

Statische Berechnung

Teil 1: Dachtragwerk_Index 2

Auftrags-Nr.: 24.016

Bauvorhaben: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung
,
840/159

Bauherr:

Karlstraße 25, 82377 Penzberg
Tel.:
E-Mail: rodja.maier@penzberg.de

Tragwerksplanung:
,
Tel.:
E-Mail:

Architekt:
,
Tel.:
E-Mail:

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Inhaltsverzeichnis

| Position | Beschreibung | Seite |
|--|--|-------|
| TB | Titelblatt | 1 |
| | Inhalt | 2 |
| A. Vorbemerkung | | 4 |
| 1.1 | Vorbemerkungen | 5 |
| 1.2 | Baubeschreibung | 7 |
| 2 | Unterlagen | 10 |
| 3 | Positionierung | 13 |
| 4 | Beschreibung des Lastabtrags | 14 |
| 5 | Aussteifung und Gesamtstabilität | 15 |
| 6 | Lastannahmen | 16 |
| 7 | Ermittlung Schnee- und Windlasten | 18 |
| 8 | Wind- und Schneelastzonen | 25 |
| 9 | Baustoffe | 26 |
| 10 | Baugrund | 27 |
| B. Sparren | | 28 |
| D01-a | Sparren mit Zwischenunterstützung | 29 |
| D01-b | Sparren mit Zwischenunterstützung | 37 |
| D01-c | Sparren mit Zwischenunterstützung | 42 |
| D02 | Kragsparren | 47 |
| D02-a | Kragsparren mit Absturzsicherung | 56 |
| D03 | Holz-Durchlaufträger | 66 |
| C. Ergänzungsträger | | 70 |
| B01 | Zusatzträger-Fachwerk | 71 |
| B01-1 | Obergurt - BSH | 81 |
| B01-1-AN1 | Kopplung Obergurt | 83 |
| B01-1-AN2 | Auflageranschluss | 86 |
| B01-1-AN3 | Anschluss Sparren | 95 |
| B01-2 | Pfosten- GL24h | 99 |
| B01-2-AN1 | Anschluss an Obergurt | 100 |
| B01-2-AN2 | Anschluss mit Untergurt | 104 |
| B01-3 | Zuggurt | 106 |
| B01-4 | Zugdiagonale | 108 |
| B01-4-AN1 | Anschluss mit Obergurt | 110 |
| B01-4-AN2 | Anschluss mit Untergurt | 112 |
| D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | | 113 |
| A01-1 | Auflagerpfosten | 114 |
| A01-2 | Horizontale Aussteifung | 116 |
| A01-3 | Auflagerbalken | 117 |
| A01-4 | Diagonalgurt | 118 |
| A01-5 | Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK | 119 |
| A01-6 | Stahlstütze | 122 |
| A02-1 | Auflagerpfosten | 126 |
| A02-2 | Diagonale Druckstrebe | 127 |
| A02-3 | Querträger | 128 |
| E. Deckenkonstruktion | | 129 |
| D04 | Deckenbalken | 130 |
| D04-An | Anschluß D4 an D6 | 135 |
| D05 | Deckenbalken | 136 |
| F. Firstträger äußere Hallen | | 141 |
| D06 | Längsträger unter First | 142 |
| D06-1 | Hänger | 151 |
| D07 | Firstpfette | 154 |
| G. Firstträger mittlere Halle | | 160 |
| D08 | Längsträger unter First | 161 |
| D08-1 | Hänger | 169 |
| D09 | Firstpfette | 172 |
| H. Aussteifung | | 178 |

| | | |
|----------|-----------------|---------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | Seite: 2 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Position | Beschreibung | Seite |
|------------------------|---|-------|
| D10 | Windverband | 179 |
| I. Satteldachbinder | | 180 |
| D11-V | Vorbemerkung | 181 |
| D11 | Binder Ist-Zustand | 183 |
| D11-Schub | Holz-Bemessung, zweiachsig | 204 |
| D11-AN1 | Holz-Anschluss, biegesteif | 206 |
| J. Aussteifungsverband | | 211 |
| D12 | Aussteifungsverband | 212 |
| K. Sportgeräte | | 213 |
| | Nachweis Klettertaue und Ringe | 214 |
| S01-1 | Datenblatt Schaukelringe | 215 |
| S01-2 | Datenblatt Taue | 216 |
| S01 | Bemessung Stahlträger | 217 |
| S01-An1 | Anschluss an Ringbalken | 221 |
| S01-An2 | Anschluss an Längsträger D06 | 230 |
| | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | 233 |
| S02-1 | Datenblatt Basketballkörbe | 234 |
| S02 | Deckenbalken D05 | 235 |
| S02-An1 | Auflager Deckenbalken an Längsträger | 241 |
| | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | 244 |
| S03-1 | Datenblatt Basketballkörbe | 245 |
| S03 | Deckenbalken D04 | 246 |
| S03-An1 | Auflager Deckenbalken an Längsträger | 252 |
| | Nachweis Basketballkörbe Haupthalle | 255 |
| S04-1 | Datenblatt Basketballkörbe | 256 |
| S04 | Stahlträger | 257 |
| L. | Schlussbemerkungen | 258 |

