Bauherr:	Stadtverwaltung Sonneberg Bahnhofsplatz 1 96515 Sonneberg
Aufsteller der Statik	
Entwurfsverfasser	

Statische Berechnung

Neubau einer Feuerwache für die Feuerwehr Sonneberg-Ost

Ort	
Datum	24.06.2025
Seite	1-413
Anhang	Positionspläne

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Allgemeines

==========

Unterlagen: Eingabeplanung

Vorschriften: Bei der Bemessung wurden folgende DIN-Normen, einschließlich der jeweils zugehörigen Nationalen Anhänge (NA), in ihrer jeweils letzten Fassung verwendet

DIN EN 1990 Grundlagen der Tragwerksplanung

DIN EN 1991-1-1 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerk, Eigengewichte und Nutzlasten

DIN EN 1991-1-3 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten

DIN EN 1991-1-4 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten

DIN EN 1992-1-1 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

DIN EN 1995-1-1 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

DIN EN 1996-1-1 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten

DIN EN 1996-3 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - vereinfachte Nachweise für unbewehrte Mauerwerksbauten

DIN EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Allgemeine Regeln

Literatur: Schneider Bautabellen, aktuelle Auflage

Hilfsmittel: Bei der Berechnung und Darstellung der Konstruktion wurde die Statik-software von MB verwendet

Baustoffe: Bei den verwendeten Spax-Schrauben (Vollgewinde und Teilgewinde) handelt es sich um Schrauben der Firma Würth - Typ Assy

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
	Inhalt	2
0	Vorbemerkungen / Lastannahmen	5
02	Detail Auszug aus Brandschutzkonzept	11
05.1	Detail Installationslasten Dach	12
1.0	Attikawände	16
1.0.1	Detail Eckverbindung Attikawände	17
1.1	Dach über OG	18
1.1.0	Lastermittlung Dachelemente	24
1.1.0.1	Lastermittlung Dachelemente Bereich Wärmepumpe	27
1.1.1	Detail Anschluß Dachelemente an OG-Wände	30
1.1.1.1	Nachweis Verschraubung	31
1.1.2	Detail Anschluß Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus)	32
1.1.3	Detail Anschluß Dachelemente an Stahl-UZ	33
1.1.4	Detail Anschluß Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7	34
1.1.4.1	Schraubennachweis Abhängung an Überzug	35
1.1.5	Detail Anschluß Dachelemente an Überzug 1.8	39
1.1.6	Detail Kopplung der Elemente	40
1.2	Dach über OG	41
1.2.0	Lastermittlung Dachelemente	47
1.2.0.1	Lastermittlung Dachelemente Bereich Auskragung	50
1.3	Dach über OG Auskragung	53
1.3.0	Lastermittlung Dachelemente Auskragung	59
1.4	Dach über OG Freitreppenhaus	61
1.5	Unterzug OG	64
1.5.1	Detail Anschluß Unterzug an Stütze	68
1.5.2	Detail Anschluß Unterzug an Wände	69
1.6	Überzug Attika	70
1.6.1	Detail Anschluß POS 1.6 an POS 1.7	74
1.7	Überzug Attika	75
1.8	Überzug Attika	79
2.1	Innenwand OG	85
2.2	Außenwand OG	95
2.3	Sturz IW OG	100
2.4	Sturz AW OG	107
2.5	Tragstütze OG	114
2.5.1	Detail Anschluß Stütze an Decke über EG	119
2.5.1.1	Drucknachweis Stabdübel	120
2.6	Aussteifungssystem Wände OG	122
2.6.0	Aussteifungssystem OG	123
2.6.1	Außenwandscheibe Giebel OG	127
2.6.2	Außenwandscheibe Traufe OG	134
2.6.3	Innenwandscheibe parallel zum Giebel OG	138
2.6.4	Innenwandscheibe parallel zur Traufe OG	142
2.6.5	Detail Eckverbindung OG	146
2.6.6	Detail zugfeste Verbindung der AW auf der Decke über EG	147
2.6.6.1	Schraubennachweis im Überzug	148
2.6.6.2	Schraubennachweis in Wand	153
2.6.7	Detail schubfeste Befestigung der OG-Wände auf der Decke	157
3.1	Decke über EG	158
3.1.0	Lastermittlung Deckenelemente	164
3.1.0.1	Lastermittlung Deckenelemente	166

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
3.1.1	Detail Anschluß an Decke im Bereich der Fenster traufseitig	168
3.1.1.1	Schraubennachweis	169
3.1.2	Detail Kopplung der Elemente	173
3.2	Decke über EG	174
3.2.0	Lastermittlung Deckenelemente	180
3.3	Decke über EG	182
3.3.0	Lastermittlung Deckenelemente	188
3.4	Decke über EG	190
3.4.0	Lastermittlung Deckenelemente	196
3.5	Decke über EG Auskragung	198
3.5.0	Lastermittlung Deckenelemente Auskragung	204
3.6	Füllholz Decke Bereich Treppenhaus	206
3.6.1	Detail Anschluß Füllholz an Decke	210
4.1	Innenwand EG	211
4.2	Außenwand EG	216
4.3	Sturz IW OG	221
4.4	eingelegter Sturz IW EG	228
4.4.1	Detail Anschluß Sturz an Wand	231
4.5	Sturz AW EG	232
4.6	eingelegter Sturz AW EG	239
4.7	Tragstütze EG	242
4.7.1	Detail Anschluß Stütze an Bodenplatte	246
4.7.2	Detail Anschluß Stütze an Wände	247
4.8	Aussteifungssystem Wände EG	248
4.8.0	Aussteifungssystem EG	249
4.8.1	Außenwandscheibe Giebel EG	253
4.8.2	Außenwandscheibe Traufe EG	257
4.8.3	Innenwandscheibe parallel zum Giebel EG	261
4.8.4	Innenwandscheibe parallel zur Traufe EG	265
4.8.5	Detail Eckverbindung EG	269
4.8.6	Detail zugfester Anschluß IW auf Bodenplatte	270
4.8.7	Detail schubfester Anschluß IW auf Bodenplatte	271
4.8.8	Detail schubfester Anschluß AW auf Aufkantung	272
4.8.8.1	Schraubennachweis	273
4.8.8.2	Bolzenankernachweis	278
4.9	Stahlstütze Freitreppenhaus	281
4.9.1	Detail Anschluß Stahlstütze an Dach	286
4.9.2	Detail Anschluß Stahlstütze an Bodenplatte	287
5.1	Dach über Halle	288
5.1.0	Lastermittlung Dachelemente	294
5.1.1	Detail Anschluß Dachelemente an Dachbinder und Giebelriegel	297
5.1.2	Detail Anschluß Dachelemente an Traufrandriegel	298
5.1.3	Detail Kopplung der Elemente	299
5.2	Dachbinder	300
5.3	Giebelriegel	310
5.3.1	Detail Anschluß Giebelriegel an Wand zum Sozialtrakt	315
5.3.1.1	Schraubennachweis	316
5.4	Tragstütze Halle	319
5.4.1	Detail Anschluß Dachbinder an Tragstütze	325
5.4.1.1	Nachweis Auflagerverstärkung	326
5.4.1.2	Nachweis Gabelschrauben	329
5.4.2	Detail Anschluß Tragstütze an Aufkantung	333
5.5	Tragstütze Giebel	334
5.5.1	Detail Anschluß Giebelriegel an Tragstütze	340

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position	Beschreibung/Abmessungen/Material	Seite
5.5.2	Detail Anschluß Tragstütze an Aufkantung	341
5.6	Zwischenstütze	342
5.6.1	Detail Anschluß Zwischenstütze an Wand	347
5.7	Außenwand Halle	348
5.7.0	Nachweis Wandelemente oberhalb der Dachplatten	354
5.7.1	Detail Anschluß Wand an Stützen	357
5.7.2	Detail horizontaler Elementstoß	358
5.8	Aussteifungssystem Wände Halle	359
5.8.0	Aussteifungssystem EG	360
5.8.1	Außenwandscheibe Halle	363
5.8.2	Außenwandscheibe Halle	367
5.8.3	Außenwandscheibe Halle	371
6.1	Bodenplatte Sozialtrakt	375
6.1.0.1	Bodenplatte unter Innenstütze	380
6.1.0.2	Bodenplatte unter Außenwänden	384
6.1.0.3	Bemessung Aufkantung	387
6.1.0.4	Rissbreitennachweis Bodenplatte	391
6.1.1	Detail Bewehrung Bodenplatte Sozialtrakt	394
6.2	Bodenplatte Halle	395
6.2.0.1	Bodenplatte Halle	398
6.2.0.2	Kennwerte Styrodur	402
6.3	Punktfundament unter Hallenstützen	403
P1	Positionsplan Dach	409
P2	Positionsplan OG	410
P3	Positionsplan Decke über EG & Hallendach	411
P4	Positionsplan Erdgeschoß	412
P5	Positionsplan Bodenplatte und Gründung	413

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

0 Vorbemerkungen

Die Stadtverwaltung Sonneberg plant den Neubau einer Feuerwache für die Feuerwehr Sonneberg-Ost in Sonneberg, Neuhäuser Straße.
Diese Statik umfasst die Bemessung aller Tragglieder des Neubaus.

01. Konstruktion

Dach:	Brettsperrholzelemente
Decken:	Brettsperrholzelemente
tragende IW:	Brettsperrholzelemente
AW:	Brettsperrholzelemente

02. Brandschutz

Gemäß Brandschutzkonzept des Büro Brückner vom 03.03.2025 sind alle tragenden und aussteifenden Bauteile für F30 zu bemessen. Die Bemessung hierfür erfolgt bei den jeweiligen Positionen.

frei liegende Stahl-Unterzüge: Brandschutzbeschichtung für F30 nach Zulassung oder Brandschutzverkleidung mit 12,5mm Feuerschutz-platten (GKF) nach DIN 4102, Tab. 7.3

03. Gründung

Grundlage für die Gründung ist das Baugrundgutachten des Büro pgu vom 06.11.2024! Die darin enthaltenen Angaben sind zwingend einzuhalten.

Auf dem Baugelände steht eine circa 220cm (imMittel) mächtige Schicht aus Auffüllungen an. Darunter befindet sich Bachschotter.
Die Bodenplatte ist frostfrei auf einer Tragschicht (Tragpolster) aus gebrochen-kantigem Material (Körnung 0/32 - 0/56mm - **Mindesttiefe unter geplanter OK Gelände > 1,0m).**
Bei den ersten 30cm der Tragschicht soll Grobschlag (Körnung 100 - 150mm) statisch in das Planum eingewalzt werden. Zwischen dem Grobschlag und der darüber liegenden Tragschicht ist ein Geotextil (GRK 3-4) oder ein Geogitter mit Bewehrungseigenschaften zu verlegen.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Um eine sichere Lastabtragung zu gewährleisten, ist das neu einzubringende Gründungspolster allseitig mind. 1,0m horizontal über die Außenkante der Bodenplatte zu ziehen und dann, falls nötig, unter 45° abzuböschen.

Die Gründungssohle ist grundsätzlich nach erfolgtem Aushub wegen möglicher Auflockerungen beim Ausheben zu verdichten und umgehend nach ihrer Freilegung durch eine verdichtete Sauberkeitsschicht zu schützen. Um unnötige Auflockerungen der Sohle zu vermeiden, ist ein Glattlöffel beim Aushub zu verwenden.

Die Tragschicht ist lagenweise (max. Sichtdicke immer 25cm) einzubringen und zu verdichten - hierbei ist mind. ein E_V2-Wert von 80 MN/m² zu erreichen. Die geforderten Werte sind durch entspechende Feldversuche zu gewährleisten und zu belegen.

Unter den Punktfundamenten sind gemäß BGG Magerbetonplomben bis in den Bachschotter vorzusehen.

Es wird ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 185 kN/m² für die Bodenplatte zu Grunde gelegt. Vor Baubeginn bzw. nach erfolgtem Aushub ist verantwortlich zu prüfen, ob die getroffenen Annahmen mit den tatsächlich herrschenden Bedingungen übereinstimmen! Außerdem ist die Gründungssohle vor Beginn der Verfüllung von einem Baugrundgutachter abzunehmen.

Es wird weiterhin angenommen, dass in der Gründungsebene dauerhaft kein Grund- oder Schichtenwasser ansteht. Weichen die getroffenen Annahmen vom tatsächlichen Zustand der Baugrube ab, so ist sofort der Aufsteller dieser Statik davon zu unterrichten!

Auf sorgfältige Nachbehandlung des Betons ist zu achten!!!! Die Erd- und Gründungsarbeiten sollten bei trockener Witterung und niedrigem Grundwasserstand erfolgen. Zwischen Bodenplatte und Tragschicht ist eine doppellagige Folienbahn zu verlegen.

Falls nötig, kann unter der Bodenplatte der Halle eine Perimeterdämmung verlegt werden (Dicke nach EnEV-Bemessung, jedoch <12cm, einlagig!). Diese ist ausreichend druckstabil zu wählen - z.B. Styrodur 3035CS (Nenndruckfestigeit 300 kPa). Unterhalb den Dämmplatten ist eine ausreichend ebene Sauberkeitsschicht nach Zulassung herzustellen.

Unter der Bodenplatte der Halle kann eine Perimeterdämmung verlegt werden

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

(Dicke nach EnEV-Bemessung, jedoch max. 12cm, einlagig!). Diese ist ausreichend druckstabil zu wählen - z.B. **Styrodur 3035CS** (Nenndruckfestigeit 300 kPa). Unterhalb den Dämmplatten ist eine ausreichend ebene Sauberkeitsschicht nach Zulassung herzustellen.

04. Organisation bzw. Aufbau der statischen Berechnung

Austauschseiten, aufgrund eventueller Änderungen des statischen Systems oder der angesetzten Lasten, werden mit einem Index (a, b, c, ...) gekennzeichnet.
Ergänzungsseiten für weiterführende Nachweise werden mittels einer „Unternummerierung“ (z.B. 217.1) in die fortlaufende Nummerierung der statischen Berechnung eingefügt.
Alle Skizzen in dieser Statik sind unmaßstäblich!!!!!

05. Lastannahmen

Dachaufbau Sozialtrakt (von außen nach innen)

Eigenlast Gründach	g=	1,50 kN/m²
Eigenlast Dichtung & Dämmung im Mittel	g=	0,40 kN/m²
Eigenlast 14cm BSP-Elemente:	g=	0,70 kN/m²
Eigenlast Untersichtverkleidung (Reserve):	g=	0,20 kN/m²
Eigenlast Dach:	g=	2,80 kN/m²
Nutzlast Dach aus Wasseraufstau (Ansatz Kategorie H):	p=	1,20 kN/m²

technische Lasten aus Wärmepumpe auf Dach - siehe Skizze unter 05.1

Dachaufbau Auskragung Sozialtrakt (von außen nach innen)

Eigenlast Blechdeckung	g=	0,15 kN/m²
Eigenlast Schalung	g=	0,15 kN/m²
Eigenlast Dichtung & Dämmung im Mittel	g=	0,40 kN/m²
Eigenlast 14cm BSP-Elemente:	g=	0,70 kN/m²
Eigenlast Untersichtverkleidung (Reserve):	g=	0,20 kN/m²
Eigenlast Dach:	g=	2,80 kN/m²

Dachaufbau Halle (von außen nach innen)

Eigenlast PV-Anlage	g=	0,25 kN/m²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Eigenlast Gründach	g=	1,50 kN/m²
Eigenlast Dichtung & Dämmung im Mittel	g=	0,40 kN/m²
Eigenlast 14cm BSP-Elemente:	g=	0,70 kN/m²
Eigenlast Installationen	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Dach:	g=	2,95 kN/m²
Nutzlast Dach aus Wasseraufstau (Ansatz Kategorie H):	p=	1,20 kN/m²

Decke über EG Normalbereich (von oben nach unten)

Eigenlast Bodenbelag (z.B Fliesen):	g=	0,25 kN/m²
Eigenlast Fliesestrich 65mm mit Fubo-Heizung:	g=	1,45 kN/m²
Eigenlast Dämmung:	g=	0,05 kN/m²
Eigenlast 16cm BSP-Elemente:	g=	0,77 kN/m²
Eigenlast Untersichtverkleidung (Reserve):	g=	0,20 kN/m²
Eigenlast Decke:	g=	2,72 kN/m²
Nutzlast Kategorie B1 (Aufenthaltsräume & Flure):	p=	2,00 kN/m²
Trennwandzuschlag Nutzlast:	p=	0,80 kN/m²

Decke über EG Bereich Schulungsraum (von oben nach unten)

Eigenlast Bodenbelag (z.B Fliesen):	g=	0,25 kN/m²
Eigenlast Fliesestrich 65mm mit Fubo-Heizung:	g=	1,45 kN/m²
Eigenlast Dämmung:	g=	0,05 kN/m²
Eigenlast 16cm BSP-Elemente:	g=	0,77 kN/m²
Eigenlast Untersichtverkleidung (Reserve):	g=	0,20 kN/m²
Eigenlast Decke:	g=	2,72 kN/m²
Nutzlast Kategorie C1 (Schulungsräume):	p=	3,00 kN/m²
Trennwandzuschlag Nutzlast:	p=	0,80 kN/m²

Bodenplatte Sozialtrakt (von oben nach unten)

Eigenlast Bodenbelag (z.B Fliesen):	g=	0,20 kN/m²
Eigenlast Fliesestrich 65mm:	g=	1,45 kN/m²
Eigenlast Dämmung:	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast 25cm Betonplatte:	g=	6,25 kN/m²
Eigenlast Bodenplatte:	g=	8,00 kN/m²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nutzlast Kategorie B1 (Aufenthaltsräume):	p=	2,00 kN/m²
Trennwandzuschlag Nutzlast:	p=	0,80 kN/m²

Bodenplatte Halle (von oben nach unten)

Eigenlast 25cm Betonplatte:	g=	6,25 kN/m²
Eigenlast Bodenplatte:	g=	6,25 kN/m²
Nutzlast:	p=	7,50 kN/m²

Außenwandaufbau Attikawände Sozialtrakt (von außen nach innen)

Eigenlast Wandverkleidung inkl. Lattung :	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Dämmung:	g=	0,15 kN/m²
Eigenlast 15mm OSB Platte:	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Wandsteher inkl. Schwelle & Rähm:	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast 15mm OSB Platte:	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Außenwand:	g=	0,55 kN/m²

Außenwandaufbau (von außen nach innen)

Eigenlast Wandverkleidung inkl. Lattung :	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Dämmung:	g=	0,15 kN/m²
Eigenlast 12cm BSP-Elemente:	g=	0,60 kN/m²
Eigenlast Außenwand:	g=	0,85 kN/m²

Innenwandaufbau

Eigenlast Wandverkleidung (Reserve):	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast 12cm BSP-Elemente:	g=	0,60 kN/m²
Eigenlast Wandverkleidung (Reserve):	g=	0,10 kN/m²
Eigenlast Innenwand:	g=	0,80 kN/m²

Schneelast (SLZ 2, 380m ü. NN): s_k= 1,14 kN/m²

Der Wasseraufstau wird in Nutzlast-Kategorie H gleichzeitig mit der Schneelast kombiniert - hierdurch wird auf den Ansatz von Schneesäcken infolge Attikaaufbau verzichtet.

Windlast (WLZ 1, h<10m): w= 0,50 kN/m²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Detailermittlung Wind- und Schneelasten siehe folgende Seiten!

Erdbebenzone 0 - kein Ansatz von Erdbebenlasten nötig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 02 **Detail Auszug aus Brandschutzkonzept**

Bezogen auf das Schutzziel „wirksame Löscharbeiten" kann im vorliegenden Beurteilungsfall insbesondere

- eine ausreichend gesicherte Anfahrbarkeit durch die Feuerwehr und eine gesicherte Zugänglichkeit an mehreren Stellen bzw. Seiten
- i. V. m. gesicherter Löschwasserversorgung

erwartet werden.

IV. Brandschutztechnische Bewertung / Brandschutzkonzept

1. Baulicher Brandschutz

1.1. Tragende Wände, Stützen

Die Anforderungen an tragende und aussteifende Bauteile, wie Wände, Pfeiler und Stützen, werden für den Geltungs-/Anwendungsbereich der **ThürBO** aktuell im § 30 ThürBO festgelegt. Sie müssen im Brandfall ausreichend lang standsicher sein.

Tragende und aussteifende Bauteile müssen in Gebäuden der Gebäudeklasse 3 in oberirdischen Geschossen in ***feuerhemmender Bauweise[1]*** ausgeführt sein.

Für den Geltungs-/Anwendungsbereich der **ThürGarVO** sind die entsprechenden Anforderungen in § 6 ThürGarVO festgelegt.
Für oberirdische Mittelgaragen ist nach § 6, Abs. 2 ThürGarVO eine ***feuerhemmende Bauweise[1] und aus nichtbrennbaren Baustoffen*** zulässig, wenn sich aus den analogen Paragraphen der ThürBO (früher §§ 27, § 30; neu z. B. §§ 30, § 33 ThürBO) keine weitergehenden Anforderungen ergeben.

Weitere Festlegungen, Details bzw. Hinweise sind § 30 ThürBO, § 6 ThürGarVO bzw. der ThürVVTB zu entnehmen.

Anforderungen / Bewertung:

2-geschossiger Gebäudeteil (nach ThürBO)

→ Die tragenden und aussteifenden Bauteile bzw. vergleichbare Bauteile mit tragender u. aussteifender Funktion (Kriterium „R") sind nach den vorgenannten Anforderungen aus § 30 ThürBO als mind. ***feuerhemmende Bauteile[1]*** zu planen, zu bemessen und auszuführen.

Nach vorliegenden Abgaben und Planunterlagen sind tragende und aussteifende Bauteile im betreffenden Gebäudeteil als Holzkonstruktion (z. B. Brettsperrholzkonstruktion) geplant.

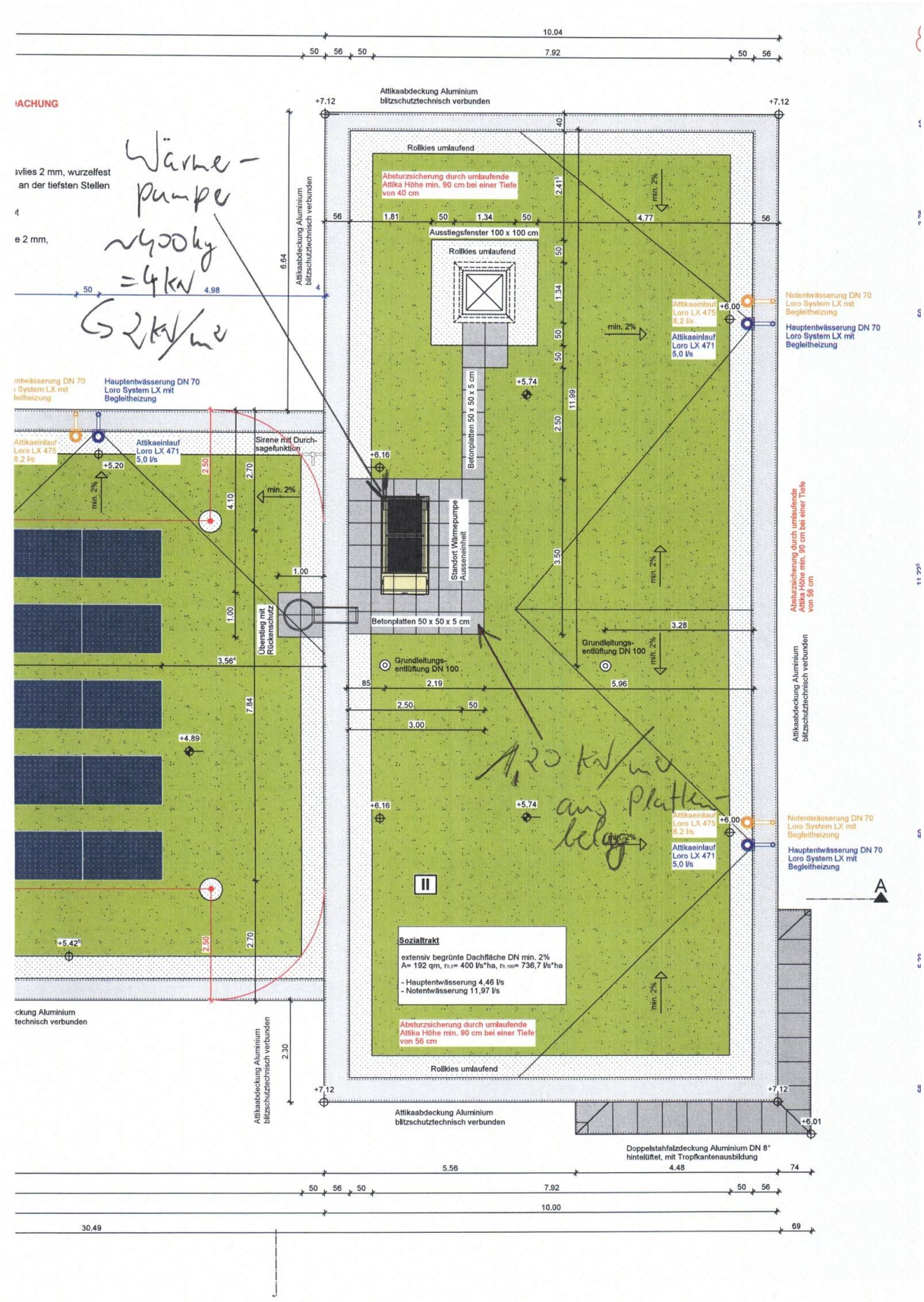
Gegen eine Konstruktion und Bauausführung in Holzbauweise bestehen keine Bedenken seitens des Brandschutzes, wenn die tragenden und aussteifenden Bauteile im betreffenden Gebäudeteil durch zulässige und geeignete Konstruktionen und Bauteile/Bauprodukte so geplant und bemessen sowie ausgeführt werden, dass die erforderliche, feuerhemmende Bauweise erreicht und entsprechend nachgewiesen werden kann.

Der Nachweis ist über zulässige und geeignete, allg. bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise zu führen/zu erbringen (z. B. Statik, Bemessung, etc.).

Die vorgenannten Anforderungen und Feststellungen bzw. Festlegungen gelten gleichlautend z. B. auch für Unterzüge, Untergurte oder andere, vergleichbare Bauteile, die als tragende u. aussteifende Bauteile bzw. Bauteile mit einer tragenden u. aussteifenden Funktion (Kriterium „R") i. S. des § 30 ThürBO einzustufen sind und nicht explizit über entsprechende Vorschriften bzw. Ausnahmen der ThürBO ausgenommen sind.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 05.1 Detail Installationslasten Dach



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 05.2 Flachdach mit Schnee u. Wind

System	Gebäudedaten				
Abmessungen	Gebäudebreite	B	=	10.00	m
	Gebäudelänge	L	=	21.23	m
	Gebäudehöhe	H	=	7.10	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A	=	380.00	m
	Windzone	Wz	=	1	
	Schneelastzone	Slz	=	2	
	Standort	Binnenland			
Geometrie	Flachdach				
	Traufbereich	Attika			
	Attikaüberstand	h_p	=	1.30	m
Öffnungen	geschlossene Wände				

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	*	Ständige Einwirkungen	
Qk.N	*	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	
Qk.W		Windlasten	LG 98
		Qk.W (min/max Werte)	
	*	Qk.W.000 Anströmrichtung θ = 0°	
	*	Qk.W.090 Anströmrichtung θ = 90°	
	*	Qk.W.180 Anströmrichtung θ = 180°	
	*	Qk.W.270 Anströmrichtung θ = 270°	
Qk.S		Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	LG 99
		Qk.S (min/max Werte)	
	*	Qk.S.A Fall (i)	
	*	Qk.S.B Fall (ii)	
	*	Qk.S.C Fall (iii)	
	*	Qk.S.D Fall (i) + Überhang	

* Der Einwirkung wurden keine Lasten zugeordnet.

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

Windlasten

Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

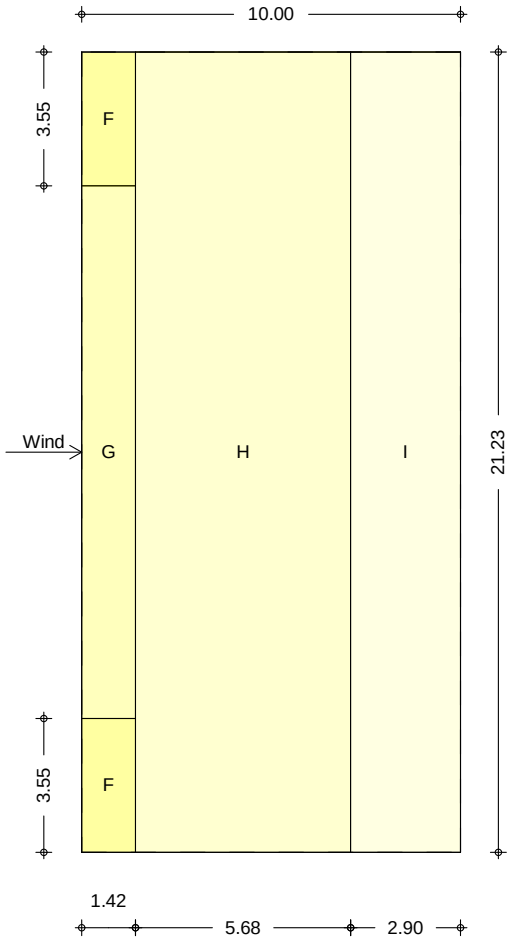
Ermittlung im Regelfall nach NA.B.3.3
Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Basiswindgeschwindigkeit	$\upsilon_{b,0}$	=	22.50	m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$	=	0.32	kN/m²
Geschwindigkeitsdruck	q_p	=	0.48	kN/m²
Lasteinflussfläche	A	≥	10.00	m²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.W.000 Bereichsgröße e = 14.20 m
Richtung Θ=0°

M 1:200

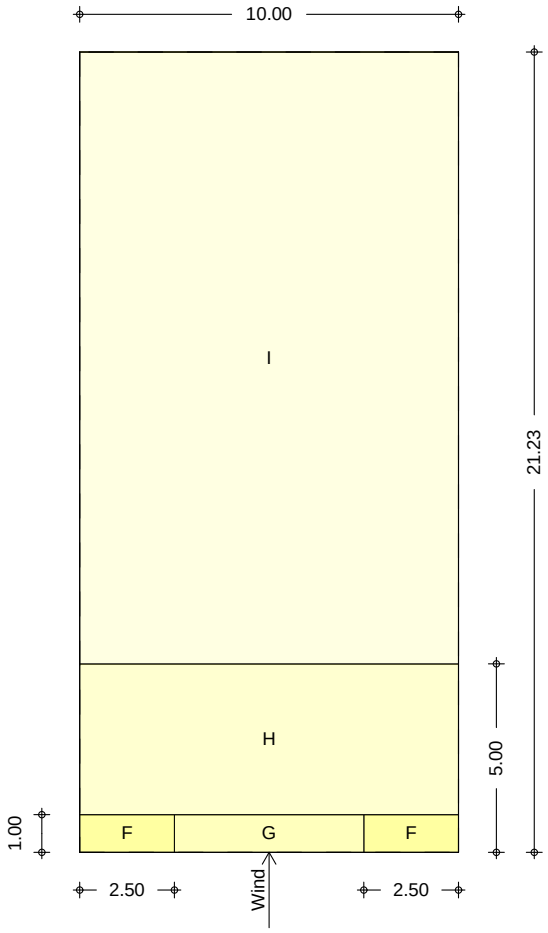


Bereich	Länge [m]	Breite [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F	1.42	3.55	-1.80	-1.20	-0.58
G	1.42	14.13	-1.40	-0.80	-0.38
H	5.68	21.23	-1.20	-0.70	-0.34
I_{Sog}	2.90	21.23	-0.60	-0.60	-0.29
I_{Druck}	2.90	21.23	0.20	0.20	0.10

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.W.090 Bereichsgröße e = 10.00 m
Richtung Θ=90°

M 1:200



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	$c_{pe,1}$ [-]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
F	1.00	2.50	-1.80	-1.20	-0.58
G	1.00	5.00	-1.40	-0.80	-0.38
H	4.00	10.00	-1.20	-0.70	-0.34
I_{Sog}	16.23	10.00	-0.60	-0.60	-0.29
I_{Druck}	16.23	10.00	0.20	0.20	0.10

Schneelasten

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

char. Schneelast auf Boden s_k = 1.14 kN/m²
Formbeiwert der Schneelast μ = 0.80
Schneelast auf dem Dach s_i = 0.92 kN/m²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position 1.0: Attikawände

Die Ausführung der Wandscheiben im OG erfolgt konstruktiv.
Die Befestigung der Wände auf den Dachplatten wird unter POS 1.1.1.1 berechnet

Wandquerschnitt Attikwände:

normale Steher:	6/24, C24
Ecksteher:	8/24, C24
Rähm:	6/24, C24
Schwelle:	6/24, C24
Niv.-Schwelle:	8/24, C24
beidseitig 15mm OSB3-Platten	

Ausführung:

-Befestigung der Platten mit Klammern 1,5x50, Klammerabstand auf sämtlichen Hölzern max. <10cm
- der Winkel zwischen Klammerrücken und Faserrichtung der Hölzer muß 30° betragen
- lotrechte Stöße der Platten dürfen nur auf den Rippen erfolgen
- die Platten müssen über die gesamte Wandhöhe durchgehen!
- schwebende Stöße sind nicht erlaubt!
- die Giebelwände sind zwischen den Traufwänden zu montieren

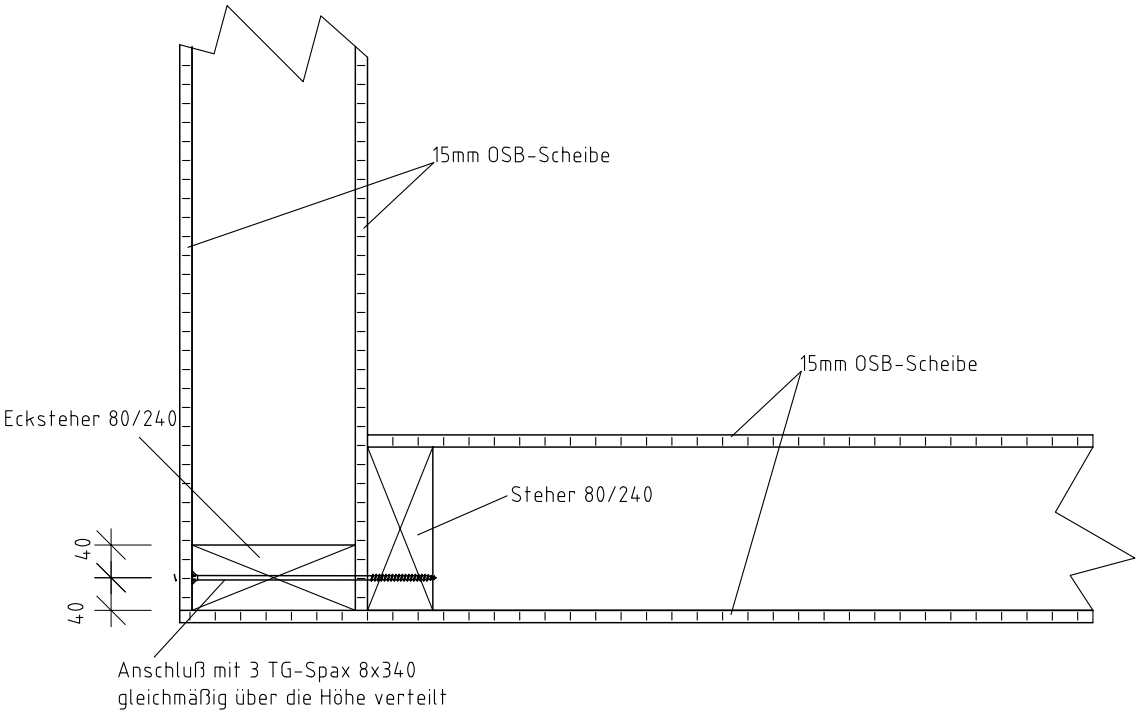
Verbindungen:

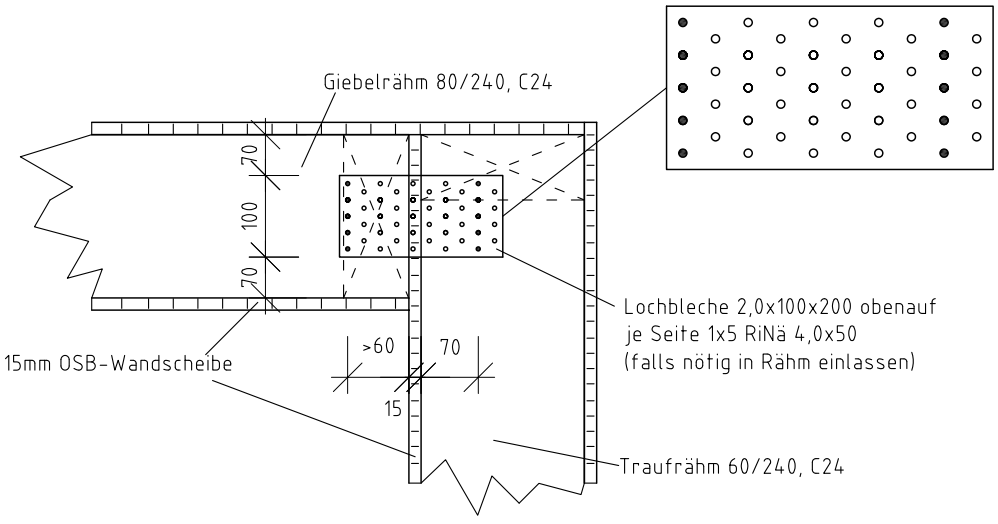
Eckverbindungen
- siehe Detail 1.0.1

Anschluß der Attikwände auf den Dachplatten
- siehe Detail 1.1.1, 1.1.4 & 1.1.5

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.0.1 Detail Eckverbindung Attikawände





mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1 **Dach über OG**

Querschnitt gewählt: **14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 140 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß der Dachelemente an OG-Wände:	**siehe Detail 1.1.1**
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus):	**siehe Detail 1.1.2**
Anschluß der Dachelemente an Stahl-UZ:	**siehe Detail 1.1.3**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7:	**siehe Detail 1.1.4**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.8:	**siehe Detail 1.1.5**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 1.1.6**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

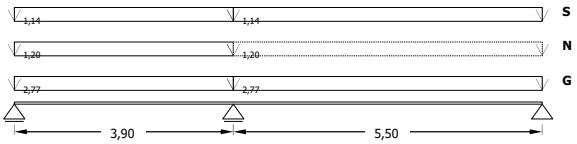
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen			
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt			
Kragarmaufbiegungen ber.		nein				
Brand		R 30				
		1	einseitig	t ch	0,00	min
				β f	0,47	mm/min
				t f	0,00	min

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

kdef	0,60	
k sys	1,10	
β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³



Bemessungsergebnisse

Gesamt	71 %
Moment	36 %
Querkraft	31 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	65 %
Schadensvermeidung	71 %
Schwingung	keine Anforderun
Brand	
Moment	33 %
Querkraft	13 %

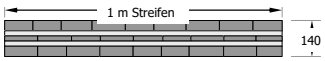
System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k = 0,67				
Kragarm Li						
Feld 1	3,90	2,10	2,77	1,20	1,14	
Feld 2	5,50	2,10	2,77	1,20	1,14	
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

Hersteller: Binder
Typ: BBS XL
Element: **140 5s**
Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	20	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	140	5	C24



binderholz

Einzellasten

Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Schwingungsnachweise

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NH	H: Dächer		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

DKL III keine Anforderung

1.1 Frequenzanforderung

f_1 6,17 Hz

f_{gr} - Hz

1.2 Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

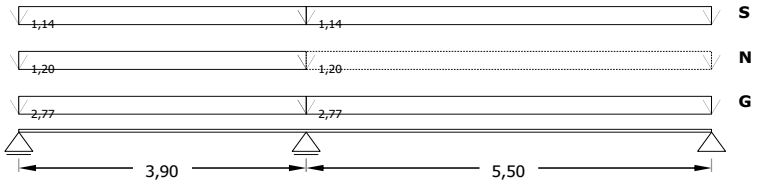
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS XL **140 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	20,0	20,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	140,0	106,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	21,08	Feld 2	0,00	0,90	5,50
	min	-17,40	Feld 1	1,00	0,90	3,90
M d [kNm]	**Maximalwerte**	16,11	Feld 2	0,60	0,90	5,50
	min	-19,20	Feld 1	1,00	0,90	3,90

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	27,78	Feld 2	0,60	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-1,78	Feld 1	0,80	3,90	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	30,13	Feld 2	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-3,29	Feld 1	0,70	3,90	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	40,51	Feld 2	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-3,95	Feld 1	0,80	3,90	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über zwei Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	1.000	cm2	71% von	A tot	1.400	cm2
I eff,F	4,40 m	19.350	cm4	85% von	I tot,F	22.867	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	22.867	cm4
W eff	3,12 m	2.890	cm3	88% von	W tot	3.267	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 1,00

	M d	-19,20	kNm	f m,k	24,00 N/mm²
				γ M	1,3 [DE]
				k mod	0,9
				k sys	1,1 Systembeiwert
36%	σ m,y,d	6,64	N/mm²	f m,y,d	18,28 N/mm²

Schubspannung Feld 2, x/l = 0,00

	V d	21,08	kN		
	l*	4,4	m		
	S eff	2.050	cm³	f v,k	2,00 N/mm²
16%	τ v,d	0,22	N/mm²	f v,d	1,38 N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	2.000	cm³	f v,R,k	1,00 N/mm²
31%	τ R,d	0,22	N/mm²	f v,R,d	0,69 N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

71%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	19.350	**12,0**	5,50	l / 300	**18,3**	65%
65%	Feld 2, x/l = 0,60	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	19.350	**13,0**	5,50	l / 300	**18,3**	71%
	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	19.350	**17,4**	5,50	l / 200	**27,5**	63%
71%	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

	R 30	1	
β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	9,89	Feld 2	0,00	-	5,50
	min	-8,16	Feld 1	1,00	-	3,90
M fi [kNm]	**max**	7,29	Feld 2	0,60	-	5,50
	min	-9,00	Feld 1	1,00	-	3,90

Biegespannung

	M fi	-9,00	kNm	f m,k	24,00 N/mm²
	ℓ*	3,12	m	k fi	1,15
	W eff,fi	995	cm3	γ M,fi	1,00
				k mod,fi	1,00
33%	σ m,y,fi	9,05	N/mm²	f d,fi	27,60 N/mm²

Schubspannung

13%	V fi	9,89	kN		
	I eff,fi	5.905,57	cm4		
	S eff,fi	907,88	cm3	f v,k	2,00 N/mm²
	S R,eff,fi	907,88	cm3	f v,R,k	1,00 N/mm²
7%	τ v,fi	0,15	N/mm²	f v,fi	2,30 N/mm²
13%	τ v,R,fi	0,15	N/mm²	f v,R,fi	1,15 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	III		keine Anforderung

keine Anforderung
Decken ohne Schwingungsanforderungen, Decken unter nicht zu Wohnzwecken genutzten Räumen oder unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Abmessungen

OK	l	5,50	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	6,60	m	Breite Deckenfeld

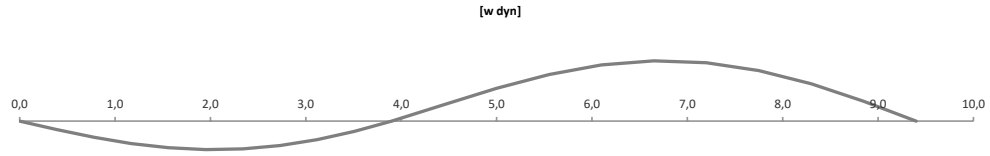
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	2,322	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	2,322	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,203	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,671	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1 Frequenzanforderung

	$(f1)_{\ell}$	5,78	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	k_{fb}	1,067		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
	f_1	6,17	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
	f_{gr} -		Hz	Grenzwert
-	Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.			

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ - Hz

	f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
	b_F	3,67	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	$(M^*)_{\ell}$	884	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	M^*	3.239	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
	F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
	α	0,085		Faktor für den Frequenzanteil
	a_{rms}	0,091	m/s²	vorhandene Beschleunigung
-	a_{gr} -		m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

	$(w_{stat})_{\ell}$	1,00	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
	b_F	3,67	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	w_{stat}	0,27	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
-	w_{grenz} -		mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,50	m	
$m_{q.perm}$	283	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	4,71	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui
171%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		3,27	G	A G,k		3,27	G
A N,k		2,10	NH	A N,k		-0,68	NH
A S,k		1,35	S2	A S,k		1,35	S2
A d	**8,57**			**A d**	**3,40**		
B G,k		16,67	G	B G,k		16,67	G
B N,k		7,22	NH	B N,k		0,00	NH
B S,k		6,86	S2	B S,k		6,86	S2
B d	**38,48**			**B d**	**22,51**		
C G,k		6,11	G	C G,k		6,11	G
C N,k		2,82	NH	C N,k		-0,17	NH
C S,k		2,51	S2	C S,k		2,51	S2
C d	**14,36**			**C d**	**7,99**		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

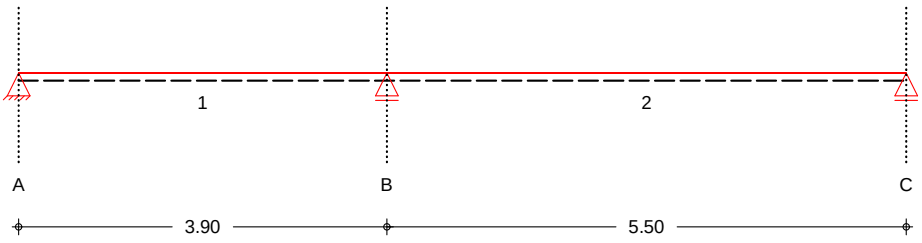
Pos. 1.1.0 Lastermittlung Dachelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.90	3.90	1
2	5.50	5.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	3.90	12.00	starr	frei
C	9.40	12.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt / Balkenabstand

b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

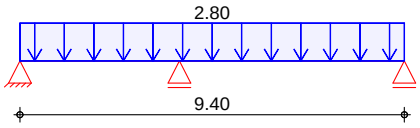
Belastungen auf das System

Grafik

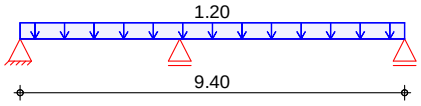
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

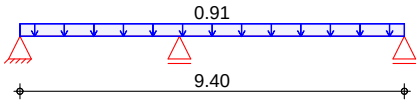
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.40		2.80
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.40		1.20
Einw. *Qk.S.A*	1		0.00	9.40		0.91

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S.A
	12	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A
	15	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	3.31	3.31
	B	16.84	16.84
	C	6.17	6.17
Einw. *Qk.N*	A	-0.68	2.10
	B	2.75	7.22
	C	-0.17	2.82
Einw. *Qk.S.A*	A	1.07	1.07
	B	5.47	5.47
	C	2.01	2.01

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *8*	A	8.41
	B	30.98
	C	9.58
Komb. *12*	A	7.39
	B	37.67
	C	13.80
Komb. *15*	A	4.25
	B	33.54
	C	14.06

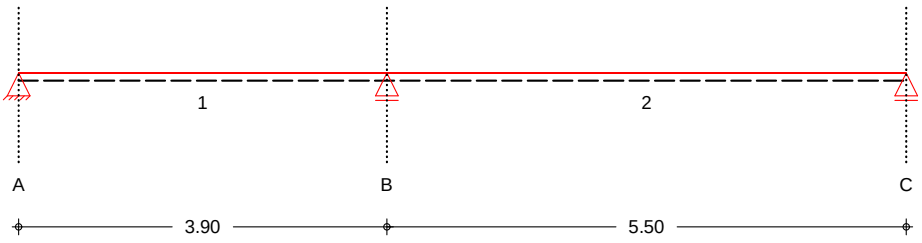
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.0.1 Lastermittlung Dachelemente Bereich Wärmepumpe

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Zweifeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.90	3.90	1
2	5.50	5.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	3.90	12.00	starr	frei
C	9.40	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

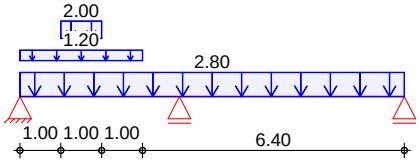
Belastungen auf das System

Grafik

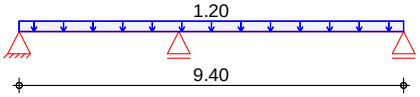
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

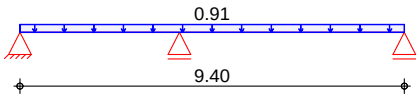
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Blockflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.40		2.80
	1	WP	1.00	1.00		2.00
	1	Platten	0.00	3.00		1.20
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.40		1.20
Einw. *Qk.S.A*	1		0.00	9.40		0.91

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg. 1	st	1.35*Gk		
11	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S.A
14	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A

st : ständig
ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	6.42	6.42
	B	19.57	19.57
	C	5.93	5.93
Einw. *Qk.N*	A	-0.68	2.10
	B	2.75	7.22
	C	-0.17	2.82
Einw. *Qk.S.A*	A	1.07	1.07

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

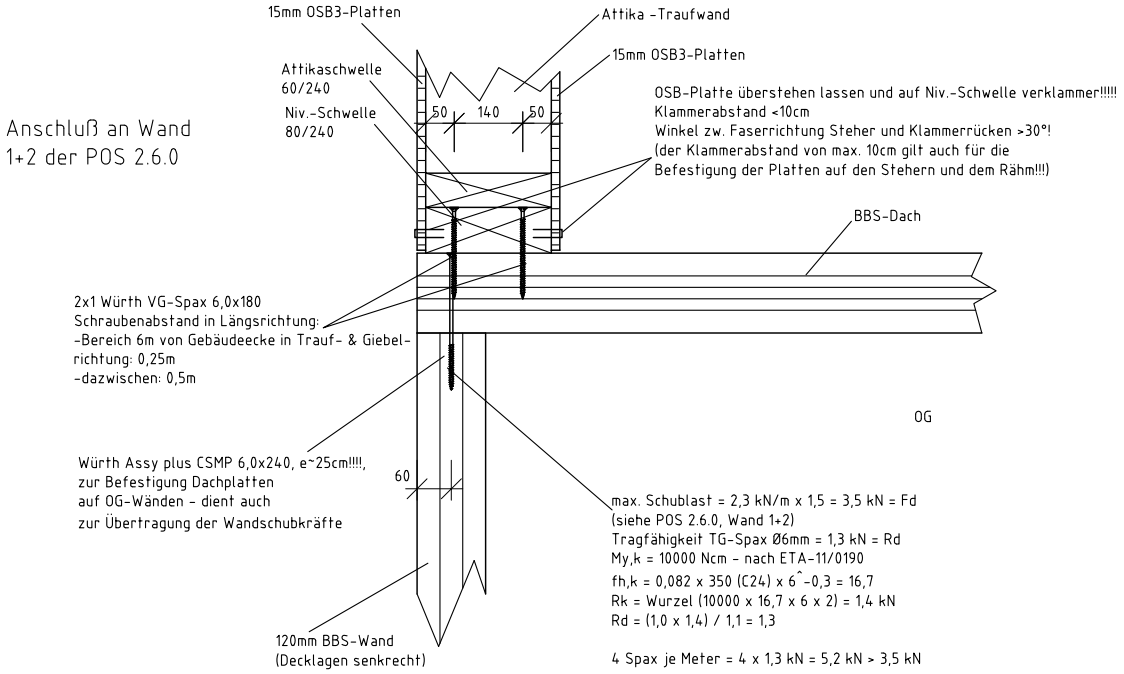
Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
B	5.47	5.47
C	2.01	2.01

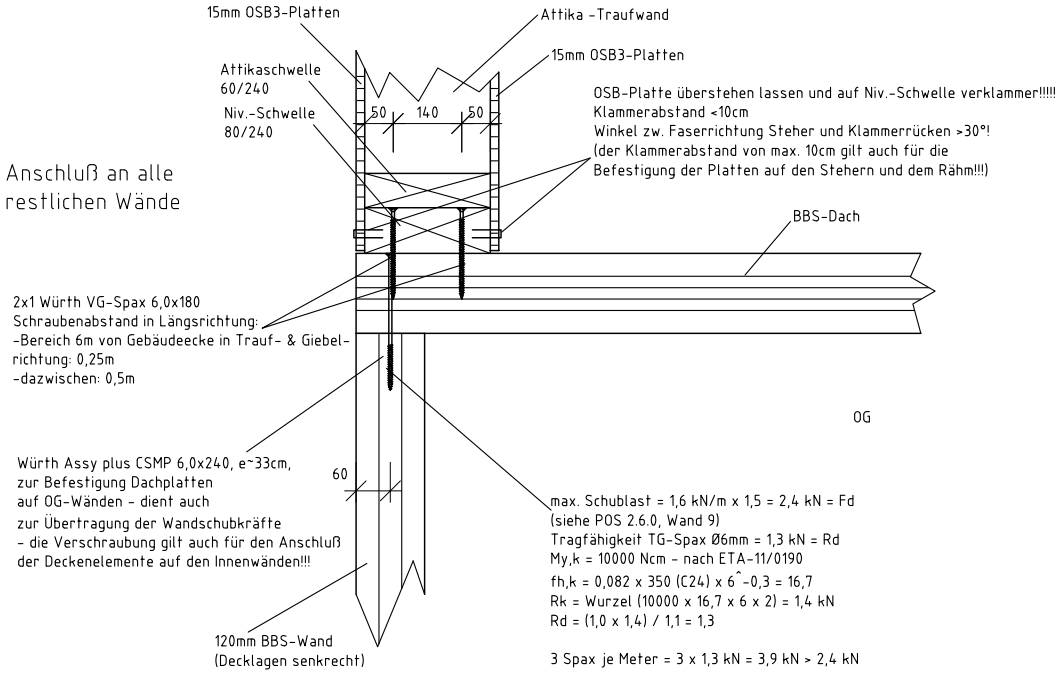
Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *1*	A	8.66
	B	26.42
	C	8.01
Komb. *11*	A	8.45
	B	37.22
	C	13.74
Komb. *14*	A	11.59
	B	41.35
	C	13.48

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.1 Detail Anschluß Dachelemente an OG-Wände





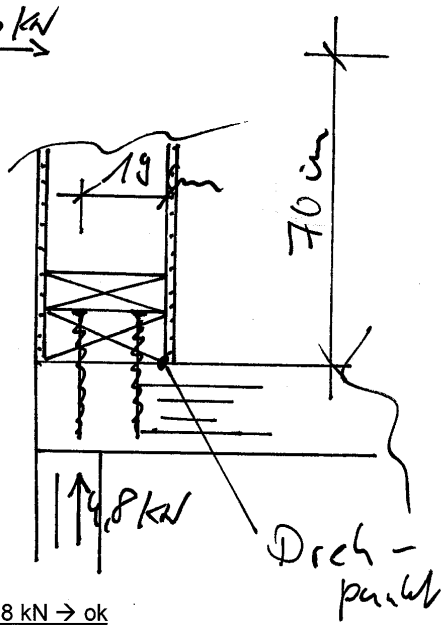
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.1.1 Nachweis Verschraubung

Nachweise Attikabefestigung auf Deckenplatte

Windlastermittlung für Brüstung / freistehende Wände:
Attikahöhe: <140cm
Schraubenabstand im Bereich D: 0,5m
Traufseite: Verhältnis Wandlänge/Wandhöhe → l/h >10
Giebelseite: Verhältnis Wandlänge/Wandhöhe → l/h =7

Nachweis für Bereich D → im Bereich A-C werden die Abstände der Verschraubungen auf der Deckenplatte halbiert → konstruktiv ok
$c_{p,net}$ Bereich D = 1,2

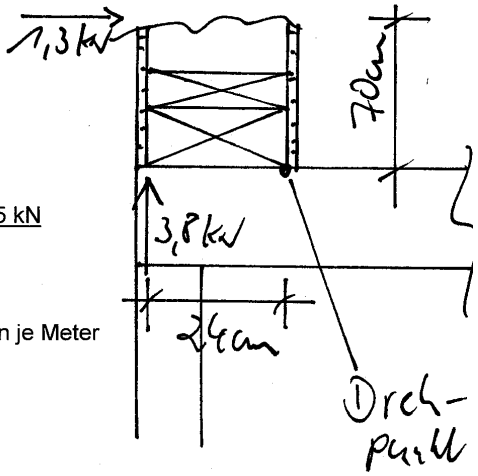


Windlast = 1,2 x 0,5 kN/m² x 1,4m x 1,0m x 1,5 = 1,3 kN = F_d

Nachweis Würth VG-Spax 6,0x200:
Zerlegung in Druck und Zug:
(1,3 kN x 70cm) / 19cm = 4,8 kN = F_d

n_{ef} = 1 Stück - Mehrfachbefestigung
$f_{ax,k}$ = 11,5 N/mm²
Ø = 6mm
l_{ef} = 55mm auf sicherer Seite in Schwelle

$F_{ax,k}$ = 1 (n_{ef}) x 11,5 ($f_{ax,k}$) x 6mm (Ø) x 75mm (l_{ef}) = 5,2 kN
$F_{ax,d}$ = (1,0 x 5,2 kN) / 1,3 = 4 kN x 2 Spax je Meter = 8 kN > 4,8 kN → ok



Nachweis Verklammerung OSB- Platten auf Niv.-Schwelle
Zerlegung in Druck und Zug:
(1,3 kN x 70cm) / 24cm = 3,8 kN = F_d

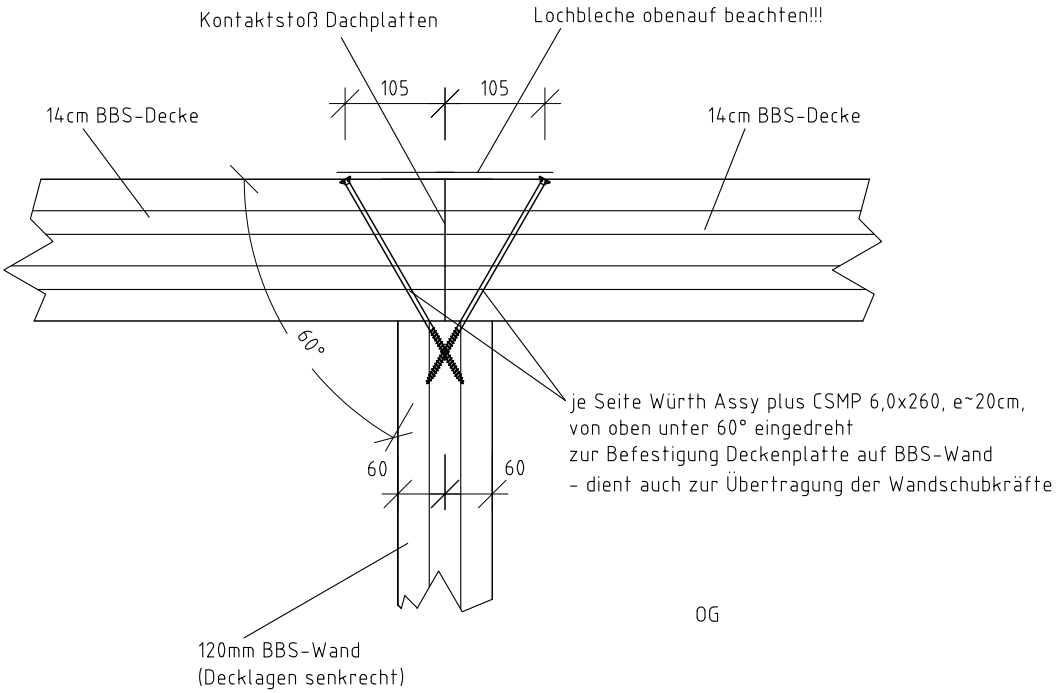
Tragfähigkeit einer Klammer: $F_{V,Rd}$ = (1,0 x 0,72 kN) / 1,3 = 0,55 kN
$F_{V,Rk}$ = 0,72 kN → siehe z.B. POS 2.6.2

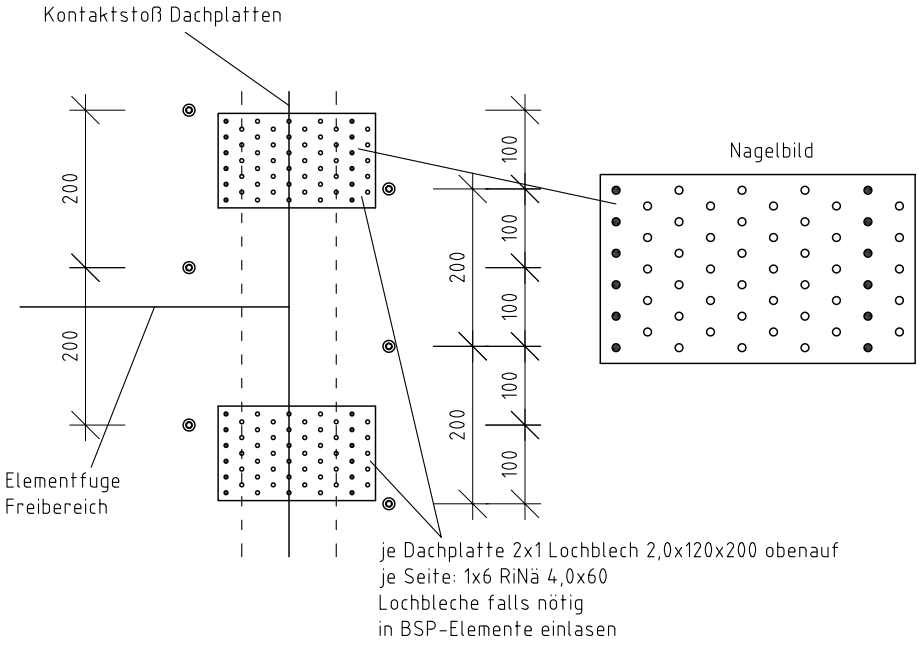
Klammerabstand auf Niv.-Schwelle: 10cm – somit 10 Klammern je Meter
0,55 kN x 10 Klammern = 5,5 kN > 3,8 kN → ok

Zug in der OSB3-Platte
$f_{t,d}$ = 0,004 MN / (0,015m x 1,00m) = 0,3 MN/m² < (0,9 (auf sicherer Seite) x 7 MN/m²) / 1,3 = 4,8 MN/m²
→ ok

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

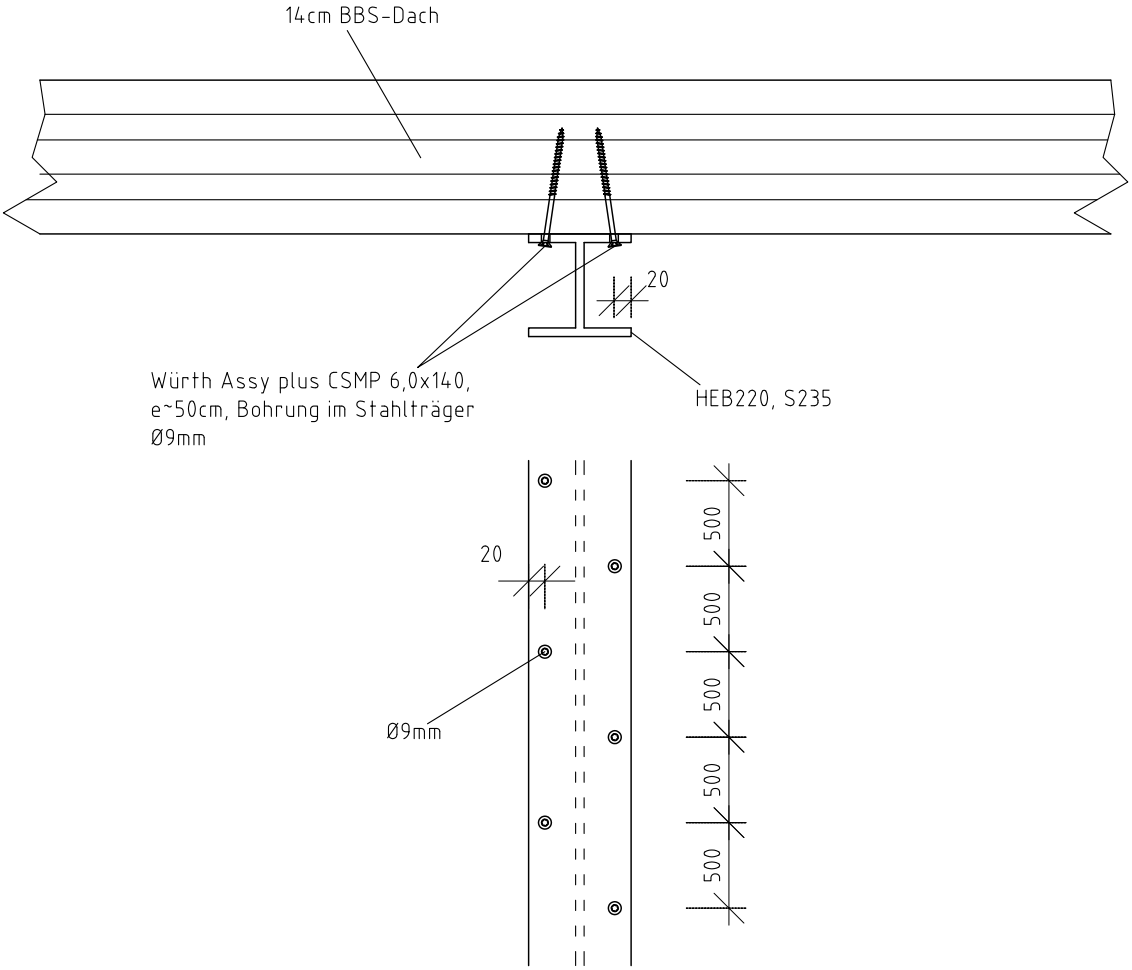
Pos. 1.1.2 Detail Anschluß Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus)





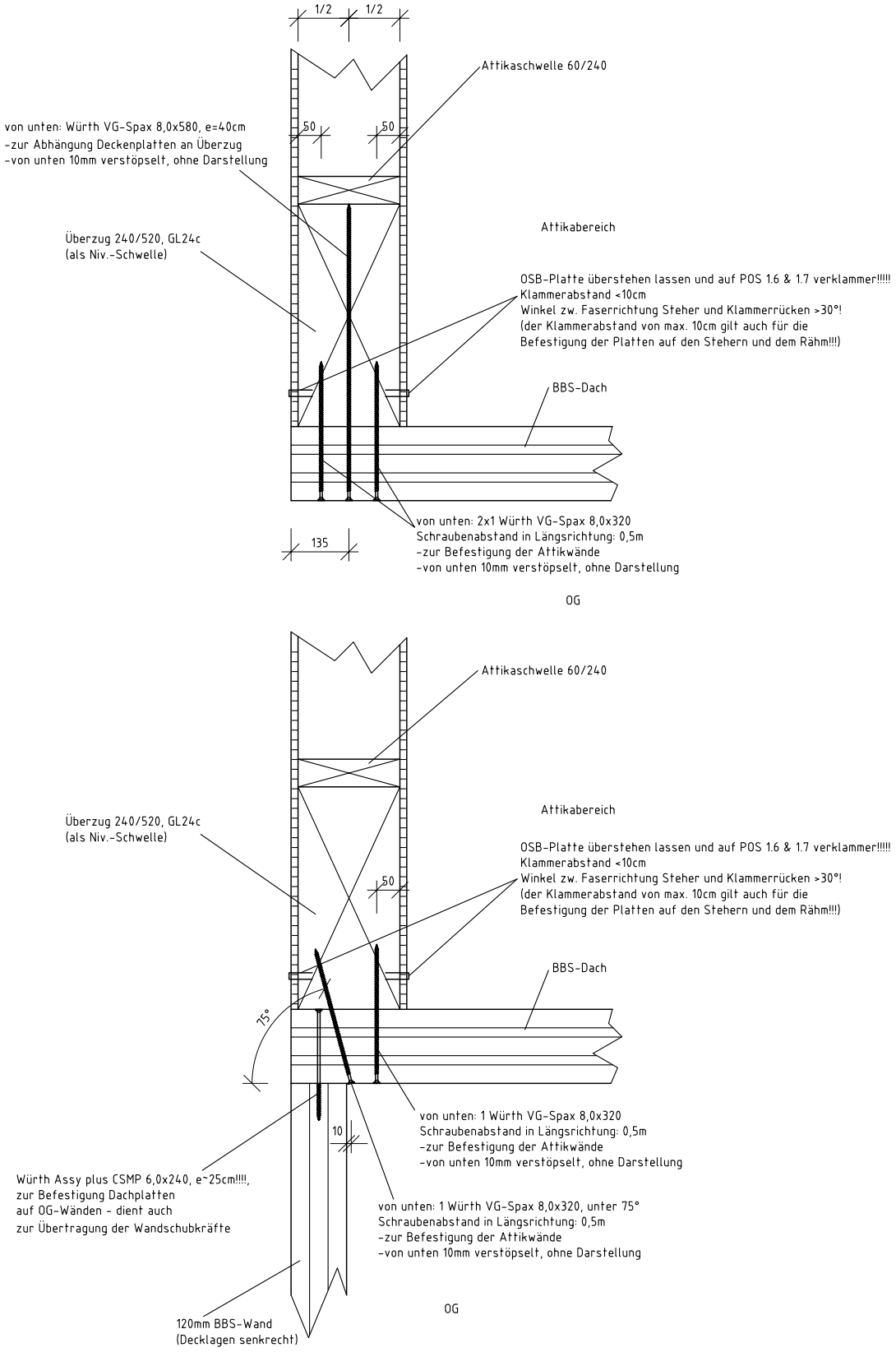
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.3 Detail Anschluß Dachelemente an Stahl-UZ



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.4 Detail Anschluß Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

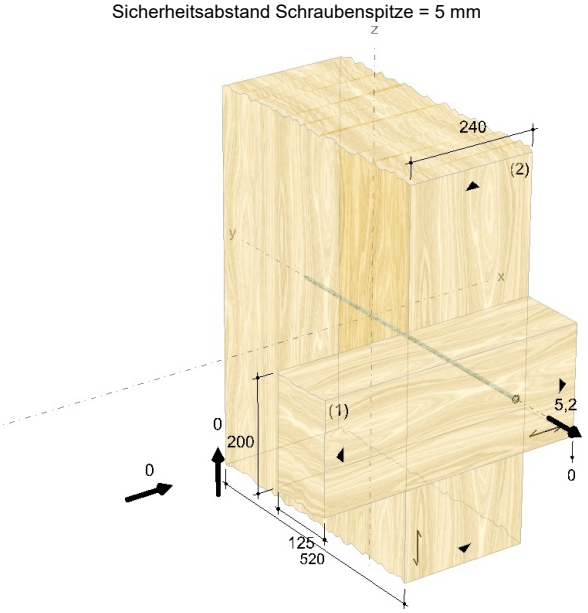
Pos. 1.1.4.1 Schraubennachweis Abhängung an Überzug

WÜRTH

Bauprojektname: 14. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt: Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**1 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 580 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 580 (VE 25 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Queranschluss
Bauteil 1	horizontal
	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 125 mm | Höhe = 200 mm | Rand rechts = 0 mm
Bauteil 2	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
	Breite = 520 mm | Höhe = 240 mm
Lasteinwirkung	$F_{ax,d}$ = 5,20 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Bauteil 1 nicht vorgebohrt
	Bauteil 2 nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger
	Mehrfachbefestigung
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

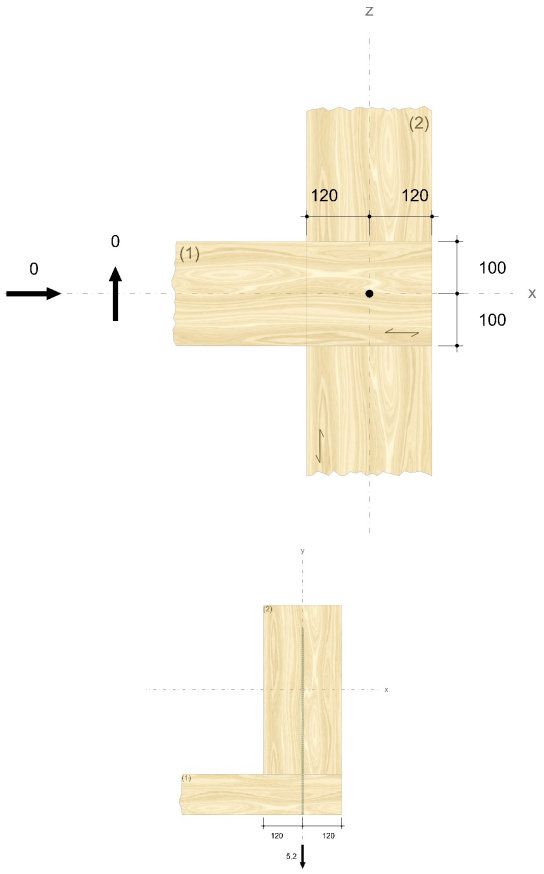
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5\,d$	40	120	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	100	ETA-11/0190

Abstände - Bauteil 2 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	120	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
[2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel $F_{ax,d} = 5{,}20\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	94,84 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

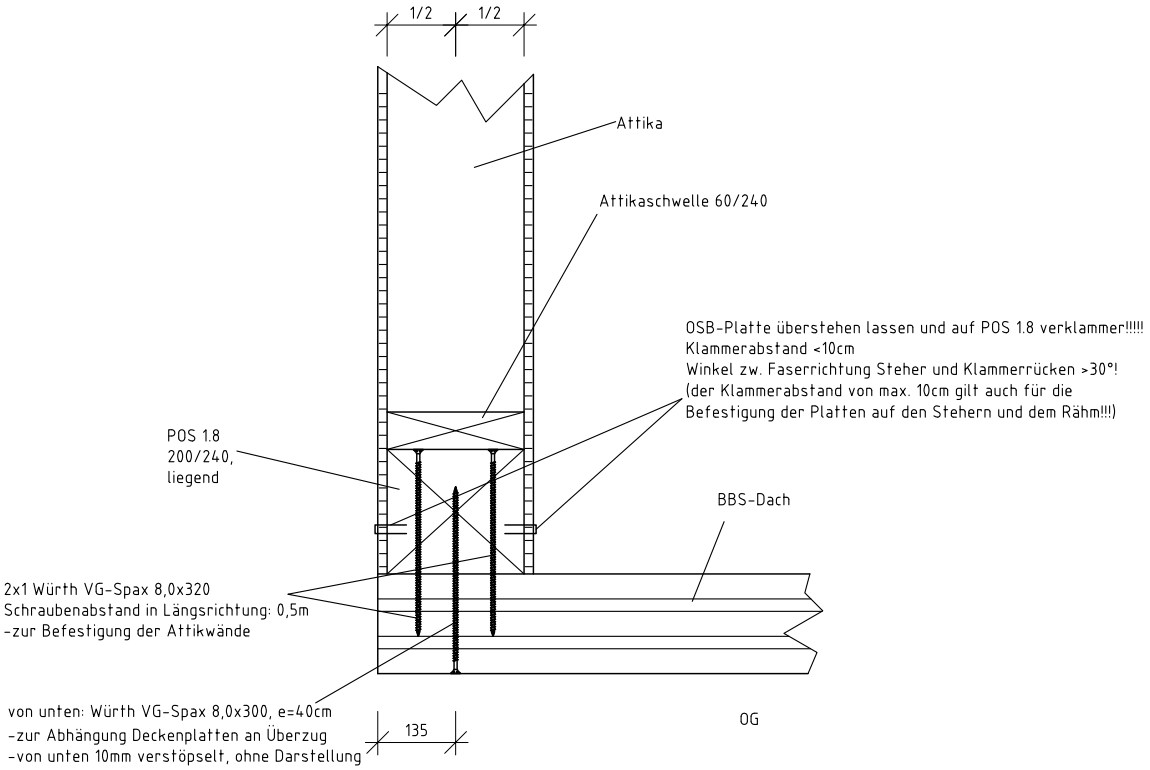
Hinweise

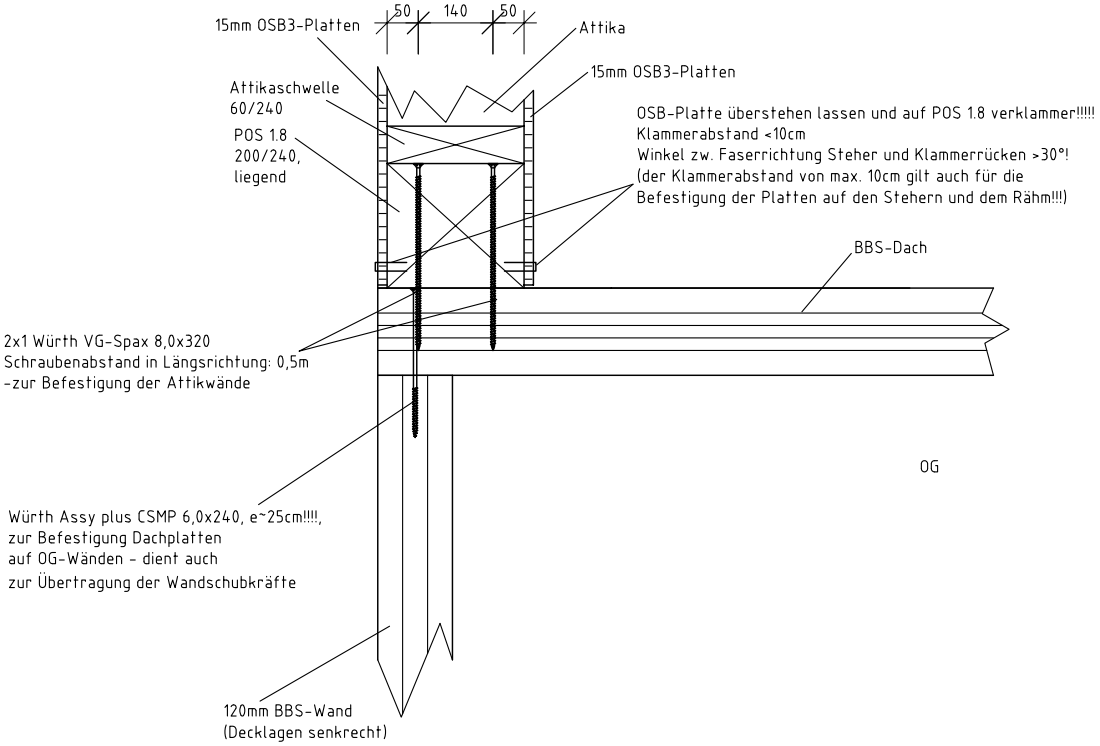
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Für Holzbauteile aus Kiefer oder für die Befestigung von Schalungen, Trag- oder Konterlattung und für die Zwischenanschlüsse von Windrispen sowie von Querriegeln auf Rahmenhölzern für alle Holzarten, wenn diese Bauteile mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen sind, darf nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, Gleichung (8.18) verwendet werden.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Mindestholzdicke wurde unabhängig von der Holzart nach EN 1995-1-1 8.3.1.2 (8.18) festgelegt.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

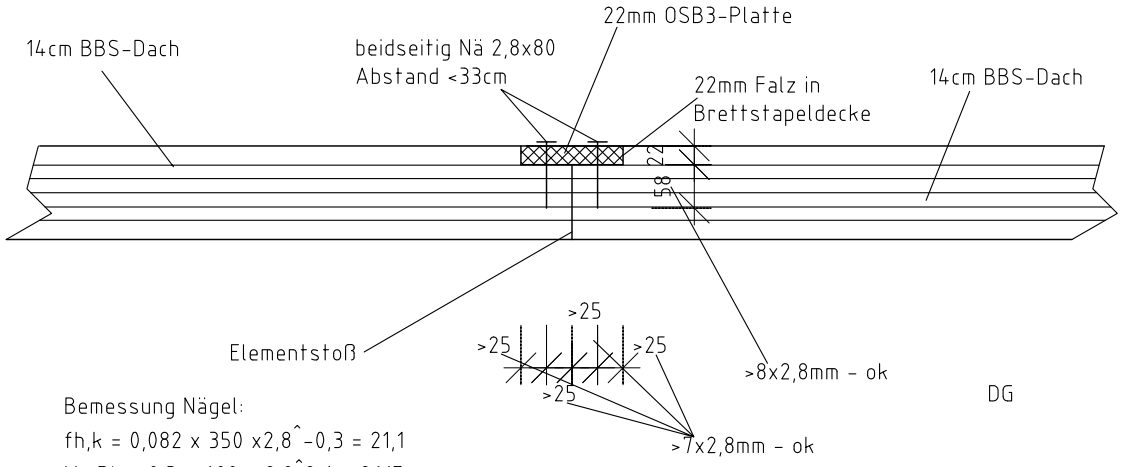
Pos. 1.1.5 Detail Anschluß Dachelemente an Überzug 1.8





mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.1.6 Detail Kopplung der Elemente



Bemessung Nägel:

fh,k = 0,082 x 350 x2,8^-0,3 = 21,1

My,Rk = 0,3 x 600 x 2,8^2,6 = 2617

Fv,Rk = Wurzel (2 x 2617 x 21,1 x 2,8) = 0,56 kN

Fv,Rd = (1,0 x 0,56) / 1,1 = 0,51 kN je Nagel

3 Nägel je Laufmeter Fuge = 1,5 kN/lfm

1,5 kN/lfm x 4,5m (halbe Gebäudebreite) = 6,8 kN

max. Schub aus OG Wand 2 (POS 2.6.0)

Fd = 2,3 kN x 1,5 = 3,5 kN < 6,8 kN - ok

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.2 **Dach über OG**

Querschnitt gewählt: **14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 140 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß der Dachelemente an OG-Wände:	**siehe Detail 1.1.1**
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus):	**siehe Detail 1.1.2**
Anschluß der Dachelemente an Stahl-UZ:	**siehe Detail 1.1.3**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7:	**siehe Detail 1.1.4**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.8:	**siehe Detail 1.1.5**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 1.1.6**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

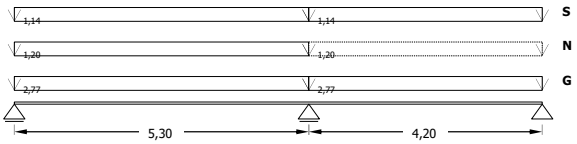
Allgemeines

Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen			
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt			
Kragarmaufbiegungen ber.		nein				
Brand		R 30				
		1	einseitig	t ch	0,00	min
				β f	0,47	mm/min
				t f	0,00	min

kdef	0,60	
k sys	1,10	

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³



Bemessungsergebnisse

Gesamt	62 %
Moment	35 %
Querkraft	31 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	56 %
Schadensvermeidung	62 %
Schwingung	keine Anforderun
Brand	
Moment	32 %
Querkraft	13 %

System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,67			
Kragarm Li						
Feld 1	5,30	2,10	2,77	1,20	1,14	
Feld 2	4,20	2,10	2,77	1,20	1,14	
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

Hersteller: Binder

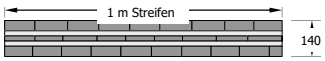
Typ: BBS XL

Element: **140 5s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	20	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	140	5	C24

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					



binderholz

Schwingungsnachweise

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NH	H: Dächer		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

DKL III keine Anforderung

1.1 Frequenzanforderung

f_1 6,38 Hz

f_{gr} - Hz

1.2 Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

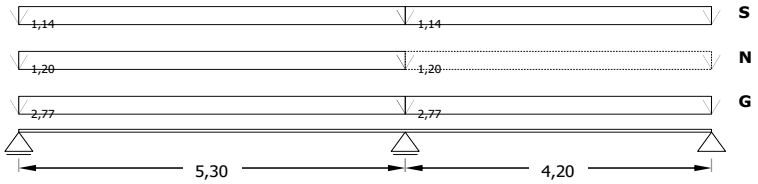
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS XL **140 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	20,0	20,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	140,0	106,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	17,90	Feld 2	0,00	0,90	4,20
	min	-20,49	Feld 1	1,00	0,90	5,30
M d [kNm]	**Maximalwerte**	14,76	Feld 1	0,40	0,90	5,30
	min	-18,77	Feld 2	0,00	0,90	4,20

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	22,93	Feld 1	0,40	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-0,90	Feld 2	0,10	4,20	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	25,32	Feld 1	0,50	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-2,25	Feld 2	0,20	4,20	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	33,92	Feld 1	0,40	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-2,38	Feld 2	0,20	4,20	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über zwei Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	1.000	cm2	71% von	A tot	1.400	cm2
I eff,F	4,24 m	19.226	cm4	84% von	I tot,F	22.867	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	22.867	cm4
W eff	3,36 m	2.907	cm3	89% von	W tot	3.267	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 2, x/l = 0,00

	M d	-18,77	kNm	f m,k	24,00 N/mm²
				γ M	1,3 [DE]
				k mod	0,9
				k sys	1,1 Systembeiwert
35%	σ m,y,d	6,46	N/mm²	f m,y,d	18,28 N/mm²

Schubspannung Feld 1, x/l = 1,00

	V d	-20,49	kN		
	l*	4,24	m		
	S eff	2.050	cm³	f v,k	2,00 N/mm²
16%	τ v,d	0,22	N/mm²	f v,d	1,38 N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	2.000	cm³	f v,R,k	1,00 N/mm²
31%	τ R,d	0,21	N/mm²	f v,R,d	0,69 N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

62%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	19.226	**9,9**	5,30	l / 300	**17,7**	56%
56%	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	19.226	**11,0**	5,30	l / 300	**17,7**	62%
	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	19.226	**14,7**	5,30	l / 200	**26,5**	55%
62%	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

	R 30	1	
β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	8,40	Feld 2	0,00	-	4,20
	min	-9,61	Feld 1	1,00	-	5,30
M fi [kNm]	**max**	6,59	Feld 1	0,40	-	5,30
	min	-8,80	Feld 2	0,00	-	4,20

Biegespannung

	M fi	-8,80	kNm	f m,k	24,00 N/mm²
	ℓ*	3,36	m	k fi	1,15
	W eff,fi	996	cm3	γ M,fi	1,00
				k mod,fi	1,00
32%	σ m,y,fi	8,84	N/mm²	f d,fi	27,60 N/mm²

Schubspannung

13%	V fi	-9,61	kN		
	I eff,fi	5.960,84	cm4		
	S eff,fi	907,88	cm3	f v,k	2,00 N/mm²
	S R,eff,fi	907,88	cm3	f v,R,k	1,00 N/mm²
6%	τ v,fi	0,15	N/mm²	f v,fi	2,30 N/mm²
13%	τ v,R,fi	0,15	N/mm²	f v,R,fi	1,15 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlauftrager | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	III		keine Anforderung

keine Anforderung
Decken ohne Schwingungsanforderungen, Decken unter nicht zu Wohnzwecken genutzten Räumen oder unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Abmessungen

OK	l	5,30	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	6,36	m	Breite Deckenfeld

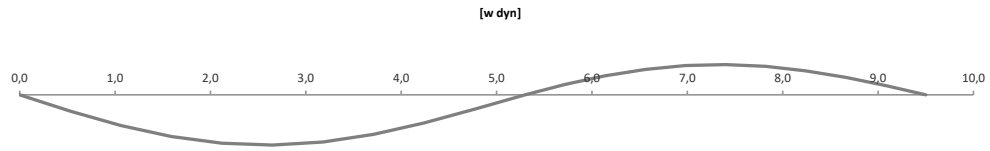
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	2,307	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	2,307	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,203	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,671	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1 Frequenzanforderung

	$(f1)_{\ell}$	5,97	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	k_{fb}	1,068		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
	f_1	6,38	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
	f_{gr} -		Hz	Grenzwert
-	Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.			

