	11.2	0.94

Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage, Riedenweg 56, 28876 Oyten

Statische Berechnung

Pos: 4.04

Auflagerkräfte (kN/m)				
EG	Stütze 1		Stütze 2	
	max	min	max	min
g	2.1	2.1	2.1	2.1
J	2.0	0.0	1.9	0.0
Sum	4.2	2.1	4.0	2.1

Die Decke ist als Aussteifungsscheibe zu bilden. Dafür sind obere Beplankung aus OSB-Platten 22mm stark auszuführen.

gewählt:

Rippen (Holzbalken)	b/h	≥ 6 / 16 cm
	Abstand	a ≤ 62,5 cm
Bauholz	NH, C24	
Beplankung oben	OSB-Platte	t ≥ 22 mm

Pos. 4.02: Torsturz-Ringbalken

Die Lasten sind gering, deswegen aus konstruktiven Gründen gewählt:

Stb.-Torsturz-Ringbalken	b/h	15 / 24 cm
Beton	C25/30 XC2 / XF1	
Betondeckung	c _{nom}	3,5 cm
Bewehrung BSt. 500 S/M (A)	unten	2 Ø 12
	oben	2 Ø 12
	Bügel	Ø 6 / 15 cm

Pos. 4.03: Sohlplatte

Die Lasten sind gering, deswegen ohne Nachweis, gewählt :

Bewehrung	Grundbewehrung	Q188A unten und oben
Beton, Stärke	C 25/30 XC2/XF1	15 cm
		3 Maschen Stoßüberdeckung
Untergrund		Herstellung auf tragfähigem Sandboden bzw. lagenweise verdichtetem Füllsand
		Sauberkeitsschicht gemäß DIN-EN 1997-2012

Pos. 4.04: Streifenfundament

Die Lasten sind gering, deswegen ohne Nachweis gewählt:

Streifenfundamente	b/h	30 / 80 cm
Beton	C25/30 XC2 / XF1	
Betondeckung	c _{nom}	3,5 cm
Bewehrung	Längseisen	2 Ø 12 oben und unten
	Bügelmatte	R188A
Untergrund		Herstellung auf tragfähigem Sandboden bzw. lagenweise verdichtetem Füllsand
		Sauberkeitsschicht gemäß DIN-EN 1997-2012

Die Streifenfundamente dienen auch als Frostschränke, deswegen müssen sie mind. 80 cm (gemessen von Oberkante Gelände) tief sein.

**Projekt-Nr.: 202204062-S. BV Vijayanantharajah: Neubau eines EFH mit einer Garage,
Riedenweg 56, 28876 Oyten**

Statische Berechnung

Sollten bei Ausschachtungsarbeiten schlechtere Gründungsverhältnisse angetroffen werden, so muss die Gründungsberechnung überarbeitet werden. Die örtliche Bauleitung bzw. der Bauherr ist verpflichtet, dem aufstellenden Ingenieur hiervon unmittelbar Nachricht zu geben bzw. einen Baugrundsachverständigen einzuschalten.

Bei der Ausführung der Streifenfundamente ist im Falle der zentralen (mittigen) Übertragung der Last von den Wänden zulässig, die Bügel nur unter den Öffnungen größer als 1,5 m einzuordnen.

Ohne Genehmigung des Aufstellers dürfen Änderungen nicht vorgenommen werden; dies betrifft insbesondere Änderungen während der Arbeiten auf der Baustelle. Bei nicht genehmigten Änderungen wird jede Haftung abgelehnt.

Aufsteller:

Oldenburg, 02.05.2022

Dr. Zimmer Architekten & Ingenieure GbR

Hein-Bredendiek-Str. 15

26131 Oldenburg

Tel.: 0441 / 361892-0

Fax: 0441 / 361892-29

Sachbearbeiter:

Ingenieur, k.t.n. (Kandidat der technischen Wissenschaften)

Sergii Skrebtsov