| | | |
|----------|-----------------|---------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | Seite: 3 | |
| Vorgang: | | |

| | | | |
|------------|---|---------|-------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | | |
| Programm: | | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: | Datum 06.03.2020 |

A. Vorbemerkung

| | | |
|----------|------------------------|-----------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 4 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|--|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 1.1

Vorbemerkungen

Die Stadt Penzberg plant im Rahmen der Sanierung der Sporthalle am Josef-Boos-Platz in 82377 Penzberg die Ertüchtigung des Dachtragwerks.



Maßgebend für diese Ertüchtigungsmaßnahme sind

- die Erhöhung der Schneelast entsprechend aktueller gültiger Norm
- Erneuerung der Unterdecke
- Erneuerung der Dämmung
- Installation einer Deckenheizung
- Erneuerung der Spielgeräte

| | | | |
|----------|------------------------|-----------------|---------|
| Bauteil: | 1.1 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 5 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Die Dreifachturnhalle mit einer Holzdachkonstruktion wurde 1988 errichtet.

2008 wurden im Zuge der Überprüfung der Dachkonstruktion Schäden in Leimbändern festgestellt. In einer weiteren Statik wurden daraufhin die Bänder unter Berücksichtigung der Schneesackbildung neu berechnet. Eine Verstärkungsmaßnahme wurde jedoch nicht durchgeführt.

In den Jahren 2009 bis 2010 wurden vier Hilfsbänder mit Zugdiagonalen eingebaut, welche die Bänder entlasten.

In der Entwurfsplanung LPh4 wird die endgültige Tragwerks- / Verstärkungslösung erarbeitet.

Teil 1 der Statik umfasst alle Nachweise für das Holzdachtragwerk.

| | | | |
|----------|------------------------|-----------------|---------|
| Bauteil: | 1.1 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 6 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 1.2

Baubeschreibung

Die Hallenkonstruktion kann den Positionsplänen entnommen werden.

Die Dreifachturnhalle weist unterirdisch einen annähernd quadratischen Grundriss von 65m x 60m auf.

Im UG befinden sich erdüberschüttet:

auf der Südseite

- Technikräume
- das Treppenhaus
- WCs
- und die Schießanlage.

auf der Ostseite

- Geräteräume

auf der Nordseite

- Zufahrtsrampe
- und Hausmeister Werkstatt

und auf der Westseite

- Umkleieräume
- Konditionsraum
- und Kegelbahn

Die oben aufgeführten Räume im UG umschließen die eigentliche Dreifachturnhalle, welche eine Raumhöhe von ca. 7m hat und damit den sichtbaren Bereich im EG und somit an der Oberfläche bildet. Zusätzlich befindet sich in der südwestlichen Ecke der Eingangsbereich.

Das Hallendach besteht aus drei Abschnitten / Satteldächer (südlicher Teil, mittlerer Teil und nördlicher Teil), wobei jeder Abschnitt einem der drei Hallenteile zugeordnet werden kann. Die Hallenteile können über einen Trennvorhang, welcher zwischen den Hallenabschnitten in der Decke installiert ist getrennt werden. Die einzelnen Satteldächer sind quer

| | | | |
|----------|------------------------|-----------------|---------|
| Bauteil: | 1.2 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 7 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

über ein flacheres gegenläufiges Satteldach miteinander verbunden.

Die Dachkonstruktion des südlichen und des nördlichen Hallenteils (Randfelder) sind jeweils identisch. Das Mittelfeld unterscheidet sich von den Randfeldern (kürzer). Die Spannweite der Dachkonstruktion beträgt jeweils 31m.