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ - Hz

	f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
	b_F	3,54	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	$(M^*)_{\ell}$	950	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	M^*	3.360	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
	F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
	α	0,078		Faktor für den Frequenzanteil
	a_{rms}	0,081	m/s²	vorhandene Beschleunigung
-	a_{gr} -		m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

	$(w_{stat})_{\ell}$	0,92	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
	b_F	3,54	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	w_{stat}	0,26	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
-	w_{grenz} -		mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,30	m	
$m_{q,perm}$	267	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	5,20	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

162%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		5,81	G	A G,k		5,81	G
A N,k		2,74	NH	A N,k		-0,22	NH
A S,k		2,39	S2	A S,k		2,39	S2
A d	**13,74**			**A d**	**7,51**		
B G,k		16,64	G	B G,k		16,64	G
B N,k		7,20	NH	B N,k		0,00	NH
B S,k		6,84	S2	B S,k		6,84	S2
B d	**38,40**			**B d**	**22,46**		
C G,k		3,88	G	C G,k		3,88	G
C N,k		2,24	NH	C N,k		-0,56	NH
C S,k		1,60	S2	C S,k		1,60	S2
C d	**9,81**			**C d**	**4,41**		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

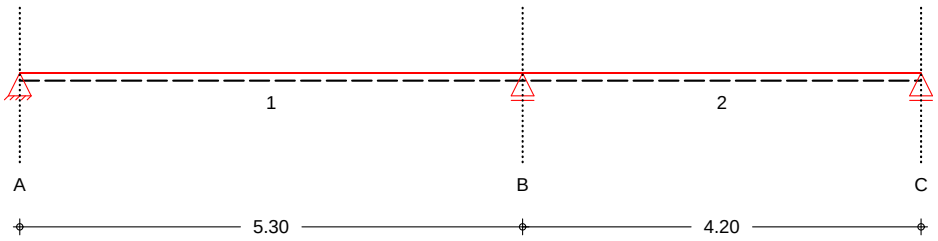
Pos. 1.2.0 Lastermittlung Dachelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	5.30	5.30	1
2	4.20	4.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	5.30	12.00	starr	frei
C	9.50	12.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt / Balkenabstand

b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

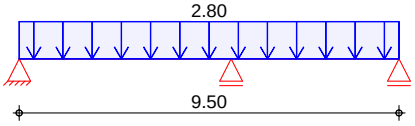
Belastungen auf das System

Grafik

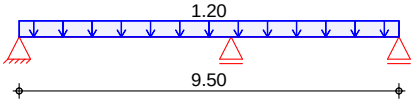
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

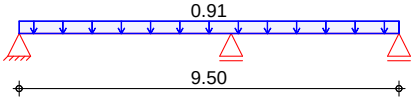
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.50		2.80
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.50		1.20
Einw. *Qk.S.A*	1		0.00	9.50		0.91

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S.A
	12	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A
	15	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	5.87	5.87
	B	16.81	16.81
	C	3.92	3.92
Einw. *Qk.N*	A	-0.22	2.74
	B	3.02	7.20
	C	-0.56	2.24
Einw. *Qk.S.A*	A	1.91	1.91
	B	5.46	5.46
	C	1.28	1.28

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *8*	A	13.46
	B	33.06
	C	5.41
Komb. *12*	A	13.13
	B	37.59
	C	8.78
Komb. *15*	A	9.02
	B	31.31
	C	9.62

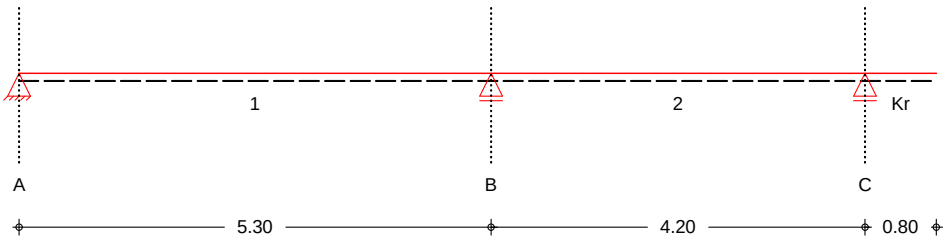
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.2.0.1 Lastermittlung Dachelemente Bereich Auskragung

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Zweifeldträger mit Kragarm

M 1:85



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	5.30	5.30	1
2	4.20	4.20	1
Kr	0.80	1.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	5.30	12.00	starr	frei
C	9.50	12.00	starr	frei

Material: *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand: b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen: Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Ständige Einwirkungen

Qk.N: Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S: Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

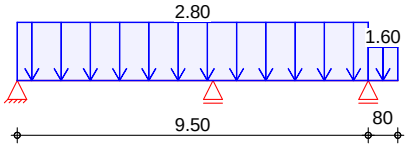
Belastungen auf das System

Grafik

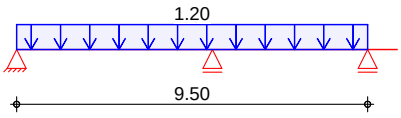
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

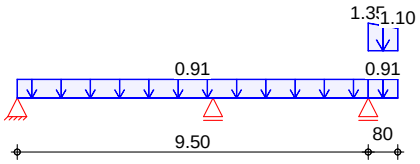
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*					
1		0.00	9.50		2.80
	Kr	0.00	0.80		1.60
Einw. *Qk.N*					
1		0.00	9.50		1.20
Einw. *Qk.S.A*					
1		0.00	9.50		0.91
	Kr	0.00	0.80		0.91
	Kr	0.00	0.80	1.35	1.10

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
4	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A	
8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S.A
12	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A
15	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)	+0.75*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	5.89	5.89
	B	16.64	16.64
	C	5.35	5.35
Einw. *Qk.N*	A	-0.22	2.74
	B	3.02	7.20
	C	-0.56	2.24
Einw. *Qk.S.A*	A	1.94	1.94
	B	5.24	5.24
	C	3.18	3.18

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *4*	A	10.86
	B	30.32
	C	11.99
Komb. *8*	A	13.51
	B	32.66
	C	8.77
Komb. *12*	A	13.18
	B	37.19
	C	12.13
Komb. *15*	A	9.07
	B	30.92
	C	12.97

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.3 **Dach über OG Auskragung**

Querschnitt gewählt: **14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 140 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Bei der Bemessung werden die obere und untere Lage (je 40mm) nicht berücksichtige, da dieser Bereich rechtwinklig zur Haupttragrichtung spannt - Bemessung erfolgt deshalb mit BBS XL 60 3s

Anschluß der Dachelemente an OG-Wände:	**siehe Detail 1.1.1**
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus):	**siehe Detail 1.1.2**
Anschluß der Dachelemente an Stahl-UZ:	**siehe Detail 1.1.3**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7:	**siehe Detail 1.1.4**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.8:	**siehe Detail 1.1.5**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 1.1.6**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse **NKL** 1 — Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Gebrauchstauglichkeit: **Voll** — g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt

Kragarmaufbiegungen ber.: **nein**

Brand: **R 30**

1 einseitig — t ch 0,00 min; β f 0,47 mm/min; t f 0,00 min

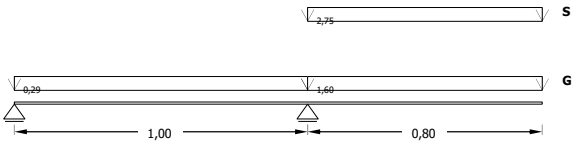
kdef 0,60; k sys 1,10

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

β 0 0,90 mm/min; β 1a 0,90 mm/min (25mm); β 1b 0,90 mm/min; ρ 480 kg/m³

Bemessungsergebnisse

Gesamt	62 %
Moment	21 %
Querkraft	24 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	35 %
Schadensvermeidung	62 %
Schwingung	keine Anforderun
Brand	
Moment	37 %
Querkraft	6 %



System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,29			
Kragarm Li						
Feld 1	1,00	0,00	0,29			
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re	0,80	1,31	1,60		2,75	

Einzellasten

Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Querschnitt

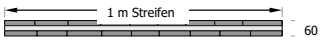
Hersteller: Binder

Typ: BBS XL

Element: **60 3s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	20	0	C24
2	20	90	C24
3	20	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	60	3	C24



binderholz

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NH	H: Dächer		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL III keine Anforderung

1.1 Frequenzanforderung

f_1 25,56 Hz

f_{gr} - Hz

1.2 Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

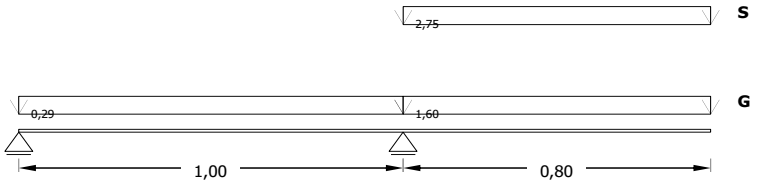
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS XL **60 3s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	20,0	20,0	0	C24
2	20,0	6,0	90	C24
3	20,0	0,0	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	60,0	26,0	3 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	Maximalwerte	5,03	Kragarm Re	0,00	0,90	0,80
	min	-2,20	Feld 1	1,00	0,90	1,00
M d [kNm]	Maximalwerte	0,00	0	0,00	1,00	0,00
	min	-2,01	Feld 1	1,00	0,90	1,00

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
$EJ \cdot w_{fin}$	Maximalwerte	0,00	0	0,00	0,00	0,33	Kragarm Re	1,00	0,80
	min	-0,05	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
$EJ \cdot w_{Q,inst}$	Maximalwerte	0,00	0	0,00	0,00	0,58	Kragarm Re	1,00	0,80
	min	-0,09	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	Maximalwerte	0,00	0	0,00	0,00	0,71	Kragarm Re	1,00	0,80
	min	-0,10	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bindernolz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über ein Felder : l* = l

	Bezugslng.	QS-Werte		Vergl. zum Vollquerschnitt	
A eff	1,00 m	400 cm2	67% von	A tot	600 cm2
I eff,F	1,00 m	1.219 cm4	68% von	I tot,F	1.800 cm4
I eff,K	1,60 m	1.483 cm4	82% von	I tot,K	1.800 cm4
W eff	1,00 m	517 cm3	86% von	W tot	600 cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 1,00

	M d	-2,01 kNm	f m,k	24,00	N/mm²
			γ M	1,3	[DE]
			k mod	0,9	
			k sys	1,1	Systembeiwert
21%	σ m,y,d	3,89 N/mm²	f m,y,d	18,28	N/mm²

Schubspannung Kragarm Re, x/l = 0,00

	V d	5,03 kN			
	l*	0,8 m			
	S eff	400 cm³	f v,k	2,00	N/mm²
12%	τ v,d	0,16 N/mm²	f v,d	1,38	N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	400 cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
24%	τ R,d	0,16 N/mm²	f v,R,d	0,69	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

62%	E 0,mean	12.000 N/mm²			
	γ M	1,0			

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	1.219	**-0,3**	1,00	l / 300	**3,3**	10%
35%	Kragarm Re, x/l = 1,00	1.483	**1,9**	0,80	l / 150	**5,3**	35%
	Schadensvermeid w_{inst}	1.219	**-0,6**	1,00	l / 300	**3,3**	18%
	Kragarm Re, x/l = 1,00	1.483	**3,3**	0,80	l / 150	**5,3**	62%
	w_{fin}	1.219	**-0,7**	1,00	l / 200	**5,0**	14%
62%	Kragarm Re, x/l = 1,00	1.483	**4,0**	0,80	l / 100	**8,0**	50%

Brandbemessung

		R 30	1		
	β0	0,90 mm/min			

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	1,72	Kragarm Re	0,00	-	0,80
	min	-0,83	Feld 1	1,00	-	1,00
M fi [kNm]	**max**	0,00	0	0,00		0,00
	min	-0,69	Feld 1	1,00	-	1,00

Biegespannung

	M fi	-0,69 kNm	f m,k	24,00	N/mm²
	ℓ*	1,00 m	k fi	1,15	
	W eff,fi	67 cm3	γ M,fi	1,00	
			k mod,fi	1,00	
37%	σ m,y,fi	10,31 N/mm²	f d,fi	27,60	N/mm²

Schubspannung

6%	V fi	1,72 kN			
	I eff,fi	66,67 cm4			
	S eff,fi	50,00 cm3	f v,k	2,00	N/mm²
	S R,eff,fi	0,00 cm3	f v,R,k	1,00	N/mm²
6%	τ v,fi	0,13 N/mm²	f v,fi	2,30	N/mm²
0%	τ v,R,fi	0,00 N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	III		keine Anforderung

keine Anforderung
Decken ohne Schwingungsanforderungen, Decken unter nicht zu Wohnzwecken genutzten Räumen oder unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Abmessungen

OK	l	1,00	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	1,20	m	Breite Deckenfeld

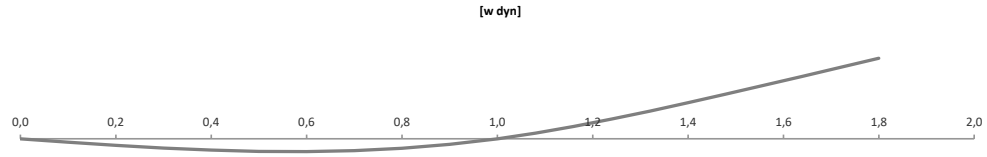
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	0,146	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	0,146	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,008	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,476	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1 Frequenzanforderung

	$(f1)_{\ell}$	15,95	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	k_{fb}	1,603		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
	f_1	25,56	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
	f_{gr} -		Hz	Grenzwert
-	Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.			

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ - Hz

	f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
	b_F	1,20	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	$(M^*)_{\ell}$	40	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	M^*	48	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
	F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
	α	0,000		Faktor für den Frequenzanteil
	a_{rms}	0,003	m/s²	vorhandene Beschleunigung
-	a_{gr} -		m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

	$(w_{stat})_{\ell}$	0,13	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
	b_F	1,20	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	w_{stat}	0,11	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
-	w_{grenz} -		mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

	L	1,00	m	
	$m_{q.perm}$	69	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
	$f_{1,EN}$	72,59	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

28%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		-0,37	G	A G,k		-0,37	G
A S,k		-0,88	S2	A S,k		-0,88	S2
A d	**-0,50**			**A d**	**-1,82**		
B G,k		1,93	G	B G,k		1,93	G
B S,k		3,08	S2	B S,k		3,08	S2
B d	**7,23**			**B d**	**2,61**		

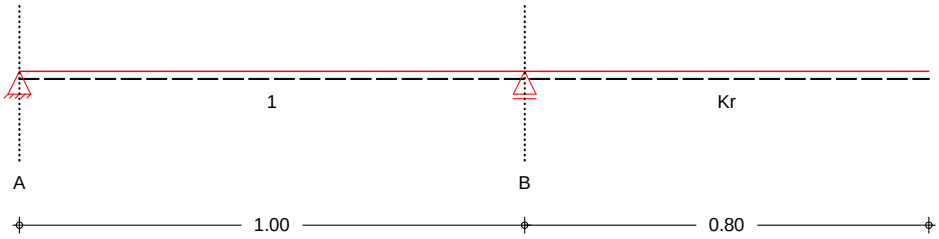
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.3.0 Lastermittlung Dachelemente Auskragung

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.00	1.00	1
Kr	0.80	1.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.00	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

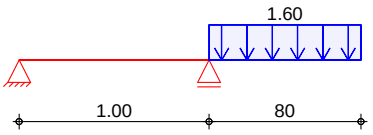
Belastungen auf das System

Grafik

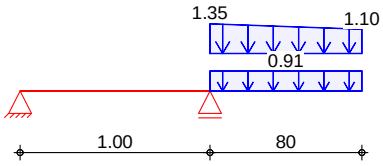
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	Kr		0.00	0.80		1.60
Einw. *Qk.S.A*	Kr		0.00	0.80		0.91
	Kr	Schneesa	0.00	0.80	1.35	1.10

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg. 3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	-0.51	-0.51
	B	1.79	1.79
Einw. *Qk.S.A*	A	-0.67	-0.67
	B	2.38	2.38

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	A	-1.70
	B	5.99

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.4 Dach über OG Freitreppenhaus

Querschnitt gewählt: **14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 140 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm
Verlauf der Decklagen RECHTWINKLIG zu den Giebelwänden

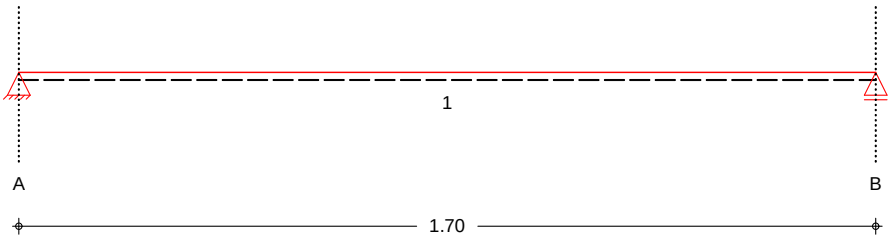
Bemessung aufgrund der geringen Spannweite konstruktiv!

Diese folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

Anschluß der Dachelemente an OG-Wände:	**siehe Detail 1.1.1**
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus):	**siehe Detail 1.1.2**
Anschluß der Dachelemente an Stahl-UZ:	**siehe Detail 1.1.3**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7:	**siehe Detail 1.1.4**
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.8:	**siehe Detail 1.1.5**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 1.1.6**

System: Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

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

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.70	12.00	starr	frei

Material: *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand: b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen
Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw
Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99
Qk.S (min/max Werte)
Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastungen

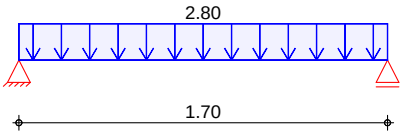
Belastungen auf das System

Grafik

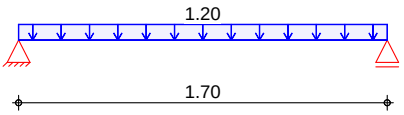
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

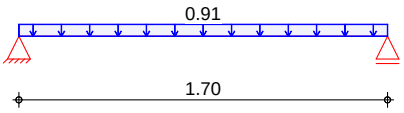
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	1.70		2.80
Einw. *Qk.N*	1		0.00	1.70		1.20
Einw. *Qk.S.A*	1		0.00	1.70		0.91

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	7	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)	+0.75*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte — Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. — charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	2.38	2.38
	B	2.38	2.38
Einw. *Qk.N*	A	1.02	1.02
	B	1.02	1.02
Einw. *Qk.S.A*	A	0.77	0.77
	B	0.77	0.77

Bem.-auflagerkräfte — Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *7*	A	5.32
	B	5.32

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.5 **Unterzug OG**

Querschnitt gewählt: **HEB220; S235 - für F30 verkleiden**

Anschluß an Stütze: **siehe Detail 1.5.1**

Anschluß an Wände: **siehe Detail 1.5.2**

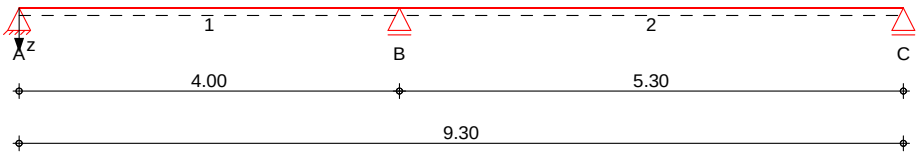
Anschluß an Decke: **siehe Detail 1.1.3**

System

Durchlaufträger

System z-Richtung

M 1:80



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	4.00	0.0	fest	*S 235*	*HEB 220*
2	5.30	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	12.0		fest	frei
B	4.00	20.0		fest	frei
C	9.30	12.0		fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Ständige Einwirkungen

Qk.N Kategorie H - Dächer fw

Qk.S Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Belastungen auf das System

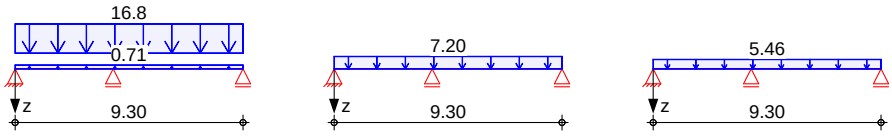
Eigengewicht

Feld	Profil	A [cm²]	g [kN/m]
1-2	*HEB 220*	91.0	0.71

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk | Qk.N | Qk.S.A



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	9.30	0.71	0.71	0.0
	(a)	1		0.00	9.30	16.81	16.81	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	9.30	7.20	7.20	0.0
Einw. *Qk.S.A*	(a)	1		0.00	9.30	5.46	5.46	0.0

(a) aus Pos. '1.2.0', Lager 'B' (Seite 48)

Kombinationen

Schnittgrößen gemäß DIN EN 1990

Grundkombination E_d

Ek	Σ (γ * ψ * EW (Felder: 1,..,n))	
1	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1) +0.75*Qk.S.A
3	1.00*Gk	
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2) +0.75*Qk.S.A
5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2) +0.75*Qk.S.A

q-st. Komb. $E_{d,perm}$

Ek_{perm}	Σ (γ * ψ * EW (Felder: 1,..,n))
7	1.00*Gk

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Querschnitt

Feld	QS	Profil	W_y W_z [cm³]	S_y S_z [cm³]	I_y I_z [cm⁴]	I_t [cm⁴]
1-2	1	*HEB 220*	736.0 258.0	414.0 195.7	8090.0 2840.0	76.8

Material

Material	fyk [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235.00	210000.00

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.00 m)*						
	0.00	2	1/1	0.00	54.93	0.00 29.59 51.25	0.22
	1.35	2	1/2	39.02	2.95	53.02 0.41 53.02	0.23
	1.43	2	1/2	39.14	-0.24	53.17 0.03 53.17	0.23
	3.48	6	1/3	-60.86	-84.53	57.18 42.52 93.23	0.40
	4.00	6	1/2	-110.31	-104.68	149.87 14.52 151.97	0.65*
Feld 2	*(L = 5.30 m)*						
	0.00	6	1/2	-110.31	122.98	149.87 17.06 152.76	0.65*
	2.94	4	1/2	88.80	7.71	120.65 1.07 120.67	0.51
	3.14	4	1/2	89.57	0.12	121.70 0.02 121.70	0.52
	5.30	4	1/1	0.00	-83.10	0.00 44.77 77.54	0.33

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen — x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1: 0.00 GL, 4.00 GL

Feld 2: 0.00 GL, 5.30 GL

GL : Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad: λ_1 = 93.91

Trägheitsrad. des Gurtes: $i_{f,z}$ = 5.95 cm

Vereinfachter Nachweis

	Ek	Abs.	L_c [m]	k_c	$_{vorh}\lambda$	$_{zul}\lambda$	χ	$_{max}M$ [kNm]	η
Feld 1	6	1	4.00	0.49	0.35	0.80	-	-110.31	0.44*
Feld 2	6	1	5.30	0.79	0.75	0.80	-	-110.31	0.94*

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis — max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	1.35	7	0.66	0.66	l/300 =	13.33	0.05
Feld 2	2.94	7	5.51	5.51	l/300 =	17.67	0.31

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte — Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	22.51	22.51
	B	103.46	103.46
	C	36.97	36.97
Einw. *Qk.N*	A	-3.60	12.86
	B		42.53
	C	-1.17	16.37
Einw. *Qk.S.A*	A		7.02
	B		32.25
	C		11.53

Bem.-auflagerkräfte	Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
Komb. *1..6*	A	17.10	1	54.93	2
	B	103.46	3	227.66	6
	C	35.22	5	83.10	4

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

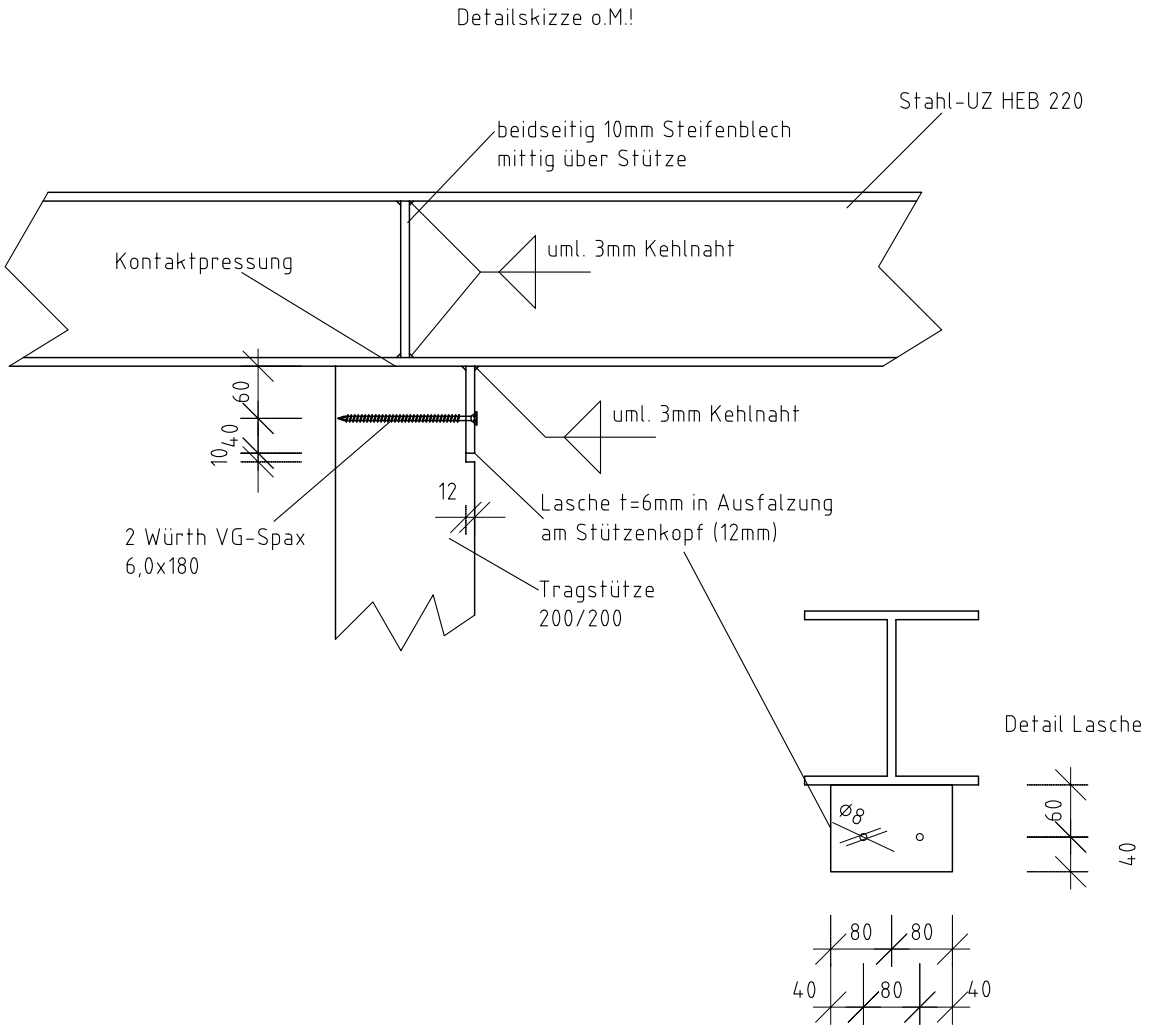
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	4.00	OK	0.65
Stabilität	Feld 2	4.00	OK	0.94

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 2	2.94	OK	0.31

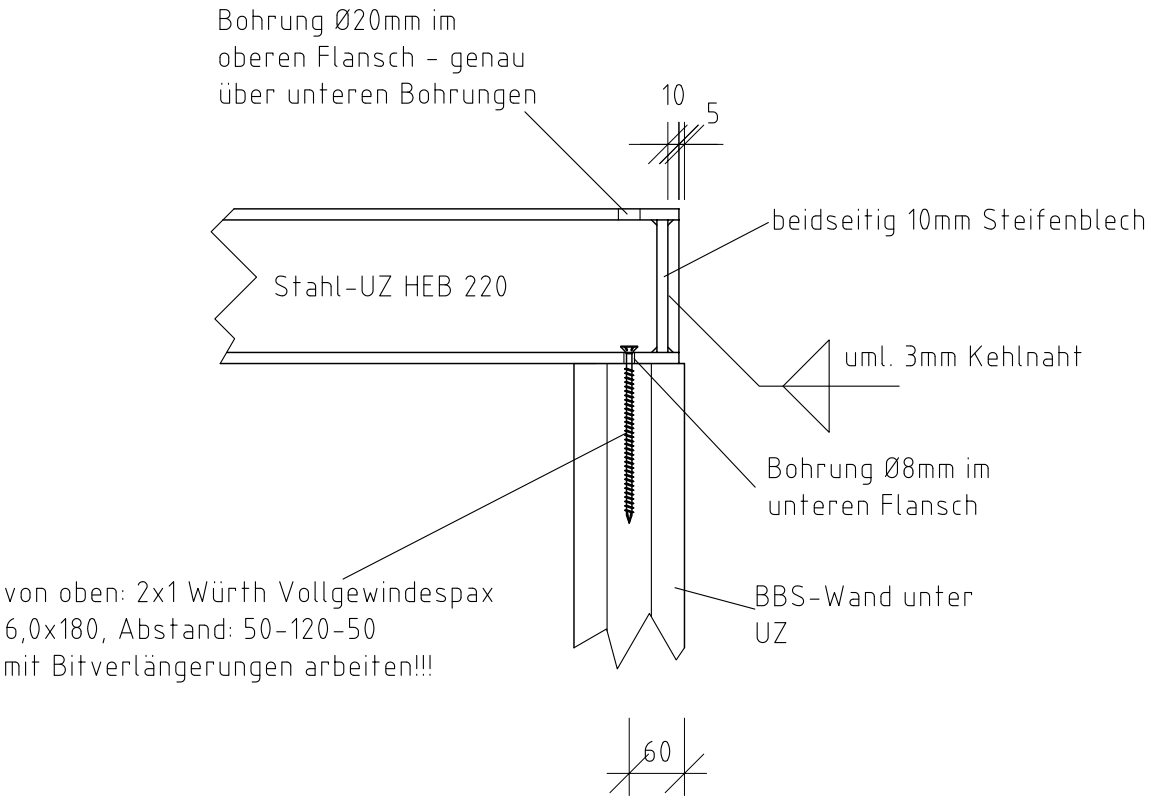
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.5.1 Detail Anschluß Unterzug an Stütze



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.5.2 Detail Anschluß Unterzug an Wände



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.6 **Überzug Attika**

Querschnitt gewählt: 24/52, GL24c

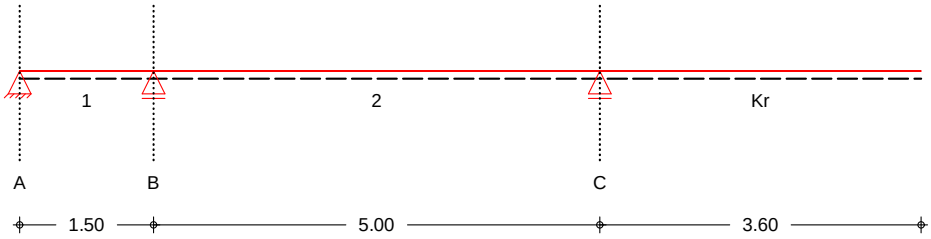
Anschluß an Decke: **siehe Detail 1.1.4**

Anschluß an POS 1.7: **siehe Detail 1.6.1**

zugfester Anschluß im Bereich Auflager B: **siehe Detail 2.6.6**

System — Holz-Zweifeldträger mit Kragarm

M 1:85



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.50	1.50	1
2	5.00	5.00	1
Kr	3.60	7.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	1.50	20.00	starr	frei
C	6.50	20.00	starr	frei

Material — *kombiniertes Brettschichtholz GL24c*

Querschnitt — b/h = 24/52 cm

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

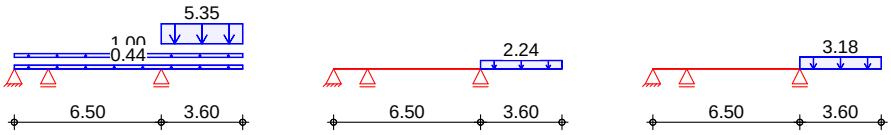
Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk | Qk.N | Qk.S.A



Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	10.10		0.44
	(a)	Kr		0.00	3.60		5.35
		1	Attikawa	0.00	10.10		1.00
Einw. *Qk.N*	(a)	Kr		0.00	3.60		2.24
Einw. *Qk.S.A*	(a)	Kr		0.00	3.60		3.18

(a) aus Pos. '1.2.0.1', Lager 'C' (Seite 52)

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

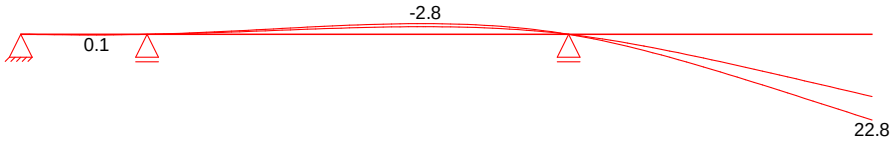
	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	7	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kr)	+0.75*Qk.S.A
selten	12		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (Kr)	+0.50*Qk.S.A
	16		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (Kr)	+0.50*Qk.S.A
quasi-ständig	17		1.00*Gk		

ku : kurz

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen

Grafik — Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen — Verformung $w_{z,d}$ [mm]



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

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
BSH GL24c	24.0	14.0	21.0	2.4	2.2	11600

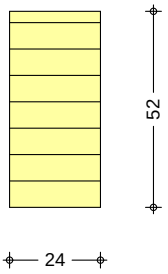
Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
24.0	52.0	1248.0	281216.0

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Schnitt
M 1:20

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.50	7	0.90	32.38	2.99	16.62	0.18*
Feld 2	*(L = 5.00 m, k_{crit} = 1.00)*						
	5.00	7	0.90	-96.63	8.93	16.62	0.54*
Kragarm rechts	*(L = 3.60 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	7	0.90	-96.63	8.93	16.62	0.54*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.59	7	0.90	21.90	0.23	1.52	0.15*
	0.88	7	0.90	21.33	0.23	1.52	0.15
Feld 2	0.62	7	0.90	-22.15	0.23	1.52	0.15
	4.38	7	0.90	-29.45	0.31	1.52	0.20*
Kragarm rechts	0.62	7	0.90	44.44	0.47	1.52	0.31*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.50	1.50
Feld 2	5.00	5.00
Kragarm rechts	3.60	7.20

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	7	0.90	23.04	552.0	1.75	0.42	2.91	0.14
Auflager C	7	0.90	84.33	624.0	1.75	1.35	2.91	0.46

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Verformungen Abs. 7.2 — Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 1.50 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.90	12	w_{inst}	0.1	l/300=	5.0	0.02
	0.90	16	w_{fin}	0.1	l/200=	7.5	0.02
	0.90	17	$w_{net,fin}$	0.1	l/300=	5.0	0.02
Kragarm rechts	*(L= 3.60 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	3.60	12	w_{inst}	16.6	l/150=	24.0	0.69
	3.60	16	w_{fin}	22.8	l/100=	36.0	0.63
	3.60	17	$w_{net,fin}$	16.7	l/150=	24.0	0.69

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte — Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. — charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	9.99	9.99
	B	-15.72	-15.72
	C	39.51	39.51
Einw. *Qk.N*	A	3.72	3.72
	B	-7.75	-7.75
	C	12.09	12.09
Einw. *Qk.S.A*	A	5.28	5.28
	B	-10.98	-10.98
	C	17.14	17.14

Bem.-auflagerkräfte — Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *7*	A	23.04
	B	-41.08
	C	84.33

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

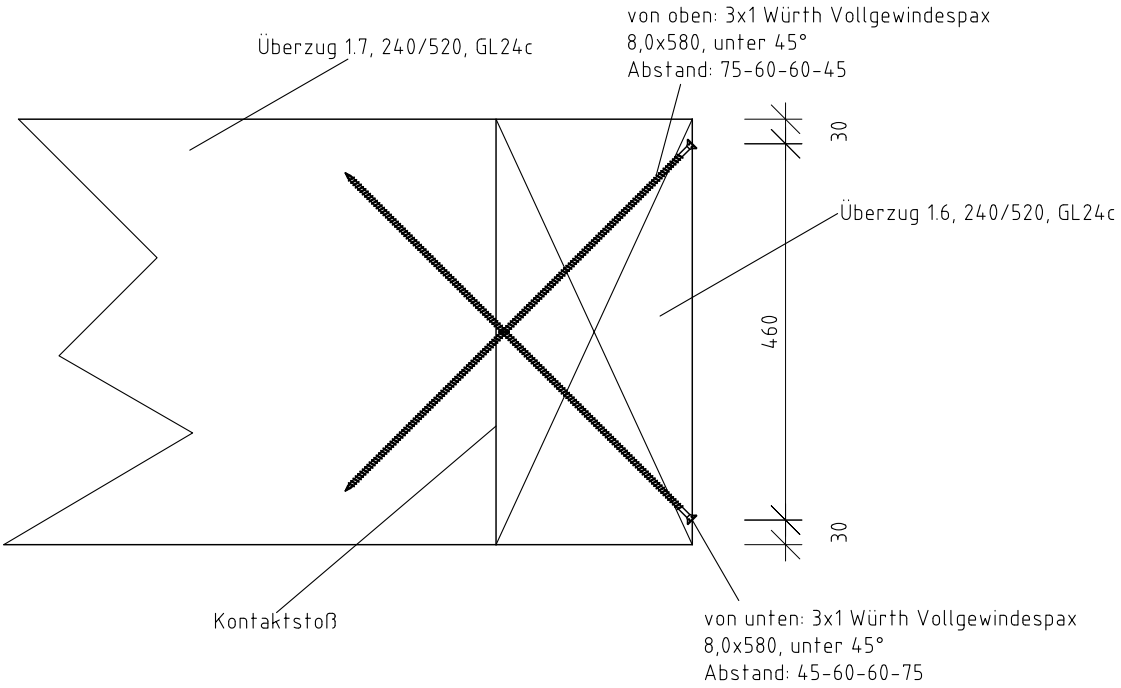
Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK	0.54
Querkraft	Kragarm rechts	0.62	OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.46

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm rechts	3.60	OK	0.69
Enddurchbiegung	Kragarm rechts	3.60	OK	0.63
gesamte Enddurchb.	Kragarm rechts	3.60	OK	0.69

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.6.1 Detail Anschluß POS 1.6 an POS 1.7



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.7 **Überzug Attika**

Querschnitt gewählt: 24/52, GL24c

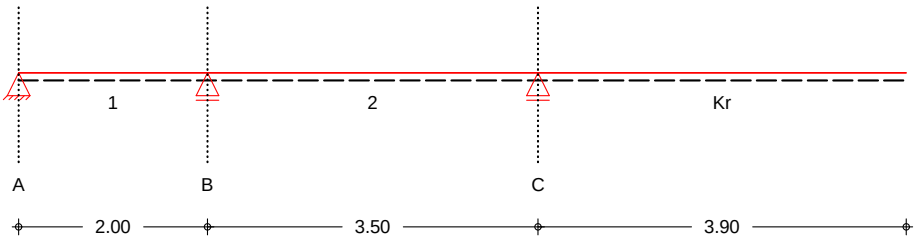
Anschluß an Decke: **siehe Detail 1.1.4**

Anschluß an POS 1.7: **siehe Detail 1.6.1**

zugfester Anschluß im Bereich Auflager B: **siehe Detail 2.6.6**

System — Holz-Zweifeldträger mit Kragarm

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	2.00	2.00	1
2	3.50	3.50	1
Kr	3.90	7.80	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.00	20.00	starr	frei
C	5.50	20.00	starr	frei

Material — *kombiniertes Brettschichtholz GL24c*

Querschnitt — b/h = 24/52 cm

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

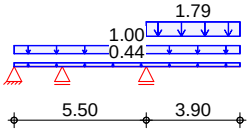
Belastungen auf das System

Grafik

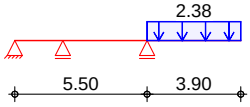
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.S.A



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	9.40		0.44
	(a)	Kr		0.00	3.90		1.79
		1	Attikawa	0.00	9.40		1.00
Einw. *Qk.S.A*	(a)	Kr		0.00	3.90		2.38

(a) aus Pos. '1.3.0', Lager 'B' (Seite 60)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A
selten			
6		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A
8		1.00*Gk	+1.00*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

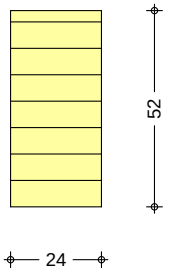
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
BSH GL24c	24.0	14.0	21.0	2.4	2.2	11600

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
24.0	52.0	1248.0	281216.0

Schnitt
M 1:20

Holzbalken



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 2.00 m, k_{crit} = 1.00)*						
	2.00	3	0.90	16.94	1.57	16.62	0.09*
Feld 2	*(L = 3.50 m, k_{crit} = 1.00)*						
	3.50	3	0.90	-60.27	5.57	16.62	0.34*
Kragarm rechts	*(L = 3.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	3	0.90	-60.27	5.57	16.62	0.34*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.59	3	0.90	9.27	0.10	1.52	0.06*
	1.38	3	0.90	7.73	0.08	1.52	0.05
Feld 2	0.62	3	0.90	-19.87	0.21	1.52	0.14
	2.88	3	0.90	-24.25	0.26	1.52	0.17*
Kragarm rechts	0.62	3	0.90	26.00	0.27	1.52	0.18*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	2.00	2.00
Feld 2	3.50	3.50
Kragarm rechts	3.90	7.80

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	3	0.90	10.41	552.0	1.75	0.19	2.91	0.06
Auflager C	3	0.90	56.36	624.0	1.75	0.90	2.91	0.31

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweis der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 2.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	1.10	6	w_{inst}	0.1	l/300=	6.7	0.02
	1.10	8	w_{fin}	0.1	l/200=	10.0	0.01
Feld 2	*(L= 3.50 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	2.20	6	w_{inst}	-0.7	l/300=	-11.7	0.06
	2.20	8	w_{fin}	-0.9	l/200=	-17.5	0.05
Kragarm rechts	*(L= 3.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	3.90	6	w_{inst}	9.8	l/150=	26.0	0.38
	3.90	8	w_{fin}	13.1	l/100=	39.0	0.34

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	4.51	4.51
	B	-7.90	-7.90
	C	23.88	23.88
Einw. *Qk.S.A*	A	2.88	2.88
	B	-9.69	-9.69
	C	16.08	16.08

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *3*	A	10.41
	B	-25.19
	C	56.36

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK	0.34
Querkraft	Kragarm rechts	0.62	OK	0.18
Auflagerpressung	Auflager C		OK	0.31

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm rechts	3.90	OK	0.38
Enddurchbiegung	Kragarm rechts	3.90	OK	0.34

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

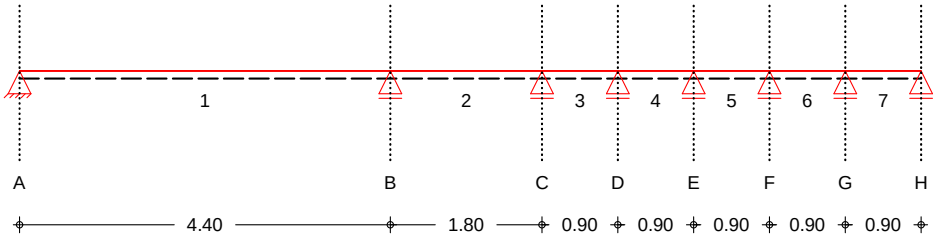
Pos. 1.8 **Überzug Attika**

Querschnitt gewählt: 20/24, C24, liegend

Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.5

System: Holz-Mehrfeldträger

M 1:90



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	4.40	4.40	1
2	1.80	1.80	1
3	0.90	0.90	1
4	0.90	0.90	1
5	0.90	0.90	1
6	0.90	0.90	1
7	0.90	0.90	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	4.40	20.00	starr	frei
C	6.20	20.00	starr	frei
D	7.10	20.00	starr	frei
E	8.00	20.00	starr	frei
F	8.90	20.00	starr	frei
G	9.80	20.00	starr	frei
H	10.70	20.00	starr	frei

Material: *Nadelholz C24*

Querschnitt: b/h = 24/20 cm

Einwirkungen: Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk: Ständige Einwirkungen

Qk.N: Kategorie H - Dächer fw

Qk.S: Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastungen

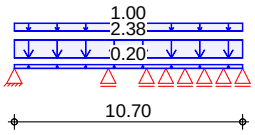
Belastungen auf das System

Grafik

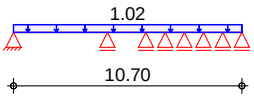
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

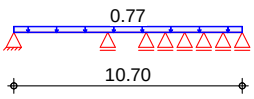
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	10.70		0.20
	(a)	1		0.00	10.70		2.38
		1	Attikawa	0.00	10.70		1.00
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	10.70		1.02
Einw. *Qk.S.A*	(a)	1		0.00	10.70		0.77

(a) aus Pos. '1.4', Lager 'B' (Seite 63)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk		
	8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,7)	+0.75*Qk.S.A
	20	ku	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5,7)	
	22	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4,6)	+0.75*Qk.S.A
	26	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4,6)	+0.75*Qk.S.A
	34	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,6)	+0.75*Qk.S.A
	37	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5,7)	+0.75*Qk.S.A
	40	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,6)	+0.75*Qk.S.A
	46	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,6,7)	+0.75*Qk.S.A
selten	55		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3,5,7)	+0.50*Qk.S.A
	60		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3,5,7)	+0.50*Qk.S.A
	61		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2,4,6)	+0.50*Qk.S.A
	62		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2,4,6)	+0.50*Qk.S.A

st : ständig
ku : kurz

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

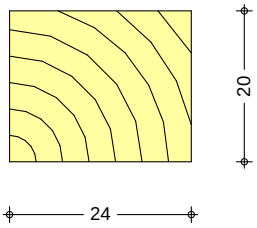
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
24.0	20.0	480.0	16000.0

Schnitt M 1:10

Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.40 m, k_{crit} = 1.00)*						
	4.40	1	0.60	-9.12	5.70	11.08	0.51*
Feld 2	*(L = 1.80 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	1	0.60	-9.12	5.70	11.08	0.51*
Feld 3	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	22	0.90	2.90	1.81	16.62	0.11*
Feld 4	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	26	0.90	-1.38	0.86	16.62	0.05*
Feld 5	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.90	40	0.90	-0.54	0.34	16.62	0.02*
Feld 6	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.90	1	0.60	-0.40	0.25	11.08	0.02*
Feld 7	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	1	0.60	-0.40	0.25	11.08	0.02*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.27	1	0.60	7.27	0.45	1.85	0.25
	4.10	1	0.60	-11.26	0.70	1.85	0.38*
Feld 2	0.30	1	0.60	8.92	0.56	1.85	0.30*
	1.50	22	0.90	5.58	0.35	2.77	0.13
Feld 3	0.30	22	0.90	-3.86	0.24	2.77	0.09
	0.60	26	0.90	-5.75	0.36	2.77	0.13*
Feld 4	0.30	26	0.90	2.38	0.15	2.77	0.05*
	0.60	34	0.90	0.53	0.03	2.77	0.01
Feld 5	0.30	37	0.90	1.01	0.06	2.77	0.02
	0.60	40	0.90	-1.45	0.09	2.77	0.03*
Feld 6	0.30	40	0.90	1.09	0.07	2.77	0.02
	0.60	46	0.90	-1.26	0.08	2.77	0.03*
Feld 7	0.30	1	0.60	1.17	0.07	1.85	0.04*
	0.63	8	0.90	-0.70	0.04	2.77	0.02

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.40	4.40
Feld 2	1.80	1.80
Feld 3	0.90	0.90
Feld 4	0.90	0.90
Feld 5	0.90	0.90
Feld 6	0.90	0.90
Feld 7	0.90	0.90

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	1	0.60	8.56	552.0	1.50	0.16	1.73	0.09
Auflager B	1	0.60	23.08	624.0	1.50	0.37	1.73	0.21
Auflager C	20	0.90	1.02	624.0	1.50	0.02	2.60	0.01
Auflager D	26	0.90	12.30	624.0	1.50	0.20	2.60	0.08
Auflager E	37	0.90	5.62	624.0	1.50	0.09	2.60	0.03
Auflager F	40	0.90	6.72	624.0	1.50	0.11	2.60	0.04
Auflager G	1	0.60	4.87	624.0	1.50	0.08	1.73	0.05
Auflager H	1	0.60	1.73	552.0	1.50	0.03	1.73	0.02

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 4.40 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	1.97	55	w_{inst}	7.5	l/300=	14.7	0.51
	1.97	60	w_{fin}	10.7	l/200=	22.0	0.49
Feld 2	*(L= 1.80 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.60	55	w_{inst}	-0.6	l/300=	-6.0	0.10
	0.60	60	w_{fin}	-0.9	l/200=	-9.0	0.09
Feld 3	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.36	55	w_{inst}	0.1	l/300=	3.0	0.02
	0.36	60	w_{fin}	0.1	l/200=	4.5	0.02
Feld 4	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.30	55	w_{inst}	0.0	l/300=	-3.0	0.00
	0.30	60	w_{fin}	0.0	l/200=	-4.5	0.00
Feld 5	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.40	55	w_{inst}	0.0	l/300=	3.0	0.00
	0.40	60	w_{fin}	0.0	l/200=	4.5	0.00
Feld 6	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.40	61	w_{inst}	0.0	l/300=	3.0	0.00
	0.40	62	w_{fin}	0.0	l/200=	4.5	0.00
Feld 7	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.50	55	w_{inst}	0.0	l/300=	3.0	0.00
	0.50	60	w_{fin}	0.0	l/200=	4.5	0.00

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	6.34	6.34
	B	17.10	17.10
	C	-1.76	-1.76
	D	5.92	5.92
	E	2.53	2.53
	F	3.30	3.30
	G	3.61	3.61
	H	1.28	1.28
Einw. *Qk.N*	A	-0.02	1.83
	B	-0.02	4.89
	C	-2.35	1.85
	D	-0.55	2.23
	E	-0.47	1.19
	F	-0.21	1.15
	G	-0.10	1.13
	H	-0.05	0.41
Einw. *Qk.S.A*	A	1.37	1.37
	B	3.69	3.69
	C	-0.38	-0.38
	D	1.28	1.28
	E	0.55	0.55
	F	0.71	0.71
	G	0.78	0.78
	H	0.28	0.28

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *1*	A	8.56
	B	23.08
	C	-2.37
	D	7.99
	E	3.42
	F	4.46
	G	4.87
	H	1.73
Komb. *8*	A	12.33
	B	31.89
	C	-5.38
	D	11.37
	E	4.06
	F	5.78
	G	6.20
	H	2.55
Komb. *20*	A	6.32
	B	18.33
	C	1.02
	D	5.92
	E	3.41
	F	3.92
	G	4.40
	H	1.89
Komb. *22*	A	12.33
	B	31.93
	C	-6.19
	D	11.48
	E	4.03
	F	5.79
	G	6.20

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Aufl.	F_z [kN]
	H	1.87
Komb. *26*	A	12.33
	B	31.90
	C	-5.51
	D	12.30
	E	3.90
	F	5.82
	G	6.19
	H	1.87
Komb. *34*	A	12.33
	B	31.90
	C	-5.42
	D	11.53
	E	3.12
	F	5.94
	G	6.16
	H	1.87
Komb. *37*	A	9.56
	B	27.12
	C	-0.65
	D	8.90
	E	5.62
	F	5.45
	G	6.28
	H	2.54
Komb. *40*	A	12.33
	B	31.89
	C	-5.39
	D	11.42
	E	3.90
	F	6.72
	G	6.06
	H	1.89
Komb. *46*	A	9.56
	B	27.12
	C	-0.68
	D	9.05
	E	4.72
	F	5.46
	G	7.14
	H	2.46

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.51
Querkraft	Feld 1	4.10	OK	0.38
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.97	OK	0.51
Enddurchbiegung	Feld 1	1.97	OK	0.49

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.1 **Innenwand OG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
Bemessung für zweiseitig F30

Belastungen:

für 2.1: **aus POS 1.1.0.1 Auflager B**

für 2.1.0: **aus POS 1.5 Auflager C**

Anschluß an Dachelemente: **siehe Detail 1.1.1 + 1.1.2**

Ausführung Eckverbindungen: **siehe Detail 2.6.5**

Anschluß an Decke über EG: **siehe Detail 2.6.7**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

Allgemeines

Nutzungsklasse:	1	Brand:	R 30	2	beidseitig	k def	0,60	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				t ch	0,00	min	β 0	0,75	mm/min
				β f	0,46	mm/min	β 1a	0,75	mm/min (Innenlage 25 mm)
				t f	0,00	min	β 1b	0,75	mm/min (Innenlage rest)
							ρ	480	kg/m³

System

Elementhöhe	h	2,90	m
Knicklänge	l k	2,90	m
Planmäßige Lastausmitte			
	e q	0,00	m

☑ zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigen

Plattenaufbau

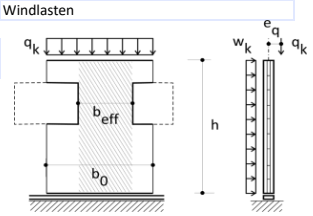
Typ: Binder – BBS 125 – 120 3s

Decklage vertikal

opt

Lasten		qk kN/m	Lastkürzel	Beiwerte
Eigengewicht	g0,k	1,67		
Auflasten	g1,k	19,60	G	Ständige Lasten
Nutzlast	nk	7,20	NH	H: Dächer
Schnee	sk	5,50	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
Wind	wk	0,00	W	Windlasten

Querlast		kN/m²	
Wind	wk	0,00	W



Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	0	C24
2	40,0	90	C24
3	40,0	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120,0	3 s	C24

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,13	m
Nutzbare Breite	b eff	0,37	m
Erhöhungsfaktor	f b	3,05	= b 0 / b eff

Maßgebend	64 %
Knicken und Biegung	20 %
Schwellenpressung	64 %
Brand	52 %

Schwelle

Material	BSP Decke
Festigkeitsklasse	C24 (S10)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Elementhöhe	h	2,90 m	
Knicklänge	l_k	2,90 m	
	e_q	0,00 m	Planmäßige Lastausmitte
	$e_{z,fi}$	0,00 cm	Zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigt

Auflast	qk		Sicherheit γ	Lastdauer kled	Kombinationsbeiwerte kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kN/m							
gk	21,27	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
nk	7,20	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
sk	5,50	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
wk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-
Querlast	kN/m²							
wqk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,13 m	
Nutzbare Breite	b eff	0,37 m	
Erhöhungsfaktor	f b	3,05	= b 0 / b eff

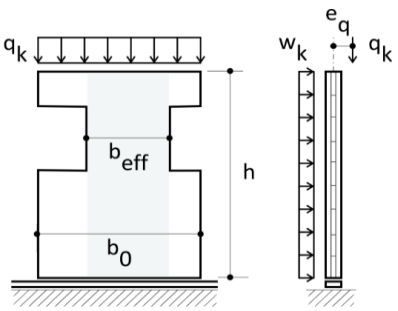
Brandanforderung

R 30 beidseitig
β0 0,75 mm/min
Abbrandgeschwindigkeit

Querschnitt

BBS 125 - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	10,5	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	61,0	3 s	C24



Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Ständige Bemessungssituation

	qd	qk	kmod	Zusammensetzung
q	43,64	31,22	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ_o·sk
q für max σ	43,64	31,22	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ_o·sk
w q	0,00	0,00	0,90	
Σ				γ·gk + γ·nk + γ·ψ_o·sk

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

	Schnittgrößen für b 0 = 1,13 m			**Querschnittswerte für b eff = 0,37 m**			
	N_d	-49,31	kN	A_{eff}	296	cm²	
	$M_{w,d}$	0,00	kNm	J_{eff}	4.260	cm4	
	$M_{Ne,d}$	0,00	kNm	W_{eff}	809	cm³	
	M_d	0,00	kNm	i	3,79	cm	Trägheitsradius
	l_k	2,90	m	λ	76		Schlankheitsgrad
				$\lambda_{rel,c}$	1,25		Bezogener Schlankheitsgrad
				k	1,32		Beiwert
				β_c	0,10		Beiwert
				$k_{c,y}$	0,56		Knickbeiwert
	γ_M	1,30	[DE]	$f_{c,0,k}$	21,00	N/mm²	
	k_{mod}	0,90		$f_{m,k}$	18,00	N/mm²	
				$E_{0,05}$	8.000	N/mm²	
				$f_{c,0,d}$	14,54	N/mm²	
20 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,67	N/mm²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	8,21	N/mm²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
				k_{sys}	1,10		
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00	N/mm²	$f_{m,y,d}$	13,71	N/mm²	
20 %							

Schwellenpressung
Verteilung der Pressung auf die Brutto-Elementdicke zwischen den stehenden Außenlagen

	N d	-49,31	kN	A comp	444	cm²	
					C24 (S10)		
				$f_{c,90,k}$	2,50	N/mm²	
				k_{mod}	0,90		
				γ_m	1,30	[DE]	
				$k_{c,90}$	1,00		
64 %	$\sigma_{c,90,d}$	1,11	N/mm²	$k \cdot f_{c,90,d}$	1,73	N/mm²	

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

	$w_{w,inst}$	0,00	mm	$E_{0,mean}$	12.000	N/mm²	
		#DIV/0!					

Nachweise im Brandfall

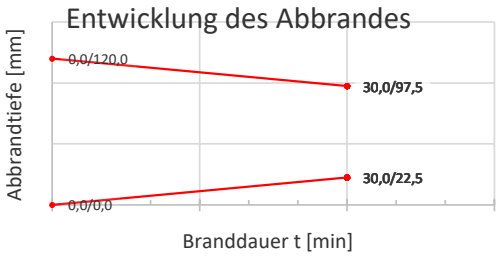
Außergewöhnliche Bemessungssituation

	qd	Zusammensetz	kmod	
q	22,37	gk +ψ₁·sk		
q · fb	25,28	gk +ψ₁·sk		0,58
w	0,00	ψ1·wk		

	N_{fi}	-25,28	kN				
	$M_{w,fi}$	0,00	kNm	$A_{eff,fi}$	78	cm²	
	$M_{Ne,fi}$	-	kNm	$J_{eff,fi}$	475	cm4	
	$M_{ez,fi}$	-	kNm	i_{fi}	2,47	cm	
	M_{fi}	-	kNm	$W_{eff,fi}$	163	cm³	
				λ_{fi}	117		
				$\lambda_{rel,c,fi}$	1,91		
				k	2,41		
	$\gamma_{M,fi}$	1,00		$k_{c,y,fi}$	0,26		
	$k_{mod,fi}$	1,00		k_{fi}	1,15		
				$f_{c,0,fi}$	24,15	N/mm²	
52 %	$\sigma_{c,0,fi}$	3,25		$k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi}$	6,23	N/mm²	
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00		$f_{m,y,fi}$	20,70	N/mm²	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

52 %



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.1.0 **Innenwand OG**

Belastungen:

für 2.1.0: aus POS 1.5 Auflager C

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

Allgemeines

Nutzungsklasse:	1	Brand:	R 30	2	beidseitig		k def	0,60	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				t ch	0,00	min	β 0	0,75	mm/min
				β f	0,46	mm/min	β 1a	0,75	mm/min (Innenlage 25 mm)
				t f	0,00	min	β 1b	0,75	mm/min (Innenlage rest)
							ρ	480	kg/m³

System

Elementhöhe	h	2,90	m
Knicklänge	l k	2,90	m
Planmäßige Lastausmitte			
	e q	0,00	m

☑ zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigen

Plattenaufbau

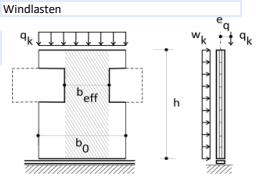
Typ: Binder – BBS 125 – 120 3s

Decklage vertikal

opt

Lasten		qk kN/m	Lastkürzel	Beiwerte
Eigengewicht	g0,k	1,67		
Auflasten	g1,k	36,80	G	Ständige Lasten
Nutzlast	nk	42,50	NH	H: Dächer
Schnee	sk	32,30	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
Wind	wk	0,00	W	Windlasten

Querlast		kN/m²	
Wind	wk	0,00	W



Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	0	C24
2	40,0	90	C24
3	40,0	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120,0	3 s	C24

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,00	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,00	= b 0 / b eff

Maßgebend	67 %
Knicken und Biegung	21 %
Schwellenpressung	67 %
Brand	34 %

Schwelle

Material	BSP Decke
Festigkeitsklasse	C24 (S10)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Elementhöhe	h	2,90 m	
Knicklänge	l_k	2,90 m	
	e_q	0,00 m	Planmäßige Lastausmitte
	$e_{z,fi}$	0,00 cm	Zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigt

Auflast			Sicherheit	Lastdauer	Kombinationsbeiwerte			
	qk		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kN/m							
gk	38,47	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
nk	42,50	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
sk	32,30	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
wk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-
Querlast	kN/m²							
wqk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,00	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,00	= b 0 / b eff

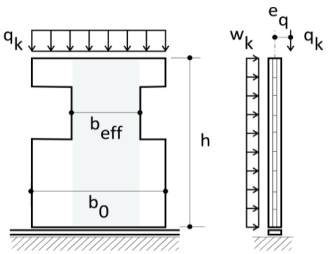
Brandanforderung

R 30 beidseitig
β0 0,75 mm/min
Abbrandgeschwindigkeit

Querschnitt

BBS 125 - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	10,5	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	61,0	3 s	C24



Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Ständige Bemessungssituation

	qd	qk	kmod	Zusammensetzung
q	139,91	97,12	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ₀·sk
q für max σ	139,91	97,12	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ₀·sk
w q	0,00	0,00	0,90	
Σ				γ·gk + γ·nk + γ·ψ₀·sk

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

	Schnittgrößen für b 0 = 1,00 m			**Querschnittswerte für b eff = 1,00 m**			
	N_d	-139,91	kN	A_{eff}	800	cm²	
	$M_{w,d}$	0,00	kNm	J_{eff}	11.513	cm4	
	$M_{Ne,d}$	0,00	kNm	W_{eff}	2.187	cm³	
	M_d	0,00	kNm	i	3,79	cm	Trägheitsradius
	l_k	2,90	m	λ	76		Schlankheitsgrad
				$\lambda_{rel,c}$	1,25		Bezogener Schlankheitsgrad
				k	1,32		Beiwert
				β_c	0,10		Beiwert
				$k_{c,y}$	0,56		Knickbeiwert
	γ_M	1,30	[DE]	$f_{c,0,k}$	21,00	N/mm²	
	k_{mod}	0,90		$f_{m,k}$	18,00	N/mm²	
				$E_{0,05}$	8.000	N/mm²	
				$f_{c,0,d}$	14,54	N/mm²	
21 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,75	N/mm²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	8,21	N/mm²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
				k_{sys}	1,10		
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00	N/mm²	$f_{m,y,d}$	13,71	N/mm²	
21 %							

Schwellenpressung
Verteilung der Pressung auf die Brutto-Elementdicke zwischen den stehenden Außenlagen

	N d	-139,91	kN	A comp	1.200	cm²
					C24 (S10)	
				$f_{c,90,k}$	2,50	N/mm²
				k_{mod}	0,90	
				γ_m	1,30	[DE]
				$k_{c,90}$	1,00	
67 %	$\sigma_{c,90,d}$	1,17	N/mm²	$k \cdot f_{c,90,d}$	1,73	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

	$w_{w,inst}$	0,00	mm	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm²
		#DIV/0!			

Nachweise im Brandfall

Außergewöhnliche Bemessungssituation

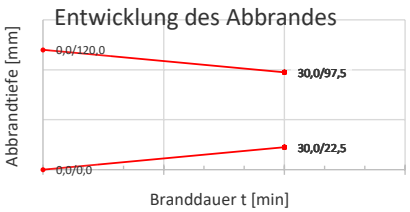
	qd	Zusammensetz	kmod	
q	44,93	gk +ψ₁·sk		
q · fb	44,93	gk +ψ₁·sk		0,32
w	0,00	ψ1·wk		

	N_{fi}	-44,93	kN			
	$M_{w,fi}$	0,00	kNm	$A_{eff,fi}$	210	cm²
	$M_{Ne,fi}$	-	kNm	$J_{eff,fi}$	1.283	cm4
	$M_{ez,fi}$	-	kNm	i_{fi}	2,47	cm
	M_{fi}	-	kNm	$W_{eff,fi}$	441	cm³
				λ_{fi}	117	
				$\lambda_{rel,c,fi}$	1,91	
				k	2,41	
	$\gamma_{M,fi}$	1,00		$k_{c,y,fi}$	0,26	
	$k_{mod,fi}$	1,00		k_{fi}	1,15	
				$f_{c,0,fi}$	24,15	N/mm²
34 %	$\sigma_{c,0,fi}$	2,14		$k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi}$	6,23	N/mm²
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00		$f_{m,y,fi}$	20,70	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

34 %



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.2 **Außenwand OG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
Bemessung für einseitig F30

Belastungen:

für 2.2: **aus POS 1.1. Auflager C + POS 1.6 Auflager D**

Anschluß an Dachelemente: **siehe Detail 1.1.1 + 1.1.2**

Ausführung Eckverbindungen: **siehe Detail 2.6.5**

Anschluß an Decke über EG: **siehe Detail 2.6.7**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

Allgemeines

Nutzungsklasse:	1	Brand:	R 30	1	einseitig		k def	0,60	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				t ch	0,00	min	β 0	0,75	mm/min
				β f	0,46	mm/min	β 1a	0,75	mm/min (Innenlage 25 mm)
				t f	0,00	min	β 1b	0,75	mm/min (Innenlage rest)
							ρ	480	kg/m³

System

Elementhöhe	h	2,90	m
Knicklänge	l k	2,90	m
Planmäßige Lastausmitte			
	e q	0,00	m

☑ zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigen

Plattenaufbau

Typ: Binder – BBS 125 – 120 3s

Decklage vertikal

opt

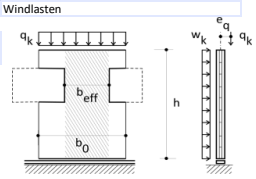
Lasten		qk kN/m	Lastkürzel	Beiwerte
Eigengewicht	g0,k	1,67		
Auflasten	g1,k	56,00	G	Ständige Lasten
Nutzlast	nk	19,00	NH	H: Dächer
Schnee	sk	25,00	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
Wind	wk	0,00	W	Windlasten

Querlast		kN/m²	
Wind	wk	±0,50	W

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	0	C24
2	40,0	90	C24
3	40,0	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120,0	3 s	C24

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,00	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,00	= b 0 / b eff



Maßgebend	60 %
Knicken und Biegung	19 %
Schwellenpressung	60 %
Brand	28 %

Schwelle

Material	BSP Decke
Festigkeitsklasse	C24 (S10)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Elementhöhe	h	2,90	m	
Knicklänge	l_k	2,90	m	
	e_q	0,00	m	Planmäßige Lastausmitte
	$e_{z,fi}$	2,64	cm	Zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigt

Auflast			Sicherheit	Lastdauer	Kombinationsbeiwerte			
	qk		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kN/m							
gk	57,67	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
nk	19,00	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
sk	25,00	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
wk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-
Querlast	kN/m²							
wqk	0,50	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,00	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,00	= b 0 / b eff

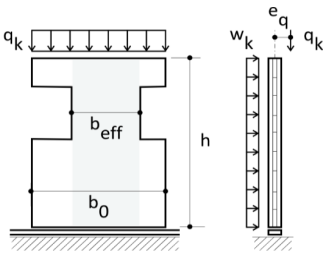
Brandanforderung

R 30 einseitig
β0 0,75 mm/min
Abbrandgeschwindigkeit

Querschnitt

BBS 125 - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	90,5	3 s	C24



Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Ständige Bemessungssituation

	qd	qk	kmod	Zusammensetzung
q	125,11	89,17	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ_0·sk
q für max σ	125,11	89,17	0,90	γ·gk + γ·nk + γ·ψ_0·sk
w q	0,00	0,00	0,90	
Σ				γ·gk + γ·nk + γ·ψ_0·sk

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

	Schnittgrößen für b 0 = 1,00 m			**Querschnittswerte für b eff = 1,00 m**		
	N_d	-125,11 kN	A_{eff}	800 cm²		
	$M_{w,d}$	0,00 kNm	J_{eff}	11.513 cm4		
	$M_{Ne,d}$	0,00 kNm	W_{eff}	2.187 cm³		
	M_d	0,00 kNm	i	3,79 cm	Trägheitsradius	
	l_k	2,90 m	λ	76	Schlankheitsgrad	
			$\lambda_{rel,c}$	1,25	Bezogener Schlankheitsgrad	
			k	1,32	Beiwert	
			β_c	0,10	Beiwert	
			$k_{c,y}$	0,56	Knickbeiwert	
	γ_M	1,30 [DE]	$f_{c,0,k}$	21,00 N/mm²		
	k_{mod}	0,90	$f_{m,k}$	18,00 N/mm²		
			$E_{0,05}$	8.000 N/mm²		
			$f_{c,0,d}$	14,54 N/mm²		
19 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,56 N/mm²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	8,21 N/mm²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$	
			k_{sys}	1,10		
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00 N/mm²	$f_{m,y,d}$	13,71 N/mm²		
19 %						

Schwellenpressung
Verteilung der Pressung auf die Brutto-Elementdicke zwischen den stehenden Außenlagen

	N d	-125,11 kN	A comp	1.200 cm²	
				C24 (S10)	
			$f_{c,90,k}$	2,50 N/mm²	
			k_{mod}	0,90	
			γ_m	1,30 [DE]	
			$k_{c,90}$	1,00	
60 %	$\sigma_{c,90,d}$	1,04 N/mm²	$k \cdot f_{c,90,d}$	1,73 N/mm²	

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

	$w_{w,inst}$	0,33 mm	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm²
		h / 8701		

Nachweise im Brandfall

Außergewöhnliche Bemessungssituation

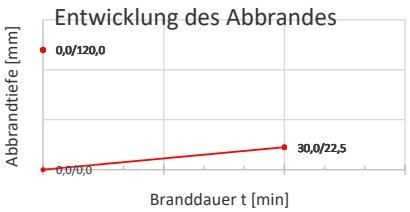
	qd	Zusammensetz	kmod	
q	62,67	gk +ψ₁·sk		
q · fb	62,67	gk +ψ₁·sk		0,50
w	0,10	ψ1·wk		

	N_{fi}	-62,67 kN			
	$M_{w,fi}$	±0,11 kNm	$A_{eff,fi}$	505 cm²	
	$M_{Ne,fi}$	- kNm	$J_{eff,fi}$	3.781 cm4	
	$M_{ez,fi}$	-1,66 kNm	i_{fi}	2,74 cm	
	M_{fi}	-1,76 kNm	$W_{eff,fi}$	720 cm³	
			λ_{fi}	106	
			$\lambda_{rel,c,fi}$	1,73	
			k	2,07	
	$\gamma_{M,fi}$	1,00	$k_{c,y,fi}$	0,31	
	$k_{mod,fi}$	1,00	k_{fi}	1,15	
			$f_{c,0,fi}$	24,15 N/mm²	
16 %	$\sigma_{c,0,fi}$	1,24	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi}$	7,56 N/mm²	
12 %	$\sigma_{m,y,d}$	2,45	$f_{m,y,fi}$	20,70 N/mm²	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

28 %



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.3 **Sturz IW OG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,4m
Bemessung für zweiseitig F30

Belastungen:

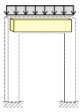
für 2.3: **aus POS 1.1.0.1 Auflager B (auf sicherer Seite)**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz [DE] DIN 1995-1-1:2013

Allgemeines

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Brand: R 30
Breitenrichtg. 2 beidseitig
Höhenrichtg. 1 einseitig



kdef 0,60

β 0 0,75 mm/min
β 1a 0,75 mm/min
β 1b 0,75 mm/min

ρ 480 kg/m³

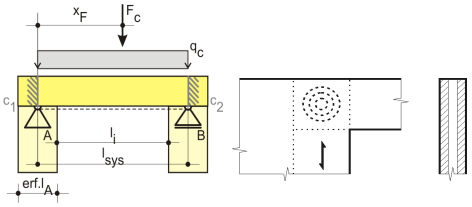
System

l i	1,01	m	Lichte Weite
l sys	1,21	m	Achsmaß
l Kipp	0,20	m	Kipplänge
h w	2,65	m	Höhe der Wand bis zur Sturzachse (für Einspanngrad)

Plattenaufbau

Hersteller: Binder
Typ: BBS XL
Element: 120 3s

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]	Einzellast	Char.Wert [kN]	Lastkürzel	
g 0,k	0,09				
g 1,k	19,60	Position xF	0,51 m		
g k	19,69			G	Ständige Lasten
n k	7,20			NH	H: Dächer
s k	5,50			S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
w k				W	Windlasten



Einspannung bei den Auflagern

Einspanngrad:
(0% ... gelenkig, 100% Volleinspannung)
41%

Direkte Eingabe der Federsteifigkeiten
c_1 kNm/rad
c_2 kNm/rad

Enstpricht der Koppelung mit einem Stiel gleichen Querschnitts und der Höhe:
h' 2,650 E+00 m

Decklage vertikal

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120	3	C24

Sturz

◉ **1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'**
b_{eff} 4,00 cm
h 40,00 cm >>

2) Eingelegter Sturz
☐ Stahlblech als Zwischenlage

○ **2a) Binder BBS XL eingelegt '120 3s'**
BBS ☐ Deckla ge
b_{eff} 4,00 cm
h 37,00 cm

○ **2b) Balken eingelegt 'GL24h (BS11)'**
Material: GL24h (BS11)
b 6,00 cm
h 30,00 cm

Maßgebend	80 %	80 %
Biegung	31 %	
Schub	80 %	
Kippen	31 %	
Gebrauchstauglichkeit	5 %	
Brand Biegung	25 %	
Brand Schub	33 %	
t tor,d		80 %

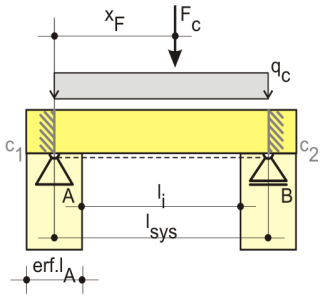
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

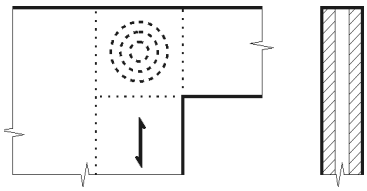
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Lichte Weite
l_i 1,01 m
Achsmaß (für die Berechnung verwendet)
l_{sys} 1,21 m

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b 4,00 cm
h 40,00 cm





Kombinationsbeiwerte			k_{mod} [-]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]			Einzellast	Char.Wert [kN]	
g 0,k	0,09		ρ k = 480 kg/m³			
g 1,k	19,60			Position x_F	0,51 m	
g k	19,69	G		G k	0,00	
n k	7,20	NH		N k	0,00	
s k	5,50	S2		S k	0,00	
w k	0,00	W		W k	0,00	

Federsteifigkeiten für die Einspannung bei den Auflagern

c_1	c_2	
2,898 E+03	2,898 E+03	kNm/rad

entsprechend einem Einspanngrad von: 41%

Brandanforderung R 30
Breitenrichtg. 2 -seitig
Höhenrichtg. 1 -seitig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Querschnitt

Binder - BBS XL - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	10,5	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	61,0	3 s	C24

Schnittgrößen

Tragfähigkeit

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	41,50	29,64	0,90	$\gamma \cdot g\ k + \gamma \cdot n\ k + \gamma \cdot \psi_o \cdot s\ k$

	q_d	F_d	$q_d + F_d$	
$M_{A,d}$	-2,058	0,000	-2,058	kNm
$M_{B,d}$	-2,058	0,000	-2,058	kNm
A_d	25,11	0,00	25,11	kN
B_d	25,11	0,00	25,11	kN
x_1	0,61			m
$M_{max,1}$	5,54	0,00	5,54	kNm
x_2	0,51			m
$M_{max,2}$	5,33	0,00	5,33	kNm
Q_{max}	25,11	0,00	25,11	kN

Gebrauchstauglichkeit:

Kombination			
w net,fin	q_k	31,50	(g 1,k)·(1+kdef)
	F_k	0,00	()·(1+kdef)
w inst	q_k	29,64	g k + n k + ψ_o·s k
	F_k	0,00	
w fin	q_k	41,45	g k·(1+kdef) + n k·(1+ψ_2·kdef) + s k·ψ_o
	F_k	0,00	g k·(1+kdef)

	w_{fin}	$w_{Q,inst}$	$w_{fin} - w_{G,inst}$	
$M_{A,k}$	-1,56	-1,47	-2,06	
$M_{B,k}$	-1,56	-1,47	-2,06	
x_W	0,61	0,61	0,61	m
$EJ \cdot w_{max}$	0,59	0,56	0,78	kNm³
w_{max}	0,23	0,22	0,30	mm

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung

	M_d	5,54 kNm	$f_{m,k}$	24	N/mm²
	W_{eff}	1067 cm³	γ M	1,3	[DE]
			k_{mod}	0,9	
			k_{sys}	1,00	(n = 1)
31%	$s_{m,y,d}$	5,19 N/mm²	$f_{m,y,d}$	16,62	N/mm²

Kippen

			E 0,05	10.000	N/mm²
			G 05	575	N/mm²
			λ rel,m	0,40	-
			k m	1,00	-
31%	σ m,y,d	5,19 N/mm²	k m · f m,y,d	16,62	N/mm²

Lasteinleitungslänge für die Schubübertragung in den Klebeflächen

	b 0,eff	8,00 cm			
	b 90,eff	4,00 cm			
	A d	25,11 kN	M d	-2,06	kNm
	Flächen	6,00 Stk.	f tor,k	2,50	N/mm²
	vorh. l_A	20,00 cm			
80%	τ tor,d	1,38 N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,d	62,77 kN/m			
	k mod	0,90			
	γ M	1,3 [DE]			

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	1.200 cm²	f V,k	3,50	N/mm²
22%	τ V,d	0,52 N/mm²	f V,d	2,42	N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)

	min (Ax,Ay)	400 cm²	f V,0,k	4,00	N/mm²
57%	τ V,0,d	1,57 N/mm²	f V,0,d	2,77	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen		
	n f	3		Kreuzungsfelder		
	M d	-2,06	kNm			
	a	120	mm	f tor,k	2,50	N/mm²
	aus n xy,d	0,78	N/mm²			
	aus M d	0,60	N/mm²			
80%	τ tor,d	1,38	N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Durchbiegung

5%						
	k_{def}	0,6				
	$E_{0,mean}$	12.000	N/mm²			
	Quasi-ständige Bemessungssituation					
				zul f	l / 250	
5%	w_{fin}	0,23	mm	w_{max}	4,84	mm
	Charakteristische Bemessungssituation					
				zul f	l / 300	
5%	$w_{Q,inst}$	0,22	mm	w_{max}	4,03	mm
				zul f	l / 200	
5%	$w_{fin} - w_{G,inst}$	0,30	mm	w_{max}	6,05	mm

Grenzzustände im Brandfall

	Abbrandgeschwindigkeit				
		β 0	0,75	mm/min	
		β	0,75	mm/min	
	Breite für Abbrand	b_{tot}	12	cm	
	Grenzbreite	b_{min}	12,5	cm	
	Abbrandtiefe	d_{ef}	5,9	cm	
	Restquerschnitt nach Abbrand				
		$b_{eff,fi}$	2,10	cm	
		h_{fi}	34,10	cm	

Biegespannung Brand

	q fi,d	20,79	g k +ψ₁·s k			
	η fi	0,50				
	M fi,d	2,77	kNm			
	W eff	407	cm³	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
				k l	1	
				k fi	1,15	
25%	σ m,y,d	6,81	N/mm²	f m,y,d	27,60	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,fi,d	31,44	kN/m			
	k mod	1,00				
	γ M	1,00	mm	k fi	1,15	

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	610	cm²	f V,k	3,50	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

13%	τ V,d	0,52	N/mm²	f V,fi,d	4,03 N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

	Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)				
	min (Ax,Ay)	210	cm²	f V,0,k	4,00 N/mm²
33%	τ V,0,d	1,50	N/mm²	f V,0,fi,d	4,60 N/mm²

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen	
	n f	3		Kreuzungsfelder	
	M d	-1,03	kNm		
	a	120	mm	f tor,k	2,50 N/mm²
	aus n xy,fi,d	0,39	N/mm²		
	aus M fi,d	0,30	N/mm²		
24%	τ tor,d	0,69	N/mm²	f tor,fi,d	2,88 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.4 **Sturz AW OG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,41m
Bemessung für einseitig F30

Belastungen:

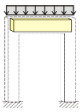
für 2.4: **aus POS 1.1.0 Auflager C**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz [DE] DIN 1995-1-1:2013

Allgemeines

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Brand: R 30
Breitenrichtg. 1 einseitig
Höhenrichtg. 1 einseitig



kdef 0,60

β 0 0,75 mm/min
β 1a 0,75 mm/min
β 1b 0,75 mm/min

ρ 480 kg/m³

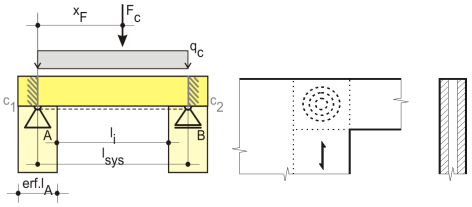
System

l i	2,25	m	Lichte Weite
l sys	2,45	m	Achsmaß
l Kipp	0,20	m	Kipplänge
h w	2,69	m	Höhe der Wand bis zur Sturzachse (für Einspanngrad)

Plattenaufbau

Hersteller: Binder
Typ: BBS XL
Element: 120 3s

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]	Einzellast	Char.Wert [kN]	Lastkürzel	
g 0,k	0,09				
g 1,k	6,20	Position xF	1,13 m		
g k	6,29			G	Ständige Lasten
n k	2,80			NH	H: Dächer
s k	2,00			S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
w k				W	Windlasten



Decklage vertikal

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120	3	C24

Einspannung bei den Auflagern

Einspanngrad:
(0% ... gelenkig, 100% Volleinspannung)
58%

Direkte Eingabe der Federsteifigkeiten
c_1 kNm/rad
c_2 kNm/rad

Enstpricht der Koppelung mit einem Stiel gleichen Querschnitts und der Höhe:
h' 2,690 E+00 m

Sturz

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b_{eff} 4,00 cm
h 41,00 cm >>

2) Eingelegter Sturz
Stahlblech als Zwischenlage

2a) Binder BBS XL eingelegt '120 3s'
BBS Deckla ge
b_{eff} 4,00 cm
h 37,00 cm

2b) Balken eingelegt 'GL24h (BS11)'
Material: GL24h (BS11)
b 6,00 cm
h 30,00 cm

Maßgebend		99 %
Biegung	35 %	
Schub	99 %	
Kippen	35 %	
Gebrauchstauglichkeit	11 %	
Brand Biegung	9 %	
Brand Schub	28 %	
τ tor,d		99 %

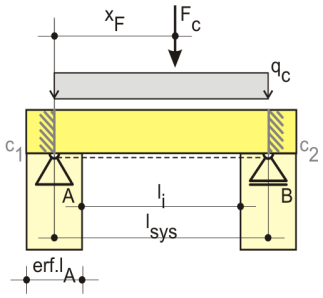
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

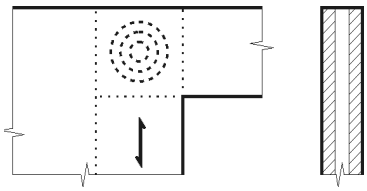
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Lichte Weite
l_i 2,25 m
Achsmaß (für die Berechnung verwendet)
l_{sys} 2,45 m

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b 4,00 cm
h 41,00 cm





Kombinationsbeiwerte			k_{mod} [-]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]			Einzellast	Char.Wert [kN]	
g 0,k	0,09	ρ k =	480 kg/m³			
g 1,k	6,20			Position x_F	1,13 m	
g k	6,29	G		G k	0,00	
n k	2,80	NH		N k	0,00	
s k	2,00	S2		S k	0,00	
w k	0,00	W		W k	0,00	

Federsteifigkeiten für die Einspannung bei den Auflagern

c_1	c_2	
3,075 E+03	3,075 E+03	kNm/rad

entsprechend einem Einspanngrad von: 58%

Brandanforderung R 30
Breitenrichtg. 1 -seitig
Höhenrichtg. 1 -seitig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Querschnitt

Binder - BBS XL - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	90,5	3 s	C24

Schnittgrößen

Tragfähigkeit

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	14,19	10,09	0,90	$\gamma \cdot g\,k + \gamma \cdot n\,k + \gamma \cdot \psi_o \cdot s\,k$

	q_d	F_d	$q_d + F_d$	
$M_{A,d}$	-4,097	0,000	-4,097	kNm
$M_{B,d}$	-4,097	0,000	-4,097	kNm
A_d	17,38	0,00	17,38	kN
B_d	17,38	0,00	17,38	kN
x_1	1,23			m
$M_{max,1}$	6,55	0,00	6,55	kNm
x_2	1,13			m
$M_{max,2}$	6,48	0,00	6,48	kNm
Q_{max}	17,38	0,00	17,38	kN

Gebrauchstauglichkeit:

Kombination			
w net,fin	q_k	10,06	(g 1,k)·(1+kdef)
	F_k	0,00	()·(1+kdef)
w inst	q_k	10,09	g k + n k + ψ_o·s k
	F_k	0,00	
w fin	q_k	13,86	g k·(1+kdef) + n k·(1+ψ_2·kdef) + s k·ψ_o
	F_k	0,00	g k·(1+kdef)

	w_{fin}	$w_{Q,inst}$	$w_{fin} - w_{G,inst}$	
$M_{A,k}$	-2,90	-2,91	-4,00	
$M_{B,k}$	-2,90	-2,91	-4,00	
x_W	1,23	1,23	1,23	m
$EJ \cdot w_{max}$	2,54	2,55	3,50	kNm³
w_{max}	0,92	0,92	1,27	mm

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung

	M_d	6,55 kNm	$f_{m,k}$	24	N/mm²
	W_{eff}	1121 cm³	γ M	1,3	[DE]
			k_{mod}	0,9	
			k_{sys}	1,00	(n = 1)
35%	$s_{m,y,d}$	5,84 N/mm²	$f_{m,y,d}$	16,62	N/mm²

Kippen

			E 0,05	10.000	N/mm²
			G 05	575	N/mm²
			λ rel,m	0,40	-
			k m	1,00	-
35%	σ m,y,d	5,84 N/mm²	k m · f m,y,d	16,62	N/mm²

Lasteinleitungslänge für die Schubübertragung in den Klebeflächen

	b 0,eff	8,00 cm			
	b 90,eff	4,00 cm			
	A d	17,38 kN	M d	-4,10	kNm
	Flächen	6,00 Stk.	f tor,k	2,50	N/mm²
	vorh. l_A	20,00 cm			
99%	τ tor,d	1,72 N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,d	42,39 kN/m			
	k mod	0,90			
	γ M	1,3 [DE]			

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	1.200 cm²	f V,k	3,50	N/mm²
15%	τ V,d	0,35 N/mm²	f V,d	2,42	N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)

	min (Ax,Ay)	400 cm²	f V,0,k	4,00	N/mm²
38%	τ V,0,d	1,06 N/mm²	f V,0,d	2,77	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen		
	n f	3		Kreuzungsfelder		
	M d	-4,10	kNm			
	a	120	mm	f tor,k	2,50	N/mm²
	aus n xy,d	0,53	N/mm²			
	aus M d	1,19	N/mm²			
99%	τ tor,d	1,72	N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Durchbiegung

11%

	k_{def}	0,6				
	$E_{0,mean}$	12.000	N/mm²			
	Quasi-ständige Bemessungssituation					
				zul f	l / 250	
9%	w_{fin}	0,92	mm	w_{max}	9,80	mm
	Charakteristische Bemessungssituation					
				zul f	l / 300	
11%	$w_{Q,inst}$	0,92	mm	w_{max}	8,17	mm
				zul f	l / 200	
10%	w_{fin} - $w_{G,inst}$	1,27	mm	w_{max}	12,25	mm

Grenzzustände im Brandfall

Abbrandgeschwindigkeit					
		β 0	0,75	mm/min	
		β	0,75	mm/min	
Breite für Abbrand		b_{tot}	12	cm	
Grenzbreite		b_{min}	12,5	cm	
Abbrandtiefe		d_{ef}	2,95	cm	
Restquerschnitt nach Abbrand					
		$b_{eff,fi}$	5,05	cm	
		h_{fi}	38,05	cm	

Biegespannung Brand

	q fi,d	6,69	g k +ψ₁·s k			
	η fi	0,47				
	M fi,d	3,09	kNm			
	W eff	1219	cm³	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
				k l	1	
				k fi	1,15	
9%	σ m,y,d	2,53	N/mm²	f m,y,d	27,60	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,fi,d	19,98	kN/m			
	k mod	1,00				
	γ M	1,00	mm	k fi	1,15	

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	905	cm²	f V,k	3,50	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

5%	τ V,d	0,22	N/mm²	f V,fi,d	4,03 N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

	Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)				
	min (Ax,Ay)	400	cm²	f V,0,k	4,00 N/mm²
11%	τ V,0,d	0,50	N/mm²	f V,0,fi,d	4,60 N/mm²

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen	
	n f	3		Kreuzungsfelder	
	M d	-1,93	kNm		
	a	120	mm	f tor,k	2,50 N/mm²
	aus n xy,fi,d	0,25	N/mm²		
	aus M fi,d	0,56	N/mm²		
28%	τ tor,d	0,81	N/mm²	f tor,fi,d	2,88 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.5 **Tragstütze OG**

Querschnitt gewählt: 20/20; C24

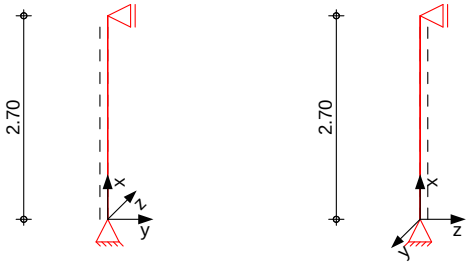
Anschluß an UZ (Kopfbereich): siehe Detail 1.5.1

Anschluß an Decke (Fußbereich): siehe Detail 2.5.1

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

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
2.70	NH C24	20/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

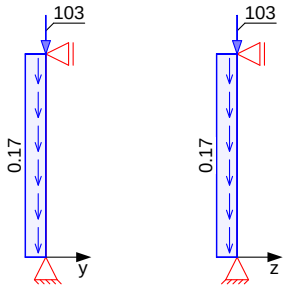
Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Ständige Einwirkungen
Qk.N Kategorie H - Dächer
Qk.S Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99
Qk.S (min/max Werte)
Qk.S.A Fall (i)

Belastungen Belastungen auf das System

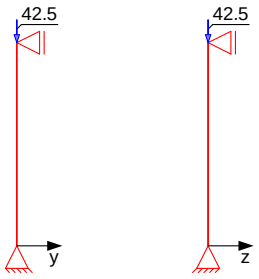
Grafik Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk

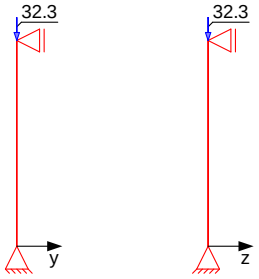


mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.N



Qk.S.A



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Eigengew	0.00	2.70		0.17

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	2.70	103.46	0.0	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	2.70	42.53	0.0	0.0
Einw. *Qk.S.A*	(a)	2.70	32.25	0.0	0.0

(a) aus Pos. '1.5', Lager 'B' (Seite 67)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	4	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S.A
Brand	11		1.00*Gk		

ku : kurz

Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Tabelle Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. *4 (GK)*	2.70	227.66*
	0.00	228.27*
Komb. *11 (AK)*	2.70	103.46*
	0.00	103.91*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

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

Querschnitt

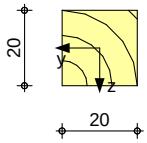
Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	20.0	20.0	400	13333	13333

RE : Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

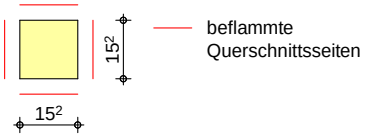
Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]	$I_{z,r}$ [cm⁴]
0.80	15.2	15.2	60.8	231.0	4448.3	4448.3

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:20



Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	k_{mod}	N_d / M_{yd} / M_{zd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 2.70 m, $k_{c,y}$ = 0.83, $k_{c,z}$ = 0.83, k_{crit} = 1.00)						
0.00	10	0.90	152.29	3.81	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.32
0.00	9	0.90	191.90	4.80	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.40
0.00	8	0.90	152.29	3.81	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.32
0.00	7	0.90	167.71	4.19	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.35
0.00	6	0.60	103.91	2.60	9.69	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.32
0.00	5	0.90	188.66	4.72	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.39

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d / M_{yd} / M_{zd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
0.00	4	0.90	228.27	5.71	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.47*
0.00	3	0.90	188.66	4.72	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.39
0.00	2	0.90	204.08	5.10	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.42
0.00	1	0.60	140.28	3.51	9.69	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.44

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	2.70	2.70	2.70	2.70

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$N_{d,fi}$ / $M_{yd,fi}$ / $M_{zd,fi}$ [kN, kNm]	$\sigma_{0,d,fi}$ / $\sigma_{my,d,fi}$ / $\sigma_{mz,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{0,d,fi}$ / $f_{my,d,fi}$ / $f_{mz,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 2.70 m, $k_{c,y}$ = 0.71, $k_{c,z}$ = 0.71, k_{crit} = 1.00)						
0.00	11	0.79	103.91	4.50	20.72	
		0.87	0.00	0.00	0.00	
		0.87	0.00	0.00	0.00	0.30*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	2.70	2.70	2.70	2.70

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	103.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	42.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.S.A*	A	32.25	0.00	0.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{Hz,d}$ [kN]	$F_{Hy,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. *1*	A	140.28	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *2*	A	204.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *3*	A	188.66	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *4*	A	228.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *5*	A	188.66	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *6*	A	103.91	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *7*	A	167.71	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *8*	A	152.29	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *9*	A	191.90	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *10*	A	152.29	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. *11*	A					
	B					

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.47

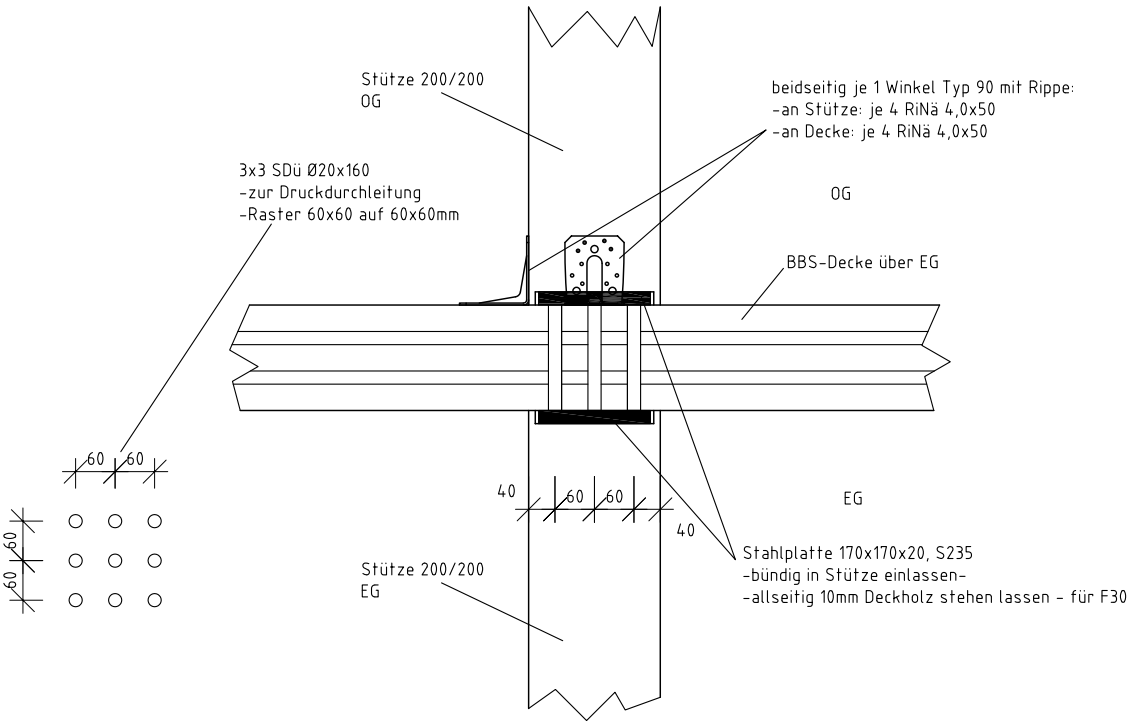
Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.30

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.5.1 Detail Anschluß Stütze an Decke über EG



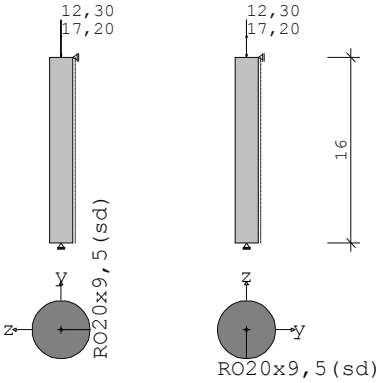
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.5.1.1 Drucknachweis Stabdübel

Stahlstütze ST1 01/2008 Win 7

PROJEKT: Stadt SON FFW POS: SDü

Maßstab 1 : 5



(Die Lasten werden nicht an ihren Lastangriffspunkten dargestellt.)

Nachweis der SDü auf Druck erfolgt auf der sicheren Seite nur mit einem Ansatz von 6 SDü

Auflagerlast aus POS 2.5

g = 103 kN / 6 SDü = 17,2 kN
s+p = 74 kN / 6 SDü = 12,3 kN

PENDELSTÜTZE RO 20x9,5 (sd) kalt h = 0.16 m S235

Teilsicherheitsbeiwert GammaM = 1.10 Eigengewicht = 0.025 kN/m

PROFILMASZE :

	h	b	s	t	r
(mm)	20.0		9.5		

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/m , kNm)

Knoten	in z	in y	um y	um z
Kopf	-1	-1	0	0
Fuss	-1	-1	0	0

EINFACHE LASTEN (q-Anteile : GammaF = 1.50 ; zp : Oberseite)

Vertikallast Nr. 1 : VG = 17.20 kN VQ = 12.30 kN

AUFLAGERKRÄFTE Grundkomb. (ohne GammaF)

Lager	Ew	V (kN)	Hz (kN)	Hy (kN)	My (kNm)	Mz (kNm)
Kopf	G	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fuß	G	17.20	0.00	0.00	-0.00	0.00
	Q	12.30	0.00	0.00	-0.00	0.00

SCHNITTGRÖSSEN Grundkomb. nach Th.1.O. , h = 0.00 m GammaF-fach

Nd = -41.68 kN Myd = -0.00 kNm Mzd = 0.00 kNm
Vzd = -0.00 kN Vyd = 0.00 kN

SPANNUNGEN Grundkomb. nach Th.1.O. , h = 0.00 m GammaF-fach

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Stahlstütze ST1 01/2008 Win 7

PROJEKT: Stadt SON FFW POS: SDü

vorh.SigmaX / fyd = 132.99 / 218.2 = 0.61 < 1
vorh.Tau / TauRd = 0.00 / 126.0 = 0.00 < 1
vorh.SigmaV / fyd = 132.99 / 218.2 = 0.61 < 1

NACHWEIS BIEGEKNICKEN DIN 18800 T2

Grundkomb. Nd = 41.68 kN Myd = 0.00 Mzd = 0.00 kNm
Gleichung 3 (um z) : Eta = 0.64 < 1

NACHWEIS BIEGEDRILLKNICKEN DIN 18800 T2 (Ersatzstab nach BTII)

Grundkomb. : Nachweis für Biegedrillknicken nicht erforderlich.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position 2.6: Aussteifungssystem Wände Obergeschoß

Die Aussteifung des Obergeschosses erfolgt durch:
Außenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen vertikal

Innenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen vertikal

Bei der Bemessung der OG-Aussteifung wird die Trennwand zwischen Sozialbereich und Fahrzeughalle nur zur Hälfte angesetzt. Die andere Hälfte wird zur Aussteifung der Fahrzeughalle dazu gerechnet.

Ausführung:

- Öffnungselemente werden auf der sicheren Seite liegend bei der folgenden Bemessung vernachlässigt

Verbindungen:

Eckverbindung
- siehe Detail 2.6.5

zugfeste Verbindung der Wände auf der Decke über EG:
-siehe Detail 2.6.6

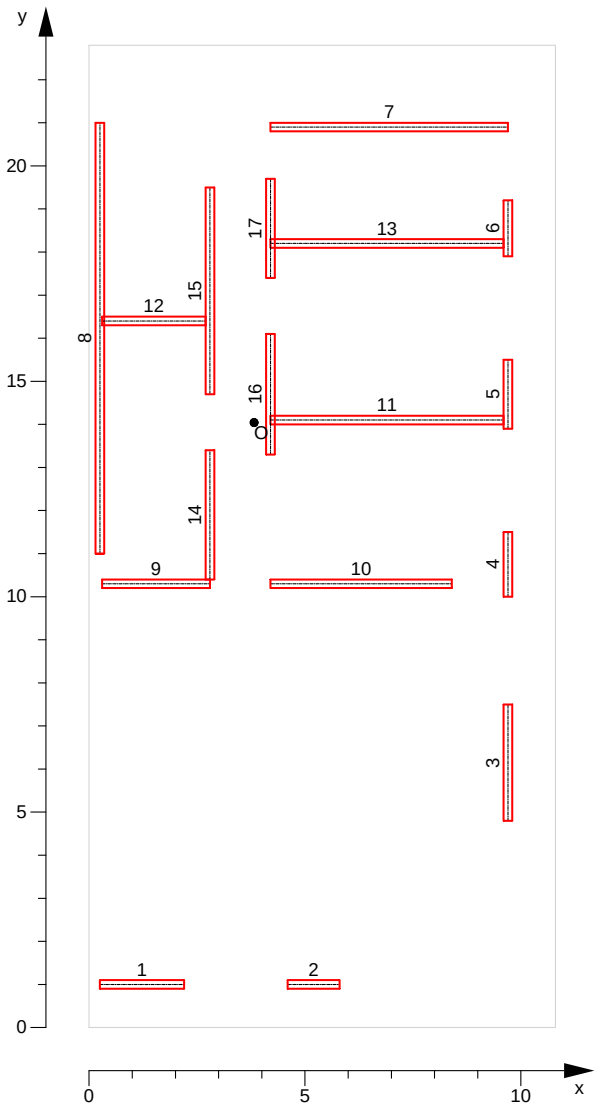
schubfeste Verbindung der OG-Wände auf der Decke über EG:
-siehe Detail 2.6.7

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.0 Aussteifungssystem OG

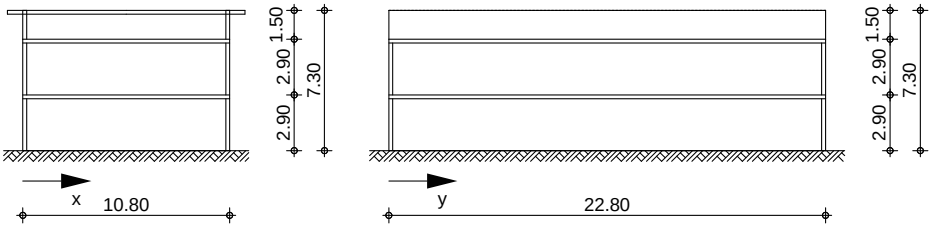
System
M 1:175

Holz-Aussteifungssystem



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite	B =	10.80	m
	Gebäudelänge	L =	22.80	m
	Geschosshöhe	H_G =	2.90	m
	Abstand zur Geländeoberkante	h_{GOK} =	2.90	m
	Dachneigung	δ =	0.00	°
	Drempelhöhe	h_D =	1.50	m

M 1:395



Aussteifungselem.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandnr. [-]	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	Länge [m]
1	0.25	1.00	2.20	1.00	1.95
2	4.60	1.00	5.80	1.00	1.20
3	9.70	4.80	9.70	7.50	2.70
4	9.70	10.00	9.70	11.50	1.50
5	9.70	13.90	9.70	15.50	1.60
6	9.70	17.90	9.70	19.20	1.30
7	4.20	20.90	9.70	20.90	5.50
8	0.25	11.00	0.25	21.00	10.00
9	0.30	10.30	2.80	10.30	2.50
10	4.20	10.30	8.40	10.30	4.20
11	4.20	14.10	9.60	14.10	5.40
12	0.30	16.40	2.70	16.40	2.40
13	4.20	18.20	9.60	18.20	5.40
14	2.80	10.40	2.80	13.40	3.00
15	2.80	14.70	2.80	19.50	4.80
16	4.20	13.30	4.20	16.10	2.80
17	4.20	17.40	4.20	19.70	2.30

Drehpolkoordinaten

O_x [m]	O_y [m]
3.82	14.04

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Windlasten LG 98

Qk.W (min/max Werte)

Qk.W.00Z Anströmrichtung = 0°; zentrisch

Qk.W.00N Anströmrichtung = 0°; neg. Ausmitte

Qk.W.00P Anströmrichtung = 0°; pos. Ausmitte

Qk.W.90Z Anströmrichtung = 90°; zentrisch

Qk.W.90N Anströmrichtung = 90°; neg. Ausmitte

Qk.W.90P Anströmrichtung = 90°; pos. Ausmitte

Belastungen

Wind 0°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Windzone 1, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck im Regelfall

Basiswindgeschwindigkeit $\upsilon_{b,0}$ = 22.50 m/s

Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0.32 kN/m²

Geschwindigkeitsdruck q(h) = 0.48 kN/m²

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b

Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)

Anströmrichtung θ = 0 °

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	22.80	2.95	0.76	0.37
E(h)	22.80	2.95	-0.41	-0.20
F	7.30	0.00	-2.00	-0.97
G	15.50	0.00	-1.20	-0.58
H	22.80	0.00	-0.70	-0.34
I	22.80	0.00	0.10	0.05
J	22.80	0.00	0.20	0.10

Einwirkung Qk.W.00Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
11.40	38.12	-	-

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkung Qk.W.00N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
9.58	25.79	-	-

Einwirkung Qk.W.00P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
13.22	25.79	-	-

Wind 90° nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Windzone 1, Binnenland
Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
Basiswindgeschwindigkeit $\upsilon_{b,0}$ = 22.50 m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0.32 kN/m²
Geschwindigkeitsdruck q(h) = 0.48 kN/m²
Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)
Anströmrichtung θ = 90 °

Wind auf den Giebel
Windangriffsfläche links = 0.00 m²
Windangriffsfläche rechts = 0.00 m²

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	10.80	2.95	0.71	0.34
E(h)	10.80	2.95	-0.32	-0.15

Einwirkung Qk.W.90Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	5.40	15.86

Einwirkung Qk.W.90N Geschosslasten

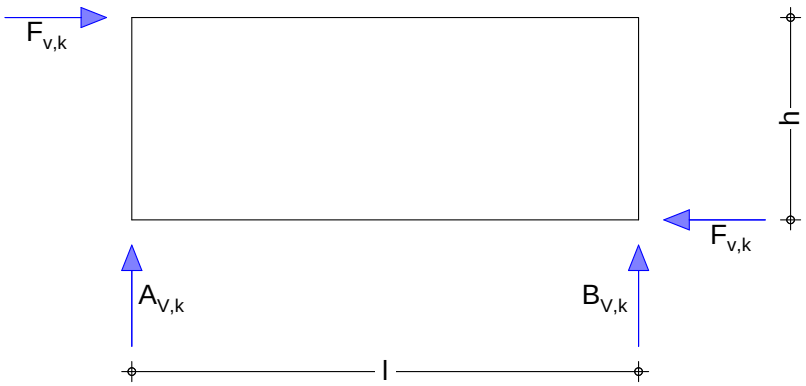
e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	4.45	10.39

Einwirkung Qk.W.90P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	6.35	10.39

Char. Schnittgrößen Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Zusammenfassung

maßgebende Belastungen je Wand

Nr. [-]	EW [-]	$F_{v,k}$ [kN]	Av/Bv [kN]	l [m]	$s_{v,0,k}$ [N/mm]
1	Qk.W.00Z	-4.46	-6.64	1.95	2.29
2	Qk.W.00Z	-2.75	-6.64	1.20	2.29
3	Qk.W.90Z	-1.72	-1.84	2.70	0.64
4	Qk.W.90Z	-0.95	-1.84	1.50	0.64
5	Qk.W.90Z	-1.02	-1.84	1.60	0.64
6	Qk.W.90Z	-0.83	-1.84	1.30	0.64
7	Qk.W.00Z	-4.58	-2.42	5.50	0.83
8	Qk.W.90Z	-4.64	-1.34	10.00	0.46
9	Qk.W.00Z	-4.02	-4.67	2.50	1.61
10	Qk.W.00Z	-6.76	-4.67	4.20	1.61
11	Qk.W.00Z	-7.19	-3.86	5.40	1.33
12	Qk.W.00Z	-2.79	-3.37	2.40	1.16
13	Qk.W.00Z	-5.57	-2.99	5.40	1.03
14	Qk.W.90Z	-1.53	-1.48	3.00	0.51
15	Qk.W.90Z	-2.45	-1.48	4.80	0.51
16	Qk.W.90Z	-1.50	-1.55	2.80	0.54
17	Qk.W.90Z	-1.23	-1.55	2.30	0.54

$s_{v,0,k}$: Schubfluss parallel zu den Rippen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.1 Außenwandscheibe Giebel OG

maßgebende Wand = Wand 2 - siehe POS 2.6.0

konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!

Auflast:

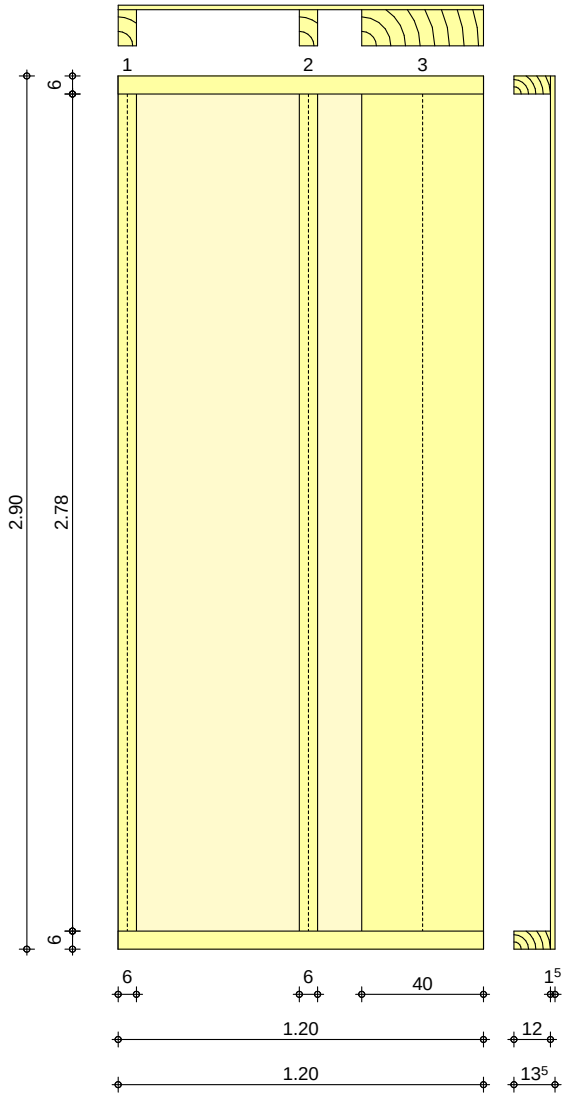
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,85 kN/m²	**= 2,5 kN/m**
Wandeigenlast Attika: 1,3m (Höhe) x 0,55 kN/m²	**= 0,5 kN/m**
Eigenlast aus 0,5m Dachstreifen über OG	**= 1,4 kN/m**
Eigenlast aus POS 1.5, C, auf letzter Rippe:	**= 22 kN**
Eigenlast aus POS 1.7, C, auf letzter Rippe:	**= 25 kN**

max. Zuglast: F_d = 7,5 kN - Aufnahme durch Zugwinkel an den Wandenden (siehe Detail 2.6.6) bzw. durch Eckverschraubung mit den Traufwänden (siehe Detail 2.6.5) - Lage der Zugwinkel siehe Positionsplan

System Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

M 1:25



Wandabmessungen

Wandlänge	l =	1.20	m
Wandhöhe	h_W =	2.90	m
Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippe 1-2	6.00	12.00	1
Vertikale Rippe 3	40.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_v [mm]
Klammer			
einseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

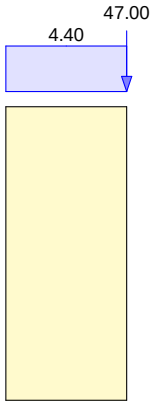
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	3.00				
	1.40				
vert. Einzellast			1.20	47.00	

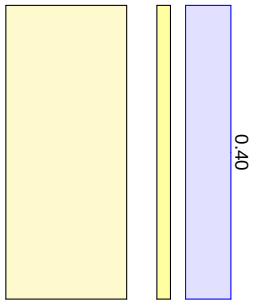
M 1:75



Einwirkung Qk.W

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Flächenlast					0.40

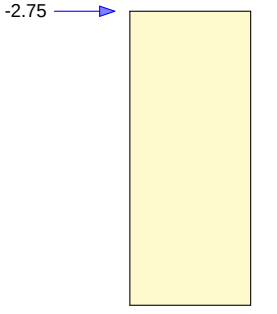
M 1:75



Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-2.75			

M 1:75

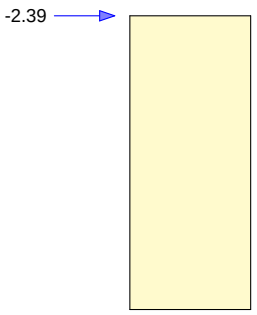


Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-2.39			

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

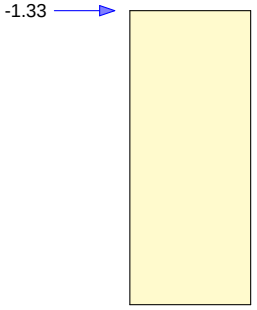
M 1:75



Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.33			

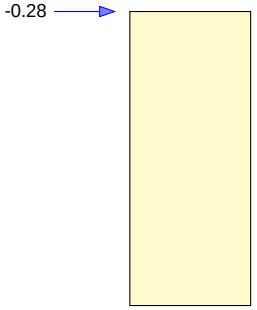
M 1:75



Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.28			

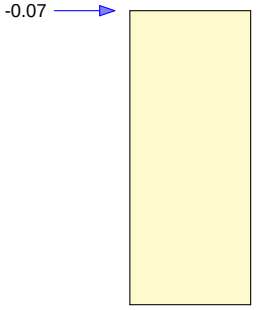
M 1:75



Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.07			

M 1:75

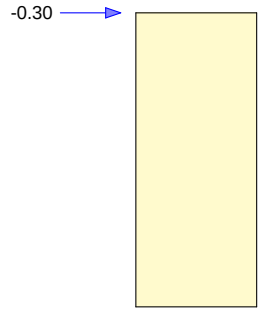


mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.30			

M 1:75



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W
3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
Lage			
41		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
50		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK	$F_{v,d}$
[-]	[kN]
1	0.00
2	0.00
3	-4.12

Rippen-nr.	EK	$F_{z,d}$	$V_{y,d}$	$M_{x,d}$
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	1	1.86	0.00	0.00
2		3.56	0.00	0.00
3		65.16	0.00	0.00
1	2	1.86	0.27	0.20
2		3.56	0.52	0.38
3		65.16	0.25	0.18
1	3	11.81	0.00	0.00
2		3.56	0.00	0.00
3		55.20	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	ρ_k	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	E_{0mean}
[-]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG	EI_{ef} =	3413	kNm²
im GZT	EI_{ef} =	1908	kNm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	-4.12	-3.43	4.60	0.75
2[1]	3	1.00	-4.12	-3.43	4.60	0.75
3	3	1.00	-4.12	-3.43	4.60	0.75

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	11.81	108	1.25	1.92	0.46
2[1]	1	0.60	3.56	144	1.25	1.15	0.17
3	1	0.60	65.16	516	1.25	1.15	0.88

Normal- u. Biegesp.
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ / M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	11.81	1.64	0.42	16.15	0.24
			0.00	0.00		18.46	
2[1]	2	1.00	3.56	0.50	0.42	16.15	0.22
			0.38	2.63		18.46	
3	1	0.60	65.16	1.36	0.42	9.69	0.34
			0.00	0.00		11.08	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-4.12	235	17.6	29.0	0.61

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	50	47.05	0.54	4.12	-7.58!
3	41	47.05	0.54	-4.12	34.72

**** WARNUNG **** ! Zugverankerung erforderlich.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-2.75	6.5	19.3	0.34

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.75
Schwellenpressung	OK	0.88
Normal- und Biegespannung	OK	0.34
Verformungen	OK	0.61

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.34

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.2 **Außenwandscheibe Traufe OG**

maßgebende Wand = Wand 5 - siehe POS 2.6.0

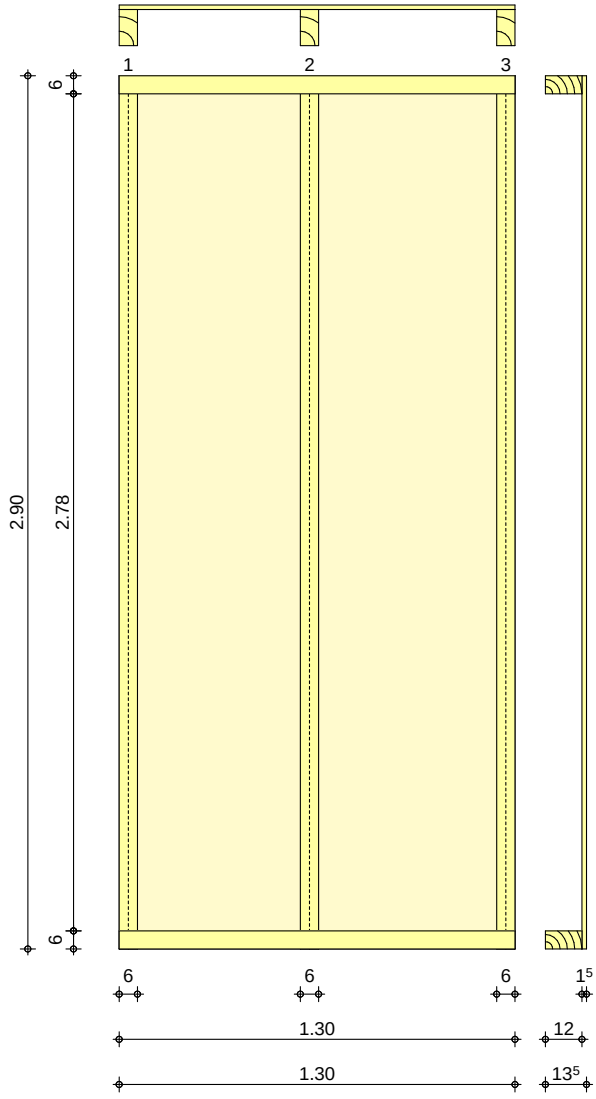
<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

Auflast:
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,85 kN/m² = 2,0 kN/m
Wandeigenlast Attika: 1,3m (Höhe) x 0,55 kN/m² = 0,5 kN/m
Dacheigenlast aus POS 1.2.0, C = 3,9 kN/m

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen Wandlänge l = 1.30 m

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandhöhe h_W = 2.90 m
Rippenabstand a_R = 0.625 m

Rippen

Material	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_v [mm]
Klammer			
einseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Gleichlast	2.50 3.90				

Einwirkung Qk.W

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.56			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.64			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.12			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.83			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.49			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.60			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W
6	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.90Z

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Lage

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
25	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.90Z
44		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
56		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.90Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
2	0.00
6	-1.24
25	1.24

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	2.70	0.00	0.00
2		5.62	0.00	0.00
3		2.92	0.00	0.00
1	2	2.70	0.27	0.20
2		5.62	0.57	0.41
3		2.92	0.29	0.21
1	6	5.46	0.00	0.00
2		5.62	0.00	0.00
3		0.15	0.00	0.00
1	25	-0.06	0.00	0.00
2		5.62	0.00	0.00
3		5.68	0.00	0.00

Mat./Querschnitt
Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG	EI_{ef} =	2573	kNm²
im GZT	EI_{ef} =	1395	kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	6	1.00	-1.24	-0.95	4.98	0.19
2[1]	6	1.00	-1.24	-0.95	4.98	0.19
3	6	1.00	-1.24	-0.95	4.98	0.19

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	6	1.00	5.46	108	1.25	1.92	0.21
2[1]	1	0.60	5.62	144	1.25	1.15	0.27
3	25	1.00	5.68	108	1.25	1.92	0.22

Normal- u. Biegesp.
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ / M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	2	1.00	2.70	0.38	0.42	16.15	0.13
			0.20	1.37		18.46	
2[1]	2	1.00	5.62	0.78	0.42	16.15	0.27
			0.41	2.85		18.46	
3	2	1.00	2.92	0.41	0.42	16.15	0.14
			0.21	1.48		18.46	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
6	-1.24	172	7.2	29.0	0.25

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	56	7.49	0.00	1.24	0.98
3	44	7.49	0.00	-1.24	0.98

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
6	-0.83	2.6	19.3	0.14

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.19
Schwellenpressung	OK	0.27
Normal- und Biegespannung	OK	0.27
Verformungen	OK	0.25

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.14

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.3 **Innenwandscheibe parallel zum Giebel OG**

maßgebende Wand = Wand 9 - siehe POS 2.6.0

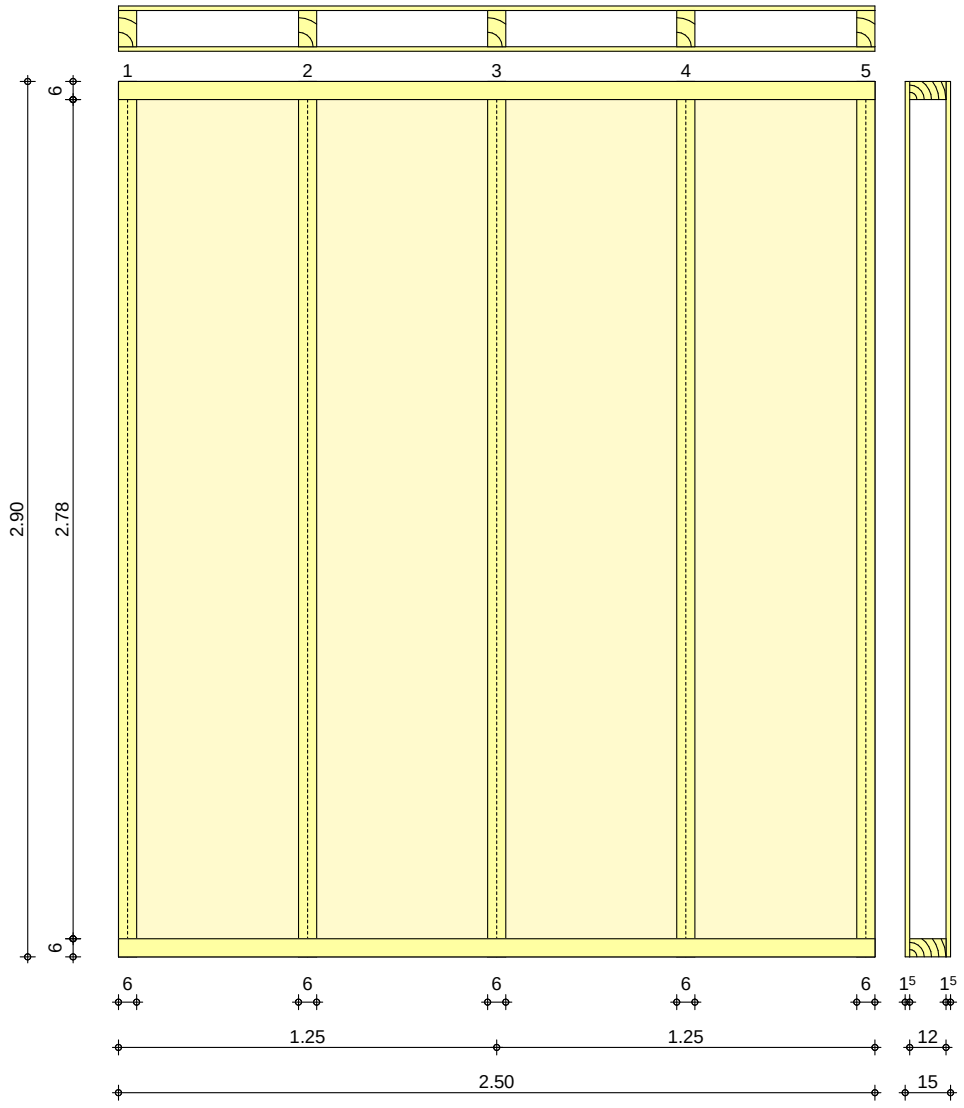
konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!

Auflast:
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,6 kN/m² = 1,5 kN/m
Eigenlast aus 1,0m Dachstreifen über OG = 2,8 kN/m

max. Zuglast: F_d = 2 kN - Aufnahme durch die Verschraubung der Querwände mit den Längswänden - dadurch wird die Zuglast überdrückt - siehe Detail 2.6.5

System
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandabmessungen

Wandlänge	l =	2.50 m
Wandhöhe	h_W =	2.90 m
Rippenabstand	a_R =	0.625 m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material	t	b_T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
zweiseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
Klammer			
zweiseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	1.50				
	2.80				

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-4.02			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-3.04			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-2.40			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.17			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.04			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.18			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
15	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.00Z
Lage			
35		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
42		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
2	-6.03
15	6.03

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	1.81	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		1.81	0.00	0.00
1	2	8.81	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		-5.18	0.00	0.00
1	15	-5.18	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		8.81	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 14162 kNm²

im GZT EI_{ef} = 7987 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	-6.03	-2.41	11.12	0.22
2[1]	2	1.00	-6.03	-2.41	11.12	0.22
5	2	1.00	-6.03	-2.41	11.12	0.22

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	2	1.00	8.81	108	1.25	1.92	0.34
2[1]	1	0.60	3.63	144	1.25	1.15	0.17
5	15	1.00	8.81	108	1.25	1.92	0.34

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	2	1.00	8.81	1.22	0.42	16.15	0.18
2[1]	1	0.60	3.63	0.50	0.42	9.69	0.12
5	15	1.00	8.81	1.22	0.42	16.15	0.18

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
2	-6.03	982	6.1	29.0	0.21

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	42	9.68	0.00	6.03	-2.16!
5	35	9.68	0.00	-6.03	-2.16!

**** WARNUNG **** ! Zugverankerung erforderlich.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
2	-4.02	2.3	19.3	0.12

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.22
Schwellenpressung	OK	0.34
Normalspannung	OK	0.18
Verformungen	OK	0.21

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.12

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.4 **Innenwandscheibe parallel zur Traufe OG**

maßgebende Wand = Wand 14 - siehe POS 2.6.0

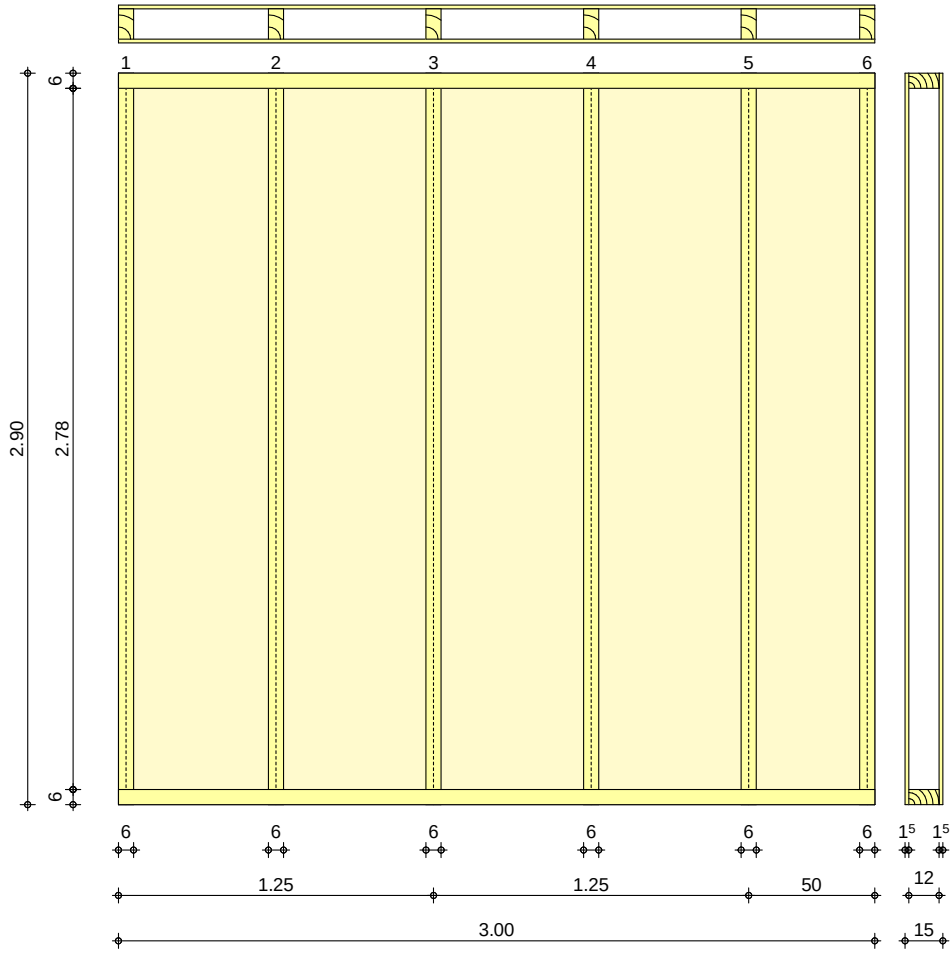
<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

Auflast:
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,6 kN/m² = 1,5 kN/m
Eigenlast aus 1,0m Dachstreifen über OG = 2,8 kN/m (auf sichere Seite)

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:30

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	l =	3.00	m
	Wandhöhe	h_W =	2.90	m
	Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippen	6.00	12.00	1

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material	t	b_T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
zweiseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
Klammer			
zweiseitig	800	1.5x50	100.0

beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	1.50				
	2.80				

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.22			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.26			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.05			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.53			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.02			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.98			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
1	st	1.35*Gk	
5	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
21	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.90Z
38		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
48		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.90Z

ständig/vorüberg.

Lage

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
5	-2.30
21	2.30

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	1.81	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
6		1.45	0.00	0.00
1	5	4.03	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
6		-0.77	0.00	0.00
1	21	-0.40	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
6		3.67	0.00	0.00

Mat./Querschnitt
Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 15249 kNm²
im GZT EI_{ef} = 8478 kNm²

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

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	5	1.00	-2.30	-0.77	11.12	0.07
2[1]	5	1.00	-2.30	-0.77	11.12	0.07
6	5	1.00	-2.30	-0.77	11.12	0.07

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	5	1.00	4.03	108	1.25	1.92	0.16
2[1]	1	0.60	3.63	144	1.25	1.15	0.17
6	21	1.00	3.67	108	1.25	1.92	0.14

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	5	1.00	4.03	0.56	0.42	16.15	0.08
2[1]	1	0.60	3.63	0.50	0.42	9.69	0.12
6	21	1.00	3.67	0.51	0.42	16.15	0.08

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
5	-2.30	1043	2.2	29.0	0.08

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	48	11.61	0.00	2.30	3.59
6	38	11.61	0.00	-2.30	3.59

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
5	-1.53	0.8	19.3	0.04

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

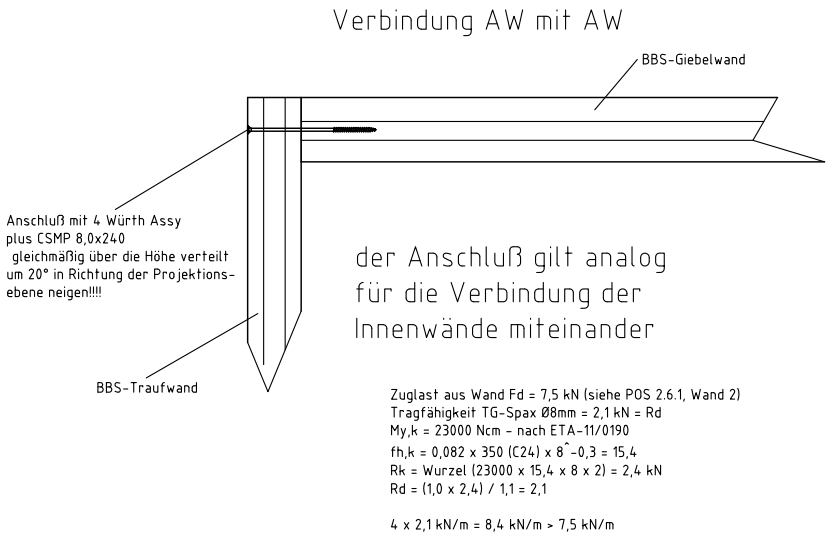
Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.07
Schwellenpressung	OK	0.17
Normalspannung	OK	0.12
Verformungen	OK	0.08

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.04

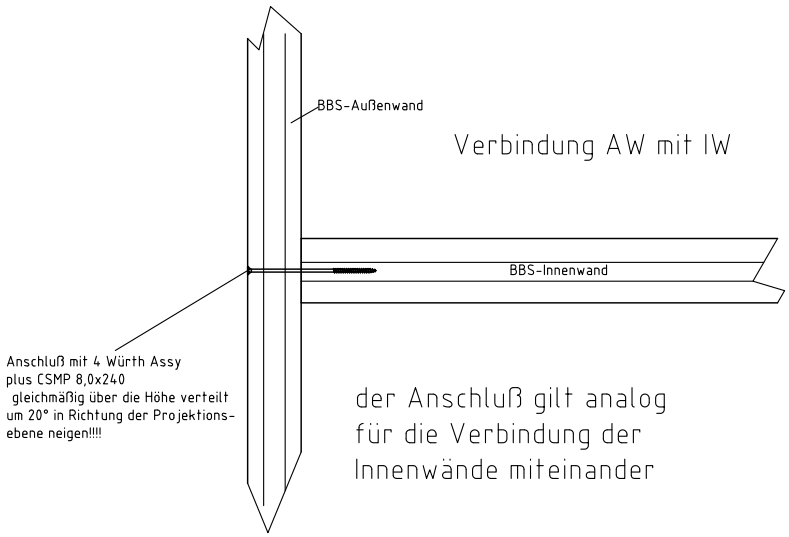
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

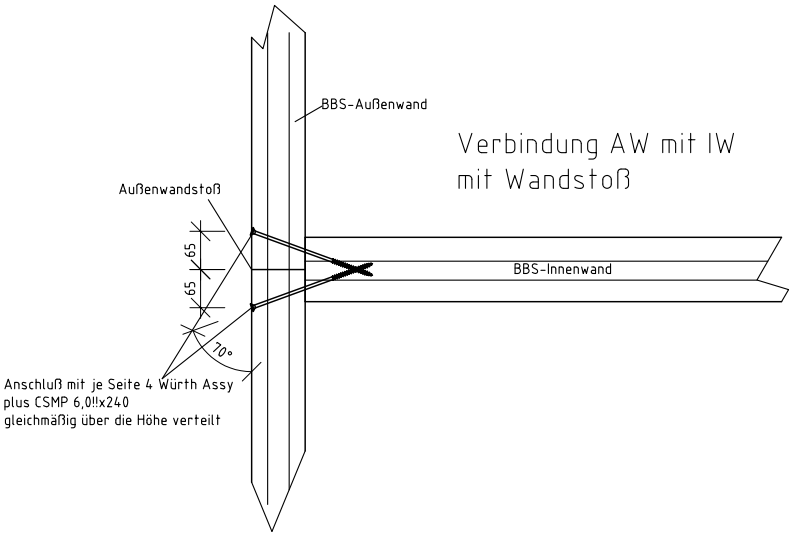
Pos. 2.6.5 Detail Eckverbindung OG



Zuglast aus Wand Fd = 7,5 kN (siehe POS 2.6.1, Wand 2)
Tragfähigkeit TG-Spax Ø8mm = 2,1 kN = Rd
My,k = 23000 Ncm - nach ETA-11/0190
fh,k = 0,082 x 350 (C24) x 8^-0,3 = 15,4
Rk = Wurzel (23000 x 15,4 x 8 x 2) = 2,4 kN
Rd = (1,0 x 2,4) / 1,1 = 2,1

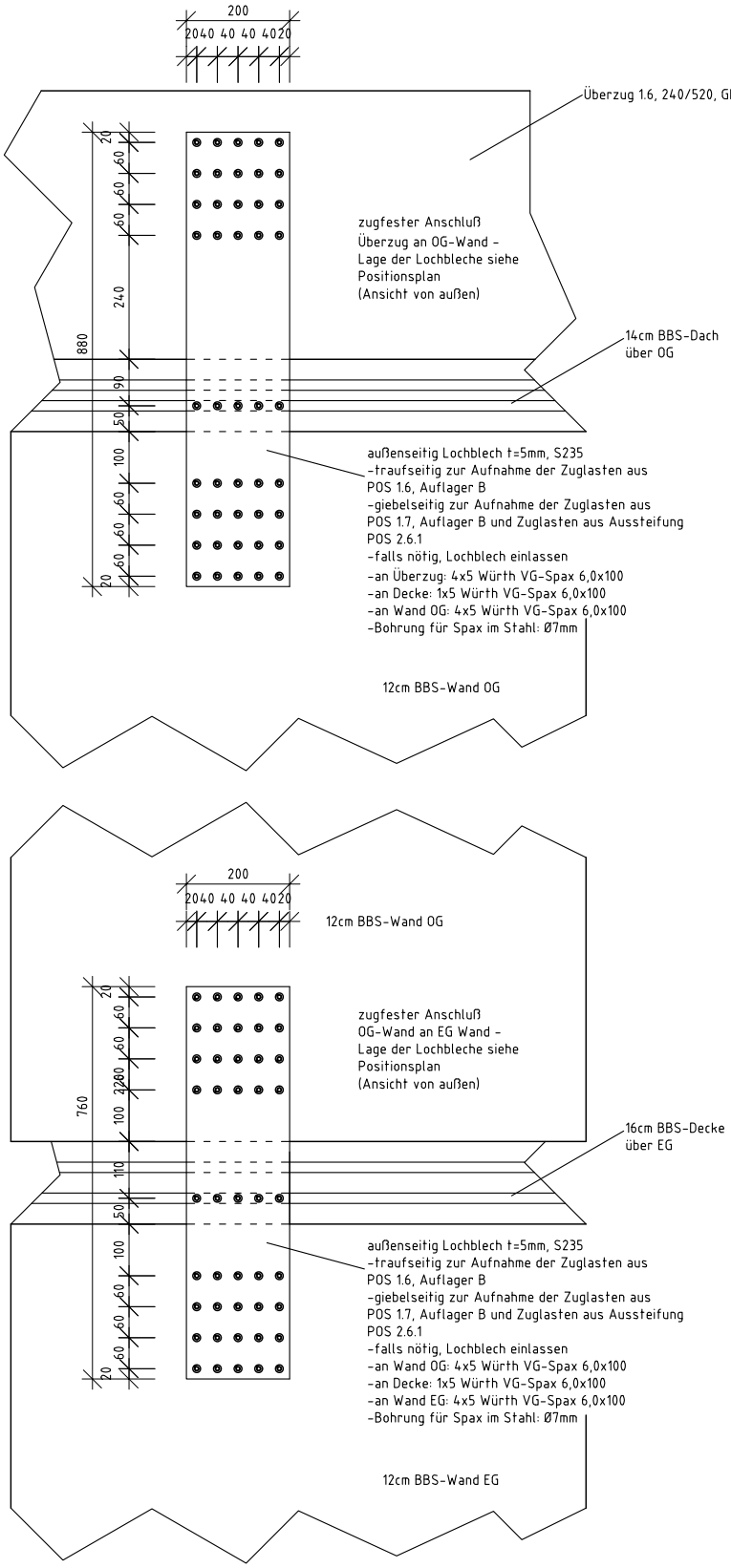
4 x 2,1 kN/m = 8,4 kN/m > 7,5 kN/m





mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.6 Detail zugfeste Verbindung der AW auf der Decke über EG



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.6.1 Schraubennachweis im Überzug

Projektdaten

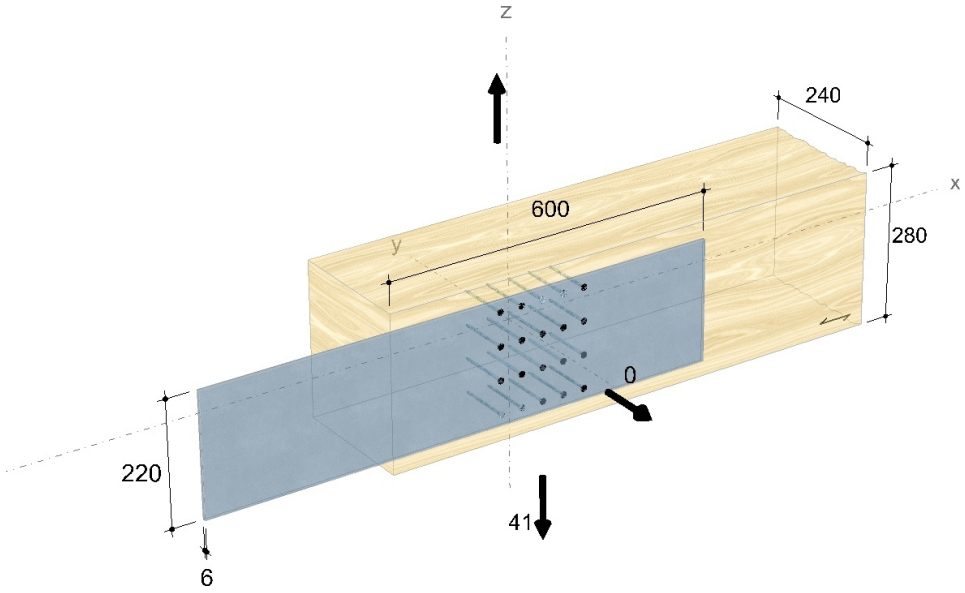
Bemerkungen:
Zuglast Fd = 41 kN aus POS 1.6, Auflager B

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**20 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø6 x 100 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 106 100 (VE 100 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Parallelanschluss
Träger	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
	Breite = 240 mm | Höhe = 280 mm
Laschen	Stahl S235 | einseitig
	Breite = 6 mm | Höhe = 220 mm | Überlappung = 600 mm
Lasteinwirkung	$F_{v,d}$ = 41,00 kN | Lasteinwirkungsdauer = mittel
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Träger nicht vorgebohrt
	90 ° | bündig Träger
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

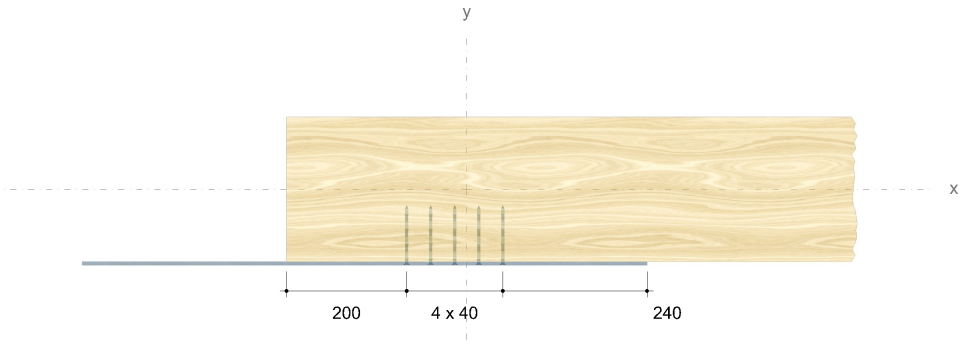
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände - Laschen [mm]		Minimum	vorhanden	
e_2	$1{,}2 \cdot d_0$	8	240	EN 1993-1-8
p_2	$2{,}4 \cdot d_0$	16	40	EN 1993-1-8
e_1	$1{,}2 \cdot d_0$	8	20	EN 1993-1-8
p_1	$2{,}2 \cdot d_0$	14	60	EN 1993-1-8

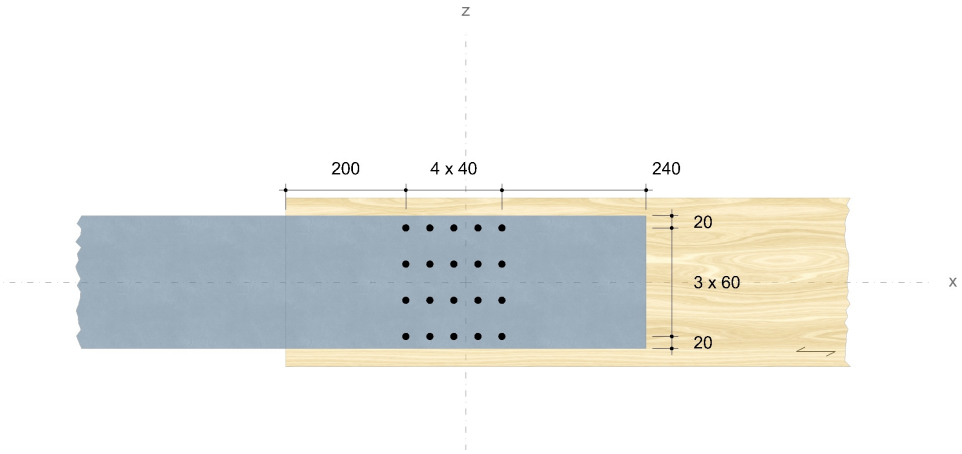
Abstände - Träger [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{3,c}$	$7\,d$	42	200	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_1	$0{,}7 \cdot (4+\lvert cos\alpha \rvert)\,d = 0{,}7 \cdot (4+\lvert cos 90° \rvert)\,d$	17	40	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,t}$	$(3+4 sin\alpha)\,d = (3+4 sin 90°)\,d$	42	50	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_2	$0{,}7 \cdot (3+\lvert sin\alpha \rvert)\,d = 0{,}7 \cdot (3+\lvert sin 90° \rvert)\,d$	17	60	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 312 (2010-12) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 622-2 (2004-07) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 634-2 (2007-05) + EN 13986 (2015-06)
EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Brandl L. (2015). Experimentelle Untersuchungen an zugbeanspruchten Schrägschraubverbindungen mit Bezug auf Versagen des Holzbauteil. Masterarbeit. TU Graz
[2] Colling F. (2018). Holzbau nach EC5 (Abschnitt 9). Schneider Bautabellen 23. Auflage. Bundesanzeiger Verlag
[3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $F_{v,d} = 41{,}00\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	85,25 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- In Stahlanbauteilen sind die Schraubenlöcher mit einem geeigneten Durchmesser vorzubohren.
- Bei der Verwendung von Stahllaschen ist bei der Anschlusssteifigkeit das Lochspiel zu beachten.
- Wird das Bohrloch angefast, sind die erforderlichen Dicken der Stahlteile zu prüfen; ein Nachweis der Lochleibungsspannungen mit dem um die Fase reduzierten Bohrlochtiefen ist separat durchzuführen.
- Bei der Anwendung von Senkfrästaschenkopfschrauben und äußeren Stahllaschen wird empfohlen, ASSY®-Senkscheiben zu verwenden. Die Schraubenabstände untereinander sind entsprechend anzupassen.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Nach EN 1993-1-8 3.6.1 Tabelle 3.4 ist die Tragkraft bzgl. Lochleibung in den Stahllaschen zu reduzieren, wenn die Mindestabstände in den Stahlanbauteilen unterschritten werden.
- Die Stahllaschen sind separat bzgl. des Kopfdurchzuges der Verbindungsmittel zu überprüfen.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

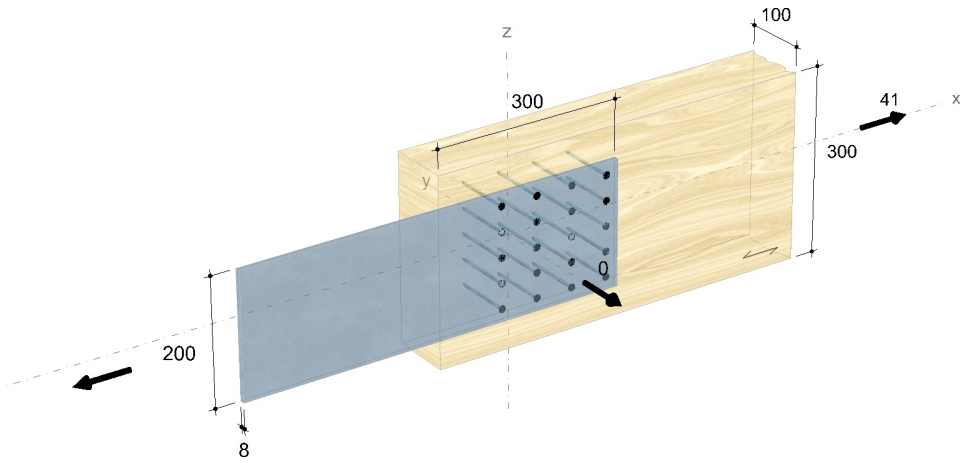
Pos. 2.6.6.2 Schraubennachweis in Wand

WÜRTH

Bauprojektname: 16. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt:

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**20 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø6 x 100 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 106 100 (VE 100 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Zuglaschenstoß
Träger	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 100 mm | Höhe = 300 mm
Laschen	Stahl S235 | einseitig
	Breite = 8 mm | Höhe = 200 mm | Überlappung = 300 mm
Lasteinwirkung	$F_{v,d}$ = 41,00 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Verbindung Träger nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



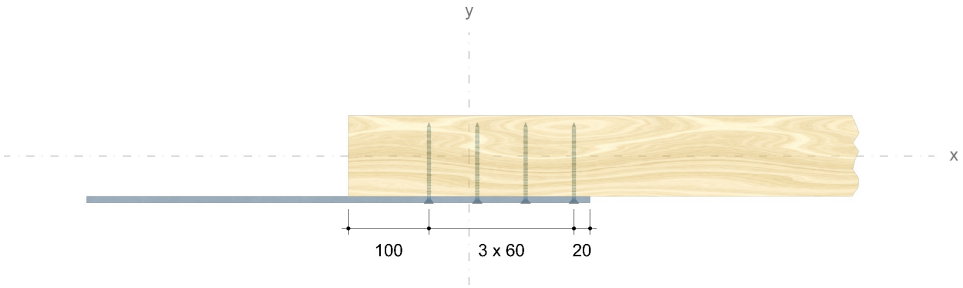
Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

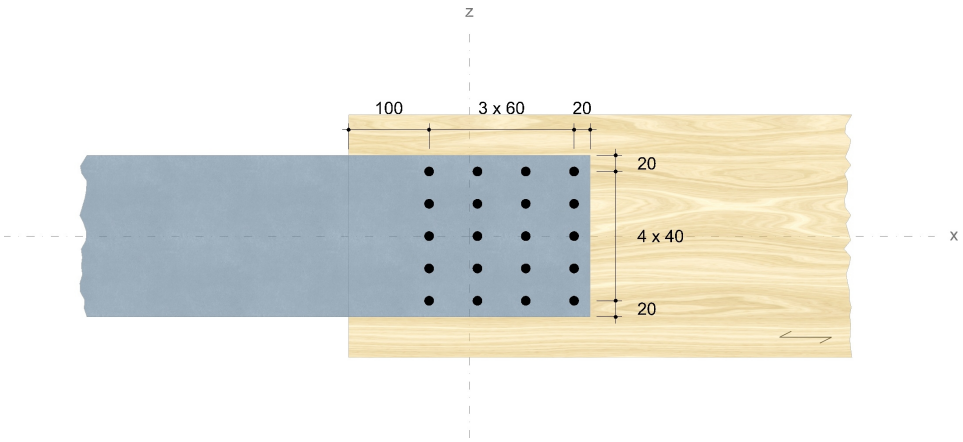
Abstände - Träger [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{3,t}$	$(7+5\cos\alpha)\,d = (7+5\cos 0°)\,d$	72	100	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_1	$0{,}7\cdot(4+\lvert\cos\alpha\rvert)\,d = 0{,}7\cdot(4+\lvert\cos 0°\rvert)\,d$	21	60	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,c}$	$3\,d$	18	70	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_2	$0{,}7\cdot(3+\lvert\sin\alpha\rvert)\,d = 0{,}7\cdot(3+\lvert\sin 0°\rvert)\,d$	13	40	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2

Abstände - Laschen [mm]		Minimum	Maximum	vorhanden	
e_1	$1{,}2\cdot d_0$	8	72	20	EN 1993-1-8
p_1	$2{,}2\cdot d_0$	14	112	60	EN 1993-1-8
e_2	$1{,}2\cdot d_0$	8	72	20	EN 1993-1-8
p_2	$2{,}4\cdot d_0$	16	112	40	EN 1993-1-8



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 312 (2010-12) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 622-2 (2004-07) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 634-2 (2007-05) + EN 13986 (2015-06)
EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Brandl L. (2015). Experimentelle Untersuchungen an zugbeanspruchten Schrägschraubverbindungen mit Bezug auf Versagen des Holzbauteil. Masterarbeit. TU Graz
[2] Colling F. (2018). Holzbau nach EC5 (Abschnitt 9). Schneider Bautabellen 23. Auflage. Bundesanzeiger Verlag
[3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
[4] Flaig M. und Blaß H.J. (2022). Gutachtliche Stellungnahme Blockscherversagen Holz-Holz-Verbindungen mit selbstbohrenden Schrauben

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $F_{v,d} = 41{,}00\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Blockscherversagen	21,76 %
Biegespannung und Zugspannung im Träger	39,23 %
Lochleibung in den Laschen	7,55 %
Stahltragfähigkeit der Laschen	12,22 %
Verbindungsmittel	95,74 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

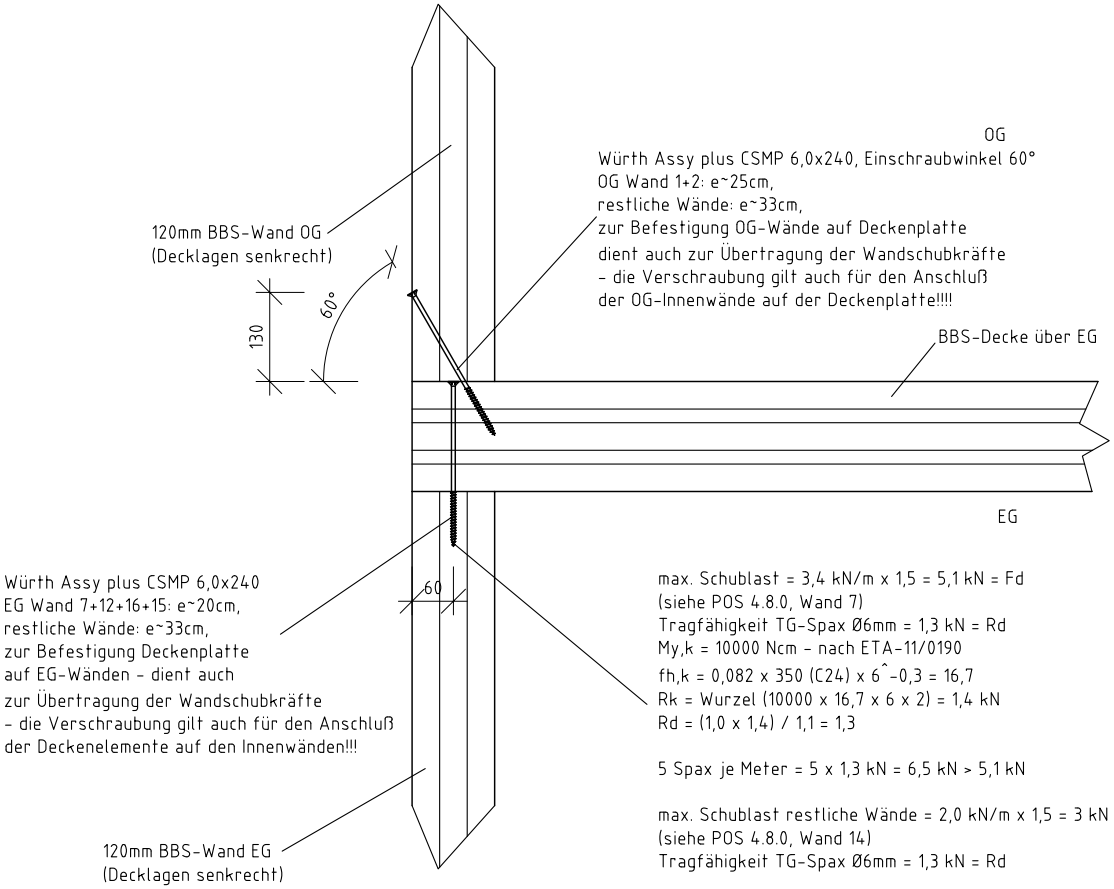
Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- In Stahlanbauteilen sind die Schraubenlöcher mit einem geeigneten Durchmesser vorzubohren.
- Bei der Verwendung von Stahllaschen ist bei der Anschlusssteifigkeit das Lochspiel zu beachten.
- Wird das Bohrloch angefast, sind die erforderlichen Dicken der Stahlteile zu prüfen; ein Nachweis der Lochleibungsspannungen mit dem um die Fase reduzierten Bohrlochtiefen ist separat durchzuführen.
- Bei der Anwendung von Senkfrästaschenkopfschrauben und äußeren Stahllaschen wird empfohlen, ASSY®-Senkscheiben zu verwenden. Die Schraubenabstände untereinander sind entsprechend anzupassen.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Nach EN 1993-1-8 3.6.1 Tabelle 3.4 ist die Tragkraft bzgl. Lochleibung in den Stahllaschen zu reduzieren, wenn die Mindestabstände in den Stahlanbauteilen unterschritten werden.
- Für Vollholz / Konstruktionsvollholz / Balkenschichtholz ist aus Herstellungsgründen nach der Überwachungsgemeinschaft KVH® e.V. eine maximale Höhe von 280 mm anzunehmen.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.
- Die Stahllaschen sind separat bzgl. des Kopfdurchzuges der Verbindungsmittel zu überprüfen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.6.7 Detail schubfeste Befestigung der OG-Wände auf der Decke



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.1 **Decke über EG**

Querschnitt gewählt: **16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 160 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß an Außenwände: **siehe Detail 2.6.7**

Anschluß an Innenwände: **siehe Detail 2.6.8**

Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig): **siehe Detail 3.1.1**

Kopplung der Elemente: **siehe Detail 3.1.2**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger 1 Decken

BRETTSON Decke 1 Bürd final.wmdat, 15.05.2025, F

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

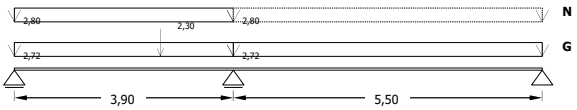
WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt				
Kragarmaufbiegungen ber.		nein					
Brand		R 30					
		1	einseitig	t ch	0,00	min	
				β f	0,47	mm/min	
				t f	0,00	min	

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

kdef	0,60	
k sys	1,10	
β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³



Bemessungsergebnisse

Maßgebend	61 %
Moment	55 %
Querkraft	37 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	58 %
Schadensvermeidung	61 %
Schwingung	erfüllt
Brand	
Moment	41 %
Querkraft	16 %

System

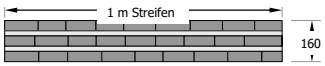
Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,77			
Kragarm Li						
Feld 1	3,90	1,95	2,72	2,80		
Feld 2	5,50	1,95	2,72	2,80		
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

Hersteller: Binder
Typ: BBS 125
Element: **160 5s**
Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	40	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	160	5	C24

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1	G	2,60	2,30		
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					



binderholz

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NB	B: Büroflächen		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL II erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f_1 7,33 Hz

f_{gr} 6,00 Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

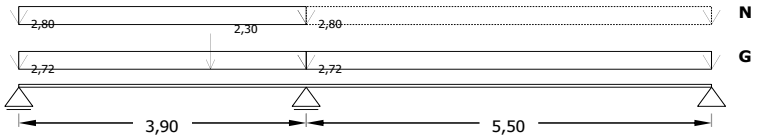
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **160 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	40,0	40,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	160,0	126,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	26,10	Feld 2	0,00	0,80	5,50
	min	-23,71	Feld 1	1,00	0,80	3,90
M d [kNm]	**Maximalwerte**	20,07	Feld 2	0,60	0,80	5,50
	min	-24,55	Feld 1	1,00	0,80	3,90

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	35,58	Feld 2	0,60	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-2,22	Feld 1	0,80	3,90	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	37,31	Feld 2	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-4,84	Feld 1	0,70	3,90	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	50,60	Feld 2	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-5,39	Feld 1	0,80	3,90	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über zwei Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	1.200	cm2	75% von	A tot	1.600	cm2
I eff,F	4,40 m	27.832	cm4	82% von	I tot,F	34.133	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	34.133	cm4
W eff	3,12 m	3.661	cm3	86% von	W tot	4.267	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 1,00

	M d	-24,55	kNm	f m,k	18,00	N/mm²
				γ M	1,3	[DE]
				k mod	0,8	
				k sys	1,1	Systembeiwert
55%	σ m,y,d	6,71	N/mm²	f m,y,d	12,18	N/mm²

Schubspannung Feld 2, x/l = 0,00

	V d	26,10	kN			
	l*	4,4	m			
	S eff	2.600	cm³	f v,k	2,00	N/mm²
20%	τ v,d	0,24	N/mm²	f v,d	1,23	N/mm²
	Rollschub					
	S R,eff	2.400	cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
37%	τ R,d	0,23	N/mm²	f v,R,d	0,62	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

61%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	27.832	**10,7**	5,50	l / 300	**18,3**	58%
58%	Feld 2, x/l = 0,60	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	27.832	**11,2**	5,50	l / 300	**18,3**	61%
	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	27.832	**15,2**	5,50	l / 200	**27,5**	55%
61%	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

		R 30		1
	β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	13,70	Feld 2	0,00	-	5,50
	min	-12,91	Feld 1	1,00	-	3,90
M fi [kNm]	**max**	10,17	Feld 2	0,60	-	5,50
	min	-13,05	Feld 1	1,00	-	3,90

Biegespannung

	M fi	-13,05	kNm	f m,k	18,00	N/mm²
	ℓ*	3,12	m	k fi	1,15	
	W eff,fi	1.553	cm3	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
41%	σ m,y,fi	8,40	N/mm²	f d,fi	20,70	N/mm²

Schubspannung

16%	V fi	13,70	kN			
	I eff,fi	10.302,14	cm4			
	S eff,fi	1.403,72	cm3	f v,k	2,00	N/mm²
	S R,eff,fi	1.403,72	cm3	f v,R,k	1,00	N/mm²
8%	τ v,fi	0,19	N/mm²	f v,fi	2,30	N/mm²
16%	τ v,R,fi	0,19	N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	II		erfüllt

mittlere Anforderung
Decken innerhalb einer Nutzungseinheit, Decken in Einfamilienwohnhäusern mit üblicher Nutzung.