Randfelder:

Die Randfelder sind mit einem Pfettendach überspannt. Die Firstpfette D7 überspannt die Hallenbreite und liegt auf einer Betonstütze auf. Die Fußpfette Richtung Mittelfeld besteht aus einem Satteldachbinder D11, welcher ebenfalls die komplette Hallenbreite überspannt. Die Fußpfette D3 der Hallenaußenseite liegt auf den Deckenbalken D4 auf. Die Deckenbalken D4 wurden 2-feldrig ausgeführt, wobei diese auf der Hallenaußenwand und dem Satteldachbinder D11 aufliegen und zusätzlich unter der Firstpfette D7 über den Längsträger unter dem First D6 gehalten werden.

Mittelfeld:

Das Mittelfeld ist ebenfalls mit einem Pfettendach überspannt. Die Firstpfette D9 überspannt die Hallenbreite und liegt auf einer Betonstütze auf. Beide Fußpfetten bestehen aus Satteldachbindern D11, welche ebenfalls die komplette Hallenbreite überspannen. Die Deckenbalken D5 wurden 2-feldrig ausgeführt, wobei diese auf den seitlichen Satteldachbindern D11 aufliegen und zusätzlich unter der Firstpfette D9 über den Längsträger unter dem First D8 gehalten werden.

Die Randfelder sind mit dem Mittelfeld über einen Windverband verbunden. Die Satteldachbinder bilden quer zu den Satteldächern der einzelnen Hallen zusätzlich ein Satteldach aus. Zwischen den Satteldachbindern befindet sich der Vorhang zur Hallentrennung.

Die Firstpfetten D7 und D9 bilden zusammen mit den 4 Satteldachbindern D11 die Haupttragglieder mit Spannweiten von ca. 31m.

Aufgrund von Schäden bei den Satteldachbindern wurden nachträglich

| | | |
|----------|------------------------|-----------------|
| Bauteil: | 1.2 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 8 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

zwischen 2008 und 2010 zusätzlich vier Träger B101 (Fachwerkbinder mit Zugstreben aus Stahl) eingebaut, welche die Satteldachbinder entlasten sollen, indem die Dachsparren ein Zwischenauflager erhalten.

| | | | |
|----------|------------------------|-----------------|---------|
| Bauteil: | 1.2 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 9 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 2

Unterlagen

Unterlagen:

Als Unterlagen wurden verwendet:

Ur-Statik:

- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Statische Berechnung zum Neubau einer Dreifachturnhalle in Penzberg, Garmisch, 1987
- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Statische Berechnung Nachtrag Pos. D4, E18, E2, E1, E5, E6, E23 und E24, Garmisch, 1989
- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Statische Berechnung Nachtrag Pos. D11, Garmisch, 1989
- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Statische Berechnung Nachtrag Pos. D12, Garmisch, 1989
- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Zusätze zur statischen Berechnung für die Geräteaufhängung, Garmisch, 1989
- Diplomingenieur Hittenkofer und Schauer: Nachweise des Brandschutzes, Garmisch, 1988
- Bauunternehmung Alfred Kunz GmbH & Co: Statischer Nachweis der Gleitlager, Weilheim, 21.07.1989

Statik zu Verstärkungsmaßnahmen:

- Dipl.-Ing. Wolfgang Kling Ingenieur GmbH: Statische Berechnung, Detailnachweis Hallenbinder B101 mit Zugdiagonalen und Zuguntergurt, Penzberg, 18.12.2009
- Dipl.-Ing. Wolfgang Kling Ingenieur GmbH: Statische Berechnung, Detailnachweis Hallenbinder B101 mit Zugdiagonalen und Zuguntergurt, Nachtrag für Endauflager der Seitenschiene wegen Aufmaßdifferenz, Penzberg, 18.12.2009
- Dipl.-Ing. Wolfgang Kling Ingenieur GmbH: Statische Berechnung, Detailnachweis Hallenbinder D11, Penzberg, 10.07.2008

Prüfberichte

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 2 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 10 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 1. Prüfber icht vom 13. 07. 1988
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 2. Prüfber icht vom 23. 07. 1988
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 3. Prüfber icht vom 31. 10. 1988
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 4. Prüfber icht vom 25. 11. 1988
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 5. Prüfber icht vom 31. 01. 1989
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 7. Prüfber icht vom 23. 02. 1989
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 8. Prüfber icht vom 29. 06. 1989
- Di pl . -I ng. Erich Petersen: 9. Prüfber icht vom 31. 07. 1989