Abmessungen

OK	l	5,50	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	6,60	m	Breite Deckenfeld

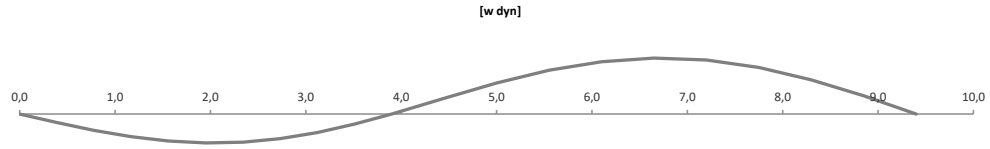
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	3,340	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	3,340	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,428	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,896	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_{\ell}$	6,90	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,063		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	7,33	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	6,00	Hz	Grenzwert

OK Erfüllt: Abschnitt 1.2 nicht erforderlich

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ 6 Hz

f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	3,60	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_{\ell}$	941	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	3.388	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,053		Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,055	m/s²	vorhandene Beschleunigung
OK a_{gr}	0,100	m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_{\ell}$	0,70	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
b_F	3,60	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,19	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
OK w_{grenz}	0,50	mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,50	m	
$m_{q.perm}$	363	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	4,98	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

124%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		3,80	G	A G,k		3,80	G
A N,k		4,89	NB	A N,k		-1,59	NB
A d	**12,47**			**A d**	**2,75**		
B G,k		18,18	G	B G,k		18,18	G
B N,k		16,84	NB	B N,k		0,00	NB
B d	**49,81**			**B d**	**24,55**		
C G,k		5,87	G	C G,k		5,87	G
C N,k		6,57	NB	C N,k		-0,40	NB
C d	**17,78**			**C d**	**7,32**		

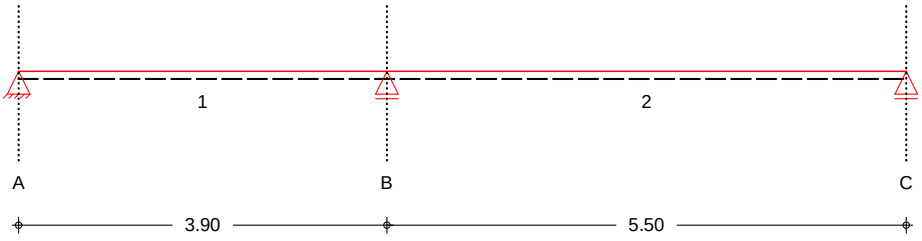
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.1.0 **Lastermittlung Deckenelemente**

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Zweifeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.90	3.90	1
2	5.50	5.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	3.90	12.00	starr	frei
C	9.40	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/16 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

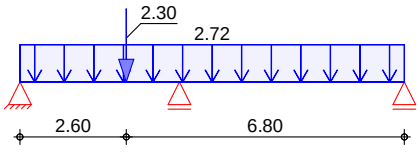
Gk — Ständige Einwirkungen

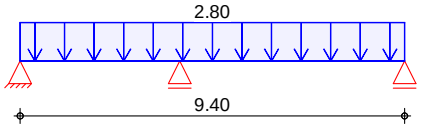
Qk.N — Kategorie B - Büros

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk | Qk.N





Flächenlasten in z-Richtung — Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.40		2.72
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.40		2.80

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]
1	IW	2.60	2.30

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	3.80	3.80
	B	18.20	18.20
	C	5.87	5.87
Einw. *Qk.N*	A	3.31	3.31
	B	16.84	16.84
	C	6.17	6.17

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	A	10.09
	B	49.83
	C	17.18

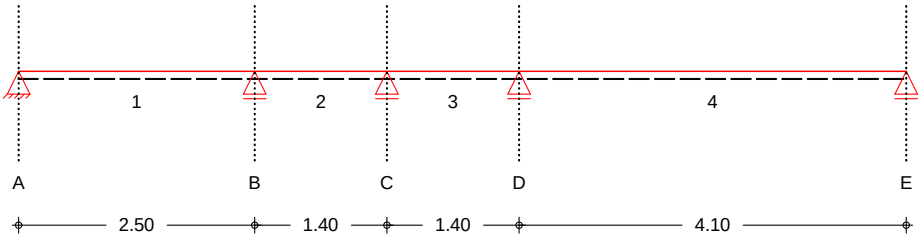
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.1.0.1 Lastermittlung Deckenelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Mehrfeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	2.50	2.50	1
2	1.40	1.40	1
3	1.40	1.40	1
4	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	2.50	12.00	starr	frei
C	3.90	12.00	starr	frei
D	5.30	12.00	starr	frei
E	9.40	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/16 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

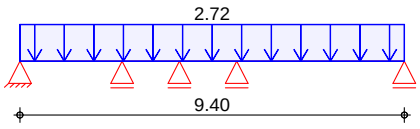
Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie B - Büros

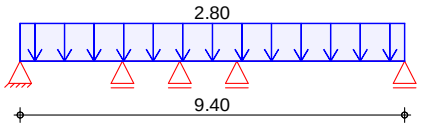
Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk



Qk.N



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.40		2.72
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.40		2.80

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	2.69	2.69
	B	7.92	7.92
	C	-2.00	-2.00
	D	12.49	12.49
	E	4.47	4.47
Einw. *Qk.N*	A	2.77	2.77
	B	8.15	8.15
	C	-2.06	-2.06
	D	12.85	12.85
	E	4.60	4.60

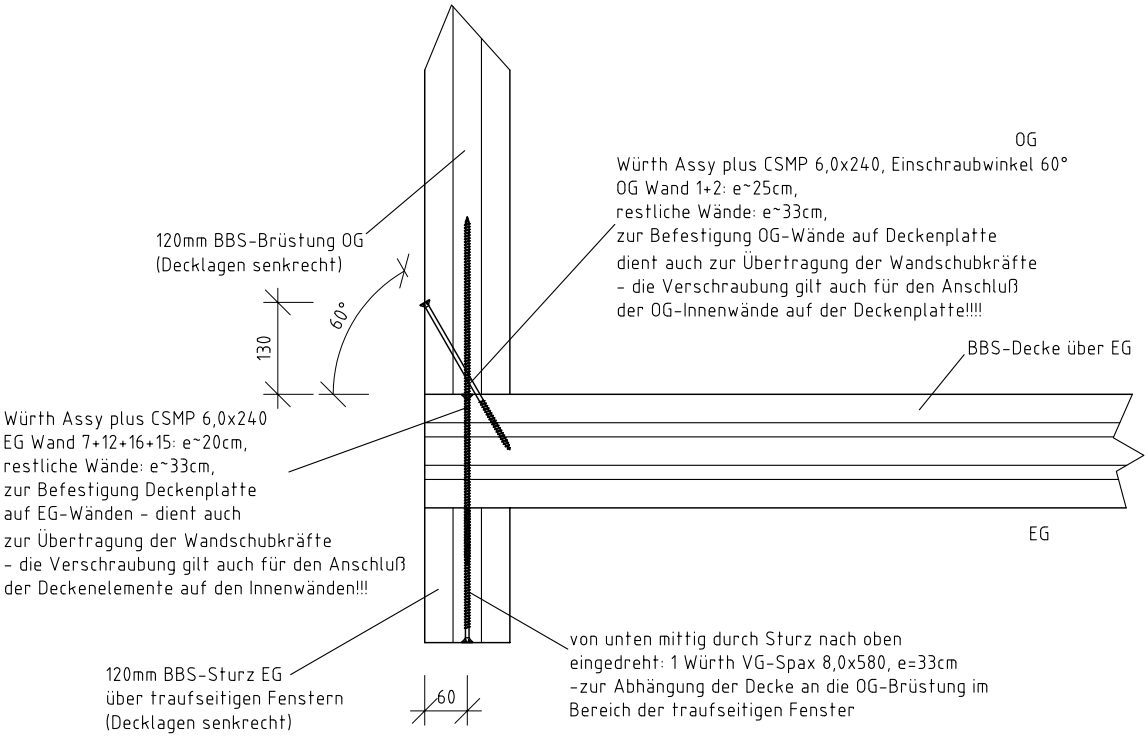
Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	A	7.80
	B	22.93
	C	-5.79
	D	36.14
	E	12.93

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.1.1 Detail Anschluß an Decke im Bereich der Fenster traufseitig



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

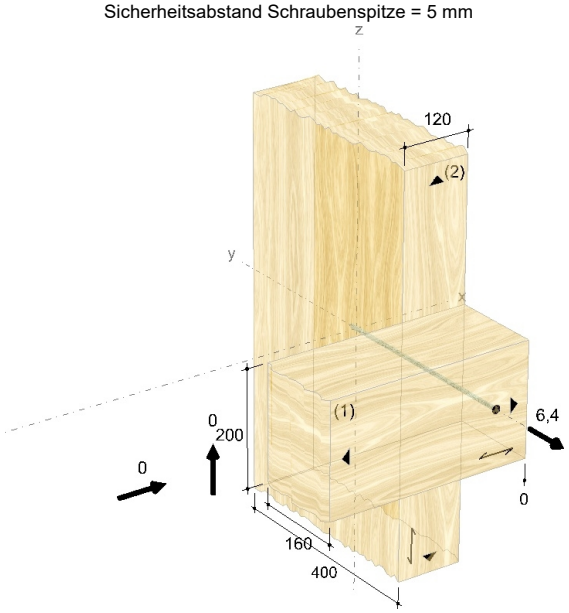
Pos. 3.1.1.1 Schraubennachweis

WÜRTH

Bauprojektname: 16. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt: Seite 1 von 4

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**1 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 380 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 380 (VE 50 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Queranschluss
Bauteil 1	horizontal
	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 160 mm | Höhe = 200 mm | Rand rechts = 0 mm
Bauteil 2	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
	Breite = 400 mm | Höhe = 120 mm
Lasteinwirkung	$F_{ax,d}$ = 6,40 kN | Lasteinwirkungsdauer = mittel
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Bauteil 1 nicht vorgebohrt
	Bauteil 2 nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger
	Mehrfachbefestigung
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

Benutzer: Mobiltelefon:
Firma: E-Mail:
Position: Internet:
Würth Holzbaubemessung - Queranschluss - 1.0.15.54

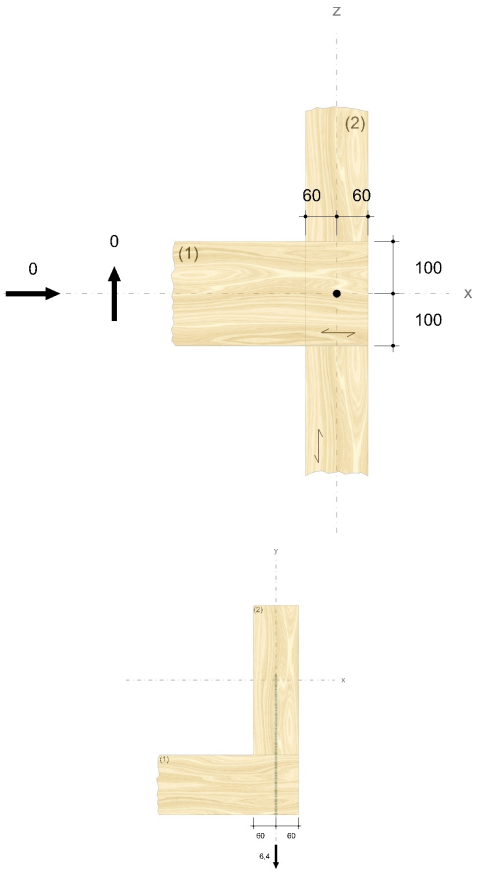
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5\,d$	40	60	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	100	ETA-11/0190

Abstände - Bauteil 2 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	60	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
[2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel $F_{ax,d} = 6{,}40\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	87,54 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

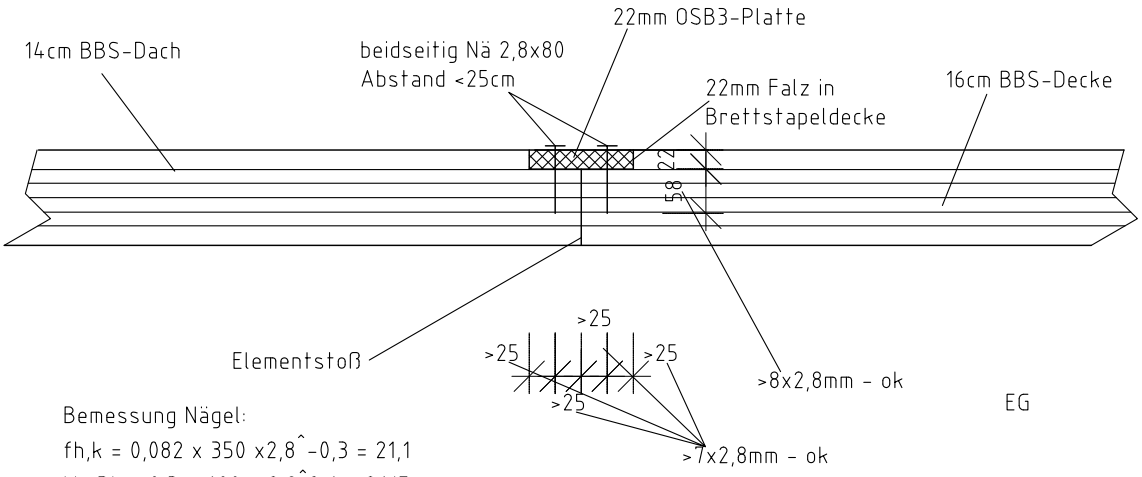
Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Für Holzbauteile aus Kiefer oder für die Befestigung von Schalungen, Trag- oder Konterlattung und für die Zwischenanschlüsse von Windrispen sowie von Querriegeln auf Rahmenhölzern für alle Holzarten, wenn diese Bauteile mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen sind, darf nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, Gleichung (8.18) verwendet werden.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Mindestholzdicke wurde unabhängig von der Holzart nach EN 1995-1-1 8.3.1.2 (8.18) festgelegt.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.1.2 Detail Kopplung der Elemente



Bemessung Nägel:

fh,k = 0,082 x 350 x2,8^-0,3 = 21,1

My,Rk = 0,3 x 600 x 2,8^2,6 = 2617

Fv,Rk = Wurzel (2 x 2617 x 21,1 x 2,8) = 0,56 kN

Fv,Rd = (1,0 x 0,56) / 1,1 = 0,51 kN je Nagel

4 Nägel je Laufmeter Fuge = 2,0 kN/lfm

2,0 kN/lfm x 4,5m (halbe Gebäudebreite) = 9,0 kN

max. Schub aus EG Wand 7 (POS 4.8.0)

Fd = 3,4 kN x 1,5 = 5,1 kN < 9,0 kN - ok

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.2 **Decke über EG**

Querschnitt gewählt: **16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 160 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß an Außenwände:	**siehe Detail 2.6.7**
Anschluß an Innenwände:	**siehe Detail 2.6.8**
Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig):	**siehe Detail 3.1.1**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 3.1.2**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse **NKL** 1 — Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Gebrauchstauglichkeit: **Voll** — g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt

Kragarmaufbiegungen ber.: **nein**

Brand: **R 30**

1 einseitig — t ch 0,00 min; β f 0,47 mm/min; t f 0,00 min

kdef 0,60

k sys 1,10

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

β 0 0,90 mm/min

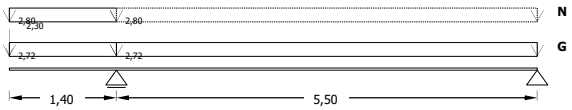
β 1a 0,90 mm/min (25mm)

β 1b 0,90 mm/min

ρ 480 kg/m³

Bemessungsergebnisse

Maßgebend	87 %
Moment	56 %
Querkraft	32 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	79 %
Schadensvermeidung	87 %
Schwingung	nicht erfüllt
Brand	
Moment	39 %
Querkraft	14 %



System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m] G	n k [kN/m] N	s k [kN/m] S	w k [kN/m] W
		g 1,k = 0,77				
Kragarm Li	1,40	1,95	2,72	2,80		
Feld 1	5,50	1,95	2,72	2,80		
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

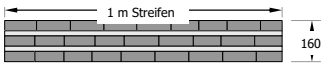
Hersteller: Binder

Typ: BBS 125

Element: **160 5s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	40	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	160	5	C24



binderholz

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Li	G	0,00	2,30		
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Schwingungsnachweise

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NB	B: Büroflächen		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

DKL II nicht erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f_1 5,22 Hz

f_{gr} 6,00 Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

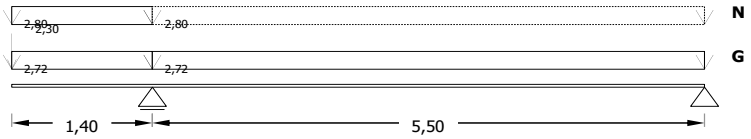
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **160 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	40,0	40,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	160,0	126,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	23,83	Feld 1	0,00	0,80	5,50
	min	-20,20	Feld 1	1,00	0,80	5,50
M d [kNm]	**Maximalwerte**	25,78	Feld 1	0,50	0,80	5,50
	min	-12,06	Kragarm Li	1,00	0,80	1,40

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	50,03	Feld 1	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	0,00	0	0,00	0,00	-25,63	Kragarm Li	0,00	1,40
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	54,62	Feld 1	0,50	5,50	0,52	Kragarm Li	0,00	1,40
	min	0,00	0	0,00	0,00	-35,04	Kragarm Li	0,00	1,40
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	73,38	Feld 1	0,50	5,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	0,00	0	0,00	0,00	-44,66	Kragarm Li	0,00	1,40

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über ein Felder : l* = l

	Bezugslng.	QS-Werte		Vergl. zum Vollquerschnitt	
A eff	1,00 m	1.200 cm2	75% von	A tot	1.600 cm2
I eff,F	5,50 m	28.702 cm4	84% von	I tot,F	34.133 cm4
I eff,K	2,80 m	24.794 cm4	73% von	I tot,K	34.133 cm4
W eff	5,50 m	3.754 cm3	88% von	W tot	4.267 cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 0,50

	M d	25,78 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
			γ M	1,3	[DE]
			k mod	0,8	
			k sys	1,1	Systembeiwert
56%	σ m,y,d	6,87 N/mm²	f m,y,d	12,18	N/mm²

Schubspannung Feld 1, x/l = 0,00

	V d	23,83 kN			
	l*	5,5 m			
	S eff	2.600 cm³	f v,k	2,00	N/mm²
18%	τ v,d	0,22 N/mm²	f v,d	1,23	N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	2.400 cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
32%	τ R,d	0,20 N/mm²	f v,R,d	0,62	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

87%	E 0,mean	12.000 N/mm²			
	γ M	1,0			

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	28.702	**14,5**	5,50	l / 300	**18,3**	79%
79%	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	28.702	**15,9**	5,50	l / 300	**18,3**	87%
	Feld 1, x/l = 0,50	24.794	**0,2**	1,40	l / 150	**9,3**	2%
	w_{fin}	28.702	**21,3**	5,50	l / 200	**27,5**	77%
87%	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

	R 30	1	
β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	12,64	Feld 1	0,00	-	5,50
	min	-10,25	Feld 1	1,00	-	5,50
M fi [kNm]	**max**	12,63	Feld 1	0,50	-	5,50
	min	-7,26	Kragarm Li	1,00	-	1,40

Biegespannung

	M fi	12,63 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
	ℓ*	5,50 m	k fi	1,15	
	W eff,fi	1.575 cm3	γ M,fi	1,00	
			k mod,fi	1,00	
39%	σ m,y,fi	8,02 N/mm²	f d,fi	20,70	N/mm²

Schubspannung

14%	V fi	12,64 kN			
	I eff,fi	10.919,18 cm4			
	S eff,fi	1.403,72 cm3	f v,k	2,00	N/mm²
	S R,eff,fi	1.403,72 cm3	f v,R,k	1,00	N/mm²
7%	τ v,fi	0,16 N/mm²	f v,fi	2,30	N/mm²
14%	τ v,R,fi	0,16 N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

DKL	II		nicht erfüllt

mittlere Anforderung
Decken innerhalb einer Nutzungseinheit, Decken in Einfamilienwohnhäusern mit üblicher Nutzung.

Abmessungen

! nicht OK !

l	5,50	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
b	6,60	m	Breite Deckenfeld

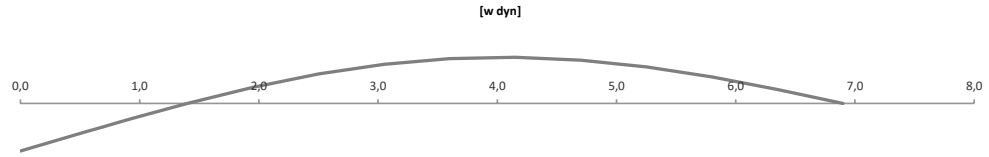
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	3,444	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	3,444	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,435	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,903	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_{\ell}$	4,92	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,061		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	5,22	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	6,00	Hz	Grenzwert

! nicht OK ! Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ 6 Hz

f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	3,58	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_{\ell}$	1.081	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	3.868	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,124		Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,112	m/s²	vorhandene Beschleunigung
a_{gr}	0,100	m/s²	Grenzwert

! nicht OK !

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_{\ell}$	1,01	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
b_F	3,58	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,28	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
w_{grenz}	0,50	mm	Grenzwert

OK

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,50	m	
$m_{q.perm}$	363	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	5,06	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

205%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		14,65	G	A G,k		14,65	G
A N,k		12,12	NB	A N,k		0,00	NB
A d	**37,96**			**A d**	**19,78**		
B G,k		6,40	G	B G,k		6,40	G
B N,k		7,70	NB	B N,k		-0,50	NB
B d	**20,20**			**B d**	**7,90**		

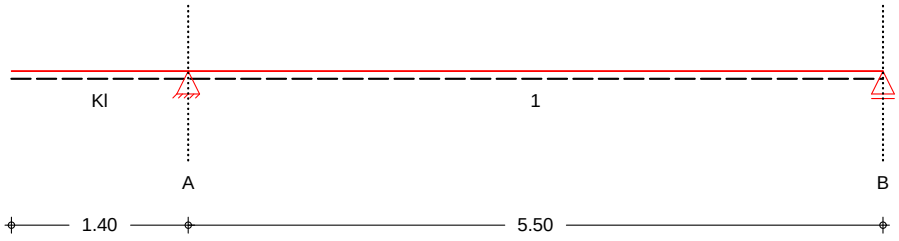
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.2.0 Lastermittlung Deckenelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:60



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
Kl	1.40	2.80	1
1	5.50	5.50	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	1.40	12.00	starr	frei
B	6.90	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/16 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

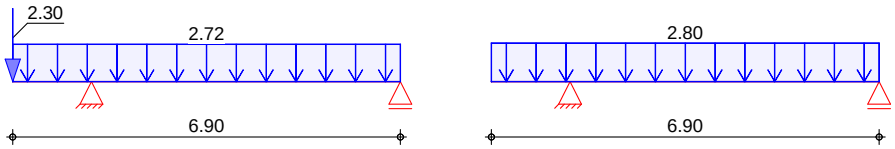
Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie B - Büros

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk | Qk.N



Flächenlasten in z-Richtung — Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*					
Kl		0.00	6.90		2.72
Einw. *Qk.N*					
Kl		0.00	6.90		2.80

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]
Einw. *Gk*			
Kl	IW	0.00	2.30

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*		
A	14.66	14.66
B	6.41	6.41
Einw. *Qk.N*		
A	12.12	12.12
B	7.20	7.20

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	
A	37.97
B	19.45

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.3 **Decke über EG**

Querschnitt gewählt: **16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 160 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß an Außenwände:	**siehe Detail 2.6.7**
Anschluß an Innenwände:	**siehe Detail 2.6.8**
Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig):	**siehe Detail 3.1.1**
Kopplung der Elemente:	**siehe Detail 3.1.2**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse **NKL** 1 — Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Gebrauchstauglichkeit: **Voll** — g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt

Kragarmaufbiegungen ber.: **nein**

Brand: **R 30**

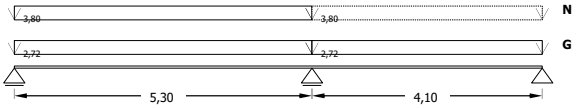
1 einseitig

t ch	0,00	min
β f	0,47	mm/min
t f	0,00	min

kdef	0,60	
k sys	1,10	

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³



Bemessungsergebnisse

Maßgebend	68 %
Moment	61 %
Querkraft	42 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	60 %
Schadensvermeidung	68 %
Schwingung	erfüllt
Brand	
Moment	42 %
Querkraft	17 %

System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,77			
Kragarm Li						
Feld 1	5,30	1,95	2,72	3,80		
Feld 2	4,10	1,95	2,72	3,80		
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

Hersteller: Binder

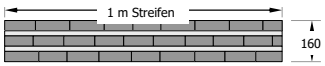
Typ: BBS 125

Element: **160 5s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	40	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	160	5	C24

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					



binderholz

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NB	B: Büroflächen		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL II erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f_1 7,77 Hz

f_{gr} 6,00 Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

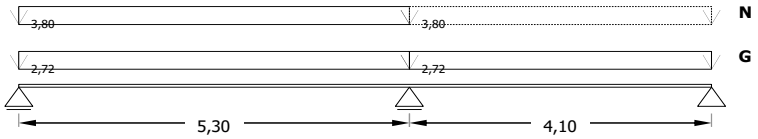
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **160 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	40,0	40,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	160,0	126,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	25,83	Feld 2	0,00	0,80	4,10
	min	-29,95	Feld 1	1,00	0,80	5,30
M d [kNm]	**Maximalwerte**	22,82	Feld 1	0,40	0,80	5,30
	min	-27,14	Feld 2	0,00	0,80	4,10

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	34,97	Feld 1	0,50	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-3,57	Feld 2	0,20	4,10	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	39,94	Feld 1	0,50	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-7,27	Feld 2	0,30	4,10	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	53,05	Feld 1	0,50	5,30	0,00	0	0,00	0,00
	min	-8,47	Feld 2	0,30	4,10	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über zwei Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	1.200	cm2	75% von	A tot	1.600	cm2
I eff,F	4,24 m	27.654	cm4	81% von	I tot,F	34.133	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	34.133	cm4
W eff	3,28 m	3.673	cm3	86% von	W tot	4.267	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 2, x/l = 0,00

	M d	-27,14	kNm	f m,k	18,00 N/mm²
				γ M	1,3 [DE]
				k mod	0,8
				k sys	1,1 Systembeiwert
61%	σ m,y,d	7,39	N/mm²	f m,y,d	12,18 N/mm²

Schubspannung Feld 1, x/l = 1,00

	V d	-29,95	kN		
	l*	4,24	m		
	S eff	2.600	cm³	f v,k	2,00 N/mm²
23%	τ v,d	0,28	N/mm²	f v,d	1,23 N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	2.400	cm³	f v,R,k	1,00 N/mm²
42%	τ R,d	0,26	N/mm²	f v,R,d	0,62 N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

68%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	27.654	**10,5**	5,30	l / 300	**17,7**	60%
60%	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	27.654	**12,0**	5,30	l / 300	**17,7**	68%
	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	27.654	**16,0**	5,30	l / 200	**26,5**	60%
68%	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

		R 30		1
	β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	12,73	Feld 2	0,00	-	4,10
	min	-14,76	Feld 1	1,00	-	5,30
M fi [kNm]	**max**	10,91	Feld 1	0,40	-	5,30
	min	-13,37	Feld 2	0,00	-	4,10

Biegespannung

	M fi	-13,37	kNm	f m,k	18,00 N/mm²
	ℓ*	3,28	m	k fi	1,15
	W eff,fi	1.556	cm3	γ M,fi	1,00
				k mod,fi	1,00
42%	σ m,y,fi	8,59	N/mm²	f d,fi	20,70 N/mm²

Schubspannung

17%	V fi	-14,76	kN		
	I eff,fi	10.383,89	cm4		
	S eff,fi	1.403,72	cm3	f v,k	2,00 N/mm²
	S R,eff,fi	1.403,72	cm3	f v,R,k	1,00 N/mm²
9%	τ v,fi	0,20	N/mm²	f v,fi	2,30 N/mm²
17%	τ v,R,fi	0,20	N/mm²	f v,R,fi	1,15 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

DKL	II		erfüllt

mittlere Anforderung
Decken innerhalb einer Nutzungseinheit, Decken in Einfamilienwohnhäusern mit üblicher Nutzung.

Abmessungen

OK	l	5,30	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	6,36	m	Breite Deckenfeld

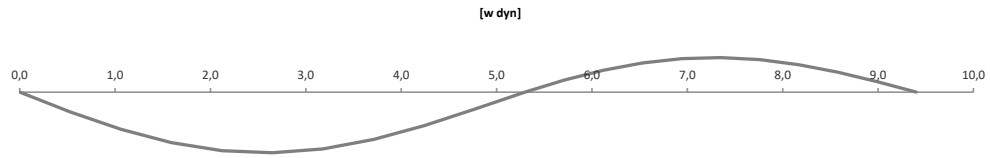
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	3,318	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	3,318	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,426	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,894	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_{\ell}$	7,31	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,063		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	7,77	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	6,00	Hz	Grenzwert

OK Erfüllt: Abschnitt 1.2 nicht erforderlich

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ 6 Hz

f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	3,47	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_{\ell}$	905	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	3.142	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,045		Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,050	m/s²	vorhandene Beschleunigung
OK a_{gr}	0,100	m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_{\ell}$	0,64	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
b_F	3,47	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,18	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
OK w_{grenz}	0,50	mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,30	m	
$m_{q.perm}$	363	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	5,35	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

114%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		5,72	G	A G,k		5,72	G
A N,k		8,65	NB	A N,k		-0,66	NB
A d	**20,69**			**A d**	**6,73**		
B G,k		16,18	G	B G,k		16,18	G
B N,k		22,62	NB	B N,k		0,00	NB
B d	**55,77**			**B d**	**21,84**		
C G,k		3,65	G	C G,k		3,65	G
C N,k		6,94	NB	C N,k		-1,83	NB
C d	**15,34**			**C d**	**2,18**		

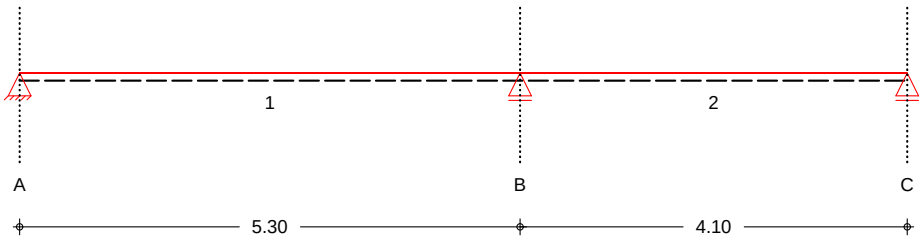
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.3.0 Lastermittlung Deckenelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Zweifeldträger

M 1:80



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	5.30	5.30	1
2	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	5.30	12.00	starr	frei
C	9.40	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/16 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

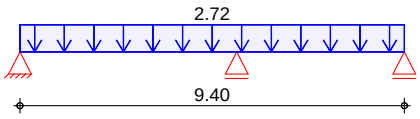
Qk.N — Kategorie B - Büros

Belastungen — Belastungen auf das System

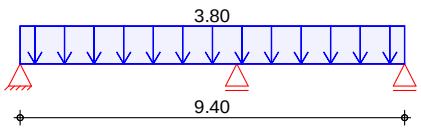
Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Flächenlasten in z-Richtung — Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	9.40		2.72
Einw. *Qk.N*	1		0.00	9.40		3.80

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mi : mittel

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

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	5.72	5.72
	B	16.19	16.19
	C	3.65	3.65
Einw. *Qk.N*	A	7.99	7.99
	B	22.62	22.62
	C	5.11	5.11

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	A	19.71
	B	55.79
	C	12.59

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.4 **Decke über EG**

Querschnitt gewählt: **16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 160 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß an Außenwände: **siehe Detail 2.6.7**

Anschluß an Innenwände: **siehe Detail 2.6.8**

Kopplung der Elemente: **siehe Detail 3.1.2**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

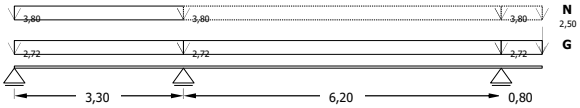
Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt				
Kragarmaufbiegungen ber.		nein					
Brand		R 30					
		1	einseitig	t ch	0,00	min	
				β f	0,47	mm/min	
				t f	0,00	min	

		Erscheinungsb.	Schadensverm.
kdef	0,60		
k sys	1,10		
zul w,inst			ℓ / 300
zul w,fin		ℓ / 300	ℓ / 200

β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³

Bemessungsergebnisse

Maßgebend	98 %
Moment	74 %
Querkraft	46 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	85 %
Schadensvermeidung	98 %
Schwingung	erfüllt
Brand	
Moment	49 %
Querkraft	20 %



System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,77			
Kragarm Li						
Feld 1	3,30	1,95	2,72	3,80		
Feld 2	6,20	1,95	2,72	3,80		
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re	0,80	1,95	2,72	3,80		

Querschnitt

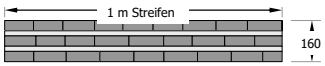
Hersteller: Binder

Typ: BBS 125

Element: **160 5s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	40	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	160	5	C24



binderholz

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re	G	0,80	2,50		
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NB	B: Büroflächen		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL II erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f_1 5,89 Hz

f_{gr} 6,00 Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

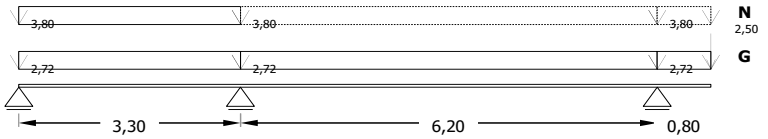
Binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **160 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	40,0	40,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	160,0	126,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	33,67	Feld 2	0,00	0,80	6,20
	min	-25,32	Feld 1	1,00	0,80	3,30
M d [kNm]	**Maximalwerte**	28,95	Feld 2	0,60	0,80	6,20
	min	-32,55	Feld 1	1,00	0,80	3,30

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	59,89	Feld 2	0,50	6,20	0,00	0	0,00	0,00
	min	-7,49	Feld 1	0,60	3,30	-24,08	Kragarm Re	1,00	0,80
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	68,57	Feld 2	0,50	6,20	0,00	0	0,00	0,00
	min	-10,49	Feld 1	0,60	3,30	-29,29	Kragarm Re	1,00	0,80
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	91,03	Feld 2	0,50	6,20	0,00	0	0,00	0,00
	min	-13,30	Feld 1	0,60	3,30	-38,31	Kragarm Re	1,00	0,80

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über zwei Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte		Vergl. zum Vollquerschnitt	
A eff	1,00 m	1.200 cm2	75% von	A tot	1.600 cm2
I eff,F	4,96 m	28.340 cm4	83% von	I tot,F	34.133 cm4
I eff,K	1,60 m	18.150 cm4	53% von	I tot,K	34.133 cm4
W eff	2,64 m	3.609 cm3	85% von	W tot	4.267 cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 1,00

	M d	-32,55 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
			γ M	1,3	[DE]
			k mod	0,8	
			k sys	1,1	Systembeiwert
74%	σ m,y,d	9,02 N/mm²	f m,y,d	12,18	N/mm²

Schubspannung Feld 2, x/l = 0,00

	V d	33,67 kN			
	l*	4,96 m			
	S eff	2.600 cm³	f v,k	2,00	N/mm²
25%	τ v,d	0,31 N/mm²	f v,d	1,23	N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	2.400 cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
46%	τ R,d	0,29 N/mm²	f v,R,d	0,62	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

98%	E 0,mean	12.000 N/mm²			
	γ M	1,0			

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	28.340	**17,6**	6,20	l / 300	**20,7**	85%
85%	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	28.340	**20,2**	6,20	l / 300	**20,7**	98%
	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	28.340	**26,8**	6,20	l / 200	**31,0**	86%
98%	Feld 2, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

		R 30	1
	β0	0,90 mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	16,39	Feld 2	0,00	-	6,20
	min	-12,52	Feld 2	1,00	-	6,20
M fi [kNm]	**max**	13,65	Feld 2	0,60	-	6,20
	min	-15,73	Feld 1	1,00	-	3,30

Biegespannung

	M fi	-15,73 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
	ℓ*	2,64 m	k fi	1,15	
	W eff,fi	1.542 cm3	γ M,fi	1,00	
			k mod,fi	1,00	
49%	σ m,y,fi	10,20 N/mm²	f d,fi	20,70	N/mm²

Schubspannung

20%	V fi	16,39 kN			
	I eff,fi	9.976,80 cm4			
	S eff,fi	1.403,72 cm3	f v,k	2,00	N/mm²
	S R,eff,fi	1.403,72 cm3	f v,R,k	1,00	N/mm²
10%	τ v,fi	0,23 N/mm²	f v,fi	2,30	N/mm²
20%	τ v,R,fi	0,23 N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	II		erfüllt

mittlere Anforderung
Decken innerhalb einer Nutzungseinheit, Decken in Einfamilienwohnhäusern mit üblicher Nutzung.

Abmessungen

OK	l	6,20	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	7,44	m	Breite Deckenfeld

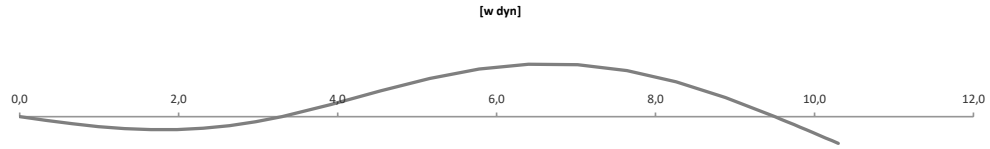
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	3,401	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	3,401	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,432	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,900	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_{\ell}$	5,54	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,062		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	5,89	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	6,00	Hz	Grenzwert

! nicht OK ! Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ 6 Hz

f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	4,04	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_{\ell}$	956	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	3.865	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,095		Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,086	m/s²	vorhandene Beschleunigung
OK a_{gr}	0,100	m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_{\ell}$	0,95	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
b_F	4,04	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,23	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
OK w_{grenz}	0,50	mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	6,20	m	
$m_{q.perm}$	393	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	3,80	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

168%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		1,80	G	A G,k		1,80	G
A N,k		5,85	NB	A N,k		-3,61	NB
A d	**11,19**			**A d**	**-2,99**		
B G,k		16,57	G	B G,k		16,57	G
B N,k		24,42	NB	B N,k		-0,38	NB
B d	**58,99**			**B d**	**21,80**		
C G,k		12,13	G	C G,k		12,13	G
C N,k		13,16	NB	C N,k		-0,29	NB
C d	**36,12**			**C d**	**15,94**		

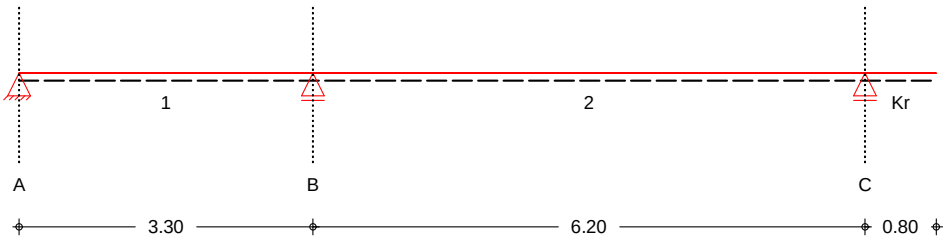
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.4.0 Lastermittlung Deckenelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Zweifeldträger mit Kragarm

M 1:85



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.30	3.30	1
2	6.20	6.20	1
Kr	0.80	1.60	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	3.30	12.00	starr	frei
C	9.50	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/16 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

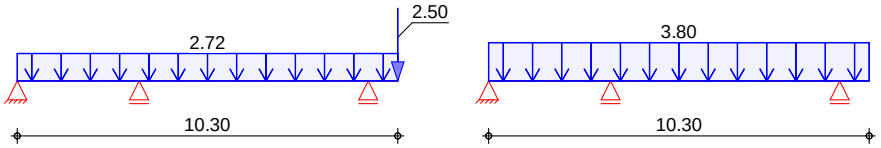
Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie B - Büros

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk | Qk.N



Flächenlasten in z-Richtung — Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	10.30		2.72
Einw. *Qk.N*	1		0.00	10.30		3.80

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

	Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]
Einw. *Gk*	1	AW OG	10.30	2.50

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	16.0	1600.0	34133.3

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	1.80	1.80
	B	16.58	16.58
	C	12.14	12.14
Einw. *Qk.N*	A	2.23	2.23
	B	24.04	24.04
	C	12.87	12.87

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *3*	A	5.78
	B	58.44
	C	35.69

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.5 **Decke über EG Auskragung**

Querschnitt gewählt: **16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 160 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm
Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwände
Bemessung für einseitig F30

Bei der Bemessung werden die obere und untere Lage (je 40mm) nicht berücksichtige, da dieser Bereich rechtwinklig zur Haupttragrichtung spannt - Bemessung erfolgt deshalb mit BBS XL 80 3s

Anschluß an Außenwände: **siehe Detail 2.6.7**

Anschluß an Innenwände: **siehe Detail 2.6.8**

Kopplung der Elemente: **siehe Detail 3.1.2**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

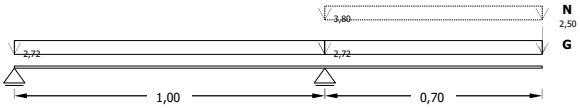
Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen			
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt			
Kragarmaufbiegungen ber.		nein				
Brand		R 0				
		1	einseitig	t ch	0,00	min
				β f	0,47	mm/min
				t f	0,00	min

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 250	ℓ / 200

kdef	0,60	
k sys	1,10	
β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³

Bemessungsergebnisse

Maßgebend	88 %
Moment	49 %
Querkraft	49 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	88 %
Schadensvermeidung	83 %
Schwingung	erfüllt
Brand	
Moment	0 %
Querkraft	15 %



System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k = 0,38				
Kragarm Li						
Feld 1	1,00	2,34	2,72			
Feld 2						
Feld 3						
Feld 4						
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re	0,70	2,34	2,72	3,80		

Querschnitt

Hersteller:	Binder
Typ:	BBS 125
Element:	**80 3s**
	Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	20	0	C24
2	40	90	C24
3	20	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	80	3	C24



Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re	G	0,70	2,50		
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

binderholz

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NB	B: Büroflächen		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL II erfüllt

1.1. Frequenzanforderung

f_1 12,02 Hz

f_{gr} 6,00 Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

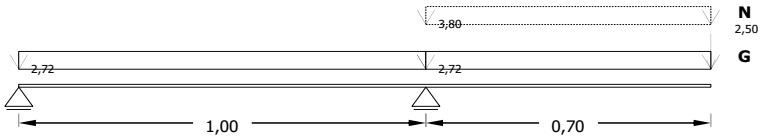
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 0	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **80 3s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	20,0	20,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	20,0	20,0	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	80,0	80,0	3 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	9,94	Kragarm Re	0,00	0,80	0,70
	min	-5,40	Feld 1	0,70	0,80	1,00
M d [kNm]	**Maximalwerte**	0,00	0	0,00	1,00	0,00
	min	-4,66	Feld 1	1,00	0,80	1,00

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	0,00	0	0,00	0,00	1,52	Kragarm Re	1,00	0,70
	min	-0,22	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	0,00	0	0,00	0,00	1,18	Kragarm Re	1,00	0,70
	min	-0,18	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	0,00	0	0,00	0,00	1,75	Kragarm Re	1,00	0,70
	min	-0,26	Feld 1	0,60	1,00	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über ein Felder : l* = l

	Bezugslng.	QS-Werte		Vergl. zum Vollquerschnitt	
A eff	1,00 m	400 cm2	50% von	A tot	800 cm2
I eff,F	1,00 m	1.982 cm4	46% von	I tot,F	4.267 cm4
I eff,K	1,40 m	2.560 cm4	60% von	I tot,K	4.267 cm4
W eff	1,00 m	780 cm3	73% von	W tot	1.067 cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 1, x/l = 1,00

	M d	-4,66 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
			γ M	1,3	[DE]
			k mod	0,8	
			k sys	1,1	Systembeiwert
49%	σ m,y,d	5,97 N/mm²	f m,y,d	12,18	N/mm²

Schubspannung Kragarm Re, x/l = 0,00

	V d	9,94 kN			
	l*	0,7 m			
	S eff	600 cm³	f v,k	2,00	N/mm²
24%	τ v,d	0,30 N/mm²	f v,d	1,23	N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	600 cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
49%	τ R,d	0,30 N/mm²	f v,R,d	0,62	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

88%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	1.982	**-0,9**	1,00	l / 250	**4,0**	23%
88%	Kragarm Re, x/l = 1,00	2.560	**5,0**	0,70	l / 125	**5,6**	88%
	Schadensvermeid w_{inst}	1.982	**-0,8**	1,00	l / 300	**3,3**	23%
	Kragarm Re, x/l = 1,00	2.560	**3,9**	0,70	l / 150	**4,7**	83%
	w_{fin}	1.982	**-1,1**	1,00	l / 200	**5,0**	22%
83%	Kragarm Re, x/l = 1,00	2.560	**5,7**	0,70	l / 100	**7,0**	82%

Brandbemessung

	R 0		1	
	β0	0,90 mm/min		

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	5,74	Kragarm Re	0,00	-	0,70
	min	-4,24	Feld 1	1,00	-	1,00
M fi [kNm]	**max**	0,00	0	0,00		0,00
	min	-2,88	Feld 1	1,00	-	1,00

Biegespannung

	M fi	-2,88 kNm	f m,k	18,00	N/mm²
	ℓ*	1,00 m	k fi	1,15	
	W eff,fi	780 cm3	γ M,fi	1,00	
			k mod,fi	1,00	
0%	σ m,y,fi	3,70 N/mm²	f d,fi	20,70	N/mm²

Schubspannung

15%	V fi	5,74 kN			
	S eff,fi	600,00 cm3			
			f v,R,k	1,00	N/mm²
-					
15%	τ v,R,fi	0,17 N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	II		erfüllt

mittlere Anforderung
Decken innerhalb einer Nutzungseinheit, Decken in Einfamilienwohnhäusern mit üblicher Nutzung.

Abmessungen

OK	l	1,00	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	1,20	m	Breite Deckenfeld

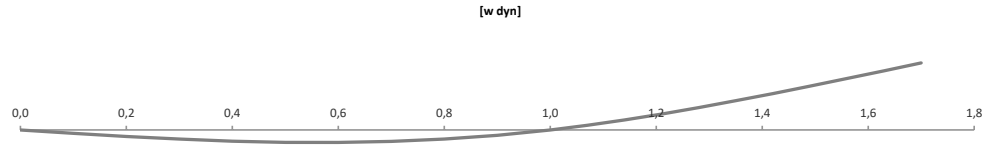
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	0,238	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	0,238	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,064	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,532	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

$(f1)_{\ell}$	8,34	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
k_{fb}	1,442		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
f_1	12,02	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
f_{gr}	6,00	Hz	Grenzwert

OK Erfüllt: Abschnitt 1.2 nicht erforderlich

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ 6 Hz

f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
b_F	1,11	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
$(M^*)_{\ell}$	317	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
M^*	353	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
α	0,008		Faktor für den Frequenzanteil
a_{rms}	0,081	m/s²	vorhandene Beschleunigung
OK a_{gr}	0,100	m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

$(w_{stat})_{\ell}$	0,08	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
b_F	1,11	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
w_{stat}	0,07	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
OK w_{grenz}	0,50	mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	1,00	m	
$m_{q,perm}$	393	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	38,63	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

49%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		-1,06	G	A G,k		-1,06	G
A N,k		0,00	NB	A N,k		-0,93	NB
A d	**-1,42**			**A d**	**-2,82**		
B G,k		8,19	G	B G,k		8,19	G
B N,k		3,59	NB	B N,k		0,00	NB
B d	**16,44**			**B d**	**11,05**		

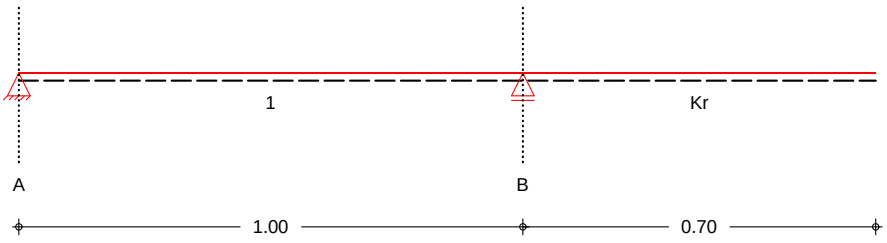
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.5.0 Lastermittlung Deckenelemente Auskragung

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.00	1.00	1
Kr	0.70	1.40	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	1.00	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

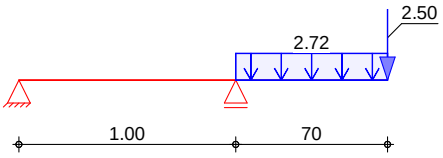
Belastungen auf das System

Grafik

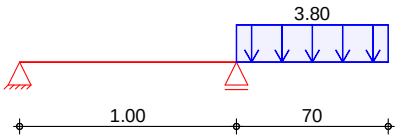
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	Kr		0.00	0.70		2.72
Einw. *Qk.S.A*	Kr		0.00	0.70		3.80

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

	Feld	Komm.	a [m]	q [kN/m]
Einw. *Gk*	1	AW OG	1.70	2.50

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.S.A

st : ständig
ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	A	-2.42	-2.42
	B	6.82	6.82
Einw. *Qk.S.A*	A	-0.93	-0.93
	B	3.59	3.59

Bem.-auflagerkräfte

Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *1*	A	-3.26
	B	9.21
Komb. *3*	A	-4.66
	B	14.59

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.6 **Füllholz Decke Bereich Treppenhaus**

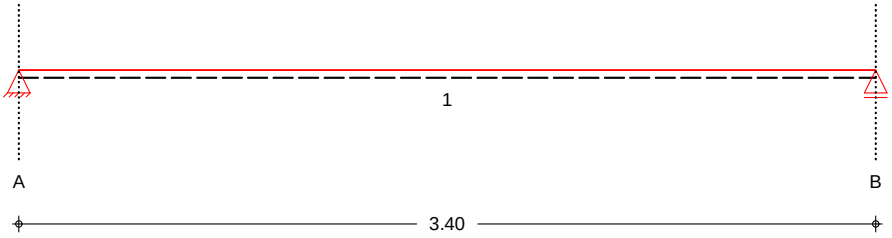
Querschnitt gewählt: 12/16; C24

Anschluß an Decke: siehe Detail 3.6.1

Belastung: aus Wind auf Wand: 0,8 x 0,5 kN/m² x 3,0m Höhe = 1,2 kN/m

System: Holz-Einfeldträger

M 1:30



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	3.40	3.40	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	3.40	12.00	starr	frei

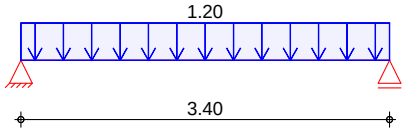
Material: *Nadelholz C24*

Querschnitt: b/h = 16/12 cm

Belastungen: Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1	Wind	0.00	3.40		1.20

Einw. *Qk.W*

Kombinationen: Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg. 1	ku/sk	1.50*Qk.W
selten 2		1.00*Qk.W
Brand 3		0.20*Qk.W

ku/sk : ku./s.kurz

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm²]						[-]
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschnittswerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
16.0	12.0	192.0	2304.0

Brandfall — vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n	b_r	h_r	p	A_r	$I_{y,r}$
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
0.80	11.2	7.2	36.8	80.6	348.4

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

Biegung — Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

	x	Ek	k_{mod}	M_{yd}	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	*(L = 3.40 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.70	1	1.00	2.60	6.77	18.46	0.37*

Querkraft — Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.1.7

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	0.16	1	1.00	2.77	0.43	3.08	0.14
	3.24	1	1.00	-2.77	0.43	3.08	0.14*

Stabilität — Nachweis der Stabilität

Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen

	l	$l_{ef,m}$
	[m]	[m]
Feld 1	3.40	3.40

Auflagerpressung — Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

	Ek	k_{mod}	F_d	A_{ef}	k_{c90}	σ_{c90d}	f_{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm²]	[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
Auflager A	1	1.00	3.06	240.0	1.50	0.13	2.88	0.04
Auflager B	1	1.00	3.06	240.0	1.50	0.13	2.88	0.04

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

Verformungen — Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x	Ek	Norm	w_{vorh}		w_{zul}	η
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	*(L= 3.40 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	1.70	2	w_{inst}	8.2	l/300=	11.3	0.73
	1.70	2	w_{fin}	8.2	l/200=	17.0	0.48

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (Brand) Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit
Abs. 6.1

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 3.40 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.70	3	0.77	0.35	3.58	23.15	0.15*

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.16	3	0.77	0.37	0.14	3.86	0.04
	3.24	3	0.77	-0.37	0.14	3.86	0.04*

Stabilität Nachweis der Stabilität
Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	3.40	3.40

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Qk.W*	A	2.04	2.04
	B	2.04	2.04

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *1*	A	3.06
	B	3.06

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.70	OK	0.37
Querkraft	Feld 1	3.24	OK	0.14
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.04

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.70	OK	0.15
Querkraft	Feld 1	3.24	OK	0.04

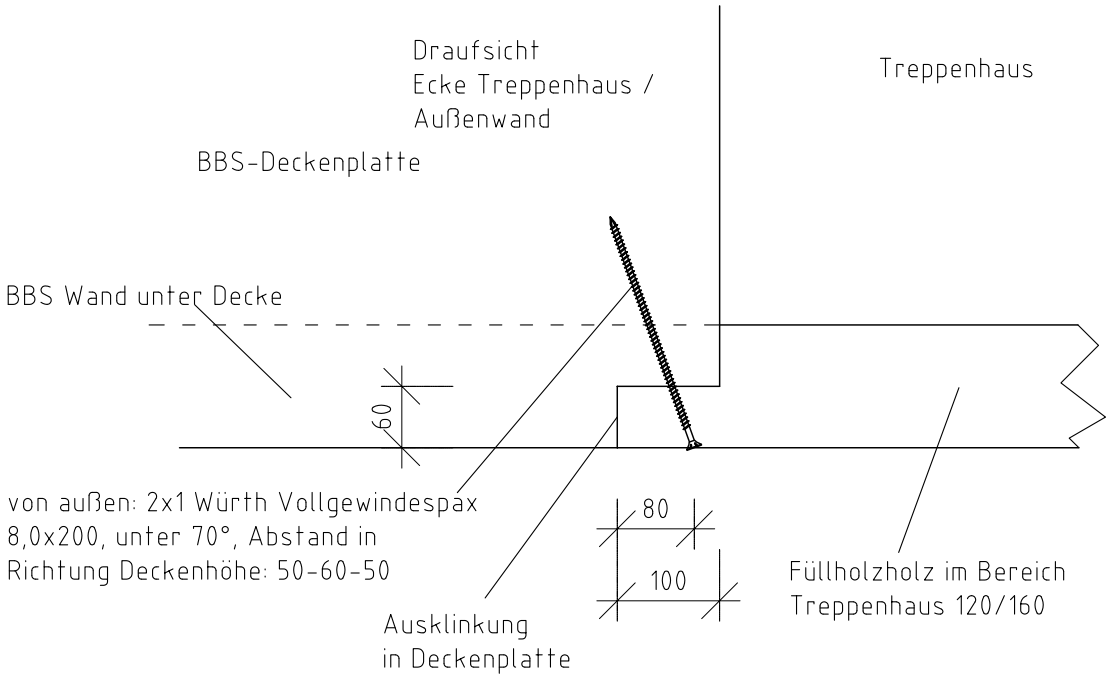
Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.70	OK	0.73
Enddurchbiegung	Feld 1	1.70	OK	0.48

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.6.1 Detail Anschluß Füllholz an Decke



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.1 **Innenwand EG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
Bemessung für zweiseitig F30

Belastungen:

aus POS 1.1.0.1 Auflager B

aus POS 3.1.0 Auflager B

aus IW OG

Anschluß an Deckenelemente: **siehe Detail 2.6.7**

Ausführung Eckverbindungen: **siehe Detail 4.8.5**

Anschluß IW auf Bodenplatte: **siehe Detail 4.8.6 & 4.8.7**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

Allgemeines

Nutzungsklasse:	1	Brand:	R 30	2	beidseitig		k def	0,60	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				t ch	0,00	min	β 0	0,75	mm/min
				β f	0,46	mm/min	β 1a	0,75	mm/min (Innenlage 25 mm)
				t f	0,00	min	β 1b	0,75	mm/min (Innenlage rest)
							ρ	480	kg/m³

System

Elementhöhe	h	2,75	m
Knicklänge	l k	2,75	m
Planmäßige Lastausmitte			
	e q	0,00	m

☑ zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigen

Plattenaufbau

Typ: Binder – BBS 125 – 120 3s

Decklage vertikal

opt

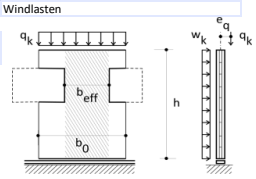
Lasten		qk kN/m	Lastkürzel	Beiwerte
Eigengewicht	g0,k	1,58		
Auflasten	g1,k	41,00	G	Ständige Lasten
Nutzlast	nk	24,00	NB	B: Büroflächen
Schnee	sk	6,00	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
Wind	wk	0,00	W	Windlasten

Querlast		kN/m²	
Wind	wk	0,00	W

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	0	C24
2	40,0	90	C24
3	40,0	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120,0	3 s	C24

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,40	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,40	= b 0 / b eff



Maßgebend	71 %
Knicken und Biegung	21 %
Schwellenpressung	71 %
Brand	53 %

Schwelle

Material	Beton
Festigkeitsklasse	C24 (S10)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Elementhöhe	h	2,75 m	
Knicklänge	l_k	2,75 m	
	e_q	0,00 m	Planmäßige Lastausmitte
	$e_{z,fi}$	0,00 cm	Zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigt

Auflast			Sicherheit	Lastdauer	Kombinationsbeiwerte			
	qk		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kN/m							
gk	42,58	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
nk	24,00	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
sk	6,00	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
wk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-
Querlast	kN/m²							
wqk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,40	m
Nutzbare Breite	b eff	1,00	m
Erhöhungsfaktor	f b	1,40	= b 0 / b eff

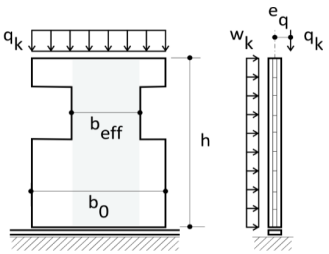
Brandanforderung

R 30 beidseitig
β0 0,75 mm/min
Abbrandgeschwindigkeit

Querschnitt

BBS 125 - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	10,5	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	61,0	3 s	C24



Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Ständige Bemessungssituation

	qd	qk	kmod	Zusammensetzung
q	93,49	66,58	0,80	γ·gk + γ·nk
q für max σ	93,49	66,58	0,80	γ·gk + γ·nk
w q	0,00	0,00	0,80	
Σ				γ·gk + γ·nk

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

	Schnittgrößen für b 0 = 1,40 m			**Querschnittswerte für b eff = 1,00 m**			
	N_d	-130,88	kN	A_{eff}	800	cm²	
	$M_{w,d}$	0,00	kNm	J_{eff}	11.302	cm4	
	$M_{Ne,d}$	0,00	kNm	W_{eff}	2.174	cm³	
	M_d	0,00	kNm	i	3,76	cm	Trägheitsradius
	l_k	2,75	m	λ	73		Schlankheitsgrad
				$\lambda_{rel,c}$	1,19		Bezogener Schlankheitsgrad
				k	1,26		Beiwert
				β_c	0,10		Beiwert
				$k_{c,y}$	0,61		Knickbeiwert
	γ_M	1,30	[DE]	$f_{c,0,k}$	21,00	N/mm²	
	k_{mod}	0,80		$f_{m,k}$	18,00	N/mm²	
				$E_{0,05}$	8.000	N/mm²	
				$f_{c,0,d}$	12,92	N/mm²	
21 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,64	N/mm²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	7,83	N/mm²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$
				k_{sys}	1,10		
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00	N/mm²	$f_{m,y,d}$	12,18	N/mm²	
21 %							

Schwellenpressung
Verteilung der Pressung auf die Brutto-Elementdicke zwischen den stehenden Außenlagen

	N d	-130,88	kN	A comp	1.200	cm²
					C24 (S10)	
				$f_{c,90,k}$	2,50	N/mm²
				k_{mod}	0,80	
				γ_m	1,30	[DE]
				$k_{c,90}$	1,00	
71 %	$\sigma_{c,90,d}$	1,09	N/mm²	$k \cdot f_{c,90,d}$	1,54	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

	$w_{w,inst}$	0,00	mm	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm²
		#DIV/0!			

Nachweise im Brandfall

Außergewöhnliche Bemessungssituation

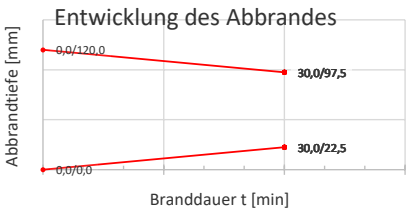
	qd	Zusammensetz	kmod	
q	54,58	gk +ψ₁·nk		
q · fb	76,42	gk +ψ₁·nk		0,82
w	0,00	ψ1·wk		

	N_{fi}	-76,42	kN			
	$M_{w,fi}$	0,00	kNm	$A_{eff,fi}$	210	cm²
	$M_{Ne,fi}$	-	kNm	$J_{eff,fi}$	1.276	cm4
	$M_{ez,fi}$	-	kNm	i_{fi}	2,46	cm
	M_{fi}	-	kNm	$W_{eff,fi}$	441	cm³
				λ_{fi}	112	
				$\lambda_{rel,c,fi}$	1,82	
				k	2,23	
	$\gamma_{M,fi}$	1,00		$k_{c,y,fi}$	0,28	
	$k_{mod,fi}$	1,00		k_{fi}	1,15	
				$f_{c,0,fi}$	24,15	N/mm²
53 %	$\sigma_{c,0,fi}$	3,64		$k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi}$	6,85	N/mm²
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00		$f_{m,y,fi}$	20,70	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

53 %



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.2 **Außenwand EG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
Bemessung für einseitig F30

Belastungen:

aus POS 3.1.0 Auflager C

aus Brüstung OG

Anschluß an Deckenelemente: **siehe Detail 2.6.7**

Ausführung Eckverbindungen: **siehe Detail 4.8.5**

Anschluß AW auf Aufkantung: **siehe Detail 4.8.8**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

Allgemeines

Nutzungsklasse:	1	Brand:	R 30	1	einseitig	k def	0,60	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen				t ch	0,00 min	β 0	0,75	mm/min
				β f	0,46 mm/min	β 1a	0,75	mm/min (Innenlage 25 mm)
				t f	0,00 min	β 1b	0,75	mm/min (Innenlage rest)
						ρ	480	kg/m³

System

Elementhöhe	h	2,75	m
Knicklänge	l k	2,75	m
Planmäßige Lastausmitte			
	e q	0,00	m

☑ zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigen

Plattenaufbau

Typ: Binder – BBS 125 – 120 3s

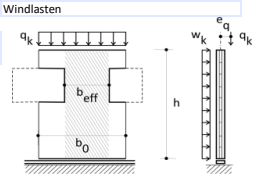
Decklage vertikal

opt

Lasten		qk kN/m	Lastkürzel	Beiwerte
Eigengewicht	g0,k	1,58		
Auflasten	g1,k	8,00	G	Ständige Lasten
Nutzlast	nk	6,00	NB	B: Büroflächen
Schnee	sk		S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
Wind	wk	0,00	W	Windlasten

Querlast		kN/m²	
Wind	wk	0,00	W

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	0	C24
2	40,0	90	C24
3	40,0	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120,0	3 s	C24



Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,25	m
Nutzbare Breite	b eff	0,25	m
Erhöhungsfaktor	f b	5,00	= b 0 / b eff

Maßgebend	59 %
Knicken und Biegung	18 %
Schwellenpressung	59 %
Brand	26 %

Schwelle

Material	Beton
Festigkeitsklasse	C24 (S10)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Elementhöhe	h	2,75	m	
Knicklänge	l_k	2,75	m	
	e_q	0,00	m	Planmäßige Lastausmitte
	$e_{z,fi}$	2,64	cm	Zusätzliche Ausmitte durch Abbrand berücksichtigt

Auflast			Sicherheit	Lastdauer	Kombinationsbeiwerte			
	qk		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
	kN/m							
gk	9,58	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
nk	6,00	NB	1,50	mittel	0,80	0,70	0,50	0,30
sk	-	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
wk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-
Querlast	kN/m²							
wqk	-	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Wandöffnungen

Lastbreite	b 0	1,25	m
Nutzbare Breite	b eff	0,25	m
Erhöhungsfaktor	f b	5,00	= b 0 / b eff

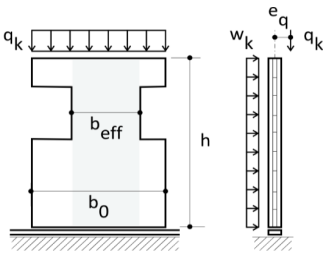
Brandanforderung

R 30 einseitig
β0 0,75 mm/min
Abbrandgeschwindigkeit

Querschnitt

BBS 125 - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	90,5	3 s	C24



Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Ständige Bemessungssituation

	qd	qk	kmod	Zusammensetzung
q	21,94	15,58	0,80	γ·gk + γ·nk
q für max σ	21,94	15,58	0,80	γ·gk + γ·nk
w q	0,00	0,00	0,80	
Σ				γ·gk + γ·nk

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

	Schnittgrößen für b 0 = 1,25 m			**Querschnittswerte für b eff = 0,25 m**		
	N_d	-27,42 kN	A_{eff}	200 cm²		
	$M_{w,d}$	0,00 kNm	J_{eff}	2.825 cm4		
	$M_{Ne,d}$	0,00 kNm	W_{eff}	544 cm³		
	M_d	0,00 kNm	i	3,76 cm	Trägheitsradius	
	l_k	2,75 m	λ	73	Schlankheitsgrad	
			$\lambda_{rel,c}$	1,19	Bezogener Schlankheitsgrad	
			k	1,26	Beiwert	
			β_c	0,10	Beiwert	
			$k_{c,y}$	0,61	Knickbeiwert	
	γ_M	1,30 [DE]	$f_{c,0,k}$	21,00 N/mm²		
	k_{mod}	0,80	$f_{m,k}$	18,00 N/mm²		
			$E_{0,05}$	8.000 N/mm²		
			$f_{c,0,d}$	12,92 N/mm²		
18 %	$\sigma_{c,0,d}$	1,37 N/mm²	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}$	7,83 N/mm²	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \leq 100\%$	
			k_{sys}	1,10		
0 %	$\sigma_{m,y,d}$	0,00 N/mm²	$f_{m,y,d}$	12,18 N/mm²		
18 %						

Schwellenpressung
Verteilung der Pressung auf die Brutto-Elementdicke zwischen den stehenden Außenlagen

N d	-27,42 kN	A comp	300 cm²		
			C24 (S10)		
		$f_{c,90,k}$	2,50 N/mm²		
		k_{mod}	0,80		
		γ_m	1,30 [DE]		
		$k_{c,90}$	1,00		
59 % $\sigma_{c,90,d}$	0,91 N/mm²	$k \cdot f_{c,90,d}$	1,54 N/mm²		

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

$w_{w,inst}$	0,00 mm	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm²
	#DIV/0!		

Nachweise im Brandfall

Außergewöhnliche Bemessungssituation

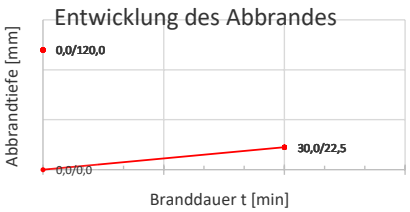
	qd	Zusammensetz	kmod	
q	12,58	gk +ψ₁·nk		
q · fb	15,73	gk +ψ₁·nk		0,72
w	0,00	ψ1·wk		

	N_{fi}	-15,73 kN			
	$M_{w,fi}$	0,00 kNm	$A_{eff,fi}$	126 cm²	
	$M_{Ne,fi}$	- kNm	$J_{eff,fi}$	937 cm4	
	$M_{ez,fi}$	-0,42 kNm	i_{fi}	2,72 cm	
	M_{fi}	-0,42 kNm	$W_{eff,fi}$	180 cm³	
			λ_{fi}	101	
			$\lambda_{rel,c,fi}$	1,65	
			k	1,92	
	$\gamma_{M,fi}$	1,00	$k_{c,y,fi}$	0,34	
	$k_{mod,fi}$	1,00	k_{fi}	1,15	
			$f_{c,0,fi}$	24,15 N/mm²	
15 %	$\sigma_{c,0,fi}$	1,25	$k_{c,y} \cdot f_{c,0,fi}$	8,29 N/mm²	
11 %	$\sigma_{m,y,d}$	2,31	$f_{m,y,fi}$	20,70 N/mm²	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Wände
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013

26 %



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.3 **Sturz IW OG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,28m
Bemessung für zweiseitig F30

Belastungen:

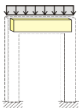
aus 1m Deckenstreifen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz [DE] DIN 1995-1-1:2013

Allgemeines

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Brand: R 30
Breitenrichtg. 2 beidseitig
Höhenrichtg. 1 einseitig

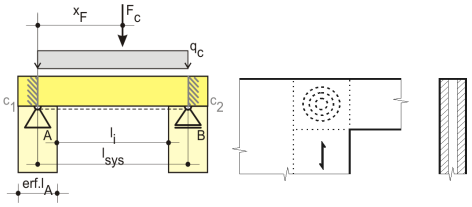


FFW SON Sturz IW EG final.mdat, 16.05.2023, F

System

l i	1,01	m	Lichte Weite
l sys	1,21	m	Achsmaß
l Kipp	0,20	m	Kipplänge
h w	2,60	m	Höhe der Wand bis zur Sturzachse (für Einspanngrad)

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]	Einzellast	Char.Wert [kN]	Lastkürzel	
g 0,k	0,09				
g 1,k	3,00	Position xF	0,51 m		
g k	3,09			G	Ständige Lasten
n k	4,00			NC	C: Personenansammlungen
s k				S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
w k				W	Windlasten



Einspannung bei den Auflagern

Einspanngrad:
(0% ... gelenkig, 100% Volleinspannung)
41%

Direkte Eingabe der Federsteifigkeiten
c_1 kNm/rad
c_2 kNm/rad

Enstpricht der Koppelung mit einem Stiel gleichen Querschnitts und der Höhe:
h' 2,600 E+00 m

kdef	0,60	
β 0	0,75	mm/min
β 1a	0,75	mm/min
β 1b	0,75	mm/min
ρ	480	kg/m³

Plattenaufbau

Hersteller: Binder
Typ: BBS XL
Element: 120 3s

Decklage vertikal

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120	3	C24

Sturz

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b_{eff} 4,00 cm
h 28,00 cm >>

2) Eingelegter Sturz
Stahlblech als Zwischenlage

2a) Binder BBS XL eingelegt '120 3s'
BBS Deckla ge
b_{eff} 4,00 cm
h 37,00 cm

2b) Balken eingelegt 'GL24h (BS11)'
Material: GL24h (BS11)
b 6,00 cm
h 30,00 cm

Maßgebend		
	29 %	29 %
Biegung	16 %	
Schub	29 %	
Kippen	16 %	
Gebrauchstauglichkeit	4 %	
Brand Biegung	17 %	
Brand Schub	13 %	
t,tor,d		29 %

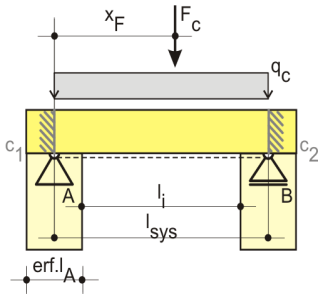
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

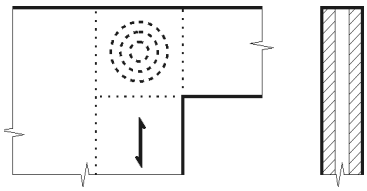
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Lichte Weite
l_i 1,01 m
Achsmaß (für die Berechnung verwendet)
l_{sys} 1,21 m

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b 4,00 cm
h 28,00 cm





Kombinationsbeiwerte			k_{mod} [-]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
NC	1,50	kurz	0,90	0,70	0,70	0,60
S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]			Einzellast	Char.Wert [kN]	
g 0,k	0,09	ρ k =	480 kg/m³			
g 1,k	3,00			Position x_F	0,51 m	
g k	3,09	G		G k	0,00	
n k	4,00	NC		N k	0,00	
s k	0,00	S2		S k	0,00	
w k	0,00	W		W k	0,00	

Federsteifigkeiten für die Einspannung bei den Auflagern

c_1	c_2	
1,013 E+03	1,013 E+03	kNm/rad

entsprechend einem Einspanngrad von: 41%

Brandanforderung R 30
Breitenrichtg. 2 -seitig
Höhenrichtg. 1 -seitig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Querschnitt

Binder - BBS XL - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	10,5	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	61,0	3 s	C24

Schnittgrößen

Tragfähigkeit

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	10,17	7,09	0,90	γ·g k + γ·n k

	q_d	F_d	$q_d + F_d$	
$M_{A,d}$	-0,510	0,000	-0,510	kNm
$M_{B,d}$	-0,510	0,000	-0,510	kNm
A_d	6,15	0,00	6,15	kN
B_d	6,15	0,00	6,15	kN
x_1	0,61			m
$M_{max,1}$	1,35	0,00	1,35	kNm
x_2	0,51			m
$M_{max,2}$	1,30	0,00	1,30	kNm
Q_{max}	6,15	0,00	6,15	kN

Gebrauchstauglichkeit:

Kombination			
w net,fin	q_k	8,78	(g 1,k +ψ₂·g k)·(1+kdef)
	F_k	0,00	()·(1+kdef)
w inst	q_k	7,09	g k + n k
	F_k	0,00	
w fin	q_k	10,38	g k·(1+kdef) + n k·(1+ψ₂·kdef)
	F_k	0,00	g k·(1+kdef)

	w_{fin}	$w_{Q,inst}$	$w_{fin} - w_{G,inst}$	
$M_{A,k}$	-0,44	-0,36	-0,52	
$M_{B,k}$	-0,44	-0,36	-0,52	
x_W	0,61	0,61	0,61	m
$EJ \cdot w_{max}$	0,16	0,13	0,19	kNm³
w_{max}	0,19	0,15	0,22	mm

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung

	M_d	1,35 kNm	$f_{m,k}$	24	N/mm²
	W_{eff}	523 cm³	γ M	1,3	[DE]
			k_{mod}	0,9	
			k_{sys}	1,00	(n = 1)
16%	$s_{m,y,d}$	2,58 N/mm²	$f_{m,y,d}$	16,62	N/mm²

Kippen

			E 0,05	10.000	N/mm²
			G 05	575	N/mm²
			λ rel,m	0,33	-
			k m	1,00	-
16%	σ m,y,d	2,58 N/mm²	k m · f m,y,d	16,62	N/mm²

Lasteinleitungslänge für die Schubübertragung in den Klebeflächen

	b 0,eff	8,00 cm			
	b 90,eff	4,00 cm			
	A d	6,15 kN	M d	-0,51	kNm
	Flächen	4,00 Stk.	f tor,k	2,50	N/mm²
	vorh. l_A	20,00 cm			
29%	τ tor,d	0,50 N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,d	21,97 kN/m			
	k mod	0,90			
	γ M	1,3 [DE]			

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	1.200 cm²	f V,k	3,50	N/mm²
8%	τ V,d	0,18 N/mm²	f V,d	2,42	N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)

	min (Ax,Ay)	400 cm²	f V,0,k	4,00	N/mm²
20%	τ V,0,d	0,55 N/mm²	f V,0,d	2,77	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen		
	n f	2		Kreuzungsfelder		
	M d	-0,51	kNm			
	a	120	mm	f tor,k	2,50	N/mm²
	aus n xy,d	0,27	N/mm²			
	aus M d	0,22	N/mm²			
29%	τ tor,d	0,50	N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Durchbiegung

4%						
	k_{def}	0,6				
	$E_{0,mean}$	12.000	N/mm²			
	Quasi-ständige Bemessungssituation					
				zul f	l / 250	
4%	w_{fin}	0,19	mm	w_{max}	4,84	mm
	Charakteristische Bemessungssituation					
				zul f	l / 300	
4%	$w_{Q,inst}$	0,15	mm	w_{max}	4,03	mm
				zul f	l / 200	
4%	w_{fin} - $w_{G,inst}$	0,22	mm	w_{max}	6,05	mm

Grenzzustände im Brandfall

Abbrandgeschwindigkeit					
		β 0	0,75	mm/min	
		β	0,75	mm/min	
Breite für Abbrand		b_{tot}	12	cm	
Grenzbreite		b_{min}	12,5	cm	
Abbrandtiefe		d_{ef}	5,9	cm	
Restquerschnitt nach Abbrand					
		$b_{eff,fi}$	2,10	cm	
		h_{fi}	22,10	cm	

Biegespannung Brand

	q fi,d	5,89	g k +ψ₁·n k			
	η fi	0,58				
	M fi,d	0,78	kNm			
	W eff	171	cm³	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
				k l	1	
				k fi	1,15	
17%	σ m,y,d	4,57	N/mm²	f m,y,d	27,60	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,fi,d	12,72	kN/m			
	k mod	1,00				
	γ M	1,00	mm	k fi	1,15	

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	610	cm²	f V,k	3,50	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

5%	τ V,d	0,21	N/mm²	f V,fi,d	4,03 N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

	Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)				
	min (Ax,Ay)	210	cm²	f V,0,k	4,00 N/mm²
13%	τ V,0,d	0,61	N/mm²	f V,0,fi,d	4,60 N/mm²

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen	
	n f	2		Kreuzungsfelder	
	M d	-0,30	kNm		
	a	120	mm	f tor,k	2,50 N/mm²
	aus n xy,fi,d	0,16	N/mm²		
	aus M fi,d	0,13	N/mm²		
10%	τ tor,d	0,29	N/mm²	f tor,fi,d	2,88 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

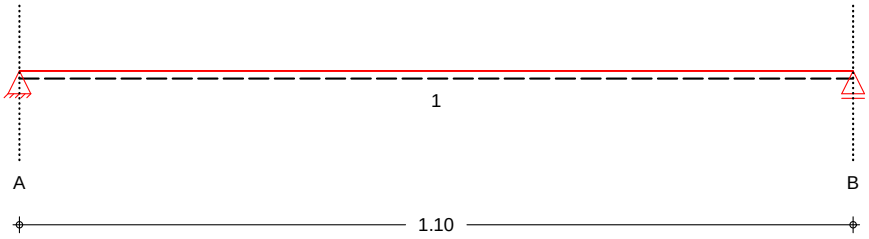
Pos. 4.4 **eingelegter Sturz IW EG**

Querschnitt gewählt: 12/28, GL24c

Anschluß an Wände: siehe Detail 4.4.1

System: Holz-Einfeldträger

M 1:10



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.10	1.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.10	10.00	starr	frei

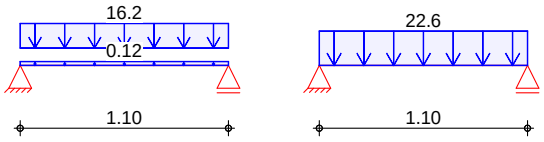
Material: *kombiniertes Brettschichtholz GL24c*

Querschnitt: b/h = 12/28 cm

Belastungen: Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung: Gleichlasten

		Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*		1	Eigengew	0.00	1.10		0.12
	(a)	1		0.00	1.10		16.19
Einw. *Qk.N*	(a)	1		0.00	1.10		22.62

(a) aus Pos. '3.3.0', Lager 'B' (Seite 189)

Kombinationen: Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
	8		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)

ku : kurz

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

Materialien

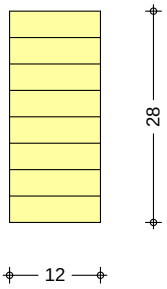
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
				[N/mm²]		
BSH GL24c	24.0	14.0	21.0	2.4	2.2	11600

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
12.0	28.0	336.0	21952.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



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

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit
Abs. 6.1

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.55	3	0.90	8.46	5.40	16.62	0.32*

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.31	3	0.90	13.24	0.52	1.52	0.34*
	0.79	3	0.90	-13.24	0.52	1.52	0.34

Stabilität Nachweis der Stabilität
Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.10	1.10

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	3	0.90	30.77	156.0	1.75	1.97	2.91	0.68
Auflager B	3	0.90	30.77	156.0	1.75	1.97	2.91	0.68

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Verformungen Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 1.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.55	6	w_{inst}	0.3	l/300=	3.7	0.08
	0.55	8	w_{fin}	0.4	l/200=	5.5	0.08

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	8.97	8.97
	B	8.97	8.97
Einw. *Qk.N*	A	12.44	12.44
	B	12.44	12.44

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *3*	A	30.77
	B	30.77

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

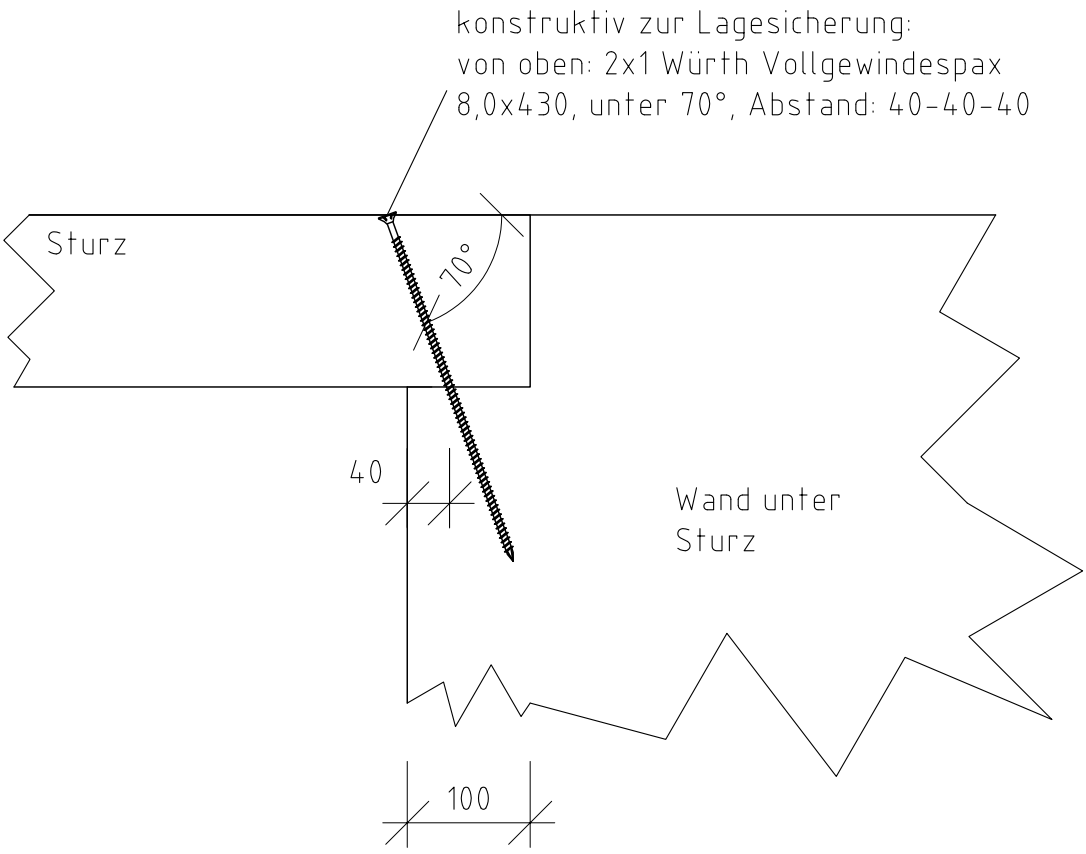
Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.55	OK	0.32
Querkraft	Feld 1	0.31	OK	0.34
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.68

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.55	OK	0.08
Enddurchbiegung	Feld 1	0.55	OK	0.08

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.4.1 Detail Anschluß Sturz an Wand



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.5 **Sturz AW EG**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen vertikal
in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,19m
Bemessung für einseitig F30

Belastungen:

aus 1m Deckenstreifen

!!!Achtung!!!!

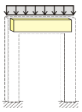
Die wandintegrierten Stürze in den EG AW sind nur konstruktiv und tragen sich selbst. Die Decke über dem EG ist im Bereich der Fenster nach oben in die Wandbrüstung abzuhängen - siehe hierzu Detail 3.1.1

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz [DE] DIN 1995-1-1:2013

Allgemeines

Nutzungsklasse: 1
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen
Brand: R 30
Breitenrichtg. 1 einseitig
Höhenrichtg. 1 einseitig

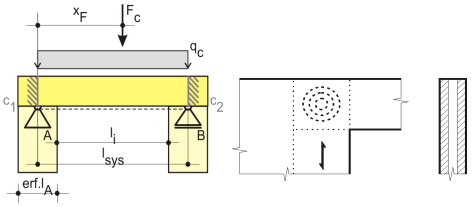


FFW SON Sturz AW EG finalmdat, 16.05.2025, F

System

l i	1,39	m	Lichte Weite
l sys	1,59	m	Achsmaß
l Kipp	0,20	m	Kipplänge
h w	2,15	m	Höhe der Wand bis zur Sturzachse (für Einspanngrad)

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]	Einzellast	Char.Wert [kN]	Lastkürzel	
g 0,k	0,09				
g 1,k	2,70	Position xF	0,51 m		
g k	2,79			G	Ständige Lasten
n k	3,80			NC	C: Personenansammlungen
s k				S2	Orte unter 1000 m Seehöhe
w k				W	Windlasten



Einspannung bei den Auflagern

Einspanngrad:
(0% ... gelenkig, 100% Volleinspannung)
53%

Direkte Eingabe der Federsteifigkeiten
c_1 kNm/rad
c_2 kNm/rad

Enstpricht der Koppelung mit einem Stiel gleichen Querschnitts und der Höhe:
h' 2,150 E+00 m

kdef	0,60	
β 0	0,75	mm/min
β 1a	0,75	mm/min
β 1b	0,75	mm/min
ρ	480	kg/m³

Plattenaufbau

Hersteller: Binder
Typ: BBS XL
Element: 120 3s

Decklage vertikal

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120	3	C24

Sturz

◉ **1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'**
b_{eff} 4,00 cm
h 19,00 cm >>

2) Eingelegter Sturz
☐ Stahlblech als Zwischenlage

○ **2a) Binder BBS XL eingelegt '120 3s'**
BBS ☐ Deckla ge
b_{eff} 4,00 cm
h 37,00 cm

○ **2b) Balken eingelegt 'GL24h (BS11)'**
Material: GL24h (BS11)
b 6,00 cm
h 30,00 cm

Maßgebend	81 %	81 %
Biegung	49 %	
Schub	81 %	
Kippen	49 %	
Gebrauchstauglichkeit	22 %	
Brand Biegung	19 %	
Brand Schub	28 %	
τ tor,d		81 %

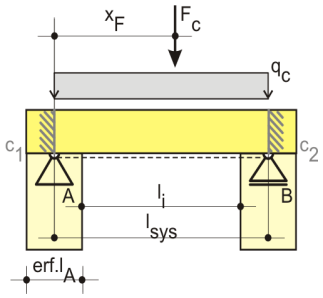
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

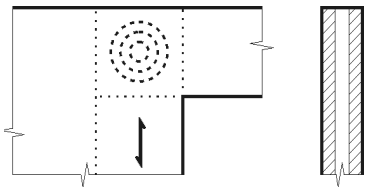
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

System

Lichte Weite
l_i 1,39 m
Achsmaß (für die Berechnung verwendet)
l_{sys} 1,59 m

1) Binder BBS XL durchgehend '120 3s'
b 4,00 cm
h 19,00 cm





Kombinationsbeiwerte			k_{mod} [-]	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
NC	1,50	kurz	0,90	0,70	0,70	0,60
S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Gleichlast	Char.Wert [kN/m]			Einzellast	Char.Wert [kN]	
g 0,k	0,09	ρ k =	480 kg/m³			
g 1,k	2,70			Position x_F	0,51 m	
g k	2,79	G		G k	0,00	
n k	3,80	NC		N k	0,00	
s k	0,00	S2		S k	0,00	
w k	0,00	W		W k	0,00	

Federsteifigkeiten für die Einspannung bei den Auflagern

c_1	c_2	
3,828 E+02	3,828 E+02	kNm/rad

entsprechend einem Einspanngrad von: 53%

Brandanforderung R 30
Breitenrichtg. 1 -seitig
Höhenrichtg. 1 -seitig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Querschnitt

Binder - BBS XL - 120 3s

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	10,5	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	90,5	3 s	C24

Schnittgrößen

Tragfähigkeit

	d	k	kmod	
F	0,00	0,00	0,60	
q	9,46	6,59	0,90	γ·g k + γ·n k

	q_d	F_d	$q_d + F_d$	
$M_{A,d}$	-1,048	0,000	-1,048	kNm
$M_{B,d}$	-1,048	0,000	-1,048	kNm
A_d	7,52	0,00	7,52	kN
B_d	7,52	0,00	7,52	kN
x_1	0,80			m
$M_{max,1}$	1,94	0,00	1,94	kNm
x_2	0,51			m
$M_{max,2}$	1,54	0,00	1,54	kNm
Q_{max}	7,52	0,00	7,52	kN

Gebrauchstauglichkeit:

Kombination			
w net,fin	q_k	8,11	(g 1,k +ψ₂·g k)·(1+kdef)
	F_k	0,00	()·(1+kdef)
w inst	q_k	6,59	g k + n k
	F_k	0,00	
w fin	q_k	9,63	g k·(1+kdef) + n k·(1+ψ₂·kdef)
	F_k	0,00	g k·(1+kdef)

	w_{fin}	$w_{Q,inst}$	$w_{fin} - w_{G,inst}$	
$M_{A,k}$	-0,90	-0,73	-1,07	
$M_{B,k}$	-0,90	-0,73	-1,07	
x_W	0,80	0,80	0,80	m
$EJ \cdot w_{max}$	0,39	0,32	0,46	kNm³
w_{max}	1,42	1,16	1,69	mm

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung

	M_d	1,94 kNm	$f_{m,k}$	24	N/mm²
	W_{eff}	241 cm³	γ M	1,3	[DE]
			k_{mod}	0,9	
			k_{sys}	1,00	(n = 1)
49%	$s_{m,y,d}$	8,07 N/mm²	$f_{m,y,d}$	16,62	N/mm²

Kippen

			E 0,05	10.000	N/mm²
			G 05	575	N/mm²
			λ rel,m	0,28	-
			k m	1,00	-
49%	σ m,y,d	8,07 N/mm²	k m · f m,y,d	16,62	N/mm²

Lasteinleitungslänge für die Schubübertragung in den Klebeflächen

	b 0,eff	8,00 cm			
	b 90,eff	4,00 cm			
	A d	7,52 kN	M d	-1,05	kNm
	Flächen	2,00 Stk.	f tor,k	2,50	N/mm²
	vorh. l_A	20,00 cm			
81%	τ tor,d	1,40 N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,d	39,59 kN/m			
	k mod	0,90			
	γ M	1,3 [DE]			

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	1.200 cm²	f V,k	3,50	N/mm²
14%	τ V,d	0,33 N/mm²	f V,d	2,42	N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)

	min (Ax,Ay)	400 cm²	f V,0,k	4,00	N/mm²
36%	τ V,0,d	0,99 N/mm²	f V,0,d	2,77	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen		
	n f	1		Kreuzungsfelder		
	M d	-1,05	kNm			
	a	120	mm	f tor,k	2,50	N/mm²
	aus n xy,d	0,49	N/mm²			
	aus M d	0,91	N/mm²			
81%	τ tor,d	1,40	N/mm²	f tor,d	1,73	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Durchbiegung

22%						
	k_{def}	0,6				
	$E_{0,mean}$	12.000	N/mm²			
	Quasi-ständige Bemessungssituation					
				zul f	l / 250	
22%	w_{fin}	1,42	mm	w_{max}	6,36	mm
	Charakteristische Bemessungssituation					
				zul f	l / 300	
22%	$w_{Q,inst}$	1,16	mm	w_{max}	5,30	mm
				zul f	l / 200	
21%	w_{fin} - $w_{G,inst}$	1,69	mm	w_{max}	7,95	mm

Grenzzustände im Brandfall

Abbrandgeschwindigkeit					
		β 0	0,75	mm/min	
		β	0,75	mm/min	
Breite für Abbrand		b_{tot}	12	cm	
Grenzbreite		b_{min}	12,5	cm	
Abbrandtiefe		d_{ef}	2,95	cm	
Restquerschnitt nach Abbrand					
		$b_{eff,fi}$	5,05	cm	
		h_{fi}	16,05	cm	

Biegespannung Brand

	q fi,d	5,45	g k +ψ₁·n k			
	η fi	0,58				
	M fi,d	1,12	kNm			
	W eff	217	cm³	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
				k l	1	
				k fi	1,15	
19%	σ m,y,d	5,16	N/mm²	f m,y,d	27,60	N/mm²

Schubkraft pro Laufmeter

	n xy,fi,d	22,79	kN/m			
	k mod	1,00				
	γ M	1,00	mm	k fi	1,15	

Abscheren Brutto-Querschnitt

	A brutto	905	cm²	f V,k	3,50	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Sturz "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"
[DE] DIN 1995-1-1:2013

6%	τ V,d	0,25	N/mm²	f V,fi,d	4,03 N/mm²

Abscheren einzelner Brettlagen

	Gleichmäßige Aufteilung auf die Lagen (Modell laut Zulassungen)				
	min (Ax,Ay)	400	cm²	f V,0,k	4,00 N/mm²
12%	τ V,0,d	0,57	N/mm²	f V,0,fi,d	4,60 N/mm²

Torsionsschubspannungen in den Kreuzungsflächen

	n	3		Orthogonale Lagen	
	n f	1		Kreuzungsfelder	
	M d	-0,60	kNm		
	a	120	mm	f tor,k	2,50 N/mm²
	aus n xy,fi,d	0,28	N/mm²		
	aus M fi,d	0,52	N/mm²		
28%	τ tor,d	0,81	N/mm²	f tor,fi,d	2,88 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

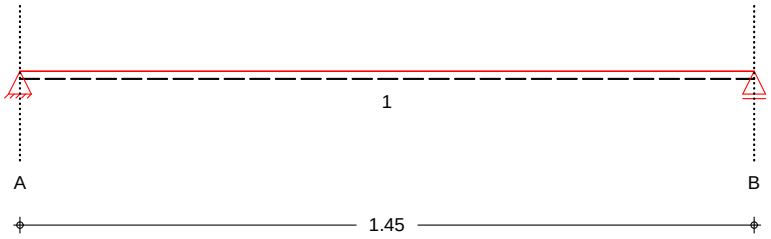
Pos. 4.6 **eingelegter Sturz AW EG**

Querschnitt gewählt: 12/19, C24 (Sonderquerschnitt abhobeln)

Anschluß an Wände: siehe Detail 4.4.1

System: Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.45	1.45	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.45	10.00	starr	frei

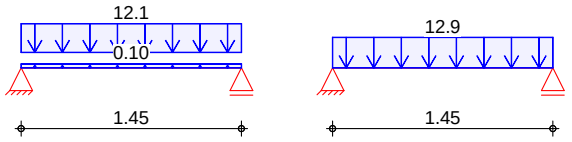
Material: *Nadelholz C24*

Querschnitt: b/h = 12/19 cm

Belastungen: Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung: Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	1.45		0.10
(a)	1		0.00	1.45		12.14
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	1.45		12.87

(a) aus Pos. '3.4.0', Lager 'C' (Seite 197)

Kombinationen: Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	3	ku	1.35*Gk +1.50*Qk.N (1)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
selten	6		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)
	8		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1)

ku : kurz

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

Materialien

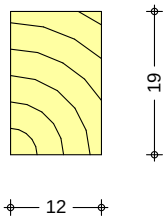
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
				[N/mm²]		
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
12.0	19.0	228.0	6859.0

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.45 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.73	3	0.90	9.41	13.04	16.62	0.78*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	0.22	3	0.90	17.97	2.36	2.77	0.85*
	1.23	3	0.90	-17.97	2.36	2.77	0.85

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.45	1.45

Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	3	0.90	25.97	156.0	1.50	1.66	2.60	0.64
Auflager B	3	0.90	25.97	156.0	1.50	1.66	2.60	0.64

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Verformungen Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 1.45 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.73	6	w_{inst}	1.9	l/300=	4.8	0.40
	0.73	8	w_{fin}	2.8	l/200=	7.3	0.39

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	8.87	8.87
	B	8.87	8.87
Einw. *Qk.N*	A	9.33	9.33
	B	9.33	9.33

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *3*	A	25.97
	B	25.97

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.73	OK	0.78
Querkraft	Feld 1	0.22	OK	0.85
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.64

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.73	OK	0.40
Enddurchbiegung	Feld 1	0.73	OK	0.39

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.7 **Tragstütze EG**

Querschnitt gewählt: 20/20; C24

Anschluß an Decke (Kopfbereich): **siehe Detail 2.5.1**

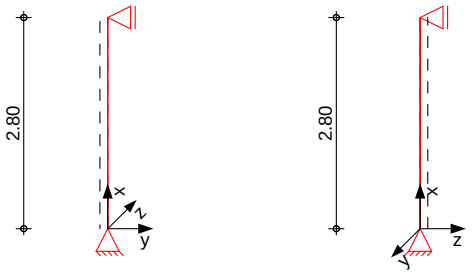
Anschluß an Bodenplatte (Fußbereich): **siehe Detail 4.7.1**

Anschluß an Wände: **siehe Detail 4.7.2**

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

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
2.80	NH C24	20/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

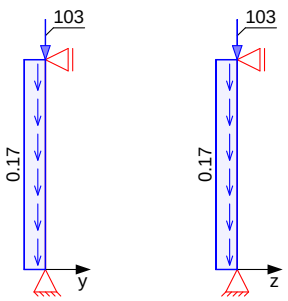
Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99
	Qk.S (min/max Werte)
	Qk.S.A Fall (i)

Belastungen — Belastungen auf das System

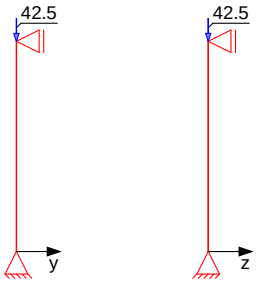
Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk

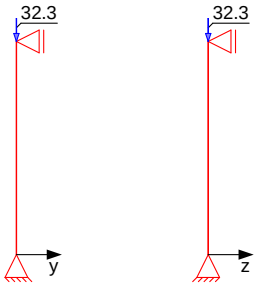


mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.N



Qk.S.A



Streckenlasten in x-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*				
Eigengew	0.00	2.80		0.17

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

Komm.		a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	2.80	103.46	0.0	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	2.80	42.53	0.0	0.0
Einw. *Qk.S.A*	(a)	2.80	32.25	0.0	0.0

(a) aus Pos. '1.5', Lager 'B' (Seite 67)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
5	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
12		1.00*Gk	+0.30*Qk.N	

ständig/vorüberg.
Brand

ku : kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]
Komb. *5 (GK)*	2.80	232.71*
	0.00	233.34*
Komb. *12 (AK)*	2.80	116.22*
	0.00	116.69*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

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

Querschnitt

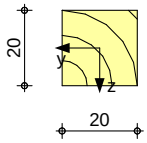
Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	20.0	20.0	400	13333	13333

RE : Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

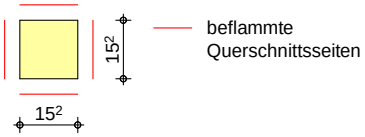
Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]	$I_{z,r}$ [cm⁴]
0.80	15.2	15.2	60.8	231.0	4448.3	4448.3

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:20



Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 2.80 m, $k_{c,y}$ = 0.81, $k_{c,z}$ = 0.81, k_{crit} = 1.00)						
0.00	5	0.90	233.34	5.83	14.54	
			M_{yd} 0.00	$\sigma_{my,d}$ 0.00	$f_{my,d}$ 0.00	
			M_{zd} 0.00	$\sigma_{mz,d}$ 0.00	$f_{mz,d}$ 0.00	0.49

Stabilität Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
2.80	2.80	2.80	2.80

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (Brand) Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung
Abs. 6.1 Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod,fi}$	$N_{d,fi}$ $M_{yd,fi}$ $M_{zd,fi}$	$\sigma_{0,d,fi}$ $\sigma_{my,d,fi}$ $\sigma_{mz,d,fi}$	$f_{0,d,fi}$ $f_{my,d,fi}$ $f_{mz,d,fi}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
(L = 2.80 m, $k_{c,y}$ = 0.69, $k_{c,z}$ = 0.69, k_{crit} = 1.00)						
0.00	12	0.79	116.69	5.05	20.72	
		0.87	0.00	0.00	0.00	
		0.87	0.00	0.00	0.00	0.35

Stabilität
Abs. 6.3 Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	2.80	2.80	2.80	2.80

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	103.93	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	42.53	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.S.A*	A	32.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

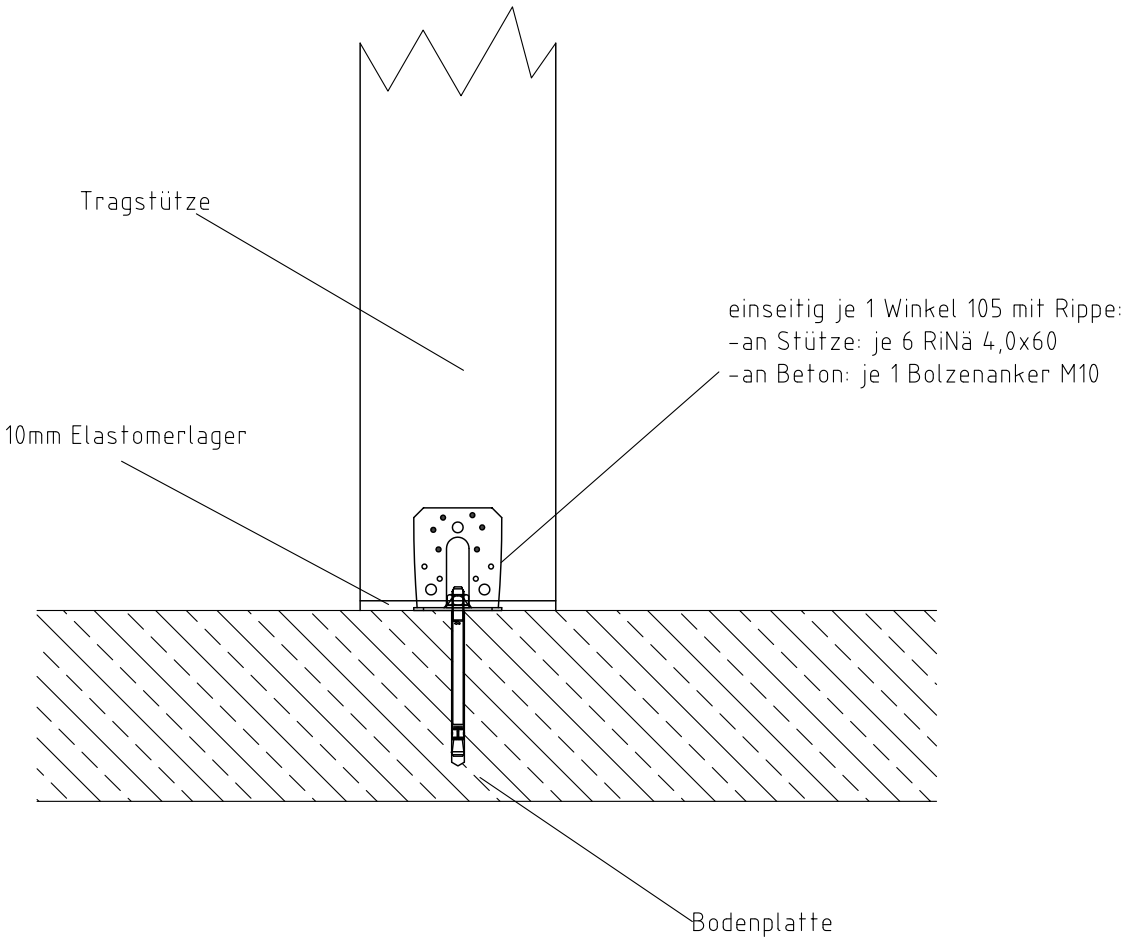
Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.49

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.35

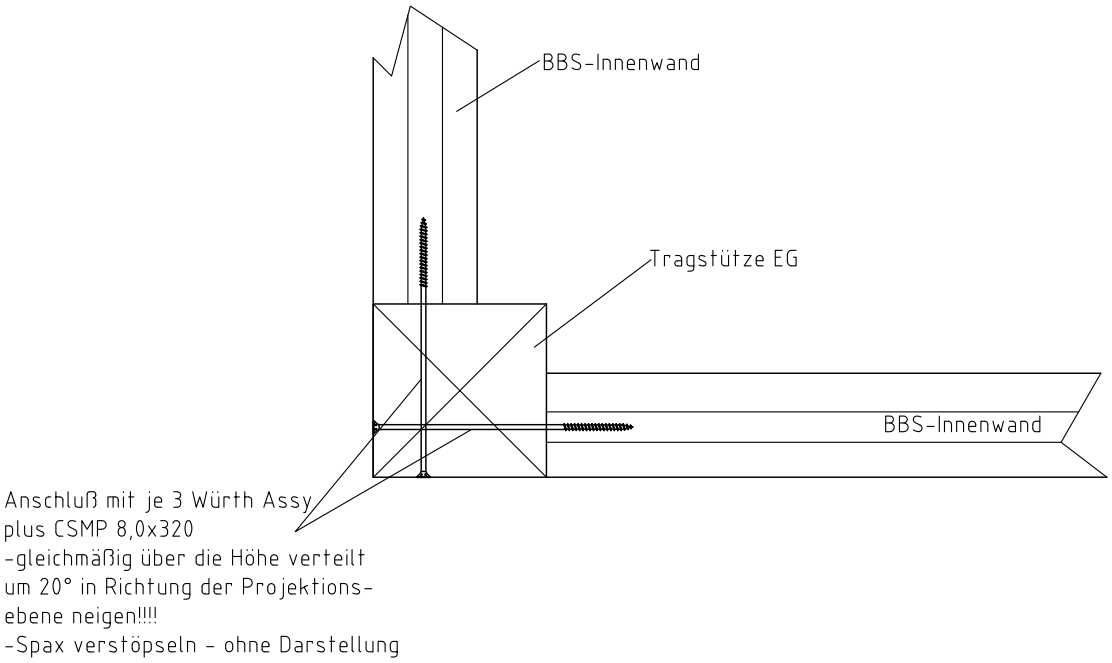
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.7.1 Detail Anschluß Stütze an Bodenplatte



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.7.2 Detail Anschluß Stütze an Wände



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position 4.8: Aussteifungssystem Wände Erdgeschoß

Die Aussteifung des Obergeschosses erfolgt durch:
Außenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen vertikal

Innenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen vertikal

Bei der Bemessung der OG-Aussteifung wird die Trennwand zwischen Sozialbereich und Fahrzeughalle nur zur Hälfte angesetzt. Die andere Hälfte wird zur Aussteifung der Fahrzeughalle dazu gerechnet.

Ausführung:

- Öffnungselemente werden auf der sicheren Seite liegend bei der folgenden Bemessung vernachlässigt

Verbindungen:

Eckverbindung
- siehe Detail 4.8.5

zugfeste Verbindung der EG-Innenwände auf der Bodenplatte:
-siehe Detail 4.8.6

schubfeste Verbindung der EG-Innenwände auf der Bodenplatte:
-siehe Detail 4.8.7

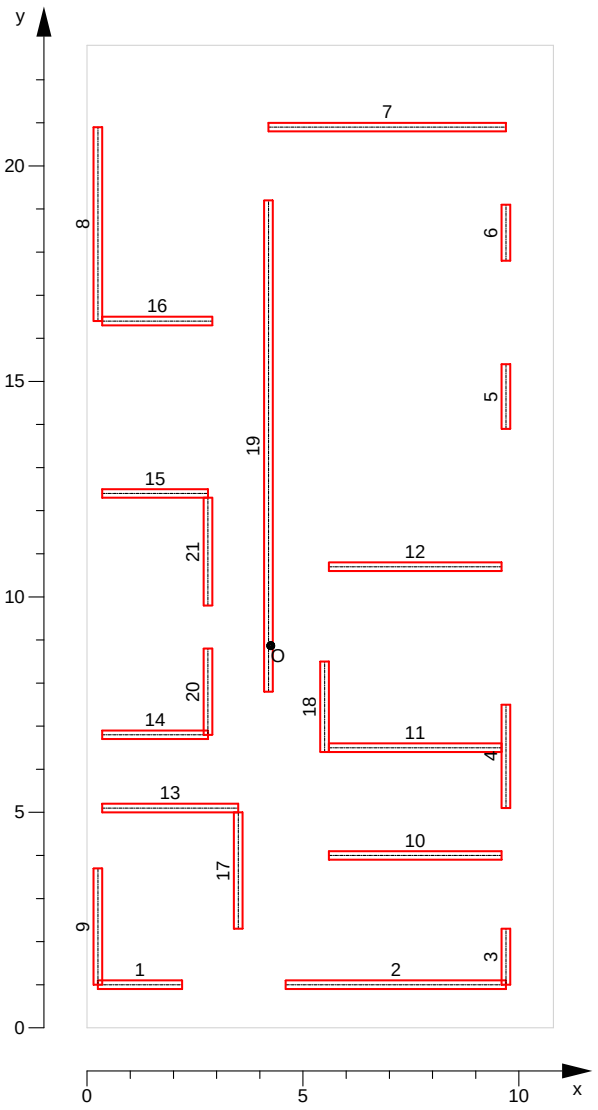
schubfeste Verbindung der EG-Außenwände auf der Aufkantung:
-siehe Detail 4.8.8

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.0 Aussteifungssystem EG

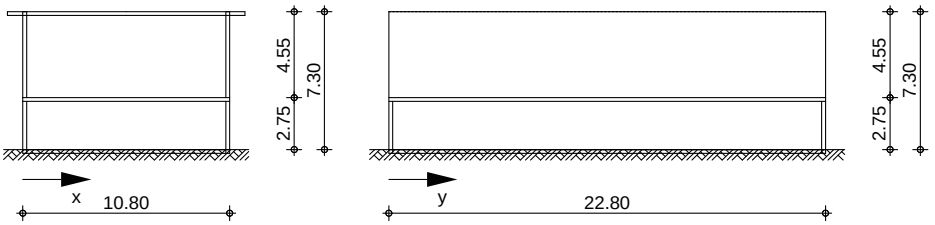
System
M 1:175

Holz-Aussteifungssystem



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite	B =	10.80	m
	Gebäudelänge	L =	22.80	m
	Geschosshöhe	H_G =	2.75	m
	Abstand zur Geländeoberkante	h_{GOK} =	0.00	m
	Dachneigung	δ =	0.00	°
	Drempelhöhe	h_D =	4.55	m

M 1:395



Aussteifungselem.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandnr. [-]	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	Länge [m]
1	0.25	1.00	2.20	1.00	1.95
2	4.60	1.00	9.70	1.00	5.10
3	9.70	1.00	9.70	2.30	1.30
4	9.70	5.10	9.70	7.50	2.40
5	9.70	13.90	9.70	15.40	1.50
6	9.70	17.80	9.70	19.10	1.30
7	4.20	20.90	9.70	20.90	5.50
8	0.25	16.40	0.25	20.90	4.50
9	0.25	1.00	0.25	3.70	2.70
10	5.60	4.00	9.60	4.00	4.00
11	5.60	6.50	9.60	6.50	4.00
12	5.60	10.70	9.60	10.70	4.00
13	0.35	5.10	3.50	5.10	3.15
14	0.35	6.80	2.80	6.80	2.45
15	0.35	12.40	2.80	12.40	2.45
16	0.35	16.40	2.90	16.40	2.55
17	3.50	2.30	3.50	5.00	2.70
18	5.50	6.40	5.50	8.50	2.10
19	4.20	7.80	4.20	19.20	11.40
20	2.80	6.80	2.80	8.80	2.00
21	2.80	9.80	2.80	12.30	2.50

Drehpolkoordinaten

O_x [m]	O_y [m]
4.25	8.87

<u>Einwirkungen</u>

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Windlasten LG 98

Qk.W (min/max Werte)

Qk.W.00Z Anströmrichtung = 0°; zentrisch

Qk.W.00N Anströmrichtung = 0°; neg. Ausmitte

Qk.W.00P Anströmrichtung = 0°; pos. Ausmitte

Qk.W.90Z Anströmrichtung = 90°; zentrisch

Qk.W.90N Anströmrichtung = 90°; neg. Ausmitte

Qk.W.90P Anströmrichtung = 90°; pos. Ausmitte

<u>Belastungen</u>

Wind 0°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Windzone 1, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck im Regelfall

Basiswindgeschwindigkeit $v_{b,0}$ = 22.50 m/s

Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0.32 kN/m²

Geschwindigkeitsdruck $q(h)$ = 0.48 kN/m²

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b

Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)

Anströmrichtung θ = 0 °

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	22.80	5.92	0.76	0.37
E(h)	22.80	5.92	-0.41	-0.20
F	10.05	0.00	-2.00	-0.97
G	12.75	0.00	-1.20	-0.58
H	22.80	0.00	-0.70	-0.34
I	22.80	0.00	0.10	0.05
J	22.80	0.00	0.20	0.10

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkung Qk.W.00Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
11.40	76.56	-	-

Einwirkung Qk.W.00N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
9.58	51.80	-	-

Einwirkung Qk.W.00P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
13.22	51.80	-	-

Wind 90°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Windzone 1, Binnenland
Geschwindigkeitsdruck im Regelfall

Basiswindgeschwindigkeit	$\upsilon_{b,0}$ =	22.50	m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	$q_{b,0}$ =	0.32	kN/m²
Geschwindigkeitsdruck	q(h) =	0.48	kN/m²

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)
Anströmrichtung θ = 90 °

Wind auf den Giebel

Windangriffsfläche	links =	0.00	m²
Windangriffsfläche	rechts =	0.00	m²

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	10.80	5.92	0.71	0.34
E(h)	10.80	5.92	-0.32	-0.15

Einwirkung Qk.W.90Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	5.40	31.85

Einwirkung Qk.W.90N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	4.45	20.86

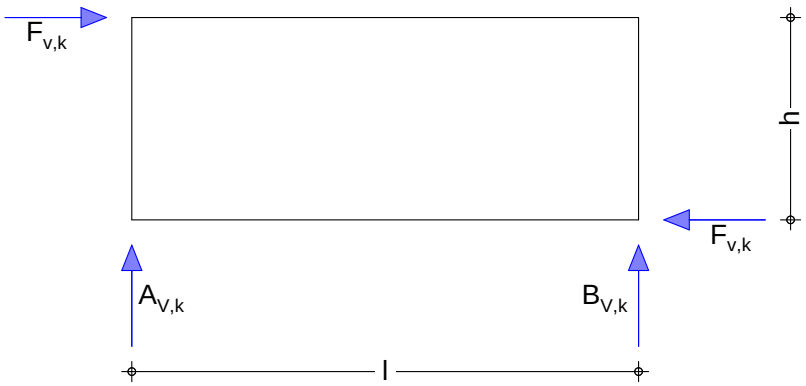
Einwirkung Qk.W.90P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	6.35	20.86

Char. Schnittgrößen

Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Zusammenfassung

maßgebende Belastungen je Wand

Nr. [-]	EW [-]	$F_{v,k}$ [kN]	Av/Bv [kN]	l [m]	$s_{v,0,k}$ [N/mm]
1	Qk.W.00Z	-2.70	-3.80	1.95	1.38
2	Qk.W.00Z	-7.05	-3.80	5.10	1.38
3	Qk.W.90Z	-1.34	-2.83	1.30	1.03
4	Qk.W.90Z	-2.47	-2.83	2.40	1.03
5	Qk.W.90Z	-1.54	-2.83	1.50	1.03
6	Qk.W.90Z	-1.34	-2.83	1.30	1.03
7	Qk.W.00Z	-18.67	-9.34	5.50	3.39
8	Qk.W.90Z	-3.82	-2.34	4.50	0.85
9	Qk.W.90Z	-2.29	-2.34	2.70	0.85
10	Qk.W.00Z	-6.74	-4.64	4.00	1.69
11	Qk.W.00Z	-7.75	-5.33	4.00	1.94
12	Qk.W.00Z	-9.45	-6.50	4.00	2.36
13	Qk.W.00Z	-5.66	-4.94	3.15	1.80
14	Qk.W.00Z	-4.82	-5.41	2.45	1.97
15	Qk.W.00Z	-6.21	-6.97	2.45	2.54
16	Qk.W.00Z	-7.50	-8.08	2.55	2.94
17	Qk.W.90Z	-2.46	-2.51	2.70	0.91
18	Qk.W.90Z	-1.99	-2.61	2.10	0.95
19	Qk.W.90Z	-10.54	-2.54	11.40	0.92
20	Qk.W.90Z	-1.80	-2.47	2.00	0.90
21	Qk.W.90Z	-2.25	-2.47	2.50	0.90

$s_{v,0,k}$: Schubfluss parallel zu den Rippen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.1 **Außenwandscheibe Giebel EG**

maßgebende Wand = Wand 1 - siehe POS 4.8.0

<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

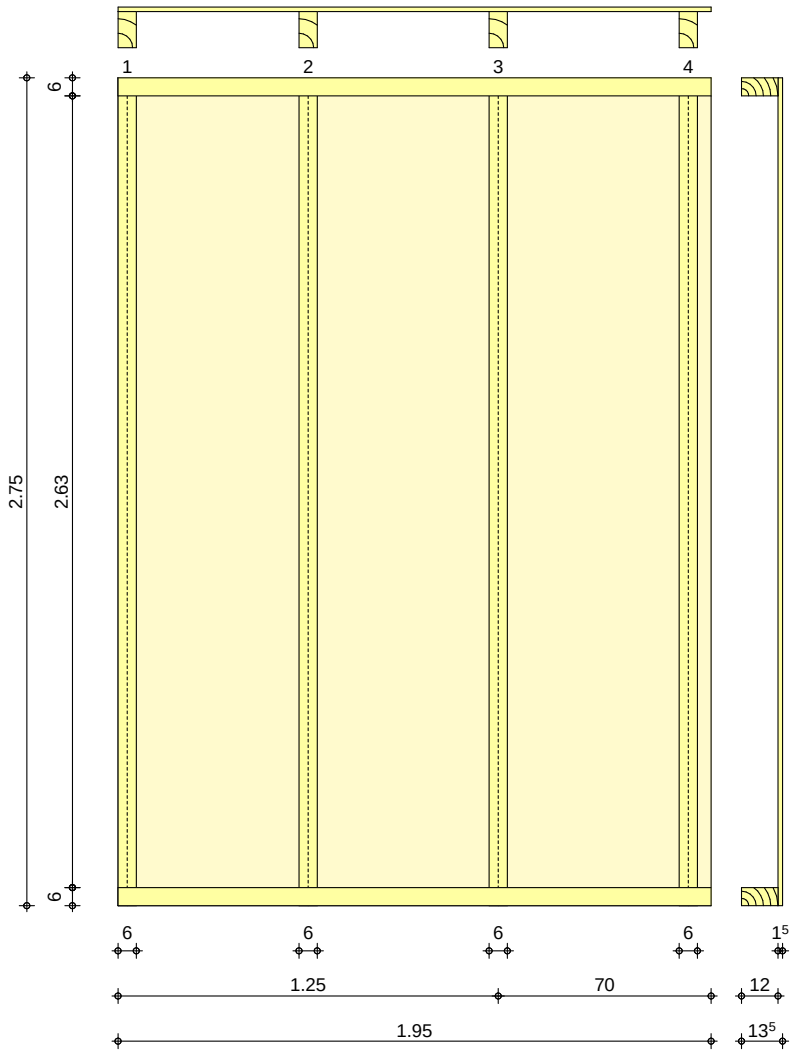
Auflast:

Wandeigenlast: 6m (Höhe) x 0,85 kN/m²	**= 5,0 kN/m**
Wandeigenlast Attika: 1,3m (Höhe) x 0,55 kN/m²	**= 0,5 kN/m**
Eigenlast aus 0,5m Dachstreifen über OG	**= 1,4 kN/m**
Eigenlast aus 0,5m Deckenstreifen über EG	**= 1,3 kN/m**

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandabmessungen

Wandlänge	l =	1.95	m
Wandhöhe	h_W =	2.75	m
Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_v [mm]
Klammer			
einseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Gleichlast	5.50				
	2.70				

Einwirkung Qk.W

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-2.70			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-2.58			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-1.07			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.29			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.03			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.35			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Lage

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
19	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.00Z
41		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
50		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
2	0.00
3	-4.04
19	4.04

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	3.46	0.00	0.00
2		6.92	0.00	0.00
4		3.46	0.00	0.00
1	2	3.46	0.26	0.18
2		6.92	0.52	0.35
4		3.46	0.26	0.18
1	3	9.16	0.00	0.00
2		6.92	0.00	0.00
4		-2.24	0.00	0.00
1	19	-2.24	0.00	0.00
2		6.92	0.00	0.00
4		9.16	0.00	0.00

Mat./Querschnitt
Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG	EI_{ef} =	4682	kNm²
im GZT	EI_{ef} =	2543	kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	-4.04	-2.07	5.56	0.37
2[1]	3	1.00	-4.04	-2.07	5.56	0.37
4	3	1.00	-4.04	-2.07	5.56	0.37

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	9.16	108	1.25	1.92	0.35
2[1]	1	0.60	6.92	144	1.25	1.15	0.33
4	19	1.00	9.16	108	1.25	1.92	0.35

Normal- u. Biegesp.
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ / M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	9.16	1.27	0.46	16.15	0.17
			0.00	0.00		18.46	
2[1]	2	1.00	6.92	0.96	0.46	16.15	0.26
			0.35	2.46		18.46	
4	19	1.00	9.16	1.27	0.46	16.15	0.17
			0.00	0.00		18.46	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-4.04	367	11.0	27.5	0.40

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	50	14.39	0.00	4.04	1.49
4	41	14.39	0.00	-4.04	1.49

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-2.70	4.0	18.3	0.22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.37
Schwellenpressung	OK	0.35
Normal- und Biegespannung	OK	0.26
Verformungen	OK	0.40

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.22

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.2 **Außenwandscheibe Traufe EG**

maßgebende Wand = Wand 3 - siehe POS 4.8.0

<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

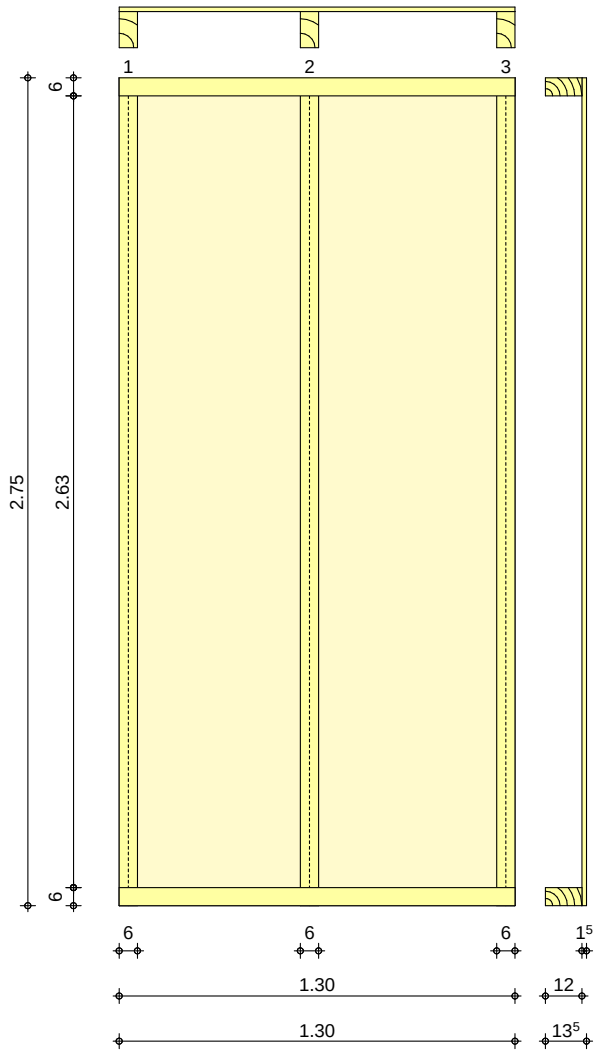
Auflast:

Wandeigenlast: 6m (Höhe) x 0,85 kN/m²	**= 5,0 kN/m**
Wandeigenlast Attika: 1,3m (Höhe) x 0,55 kN/m²	**= 0,5 kN/m**
Eigenlast aus 1.2.0, Auflager C	**= 3,5 kN/m**
Eigenlast aus 3.3.0, Auflager C	**= 3,5 kN/m**

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandabmessungen

Wandlänge	l =	1.30	m
Wandhöhe	h_W =	2.75	m
Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3			
einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_v [mm]
Klammer			
einseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Gleichlast	5.50				
	7.00				

Einwirkung Qk.W

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		0.72			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		0.14			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		0.83			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-1.34			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.80			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart [-]	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-0.95			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.		
1	st	1.35*Gk
6	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.90Z

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Lage

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
25	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.90Z
44		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
56		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.90Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
6	-2.01
25	2.01

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	5.27	0.00	0.00
2		10.97	0.00	0.00
3		5.70	0.00	0.00
1	6	9.52	0.00	0.00
2		10.97	0.00	0.00
3		1.45	0.00	0.00
1	25	1.03	0.00	0.00
2		10.97	0.00	0.00
3		9.94	0.00	0.00

Mat./Querschnitt
Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 2312 kNm²
im GZT EI_{ef} = 1250 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	6	1.00	-2.01	-1.54	5.26	0.29
2[1]	6	1.00	-2.01	-1.54	5.26	0.29
3	6	1.00	-2.01	-1.54	5.26	0.29

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	6	1.00	9.52	108	1.25	1.92	0.37
2[1]	1	0.60	10.97	144	1.25	1.15	0.53
3	25	1.00	9.94	108	1.25	1.92	0.38

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	6	1.00	9.52	1.32	0.46	16.15	0.18
2[1]	1	0.60	10.97	1.52	0.46	9.69	0.35
3	25	1.00	9.94	1.38	0.46	16.15	0.19

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
6	-2.01	180	11.1	27.5	0.40

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	56	14.63	0.00	2.01	3.06
3	44	14.63	0.00	-2.01	3.06

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
6	-1.34	4.0	18.3	0.22

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.29
Schwellenpressung	OK	0.53
Normalspannung	OK	0.35
Verformungen	OK	0.40

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.22

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.3 **Innenwandscheibe parallel zum Giebel EG**

maßgebende Wand = Wand 15 - siehe POS 4.8.0

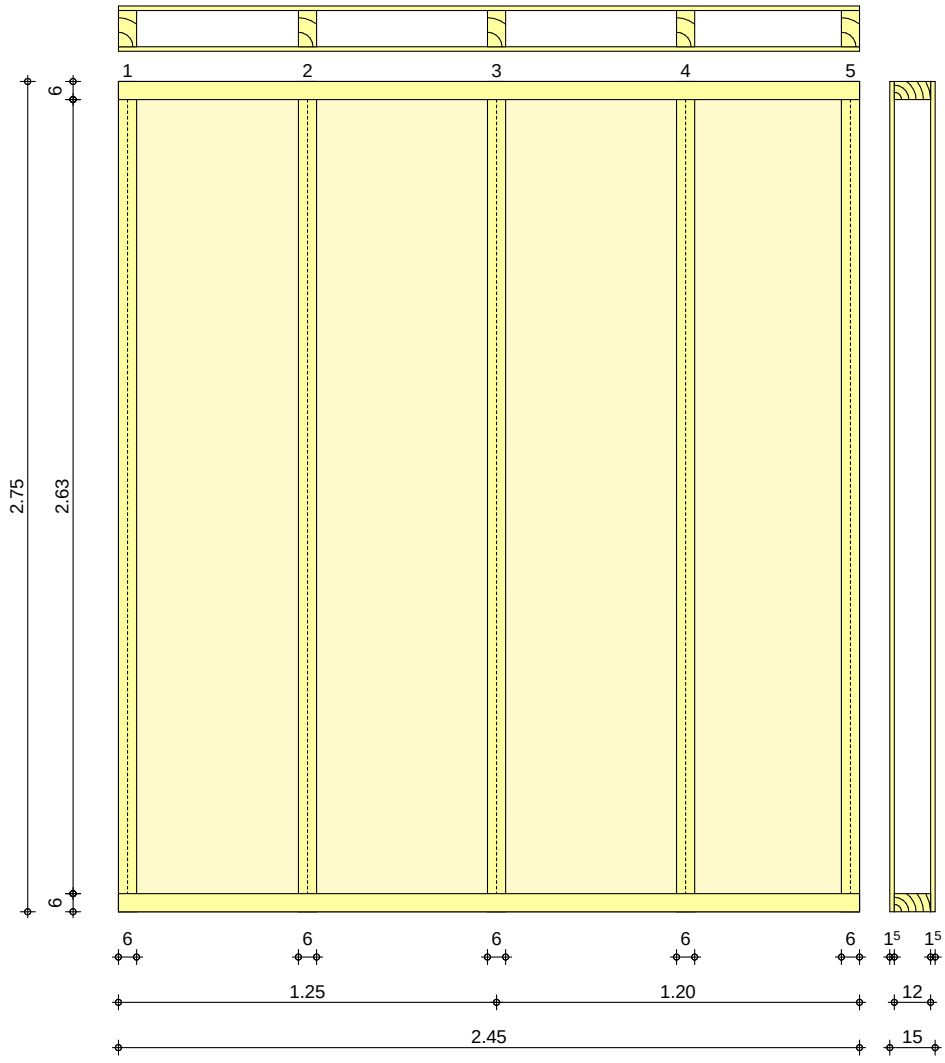
<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

Auflast:
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,6 kN/m² = 1,5 kN/m
Eigenlast aus 1,0m Deckenstreifen über EG = 2,7 kN/m

max. Zuglast: F_d = 7,5 kN - Aufnahme durch Zugwinkel an den Wandenden (siehe Detail 4.8.6) - Lage der Zugwinkel siehe Positionsplan

<u>System</u>
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandabmessungen

Wandlänge	l =	2.45	m
Wandhöhe	h_W =	2.75	m
Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material	t	b_T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
zweiseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
Klammer			
zweiseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	1.50				
	2.70				

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-6.21			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-3.78			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-4.63			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.16			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.02			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		0.20			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk	
	2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
	15	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.00Z
Lage	35		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
	42		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
2	-9.32
15	9.32

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	1.77	0.00	0.00
2		3.54	0.00	0.00
5		1.63	0.00	0.00
1	2	12.23	0.00	0.00
2		3.54	0.00	0.00
5		-8.83	0.00	0.00
1	15	-8.69	0.00	0.00
2		3.54	0.00	0.00
5		12.09	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 12304 kNm²

im GZT EI_{ef} = 6909 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	-9.32	-3.80	11.12	0.34
2[1]	2	1.00	-9.32	-3.80	11.12	0.34
5	2	1.00	-9.32	-3.80	11.12	0.34

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	2	1.00	12.23	108	1.25	1.92	0.47
2[1]	1	0.60	3.54	144	1.25	1.15	0.17
5	15	1.00	12.09	108	1.25	1.92	0.47

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	2	1.00	12.23	1.70	0.46	16.15	0.23
2[1]	1	0.60	3.54	0.49	0.46	9.69	0.11
5	15	1.00	12.09	1.68	0.46	16.15	0.23

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
2	-9.32	997	9.3	27.5	0.34

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	42	9.26	0.00	9.32	-5.83!
5	35	9.26	0.00	-9.32	-5.83!

**** WARNUNG **** ! Zugverankerung erforderlich.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
2	-6.21	3.5	18.3	0.19

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.34
Schwellenpressung	OK	0.47
Normalspannung	OK	0.23
Verformungen	OK	0.34

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.19

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.4 **Innenwandscheibe parallel zur Traufe EG**

maßgebende Wand = Wand 20 - siehe POS 4.8.0

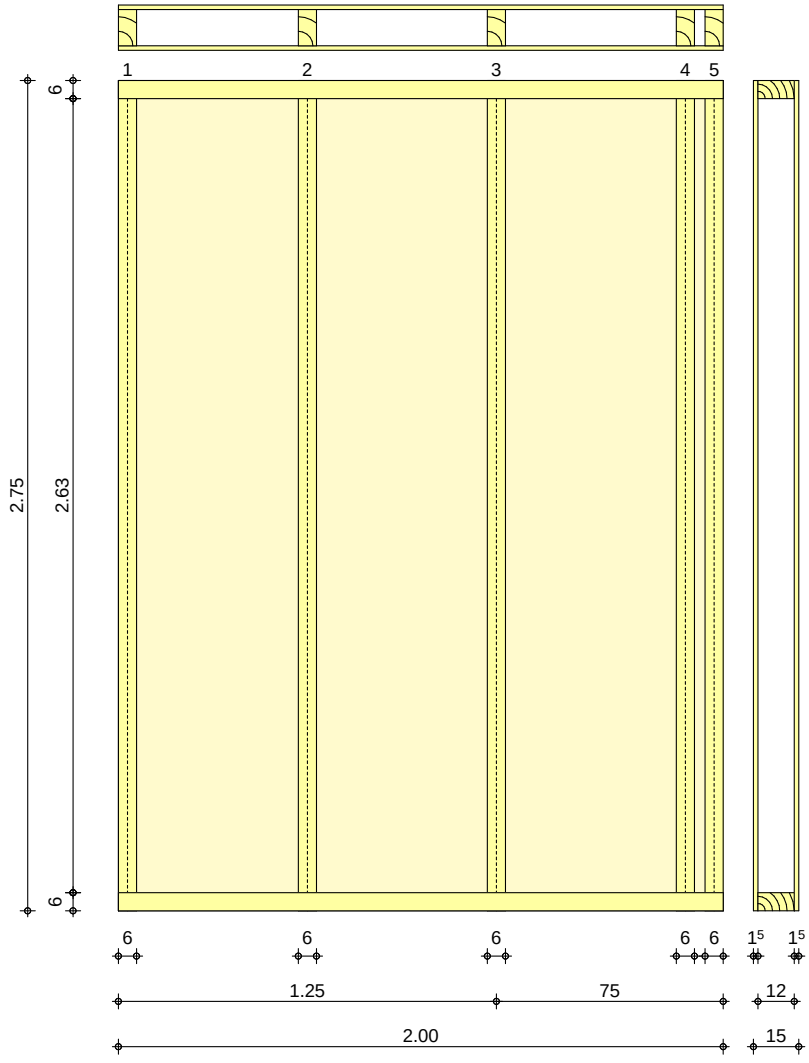
<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

Auflast:
Wandeigenlast: 3m (Höhe) x 0,6 kN/m² = 1,5 kN/m
Eigenlast aus 1,0m Dachstreifen über OG = 2,8 kN/m (auf sichere Seite)

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:25

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	l =	2.00	m
	Wandhöhe	h_W =	2.75	m
	Rippenabstand	a_R =	0.625	m

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material	t	b_T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3			
zweiseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
Klammer			
zweiseitig	800	1.5x50	100.0
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	1.50				
	2.80				

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.29			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.06			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-0.34			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.80			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.21			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-1.15			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
1	st	1.35*Gk	
5	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
21	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.90Z
38		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.90Z
48		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.90Z

ständig/vorüberg.

Lage

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
5	-2.69
21	2.69

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	1.81	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		0.36	0.00	0.00
1	5	5.52	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		-3.34	0.00	0.00
1	21	-1.89	0.00	0.00
2		3.63	0.00	0.00
5		4.07	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 8815 kNm²

im GZT EI_{ef} = 4931 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	5	1.00	-2.69	-1.35	11.12	0.12
2[1]	5	1.00	-2.69	-1.35	11.12	0.12
5	5	1.00	-2.69	-1.35	11.12	0.12

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	5	1.00	5.52	108	1.25	1.92	0.21
2[1]	1	0.60	3.63	144	1.25	1.15	0.17
5	21	1.00	4.07	108	1.00	1.92	0.20

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	5	1.00	5.52	0.77	0.46	16.15	0.10
2[1]	1	0.60	3.63	0.50	0.46	9.69	0.11
5	21	1.00	4.07	0.57	0.46	16.15	0.08

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
5	-2.69	711	3.8	27.5	0.14

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	48	7.74	0.00	2.69	0.16
5	38	7.74	0.00	-2.69	0.16

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
5	-1.80	1.4	18.3	0.08

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

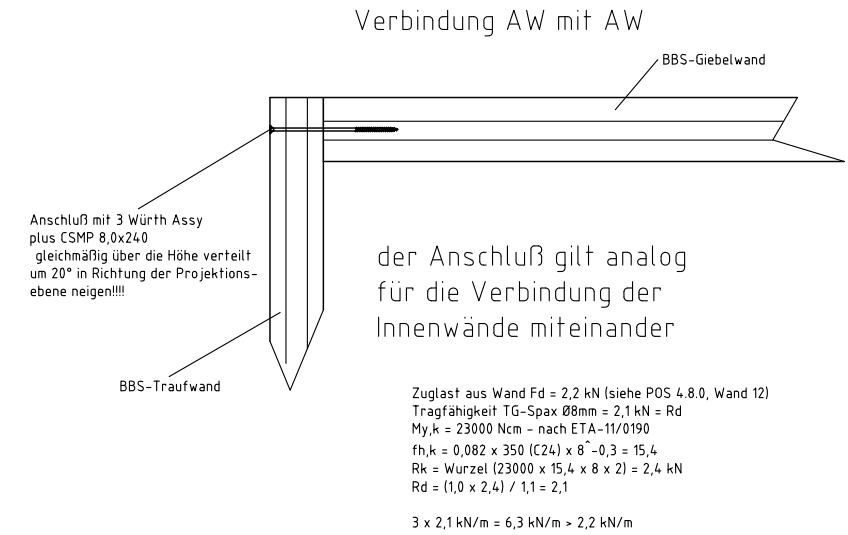
Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.12
Schwellenpressung	OK	0.21
Normalspannung	OK	0.11
Verformungen	OK	0.14

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.08

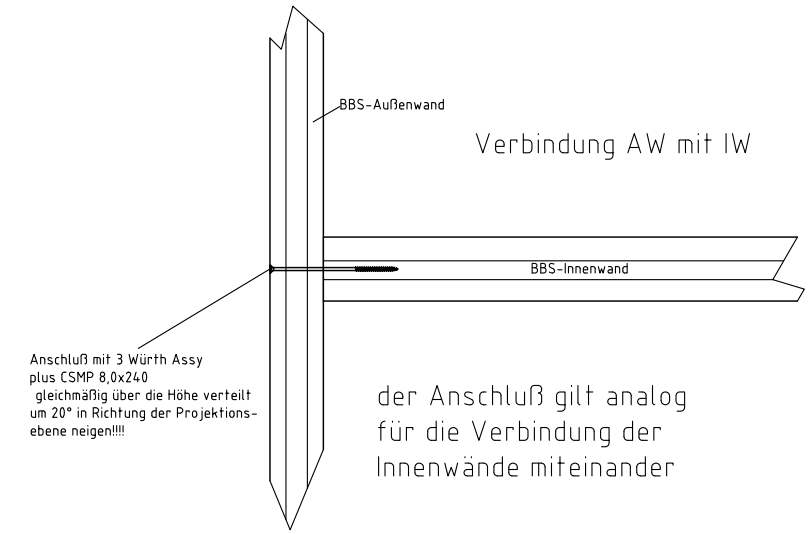
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

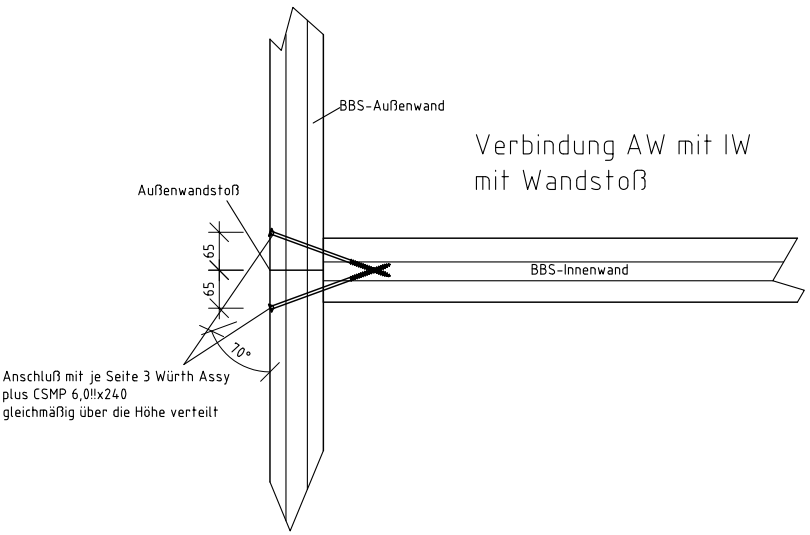
Pos. 4.8.5 Detail Eckverbindung EG



Zuglast aus Wand Fd = 2,2 kN (siehe POS 4.8.0, Wand 12)
Tragfähigkeit TG-Spax Ø8mm = 2,1 kN = Rd
My,k = 23000 Ncm - nach ETA-11/0190
fh,k = 0,082 x 350 (C24) x 8^-0,3 = 15,4
Rk = Wurzel (23000 x 15,4 x 8 x 2) = 2,4 kN
Rd = (1,0 x 2,4) / 1,1 = 2,1

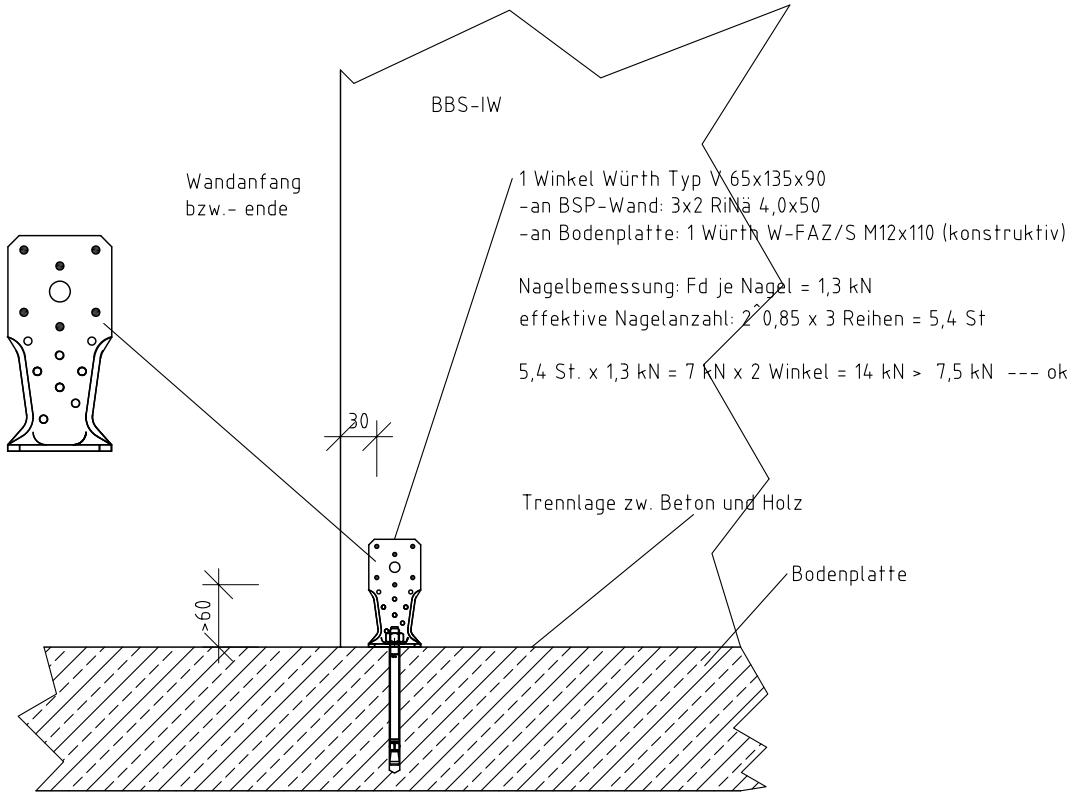
3 x 2,1 kN/m = 6,3 kN/m > 2,2 kN/m





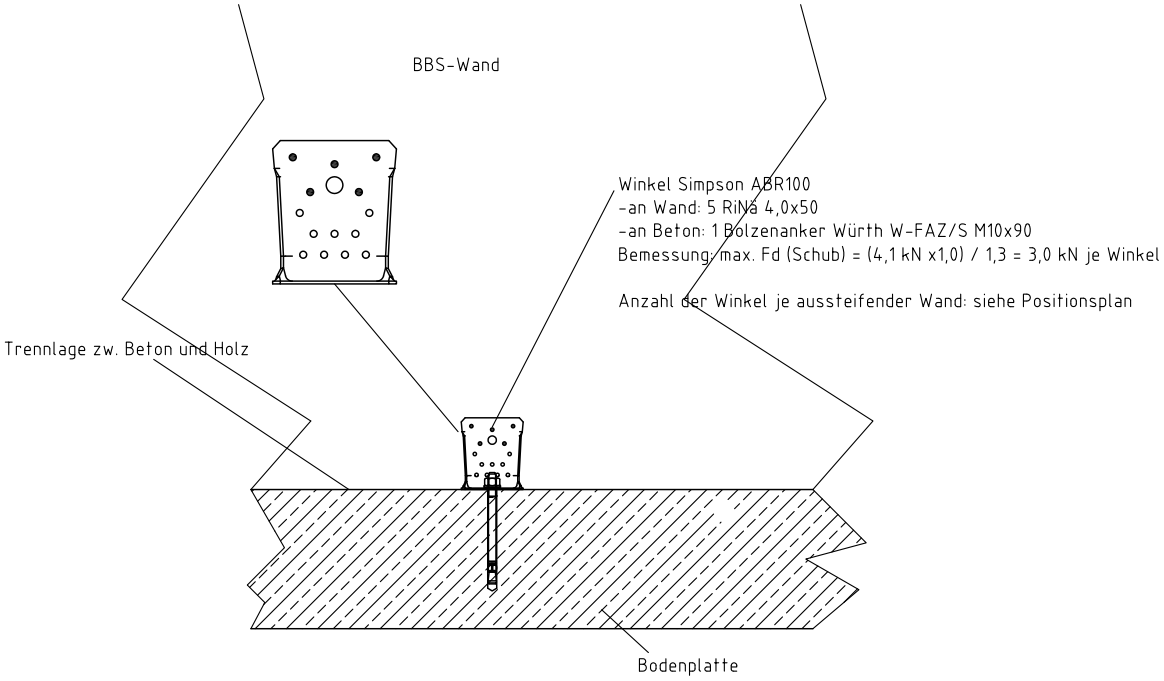
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.6 Detail zugfester Anschluß IW auf Bodenplatte



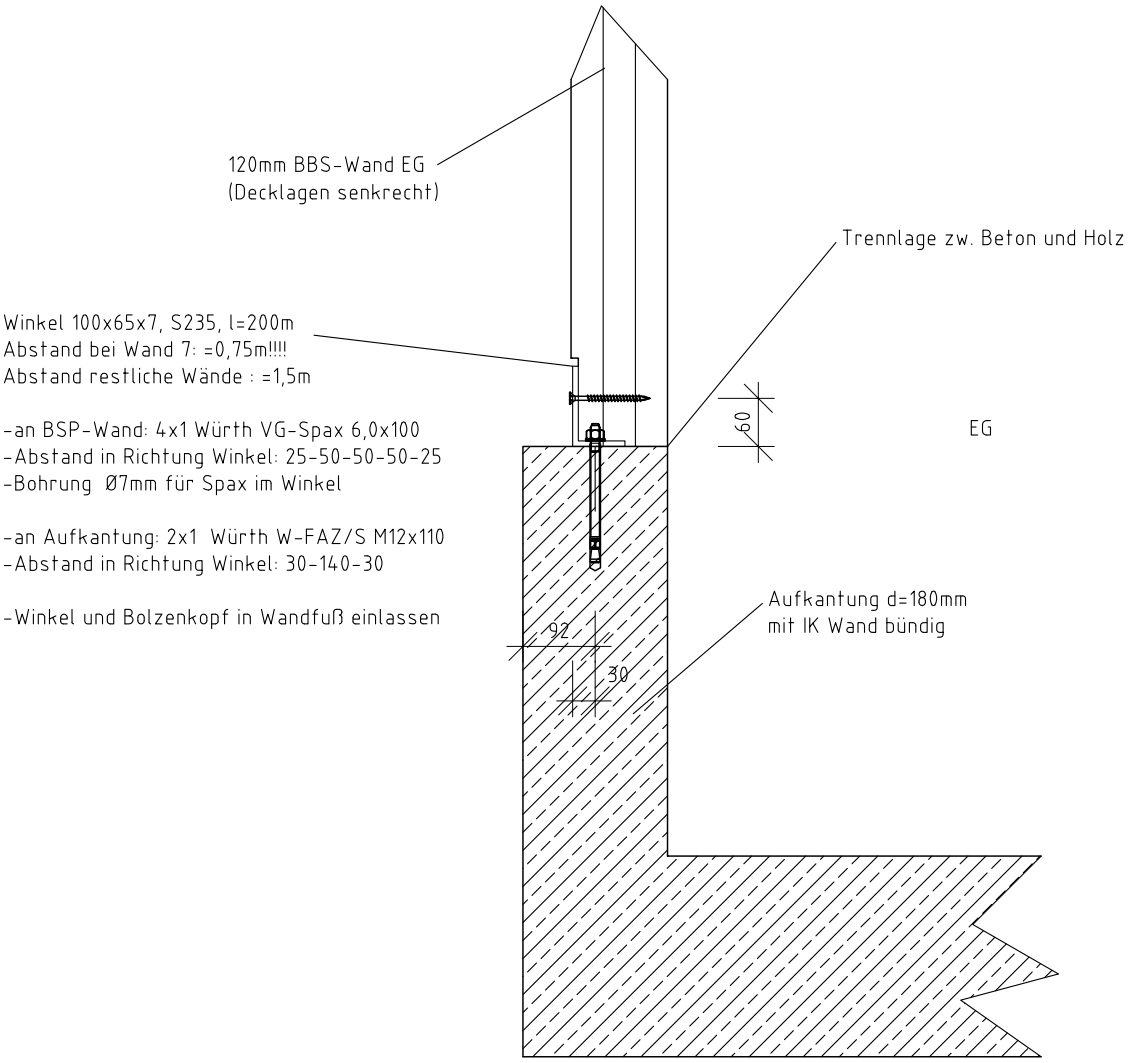
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.7 Detail schubfester Anschluß IW auf Bodenplatte



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.8 Detail schubfester Anschluß AW auf Aufkantung



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.8.1 Schraubennachweis

WÜRTH

Bauprojektname: 17. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt:

Projektdaten

Bemerkungen:
Belastung der Schrauben:
aus Wandschub (Wand 1 - siehe System 4.8.0)
1,4 kN/m x 1,5m Winkelabstand x 1,5 = 3,2 kN = Fd

aus Wind auf Wand:
1,5m Winkelabstand x 1,2m halbe Wandhöhe x 0,8 x 0,5 kN/m² x 1,5 = 1,1 kN = Fd

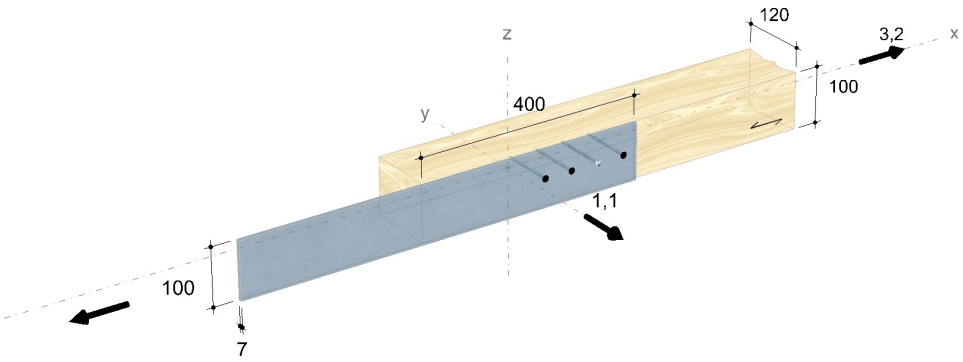
Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**4 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø6 x 100 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 106 100 (VE 100 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Zuglaschenstoß
Träger	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 120 mm | Höhe = 100 mm
Laschen	Stahl S235 | einseitig
	Breite = 7 mm | Höhe = 100 mm | Überlappung = 400 mm
Lasteinwirkung	$F_{v,d}$ = 3,20 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz / sehr kurz
	$F_{ax,d}$ = 1,10 kN | Lasteinwirkungsdauer = mittel
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Verbindung Träger nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



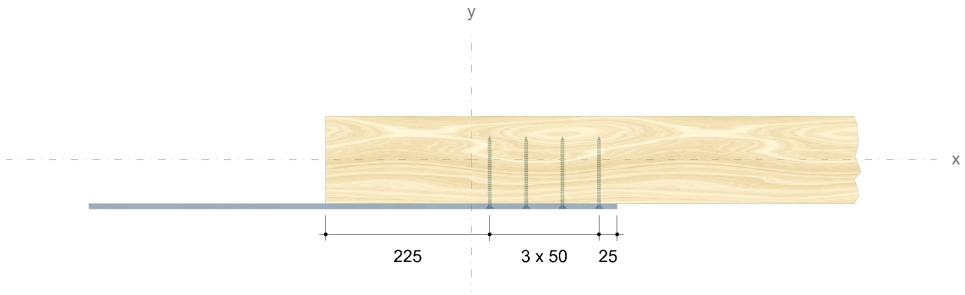
Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

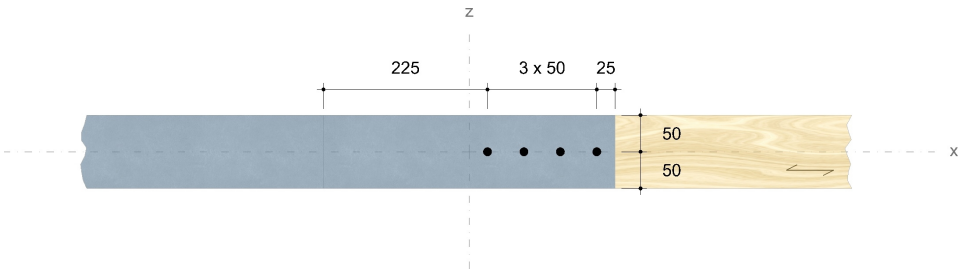
Abstände - Träger [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{3,t}$	$(7+5\cos\alpha)\,d = (7+5\cos 0°)\,d$	72	225	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_1	$0,7\cdot(4+\lvert\cos\alpha\rvert)\,d = 0,7\cdot(4+\lvert\cos 0°\rvert)\,d$	21	50	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,c}$	$3\,d$	18	50	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2

Abstände - Laschen [mm]		Minimum	Maximum	vorhanden	
e_1	$1,2\cdot d_0$	8	68	25	EN 1993-1-8
p_1	$2,2\cdot d_0$	14	98	50	EN 1993-1-8
e_2	$1,2\cdot d_0$	8	68	50	EN 1993-1-8



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 300 (2006-09) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 312 (2010-12) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 622-2 (2004-07) + EN 12369-1 (2001-04) + EN 13986 (2015-06)
EN 634-2 (2007-05) + EN 13986 (2015-06)
EN 12369-3 (2009-02) + EN 13986 (2015-06)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Brandl L. (2015). Experimentelle Untersuchungen an zugbeanspruchten Schrägschraubverbindungen mit Bezug auf Versagen des Holzbauteil. Masterarbeit. TU Graz
[2] Colling F. (2018). Holzbau nach EC5 (Abschnitt 9). Schneider Bautabellen 23. Auflage. Bundesanzeiger Verlag
[3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
[4] Flaig M. und Blaß H.J. (2022). Gutachtliche Stellungnahme Blockscherversagen Holz-Holz-Verbindungen mit selbstbohrenden Schrauben

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $F_{v,d} = 3{,}20\,kN$

Bemessungslast in Achsrichtung der Verbindungsmittel $F_{ax,d} = 1{,}10\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Biegespannung und Zugspannung im Träger	6,84 %
Lochleibung in den Laschen	3,56 %
Stahltragfähigkeit der Laschen	1,95 %
Verbindungsmittel	62,30 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- In Stahlanbauteilen sind die Schraubenlöcher mit einem geeigneten Durchmesser vorzubohren.
- Bei der Verwendung von Stahllaschen ist bei der Anschlusssteifigkeit das Lochspiel zu beachten.
- Wird das Bohrloch angefast, sind die erforderlichen Dicken der Stahlteile zu prüfen; ein Nachweis der Lochleibungsspannungen mit dem um die Fase reduzierten Bohrlochtiefen ist separat durchzuführen.
- Bei der Anwendung von Senkfrästaschenkopfschrauben und äußeren Stahllaschen wird empfohlen, ASSY®-Senkscheiben zu verwenden. Die Schraubenabstände untereinander sind entsprechend anzupassen.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Nach EN 1993-1-8 3.6.1 Tabelle 3.4 ist die Tragkraft bzgl. Lochleibung in den Stahllaschen zu reduzieren, wenn die Mindestabstände in den Stahlanbauteilen unterschritten werden.
- Die Stahllaschen sind separat bzgl. des Kopfdurchzuges der Verbindungsmittel zu überprüfen.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.8.8.2 Bolzenankernachweis

Eingabedaten

Untergrund	Beton: gerissen | C25/30; f_{ck} = 25,00 N/mm², $f_{ck,cube}$ = 30,00 N/mm² | h = 250 mm Temperaturbereich: 40 °C / 24 °C (Benutzer)
Bewehrung	Flächenbewehrung: Normal | Randbewehrung: Keine Spaltbewehrung: Vorhanden
Installationsbedingungen	Bohrverfahren: Hammerbohren | Bohrlochzustand: Trocken Dübelbiegung: Keine Reinigungstyp: Standard (Ausblaspumpe), siehe Setzanweisung ETA-99/0011

Dübelartikel:

Art.-Nr.	Bezeichnung	Ø [mm]	l [mm]	$t_{fix,max}$ [mm]	VE [Stück]
5928 212 015	**W-FAZ/S M12-15/110**	**M12**	**110 mm**	**15 mm**	**25**
5928 212 020	W-FAZ/S M12-20/115	M12	115 mm	20 mm	25
0904 521 212	W-FAZ/S M12-30/125	M12	125 mm	30 mm	25

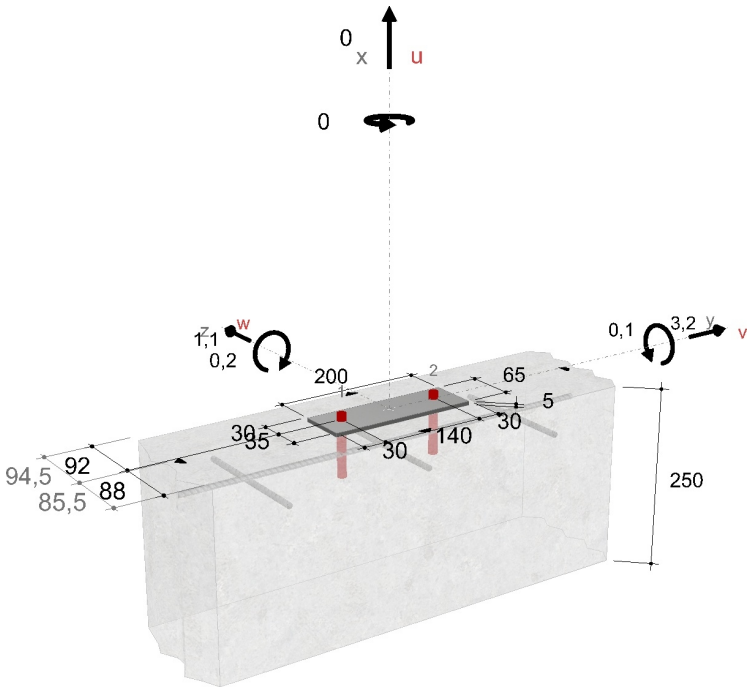
Gewählter Dübeltyp und Größe	**W-FAZ/S M12**
Material	S -
Effektive Verankerungstiefe	70 mm
Zulassung	ETA-99/0011 gültig ab 02.10.2018



Geometrie und Belastung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Lastfälle:

#	Name	N_{Ed} [kN]	$V_{Ed,v}$ [kN]	$V_{Ed,w}$ [kN]	$M_{Ed,u}$ [kNm]	$M_{Ed,v}$ [kNm]	$M_{Ed,w}$ [kNm]	Belastungstyp
1		**0,000**	**3,200**	**1,100**	**0,000**	**-0,100**	**0,200**	**Normal**

Nachweise

Resultierende Dübelkräfte:

Dübelnummer	$N^i_{Ed,x}$ [kN]	$(V^{Mx})^i_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{Mx})^i_{Ed,z}$ [kN]	$(V^{Vy})^i_{Ed,y}$ [kN]	$(V^{Vz})^i_{Ed,z}$ [kN]	$V^i_{Ed,y}$ [kN]	$V^i_{Ed,z}$ [kN]	V^i_{Ed} [kN]
1	**2,497**	0,000	0,000	1,600	0,493	**1,600**	**0,493**	**1,674**
2	**1,439**	0,000	0,000	1,600	0,607	**1,600**	**0,607**	**1,711**

	$\Sigma N^i_{Ed,x}$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx})^i_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Mx})^i_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vy})^i_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma (V^{Vz})^i_{Ed,z}$ [kN]	$\Sigma V^i_{Ed,y}$ [kN]	$\Sigma V^i_{Ed,z}$ [kN]	$\lvert\Sigma V^i_{Ed}\rvert$ [kN]
Summe	**3,936**	0,000	0,000	3,200	1,100	**3,200**	**1,100**	**3,384**

Zusammenfassung:

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Beanspruchung	Nachweis	Ausnutzung	Status
Zug	Stahlversagen	9,36 %	nachgewiesen
Zug	Herausziehen	20,94 %	nachgewiesen
Zug	**Betonausbruch**	**22,72 %**	**nachgewiesen**
Querkraft	Stahlversagen ohne Hebelarm	7,13 %	nachgewiesen
Querkraft	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Dübelgruppe)	7,06 %	nachgewiesen
Querkraft	**Betonkantenbruch**	**15,90 %**	**nachgewiesen**
Zug/Querkraft Kombination	Interaktion (Stahlversagen)	1,39 %	nachgewiesen
Zug/Querkraft Kombination	**Interaktion (Andere als Stahl)**	**17,17 %**	**nachgewiesen**

Ankerplattenbemessung:

Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise:

- Nachweisverfahren: EN1992-4
- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf der Dübel nicht eingebaut werden!
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Artikelnummern des Dübels entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktbeschreibung.
- Die Artikelnummern der Zubehörartikel (Verarbeitung und Bohrlochreinigung) entnehmen Sie bitte der Produktbeschreibung des Dübels. Die Montageanweisung entnehmen Sie bitte der Zulassung des Dübels.
- Es werden hier lediglich die Ergebnisse des zugrunde gelegten Bemessungsverfahrens aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf hinsichtlich der prüfbaren Nachweise an den zuständigen Planer/Statiker.
- Die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises werden hier nicht aufgeführt. Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an den zuständigen Planer/Statiker.
- Diese Berechnung gilt nur, wenn die Durchgangslöcher nicht größer sind als in EN 1992-4 Tabelle 6.1 oder der jeweiligen Zulassung angegeben ist! Bei größeren Durchgangslöchern ist Kapitel 1.1 in EN 1992-4 zu beachten.
- Die Bemessung erfolgt auf der Grundlage umfangreicher dübelspezifischer Kennwerte. Bei einem Austausch der Dübel oder Änderung der Eingangswerte ist eine neue Bemessung notwendig. Die Auflagen bzw. Bestimmungen der Dübelzulassung sind zu beachten.
- Innerhalb einer Gruppe können nur Dübel gleicher Art und Größe eingesetzt werden.
- Die angesetzte Baustoffgüte ist nachzuweisen.
- Die Bemessungsregeln des Programms gelten nur unter der Annahme einer starren Ankerplatte.
- Die Betrachtung der vorliegenden Ankerplatte als starr oder nahezu starre Ankerplatte, ist Bestandteil ihrer technischen Beurteilung.
- Wenn Sie von der starren Ankerplatte abweichen, werden die ermittelten Schnittkräfte nach Elastizitätstherorie mit einem Skalierungsfaktor (Relastische Dübelkräfte/lineare Dübelkräfte) erhöht. Dieses Ergebnis lassen Sie sich bitte von einem Statiker prüfen und frei geben.
- Mehr Informationen zur starren Ankerplatte und deren Bemessung siehe Veröffentlichungen von Prof. Dr.-Ing. Jan Hofmann.
- Die Weiterleitung der Kräfte im Bauteil ist nach der Bemessungsrichtlinie EN 1992-4, Abschnitt 7 nachzuweisen. Im Falle einer Unterfütterung wird davon ausgegangen, dass sich unter der Ankerplatte keine Luftblasen befinden und die Unterfütterung vor der tatsächlichen Lastauftragung erfolgt und ausgehärtet ist!
- Es wurde keine Ankerplattenbemessung durchgeführt. Der Nachweis der ausreichenden Steifigkeit ist vom Nutzer zu erbringen.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.9 **Stahlstütze Freitreppenhaus**

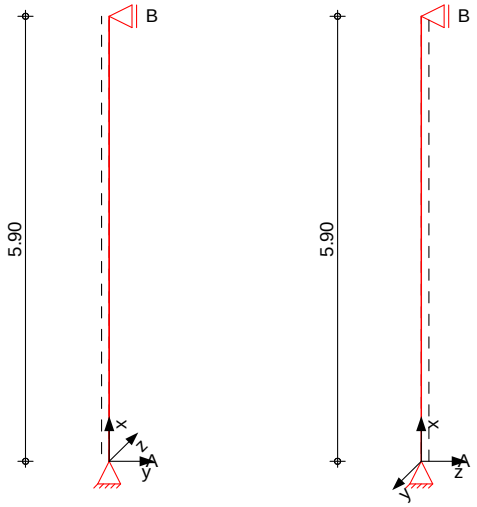
Querschnitt gewählt: QRo 100x4,0, S235

Anschluß an Dach: **siehe Detail 4.9.1**

Anschluß an Bodenplatte: **siehe Detail 4.9.2**

System — Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

l [m]	Material	Profil
5.90	S 235	MSH 100-4

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	$K_{R,x}$ [kNm/rad]
B	5.90	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen
$L_{cr,y}$ = 5.90 m
$L_{cr,z}$ = 5.90 m

Kipplänge
$L_{cr,LT}$ = 5.90 m

Lagerung: unten: Gabel, oben: Gabel

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume	
Qk.W	Windlasten	LG 98
	Qk.W (min/max Werte)	
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	LG 99
	Qk.S (min/max Werte)	

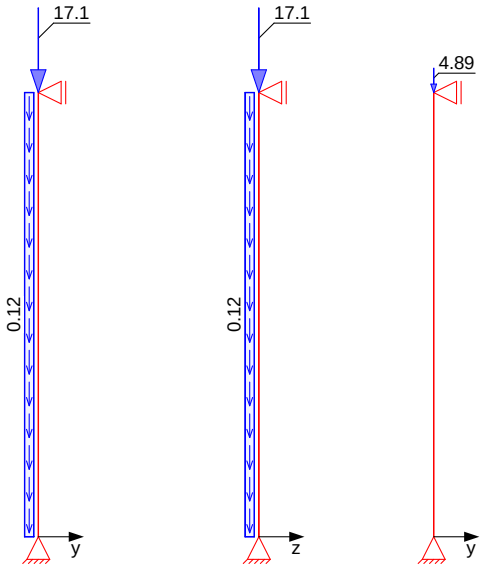
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.S.A Fall (i)

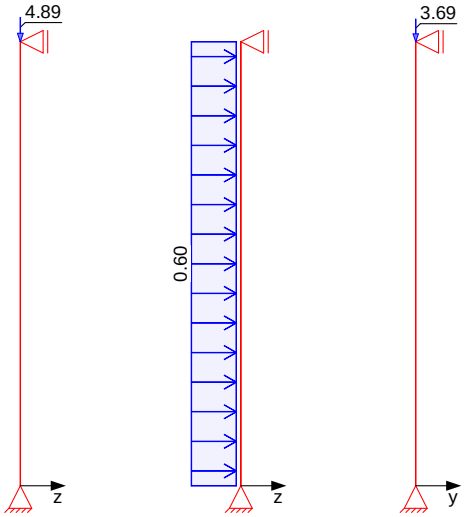
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Qk.N



Qk.N Qk.W Qk.S.A



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.S.A



Streckenlasten in x-Richtung — Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	Eigengew	0.00	5.90		0.12

Punktlasten in x-Richtung — Einzellasten

		Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)		5.90	17.10	0.0	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)		5.90	4.89	0.0	0.0
Einw. *Qk.S.A*	(a)		5.90	3.69	0.0	0.0

(a) aus Pos. '1.8', Lager 'B' (Seite 83)

Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Qk.W*		0.00	5.90		0.60

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
	7	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.S.A
	9	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W
		+0.75*Qk.S.A		

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

	Ges.	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *3*		5.90	-23.08*	0.00	-2.66*
		2.95	-23.56	3.92*	0.00
		0.00	-24.03*	0.00*	2.66*
Komb. *7*		5.90	-33.76*	0.00	0.00
		0.00	-34.71*	0.00*	0.00*
Komb. *9*		5.90	-30.99*	0.00	-2.66*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Ges.	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
	2.95	-31.46	3.92*	0.00
	0.00	-31.94*	0.00*	2.66*

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

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	E [N/mm²]
S 235	235	210000

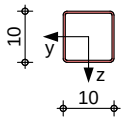
Querschnitt

Profil	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
MSH 100-4^{w}	15.2	232.0	232.0

w : warm hergestellt

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



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

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.2

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
5.90	7	-33.76	0.00	0.00	22.21	0.09
			0.00	0.00	0.00	
					22.21	
2.95	9	-31.46	3.92	0.00	105.10	0.45*
			0.00	0.00	0.00	
					105.10	
0.00	7	-34.71	0.00	0.00	22.83	0.10
			0.00	0.00	0.00	
					22.83	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen Stab *0*

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang
0.00 GL, 5.90 GL

GL : Gabellager

Globale Beiwerte

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

Zwischenwerte Druck

x [m]	Ek	KL_{Ny} KL_{Nz} [-]	$\bar{\lambda}_y$ λ_z [-]	KL_{My} KL_{Mz} [-]	C_{my} C_{mz} [-]	k_{yy} k_{zy} [-]
2.95	9	KL a	1.61	-	0.95	1.17
		KL a	1.61	-	-	-

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweis

x [m]	Ek	$N_{x,d}$ / N_{Rd} [kN]	χ_y / χ_z [-]	$M_{y,d}$ / $M_{pl,y,d}$ [kNm]	η [-]
2.95	9	-31.46	0.33	3.92	0.68*
		324.73	0.33	11.82	

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	17.80	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	4.89	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.W*	A	0.00	1.77	0.00
	B	0.00	1.77	0.00
Einw. *Qk.S.A*	A	3.69	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

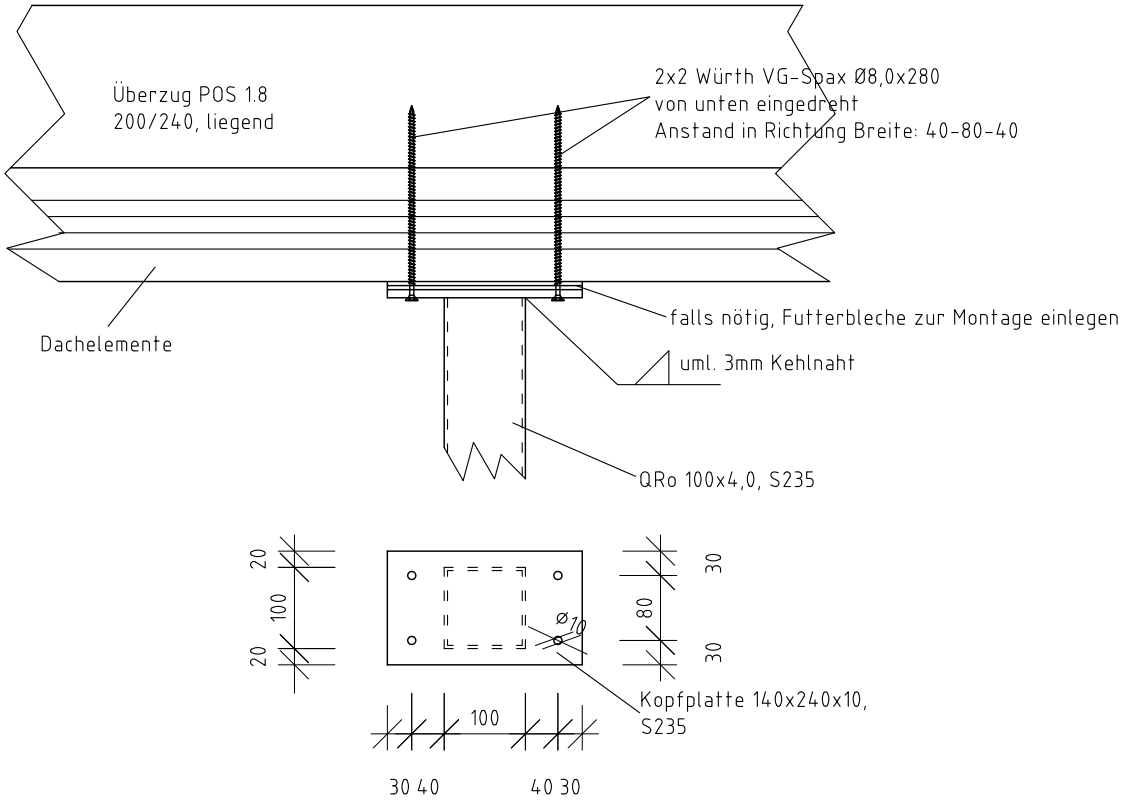
Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	2.95	OK	0.45
Stabilität	2.95	OK	0.68

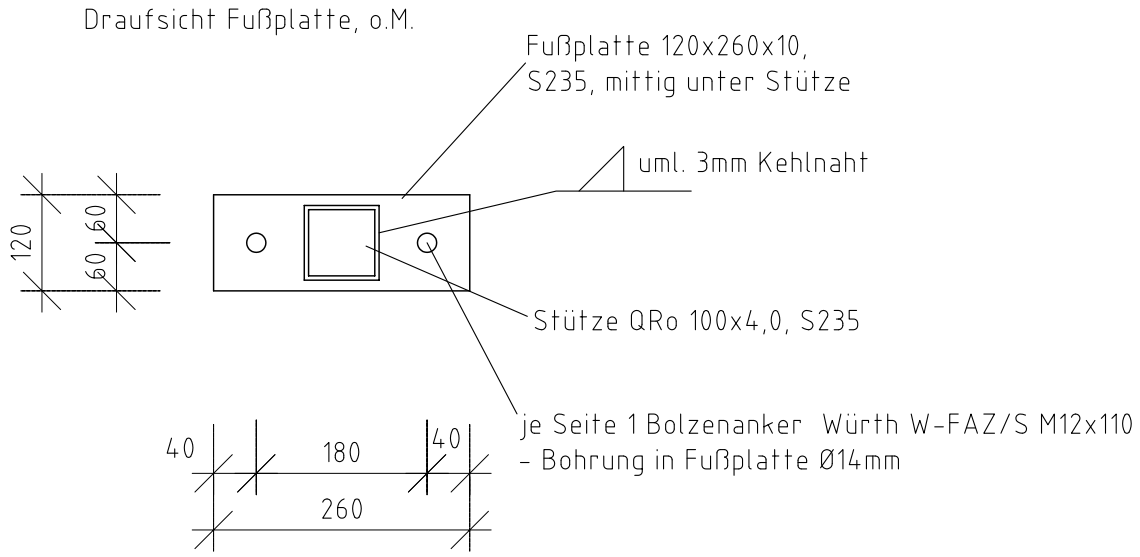
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.9.1 Detail Anschluß Stahlstütze an Dach



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 4.9.2 Detail Anschluß Stahlstütze an Bodenplatte



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.1 **Dach über Halle**

Querschnitt gewählt: **14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig**
BBS XL 140 5s oder BBS 125 140 5s
Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm
Ausführung als 4-Feld-Träger!!!!! - mögliche Fertigungslänge prüfen!!!!
Verlauf der Decklagen parallel zu den Traufwänden
Bemessung für einseitig F30

Anschluß der Dachelemente an Dachbinder & Giebelriegel: **siehe Detail 5.1.1**

Anschluß der Dachelemente an Traufrandriegel: **siehe Detail 5.1.2**

Kopplung der Elemente: **siehe Detail 5.1.3**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Holz-Konstrukt Frank Steiner E-Mail:info@holz-konstrukt.de
96515 Sonneberg, Ortsstraße 8 Telefon: 015228440557

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

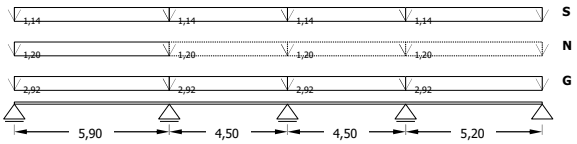
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	NKL	1	Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen			
Gebrauchstauglichkeit		Voll	g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt			
Kragarmaufbiegungen ber.		nein				
Brand		R 30				
		1	einseitig	t ch	0,00	min
				β f	0,47	mm/min
				t f	0,00	min

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

kdef	0,60	
k sys	1,10	
β 0	0,90	mm/min
β 1a	0,90	mm/min (25mm)
β 1b	0,90	mm/min
ρ	480	kg/m³



Bemessungsergebnisse

Maßgebend	92 %
Moment	56 %
Querkraft	34 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	86 %
Schadensvermeidung	92 %
Schwingung	keine Anforderun
Brand	
Moment	51 %
Querkraft	15 %

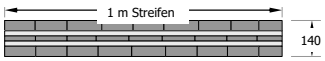
System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k =	0,67			
Kragarm Li						
Feld 1	5,90	2,25	2,92	1,20	1,14	
Feld 2	4,50	2,25	2,92	1,20	1,14	
Feld 3	4,50	2,25	2,92	1,20	1,14	
Feld 4	5,20	2,25	2,92	1,20	1,14	
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

Hersteller: Binder
Typ: BBS 125
Element: **140 5s**
Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	20	90	C24
3	20	0	C24
4	20	90	C24
5	40	0	C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	140	5	C24



binderholz

Einzellasten

Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NH	H: Dächer		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

Schwingungsnachweise

DKL III keine Anforderung

1.1. Frequenzanforderung

f_1 5,52 Hz

f_{gr} - Hz

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

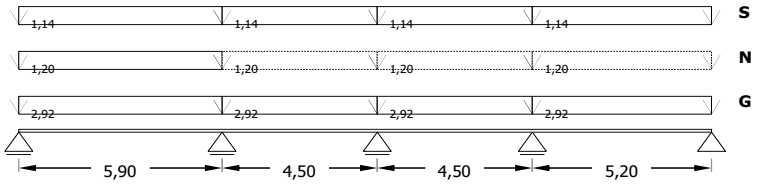
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt Binder BBS 125 **140 5s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	20,0	20,0	90	C24
3	20,0	20,0	0	C24
4	20,0	20,0	90	C24
5	40,0	6,0	0	C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	140,0	106,0	5 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	20,74	Feld 4	0,00	0,90	5,20
	min	-23,28	Feld 1	1,00	0,90	5,90
M d [kNm]	**Maximalwerte**	19,43	Feld 1	0,40	0,90	5,90
	min	-22,51	Feld 2	0,00	0,90	4,50

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	39,75	Feld 1	0,40	5,90	0,00	0	0,00	0,00
	min	-3,43	Feld 2	0,20	4,50	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	42,39	Feld 1	0,50	5,90	0,00	0	0,00	0,00
	min	-6,04	Feld 2	0,30	4,50	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	57,29	Feld 1	0,50	5,90	0,00	0	0,00	0,00
	min	-7,12	Feld 2	0,30	4,50	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über vier Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	1.000	cm2	71% von	A tot	1.400	cm2
I eff,F	4,72 m	19.566	cm4	86% von	I tot,F	22.867	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	22.867	cm4
W eff	3,60 m	2.921	cm3	89% von	W tot	3.267	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 2, x/l = 0,00

	M d	-22,51	kNm	f m,k	18,00	N/mm²
				γ M	1,3	[DE]
				k mod	0,9	
				k sys	1,1	Systembeiwert
56%	σ m,y,d	7,71	N/mm²	f m,y,d	13,71	N/mm²

Schubspannung Feld 1, x/l = 1,00

	V d	-23,28	kN			
	l*	4,72	m			
	S eff	2.050	cm³	f v,k	2,00	N/mm²
18%	τ v,d	0,24	N/mm²	f v,d	1,38	N/mm²
	Rollschub					
	S R,eff	2.000	cm³	f v,R,k	1,00	N/mm²
34%	τ R,d	0,24	N/mm²	f v,R,d	0,69	N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

92%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	19.566	**16,9**	5,90	l / 300	**19,7**	86%
86%	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermeid w_{inst}	19.566	**18,1**	5,90	l / 300	**19,7**	92%
	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	19.566	**24,4**	5,90	l / 200	**29,5**	83%
92%	Feld 1, x/l = 0,50	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

		R 30		1
	β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	9,86	Feld 4	0,00	-	5,20
	min	-11,08	Feld 1	1,00	-	5,90
M fi [kNm]	**max**	8,94	Feld 1	0,40	-	5,90
	min	-10,54	Feld 2	0,00	-	4,50

Biegespannung

	M fi	-10,54	kNm	f m,k	18,00	N/mm²
	ℓ*	3,60	m	k fi	1,15	
	W eff,fi	997	cm3	γ M,fi	1,00	
				k mod,fi	1,00	
51%	σ m,y,fi	10,58	N/mm²	f d,fi	20,70	N/mm²

Schubspannung

15%	V fi	-11,08	kN			
	I eff,fi	6.006,30	cm4			
	S eff,fi	907,88	cm3	f v,k	2,00	N/mm²
	S R,eff,fi	907,88	cm3	f v,R,k	1,00	N/mm²
7%	τ v,fi	0,17	N/mm²	f v,fi	2,30	N/mm²
15%	τ v,R,fi	0,17	N/mm²	f v,R,fi	1,15	N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	III		keine Anforderung

keine Anforderung
Decken ohne Schwingungsanforderungen, Decken unter nicht zu Wohnzwecken genutzten Räumen oder unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Abmessungen

OK	l	5,90	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	7,08	m	Breite Deckenfeld

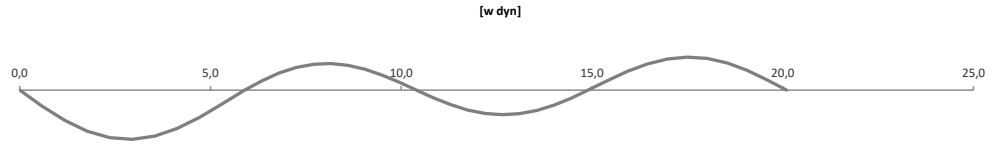
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	2,348	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	2,348	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,204	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,672	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1. Frequenzanforderung

	$(f1)_{\ell}$	5,17	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	k_{fb}	1,067		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
	f_1	5,52	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
	f_{gr} -		Hz	Grenzwert
-	Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.			