Ur-Posi ti onspl äne

Di pl . -I ng. Erich Petersen: 2. Prüfber icht vom 23. 07. 1988

Posi ti onspl äne:

- Di pl omi ngeni eure Hi ttenkofer und Schauer: Posi ti onspl an Dachkonstrukti on, Gar mi sch, 1988
- Di pl omi ngeni eure Hi ttenkofer und Schauer: Posi ti onspl an Erdgeschoss, Gar mi sch, 1988

Ausführungspl an Hol zbau:

- Achberger Pl anbau: Dachansi cht, Bobi ngen, 1989
- Achberger Pl anbau: Abbundpl an, Bobi ngen, 1989

Bewehrungspl anung:

- Di pl omi ngeni eure Hi ttenkofer und Schauer: Bewehrungspl an Stützen, Wände, Ri nganker, Pos. E14 – Pos. E18N, Gar mi sch, 1988
- Di pl omi ngeni eure Hi ttenkofer und Schauer: Bewehrungspl an Wände, Pos. E19 – Pos. E20, Gar mi sch, 1988
- Di pl omi ngeni eure Hi ttenkofer und Schauer: Bewehrungspl an Überzug Ps. U34, U35 und U38, Unterzug Pos. U28 und Stützen U29a, Gar mi sch, 1988

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 2 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 11 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Baugrunduntersuchung

- Dipl.-Ing. R.-G. Jung, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Statik: Geologisches Gutachten für Neubau einer Dreifach-Turnhalle in Penzberg, Diessen a. A., 10.04.1987
- Dipl.-Ing. R.-G. Jung, Ingenieurbüro für Grundbau, Bodenmechanik und Statik: Geologischer Bericht für Sanierung einer Dreifachturnhalle, Anbau eines Treppenabgangs zum Untergeschoss, Diessen a. A., 25.02.2019
- GHB-Consult, Dipl.-Geol. Norbert Kampik: Untersuchungsbericht AZ 110226-2, BV Straßensanierung und Neuverlegung Kanal- und Abwasserleitung in der Winterstraße zwischen Frühling- und Steglitzstraße in 82377 Penzberg, Starnberg, 16.04.2012

Software:

Für die EDV - unterstützten Berechnungen werden folgende Programme verwendet:

- Ing+ 2015 der mb AEC Software GmbH, Kaiserslautern
- FRILLO (Friedrich + Lochner) Software GmbH, Stuttgart
- DC-Software Doster & Christmann GmbH, München
- DIUBAL Software GmbH, Tiefenbach
- VC-Master (Bautext) Veit Christoph GmbH, Fellbach
- diverse Herstellersoftware (Hafen, Schöck, Hilti, Fischer, Peikko...)

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 2 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 12 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 3

Positionierung

Positionierung Berechnungen Genehmigungsplanung:

Die Positionierung der Bauteile erfolgt entspr. folgender Darstellung:

Beispiel: **E01**

Der erste Buchstabe gibt das Geschoss an (z. B. K=KG, D=DG). Alle weiteren Ziffern sind die fortlaufenden Positionsnummern.

D. = Dachkonstruktion

B. = Ergänzungsträger

A. = Auflager für Ergänzungsträger

E. = Erdgeschoss

U. = Kellergeschoss

G. = Gründung

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 3 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 13 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 4

Beschreibung des Lastabtrags

Die Abtragung der Vertikallasten erfolgt über das hölzerne Dachtragwerk sowie über die Stahlbetondecken (UG-Decken) auf tragende Stahlbetonwände. Die Stahlbetonwände leiten die Lasten bis auf die "schwimmende" Bodenplatte durch.

Die Abtragung der Horizontallasten sowie Aussagen zur Gesamtstabilität sind im folgenden Kapitel dargestellt.

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 4 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 14 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 5

Aussteifung und Gesamtstabilität

Die Horizontal lasten werden über die aus gestei fte Dachkonstruktion bzw. über die im Mittel teil als Schei ben wirkende Dachkonstruktion in die Stahl betonwände abge lei tet. Diese in ausrei chender Anzahl vorhandenen, zur Abtragung von Hori zontal lasten geei gneten Tragmauern, rei chen in bis zu den Gründungsbautei len. Die Ausstei fung des Gebäudes ist offensi chtl ich gewähr lei stet.