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ - Hz

	f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
	b_F	3,92	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	$(M^*)_{\ell}$	1.569	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	M^*	6.156	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
	F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
	α	0,110		Faktor für den Frequenzanteil
	a_{rms}	0,063	m/s²	vorhandene Beschleunigung
-	a_{gr} -		m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

	$(w_{stat})_{\ell}$	1,20	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
	b_F	3,92	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	w_{stat}	0,31	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
-	w_{grenz} -		mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,90	m	
$m_{q,perm}$	298	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	4,01	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

201%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		6,96	G	A G,k		6,96	G
A N,k		3,06	NH	A N,k		-0,20	NH
A S,k		2,72	S2	A S,k		2,72	S2
A d	**16,02**			**A d**	**9,11**		
B G,k		18,37	G	B G,k		18,37	G
B N,k		7,95	NH	B N,k		-0,40	NH
B S,k		7,17	S2	B S,k		7,17	S2
B d	**42,10**			**B d**	**24,20**		
C G,k		10,50	G	C G,k		10,50	G
C N,k		6,24	NH	C N,k		-1,93	NH
C S,k		4,09	S2	C S,k		4,09	S2
C d	**26,60**			**C d**	**11,28**		
D G,k		16,85	G	D G,k		16,85	G
D N,k		7,35	NH	D N,k		-0,43	NH
D S,k		6,57	S2	D S,k		6,57	S2
D d	**38,70**			**D d**	**22,11**		
E G,k		6,05	G	E G,k		6,05	G
E N,k		2,73	NH	E N,k		-0,25	NH
E S,k		2,36	S2	E S,k		2,36	S2
E d	**14,04**			**E d**	**7,79**		

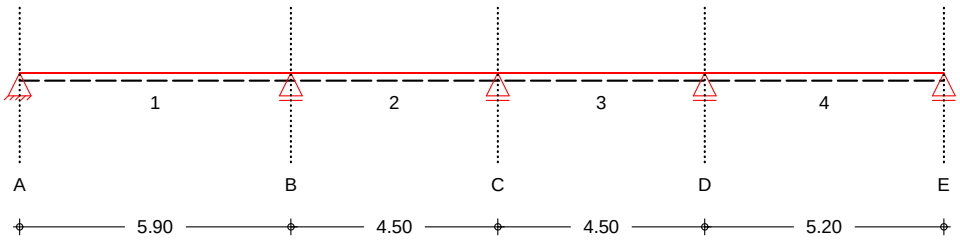
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.1.0 Lastermittlung Dachelemente

Diese Berechnung dient ausschließlich der Ermittlung der Auflagerlasten zur programminternen Weitergabe an die darunter liegenden Positionen!!!

System — Holz-Mehrfeldträger

M 1:165



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	5.90	5.90	1
2	4.50	4.50	1
3	4.50	4.50	1
4	5.20	5.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	12.00	starr	frei
B	5.90	12.00	starr	frei
C	10.40	12.00	starr	frei
D	14.90	12.00	starr	frei
E	20.10	12.00	starr	frei

Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt / Balkenabstand — b/h = 100/14 cm; a = 1.00 m

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

Qk.N — Kategorie H - Dächer — fw

Qk.S — Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m — LG 99

Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

Erläuterungen

Gruppen (LG)
Einwirkungen, die der gleichen Lastgruppe zugeordnet werden, können nicht gleichzeitig auftreten.
feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

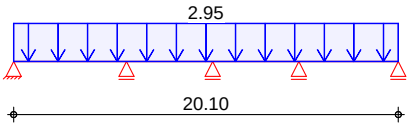
Belastungen auf das System

Grafik

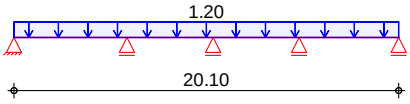
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

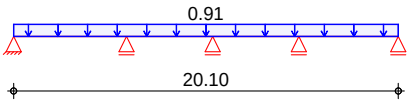
Gk



Qk.N



Qk.S.A



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
Einw. *Gk*	1		0.00	20.10		2.95
Einw. *Qk.N*	1		0.00	20.10		1.20
Einw. *Qk.S.A*	1		0.00	20.10		0.91

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S.A
11	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4)	+0.75*Qk.S.A
14	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4)	+0.75*Qk.S.A
25	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S.A
28	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4)	+0.75*Qk.S.A

ku : kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
	[N/mm²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	14.0	1400.0	22866.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
A	7.03	7.03
B	18.55	18.55
C	10.60	10.60
D	17.01	17.01
E	6.11	6.11

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

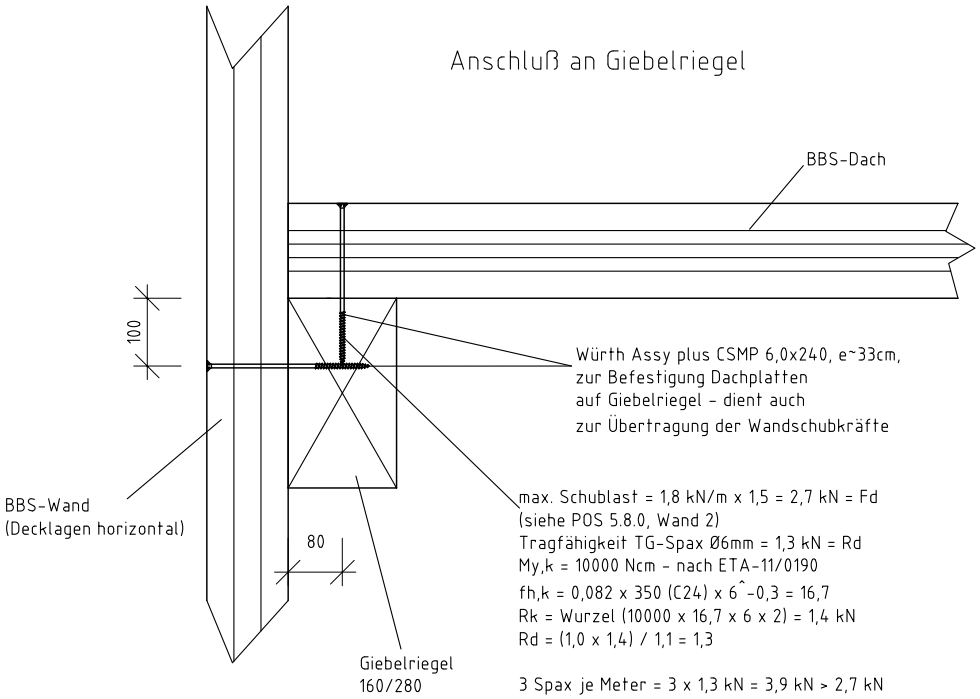
	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
Einw. *Qk.N*	A	-0.20	3.06
	B	-0.40	7.95
	C	-1.93	6.24
	D	-0.43	7.35
	E	-0.25	2.73
Einw. *Qk.S.A*	A	2.17	2.17
	B	5.72	5.72
	C	3.27	3.27
	D	5.25	5.25
	E	1.88	1.88

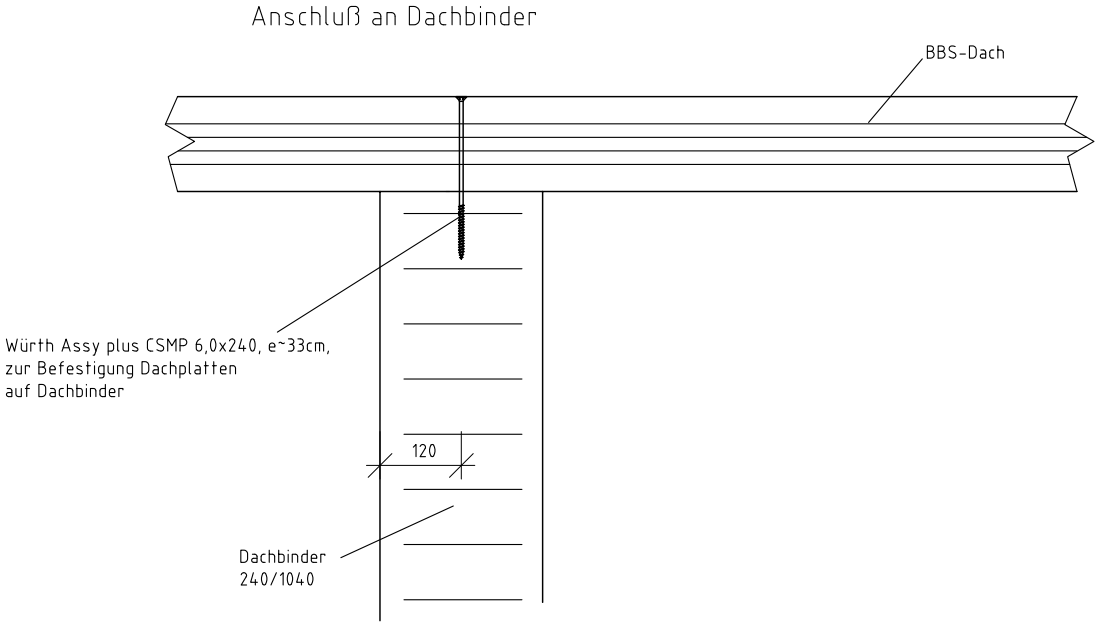
Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN/m]
Komb. *8*	A	15.70
	B	36.16
	C	19.74
	D	31.60
	E	9.29
Komb. *11*	A	10.82
	B	33.82
	C	20.24
	D	32.59
	E	13.76
Komb. *14*	A	15.33
	B	41.25
	C	18.57
	D	32.99
	E	13.71
Komb. *25*	A	10.93
	B	32.93
	C	26.12
	D	30.56
	E	9.43
Komb. *28*	A	15.67
	B	36.44
	C	18.52
	D	37.93
	E	13.30

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

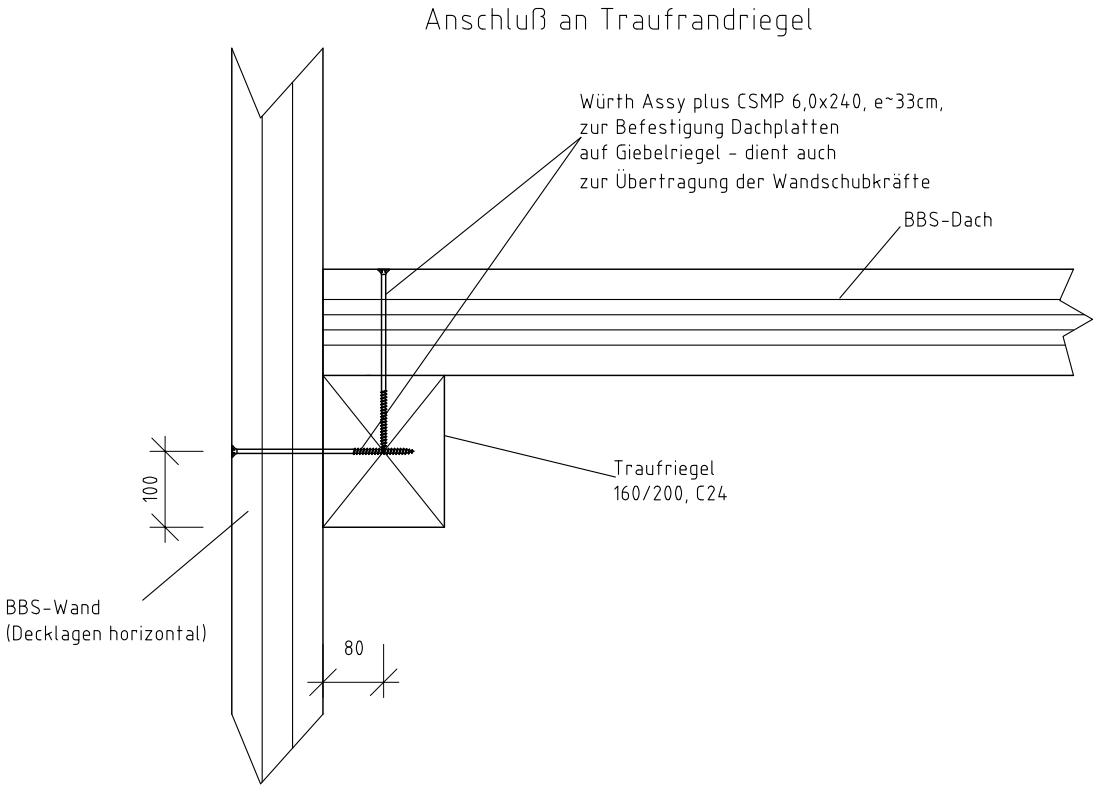
Pos. 5.1.1 Detail Anschluß Dachelemente an Dachbinder und Giebelriegel





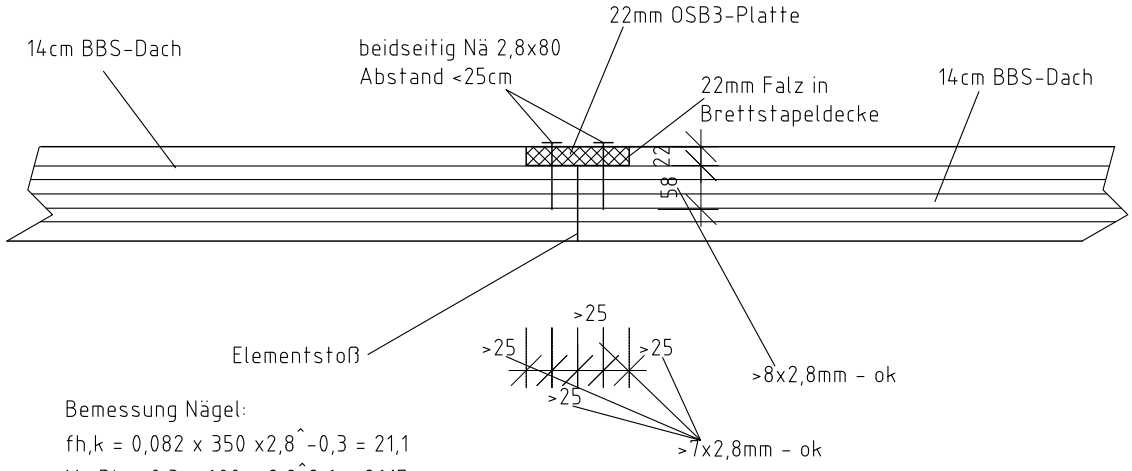
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.1.2 Detail Anschluß Dachelemente an Traufrandriegel



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.1.3 Detail Kopplung der Elemente



Bemessung Nägel:

fh,k = 0,082 x 350 x2,8^-0,3 = 21,1

My,Rk = 0,3 x 600 x 2,8^2,6 = 2617

Fv,Rk = Wurzel (2 x 2617 x 21,1 x 2,8) = 0,56 kN

Fv,Rd = (1,0 x 0,56) / 1,1 = 0,51 kN je Nagel

4 Nägel je Laufmeter Fuge = 2,0 kN/lfm

2,0 kN/lfm x 20m (Gebäudelänge) = 40 kN

max. Schub aus Hallenwand 3 (POS 5.8.0)

Fd = 20,2 kN x 1,5 = 31 kN < 40 kN - ok

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.2 **Dachbinder**

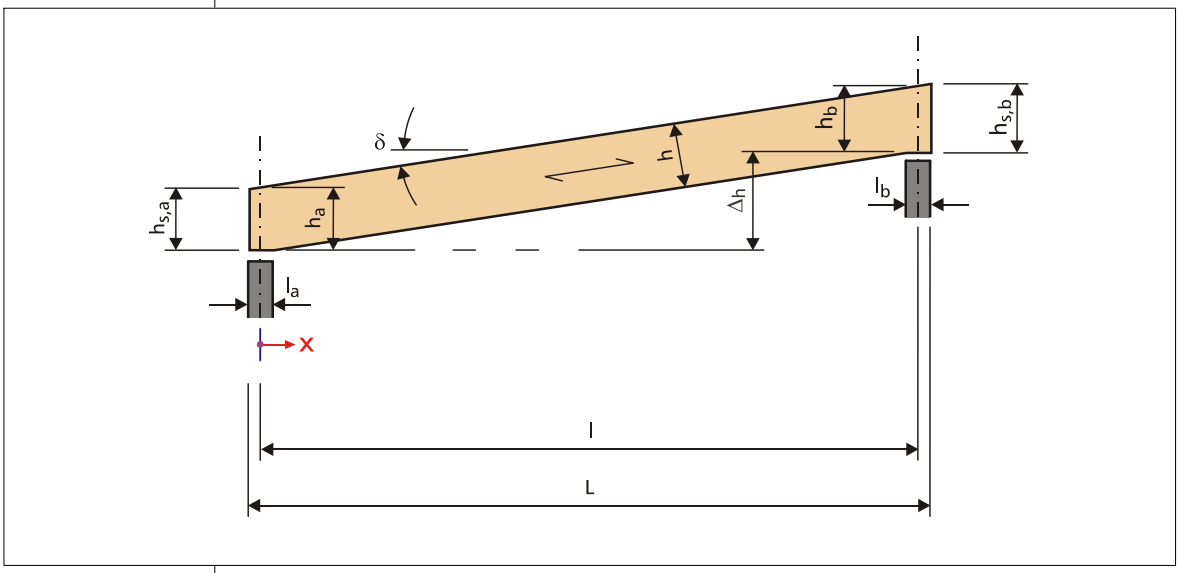
Querschnitt gewählt: **24/104, GL28c - ohne Überhöhung**
Bemessung für allseitig F30
Aussteifung konstruktiv durch Dachelemente

Anschluß der Dachelemente: **siehe Detail 5.1.1**

Anschluß an Stützen: **siehe Detail 5.4.1**

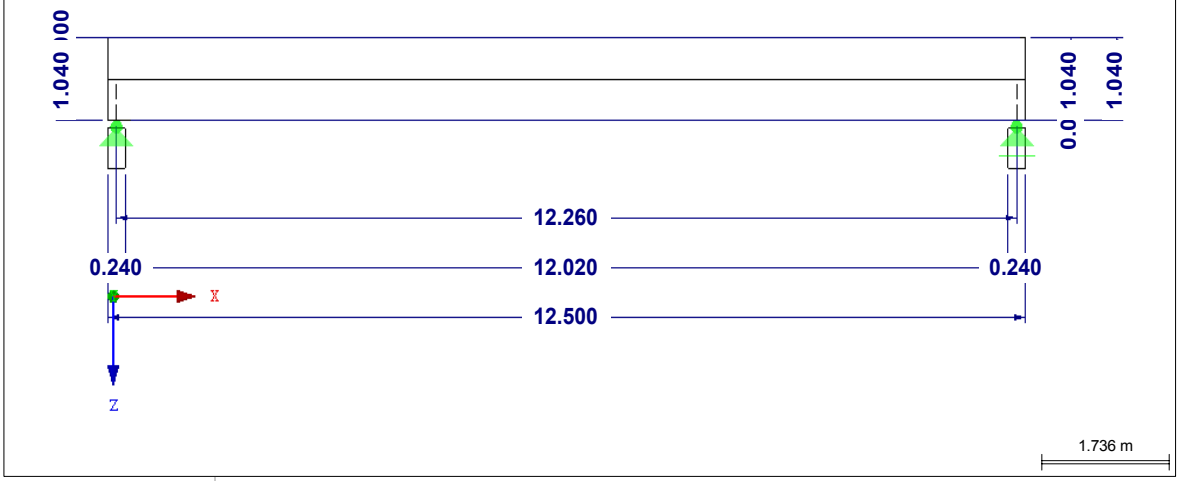
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

SYSTEMSKIZZE



GRAFISCHE DARSTELLUNG

Material: Brettschichtholz GL28c Breite: 24.00 cm Höhe: 104.00 cm Volumen: 3.12 m³



RX-HOLZ
Brettschichtholzträger
nach DIN EN
1995-1-1/NA:2013-08

DETAILS

Maximaler Faseranschnittswinkel
Benutze Einschränkung $\alpha \leq$ 24.00 °

Torsionsmoment an Auflagern
Querschnittsnachweis an Auflagern anwenden mit Torsionsmoment T_d : ☐

Sondereinstellungen für Brettschichtholz
Einfluss der Querschnittabmessungen an die Materialeigenschaften
Erhöhung der Festigkeit $f_{m,k}$ und $f_{t,0,k}$ nach:
3.3(3) für Brettschichtholz mit h < 600 mm (Biegung) oder b < 600 mm (Zug) ☐

Kombiniertes Brettschichtholz in das homogene umklassifizieren, falls die Voraussetzungen nach DIN EN 1194, Anhang A nicht erfüllt sind ☐

Reduktion der Schnitgrößen
Momentenausrundung über Auflager ☐
Reduktion der Querkräfte nach 6.1.7(3) im Abstand h von der Auflagerkante. (h = Trägerhöhe entlang der Auflagerachse) ☐
Reduktion der Querkräfte nach 6.1.7(NA.5) im Abstand h von der Auflagerkante. (☐

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

DETAILS

(h = Trägerhöhe entlang der Auflagerachse)

Einstellungen für Bemessung

Abminderung der Steifigkeit mit Beiwert 1 / (1 + k_{def}) infolge Kriecheinflüsse in den Nutzungsklassen 2 und 3 nach NCI NA. 5.9 ☐

DATEN DES NATIONALEN ANHANGS

Teilsicherheitsbeiwerte für Materialeigenschaften

Grund-kombinationen für Brettschichtholz	γ_M	:	1.300
Grundkombinationen für Vollholz	γ_M	:	1.300
Außergewöhnliche Kombinationen	γ_M	:	1.000
Kombination für Brandschutznachweis	$\gamma_{M,fi}$	:	1.000

Grenzwerte der Verformungen nach Tab. 7.2 - Charakteristische (seltene) Einwirkungskombination

		Feld	Kragträger
	w_{inst}	≤ l / 300	≤ l_k / 150

Grenzwerte der Verformungen - Quasi-ständige Bemessungssituation

$w_{net,fin}$	≤ l / 300	≤ l_k / 150	Gl. (NA.1)

Grenzwerte der Verformungen - Quasi-ständige / Charakteristische Bemessungssituation

w_{fin}	≤ l / 200	≤ l_k / 100	

Modifikationsbeiwert k_{mod}

KLED	1	2	3
-Ständig	0.600	0.600	0.500
-Lang	0.700	0.700	0.550
-Mittel	0.800	0.800	0.650
-Kurz	0.900	0.900	0.700
-Sehr kurz	1.100	1.100	0.900

Angaben zum Brandschutz

		Nadelholz	Brettschichtholz	Laubholz	
Abbrandrate	β_n :	0.80	0.70	0.55	[mm/min]
Erhöhter Abbrand	d_0 :	7.00	7.00	7.00	[mm]
Faktor	k_{fi} :	1.250	1.150	1.250	

VERWENDETE NORMEN

[1]	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau (EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008)
[2]	DIN EN 1995-1-2/NA:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall (EN 1995-1-2:2004+AC:2009)
[3]	DIN EN 1990:2010-12/NA:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung (EN 1990:2002+A1:2005+AC:2010)
[4]	DIN EN 1991-1-1:2010-12/NA:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten für Gebäude (EN 1991-1-1:2002+AC:2009)
[5]	DIN EN 1991-1-3:2010-12/NA:2019-04	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten (EN 1991-1-3:2003+AC:2009)
[6]	DIN EN 1991-1-4:2010-12/NA:2010-12	Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten (EN 1991-1-4:2005+AC:2010+A1:2010)
[7]	DIN EN 14080:2013-08	Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
[8]	DIN EN 338:2016-07	Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

TRÄGERTYP UND MATERIAL

Trägertyp

Trägertyp: Paralleltträger

Material

Material: Brettschichtholz GL28c - DIN EN 14080:2013-08

Charakt. Festigkeitswert für Biegung	$f_{m,k}$	:	28.0	N/mm²
Charakt. Festigkeitswert für Zug parallel	$f_{t,0,k}$	:	19.5	N/mm²
Charakt. Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{t,90,k}$	:	0.5	N/mm²
Charakt. Festigkeitswert für Druck parallel	$f_{c,0,k}$	:	24.0	N/mm²
Charakt. Festigkeitswert für Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	:	2.5	N/mm²
Charakt. Festigkeitswert für Schub/Torsion	$f_{v,k}$	:	3.5	N/mm²
Schubmodul	G_{mean}	:	650.0	N/mm²
Elastizitätsmodul parallel	$E_{0.05}$	:	10400.0	N/mm²
Schubmodul	G_{05}	:	540.0	N/mm²
Spezifisches Gewicht	γ	:	4.20	kN/m³
Temperaturdehnzahl (Wärmedehnzahl)	α	:	0.000005	1/°C

GEOMETRIE

Gebäude-Abmessungen

Gebäudehöhe	H	:	5.700	m
Gebäudetiefe	B	:	21.000	m
Binderabstand	a	:	1.000	m
Abstand zum Dachrand	ü	:	1.000	m
Lastbeiwert für Durchlaufwirkung	k	:	1.000	

Dachträger-Geometrie

Trägerlänge	L	:	12.500	m
Achsmaßlänge	l	:	12.260	m
Lagerbreite links	l_a	:	24.00	cm
Lagerbreite rechts	l_b	:	24.00	cm
Trägerhöhe	h	:	104.00	cm
Neigungswinkel	δ	:	0.00	°
Lagerdifferenz	Δ_h	:	0.000	m

Querschnitt

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

GEOMETRIE

Querschnittsbreite	b	:	24.00	cm
Lamellendicke	t	:	4.00	cm
Angaben für Kippen				
Träger kippgefährdet	☒			
Seitliche Halterung vorhanden	☒			
Ersatzstablänge	l_{ef}	:	1.000	m
Abstand Verband	e	:	60.00	cm
Seitliche Halterungen im Brandschutznachweis	☒			
Info-Parameter				
Trägerhöhe Lagermitte links	h_a	:	104.00	cm
Trägerhöhe Rand links	$h_{s,a}$	:	104.00	cm
Trägerhöhe Lagermitte rechts	h_b	:	104.00	cm
Trägerhöhe Rand rechts	$h_{s,b}$	:	104.00	cm
Anstrichsfläche Träger	A_S	:	32.50	m^2
Volumen Träger	V	:	3.12	m^3
Trägergewicht	G	:	1.310	t

BELASTUNGSDATEN

Ständige Einwirkungen					
Dachaufbau	$g_{k,2}$	:	0.000	kN/m²	DFL
	$g_{k,2}$	:	0.000	kN/m	DFL
Eigengewicht Träger (Durchschnitt)	$g_{k,1}$	:	1.048	kN/m	DFL
	g_k	:	1.048	kN/m	DFL
Berücksichtigen mit Faktor		:	1.000		
Schneelast					
Geländehöhe über NN	GH	:	380	m	
Geländetyp		:	Üblich		
Umgebung	Ce	:	1.0		
Schneelast - Manuell definieren	s_k	:	0.000	kN/m²	GFL
	s_k	:	0.000	kN/m	GFL
Windlast					
Gebäudehöhe	H	:	5.700	m	
Windlast - Manuell definieren	q(z)	:	0.000	kN/m²	DFL
	q(z)	:	0.000	kN/m	DFL
Nutzungsklasse					
Nutzungsklasse	NKL	:	2		

LF1 - EIGENGEWICHT + DACHAUFBAU

Nr.	Lastart	Last-Richtung	Lastbezug	Last-Parameter Symbol	Wert	Einheit	Über ges. Länge
1	Linienlast	ZL	Gesamter Träger	p	18.600	kN/m	☐

LF21 - NUTZLAST

Nr.	Lastart	Last-Richtung	Lastbezug	Last-Parameter Symbol	Wert	Einheit	Über ges. Länge
1	Linienlast	ZL	Gesamter Träger	p	8.000	kN/m	☐

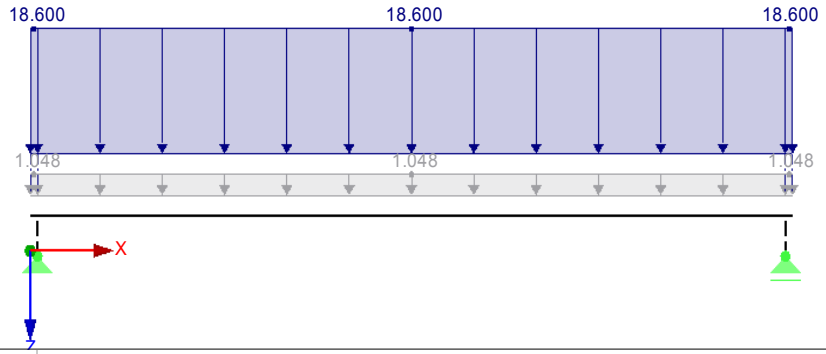
LF41 - SCHNEE

Nr.	Lastart	Last-Richtung	Lastbezug	Last-Parameter Symbol	Wert	Einheit	Über ges. Länge
1	Linienlast	ZL	Gesamter Träger	p	5.700	kN/m	☐

LF1 - EIGENGEWICHT + DACHAUFBAU

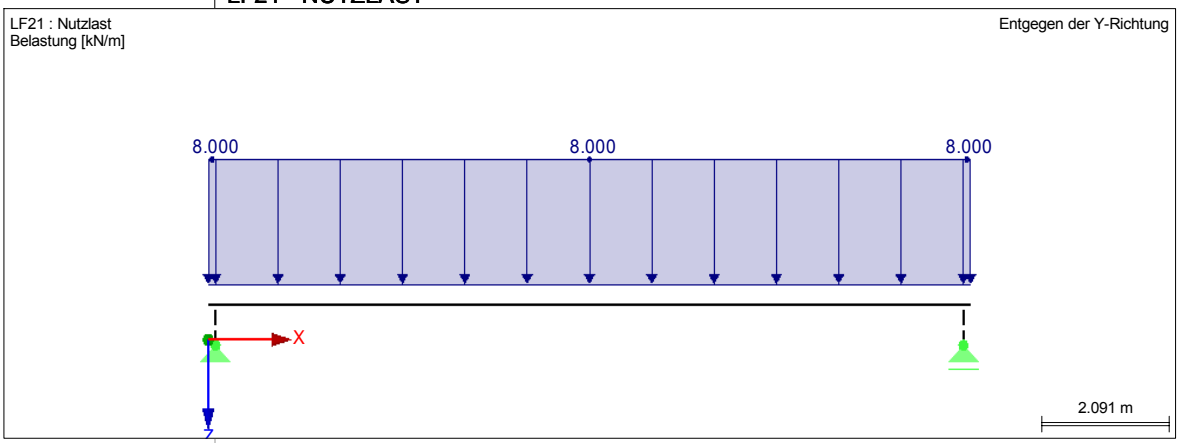
LF1 : Eigengewicht + Dachaufbau
Belastung [kN/m]

Entgegen der Y-Richtung

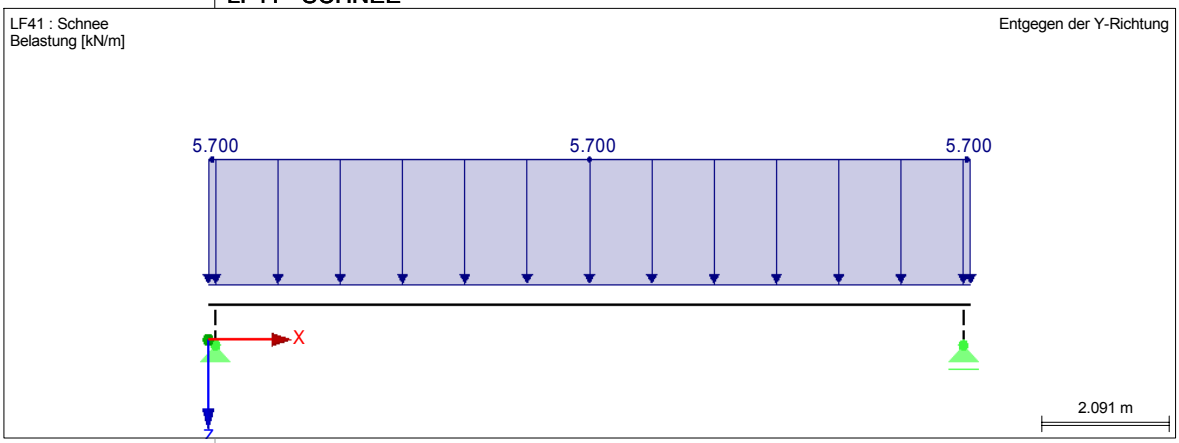


mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

LF21 - NUTZLAST



LF41 - SCHNEE



STEUERUNGSPARAMETER

Durchzuführende Nachweise

Lagesicherheit EQU	☐
Tragfähigkeit STR	☒
Gebrauchstauglichkeit	☒
Brandschutz	☒
Auflagerpressung	☒
Lagerkräfte ausgeben	☒
Verformung ausgeben	☒

Angaben zum Gebrauchstauglichkeitsnachweis

Überhöhung	w_0	:	0.0 mm

Angaben zum Brandschutz

Feuerwiderstandsklasse	R 30	
Abbrandseiten	☒	Links
	☒	Rechts
	☒	Oben
	☒	Unten

Modellierung der Lager

Linkes Lager	Horizontal fest-gelenkig
Rechtes Lager	Horizontal frei-gelenkig
Auflager auf der Mittellinie	☐

Berechnungsparameter

Zusätzliche Kombinationen aus günstingen ständigen Einwirkungen generieren	☐
Ständige Lasten in einzelne Felder verteilen	☐
Anzahl Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10
Anzahl Stabteilungen für interne Teilung der Voutenstäbe	10

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

ERGEBNISSE

ERGEBNISKOMBINATIONEN

EK	Ergebniskombinationen Bezeichnung	Lastfälle	Bemessungs-situation	KLED	Faktor k_{mod}	Max. Nutzung
Tragfähigkeitsnachweise						
EK1	g	1.35*LF1	TG	Ständig	0.600	1.27
EK2	g + p	1.35*LF1 + 1.50*LF21	TG	Kurz	0.900	1.23
EK3	g + p + s	1.35*LF1 + 1.50*LF21 + 0.75*LF41	TG	Kurz	0.900	1.36
EK4	g + s	1.35*LF1 + 1.50*LF41	TG	Kurz	0.900	1.12
Gebrauchstauglichkeitsnachweise						
EK5	g	LF1	GC	Ständig		0.57
EK6	g + p	LF1 + LF21	GC	Kurz		0.80
EK7	g + p + s	LF1 + LF21 + 0.50*LF41	GC	Kurz		0.88
EK8	g + s	LF1 + LF41	GC	Kurz		0.73
EK10	g	1.80*LF1	GQ	Ständig		1.03
EK14	g	1.80*LF1	GCQ	Ständig		0.68
EK15	g + p	1.80*LF1 + LF21	GCQ	Kurz		0.84
EK16	g + p + s	1.80*LF1 + LF21 + 0.50*LF41	GCQ	Kurz		0.89
EK17	g + s	1.80*LF1 + LF41	GCQ	Kurz		0.79
Brandschutznachweise						
EK18	g	LF1	TA	Ständig	1.000	0.39
EK21	g + s	LF1 + 0.20*LF41	TA	Kurz	1.000	0.41

NACHWEISE - ALLE

Nr.	Stelle X [m]	EK	Ausnutzung		Nachweis-Bezeichnung
1	0.120	EK3	0.89	≤ 1	111) Schubspannung nach 6.1.7
2	0.000	EK3	0.91	≤ 1	112) Schubspannung am Auflager nach 6.1.7
3	6.130	EK3	0.96	≤ 1	122) Zug- und Biegespannung nach 6.2.3
4	6.130	EK3	0.96	≤ 1	301) Kippnachweis - Biegung ohne Druck nach 6.3.3
5	0.000	EK3	1.36	> 1	351) Auflagerpressung - Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes nach 6.1.5
6	6.130	EK7	0.88	≤ 1	401) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch nach 7.2 - Innenfeld
7	6.130	EK10	1.03	> 1	402) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld
8	6.130	EK16	0.89	≤ 1	403) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch / Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld
9	12.140	EK21	0.36	≤ 1	511) Brandschutz - Schubspannung nach 6.1.7
10	12.260	EK21	0.37	≤ 1	512) Brandschutz - Schubspannung am Auflager nach 6.1.7
11	6.130	EK21	0.41	≤ 1	522) Brandschutz - Zug- und Biegespannung nach 6.2.3
12	6.130	EK21	0.41	≤ 1	701) Brandschutz - Kippnachweis - Biegung ohne Druck nach 6.3.3
Max			1.36	> 1	

NACHWEISE - ALLE - DETAILS

111) Schubspannung nach 6.1.7

Maßgebend	Stelle	X	0.120	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK3			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	257.229	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	28.027	kNm		
Nachweis	Querkraft	$V_{z,d}$	257.229	kN		
	Trägerbreite	b	24.00	cm		
	Querschnittshöhe	h	104.00	cm		
	Schubkorrekturfaktor	k_{cr}	0.714			6.1.7 (2)
	Effektive Breite	b_{ef}	17.14	cm		
	Schubspannung	τ_d	2.2	N/mm²		
	Schubfestigkeit	$f_{v,k}$	3.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	1.300			Tab. 2.3
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0.900			Tab. 3.1
	Schubfestigkeit	$f_{v,d}$	2.4	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis	η	0.89		≤ 1	Gl. (6.13)

112) Schubspannung am Auflager nach 6.1.7

Maßgebend	Stelle	X	0.000	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK3			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	262.365	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	-0.308	kNm		
Nachweis	Querkraft	$V_{z,d}$	262.365	kN		
	Trägerbreite	b	24.00	cm		
	Querschnittshöhe	h_A	104.00	cm		
	Schubkorrekturfaktor	k_{cr}	0.714			6.1.7 (2)
	Effektive Breite	b_{ef}	17.14	cm		
	Schubspannung	τ_d	2.2	N/mm²		
	Schubfestigkeit	$f_{v,k}$	3.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	1.300			Tab. 2.3
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0.900			Tab. 3.1
	Schubfestigkeit	$f_{v,d}$	2.4	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis	η	0.91		≤ 1	Gl. (6.13)

122) Zug- und Biegespannung nach 6.2.3

Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK3			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	0.000	kN		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

NACHWEISE - ALLE - DETAILS

	Moment	$M_{y,d}$	803.842	kNm		
Nachweis	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querschnittsfläche	A	2496.00	cm²		
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d}$	0.0	N/mm²		Gl. (6.36)
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,k}$	19.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	1.300			Tab. 2.3
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0.900			Tab. 3.1
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d}$	13.5	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis - Normalkraftanteil		0.00		≤ 1	
	Moment	M_d	803.842	kNm		
	Widerstandsmoment	W	43264.00	cm³		
	Biegespannung	$\sigma_{m,d}$	18.6	N/mm²		
	Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	28.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Biegefestigkeit	$f_{m,d}$	19.4	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis - Momentenanteil		0.96		≤ 1	
	Nachweis	η	0.96		≤ 1	Gl. (6.17)
301) Kippnachweis - Biegung ohne Druck nach 6.3.3						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK3			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	0.000	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	803.842	kNm		
Nachweis	Moment	M_d	803.842	kNm		
	Trägerbreite	b	24.00	cm		
	Trägerhöhe	h	104.00	cm		
	Widerstandsmoment	W	43264.00	cm³		
	Längsspannung	$\sigma_{m,d}$	18.6	N/mm²		
	Ersatzquerschnittshöhe	$h_{0,65}$	104.00	cm		
	Flächenmoment 2. Grades	I_z^*	119808.00	cm⁴		
	Torsionsträgheitsmoment	I_t^*	409575.00	cm⁴		
	Widerstandsmoment	W_y^*	43264.00	cm³		
	Ersatzstablänge	l_{ef}	1.000	m	> l /	
	Elastizitätsmodul	$E_{0,05}$	10400.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Multiplikationsfaktor		1.40			NCI Zu 6.3.3 (2)
	Schubmodul	$G_{0,05}$	540.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Bezogener Schlankheitsgrad	$\lambda_{rel,m}$	0.249		≤ 0.75	Gl. (6.30)
	Kritische Biegespannung	$\sigma_{m,crit}$	451.0	N/mm²		Gl. (6.31)
	Kippbeiwert	k_{crit}^*	1.000			Gl. (6.34)
	Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	28.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	1.300			Tab. 2.3
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0.900			Tab. 3.1
	Biegefestigkeit	$f_{m,d}$	19.4	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis	η	0.96		≤ 1	Gl. (6.33)
351) Auflagerpressung - Druck rechtwinklig zur Faserrichtung des Holzes nach 6.1.5						
Maßgebend	Stelle	X	0.000	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK3			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	262.365	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	-0.308	kNm		
Nachweis	Auflagerkraft	A_d	267.501	kN		
	Auflagerlänge	l_A	24.00	cm		
	Effektive Auflagerlänge	$l_{A,ef}$	27.00	cm		
	Trägerbreite	b	24.00	cm		
	Wirksame Querdruckfläche	A_{ef}	648.00	cm²		
	Querdruckspannung	$\sigma_{c,90,d}$	4.1	N/mm²		
	Querdruckbeiwert	$k_{c,90}$	1.750			
	Querdruckfestigkeit	$f_{c,90,k}$	2.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Modifikationsbeiwert	k_{mod}	0.900			Tab. 3.1
	Teilsicherheitsbeiwert	γ_M	1.300			Tab. 2.3
	Querdruckfestigkeit	$f_{c,90,d}$	1.7	N/mm²		Gl. (2.14)
	Nachweis	η	1.36		**> 1**	Gl. (6.3)
401) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch nach 7.2 - Innenfeld						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK7			
Verformungen	Richtung x	w_x	4.3	mm		
	Richtung y	w_y	0.0	mm		
	Richtung z	w_z	36.1	mm		
Nachweis	Verformung im Feld	w_{inst}	36.1	mm		
	Bezugslänge	l	12.260	m		
	Grenzwertkriterium	l / ...	300			
	Grenzwert der Verformung	$w_{inst,grenz}$	40.9	mm		
	Nachweis	η	0.88		≤ 1	Tab. 7.2
402) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK10			
Verformungen	Richtung x	w_x	5.0	mm		
	Richtung y	w_y	0.0	mm		
	Richtung z	w_z	41.9	mm		
Nachweis	Verformungsbeiwert	k_{def}	0.80			Tab. 3.2
	Verformung im Feld	w_{fin}	41.9	mm		
	Überhöhung	w_c	0.0	mm		
	Nettoenddurchbiegung	$w_{net,fin}$	41.9	mm		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

NACHWEISE - ALLE - DETAILS

	Bezugslänge	l	12.260	m		
	Grenzwertkriterium	l / ...	300			
	Grenzwert der Verformung	$w_{net,fin,limit}$	40.9	mm		
	Nachweis	η	1.03		**> 1**	Tab. 7.2
403) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch / Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK16			
Verformungen	Richtung x	w_x	6.6	mm		
	Richtung y	w_y	0.0	mm		
	Richtung z	w_z	54.7	mm		
Nachweis	Verformungsbeiwert	k_{def}	0.80			Tab. 3.2
	Verformung im Feld	w_{fin}	54.7	mm		
	Bezugslänge	l	12.260	m		
	Grenzwertkriterium	l / ...	200			
	Grenzwert der Verformung	$w_{fin,grenz}$	61.3	mm		
	Nachweis	η	0.89		≤ 1	Tab. 7.2
511) Brandschutz - Schubspannung nach 6.1.7						
Maßgebend	Stelle	X	12.140	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK21			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	-124.938	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	13.613	kNm		
Nachweis	Querkraft	$V_{z,d}$	124.938	kN		
	Trägerbreite	b	18.40	cm		
	Querschnittshöhe	h_r	98.40	cm		
	Schubkorrekturfaktor	k_{cr}	0.714			6.1.7 (2)
	Effektive Breite	b_{ef}	13.14	cm		
	Schubspannung	τ_d	1.4	N/mm²		
	Schubfestigkeit	$f_{v,k}$	3.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Beiwert	k_{fi}	1.150			[2], Tab. 2.1
	Schubfestigkeit	$f_{v,20}$	4.0	N/mm²		[2], Gl. (2.4)
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi}$	1.000			[2], 2.3 (1)
	Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi}$	1.000			[2], 4.2.2 (5)
	Schubfestigkeit	$f_{v,d,fi}$	4.0	N/mm²		[2], Gl. (2.1)
	Nachweis	η	0.36		≤ 1	Gl. (6.13)
512) Brandschutz - Schubspannung am Auflager nach 6.1.7						
Maßgebend	Stelle	X	12.260	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK21			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	-127.432	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	-0.150	kNm		
Nachweis	Querkraft	$V_{z,d}$	127.432	kN		
	Trägerbreite	b	18.40	cm		
	Querschnittshöhe	h_A	98.40	cm		
	Schubkorrekturfaktor	k_{cr}	0.714			6.1.7 (2)
	Effektive Breite	b_{ef}	13.14	cm		
	Schubspannung	τ_d	1.5	N/mm²		
	Schubfestigkeit	$f_{v,k}$	3.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Beiwert	k_{fi}	1.150			[2], Tab. 2.1
	Schubfestigkeit	$f_{v,20}$	4.0	N/mm²		[2], Gl. (2.4)
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi}$	1.000			[2], 2.3 (1)
	Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi}$	1.000			[2], 4.2.2 (5)
	Schubfestigkeit	$f_{v,d,fi}$	4.0	N/mm²		[2], Gl. (2.1)
	Nachweis	η	0.37		≤ 1	Gl. (6.13)
522) Brandschutz - Zug- und Biegespannung nach 6.2.3						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK21			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	0.000	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	390.431	kNm		
Nachweis	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querschnittsfläche	A	1810.56	cm²		
	Zugspannung	$\sigma_{t,0,d}$	0.0	N/mm²		Gl. (6.36)
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,k}$	19.5	N/mm²		[7], Tab.2
	Beiwert	k_{fi}	1.150			[2], Tab. 2.1
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,20}$	22.4	N/mm²		[2], Gl. (2.4)
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi}$	1.000			[2], 2.3 (1)
	Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi}$	1.000			[2], 4.2.2 (5)
	Zugfestigkeit	$f_{t,0,d,fi}$	22.4	N/mm²		[2], Gl. (2.1)
	Nachweis - Normalkraftanteil		0.00		≤ 1	
	Moment	M_d	390.431	kNm		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

NACHWEISE - ALLE - DETAILS

	Widerstandsmoment	W	29693.20	cm³		
	Biegespannung	$\sigma_{m,d}$	13.1	N/mm²		
	Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	28.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Biegefestigkeit	$f_{m,z,20}$	32.2	N/mm²		[2], Gl. (2.4)
	Biegefestigkeit	$f_{m,d,fi}$	32.2	N/mm²		[2], Gl. (2.1)
	Nachweis - Momentenanteil		0.41		≤ 1	
	Nachweis	η	0.41		≤ 1	Gl. (6.17)
701) Brandschutz - Kippnachweis - Biegung ohne Druck nach 6.3.3						
Maßgebend	Stelle	X	6.130	m		
	Ergebniskombinationen	EK	EK21			
Bemessungsschnittgrößen	Normalkraft	N_d	0.000	kN		
	Querkraft	$V_{z,d}$	0.000	kN		
	Moment	$M_{y,d}$	390.431	kNm		
Nachweis	Moment	M_d	390.431	kNm		
	Trägerbreite	b	18.40	cm		
	Trägerhöhe	h	98.40	cm		
	Widerstandsmoment	W	29693.20	cm³		
	Längsspannung	$\sigma_{m,d}$	13.1	N/mm²		
	Ersatzquerschnittshöhe	$h_{0,65}$	98.40	cm		
	Flächenmoment 2. Grades	I_z^*	51081.90	cm⁴		
	Torsionsträgheitsmoment	$I_{t,r}^*$	180259.00	cm⁴		
	Widerstandsmoment	W_y^*	29693.20	cm³		
	Ersatzstablänge	l_{ef}	1.000	m	> l /	
	Elastizitätsmodul	$E_{d,fi}$	11960.0	N/mm²		[2], Gl. (2.2)
	Multiplikationsfaktor		1.40			NCI Zu 6.3.3 (2)
	Schubmodul	G_{fi}	621.0	N/mm²		
	Bezogener Schlankheitsgrad	$\lambda_{rel,m}$	0.292		≤ 0.75	Gl. (6.30)
	Kritische Biegespannung	$\sigma_{m,crit}$	327.4	N/mm²		Gl. (6.31)
	Kippbeiwert	k_{crit}^*	1.000			Gl. (6.34)
	Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	28.0	N/mm²		[7], Tab.2
	Beiwert	k_{fi}	1.150			[2], Tab. 2.1
	Biegefestigkeit	$f_{m,z,20}$	32.2	N/mm²		[2], Gl. (2.4)
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,fi}$	1.000			[2], 2.3 (1)
	Modifikationsbeiwert	$k_{mod,fi}$	1.000			[2], 4.2.2 (5)
	Biegefestigkeit	$f_{m,d,fi}$	32.2	N/mm²		[2], Gl. (2.1)
	Nachweis	η	0.41		≤ 1	Gl. (6.33)

LAGERKRÄFTE

LF / EK	Ergebniskombinationen / Bezeichnung	Linkes Lager A_X [kN]	Linkes Lager A_Z [kN]	Rechtes Lager A_X [kN]	Rechtes Lager A_Z [kN]	Aussteifungsk q [kN/m]	Max.Moment M_y [kNm]
Lastfälle (charakteristische Werte)							
LF1	Eigengewicht + Dachaufbau	0.000	122.802	0.000	122.802	0.091	369.020
LF21	Nutzlast	0.000	50.000	0.000	50.000	0.037	150.250
LF41	Schnee	0.000	35.625	0.000	35.625	0.026	107.053
LF51	Wind quer zum First (links)(A)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF52	Wind quer zum First (links)(B)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF53	Wind quer zum First (rechts)(A)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF54	Wind quer zum First (rechts)(B)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF55	Wind parallel zum First (A)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF56	Wind parallel zum First (B)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Max		0.000	122.802	0.000	122.802	0.091	369.020
Min		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ergebniskombinationen für Tragfähigkeit (Bemessungswerte) (STR)							
EK1	g	0.000	165.783	0.000	165.783	0.123	498.177
EK2	g + p	0.000	240.783	0.000	240.783	0.178	723.552
EK3	g + p + s	0.000	267.501	0.000	267.501	0.198	803.842
EK4	g + s	0.000	219.220	0.000	219.220	0.162	658.757
Max		0.000	267.501	0.000	267.501	0.198	803.842
Min		0.000	165.783	0.000	165.783	0.123	498.177
Ergebniskombinationen für Gebrauchstauglichkeit (charakteristische Werte)							
EK5	g	0.000	122.802	0.000	122.802	0.091	369.020
EK6	g + p	0.000	172.802	0.000	172.802	0.128	519.270
EK7	g + p + s	0.000	190.615	0.000	190.615	0.141	572.797
EK8	g + s	0.000	158.427	0.000	158.427	0.117	476.073
EK10	g	0.000	221.044	0.000	221.044	0.164	664.236
EK14	g	0.000	221.044	0.000	221.044	0.164	664.236
EK15	g + p	0.000	271.044	0.000	271.044	0.201	814.486
EK16	g + p + s	0.000	288.856	0.000	288.856	0.214	868.013
EK17	g + s	0.000	256.669	0.000	256.669	0.190	771.289
Max		0.000	288.856	0.000	288.856	0.214	868.013
Min		0.000	122.802	0.000	122.802	0.091	369.020
Ergebniskombinationen für Brandschutz (Bemessungswerte)							
EK18	g	0.000	122.802	0.000	122.802	0.269	369.020
EK21	g + s	0.000	129.927	0.000	129.927	0.284	390.431
Max		0.000	129.927	0.000	129.927	0.284	390.431
Min		0.000	122.802	0.000	122.802	0.269	369.020

Stabilisierungskräfte

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

LAGERKRÄFTE

LF / EK	Ergebniskombinationen / Bezeichnung	Linkes Lager A_X [kN]	Linkes Lager A_Z [kN]	Rechtes Lager A_X [kN]	Rechtes Lager A_Z [kN]	Aussteifungsk q [kN/m]	Max.Moment M_y [kNm]	
	Kippmoment für Gabellagerung	T_d		10.048	kNm			Gl. (14)
	Normalkraft im Druckgurt	N_d		72.891	kN			Gl. (15)
	Ersatzlast	q		0.198	kN/m			Gl. (16)

VERFORMUNGEN

LF / EK	Ergebniskombinationen / Bezeichnung	Lager links [mm] $u_{Z,A}$	Lager links [mm] $u_{X,A}$	Max. Feldverformung X [m]	Max. Feldverformung max u_Z [mm]	Lager rechts [mm] $u_{Z,B}$	Lager rechts [mm] $u_{X,B}$	
Lastfälle								
LF1	Eigengewicht + Dachaufbau	0.0	0.0	6.130	23.3	0.0	5.6	
LF21	Nutzlast	0.0	0.0	6.130	9.5	0.0	2.3	
LF41	Schnee	0.0	0.0	6.130	6.8	0.0	1.6	
LF51	Wind quer zum First (links)(A)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
LF52	Wind quer zum First (links)(B)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
LF53	Wind quer zum First (rechts)(A)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
LF54	Wind quer zum First (rechts)(B)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
LF55	Wind parallel zum First (A)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
LF56	Wind parallel zum First (B)	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	
Ergebniskombinationen								
EK5	g	0.0	0.0	6.130	23.3	0.0	5.6	
EK6	g + p	0.0	0.0	6.130	32.8	0.0	7.8	
EK7	g + p + s	0.0	0.0	6.130	36.1	0.0	8.7	
EK8	g + s	0.0	0.0	6.130	30.0	0.0	7.2	
EK10	g	0.0	0.0	6.130	41.9	0.0	10.0	
EK14	g	0.0	0.0	6.130	41.9	0.0	10.0	
EK15	g + p	0.0	0.0	6.130	51.4	0.0	12.3	
EK16	g + p + s	0.0	0.0	6.130	54.7	0.0	13.1	
EK17	g + s	0.0	0.0	6.130	48.6	0.0	11.7	
Max/Min-Verformungen								
Max		0.0	0.0	6.130	54.7	0.0	13.1	
Min		0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.3 **Giebelriegel**

Querschnitt gewählt: 16/28, GL24c
Bemessung für allseitig F30

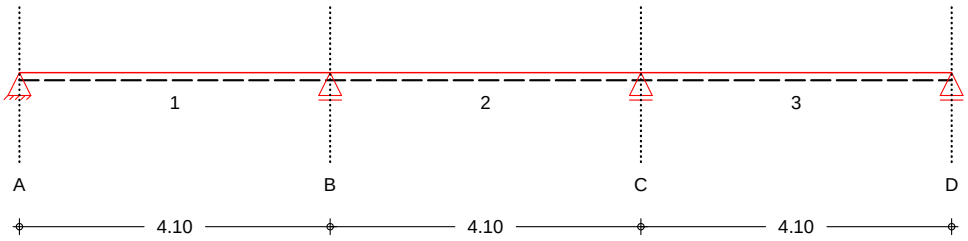
Anschluß der Dachelemente: **siehe Detail 5.1.1**

Anschluß an Stützen: **siehe Detail 5.5.1**

Anschluß an Wand Sozialtrakt: **siehe Detail 5.3.1**

System — Holz-Dreifeldträger

M 1:100



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	4.10	4.10	1
2	4.10	4.10	1
3	4.10	4.10	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	4.10	14.00	starr	frei
C	8.20	14.00	starr	frei
D	12.30	14.00	starr	frei

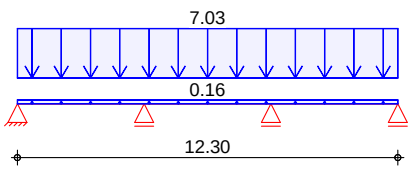
Material — *kombiniertes Brettschichtholz GL24c*

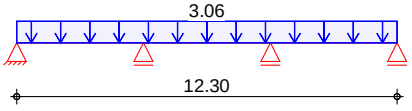
Querschnitt — b/h = 16/28 cm

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

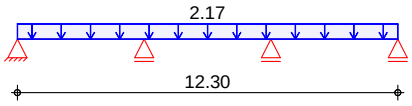
Einwirkungen — Gk — Qk.N





mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.S.A



Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	Eigengew	0.00	12.30		0.16
(a)	1		0.00	12.30		7.03
Einw. *Qk.N* (a)	1		0.00	12.30		3.06
Einw. *Qk.S.A* (a)	1		0.00	12.30		2.17

(a) aus Pos. '5.1.0', Lager 'A' (Seite 295)

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	8	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3)	+0.75*Qk.S.A
	14	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)	+0.75*Qk.S.A
	20	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3)	+0.75*Qk.S.A
selten	29		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)	+0.50*Qk.S.A
	34		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3)	+0.50*Qk.S.A
	35		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2)	+0.50*Qk.S.A
	36		1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2)	+0.50*Qk.S.A
Brand	37		1.00*Gk		

ku : kurz

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

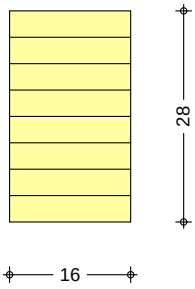
Materialien

Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm²]						[-]
BSH GL24c	24.0	14.0	21.0	2.4	2.2	11600	1.15

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
16.0	28.0	448.0	29269.3

Schnitt
M 1:10 — Holzbalken



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

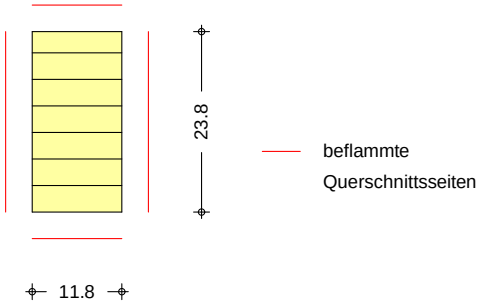
Brandfall — vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]
0.70	11.8	23.8	71.2	280.8	13256.6

Schnitt M 1:10 — Holzbalken



Nachweise (GZT)

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

Biegung — Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	4.10	14	0.90	-28.03	13.41	16.62	0.81*
Feld 2	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	14	0.90	-28.03	13.41	16.62	0.81*
Feld 3	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	20	0.90	-28.03	13.41	16.62	0.81*

Querkraft — Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	4.10	14	0.90	-39.45	1.16	1.52	0.76*
Feld 2	0.00	14	0.90	34.18	1.01	1.52	0.66*
Feld 3	0.00	20	0.90	39.45	1.16	1.52	0.76*

Stabilität — Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.10	4.10
Feld 2	4.10	4.10
Feld 3	4.10	4.10

Auflagerpressung — Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	8	0.90	27.03	272.0	1.75	0.99	2.91	0.34
Auflager B	14	0.90	73.64	320.0	1.75	2.30	2.91	0.79
Auflager C	20	0.90	73.64	320.0	1.75	2.30	2.91	0.79
Auflager D	8	0.90	27.03	272.0	1.75	0.99	2.91	0.34

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

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

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 4.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	1.89	29	w_{inst}	7.2	l/300=	13.7	0.53
	1.89	34	w_{fin}	9.7	l/200=	20.5	0.47
Feld 2	*(L= 4.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	2.05	35	w_{inst}	2.1	l/300=	13.7	0.15
	2.05	36	w_{fin}	2.3	l/200=	20.5	0.11
Feld 3	*(L= 4.10 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	2.23	29	w_{inst}	7.2	l/300=	13.7	0.53
	2.23	34	w_{fin}	9.7	l/200=	20.5	0.47

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$M_{yd,fi}$ [kNm]	$\sigma_{m,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{m,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	4.10	37	0.87	-12.08	10.84	24.10	0.45*
Feld 2	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	37	0.87	-12.08	10.84	24.10	0.45*
Feld 3	*(L = 4.10 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	37	0.87	-12.08	10.84	24.10	0.45*

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ [kN]	$\tau_{d,fi}$ [N/mm²]	$f_{v,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	4.10	37	0.87	-17.68	0.83	2.21	0.38*
Feld 2	4.10	37	0.87	-14.73	0.69	2.21	0.31*
Feld 3	0.00	37	0.87	17.68	0.83	2.21	0.38*

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	4.10	4.10
Feld 2	4.10	4.10
Feld 3	4.10	4.10

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.: charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	11.79	11.79
	B	32.41	32.41
	C	32.41	32.41
	D	11.79	11.79
Einw. *Qk.N*	A	-0.63	5.64
	B	-1.25	15.03

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
	C	-1.25	15.03
	D	-0.63	5.64
Einw. *Qk.S.A*	A	3.56	3.56
	B	9.78	9.78
	C	9.78	9.78
	D	3.56	3.56

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *8*	A	27.03
	B	61.42
	C	61.42
	D	27.03
Komb. *14*	A	25.78
	B	73.64
	C	59.54
	D	17.95
Komb. *20*	A	17.95
	B	59.54
	C	73.64
	D	25.78

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.81
Querkraft	Feld 3	0.00	OK	0.76
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.79

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

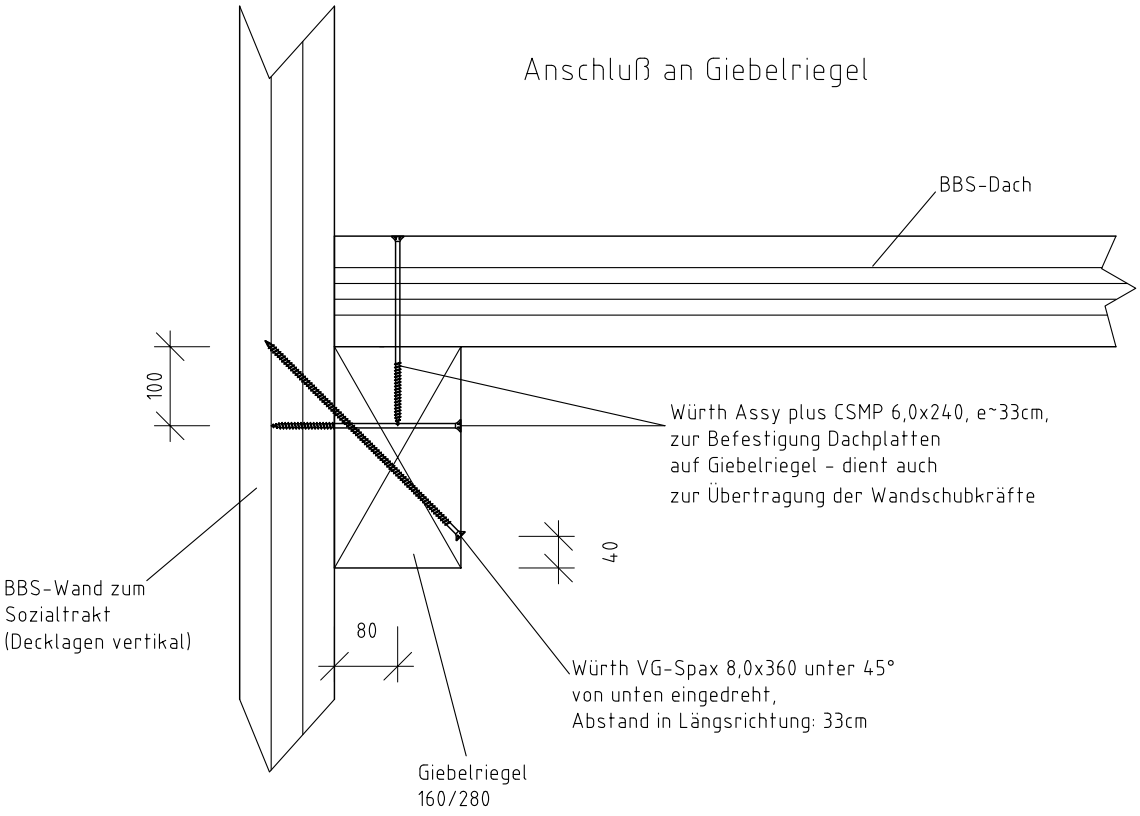
Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.45
Querkraft	Feld 3	0.00	OK	0.38

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.89	OK	0.53
Enddurchbiegung	Feld 1	1.89	OK	0.47

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.3.1 Detail Anschluß Giebelriegel an Wand zum Sozialtrakt



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

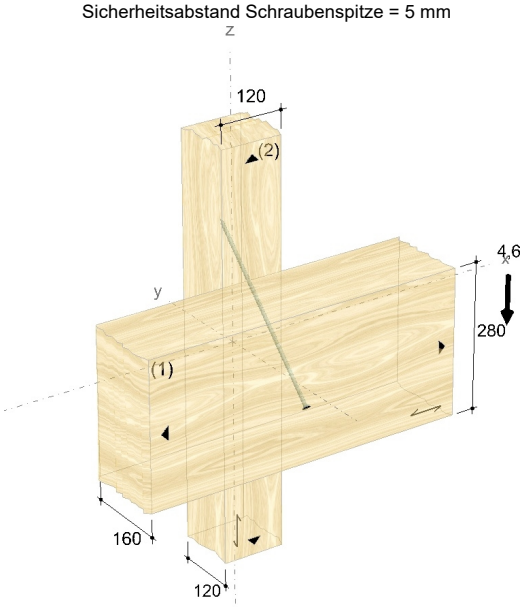
Pos. 5.3.1.1 Schraubennachweis

WÜRTH

Bauprojektname: 17. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt:

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**1 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 360 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 360 (VE 50 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Randbalkenanschluss
Bauteil 1	horizontal
	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL24c
	Breite = 160 mm | Höhe = 280 mm
Bauteil 2	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 120 mm | Höhe = 120 mm
Lasteinwirkung	$F_{v,z,d}$ = -4,60 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Bauteil 1 nicht vorgebohrt
	Bauteil 2 nicht vorgebohrt
	geneigte Einzelschrauben 45 ° | bündig Träger
	Mehrfachbefestigung
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

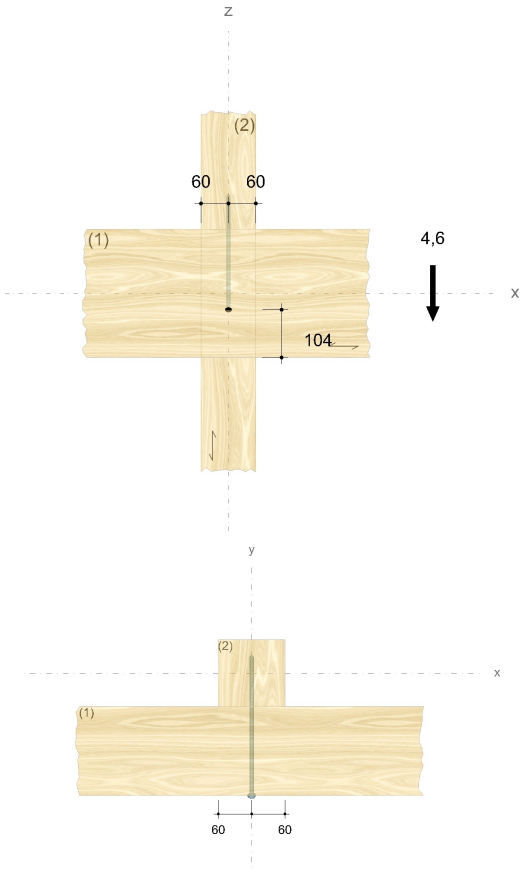
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	96	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	184	ETA-11/0190

Abstände - Bauteil 2 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	60	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.
[2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast in Richtung z-Achse $F_{v,z,d} = -4{,}60\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	77,21 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Für Holzbauteile aus Kiefer oder für die Befestigung von Schalungen, Trag- oder Konterlattung und für die Zwischenanschlüsse von Windrispen sowie von Querriegeln auf Rahmenhölzern für alle Holzarten, wenn diese Bauteile mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen sind, darf nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, Gleichung (8.18) verwendet werden.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Die Mindestholzdicke wurde unabhängig von der Holzart nach EN 1995-1-1 8.3.1.2 (8.18) festgelegt.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.4 **Tragstütze Halle**

Querschnitt gewählt: **2x22/24; C24, alle 1,0m miteinander verschraubt**

Anschluß an Binder: **siehe Detail 5.4.1**

Anschluß an Aufkantung: **siehe Detail 5.4.2**

Windlastermittlung:
1,2 (Druck + Sog) x 0,5 kN/m² x 5,2m x 1,1 (DLF) = 3,4 kN/m

Nachweis Gabel: 2x 10cmx24cm

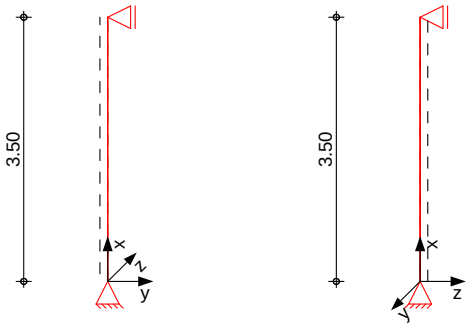
Torsionsmonet für Gabellagerung: 10 kNm = 0,01 MNm
Widerstandmoment: ((0,1² x 0,24) / 6) x 2 Gabeln = 0,0008 m³

M/W = 0,01 / 0,0008 = 12,5 mN/m² < (0,9 x 24) / 1,3 = 16,6 MN/m² --> ok

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

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	b/h [cm]
	3.50	*NH C24*	44/24

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

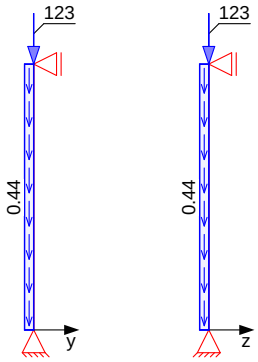
Gk	Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Kategorie H - Dächer	
Qk.W	Windlasten	LG 98
	Qk.W (min/max Werte)	
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	LG 99
	Qk.S (min/max Werte)	
	Qk.S.A Fall (i)	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

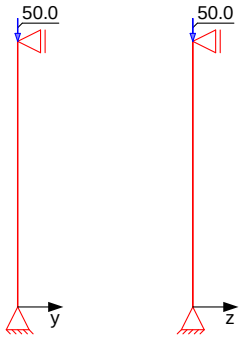
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

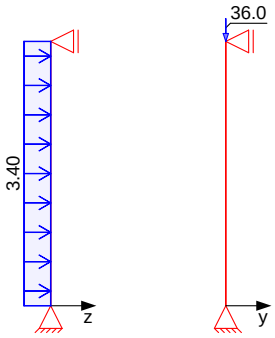
Einwirkungen Gk



Qk.N



Qk.W Qk.S.A



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.S.A



Streckenlasten in x-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk* Eigengew	0.00	3.50		0.44

Punktlasten in x-Richtung — Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk* UZ	3.50	123.00	0.0	0.0
Einw. *Qk.N* UZ	3.50	50.00	0.0	0.0
Einw. *Qk.S.A* UZ	3.50	36.00	0.0	0.0

Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Qk.W*	0.00	3.50		3.40

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg. 3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
7	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S.A
11	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.90*Qk.W
		+0.75*Qk.S.A		
Brand 27		1.00*Gk		
28		1.00*Gk	+0.20*Qk.W	

ku/sk : ku./s.kurz
ku : kurz

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. *3 (GK)*	3.50	166.05*	0.00	-8.92*
	1.80	167.07	7.80*	-0.25
	0.00	168.15*	0.00*	8.92*
Komb. *7 (GK)*	3.50	268.05*	0.00	0.00
	0.00	270.15*	0.00*	0.00*
Komb. *11 (GK)*	3.50	268.05*	0.00	-5.35*
	1.74	269.10	4.69*	0.03
	0.00	270.15*	0.00*	5.35*
Komb. *27 (AK)*	3.50	123.00*	0.00	0.00
	0.00	124.55*	0.00*	0.00*
Komb. *28 (AK)*	3.50	123.00*	0.00	-1.19*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
1.74	123.78	1.04*	0.01
0.00	124.55*	0.00*	1.19*

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

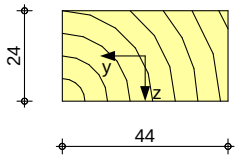
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	44.0	24.0	1056	50688	170368

RE : Rechteckquerschnitt

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Brandfall vierseitige Brandbeanspruchung

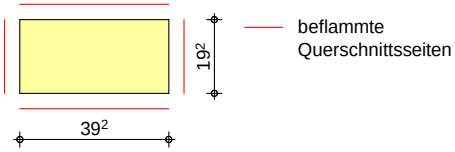
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]	$I_{z,r}$ [cm⁴]
0.80	39.2	19.2	116.8	752.6	23121.1	96378.1

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:20



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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d / M_{yd} / M_{zd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 3.50 m, $k_{c,y}$ = 0.79, $k_{c,z}$ = 0.96, k_{crit} = 1.00)						
1.74	3	1.00	167.10	1.58	16.15	
			7.81	1.85	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.22
1.74	11	1.00	269.10	2.55	16.15	
			4.69	1.11	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.26
0.00	11	1.00	270.15	2.56	16.15	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.20
0.00	7	0.90	270.15	2.56	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.22

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
0.00	3	1.00	168.15	1.59	16.15	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.12

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\tau_{z,d}$ $\tau_{y,d}$	$f_{zv,d}$ $f_{yv,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
3.50	11	1.00	-5.36	0.15	3.08	0.05
			0.00	0.00	3.08	
3.50	3	1.00	-8.93	0.25	3.08	0.08
			0.00	0.00	3.08	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l	$l_{ef,cy}$	$l_{ef,cz}$	$l_{ef,m}$
[m]	[m]	[m]	[m]
3.50	3.50	3.50	3.50

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod,fi}$	$N_{d,fi}$ $M_{yd,fi}$ $M_{zd,fi}$	$\sigma_{0,d,fi}$ $\sigma_{my,d,fi}$ $\sigma_{mz,d,fi}$	$f_{0,d,fi}$ $f_{my,d,fi}$ $f_{mz,d,fi}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
(L = 3.50 m, $k_{c,y}$ = 0.67, $k_{c,z}$ = 0.95, k_{crit} = 1.00)						
1.71	28	0.88	123.79	1.64	22.99	
		0.92	1.04	0.43	27.67	
		0.92	0.00	0.00	27.67	0.12
0.00	28	0.88	124.55	1.65	22.99	
		0.92	0.00	0.00	0.00	
		0.92	0.00	0.00	0.00	0.11
0.00	27	0.88	124.55	1.65	22.99	
		0.92	0.00	0.00	0.00	
		0.92	0.00	0.00	0.00	0.11

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$ $V_{y,d,fi}$	$\tau_{z,d,fi}$ $\tau_{y,d,fi}$	$f_{zv,d,fi}$ $f_{yv,d,fi}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
3.50	28	0.92	-1.19	0.05	4.61	0.01
			0.00	0.00	4.61	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	3.50	3.50	3.50	3.50

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	124.55	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.W*	A	0.00	5.95	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	5.95	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.S.A*	A	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	1.74	OK	0.26
Querkraft	3.50	OK	0.08

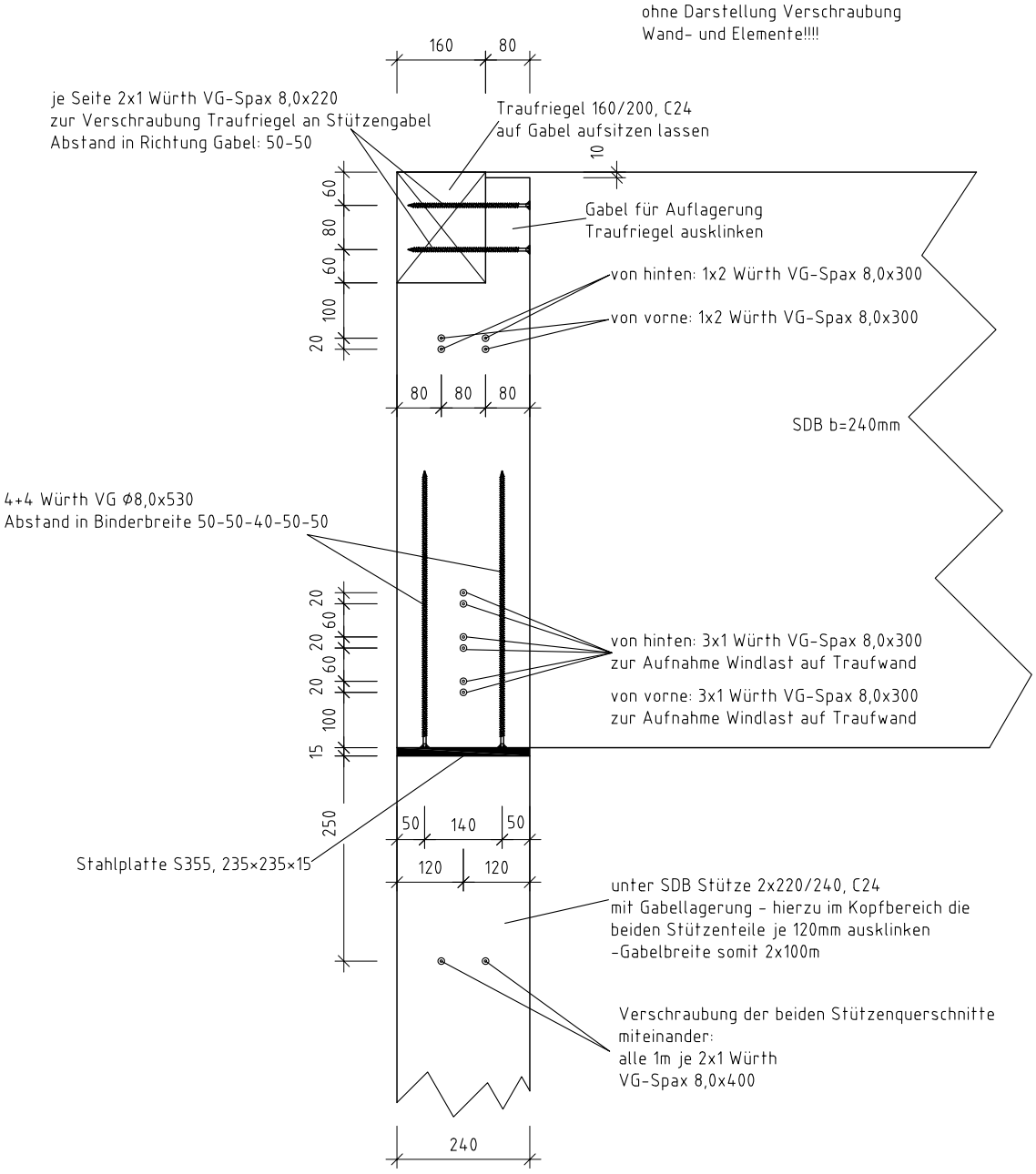
Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	1.71	OK	0.12
Querkraft	3.50	OK	0.01

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.4.1 Detail Anschluß Dachbinder an Tragstütze



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

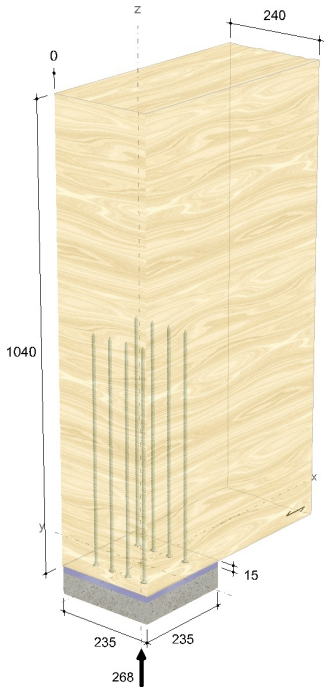
Pos. 5.4.1.1 Nachweis Auflagerverstärkung

WÜRTH

Bauprojektname: 17. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt:

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**8 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 530 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 530 (VE 25 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
Träger	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL28c
	Breite = 240 mm | Höhe = 1040 mm
Druckverteilungsplatte	Dicke = 15 mm (empfohlene Dicke = 15 mm)
Endauflager	Breite = 235 mm | Länge = 235 mm | Überstand = 0 mm
Lasteinwirkung	V_{Ed} = 268,00 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Schrauben nicht vorgebohrt
	Mindestanzahl in Faserrichtung = 2 | quer zur Faserrichtung = 3
	Mindestabstand in Faserrichtung = 50 mm | quer zur Faserrichtung = 50 mm
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm

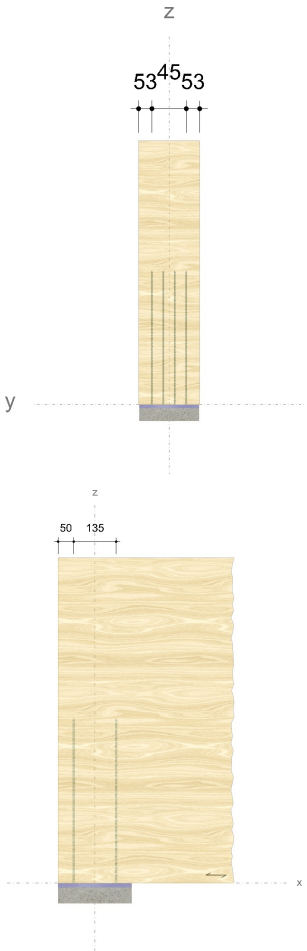


Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{1,c}$	$5\,d$	40	50	ETA-11/0190
a_1	$5\,d$	40	135	ETA-11/0190
$a_{2,c}$	$3\,d$	24	53	ETA-11/0190
a_2	$2{,}5\,d$	20	45	ETA-11/0190



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Bejtka I. (2005). Verstärkung von Bauteilen aus Holz mit Vollgewindeschrauben. Dissertation. Universität Karlsruhe.
[2] Bejtka I. und Blaß H.J. (2006). Self-tapping screws as reinforcement in beam supports. Paper 39-7-2, CIB-W18 Meeting 39, Florenz.
[3] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.
[4] KIT Scientific Publishing (2018). Karlsruher Tage 2018 - Holzbau - Forschung für die Praxis

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $V_{Ed} = 268{,}00\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Auflagerdruck ohne Verstärkung	142,08 %
Querdruckverstärkung des Auflagers	96,90 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.
- Der Schubspannungsnachweis ist separat zu führen.
- Es ist sicherzustellen, dass die Stützweite größer oder gleich der doppelten Trägerhöhe ist.
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

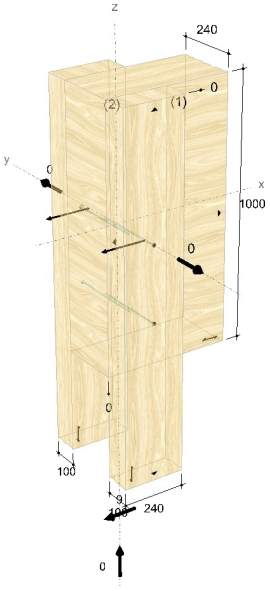
Pos. 5.4.1.2 Nachweis Gabelschrauben

WÜRTH

Bauprojektname: 17. Mai 2025
Bauherr: Frank
Adresse Bauprojekt:

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel	**4 x ASSY® plus VG 4 CSMP Ø8 x 300 mm**
	Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer	verzinkt, blau 0150 108 300 (VE 75 Stück)
Bewertung	ETA-11/0190 gültig ab 23.07.2018
System	Queranschluss
Bauteil 1	vertikal
	Nadelholz / Vollholz | Fichte, Kiefer, Tanne | C24
	Breite = 100 mm | Höhe = 240 mm | Rand oben = 0 mm
Bauteil 2	Brettschichtholz kombiniert | Fichte, Kiefer, Tanne | GL28c
	Breite = 240 mm | Höhe = 1000 mm | Rand links = 0 mm
Lasteinwirkung	$F_{v,x,d}$ = -9,00 kN | Lasteinwirkungsdauer = kurz / sehr kurz
	Nutzungsklasse 1
Verbindungsmittel	Bauteil 1 nicht vorgebohrt
	Bauteil 2 nicht vorgebohrt
	gerade Einzelschrauben 90 ° | bündig Träger
	Sicherheitsabstand Schraubenspitze = 5 mm



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

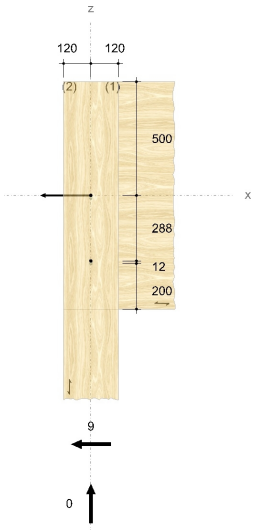
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Montagedaten

Abstände - Bauteil 1 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{4,c}$	$3\,d$	24	120	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,t}$	$(3+4sin\alpha)\,d = (3+4sin90°)\,d$	56	120	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{3,c}$	$7\,d$	56	500	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_1	$(4+\lvert cos\alpha\rvert)\,d = (4+\lvert cos90°\rvert)\,d$	32	288	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_{SC}	$1,5\,d$	12	12	ETA-11/0190

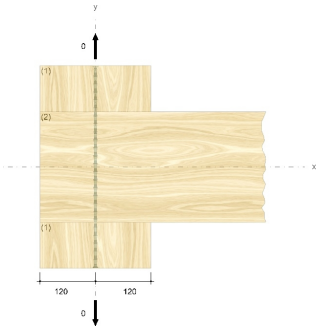
Abstände - Bauteil 2 [mm]		Minimum	vorhanden	
$a_{3,t}$	$(7+5cos\alpha)\,d = (7+5cos0°)\,d$	96	120	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,c}$	$3\,d$	24	500	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_2	$(3+\lvert sin\alpha\rvert)\,d = (3+\lvert sin0°\rvert)\,d$	24	288	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
$a_{4,c}$	$3\,d$	24	200	EN 1995-1-1 8.3.1.2 T.8.2
a_{SC}	$1,5\,d$	12	12	ETA-11/0190

Die Minimalwerte können von den Mindestabständen nach EN 1995-1-1 Tabelle 8.2 aufgrund der Festlegungen der ETA-11/0190, der Bedingung DIN EN 1995-1-1 Abs. 8.3.1.2 (7) oder baukonstruktiver Randbedingungen abweichen.



Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Nachweise

Übersicht

Bemessungsvorschriften

EN 338 (2016-07) + EN 14080 (2013-09)
EN 14374:2004 + EN 14374:2016 Draft
EN 338 (2016-07) + EN 14081-1 (2016-06)
EN 636 (2015-05) + EN 13968 (2015-05) + DIN 20000-1 (2017-05)
EN 1990 (2010-12) + DIN EN 1990/NA (2010-12) + DIN EN 1990/NA/A1 (2012-08)
EN 1991-1-1 (2010-12) + DIN EN 1991-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-1 (2010-12) + DIN EN 1993-1-1/NA (2010-12)
EN 1993-1-8 (2010-12) + DIN EN 1993-1-8/NA (2010-12)
EN 1995-1-1 (2010-12) + EN 1995-1-1/A2 (2014-07) + DIN EN 1995-1-1/NA (2013-08)
ETA-11/0190 (2018-07-23)

Quellen

[1] Blaß H.J. und Laskewitz B. (2003). Tragfähigkeit von Verbindungen mit stiftförmigen Verbindungsmitteln und Zwischenschichten. Bauen mit Holz.

[2] Blaß H.J. und Sandhaas C. (2016). Ingenieurholzbau - Grundlagen der Bemessung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast in Richtung x-Achse $F_{v,x,d} = -9{,}00\,kN$

Nachweise	Ausnutzung
Verbindungsmittel	65,60 %

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

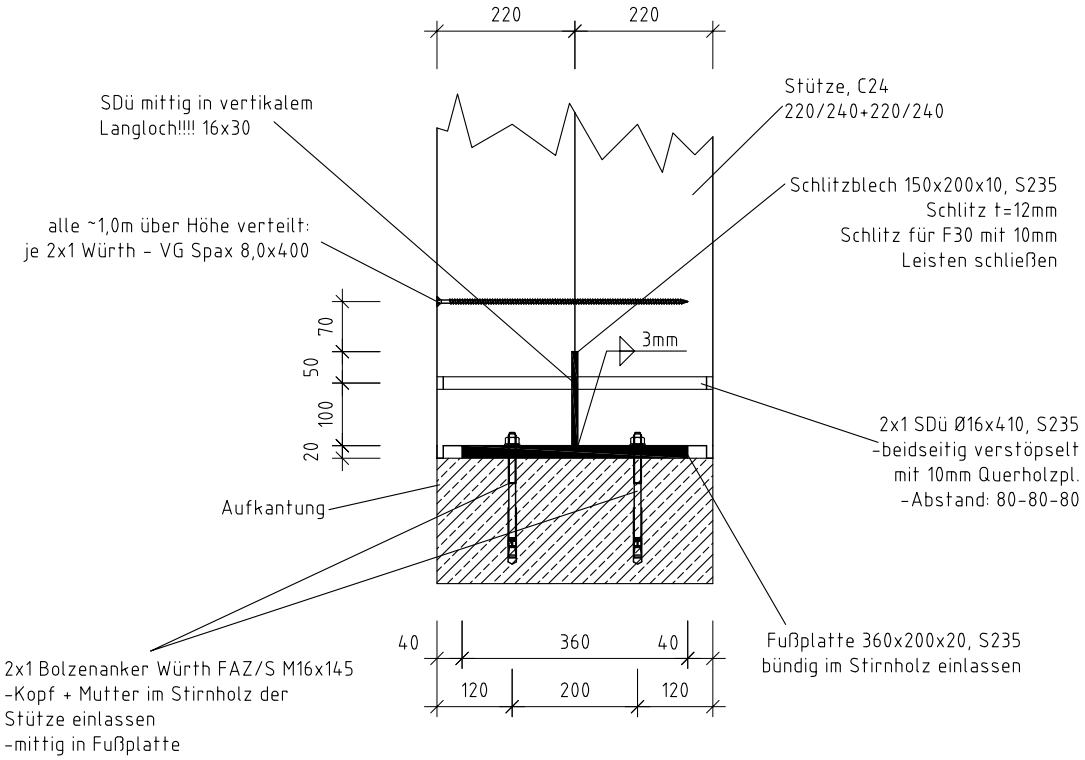
Hinweise

- Dies ist eine Vorbemessung/Empfehlung. Ohne eine Prüfung und Freigabe der Bemessung durch den zuständigen Planer/Statiker darf das Verbindungsmittel nicht eingebaut werden!
- Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen verwendet werden.
- Die ausreichende Querzugtragfähigkeit des Anschlusses ist gesondert nachzuweisen.
- Bei außermittigen Anschlüssen ist die Aufnahme des Versatzmomentes gesondert nachzuweisen.
- Bitte beachten Sie die Softwarenutzungsbedingungen insbesondere den §4.
- Dargestellt sind die Lasten, die in der Anschlussfläche wirken.

Die Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Würth übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.4.2 Detail Anschluß Tragstütze an Aufkantung



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.5 **Tragstütze Giebel**

Querschnitt gewählt: 16/24; C24

Anschluß an Binder: **siehe Detail 5.5.1**

Anschluß an Aufkantung: **siehe Detail 5.5.2**

Windlastermittlung:
1,2 (Druck + Sog) x 0,5 kN/m² x 4,1m x 1,1 (DLF) = 2,7 kN/m

Nachweis einseitige Gabel: 1x 10cmx24cm

F_d aus Wind auf Wand: 5,8 kN x 1,5 = 8,7 kN

max M = 9 KN x 0,4m = 0,004 MNm

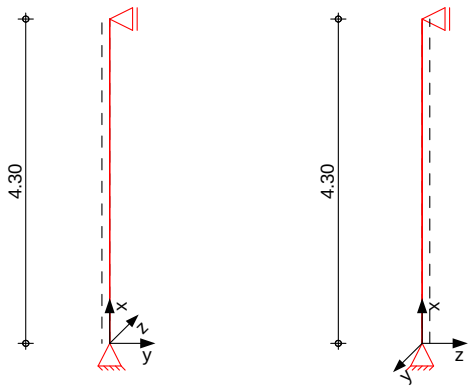
Widerstandmoment: (0,1² x 0,24) / 6 = 0,0004 m³

M/W = 0,004 / 0,0004 = 10 MN/m² < (0,9 x 24) / 1,3 = 16,6 MN/m² --> ok

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

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	b/h [cm]
	4.30	*NH C24*	16/24

Nutzungsklasse 2 überdachte Tragwerke

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen	
Qk.N	Kategorie H - Dächer	
Qk.W	Windlasten	LG 98

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.W (min/max Werte)

Qk.S Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99

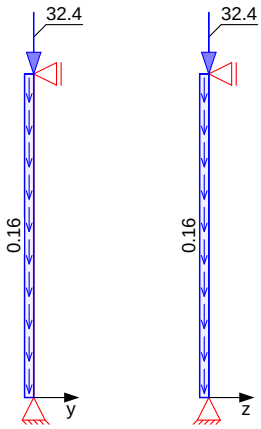
Qk.S (min/max Werte)

Qk.S.A Fall (i)

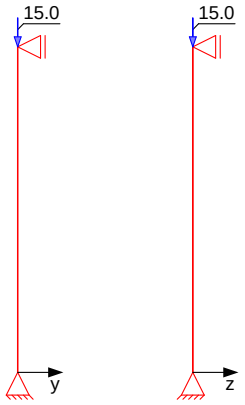
Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

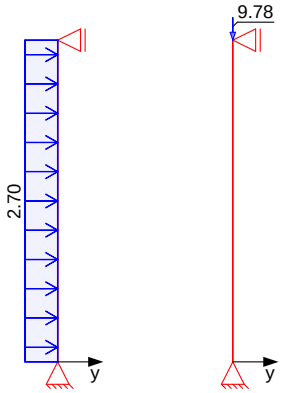
Einwirkungen Gk



Qk.N



Qk.W Qk.S.A



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Qk.S.A



Streckenlasten in x-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	0.00	4.30		0.16

Punktlasten in x-Richtung — Einzellasten

Komm.		a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. *Gk*	(a)	4.30	32.41	0.0	0.0
Einw. *Qk.N*	(a)	4.30	15.03	0.0	0.0
Einw. *Qk.S.A*	(a)	4.30	9.78	0.0	0.0

(a) aus Pos. '5.3', Lager 'B' (Seite 313)

Streckenlasten in y-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Qk.W*	0.00	4.30		2.70

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
	7	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S.A
	9	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	+0.75*Qk.S.A
Brand	27		1.00*Gk		
	28		1.00*Gk	+0.20*Qk.W	

ku/sk : ku./s.kurz
ku : kurz

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. *3 (GK)*	4.30	43.75*	0.00	8.71*
	2.20	44.21	-9.36*	0.20
	0.00	44.69*	0.00*	-8.71*
Komb. *7 (GK)*	4.30	73.64*	0.00	0.00
	0.00	74.57*	0.00*	0.00*
Komb. *9 (GK)*	4.30	51.09*	0.00	8.71*
	2.15	51.56	-9.36*	-0.02
	0.00	52.02*	0.00*	-8.71*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. *27 (AK)*	4.30	32.41*	0.00	0.00
	0.00	33.10*	0.00*	0.00*
Komb. *28 (AK)*	4.30	32.41*	0.00	1.16*
	2.15	32.76	-1.25*	0.00
	0.00	33.10*	0.00*	-1.16*

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

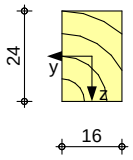
Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	16.0	24.0	384	18432	8192

RE : Rechteckquerschnitt

Grafik — Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Brandfall — vierseitige Brandbeanspruchung

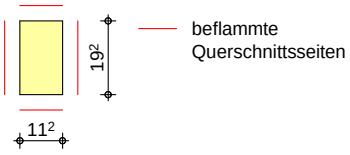
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]	$I_{z,r}$ [cm⁴]
0.80	11.2	19.2	60.8	215.0	6606.0	2247.9

Grafik — Querschnittsgrafik

M 1:20



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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 nicht erforderlich, da der ständige Lastanteil < 70% der Gesamtlast ist.

Biegung — Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 6.1

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d [kN], M_{yd} [kNm], M_{zd} [kNm]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²], $\sigma_{my,d}$ [N/mm²], $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ [N/mm²], $f_{my,d}$ [N/mm²], $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 4.30 m, $k_{c,y}$ = 0.65, $k_{c,z}$ = 0.35, k_{crit} = 1.00)						
2.15	9	1.00	51.56	1.34	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			-9.36	9.14	18.46	0.73
2.15	3	1.00	44.22	1.15	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			-9.36	9.14	18.46	0.70
0.00	9	1.00	52.02	1.35	16.15	
			0.00	0.00	0.00	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d / M_{yd} / M_{zd} [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
			0.00	0.00	0.00	0.24
0.00	7	0.90	74.57	1.94	14.54	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.39
0.00	3	1.00	44.69	1.16	16.15	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.21

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ / $V_{y,d}$ [kN]	$\tau_{z,d}$ / $\tau_{y,d}$ [N/mm²]	$f_{zv,d}$ / $f_{yv,d}$ [N/mm²]	η [-]
4.30	9	1.00	0.00	0.00	3.08	0.22
			8.71	0.68	3.08	
4.30	3	1.00	0.00	0.00	3.08	0.22
			8.71	0.68	3.08	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
4.30	4.30	4.30	4.30

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$N_{d,fi}$ / $M_{yd,fi}$ / $M_{zd,fi}$ [kN, kNm]	$\sigma_{0,d,fi}$ / $\sigma_{my,d,fi}$ / $\sigma_{mz,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{0,d,fi}$ / $f_{my,d,fi}$ / $f_{mz,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 4.30 m, $k_{c,y}$ = 0.54, $k_{c,z}$ = 0.21, k_{crit} = 1.00)						
2.12	28	0.77	32.76	1.52	20.31	
		0.86	0.00	0.00	25.76	
		0.86	-1.25	3.11	25.76	0.48
0.00	28	0.77	33.10	1.54	20.31	
		0.86	0.00	0.00	0.00	
		0.86	0.00	0.00	0.00	0.36
0.00	27	0.77	33.10	1.54	20.31	
		0.86	0.00	0.00	0.00	
		0.86	0.00	0.00	0.00	0.36

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x [m]	Ek	$k_{mod,fi}$ [-]	$V_{z,d,fi}$ / $V_{y,d,fi}$ [kN]	$\tau_{z,d,fi}$ / $\tau_{y,d,fi}$ [N/mm²]	$f_{zv,d,fi}$ / $f_{yv,d,fi}$ [N/mm²]	η [-]
4.30	28	0.86	0.00	0.00	4.29	0.04
			1.16	0.16	4.29	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	4.30	4.30	4.30	4.30

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. *Gk*	A	33.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.N*	A	15.03	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. *Qk.W*	A	0.00	0.00	5.81	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	5.81	0.00	0.00
Einw. *Qk.S.A*	A	9.78	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	2.15	OK	0.73
Querkraft	4.30	OK	0.22

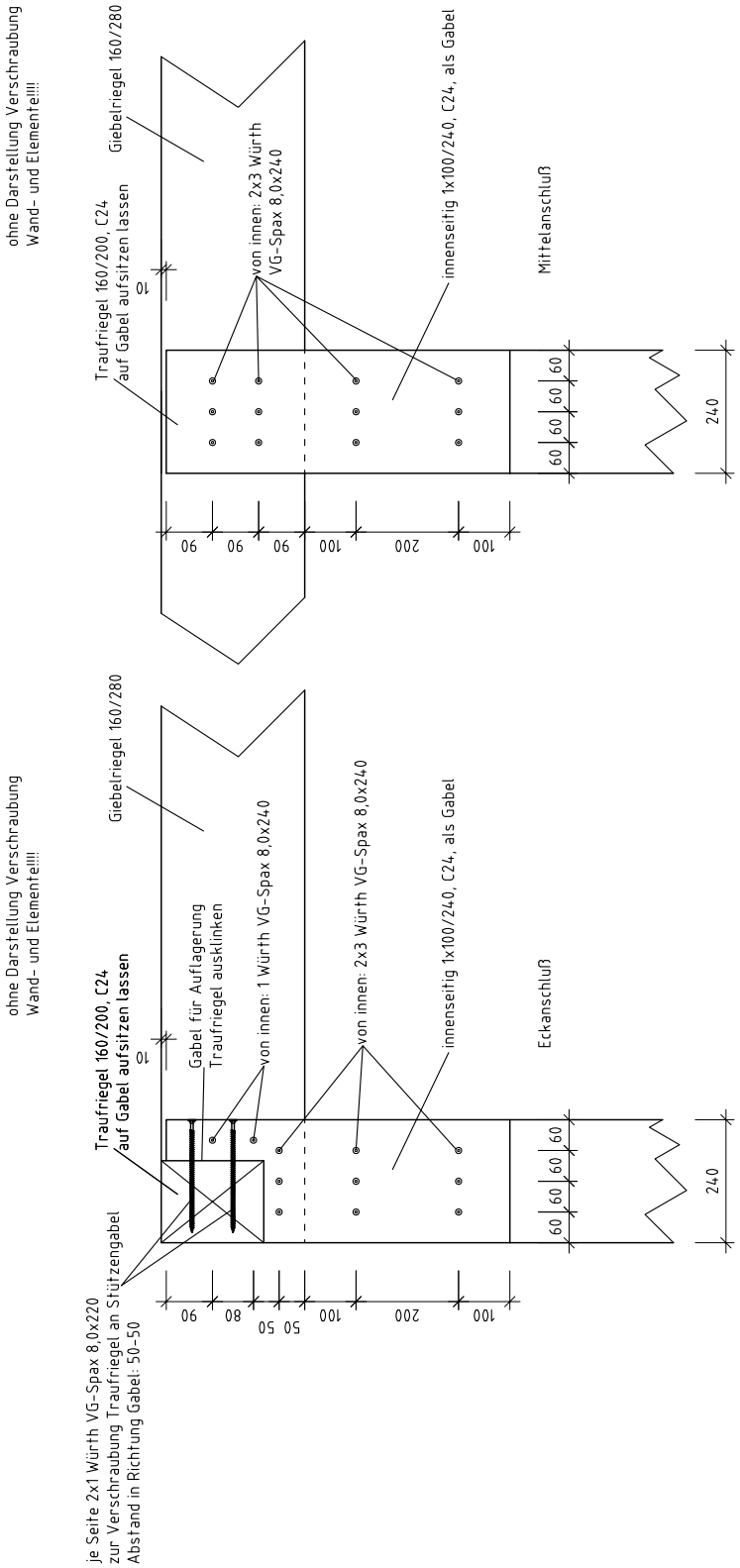
Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	2.12	OK	0.48
Querkraft	4.30	OK	0.04

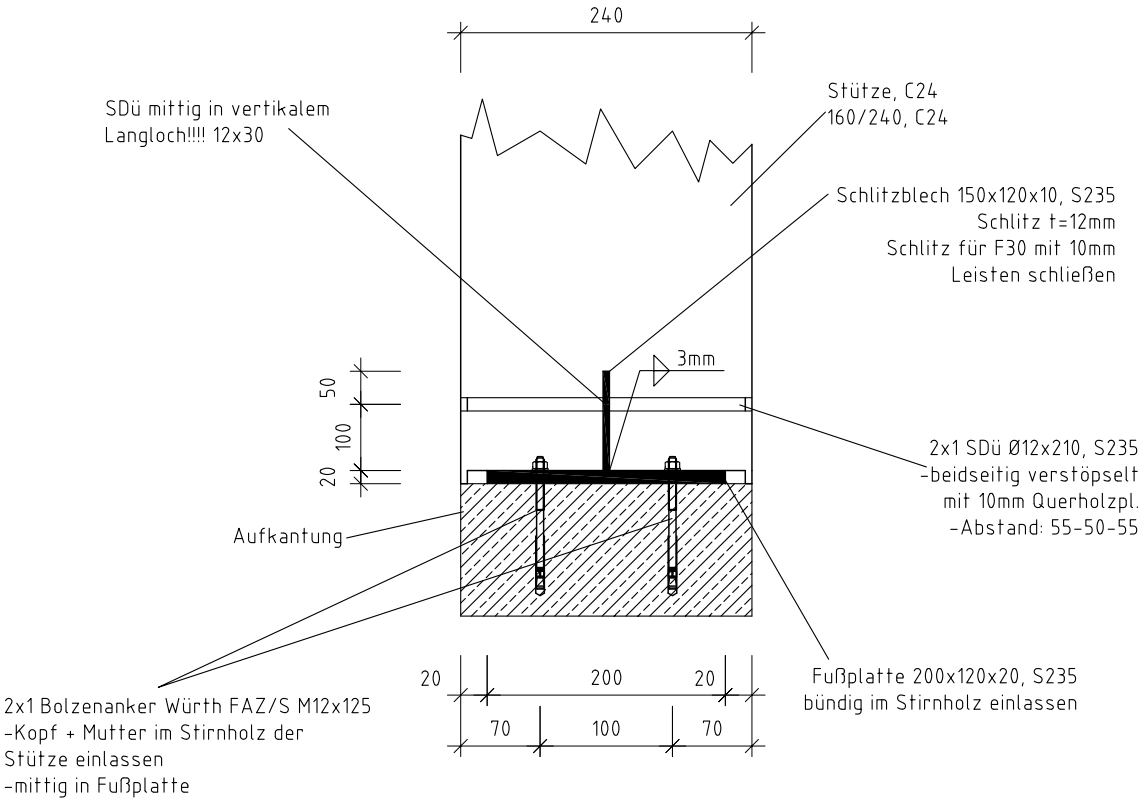
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.5.1 Detail Anschluß Giebelriegel an Tragstütze



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.5.2 Detail Anschluß Tragstütze an Aufkantung



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.6 **Zwischenstütze**

Querschnitt gewählt: 12/12; C24

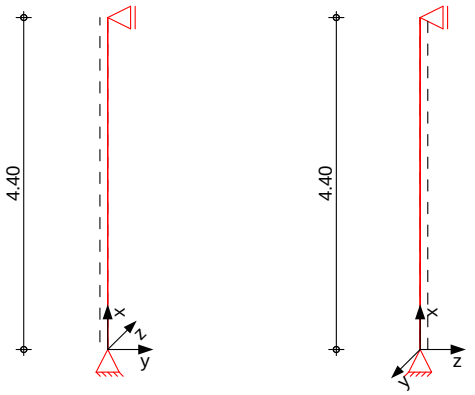
Anschluß an Wand: siehe Detail 5.6.1

Windlastermittlung:
0,8 (Druck) x 0,5 kN/m² x 3m = 1,2 kN/m

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

System

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
4.40	NH C24	12/12

Nutzungsklasse 2 überdachte Tragwerke

Einwirkungen — Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk — Ständige Einwirkungen

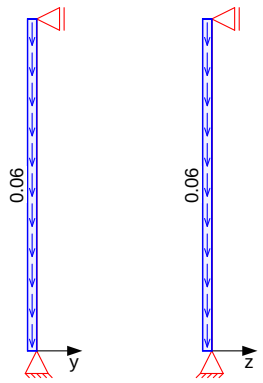
Qk.W — Windlasten LG 98
Qk.W (min/max Werte)

Belastungen — Belastungen auf das System

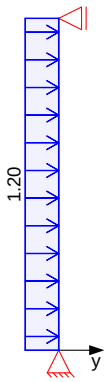
Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkungen Gk



Qk.W



Streckenlasten in x-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk* Eigengew	0.00	4.40		0.06

Streckenlasten in y-Richtung — Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Qk.W*	0.00	4.40		1.20

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg. 1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W
Brand 5		1.00*Gk	
6		1.00*Gk	+0.20*Qk.W

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

Tabelle — Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. *1 (GK)*	4.40	0.00*	0.00	0.00
	0.00	0.36*	0.00*	0.00*

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	N_d [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. *2 (GK)*	4.40	0.00*	0.00	3.96*
	2.20	0.18	-4.36*	0.00
	0.00	0.36*	0.00*	-3.96*
Komb. *5 (AK)*	4.40	0.00*	0.00	0.00
	0.00	0.27*	0.00*	0.00*
Komb. *6 (AK)*	4.40	0.00*	0.00	0.53*
	2.20	0.13	-0.58*	0.00
	0.00	0.27*	0.00*	-0.53*

Mat./Querschnitt

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

Querschnitt

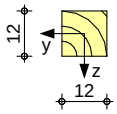
Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]
RE	12.0	12.0	144	1728	1728

RE : Rechteckquerschnitt

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:20



Brandfall: vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

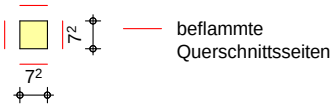
Querschnittswerte Restquerschnitt

β_n [mm/min]	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm²]	$I_{y,r}$ [cm⁴]	$I_{z,r}$ [cm⁴]
0.80	7.2	7.2	28.8	51.8	223.9	223.9

Grafik

M 1:20

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 nicht erforderlich, da der ständige Lastanteil < 70% der Gesamtlast ist.

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	Ek	k_{mod} [-]	N_d [kN], M_{yd} [kNm], M_{zd} [kNm]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm²], $\sigma_{my,d}$ [N/mm²], $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²]	$f_{0,d}$ [N/mm²], $f_{my,d}$ [N/mm²], $f_{mz,d}$ [N/mm²]	η [-]
(L = 4.40 m, $k_{c,y}$ = 0.20, $k_{c,z}$ = 0.20, k_{crit} = 1.00)						
2.19	2	1.00	0.18	0.01	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			-4.36	15.12	18.46	0.82
0.00	2	1.00	0.36	0.02	16.15	
			0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	0.00	0.01
0.00	1	0.60	0.36	0.02	9.69	
			0.00	0.00	0.00	

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

x	Ek	k_{mod}	N_d M_{yd} M_{zd}	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ $\sigma_{mz,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ $f_{mz,d}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
			0.00	0.00	0.00	0.01

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\tau_{z,d}$ $\tau_{y,d}$	$f_{zv,d}$ $f_{yv,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
4.40	2	1.00	0.00	0.00	3.08	0.27
			3.96	0.83	3.08	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	4.40	4.40	4.40	4.40

Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2

Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung
Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod,fi}$	$N_{d,fi}$ $M_{yd,fi}$ $M_{zd,fi}$	$\sigma_{0,d,fi}$ $\sigma_{my,d,fi}$ $\sigma_{mz,d,fi}$	$f_{0,d,fi}$ $f_{my,d,fi}$ $f_{mz,d,fi}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
(L = 4.40 m, $k_{c,y}$ = 0.11, $k_{c,z}$ = 0.11, k_{crit} = 1.00)						
2.16	6	0.56	0.14	0.03	14.58	
		0.72	0.00	0.00	21.67	
		0.72	-0.58	9.33	21.67	0.45
0.00	6	0.56	0.27	0.05	14.58	
		0.72	0.00	0.00	0.00	
		0.72	0.00	0.00	0.00	0.03
0.00	5	0.56	0.27	0.05	14.58	
		0.72	0.00	0.00	0.00	
		0.72	0.00	0.00	0.00	0.03

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$ $V_{y,d,fi}$	$\tau_{z,d,fi}$ $\tau_{y,d,fi}$	$f_{zv,d,fi}$ $f_{yv,d,fi}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
4.40	6	0.72	0.00	0.00	3.61	0.08
			0.53	0.31	3.61	

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
	4.40	4.40	4.40	4.40

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw.	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Gk	A	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	A	0.00	0.00	2.64	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	2.64	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	2.19	OK	0.82
Querkraft	4.40	OK	0.27

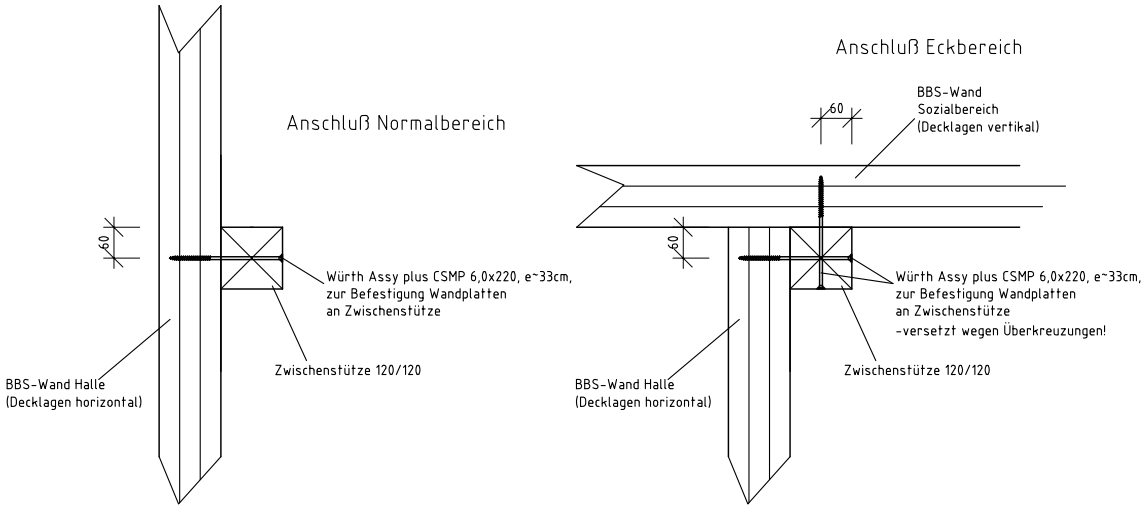
Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	2.16	OK	0.45
Querkraft	4.40	OK	0.08

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.6.1 Detail Anschluß Zwischenstütze an Wand



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.7 **Außenwand Halle**

Querschnitt gewählt: **12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig**
BBS XL 120 3s
Aufbau der Lagen: 40-40-40mm
Verlauf der Decklagen horizontal!!!
Bemessung für einseitig F30

Belastungen:

aus Wind auf Wand: (0,8+0,5) x 0,5 kN/m² = 0,6 kN/m²

Anschluß an Giebelriegel:	**siehe Detail 5.1.1**
Anschluß an Traufrandriegel:	**siehe Detail 5.1.2**
Anschluß an Trauf und Giebelstützen:	**siehe Detail 5.7.1**
Anschluß an Zwischenstützen:	**siehe Detail 5.6.1**
horizontaler Elementstoß	**siehe Detail 5.7.2**
Anschluß AW auf Aufkantung:	**siehe Detail 4.8.8**

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken

Vollversion

Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014"

WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse **NKL** 1 — Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen

Gebrauchstauglichkeit: Voll — g1 und g2 werden für w inst berücksichtigt

Kragarmaufbiegungen ber.: nein

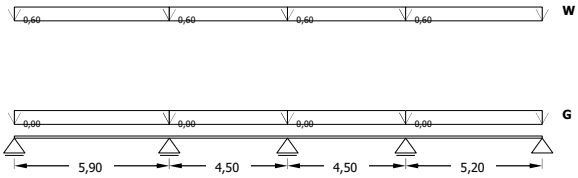
Brand: R 30

1 einseitig — t ch 0,00 min; β f 0,47 mm/min; t f 0,00 min

kdef 0,60 — k sys 1,10

	Erscheinungsb.	Schadensverm.
zul w,inst		ℓ / 300
zul w,fin	ℓ / 300	ℓ / 200

β 0 0,90 mm/min; β 1a 0,90 mm/min (25mm); β 1b 0,90 mm/min; ρ 480 kg/m³



Bemessungsergebnisse

Gesamt	17 %
Moment	9 %
Querkraft	5 %
Durchbiegung	
Erscheinungsbild	0 %
Schadensvermeidung	17 %
Schwingung	keine Anforderun
Brand	
Moment	4 %
Querkraft	1 %

System

Feld	Längen Li [m]	Gleichlasten g 2,k [kN/m]	g 1,k + g 2,k [kN/m]	n k [kN/m]	s k [kN/m]	w k [kN/m]
			G	N	S	W
		g 1,k = 0,58				
Kragarm Li						
Feld 1	5,90	-0,58	0,00			0,60
Feld 2	4,50	-0,58	0,00			0,60
Feld 3	4,50	-0,58	0,00			0,60
Feld 4	5,20	-0,58	0,00			0,60
Feld 5						
Feld 6						
Feld 7						
Kragarm Re						

Querschnitt

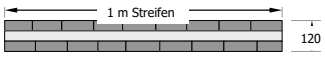
Hersteller: Binder

Typ: BBS 125

Element: **120 3s**

Decklage in Spannrichtung

Lage i	Stärke di [mm]	Orientierung °	Material
1	40	0	C24
2	40	90	C24
3	40	0	C24
4			C24
5			C24
6			C24
7			C24
8			C24
9			C24
d	120	3	C24



binderholz

Einzellasten Feld	Lastgruppe	erste Einzellast x_E [m]	erste Einzellast F_k [kN]	zweite Einzellast x_E [m]	zweite Einzellast F_k [kN]
Kragarm Re					
Feld 1					
Feld 2					
Feld 3					
Feld 4					
Feld 5					
Feld 6					
Feld 7					
Kragarm Re					

Schwingungsnachweise

Lastangaben

	Lastgruppe	Lasttyp			Laststellung
Eigengewicht	G	G	Ständige Lasten		gesamt
Nutzlast	N	NH	H: Dächer		feldweise
Schnee	S	S2	Orte unter 1000 m Seehöhe		gesamt
Wind	W	W	Windlasten		gesamt

DKL III keine Anforderung

1.1 Frequenzanforderung

f_1 120,84 Hz

f_{gr} - Hz

1.2 Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ H

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

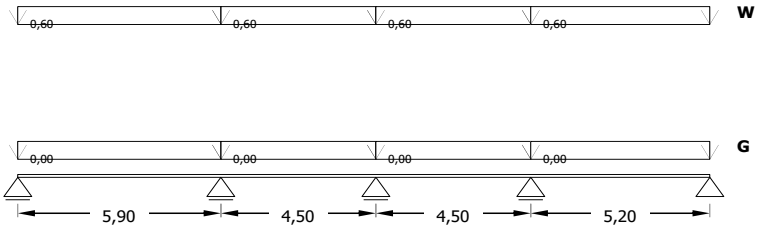
binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Allgemeines

Nutzungsklasse	1	
Bauteile in geschlossenen, beheizbaren Bereichen		
Brand	R 30	1
Gebrauchstauglichkeit	Voll	

Verwendete Normen
EN 1995-1-:2009
[DE] DIN 1995-1-1:2013
"ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:20

System



Lastgruppe	Lasttyp	Sicherheit	Lastdauer		Kombinationsbeiwerte		
		γ	kled	kmod	ψ_0	ψ_1	ψ_2
G	G	1,35	ständig	0,60	-	-	-
N	NH	1,50	kurz	0,90	-	-	-
S	S2	1,50	kurz	0,90	0,50	0,20	-
W	W	1,50	kurz / sehr kurz	1,00	0,60	0,20	-

Querschnitt

Binder	BBS 125	**120 3s**

Lage i	Stärke di [mm]	Abgebrannt di [mm]	Orientierung °	Material
1	40,0	40,0	0	C24
2	40,0	40,0	90	C24
3	40,0	6,0	0	C24
4				C24
5				C24
6				C24
7				C24
8				C24
9				C24
d	120,0	86,0	3 s	C24

Bemessungswerte der Einwirkung

ULS		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V d [kN]	**Maximalwerte**	2,80	Feld 4	0,00	1,00	5,20
	min	-3,15	Feld 1	1,00	1,00	5,90
M d [kNm]	**Maximalwerte**	2,54	Feld 1	0,40	1,00	5,90
	min	-2,99	Feld 2	0,00	1,00	4,50

SLS		Feld				Kragarm			
k_{def} = 0,60		Wert	Feld	Stelle x/l	Länge	Wert	Feld	Stelle x/l	Länge
quasi-ständig		(Gewährleisten von Benutzbarkeit und Erscheinungsbild)							
EJ·w_{fin}	**Maximalwerte**	0,00	Feld 2	0,20	4,50	0,00	0	0,00	0,00
	min	-0,05	Feld 1	0,40	5,90	0,00	0	0,00	0,00
Charakteristische Bemessungssit		(Vermeidung von Schäden an darunter liegenden Bauteilen)							
EJ·$w_{Q,inst}$	**Maximalwerte**	5,07	Feld 1	0,40	5,90	0,00	0	0,00	0,00
	min	-0,44	Feld 2	0,20	4,50	0,00	0	0,00	0,00
$w_{fin} - w_{G,inst}$	**Maximalwerte**	5,05	Feld 1	0,40	5,90	0,00	0	0,00	0,00
	min	-0,44	Feld 2	0,20	4,50	0,00	0	0,00	0,00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Querschnittswerte Bezugslänge für Feldquerschnittswerte bei Trägern über vier Felder : l* = 4/5·l

	Bezugslng.	QS-Werte			Vergl. zum Vollquerschnitt		
A eff	1,00 m	800	cm2	67% von	A tot	1.200	cm2
I eff,F	4,72 m	12.863	cm4	89% von	I tot,F	14.400	cm4
I eff,K	0,00 m	-	cm4		I tot,K	14.400	cm4
W eff	3,60 m	2.228	cm3	93% von	W tot	2.400	cm3

Berechnung nach nachgiebigem Verbund

Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

Biegespannung Feld 2, x/l = 0,00

	M d	-2,99	kNm	f m,k	18,00 N/mm²
				γ M	1,3 [DE]
				k mod	1
				k sys	1,1 Systembeiwert
9%	σ m,y,d	1,34	N/mm²	f m,y,d	15,23 N/mm²

Schubspannung Feld 1, x/l = 1,00

	V d	-3,15	kN		
	l*	4,72	m		
	S eff	1.600	cm³	f v,k	2,00 N/mm²
3%	τ v,d	0,04	N/mm²	f v,d	1,54 N/mm²
	Rollschub				
	S R,eff	1.600	cm³	f v,R,k	1,00 N/mm²
5%	τ R,d	0,04	N/mm²	f v,R,d	0,77 N/mm²

Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

Verformungen Kragarmaufbiegungen nicht berücksichtigt

17%	E 0,mean	12.000	N/mm²
	γ M	1,0	

		J_{eff} [cm⁴]	w [mm]	L* [m]	zul f	w_{max} [mm]	
	Erscheinungsbild $w_{net,fin}$	12.863	**0,0**	5,90	l / 300	**19,7**	0%
0%	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	Schadensvermei w_{inst}	12.863	**3,3**	5,90	l / 300	**19,7**	17%
	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 150	**0,0**	0%
	w_{fin}	12.863	**3,3**	5,90	l / 200	**29,5**	11%
17%	Feld 1, x/l = 0,40	-	**0,0**	0,00	l / 100	**0,0**	0%

Brandbemessung

		R 30		1
	β0	0,90	mm/min	

Aussergewöhnliche Bem.Sit.		Wert	Feld	Stelle x/l	k-mod	Länge
V fi [kN]	**max**	0,36	Feld 4	0,00	-	5,20
	min	-0,41	Feld 1	1,00	-	5,90
M fi [kNm]	**max**	0,33	Feld 1	0,40	-	5,90
	min	-0,39	Feld 2	0,00	-	4,50

Biegespannung

	M fi	-0,39	kNm	f m,k	18,00 N/mm²
	ℓ*	3,60	m	k fi	1,15
	W eff,fi	454	cm3	γ M,fi	1,00
				k mod,fi	1,00
4%	σ m,y,fi	0,86	N/mm²	f d,fi	20,70 N/mm²

Schubspannung

1%	V fi	-0,41	kN		
	I eff,fi	2.529,83	cm4		
	S eff,fi	398,11	cm3	f v,k	2,00 N/mm²
	S R,eff,fi	364,35	cm3	f v,R,k	1,00 N/mm²
0%	τ v,fi	0,01	N/mm²	f v,fi	2,30 N/mm²
1%	τ v,R,fi	0,01	N/mm²	f v,R,fi	1,15 N/mm²

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Schwingungsnachweis für Wohnungsdecken WAHR

Nachweis personeninduzierter Schwingungen von Decken gemäß ÖNORM B 1995-1-1:2014

Deckenklasse

	DKL	III		keine Anforderung

keine Anforderung
Decken ohne Schwingungsanforderungen, Decken unter nicht zu Wohnzwecken genutzten Räumen oder unter nicht ausgebauten Dachräumen.

Abmessungen

OK	l	5,90	m	Spannweite des maßgebenden Feldes (ohne Kragarm)
	b	7,08	m	Breite Deckenfeld

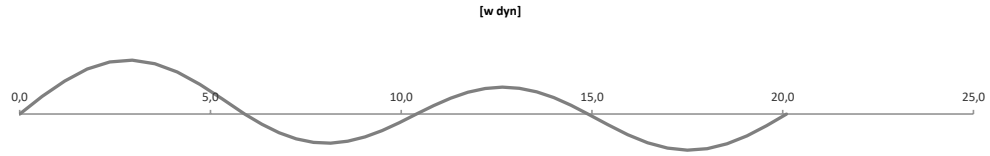
Ausführung: Brettsperrholzdecken mit schwimmendem Estrich und schwerem Fußbodenaufbau

D	4,00%		Dämpfung

Steifigkeit

$(EI)_{1,\ell}$	1,544	MNm² / m	Decke in Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,\ell}$	-	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) in Hauptspannrichtung
$(EI)_{\ell}$	1,544	MNm² / m	
$(EI)_{1,b}$	0,064	MNm² / m	Decke quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{2,b}$	0,468	MNm² / m	Estich (tragende Schicht) quer zur Hauptspannrichtung
$(EI)_{b}$	0,532	MNm² / m	

Schwingeigenform



1.1 Frequenzanforderung

	$(f1)_{\ell}$	111,90	Hz	Erste Eigenfrequenz für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	k_{fb}	1,080		Verbesserung durch Querverteilungswirkung
	f_1	120,84	Hz	Erste Eigenfrequenz der Decke mit Querverteilung
	f_{gr} -		Hz	Grenzwert
-	Bedingung nicht erfüllt: weiter mit Abschnitt 1.2.			

1.2. Beschleunigungsanforderung bei niedriger Frequenz f1 ≤ - Hz

	f_{min}	4,50	Hz	Grenzfrequenz gegenüber Resonanz (Bedingung erfüllt)
	b_F	4,11	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	$(M^*)_{\ell}$	2	kg	modale Masse für allgemeine Träger ohne Querverteilung
	M^*	9	kg	modale Masse der Decke mit Querverteilung
	F_0	700	N	Gewichtskraft einer auf der betrachteten Decke gehenden Person
	α	0,000		Faktor für den Frequenzanteil
	a_{rms}	0,000	m/s²	vorhandene Beschleunigung
-	a_{gr} -		m/s²	Grenzwert

2. Steifigkeitskriterium

	$(w_{stat})_{\ell}$	1,87	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN ohne Querverteilung
	b_F	4,11	m	im Schwingungsfall mitwirkende Breite
	w_{stat}	0,46	mm	Felddurchbiegung aus Einheitslast F = 1 kN mit Querverteilung
-	w_{grenz} -		mm	Grenzwert

Informativ: Eigenfrequenz für Einfeldträger laut EN 1995-1-1 mit quasi-ständigen Lasten

L	5,90	m	
$m_{q.perm}$	59	kg/m²	$\Sigma g_i + \Sigma \psi 2 \cdot q_i$
$f_{1,EN}$	7,32	Hz	

Informativ: Kriterium nach Hu, Chui

11%

Auflagerkräfte zur Lastweitergabe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

binderholz BRETTSPERRHOLZ BBS – Durchlaufträger | Decken Vollversion
Bemessung nach [DE] DIN 1995-1-1:2013, "ETA-06/0009:2017. DiBt Z-9.1-534:2014" WallnerMild

Auflager	Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel		Bem.Wert	char.Wert	Lastkürzel
	Maximalwerte			**Minimalwerte**			
A G,k		-0,01	G	A G,k		-0,01	G
A W,k		1,43	W	A W,k		1,43	W
A d	**2,13**			**A d**	**-0,01**		
B G,k		-0,03	G	B G,k		-0,03	G
B W,k		3,77	W	B W,k		3,77	W
B d	**5,62**			**B d**	**-0,03**		
C G,k		-0,01	G	C G,k		-0,01	G
C W,k		2,16	W	C W,k		2,16	W
C d	**3,21**			**C d**	**-0,02**		
D G,k		-0,02	G	D G,k		-0,02	G
D W,k		3,46	W	D W,k		3,46	W
D d	**5,16**			**D d**	**-0,03**		
E G,k		-0,01	G	E G,k		-0,01	G
E W,k		1,24	W	E W,k		1,24	W
E d	**1,85**			**E d**	**-0,01**		

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.7.0 **Nachweis Wandelemente oberhalb der Dachplatten**

Diese Unterposition dient zum Nachweis der Wandelemente im Bereich der Attikauskragung oberhalb der Dachplatten (Bereich Halle)

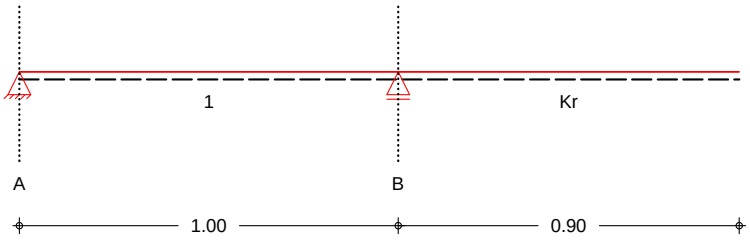
Bei der Bemessung werden die äußere und innere Lage (je 40mm) nicht berücksichtigt, da diese Lamellen jeweils horizontal spannen - Bemessung erfolgt deshalb mit einer 40mm dicken Brettlamelle - der Mittellamelle

Belastungen:

aus Wand auf Wand: (0,8+0,5) x 0,5 kN/m² = 0,6 kN/m²

System — Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:20



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]	NKL
1	1.00	1.00	1
Kr	0.90	1.80	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	14.00	starr	frei
B	1.00	14.00	starr	frei

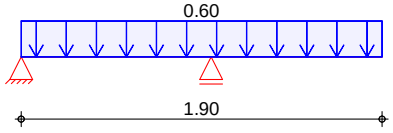
Material — *Nadelholz C24*

Querschnitt — b/h = 100/4 cm

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung — Gleichlasten

Einw. *Qk.W*

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
1		0.00	1.90		0.60

Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	ku/sk	1.50*Qk.W
selten	2		1.00*Qk.W

ku/sk : ku./s.kurz

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

Materialien

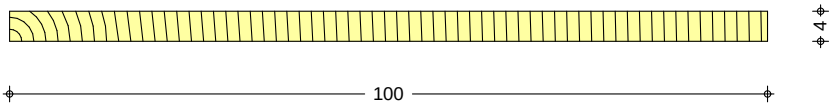
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
			[N/mm²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
100.0	4.0	400.0	533.3

Schnitt
M 1:10

Holzbalken



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

Biegung — Nachweis der Biegetragfähigkeit
Abs. 6.1

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	M_{yd} [kNm]	$\sigma_{m,d}$ [N/mm²]	$f_{m,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	*(L = 1.00 m, k_{crit} = 1.00)*						
	1.00	1	1.00	-0.36	1.37	18.46	0.07*
Kragarm rechts	*(L = 0.90 m, k_{crit} = 1.00)*						
	0.00	1	1.00	-0.36	1.37	18.46	0.07*

Querkraft — Nachweis der Querkrafttragfähigkeit
Abs. 6.1.7

	x [m]	Ek	k_{mod} [-]	$V_{z,d}$ [kN]	τ_d [N/mm²]	$f_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	1.00	1	1.00	-0.81	0.06	3.08	0.02*
Kragarm rechts	0.00	1	1.00	0.81	0.06	3.08	0.02*

Stabilität — Nachweis der Stabilität
Abs. 6.3

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Feld 1	1.00	1.00
Kragarm rechts	0.90	1.80

Auflagerpressung — Nachweis der Auflagerpressung
Abs. 6.1.5

	Ek	k_{mod} [-]	F_d [kN]	A_{ef} [cm²]	k_{c90} [-]	σ_{c90d} [N/mm²]	f_{c90d} [N/mm²]	η [-]
Auflager A	1	1.00	0.09	1700.0	1.50	0.00	2.88	0.00
Auflager B	1	1.00	1.62	2000.0	1.50	0.01	2.88	0.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

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

Verformungen Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	*(L= 1.00 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.65	2	w_{inst}	-0.1	l/300=	-3.3	0.04
	0.65	2	w_{fin}	-0.1	l/200=	-5.0	0.03
Kragarm rechts	*(L= 0.90 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)*						
	0.90	2	w_{inst}	1.7	l/150=	6.0	0.28
	0.90	2	w_{fin}	1.7	l/100=	9.0	0.19

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,min}$ [kN]	$F_{z,max}$ [kN]
Einw. *Qk.W*	A	0.06	0.06
	B	1.08	1.08

Bem.-auflagerkräfte Bemessungsauflagerkräfte (maßgeb. Kombinationen)

	Aufl.	F_z [kN]
Komb. *1*	A	0.09
	B	1.62

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

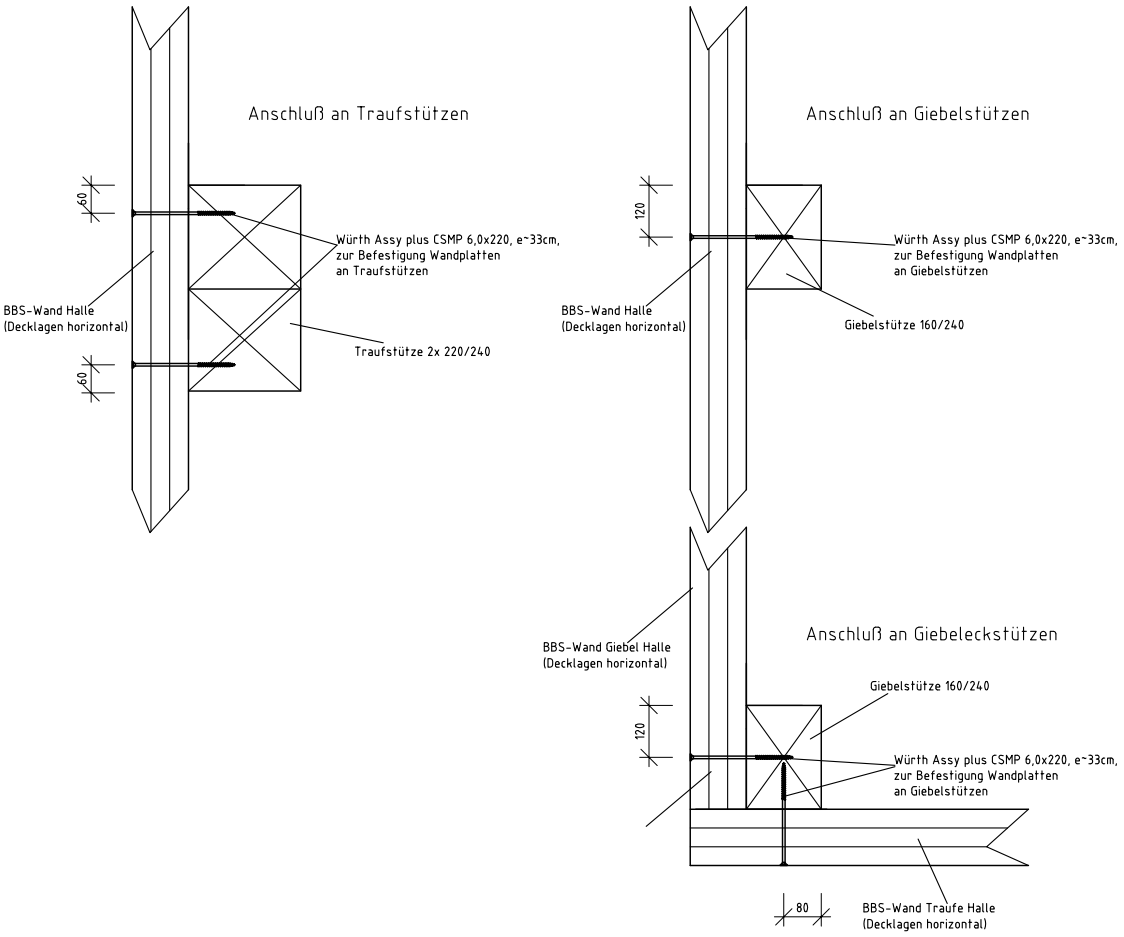
Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Kragarm rechts	0.00	OK	0.07
Querkraft	Kragarm rechts	0.00	OK	0.02
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.00

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Kragarm rechts	0.90	OK	0.28
Enddurchbiegung	Kragarm rechts	0.90	OK	0.19

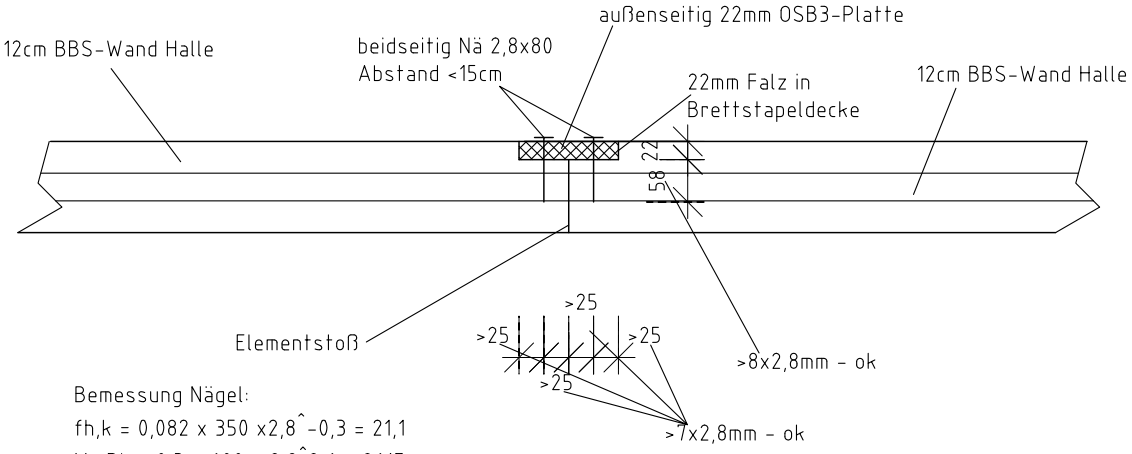
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.7.1 Detail Anschluß Wand an Stützen



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.7.2 Detail horizontaler Elementstoß



Bemessung Nägel:
fh,k = 0,082 x 350 x2,8^-0,3 = 21,1
My,Rk = 0,3 x 600 x 2,8^2,6 = 2617
Fv,Rk = Wurzel (2 x 2617 x 21,1 x 2,8) = 0,56 kN
Fv,Rd = (1,0 x 0,56) / 1,1 = 0,51 kN je Nagel
6 Nägel je Laufmeter Fuge = 3,1 kN/lfm

max. Schub aus Hallenwand 1 (POS 5.8.0)
Fd = 1,6 kN x 1,5 = 2,4 kN < 3,1 kN - ok

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Position 5.8: Aussteifungssystem Wände Halle

Die Aussteifung des Obergeschosses erfolgt durch:
Außenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen horizontal

Innenwände: 120mm dicke BSP-Wände - BBS XL 120 3s, Verlauf Decklagen horizontal

Ausführung:

- Öffnungselemente werden auf der sicheren Seite liegend bei der folgenden Bemessung vernachlässigt

Verbindungen:

Anschluß an Giebelriegel:
siehe Detail 5.1.1

Anschluß an Traufrandriegel:
siehe Detail 5.1.2

Anschluß an Zwischenstützen:
siehe Detail 5.6.1

Anschluß an Trauf und Giebelstützen:
siehe Detail 5.7.1

horizontaler Elementstoß
siehe Detail 5.7.2

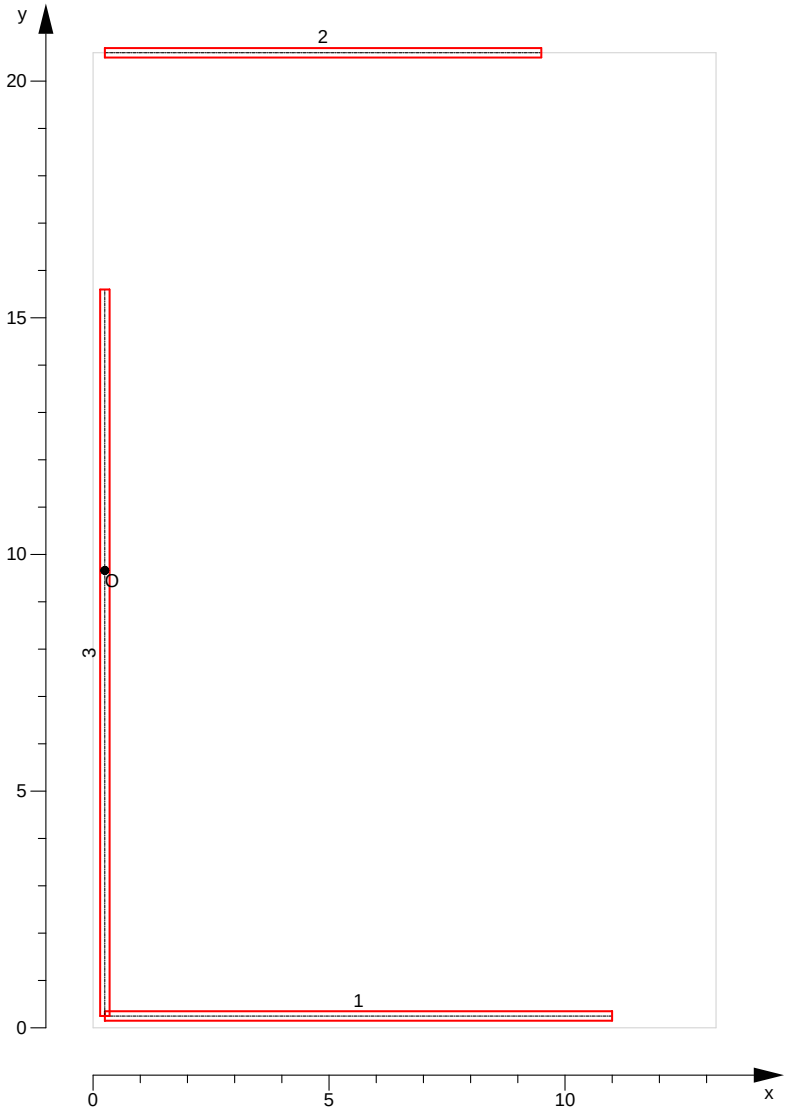
Anschluß AW auf Aufkantung:
siehe Detail 4.8.8

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.8.0 Aussteifungssystem EG

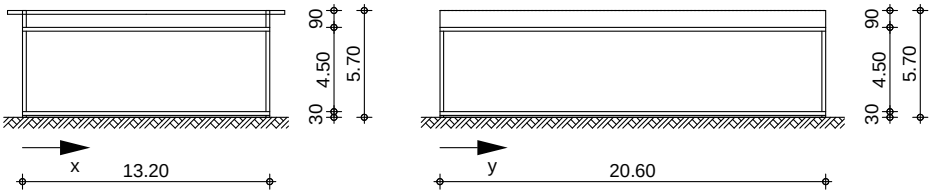
System
M 1:160

Holz-Aussteifungssystem



Gebäudeabmessungen				
Gebäudebreite	B =	13.20	m
Gebäudelänge	L =	20.60	m
Geschosshöhe	H_G =	4.50	m
Abstand zur Geländeoberkante	h_{GOK} =	0.30	m
Dachneigung	δ =	0.00	°
Drempelhöhe	h_D =	0.90	m

M 1:405



Aussteifungselem.

Wandnr. [-]	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	Länge [m]
1	0.25	0.25	11.00	0.25	10.75

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wandnr. [-]	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	Länge [m]
2	0.25	20.60	9.50	20.60	9.25
3	0.25	0.25	0.25	15.60	15.35

Drehpolkoordinaten

O_x [m]	O_y [m]
0.25	9.66

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Windlasten LG 98
Qk.W (min/max Werte)
Qk.W.00Z Anströmrichtung = 0°; zentrisch
Qk.W.00N Anströmrichtung = 0°; neg. Ausmitte
Qk.W.00P Anströmrichtung = 0°; pos. Ausmitte
Qk.W.90Z Anströmrichtung = 90°; zentrisch
Qk.W.90N Anströmrichtung = 90°; neg. Ausmitte
Qk.W.90P Anströmrichtung = 90°; pos. Ausmitte

Belastungen

Wind 0°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Windzone 1, Binnenland
Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
Basiswindgeschwindigkeit $\upsilon_{b,0}$ = 22.50 m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0.32 kN/m²
Geschwindigkeitsdruck q(h) = 0.48 kN/m²
Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)
Anströmrichtung θ = 0 °

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	20.60	3.15	0.72	0.35
E(h)	20.60	3.15	-0.35	-0.17
F	9.90	0.00	-2.00	-0.96
G	10.70	0.00	-1.20	-0.58
H	20.60	0.00	-0.70	-0.34
I	20.60	0.00	0.10	0.05
J	20.60	0.00	0.20	0.10

Einwirkung Qk.W.00Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
10.30	33.41	-	-

Einwirkung Qk.W.00N Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
8.55	22.13	-	-

Einwirkung Qk.W.00P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
12.05	22.13	-	-

Wind 90°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12
Windzone 1, Binnenland
Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
Basiswindgeschwindigkeit $\upsilon_{b,0}$ = 22.50 m/s

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Basisgeschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0.32 kN/m²
Geschwindigkeitsdruck q(h) = 0.48 kN/m²
Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)
Außendruckverlauf nach Bild 7.4 für h≤b
Außendruckbeiwerte für Satteldächer (Tab. 7.4)
Anströmrichtung θ = 90 °

Wind auf den Giebel
Windangriffsfläche links = 0.00 m²
Windangriffsfläche rechts = 0.00 m²

Bereich	Breite [m]	Höhe [m]	$c_{pe,10}$ [-]	$w_{e,10}$ [kN/m²]
D(h)	13.20	3.15	0.70	0.34
E(h)	13.20	3.15	-0.31	-0.15

Einwirkung Qk.W.90Z Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	6.60	20.17

Einwirkung Qk.W.90N Geschosslasten

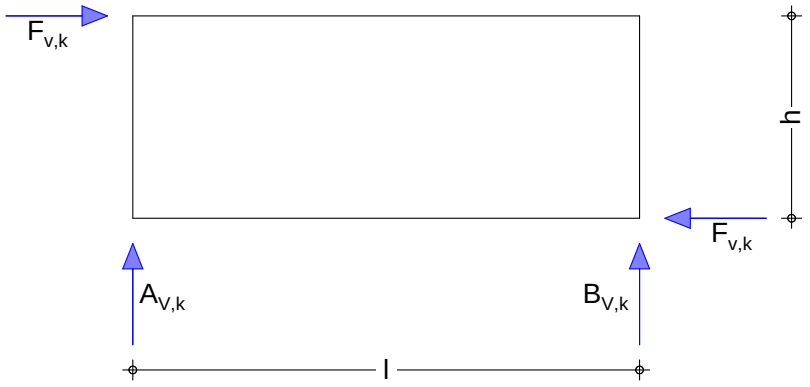
e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	5.43	13.15

Einwirkung Qk.W.90P Geschosslasten

e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
-	-	7.77	13.15

Char. Schnittgrößen

Die Reaktionskräfte greifen im Schubmittelpunkt der Teilquerschnitte an.
Positive (Auflager-)Reaktionen zeigen in negative Koordinatenrichtung.



Zusammenfassung

maßgebende Belastungen je Wand

Nr. [-]	EW [-]	$F_{v,k}$ [kN]	Av/Bv [kN]	l [m]	$s_{v,0,k}$ [N/mm]
1	Qk.W.00Z	-16.91	-7.08	10.75	1.57
2	Qk.W.00Z	-16.50	-8.03	9.25	1.78
3	Qk.W.90Z	-20.17	-5.91	15.35	1.31

Sv,0,k : Schubfluss parallel zu den Rippen

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.8.1 **Außenwandscheibe Halle**

Wand 1 - siehe POS 5.8.0

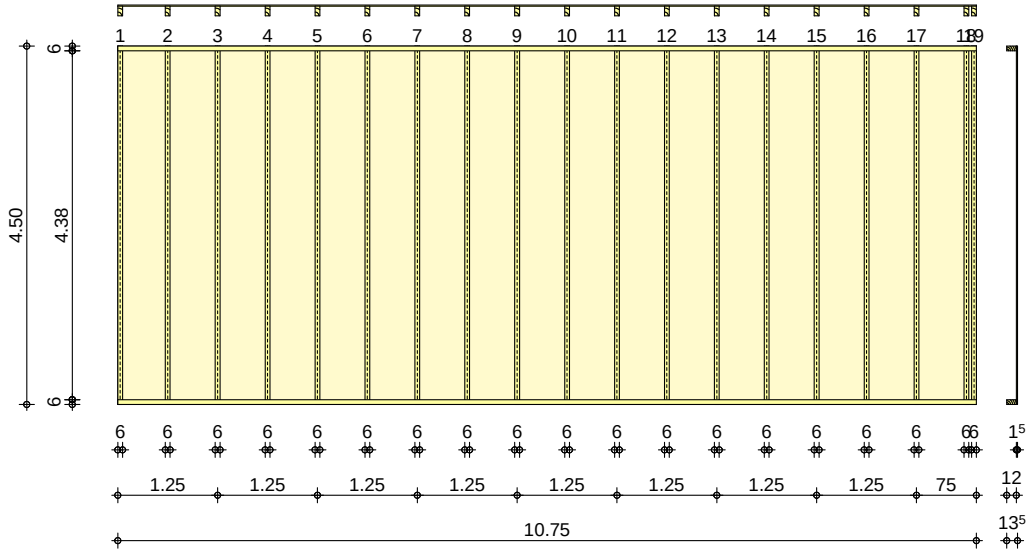
<u>konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!</u>

Auflast:
Wandeigenlast: 5,3m (Höhe) x 0,85 kN/m² = 4,5 kN/m

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

<u>System</u>
M 1:95

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	l =	10.75 m
Wandhöhe	h_W =	4.50 m
Rippenabstand	a_R =	0.625 m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24 Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24 Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3 einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_V [mm]
Klammer einseitig	800	1.5x50	100.0

beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Gleichlast	4.50				

Einwirkung Qk.W

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-16.91			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-13.11			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-9.30			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-6.29			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-3.34			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z [kN/m]	F_v [kN]	a_x [m]	F_z [kN]	q_y [kN/m²]
hor. Einzellast		-4.86			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W
3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
19	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.00Z
Lage			
41		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
50		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]
1	0.00
2	0.00
3	-25.37
19	25.37

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
1	1	1.90	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
19		0.38	0.00	0.00
1	2	1.90	0.42	0.47
2		3.80	0.84	0.95
19		0.38	0.08	0.09
1	3	12.52	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
2		3.80	0.00	0.00
19		-10.24	0.00	0.00
1	19	-8.72	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
19		11.00	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 73954 kNm²

im GZT EI_{ef} = 42461 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr.
Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	-25.37	-2.36	5.56	0.42
2[1]	3	1.00	-25.37	-2.36	5.56	0.42
19	3	1.00	-25.37	-2.36	5.56	0.42

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	12.52	108	1.25	1.92	0.48
2[1]	1	0.60	3.80	144	1.25	1.15	0.18
19	19	1.00	11.00	108	1.00	1.92	0.53

Normal- u. Biegesp.
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ / M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	12.52	1.74	0.19	16.15	0.57
			0.00	0.00		18.46	
2[1]	2	1.00	3.80	0.53	0.19	16.15	0.53
			0.95	6.59		18.46	
19	19	1.00	11.00	1.53	0.19	16.15	0.50
			0.00	0.00		18.46	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-25.37	1398	18.1	45.0	0.40

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	50	43.54	0.00	25.37	11.15

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
19	41	43.54	0.00	-25.37	11.15

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-16.91	6.9	30.0	0.23

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.42
Schwellenpressung	OK	0.53
Normal- und Biegespannung	OK	0.57
Verformungen	OK	0.40

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.23

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.8.2 **Außenwandscheibe Halle**

Wand 2 - siehe POS 5.8.0

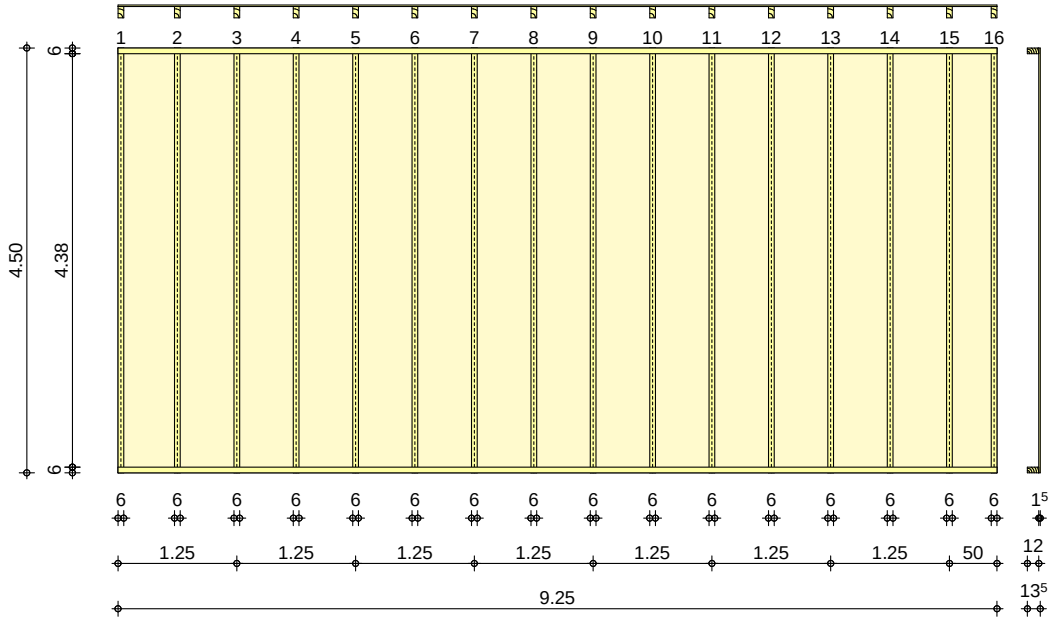
konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!

Auflast:
Wandeigenlast: 5,3m (Höhe) x 0,85 kN/m² = 4,5 kN/m

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

System
M 1:80

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen	Wandlänge	l =	9.25	m
	Wandhöhe	h_W =	4.50	m
	Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel	Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
	[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
	Klammer			
	einseitig	800	1.5x50	100.0

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a_v
[-]	[N/mm²]	[mm]	[mm]
beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°			

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	4.50				

Einwirkung Qk.W

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.00Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-16.50			

Einwirkung Qk.W.00N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-9.03			

Einwirkung Qk.W.00P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-12.83			

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		6.29			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		3.34			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		4.86			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.			
1	st	1.35*Gk	
2	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W
3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
19	ku/sk	1.35*Gk	-1.50*Qk.W.00Z
Lage			
41		0.90*Gk	+1.50*Qk.W.00Z
50		0.90*Gk	-1.50*Qk.W.00Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK	$F_{v,d}$
[-]	[kN]
1	0.00
2	0.00
3	-24.75
19	24.75

Rippen-nr.	EK	$F_{z,d}$	$V_{y,d}$	$M_{x,d}$
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	1	1.90	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Rippen-nr.	EK [-]	$F_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{x,d}$ [kNm]
16		1.52	0.00	0.00
1	2	1.90	0.42	0.47
2		3.80	0.84	0.95
16		1.52	0.34	0.38
1	3	13.94	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
16		-10.52	0.00	0.00
1	19	-10.14	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
16		13.56	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material [-]	ρ_k [kg/m³]	$f_{my,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	E_{0mean} [N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Beplankung

Material [-]	$f_{v,k}$ [N/mm²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm²]	G_{mean} [N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ [-]	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 65835 kNm²
im GZT EI_{ef} = 37218 kNm²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	-24.75	-2.68	5.56	0.48
2[1]	3	1.00	-24.75	-2.68	5.56	0.48
16	3	1.00	-24.75	-2.68	5.56	0.48

Schwellenpressung Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	13.94	108	1.25	1.92	0.54
2[1]	1	0.60	3.80	144	1.25	1.15	0.18
16	19	1.00	13.56	108	1.25	1.92	0.52

Normal- u. Biegesp. Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ / M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	13.94	1.94	0.19	16.15	0.64
			0.00	0.00		18.46	
2[1]	2	1.00	3.80	0.53	0.19	16.15	0.53
			0.95	6.59		18.46	
16	19	1.00	13.56	1.88	0.19	16.15	0.62
			0.00	0.00		18.46	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-24.75	1225	20.2	45.0	0.45

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	50	37.46	0.00	24.75	6.69
16	41	37.46	0.00	-24.75	6.69

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-16.50	7.6	30.0	0.25

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.48
Schwellenpressung	OK	0.54
Normal- und Biegespannung	OK	0.64
Verformungen	OK	0.45

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.25

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 5.8.3 **Außenwandscheibe Halle**

Wand 3 - siehe POS 5.8.0

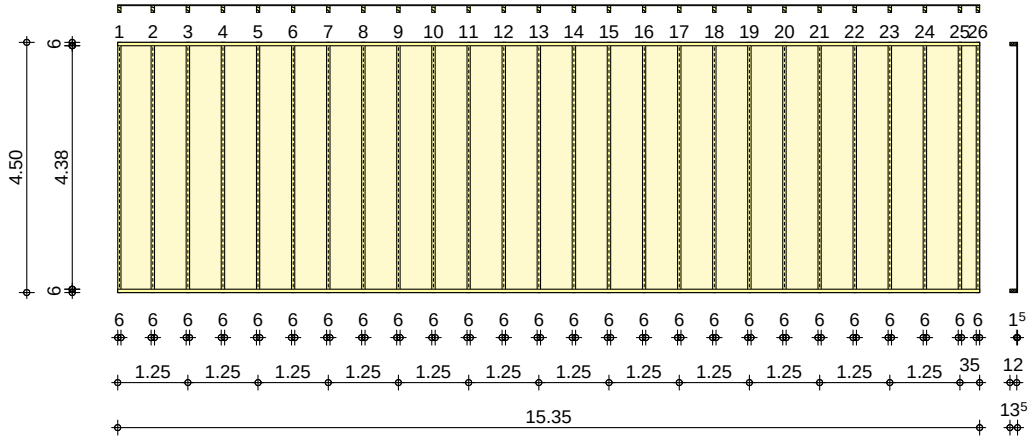
konstruktiv wird die aussteifende Wandwirkung durch die BSP-Elemente erreicht - die folgende Berechnung dient nur zur Ermittlung der Zuglasten an den Wandenden!!!

Auflast:
Wandeigenlast: 5,3m (Höhe) x 0,85 kN/m² = 4,5 kN/m

max. Zuglast: keine Zuglast vorhanden, da vom Eigengewicht der Konstruktion überdrückt

System
M 1:135

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

Wandlänge	l =	15.35	m
Wandhöhe	h_W =	4.50	m
Rippenabstand	a_R =	0.625	m

Rippen

Material [-]	b [cm]	h [cm]	NKL [-]
Nadelholz C24 Vertikale Rippen	6.00	12.00	1
Nadelholz C24 Horizontale Rippen	12.00	6.00	1

Beplankung

Material [-]	t [mm]	b_T [m]	NKL [-]
OSB-Platten OSB/3 einseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmittel

Art [-]	$f_{u,k}$ [N/mm²]	dn x ln [mm]	a_V [mm]
Klammer einseitig beharzte Länge l_H = 25 mm, Θ = 30°	800	1.5x50	100.0

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Einwirkung Gk

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Gleichlast	4.50				

Einwirkung Qk.W

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
Flächenlast					0.40

Einwirkung Qk.W.90Z

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-20.17			

Einwirkung Qk.W.90N

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-13.15			

Einwirkung Qk.W.90P

Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m²]
hor. Einzellast		-13.15			

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Lage

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W
3	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W.90Z
13	ku/sk	1.35*Gk -1.50*Qk.W.90Z
26		0.90*Gk +1.50*Qk.W.90Z
32		0.90*Gk -1.50*Qk.W.90Z

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Bem.-schnittgrößen

EK	$F_{v,d}$
[-]	[kN]
1	0.00
2	0.00
3	-30.26
13	30.26

Rippen-nr.	EK	$F_{z,d}$	$V_{y,d}$	$M_{x,d}$
	[-]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	1	1.90	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
26		1.06	0.00	0.00
1	2	1.90	0.42	0.47
2		3.80	0.84	0.95
26		1.06	0.24	0.27
1	3	10.77	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
26		-7.81	0.00	0.00
1	13	-6.97	0.00	0.00
2		3.80	0.00	0.00
26		9.93	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	ρ_k	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	E_{0mean}
[-]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Beplankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmittel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Klammer 1.5x50	0.72	100.0

eff. Steifigkeit

im GZG EI_{ef} = 86278 kNm²
im GZT EI_{ef} = 51844 kNm²

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

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt. Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$s_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	-30.26	-1.97	5.56	0.35
2[1]	3	1.00	-30.26	-1.97	5.56	0.35
26	3	1.00	-30.26	-1.97	5.56	0.35

Schwellenpressung Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	10.77	108	1.25	1.92	0.41
2[1]	1	0.60	3.80	144	1.25	1.15	0.18
26	13	1.00	9.93	108	1.25	1.92	0.38

Normal- u. Biegesp. Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$N_{0,d}$ M_y [kN, kNm]	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$ [N/mm²]	η [-]
1	3	1.00	10.77	1.50	0.19	16.15	0.49
			0.00	0.00		18.46	
2[1]	2	1.00	3.80	0.53	0.19	16.15	0.53
			0.95	6.59		18.46	
26	13	1.00	9.93	1.38	0.19	16.15	0.45
			0.00	0.00		18.46	

[1] maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-30.26	1707	17.7	45.0	0.39

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	32	62.17	0.00	30.26	22.21
26	26	62.17	0.00	-30.26	22.21

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	-20.17	7.1	30.0	0.24

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.35
Schwellenpressung	OK	0.41
Normal- und Biegespannung	OK	0.53
Verformungen	OK	0.39

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Verformungen	OK	0.24

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.1 **Bodenplatte Sozialtrakt**

Querschnitt gewählt: **d=25cm; C25/30, WU-Ausführung**
oberseitig Betondeckung c_{nom} = 20mm Expo-Klasse XC1
unterseitig Betondeckung c_{nom} = 35mm Expo-Klasse XC2
(da keine Verlegung von Drainage erfolgt der Rißbreiten-nachweis für "drückendes Grundwasser")

Bewehrung: **Oben: Q335A + Zulagen Ø8/15, l=2,0m**
Unten: Q335A + Zulagen Ø8/15, l=3,0m
Randeinfassung: zum U gebogenen Matten R257A mit Ø12mm in jeder Ecke
Aufkantung: d=18cm
Bewehrung: Stecker Ø8/15 + 10 Längsstäbe Ø10mm (5 Stück je Seite)
Fugenbänder zwischen Bodenplatte und Aufkantung

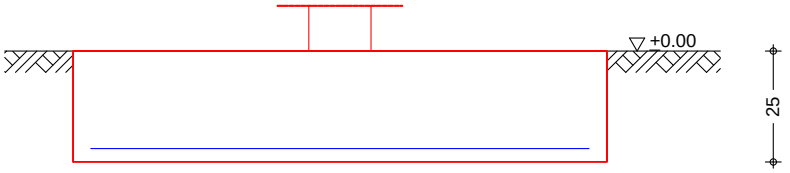
Detailausbildung siehe Detail 6.1.1

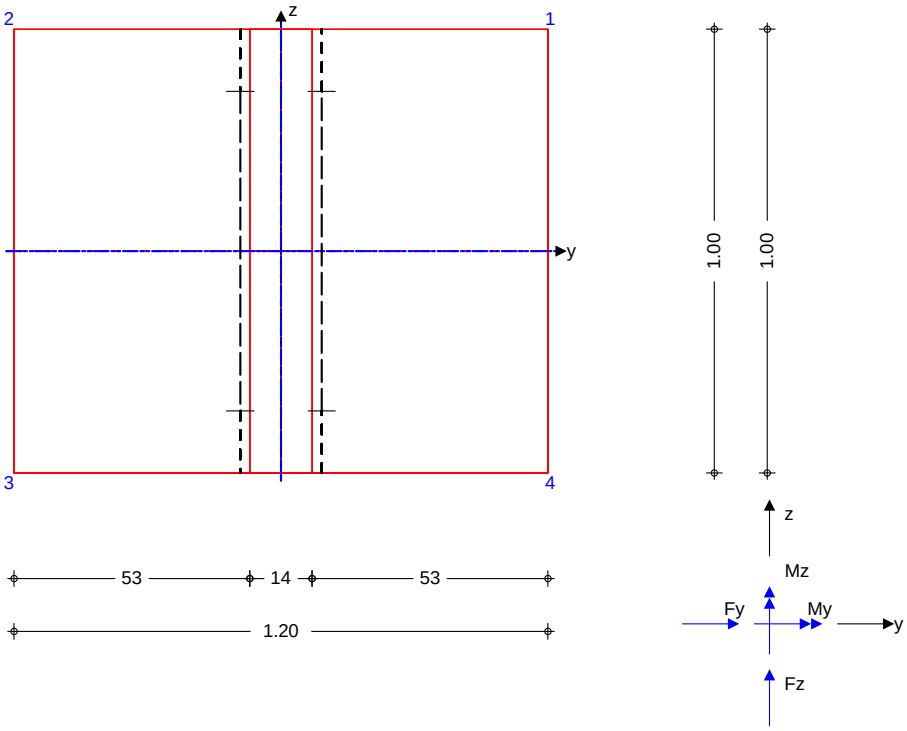
Belastungen:
aus POS 1.1.0.1 Auflager B - g = 20 kN/m, p = 7 kN/m, s = 6 kN/m
aus POS 3.1.0 Auflager B - g = 18 kN/m, p = 17 kN/m
aus IW OG + EG - g = 6 kN/m

System Einzelfundament

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

M 1:17





Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.25	0.25	*C 25/30*	1.20/1.00

Stützenabmessung	c_y	=	0.14	m
	c_z	=	1.00	m
Wasserstand von OKG	GW	=	99.00	m

Baugrund

Schicht	x [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φk [°]	c_k [kN/m²]
Boden1	0.00	18.0	8.0	25.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Kategorie H - Dächer
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99
Qk.S	(min/max Werte)
Qk.S.A	Fall (i)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Gk.A # Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen

Gk.B # Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

Automatisch generierte Eigengewichte

EW	Kommentar	γ [kN/m²]	G[kN]
Gk.A	Eigengew. Fundament	25.00	7.50
Gk.B	Eigengew. Fundament *	24.00	7.20

* : Eigengewichte für Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	44.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S.A	6.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	q [kN/m²]
Gk	1.75
Qk.N	2.80

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 und DIN EN 1997-1, Darstellung der maßgebenden Kombinationen

EK	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A
52	GK	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A
68	GK	1.35*Gk+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1, DIN 1054

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Maßg. Beanspruchung Kombination Ek 2
Bemessungssituation BS-P
Bemessungswert Sohldruck $\sigma_{E,d}$ = 97.48 kN/m²
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 160.00 kN/m²

$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ 97.484 ≤ 160.000

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Gleiten — in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Auftrieb/Abheben — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ HYD und UPL

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Bemessung (GZT)
Biegebemessung — Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte an den Stützenanschnitten

Ek 52 Mz max = 11.58 kNm

erf. Bewehrung — ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	Asy [cm²]	Asz [cm²]
unten	1.17	-
oben	-	-

Mindestbewehrung — zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	1.11	0.30	0.125	1.17	0.79
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl — mit Betonstahlmatten

Unten — Verteilung der Bewehrung nach Heft 240, Tafel 2.9

gewählt	asy [cm²/m]	asz [cm²/m]	Verlegerichtung
Q257A	2.57	2.57	y

Ri	Streifen [m]	erf.as [cm²/m]	vorh.as [cm²/m]
y	0.00 - 0.13	0.84	2.57
	0.13 - 0.25	1.03	2.57
	0.25 - 0.38	1.31	2.57
	0.38 - 0.50	1.50	2.57
	0.50 - 0.63	1.50	2.57
	0.63 - 0.75	1.31	2.57
	0.75 - 0.88	1.03	2.57
	0.88 - 1.00	0.84	2.57
z	0.00 - 0.15	0.00	2.57
	0.15 - 0.30	1.17_V	2.57
	0.30 - 0.45	1.17_V	2.57
	0.45 - 0.60	1.17_V	2.57
	0.60 - 0.75	1.17_V	2.57
	0.75 - 0.90	1.17_V	2.57
	0.90 - 1.05	1.17_V	2.57
	1.05 - 1.20	0.00	2.57

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

V Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanznachweis gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

Ek 68

mittlere statische Nutzhöhe d = 21.50 cm

Kein Durchstanznachweis erforderlich!