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 5 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 15 | |
| Vorgang: | | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 6

Lastannahmen

Eigenlasten:

Eigenlasten der Baustoffe nach DIN EN 1991-1, Teil 1

Ausbaulasten:

Dach

- Dachendeckung = 0,40 kN/m²
- = 0,40 kN/m²

Untergehängte Decke

- Zwischensparrendämmung 240 mm = 0,24 kN/m²
- Holzspanplatte (Unterkonstruktion) = 0,20 kN/m²
- Beleuchtung = 0,324 kN/m²
- Akustikdecke 15mm = 0,12 kN/m²
- Deckenheizung = 0,30 kN/m²
- = 0,764 kN/m²

Bei der untergehängten Decke wird in den Bereichen (Beleuchtung, Akustikdecke und Deckenheizung) nur die maximale Belastung der Beleuchtung angesetzt. Die Bereiche überlagern sich nicht. Im weiteren Verlauf wird mit einer Ausbaulast von 0,8 kN/m² gerechnet.

Verkehrslasten:

Verkehrslasten nach DIN EN 1991-1, Teil 1

Dach

- Nutzlast, Kategorie H, nicht begehbare Dächer = 1,00 kN/m²
- = 0,00 kN/m²

Eine Überlagerung der Einwirkung mit den Schneelasten ist nicht erforderlich, weil die Schneelasten höher und somit Leiteinwirkung sind

Untergehängte Decke

Gemäß DIN EN 1991-1 ist für nicht begehbare Dächer, außer für übliche

| | | |
|-------------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: 6 | | Archiv: |
| Block: A. Vorbemerkung | Seite: 16 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Erhaltungsmaßnahmen und Reparaturen in ungünstigster Stellung eine Einzellast von $Q_k = 1,0 \text{ kN}$ anzusetzen.

- Geschoßdecken (Sporthalle), Kat. C4
mit ausreichender Querverteilung = $5,0 \text{ kN/m}^2$
Zuschlag für unbelastete leichte Trennwände = $1,2 \text{ kN/m}^2$
(Wand einschl. Putz $\leq 5 \text{ kN/m}$ Wandlänge) = $6,2 \text{ kN/m}^2$
=====
=====
- Bodenplatte (Lager und Nutzung), Kat. C3 = $5,0 \text{ kN/m}^2$
Abstellräume/Lagerräume darin berücksichtigt
- Treppen, einschl. Zugänge und Podeste, Kat. T2 = $5,0 \text{ kN/m}^2$
(Nutzung Kindergarten, aber Fluchttreppen)
- Sonstige Decken, wie C3 = $5,0 \text{ kN/m}^2$

Windlasten:

Windlasten nach DIN EN 1991-1, Teil 4

- Gebäudehöhe über Gelände $u \geq 10,0 \text{ m}$.
- Windzone 2, Binnenland, $q = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten:

Schneelasten nach DIN EN 1991-1, Teil 3

- Geländehöhe am Gebäudestandort = ca. 598 m ü. NN ,
- Schneelastzone III, $s_k = 3,05 \text{ kN/m}^2$
- Schneesackbildung zwischen den Satteldächern

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 6 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 17 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 7

Ermittlung Schnee- und Windlasten

System

Abmessungen

Gebäudedaten

Gebäudebreite

B = 16.50 m

Gebäudelänge

L = 34.00 m

Gebäudehöhe

H = 7.80 m

Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN

A = 598.00 m

Windzone

WZ = 2

Schneelastzone

SLZ = 3

Standort

Binnenland

Geometrie

Satteldach

Neigung links

l = 12.00 °

Neigung rechts

r = 12.00 °

Dachüberstand Traufe links

Ü_{T,li} = 1.00 m

Dachüberstand Traufe rechts

Ü_{T,re} = 1.00 m

Dachüberstand Giebel vorne

Ü_{G,v} = 1.00 m

Dachüberstand Giebel hinten

Ü_{G,h} = 1.00 m

Wandöffnungen

geschlossene Außenwände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.S

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.S min/max Werte

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Windlasten

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

Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Bezugshöhe

z_e = 7.80 m

Geschwindigkeitsdruck

q_p = 0.65 kN/m²

Lasteinflussfläche

A = 10.00 m²

| | | |
|----------|------------------------|------------------|
| Bauteil: | 7 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 18 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