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.61

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

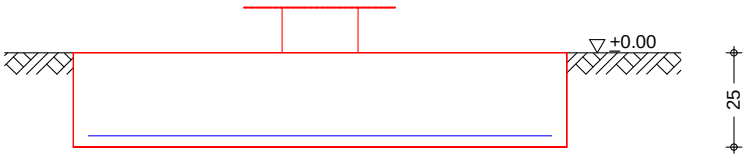
Pos. 6.1.0.1 Bodenplatte unter Innenstütze

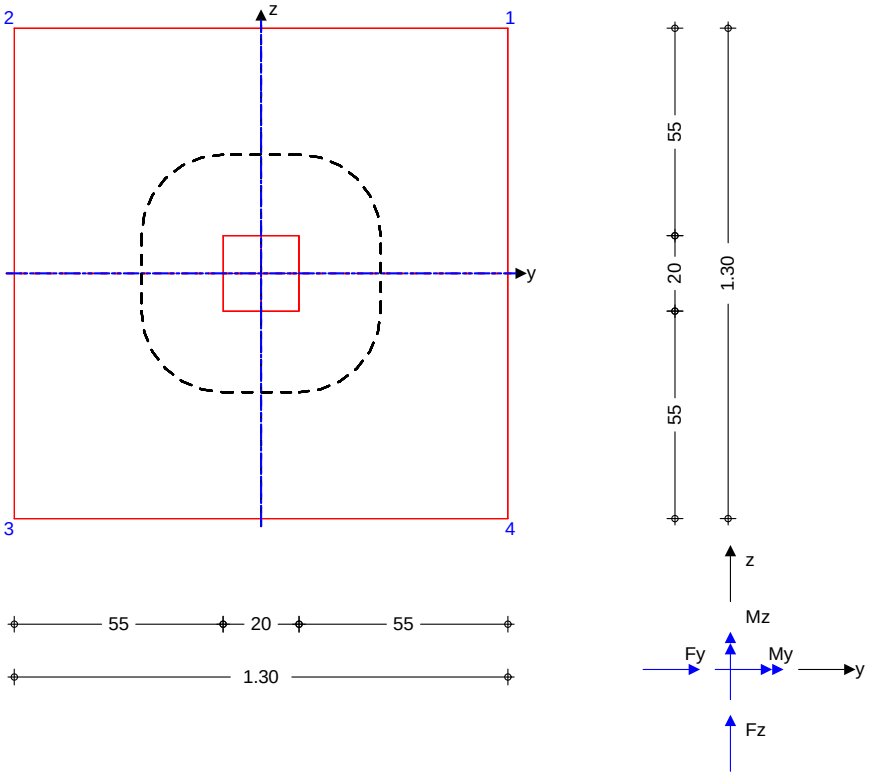
Belastungen:

aus POS 4.7, Auflager A - g = 103 kN, p = 43 kN, s = 33 kN

System Einzelfundament

M 1:20





Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	0.25	0.25	*C 25/30*	1.30/1.30

Stützenabmessung c_y = 0.20 m
c_z = 0.20 m

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Wasserstand von OKG GW = 99.00 m

Baugrund

Schicht	x [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φk [°]	c_k [kN/m²]
Boden1	0.00	18.0	8.0	25.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk		Ständige Einwirkungen
Qk.N		Kategorie H - Dächer
Qk.S		Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99 Qk.S (min/max Werte) Qk.S.A Fall (i)
Gk.A	#	Eigenlast Fundament Ständige Einwirkungen
Gk.B	#	Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

Automatisch generierte Eigengewichte

EW	Kommentar	γ [kN/m²]	G[kN]
Gk.A	Eigengew. Fundament	25.00	10.56
Gk.B	Eigengew. Fundament *	24.00	10.14

* : Eigengewichte für Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	103.93	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	42.53	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S.A	32.25	0.00	0.00	0.00	0.00

Gleichlasten

Gleichlasten über gesamtes Fundament

EW	q [kN/m²]
Gk	1.75
Qk.N	2.80

Zusammenstellungen
Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze
aus Pos. '4.7', Lager 'A' (Seite 245)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 und DIN EN 1997-1, Darstellung der maßgebenden Kombinationen

EK	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A
60	GK	1.35*Gk+1.00*Gk.A+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A
68	GK	1.35*Gk+1.50*Qk.N+0.75*Qk.S.A

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1, DIN 1054

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Standsicherheit — Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09

Kippen — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ EQU

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

1. Kernweite — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck — nach DIN 1054:2010-12

Maßg. Beanspruchung — Kombination Ek 2
Bemessungssituation BS-P
Bemessungswert Sohldruck $\sigma_{E,d}$ = 149.93 kN/m²
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 160.00 kN/m²

$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ 149.929 ≤ 160.000

Gleiten — in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Auftrieb/Abheben — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ HYD und UPL

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Bemessung (GZT) — Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
Biegebemessung — der Platte an den Stützenanschnitten

Ek 60 My max = 26.53 kNm
Ek 60 Mz max = 26.53 kNm

erf. Bewehrung — ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	Asy [cm²]	Asz [cm²]
unten	2.69	2.83
oben	-	-

Mindestbewehrung — zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	2.84	0.85	0.125	2.98	0.85
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl — mit Betonstahlmatten

Unten — Verteilung der Bewehrung nach Heft 240, Tafel 2.9

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

gewählt	asy [cm²/m]	asz [cm²/m]	Verlegerichtung
Q335A	3.35	3.35	y

Ri	Streifen [m]	erf.as [cm²/m]	vorh.as [cm²/m]
y	0.00 - 0.16	1.33	3.35
	0.16 - 0.33	2.84V	3.35
	0.33 - 0.49	2.84V	3.35
	0.49 - 0.65	2.99	3.35
	0.65 - 0.81	2.99	3.35
	0.81 - 0.98	2.84V	3.35
	0.98 - 1.14	2.84V	3.35
	1.14 - 1.30	1.33	3.35
z	0.00 - 0.16	1.39	3.35
	0.16 - 0.33	2.98V	3.35
	0.33 - 0.49	2.98V	3.35
	0.49 - 0.65	3.13	3.35
	0.65 - 0.81	3.13	3.35
	0.81 - 0.98	2.98V	3.35
	0.98 - 1.14	2.98V	3.35
	1.14 - 1.30	1.39	3.35

V Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Durchstanznachweis

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

Ek 68

mittlere statische Nutzhöhe	d =	21.50	cm
Abstand des kritischen Rundschnitts vom Stützenrand	a_{crit} =	1.0 d	
Beiwert für nichtrotationssymmetrische Querkraftverteilung (genau)	β =	1.10	-
Aufzunehmende Querkraft	V_{Ed} =	228.29	kN
Bodenpressung	σ_{0d} =	135.08	kN/m²
Abzugsfläche	A =	3572.20	cm²
reduzierte Querkraft	$V_{Ed,red}$ =	180.04	kN
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}$ =	0.16	%
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,y}$ =	0.15	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.16	%

Rund-schnitt	Abstand [m]	u [m]	vEd [N/mm²]	vRd,c [N/mm²]
Ucrit	0.22	2.15	0.428	0.964

Nachweis vEd/vRd,c 0.4444 <= 1.0

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.94

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.1.0.2 Bodenplatte unter Außenwänden

Belastungen:

aus POS 1.2.0 Auflager C - g = 4 kN/m, p = 3 kN/m, s = 2 kN/m

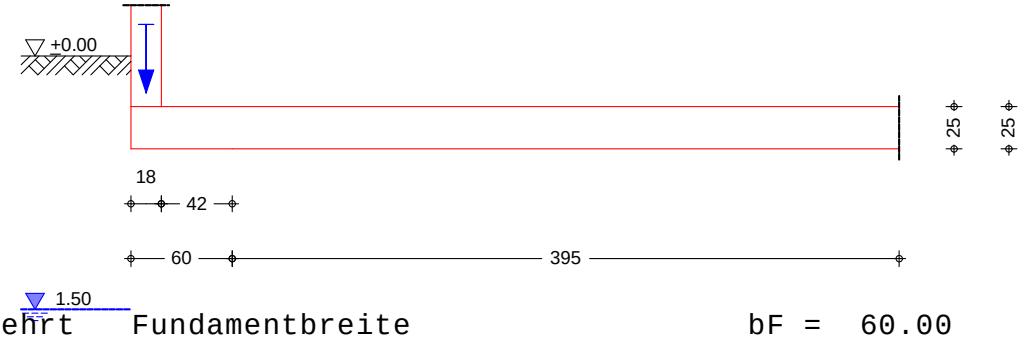
aus POS 3.4.0 Auflager C - g = 12 kN/m, p = 13 kN/m

aus POS 1.6, Auflager C (verteilt auf 2m) - g = 20 kN/m, p = 6 kN/m, s = 9 kN/m

aus AW OG + EG - g = 8 kN/m

System — Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:45



Fundament bewehrt	Fundamentbreite	bF =	60.00	cm
	Fundamentdicke	hF =	25.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d =	55.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	dS =	25.00	cm
	Plattenlänge	lS =	395.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	dW =	18.00	cm
	lichte Wandhöhe	hW =	100.00	cm
Baugrund	Steifemodul	Es =	11.50	N/mm²

Belastungen

Einwirkung	Fv[kN/m]	Fh[kN/m]	M[kNm/m]
#Fundam.	3.75		
Gk	44.06		
Qk.N	21.11		
Qk.S.A	10.28		

aus Pos. '1.2.0', Lager 'C' (Seite 48)

aus Pos. '3.4.0', Lager 'C' (Seite 197)

Zusammenst. — Eigenlast Fundament 25.00*0.60*0.25 = 3.75 kN/m

Kombinationen — nach DIN EN 1990, DIN EN 1997-1:2009-09
GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
(1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*#Fundam.

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
(2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*#Fundam.+1.00*Qk.N +0.50*Qk.S.A

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*#Fundam.+1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
4	GK	1.35*Gk+1.35*#Fundam.+1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A

Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09

1. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS
Ausmittigkeit

Ek	e [cm]		b/6 [cm]
1	|0.40|	≤	10.00

2. Kernweite nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS
Ausmittigkeit

Ek	e [cm]		b/3 [cm]
1	|0.41|	≤	20.00

Sohldruck nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2
Ausmittigkeit Sohldruck

Ek	e [cm]	b' [cm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]		$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]
1	0.41	59.18	166.07	180.32	175.61	≤	185.00

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Querkraftnachweis mit vEd am Auflagerrand

Beton *C 25/30*
Elastizitätsmodul Ecm = 31000 N/mm²
Wichte γ = 25.00 kN/m³

Betondeckung/ Bewehrungsabstand

Bauteil	Seite	Expositions-klassen	cmin [mm]	Δcdev [mm]	cnom [mm]	d' [cm]
Fundament	unten					4.5
	oben					4.5
Sohlplatte	unten	XC2	20	15	35	3.9
	oben	XC1	10	10	20	2.4

erf. Biegebewehrung Fundament

Ek	min asu [cm²/m]	erf asu [cm²/m]	min aso [cm²/m]	erf aso [cm²/m]
4	2.94	0.08	2.94	0.66

erf. Biegebewehrung Sohlplatte

Ek	min asu [cm²/m]	erf asu [cm²/m]	min aso [cm²/m]	erf aso [cm²/m]
4	-	-	2.67	2.01

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	ds [mm]	s [cm]	n Matte	erf / vorh as [cm²/m]
Sohlplatte	oben	ø 8 /	15.0		2.67 / 3.35

Querkraftbewehrung

Ek	Schn.	vEd [kN/m]	θ [°]	vRd,max [kN/m]	vEd,red [kN/m]	vRd,c [kN/m]	erf asw [cm²/m]
4	inn.	83.48	21.9	678.4	68.30	100.54	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.95

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.04
2. Kernweite	OK	0.02

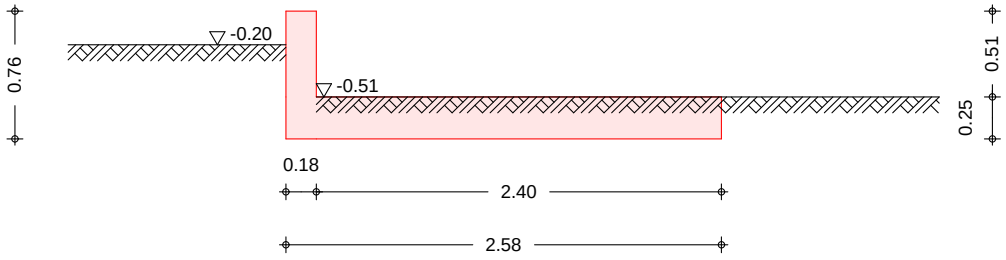
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.1.0.3 Bemessung Aufkantung

Belastung:
aus Wind auf Holz-Wand: 0,8 x 0,5 kN/m² x 1,2m = 0,5 kN/m
aus Wind auf Beton-Wand: 0,8 x 0,5 kN/m² = 0,4 kN/m²

System

M 1:45



Geometrie

Wandschenkel

h[m]	l[m]	d_o[m]	α_{luft}[°]	α_{erd}[°]
0.51	1.00	0.18	0.00	0.00

Sporne

	l[m]	h_a[m]	h_e[m]
erds.	2.40	0.25	0.25

Baugrund

Gelände: ebene Geländeoberfläche
Abstand OK Gelände-Wandkopf: z_{luft} = 0.20 m, z_{erd} = 0.51 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c_a [kN/m²]	c_p [kN/m²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_0 [°]
999.0	18.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen	Gesamtlast Wand	18.42
#Eigen	Sporn erdseitig	15.00
#Eigen	Wandschenkel	2.30

Linienlasten an Wand

Nr.	EW	av [m]	H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]
1	Qk.W	0.00	-0.50	0.00	0.00

Spannungen an Wand

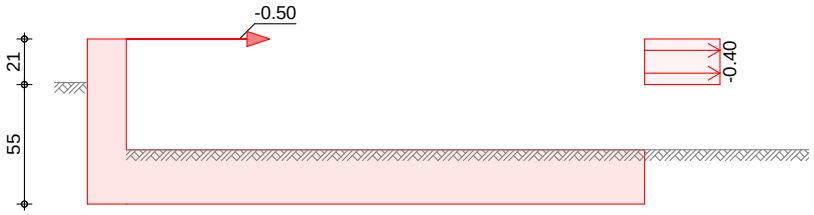
Nr.	EW	av [m]	s [m]	eho [kN/m²]	ehu [kN/m²]
1	Qk.W	0.00	0.21	-0.40	-0.40

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Einwirkung Qk.W



Kombinationen

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	BS-P	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	GK	1.35*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL +1.50*Qk.W
4	GK	1.00*#Eigen+1.35*#BodenE+1.35*#BodenL +1.50*Qk.W
6	GK	1.35*#Eigen+1.00*#BodenE+1.35*#BodenL +1.50*Qk.W
7	GK	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.35*#BodenL

Standsicherheit

Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09
ständige Situationen

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [m]	$_{max}$e/b [m]	η [-]
1	-2.69	18.48	-0.056	1/6	0.34

2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [m]	$_{max}$e/b [m]	η [-]
2	-2.69	18.48	-0.056	1/3	0.17

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Maßg. Beanspruchung			Kombination Ek 2
Bemessungssituation			BS-P
Ausmittigkeit der Resultierenden	e_x	= -0.146	m
reduzierte Breite	b'_x	= 2.288	m
Bemessungswert Sohldruck	$\sigma_{E,d}$	= 10.90	kN/m²
Bemessungswert Sohlwiderstand	$\sigma_{R,d}$	= 160.00	kN/m²

$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ 10.900 ≤ 160.000

Bemessung (GZT)

Material

Normalbeton	*C 25/30*
Betonstahl	*B 500SA*

Achsabstände

Seite		d'[mm]	cnom[mm]
Wand	erdseitig	35.00	25.00
Wand	luftseitig	35.00	25.00
Sporn	oben	30.00	20.00
Sporn	unten	45.00	35.00

Biegebewehrung

Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Wand

z [m]	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm²/m]
0.00	as, luftseitig	Grundbew.	-	-
	as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
	as, erdseitig	Grundbew.	-	-
	as, erdseitig	Mindestbew.	-	-
0.26	as, luftseitig		4	0.01
	as, luftseitig	Mindestbew.	4	2.14
	as, erdseitig		4	0.01
	as, erdseitig	Mindestbew.	-	-
0.51	as, luftseitig		4	0.02
	as, luftseitig	Mindestbew.	4	2.14
	as, erdseitig		4	0.02
	as, erdseitig	Mindestbew.	-	-

Sporn erdseitig

	Ort	Hinweis	Ek	a_s [cm²/m]
aso			8	0.02
aso		Mindestbew.	7	2.74
asu			8	0.02
asu		Mindestbew.	6	2.93

Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
0.00	2	18.4	-0.75	71.77	302.81	-
0.26	4	18.4	-0.62	71.88	302.81	-
0.51	4	18.4	-0.62	71.99	302.81	-

Sporn erdseitig

Ek	θ [°]	V_{Ed} [kN/m]	$V_{Rd,c}$ [kN/m]	$V_{Rd,max}$ [kN/m]	a_{sw} [cm²/m²]
2	18.43	-2.43	100.61	525.94	-

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

erf. Bewehrung — Biege- und Querkraftbewehrung

Wand

z [m]	a_{sl} [cm²/m]	a_{se} [cm²/m]	a_{sw} [cm²/m²]
0.00	0.00M	0.00M	0.00
0.26	2.14M	0.01	0.00
0.51	2.14M	0.02	0.00

Sporne

	a_{so} [cm²/m]	a_{su} [cm²/m]	a_{sw} [cm²/m²]
erdseitig	2.74M	2.93M	0.00

M Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.07

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.34
2. Kernweite	OK	0.17

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

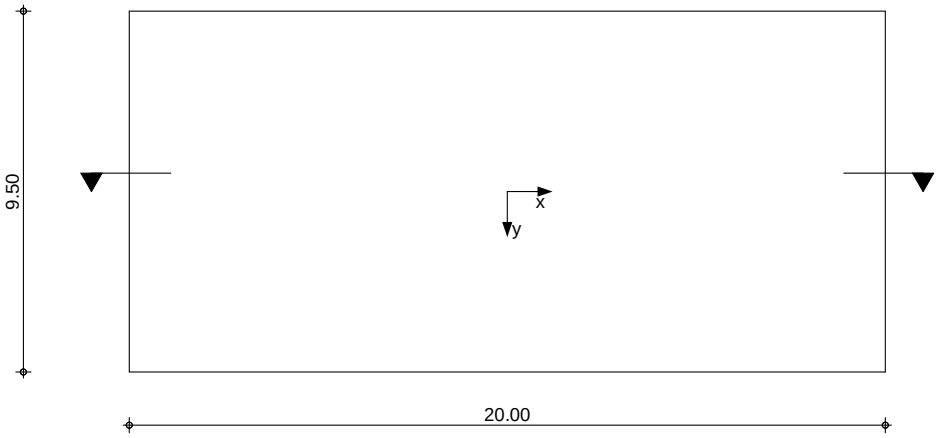
Pos. 6.1.0.4 Rissbreitennachweis Bodenplatte

System

Bodenplatte

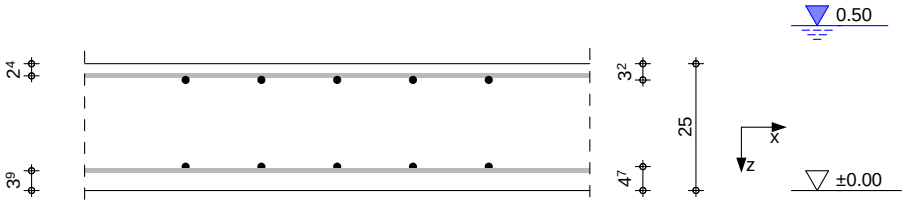
Draufsicht

M 1:200



Querschnitt

M 1:15



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B 500SA	20.00	9.50	0.25

Belastungen Flächenlasten

	Kommentar		q_z [kN/m²]
Einw. Gk			1.73
Einw. Qk.N			2.80
Einw.	Eigengewicht	0.25 * 25.00	6.25

Kombinationen

Seltene Kombinationen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	SK	1.00*Gk+1.00*Qk.N

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt

Betondeckung

Seite	Expositionsklasse	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]
oben	XC1	10	10
unten	XC2	20	15

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht (max $f_{ct,eff}=0,5*f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Nachweise (GZG)

Nachweise nach WU-Richtlinie (11/03), DIN EN 1992-1-1:2011-01

Randbedingung

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse A

Beanspruchungsklasse

drückendes Grundwasser

Beanspruchungsklasse 1

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (11/03), Tab.2

Höhe Wasserstand	h_G	=	0.50	m
Höhe Sohle	h_s	=	0.00	m
Druckhöhe	h_w	=	0.50	m
Druckgefälle	h_w/h_b	=	2.00	-
zul. Rissweite	w_{zul}	=	0.20	mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 Hydratation

reiner Zug	k_c	=	1.00	-
innerer Zwang	k	=	0.80	-
früher Zwang (t<=5d)	$f_{ct,eff}$	=	1.30	N/mm²

aus Sohlreibung

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10

Unterkonstr.	grobk. Baugrund mit Sand			
Gleitschicht	1 Lage PE Folie			
Reibungskoeff.	μ_d = 1,35 * 0.70	=	0.94	-

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in Ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m²]	l/2 [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm²]
x-oben	10.78	10.00	0.94	101.87	0.70
y-oben	10.78	4.75	0.94	48.39	0.27
x-unten	10.78	10.00	0.94	101.87	0.49
y-unten	10.78	4.75	0.94	48.39	0.20

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	8.00	17.72	201.56	0.13	0.54	3.46
y-oben	8.00	18.46	197.48	0.13	0.21	1.38
x-unten	8.00	18.46	197.48	0.13	0.38	2.50
y-unten	8.00	18.46	197.48	0.13	0.16	1.03

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	a	10.42	0.07	17.72	201.56	0.54	2.58
y-oben	a	7.81	0.09	18.46	197.48	0.21	1.23
x-unten	a	6.41	0.10	18.46	197.48	0.38	2.58
y-unten	a	5.32	0.12	18.46	197.48	0.16	1.23

Es ist nicht mit Trennrissen zu rechnen.

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	27.08	20.34	0.0013	2.60	2.66
y-oben	27.08	19.62	0.0013	2.60	2.76
x-unten	27.08	18.99	0.0013	2.60	2.85
y-unten	27.08	18.27	0.0013	2.60	2.96

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl
Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-oben	Q 335A	8	15.0	3.35
y-oben	Q 335A	8	15.0	3.35
x-unten	Q 335A	8	15.0	3.35
y-unten	Q 335A	8	15.0	3.35

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Duktilität	x-oben	2.66	3.35	0.79
Duktilität	y-oben	2.76	3.35	0.82
Duktilität	x-unten	2.85	3.35	0.85
Duktilität	y-unten	2.96	3.35	0.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

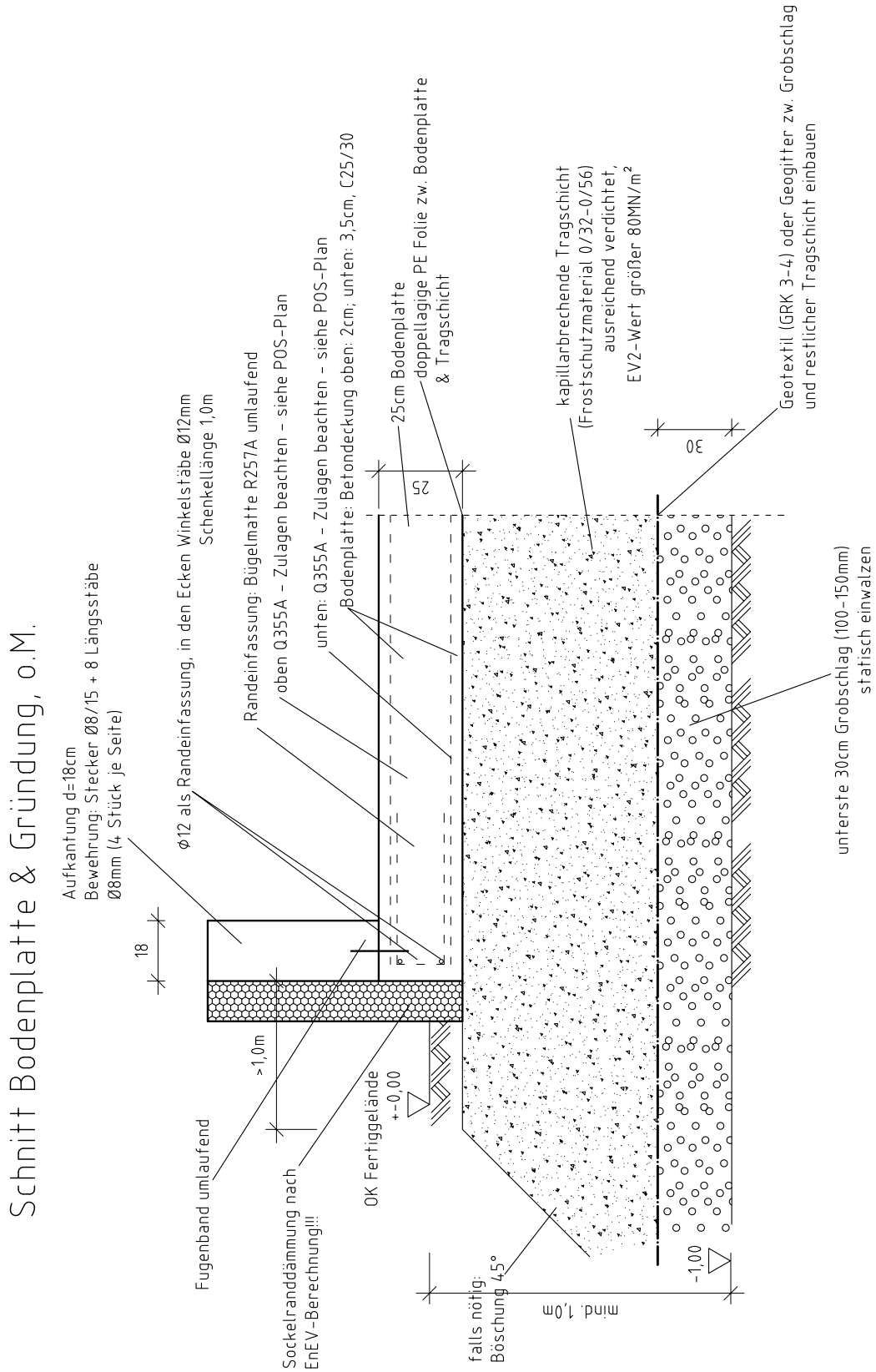
Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage		η [-]
Mindestabmessungen Plattendicke		OK	1.00
Trennrisse Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK	0.77
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK	0.75
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK	0.37
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK	0.31
Duktilität Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK	0.79
Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK	0.85
Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK	0.82
Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK	0.88

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.1.1 Detail Bewehrung Bodenplatte Sozialtrakt



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.2 **Bodenplatte Halle**

Querschnitt gewählt: **d=30cm im Mittel; C35/45, WU-Ausführung, w/z-Wert < 0,45, flügelgeglättet**
oberseitig Betondeckung c_{nom} = 55mm Expo-Klasse XC1, XD1, XF2, XM1
unterseitig Betondeckung c_{nom} = 35mm Expo-Klasse XC2 (da keine Verlegung von Drainage erfolgt der Rißbreiten-nachweis für "drückendes Grundwasser")

Bewehrung: **Oben: Ø10/10 kreuzweise**
Unten: Q424A
Randeinfassung: zum U gebogenen Matten R257A mit Ø12mm in jeder Ecke
Aufkantung:
Bewehrung: Stecker Ø8/15 + 6 Längsstäbe Ø10mm (3 Stück je Seite)
Fugenbänder zwischen Bodenplatte und Aufkantung

Perimeterdämmung: **mind. Styrodur 3035 CS - f_{cd} = 185 kN/m² > 152 kN/m² ok (einlagig, Lagendicke max. 120mm)**

Belastungen:

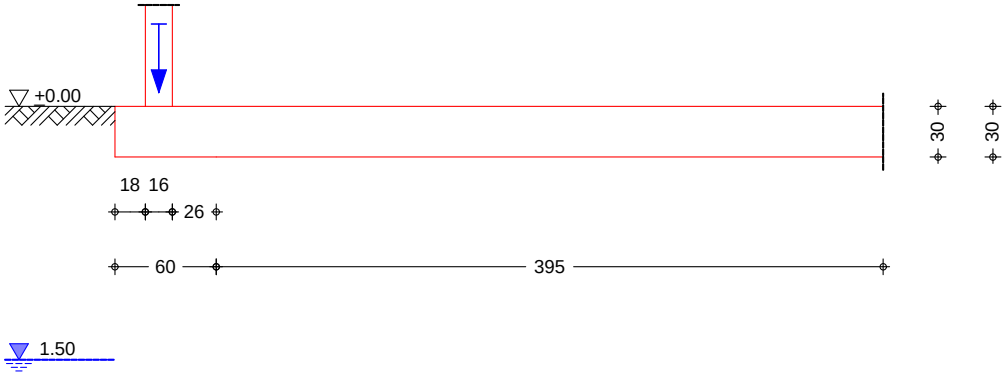
aus POS 5.5, Auflager A - g = 33 kN, p = 15 kN, s = 10 kN

aus AW - g = 6 kN/m

System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:45



mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	bF =	60.00	cm
	Fundamentdicke	hF =	30.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d =	30.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	dS =	30.00	cm
	Plattenlänge	lS =	395.00	cm
Wand aus Mauerwerk	Wanddicke	dW =	16.00	cm
	lichte Wandhöhe	hW =	100.00	cm
	Fundamentüberstand	aW =	18.00	cm
Baugrund	Steifemodul	Es =	11.50	N/mm²

Belastungen

Einwirkung	Fv[kN/m]	Fh[kN/m]	M[kNm/m]
#Fundam.	4.32		
Gk	41.00		
Qk.N	15.00		
Qk.S.A	10.00		

Zusammenst. Eigenlast Fundament 24.00*0.60*0.30 = 4.32 kN/m

Kombinationen

nach DIN EN 1990, DIN EN 1997-1:2009-09
GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
(1. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*#Fundam.

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
(2. Kernweite)

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*#Fundam.+1.00*Qk.N +0.50*Qk.S.A

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
1	BS-P	1.35*Gk+1.35*#Fundam.+1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
4	GK	1.35*Gk+1.35*#Fundam.+1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A
14	GK	1.35*Gk+1.00*#Fundam.+1.50*Qk.N +0.75*Qk.S.A

Standsicherheit nach DIN EN 1997-1:2009-09

1. Kernweite Ausmittigkeit — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	e [cm]		b/6 [cm]
1	|0.04|	≤	10.00

2. Kernweite Ausmittigkeit — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	e [cm]		b/3 [cm]
1	|0.04|	≤	20.00

Sohldruck Ausmittigkeit Sohldruck — nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2

Ek	e [cm]	b' [cm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m²]		$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]
1	0.04	59.92	151.35	152.59	152.18	≤	185.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
Querkraftnachweis mit vEd am Auflagerrand

Fundament

Beton	*C 35/45*		unbewehrte Ausführung
Elastizitätsmodul		Ecm =	34000 N/mm²
Betonzugfestigkeit		fctk;0,05 =	2.20 N/mm²
Wichte		γ =	24.00 kN/m³

Sohlplatte

Beton	*C 35/45*		
Elastizitätsmodul		Ecm =	34000 N/mm²
Stabstahl	*B 500SA*	fyk =	500.00 N/mm²

Betondeckung/ Bewehrungsabstand

Bauteil	Seite	Expositions-klassen	cmin [mm]	Δcdev [mm]	cnom [mm]	d' [cm]
Sohlplatte	unten	XC2	20	15	35	4.0
	oben	XC1,XD1,XF2, XM1 e	90	10	100	10.5

e : Es sind zusätzliche Anforderungen an die Gesteinskörnung nachDIN EN 206-1 zu berücksichtigen

Nachweis Fundament unbewehrte Ausführung (DIN EN 1992-1-1, 12.9.3)

max. Bemessungswert Moment		mEd =	4.83 kNm/m
Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke 0.85 * hF		Wc,eff =	108.38 cm²
Bemessungswert Betonzugspann.		σctd =	0.45 N/mm²
Beiwert		αct =	0.85 -
Bemessungswert Betonzugf.		fctd =	1.25 N/mm²
Nachweis	0.45 /	1.25 =	0.36 ≤ 1.0
hF / a =	30.00 /	26.00 =	1.15 ≥ 1.0

erf. Biegebewehrung Sohlplatte

Ek	min asu [cm²/m]	erf asu [cm²/m]	min aso [cm²/m]	erf aso [cm²/m]
4	-	-	5.47	0.38

Bewehrungswahl

Bauteil	Lage	ds [mm]	s [cm]	n Matte	erf / vorh as [cm²/m]
Sohlplatte	oben	ø10	10.0		5.47 / 7.85

Querkraftbewehrung

Ek	Schn.	vEd [kN/m]	θ [°]	vRd,max [kN/m]	vEd,red [kN/m]	vRd,c [kN/m]	erf asw [cm²/m]
4	auß.	37.08	44.4	1706.6	25.68	249.33	-
	inn.	48.27	36.9	1638.6	36.89	249.33	-

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Sohldruck	OK	0.82

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.00
2. Kernweite	OK	0.00

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

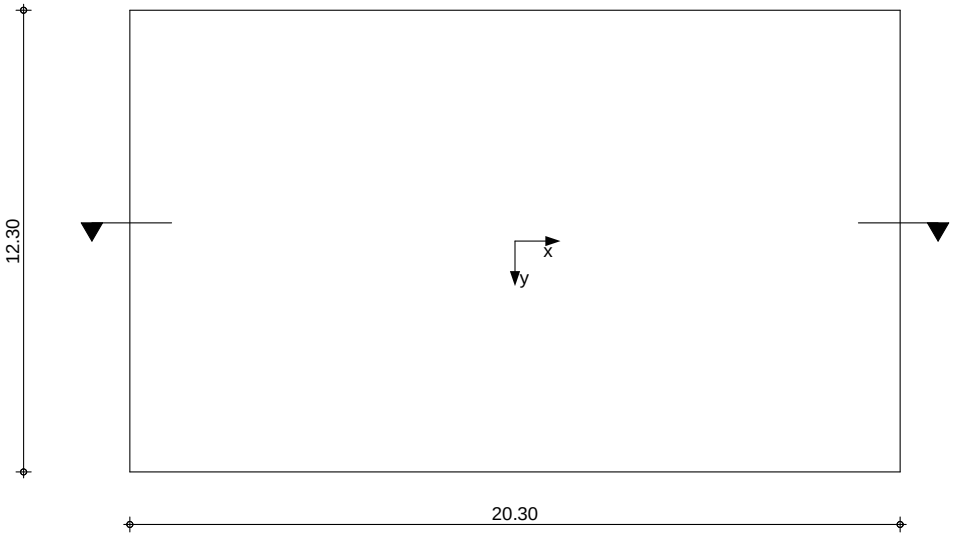
Pos. 6.2.0.1 Bodenplatte Halle

System

Bodenplatte

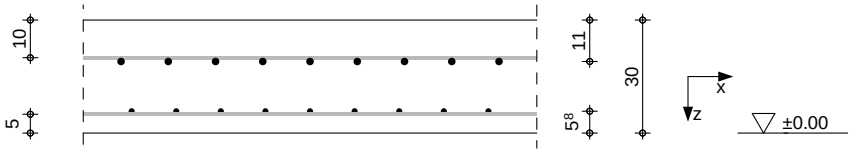
Draufsicht

M 1:200



Querschnitt

M 1:20



Abmessungen Mat./Querschnitt	Material	L [m]	B [m]	h [m]
	C 35/45, B 500SA	20.30	12.30	0.30

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Belastungen
Flächenlasten

	Kommentar			q_z [kN/m²]
Einw. Gk				1.73
Einw. Qk.N				2.80
Einw.	Eigengewicht	0.30 *	25.00	7.50

Kombinationen

Seltene Kombinationen

Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
2	SK	1.00*Gk+1.00*Qk.N

Mat./Querschnitt
Betondeckung

Seite	d' [mm]	c_{nom} [mm]
oben	100	85
unten	50	35

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht (max $f_{ct,eff}=0,5*f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Nachweise (GZG)

Nachweise nach WU-Richtlinie (11/03), DIN EN 1992-1-1:2011-01

Randbedingung
Nutzungsklasse

Nutzungsklasse A

Beanspruchungs-klasse

drückendes Grundwasser
Beanspruchungsklasse 1

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (11/03), Tab.2

Höhe Wasserstand	h_G =	-2.00	m
Höhe Sohle	h_s =	0.00	m
Druckhöhe	h_w =	0.00	m
Druckgefälle	h_w/h_b =	0.00	-
zul. Rissweite	w_{zul} =	0.20	mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 Hydratation

reiner Zug		k_c =	1.00	-
innerer Zwang		k =	0.80	-
früher Zwang	(t<=5d)	$f_{ct,eff}$ =	1.60	N/mm²

aus Sohlreibung

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10
Unterkonstr. grobk. Baugrund mit Sand
Gleitschicht 1 Lage PE Folie
Reibungskoeff. μ_d = 1,35 * 0.70 = 0.94 -

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in Ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m²]	l/2 [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm²]
x-oben	12.03	10.15	0.94	115.39	0.38
y-oben	12.03	6.15	0.94	69.92	0.23
x-unten	12.03	10.15	0.94	115.39	0.44
y-unten	12.03	6.15	0.94	69.92	0.24

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s* [mm]	σ_s [N/mm²]	A_{ct} [m²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	10.00	18.75	195.96	0.15	0.24	2.36
y-oben	10.00	18.75	195.96	0.15	0.15	1.43
x-unten	8.00	15.00	219.09	0.15	0.28	2.43
y-unten	8.00	15.00	219.09	0.15	0.15	1.31

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s* [mm]	σ_s [N/mm²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	a	3.00	0.15	18.75	195.96	0.24	2.94
y-oben	a	2.73	0.15	18.75	195.96	0.15	1.78
x-unten	a	6.00	0.13	15.00	219.09	0.28	2.63
y-unten	a	5.17	0.15	15.00	219.09	0.15	1.60

Es ist nicht mit Trennrissen zu rechnen.

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m⁴]	f_{ctm} [N/mm²]	$a_{s,min}$ [cm²/m]
x-oben	48.00	18.00	0.0022	3.20	5.33
y-oben	48.00	17.10	0.0022	3.20	5.61
x-unten	48.00	22.50	0.0022	3.20	4.27
y-unten	48.00	21.78	0.0022	3.20	4.41

**** FEHLER ****

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist nicht ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm²/m]
x-oben	Stäbe	10	12.5	6.28
y-oben	Stäbe	10	12.5	6.28
x-unten	Stäbe	8	11.8	4.26
y-unten	Stäbe	8	11.8	4.26

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm²/m]	$a_{s,vorh}$ [cm²/m]	η
Duktilität	x-oben	5.33	6.28	0.85
Duktilität	y-oben	5.61	6.28	0.89
Duktilität	x-unten	4.27	4.26	1.00
Duktilität	y-unten	4.41	4.26	1.03

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

	Nachweis	Lage		η [-]
Mindestabmessungen	Plattendicke		OK	0.83
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK	0.37
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK	0.57
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK	0.23
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK	0.31
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK	0.85
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	n.OK	1.00
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK	0.89
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	n.OK	1.03

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.2.0.2 Kennwerte Styrodur

Für den Nachweis der Standsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Gründung sind die Normen DIN EN 1997-1[9], DIN EN 1997-1/NA[10], DIN 1054[11] und DIN 1054/A1[12] maßgebend. Bei der Beurteilung der Setzungen sind auch die Verformungen der Wärmedämmschicht zu berücksichtigen.

Bei Anordnung der Extruderschaumplatten entsprechend den Abschnitten 2.3.3.1 und 2.3.3.2 dürfen Horizontalkräfte in die Wärmedämmschicht eingeleitet werden. Dabei darf der Bemessungswert der Schubspannung den Wert von 20 % des Bemessungswertes der Normalspannung der zugehörigen Einwirkungskombination nicht überschreiten.

2.2.1.2 Einwirkungen aus Erdbeben

Für Bauwerke geringer Höhe und im Vergleich zur Höhe großer Grundrissabmessungen (z. B. Einfamilienhäuser) kann der Nachweis der Standsicherheit mit den in Anlage 1 aufgeführten Vereinfachungen erfolgen.

Tabelle 2: Bemessungswerte der Druckspannung

Produkttyp Bezeichnung	Dicke der Extruderschaumplatten (mm)	Nennwert der Druckfestigkeit $f_{c,Nenn}$ (kPa)	Bemessungswert der Druckspannung f_{cd}[6] $= f_{c,Nenn}/\gamma_M$[7] $.\alpha$[8] (kPa)	
			Einlagige Anordnung nach Abschnitt 2.3.3 und 2.3.3.1	Mehrlagige Anordnung nach Abschnitt 2.3.3 und 2.3.3.2
Styrodur 3035 CS	50 ≤ d ≤ 120	300	185	170
	120 < d ≤ 200		170	-
Styrodur 4000 CS	60 ≤ d ≤ 120	500	255	230
	120 < d ≤ 160		230	-
Styrodur 5000 CS	60 ≤ d ≤ 120	700	355	300

7 definiert als Teilsicherheitsbeiwert für die Baustoff- oder Produkteigenschaft (siehe DIN 1055-100: Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln, Abschnitt 8.3)

8 definiert als produktionsspezifischer Anpassungsfaktor

9 DIN EN 1997-1:2009-09 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009

10 DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln

11 DIN 1054:2010-12 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

12 DIN 1054/A1:2012-08 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Pos. 6.3 **Punktfundament unter Hallenstützen**

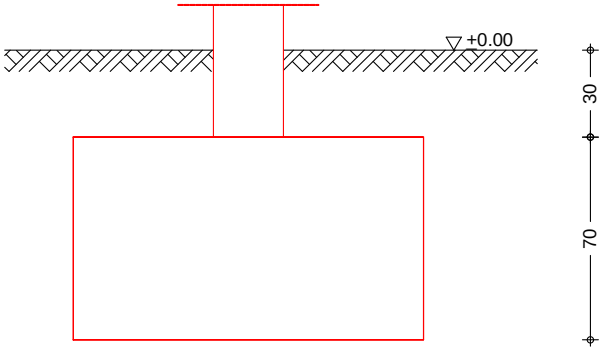
Querschnitt gewählt: **120x120x70cm, C20/25, bewehrt**

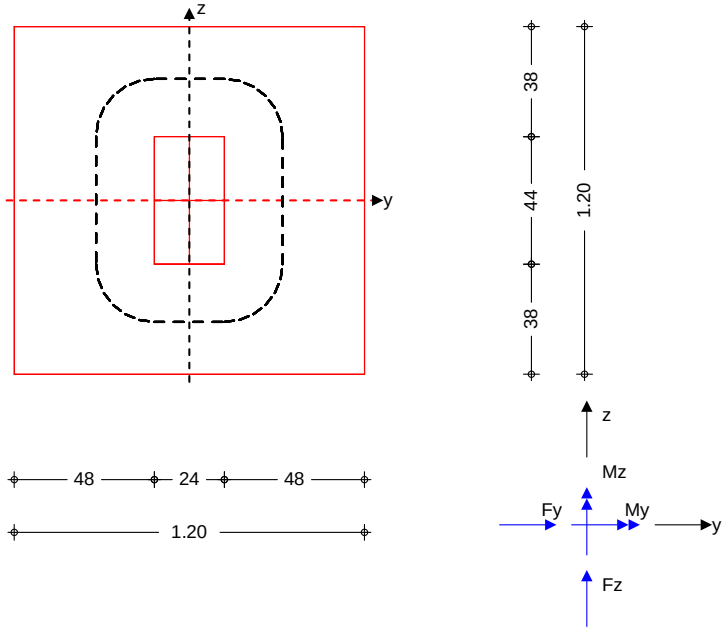
mit Magerbetonplombe bis auf den tragfähigemn Bachschotter führen!!!

Bewehrung: **Mattenkorb: Q257A**

System Einzelfundament

M 1:26





mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Abmessungen Mat./Querschnitt

h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
0.70	1.00	*C 25/30*	1.20/1.20

Stützenabmessung	c_y =	0.24	m
	c_z =	0.44	m
Überschüttung	Ah =	0.30	m
Wasserstand von OKG	GW =	1.50	m

Baugrund

Schicht	x [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φk [°]	c_k [kN/m²]
Boden1	0.00	18.0	8.0	25.0	0.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk		Ständige Einwirkungen
Qk.N		Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.W		Windlasten LG 98 Qk.W (min/max Werte)
Qk.S		Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99 Qk.S (min/max Werte) Qk.S.A Fall (i)
Gk.A	#	Eigenlast Fundament Ständige Einwirkungen
Gk.B	#	Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons Ständige Einwirkungen
Gk.E	#	Eigenlast Boden Ständige Einwirkungen

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

Automatisch generierte Eigengewichte

EW	Kommentar	γ [kN/m²]	G[kN]
Gk.A	Eigengew. Fundament	25.00	25.20
Gk.B	Eigengew. Fundament *	24.00	24.19
Gk.E	Eigengew. Boden		7.21

* : Eigengewichte für Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	124.55	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.S.A	36.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.W	0.00	0.00	0.00	0.00	5.95

Zusammenstellungen Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze aus Pos. '5.4', Lager 'A' (Seite 324)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 und DIN EN 1997-1, Darstellung der maßgebenden Kombinationen

EK	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
9	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.35*Gk.E+1.50*Qk.W
10	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.35*Gk.E+1.05*Qk.N +0.90*Qk.W+1.50*Qk.S.A

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

EK	Typ	Σ (γ*ψ * EW)
267	BS-P	0.90*Gk+0.90*Gk.B+0.90*Gk.E+1.50*Qk.W
337	GK	1.35*Gk+1.35*Gk.A+1.00*Gk.E+1.05*Qk.N +0.90*Qk.W+1.50*Qk.S.A
358	GK	1.35*Gk+1.00*Gk.A+1.00*Gk.E+1.05*Qk.N +1.50*Qk.S.A
384	GK	1.35*Gk+1.05*Qk.N+1.50*Qk.S.A

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1, DIN 1054

Standsicherheit — Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2009-09

Kippen — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ EQU

Ek	Achse	M_{Ed} [kNm]	F_{xEd} [kN]	e_i/b_i [-]	$_{max}e/b$ [-]	η [-]
267	z	-6.25	140.36	0.037	1/2	0.07

1. Kernweite — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck — nach DIN 1054:2010-12

Maßg. Beanspruchung — Kombination Ek 10
Bemessungssituation BS-P
Ausmittigkeit der Resultierenden e_z = -0.012 m
reduzierte Breite b'_z = 1.176 m
Bemessungswert Sohldruck $\sigma_{E,d}$ = 225.53 kN/m²
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ = 300.00 kN/m²

$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ 225.532 ≤ 300.000

Gleiten — in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ GEO-2

Maßg. Beanspruchung — Kombination Ek 9
Bemessungssituation BS-P
Sohlreibungswinkel δ_k = 25.00 °

H_d [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	R_d [kN]
8.93	73.19	1.10	66.54

$H_d \leq R_d$ 8.925 ≤ 66.537

Auftrieb/Abheben — nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ HYD und UPL

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Bemessung (GZT)
Biegebemessung — Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01 der Platte an den Stützenanschnitten

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Ek 337 My max = 17.38 kNm
Ek 358 Mz max = 26.31 kNm

erf. Bewehrung — ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	Asy [cm²]	Asz [cm²]
unten	0.87	0.58
oben	-	-

Mindestbewehrung — zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	1.05	1.00	0.125	1.06	1.20
oben	-	-	-	-	-	-

Durchstanznachweis — gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

Ek 384

mittlere statische Nutzhöhe	d =	66.50 cm
Abstand des kritischen Rundschnitts vom Stützenrand	a_{crit} =	0.3 d
Beiwert für nichtrotationssymmetrische Querkraftverteilung (genau)	β =	1.10 -
Aufzunehmende Querkraft	V_{Ed} =	274.65 kN
Bodenpressung	σ_{0d} =	190.73 kN/m²
Abzugsfläche	A =	5019.56 cm²
reduzierte Querkraft	$V_{Ed,red}$ =	178.91 kN
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}$ =	0.03 %
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,y}$ =	0.04 %
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.04 %

Rund-schnitt	Abstand [m]	u [m]	vEd [N/mm²]	vRd,c [N/mm²]
Ucrit	0.20	2.61	0.113	2.039

Nachweis vEd/vRd,c 0.0555 <= 1.0

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Kippen	OK	0.07
Sohldruck	OK	0.75
Gleiten	OK	0.13

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Weitere Nachweise erübrigen sich.

Die Ausführung nicht nachgewiesener Bauteile erfolgt konstruktiv, nach den Reggeln der Technik und nach den aktuell gültigen Normen.

Abweichungen von den Systemmaßen und Lastannahmen sind sofort mitzuteilen.

Falls bauliche Änderungen erfolgen, die Einfluss auf die Tragfähigkeit nehmen, müssen diese noch statisch geprüft werden.

Die Werk- und Konstruktionspläne sowie die Architekturpläne sind zu beachten!

Aufgestellt:

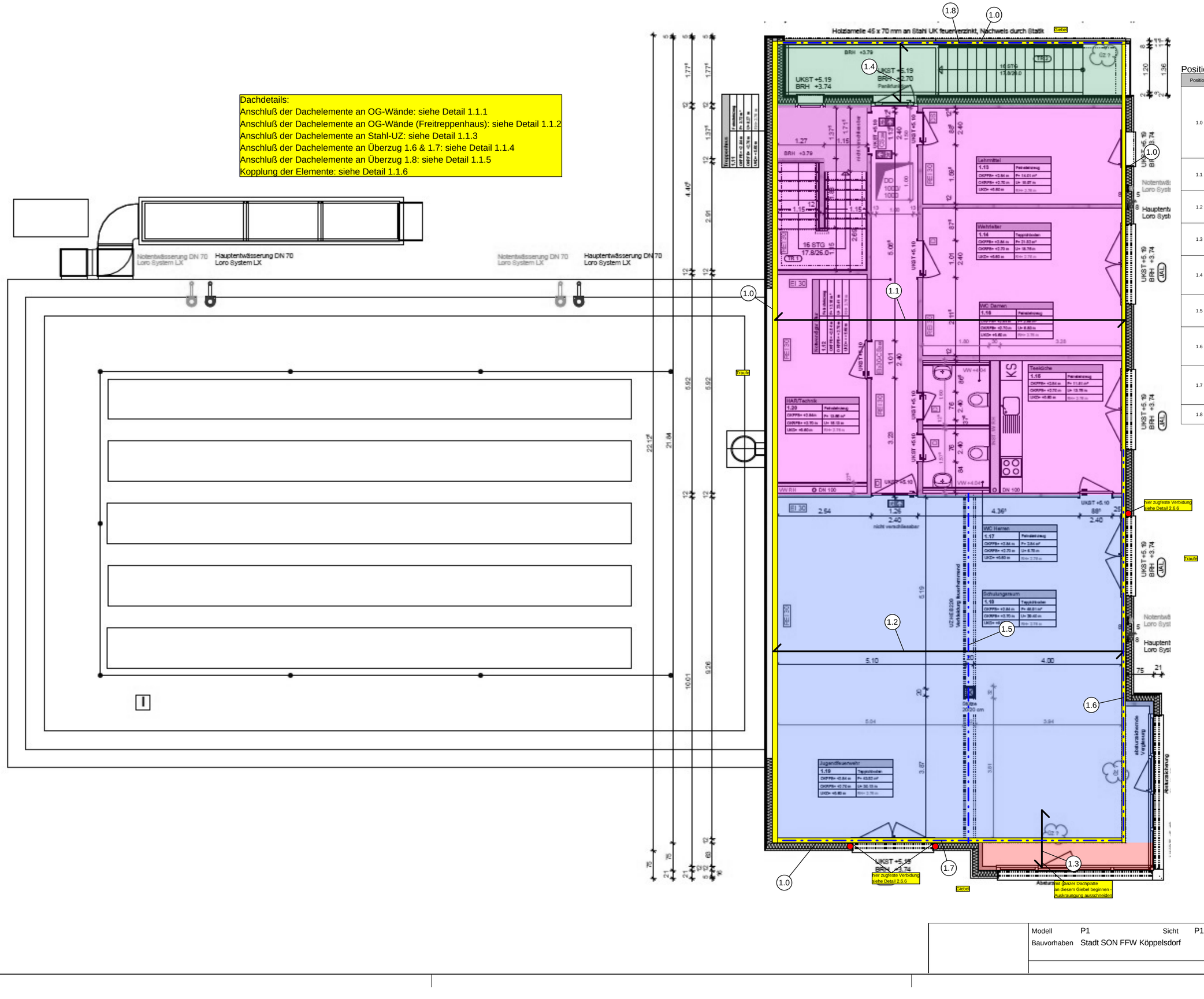
mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

A n h a n g

P o s i t i o n s p l ä n e

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

Dachdetails:
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände: siehe Detail 1.1.1
Anschluß der Dachelemente an OG-Wände (Freitreppenhaus): siehe Detail 1.1.2
Anschluß der Dachelemente an Stahl-UZ: siehe Detail 1.1.3
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.6 & 1.7: siehe Detail 1.1.4
Anschluß der Dachelemente an Überzug 1.8: siehe Detail 1.1.5
Kopplung der Elemente: siehe Detail 1.1.6

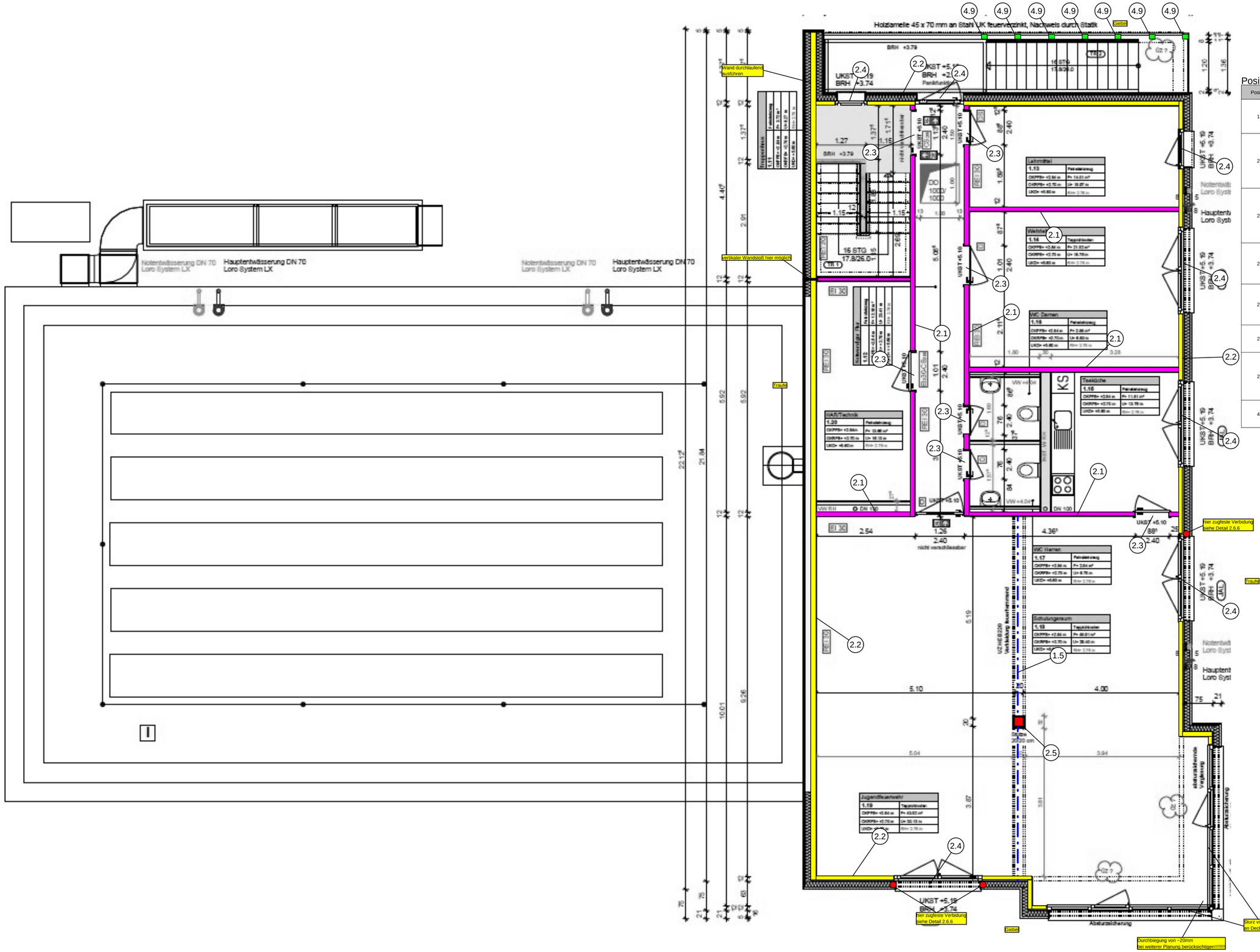


Positionsplan 1: Dach

Position	Positionsbeschreibung
1.0	Attikawände Wandquerschnitt Attikwände: normale Steher: 6/24, C24 Ecksteher: 8/24, C24 Rähm: 6/24, C24 Schwelle: 6/24, C24 Niv.-Schwelle: 8/24, C24 beidseitig 15mm OSB3-Platten Eckverbindungen: siehe Detail 1.0.1 Anschluß der Attikwände auf den Dachplatten: - siehe Detail 1.1.1, 1.1.4 & 1.1.5
1.1	Dach über OG 14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 140 5s Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
1.2	Dach über OG 14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 140 5s Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
1.3	Dach über OG Auskragung 14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 140 5s Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden
1.4	Dach über OG Freitreppenhaus 14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 140 5s Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm Verlauf der Decklagen RECHTWINKLIG zu den Giebelwänden
1.5	Unterzug OG HEB220; S235 - für F30 verkleiden Anschluß an Stütze: siehe Detail 1.5.1 Anschluß an Wände: siehe Detail 1.5.2 Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.3
1.6	Überzug Attika 24/52, GL24c Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.4 Anschluß an POS 1.7: siehe Detail 1.6.1 zugfester Anschluß im Bereich Auflager B: siehe Detail 2.6.6
1.7	Überzug Attika 24/52, GL24c Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.4 Anschluß an POS 1.7: siehe Detail 1.6.1 zugfester Anschluß im Bereich Auflager B: siehe Detail 2.6.6
1.8	Überzug Attika 20/24, C24, liegend Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.5

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Modell P1 Sicht P1 Bauvorhaben Stadt SON FFW Köppelsdorf	Datum
		Seite 409

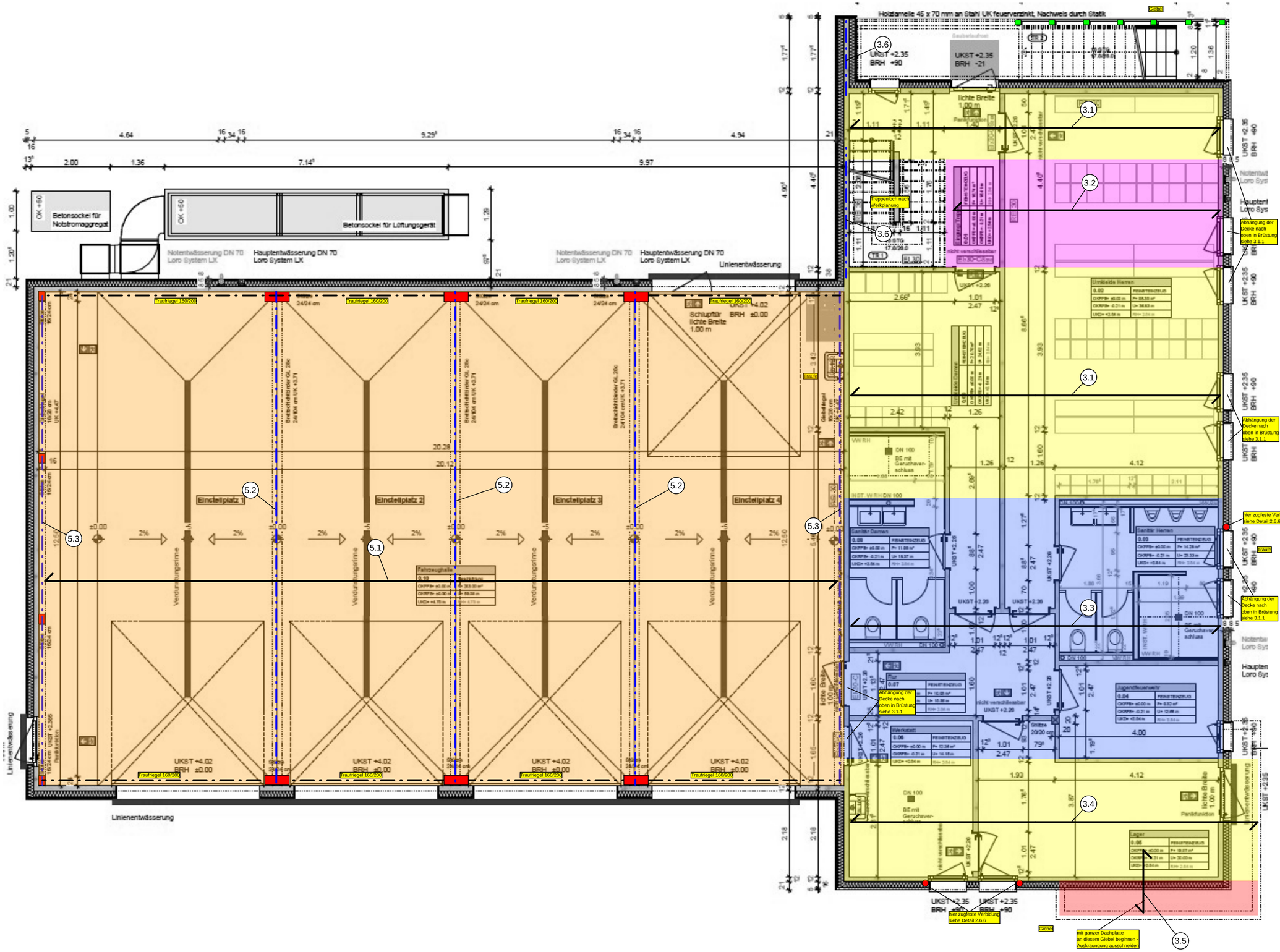


Positionsplan 2: Obergeschoß

Position	Positionsbeschreibung
1.5	Unterzug OG HEB200; S235 - für F30 verkleiden Anschluß an Stütze: siehe Detail 1.5.1 Anschluß an Wände: siehe Detail 1.5.2 Anschluß an Decke: siehe Detail 1.1.3
2.1	Innenwand OG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal Anschluß an Dachelemente: siehe Detail 1.1.1 + 1.1.2 Ausführung Eckverbindungen: siehe Detail 2.6.5 Anschluß an Decke über EG: siehe Detail 2.6.7
2.2	Außenwand OG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal Anschluß an Dachelemente: siehe Detail 1.1.1 + 1.1.2 Ausführung Eckverbindungen: siehe Detail 2.6.5 Anschluß an Decke über EG: siehe Detail 2.6.7
2.3	Sturz IW OG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,4m
2.4	Sturz AW OG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,41m
2.5	Tragstütze OG 20/20; C24 Anschluß an UZ (Kopfbereich): siehe Detail 1.5.1 Anschluß an Decke (Fußbereich): siehe Detail 2.5.1
2.6	Aussteifungssystem Wände OG Details Aussteifungssystem: Eckverbindung: siehe Detail 2.6.5 zugfeste Verbindung der Wände auf der Decke über EG: siehe Detail 2.6.6 schubfeste Verbindung der OG-Wände auf der Decke über EG: siehe Detail 2.6.7
4.9	Stahlstütze Freitreppenhaus QRo 100x4,0, S235 Anschluß an Dach: siehe Detail 4.9.1 Anschluß an Bodenplatte: siehe Detail 4.9.2

	Modell P2	Sicht P2	
	Bauvorhaben Stadt SON FFW Köppelsdorf		Datum
			Seite 410

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

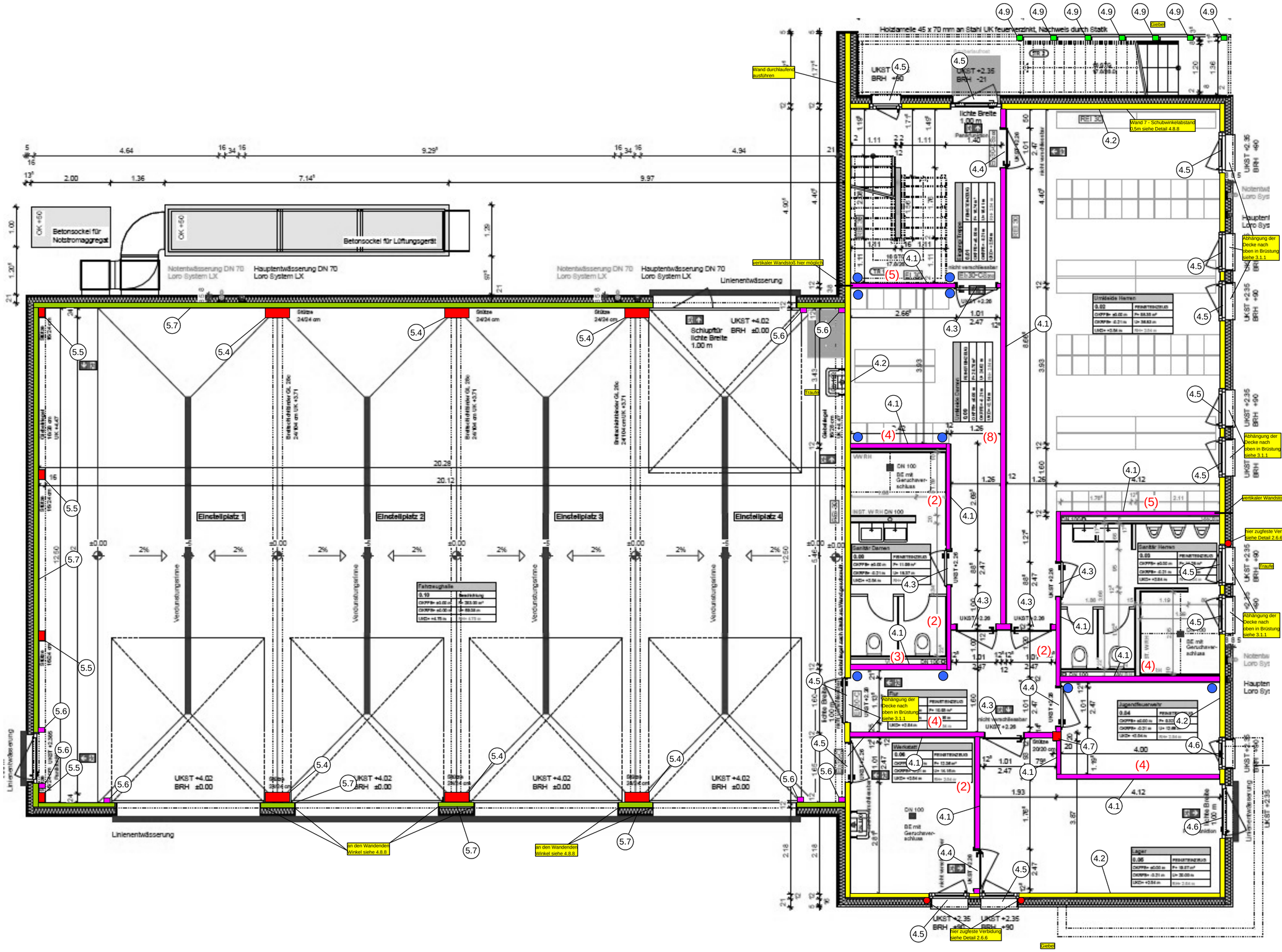


Positionsplan 3: Decke über EG & Hallendach

Position	Positionsbeschreibung
3.1	Decke über EG 16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 160 5s Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden Anschluß an Außenwände: siehe Detail 2.6.7 Anschluß an Innenwände: siehe Detail 2.6.8 Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig): siehe Detail 3.1.1 Kopplung der Elemente: siehe Detail 3.1.2
3.2	Decke über EG 16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 160 5s Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden Anschluß an Außenwände: siehe Detail 2.6.7 Anschluß an Innenwände: siehe Detail 2.6.8 Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig): siehe Detail 3.1.1 Kopplung der Elemente: siehe Detail 3.1.2
3.3	Decke über EG 16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 160 5s Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden Anschluß an Außenwände: siehe Detail 2.6.7 Anschluß an Innenwände: siehe Detail 2.6.8 Anschluß an OG-Brüstung im Fensterbereich (nur traufseitig): siehe Detail 3.1.1 Kopplung der Elemente: siehe Detail 3.1.2
3.4	Decke über EG 16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 160 5s Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden Anschluß an Außenwände: siehe Detail 2.6.7 Anschluß an Innenwände: siehe Detail 2.6.8 Kopplung der Elemente: siehe Detail 3.1.2
3.5	Decke über EG Auskragung 16cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig BBS XL 160 5s Aufbau der Lagen: 40-20-40-20-40mm Verlauf der Decklagen parallel zu den Giebelwänden Anschluß an Außenwände: siehe Detail 2.6.7 Anschluß an Innenwände: siehe Detail 2.6.8 Kopplung der Elemente: siehe Detail 3.1.2
3.6	Füllholz Decke Bereich Treppenhaus 12/16; C24 Anschluß an Decke: siehe Detail 3.6.1
5.1	Dach über Halle Querschnitt gewählt: 14cm Brettsperrholzelemente, 5-lagig, BBS XL 140 5s oder BBS 125 140 5s Aufbau der Lagen: 40-20-20-20-40mm Ausführung als 4-Feld-Träger!!!!! - mögliche Fertigungslänge prüfen!!!! Verlauf der Decklagen parallel zu den Traufwänden Anschluß der Dachelemente an Dachbinder & Giebelriegel: siehe Detail 5.1.1 Anschluß der Dachelemente an Traufrandriegel: siehe Detail 5.1.2 Kopplung der Elemente: siehe Detail 5.1.3
5.2	Dachbinder Querschnitt gewählt: 24/104, GL28c - ohne Überhöhung Anschluß der Dachelemente: siehe Detail 5.1.1 Anschluß an Stützen: siehe Detail 5.4.1
5.3	Giebelriegel 16/28, GL24c Anschluß der Dachelemente: siehe Detail 5.1.1 Anschluß an Stützen: siehe Detail 5.5.1 Anschluß an Wand Sozialtrakt: siehe Detail 5.3.1

	Modell P3	Sicht P3	
	Bauvorhaben Stadt SON FFW Köppelsdorf		Datum
			Seite 411

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Positionsplan 4: Erdgeschoß

Position	Positionsbeschreibung
4.1	Innenwand EG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal Anschluß an Deckenelemente: siehe Detail 2.6.7 Ausführung Eckverbindungen: siehe Detail 4.8.5 Anschluß IW auf Bodenplatte: siehe Detail 4.8.6 & 4.8.7
4.2	Außenwand EG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal Anschluß an Deckenelemente: siehe Detail 2.6.7 Ausführung Eckverbindungen: siehe Detail 4.8.5 Anschluß AW auf Aufkantung: siehe Detail 4.8.8
4.3	Sturz IW OG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,28m
4.4	eingelegter Sturz IW EG 12/28, GL24c Anschluß an Wände: siehe Detail 4.4.1
4.5	Sturz AW EG 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen vertikal in Wandelemente integriert - Höhe Sturz mind. 0,19m !!!Die wandintegrierten Stürze in den EG AW sind nur konstruktiv und tragen sich selbst. Die Decke über dem EG ist im Bereich der Fenster nach oben in die Wandbrüstung abzuhängen - siehe hierzu Detail 3.1.1
4.6	eingelegter Sturz AW EG 12/19, C24 (Sonderquerschnitt abhobeln) Anschluß an Wände: siehe Detail 4.4.1
4.7	Tragstütze EG 20/20; C24 Anschluß an Decke (Kopfbereich): siehe Detail 2.5.1 Anschluß an Bodenplatte (Fußbereich): siehe Detail 4.7.1 Anschluß an Wände: siehe Detail 4.7.2
4.8	Aussteifungssystem Wände EG Details Aussteifungssystem: Eckverbindung: siehe Detail 4.8.5 zugfeste Verbindung der EG-Innenwände auf der Bodenplatte: siehe Detail 4.8.6 schubfeste Verbindung der EG-Innenwände auf der Bodenplatte: siehe Detail 4.8.7 schubfeste Verbindung der EG-Außenwände auf der Aufkantung: siehe Detail 4.8.8
4.9	Stahlstütze Freitreppenhaus QRo 100x4,0, S235 Anschluß an Dach: siehe Detail 4.9.1 Anschluß an Bodenplatte: siehe Detail 4.9.2
5.4	Tragstütze Halle 2x22/24; C24, alle 1,0m miteinander verschraubt Anschluß an Binder: siehe Detail 5.4.1 Anschluß an Aufkantung: siehe Detail 5.4.2
5.5	Tragstütze Giebel 16/24; C24 Anschluß an Binder: siehe Detail 5.5.1 Anschluß an Aufkantung: siehe Detail 5.5.2
5.6	Zwischenstütze 12/12; C24 Anschluß an Wand: siehe Detail 5.6.1
5.7	Außenwand Halle 12cm Brettsperrholzelemente, 3-lagig BBS XL 120 3s Aufbau der Lagen: 40-40-40mm Verlauf der Decklagen horizontal!!! Anschluß an Giebelriegel: siehe Detail 5.1.1 Anschluß an Traufrandriegel: siehe Detail 5.1.2 Anschluß an Trauf und Giebelstützen:siehe Detail 5.7.1 Anschluß an Zwischenstützen: siehe Detail 5.6.1 horizontaler Elementstoß siehe Detail 5.7.2 Anschluß AW auf Aufkantung: siehe Detail 4.8.8
5.8	Aussteifungssystem Wände Halle Details Aussteifungssystem: Anschluß an Giebelriegel: siehe Detail 5.1.1 Anschluß an Traufrandriegel: siehe Detail 5.1.2 Anschluß an Zwischenstützen: siehe Detail 5.6.1 Anschluß an Trauf und Giebelstützen: siehe Detail 5.7.1 horizontaler Elementstoß: siehe Detail 5.7.2 Anschluß AW auf Aufkantung: siehe Detail 4.8.8

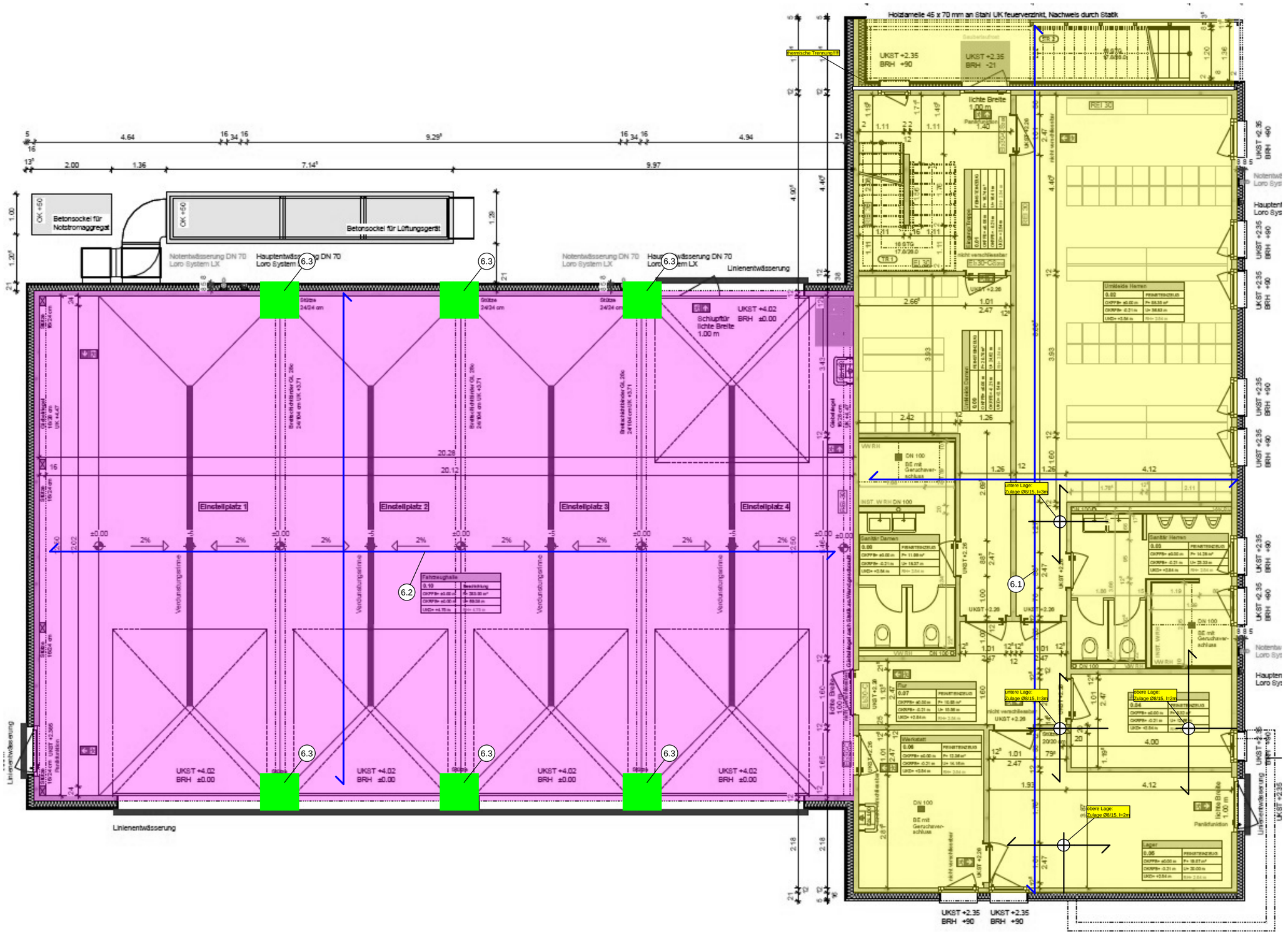
● = zugfeste Verbindung IW auf Bodenplatte siehe Detail 4.8.6

(x) = Anzahl der Winkel für schubfeste Verbindung der IW mit der Bodenplatte siehe Detail 4.8.7

Winkel für schubfeste Verbindung der AW mit der Aufkantung siehe Detail 4.8.8 umlaufend Winkelabstand 1,5m - jedoch bei Wand 7 Winkelabstand nur 0,5m

Modell	P4	Sicht	P4
Bauvorhaben	Stadt SON FFW Köppelsdorf		
			Datum
			Seite 412

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Positionsplan 5: Bodenplatte und Gründung

Position	Positionsbeschreibung
6.1	Bodenplatte Sozialtrakt d=25cm; C25/30, WU-Ausführung oberseitig Betondeckung cnom = 20mm Expo-Klasse XC1 unterseitig Betondeckung cnom = 35mm Expo-Klasse XC2 Bewehrung: Oben: Q335A + Zulagen Ø8/15, l=2,0m Unten: Q335A + Zulagen Ø8/15, l=3,0m Randeinfassung: zum U gebogenen Matten R257A mit Ø12mm in jeder Ecke Aufkantung: d=18cm Bewehrung: Stecker Ø8/15 + 10 Längsstäbe Ø10mm (5 Stück je Seite) Fugenbänder zwischen Bodenplatte und Aufkantung Detailausbildung siehe Detail 6.1.1
6.2	Bodenplatte Halle d=30cm im Mittel; C35/45, WU-Ausführung, w/z-Wert < 0,45, flügelgeglättet oberseitig Betondeckung cnom = 55mm Expo-Klasse XC1, XD1, XF2, XM1 unterseitig Betondeckung cnom = 35mm Expo-Klasse XC2 Bewehrung: Oben: Ø10/10 kreuzweise Unten: Q424A Randeinfassung: zum U gebogenen Matten R257A mit Ø12mm in jeder Ecke Aufkantung: Bewehrung: Stecker Ø8/15 + 6 Längsstäbe Ø10mm (3 Stück je Seite) Fugenbänder zwischen Bodenplatte und Aufkantung Perimeterdämmung: mind. Styrodur 3035 CS - fcd = 185 kN/m² (einlagig, Lagendicke max. 120mm)
6.3	Punktfundament unter Hallenstützen Querschnitt gewählt: 120x120x70cm, C20/25, bewehrt mit Magerbetonplombe bis auf den tragfähigemn Bachschotter führen!!! Bewehrung: Mattenkorb: Q257A

Grundlage für die Gründung ist das Baugrundgutachten des Büro pgu vom 06.11.2024! Die darin enthaltenen Angaben sind zwingend einzuhalten.
Auf dem Baugelände steht eine circa 220cm (imMittel) mächtige Schicht aus Auffüllungen an. Darunter befindet sich Bachschotter.
Die Bodenplatte ist frostfrei auf einer Tragschicht (Tragpolster) aus gebrochen-kantigem Material (Körnung 0/32 - 0/56mm - Mindeststeife unter geplanter OK Gelände > 1,0m).
Bei den ersten 30cm der Tragschicht soll Grobschlag (Körnung 100 - 150mm) statisch in das Planum eingewalzt werden. Zwischen dem Grobschlag und der darüber liegenden Tragschicht ist ein Geotextil (GRK 3-4) oder ein Geogitter mit Bewehrungseigenschaften zu verlegen.
Um eine sichere Lastabtragung zu gewährleisten, ist das neu einzubringende Gründungspolster allseitig mind. 1,0m horizontal über die Außenkante der Bodenplatte zu ziehen und dann, falls nötig, unter 45° abzuböschen.
Die Gründungssohle ist grundsätzlich nach erfolgtem Aushub wegen möglicher Auflockerungen beim Ausheben zu verdichten und umgehend nach ihrer Freilegung durch eine verdichtete Sauberkeitsschicht zu schützen. Um unnötige Auflockerungen der Sohle zu vermeiden, ist ein Glattlöffel beim Aushub zu verwenden.
Die Tragschicht ist lagenweise (max. Sichtdicke immer 25cm) einzubringen und zu verdichten - hierbei ist mind. ein EV2-Wert von 80 MN/m² zu erreichen. Die geforderten Werte sind durch entspechende Feldversuche zu gewährleisten und zu belegen.
Es wird ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 185 kN/m² für die Bodenplatte zu Grunde gelegt. Vor Baubeginn bzw. nach erfolgtem Aushub ist verantwortlich zu prüfen, ob die getroffenen Annahmen mit den tatsächlich herrschenden Bedingungen übereinstimmen! Außerdem ist die Gründungssohle vor Beginn der Verfüllung von einem Baugrundgutachter abzunehmen.
Es wird weiterhin angenommen, dass in der Gründungsebene dauerhaft kein Grund- oder Schichtenwasser ansteht. Weichen die getroffenen Annahmen vom tatsächlichen Zustand der Baugrube ab, so ist sofort der Aufsteller dieser Statik davon zu unterrichten!
Auf sorgfältige Nachbehandlung des Betons ist zu achten!!!! Die Erd- und Gründungsarbeiten sollten bei trockener Witterung und niedrigem Grundwasserstand erfolgen. Zwischen Bodenplatte und Tragschicht ist eine doppellagige Folienbahn zu verlegen.
Falls nötig, kann unter der Bodenplatte der Halle eine Perimeterdämmung verlegt werden (Dicke nach EnEV-Bemessung, jedoch <12cm, einlagig!). Diese ist ausreichend druckstabil zu wählen - z.B. Styrodur 3035CS (Nenndruckfestigeit 300 kPa). Unterhalb den Dämmplatten ist eine ausreichend ebene Sauberkeitsschicht nach Zulassung herzustellen.

Modell	P5	Sicht	P5
Bauvorhaben	Stadt SON FFW Köppelsdorf		
			Datum
			Seite 413

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH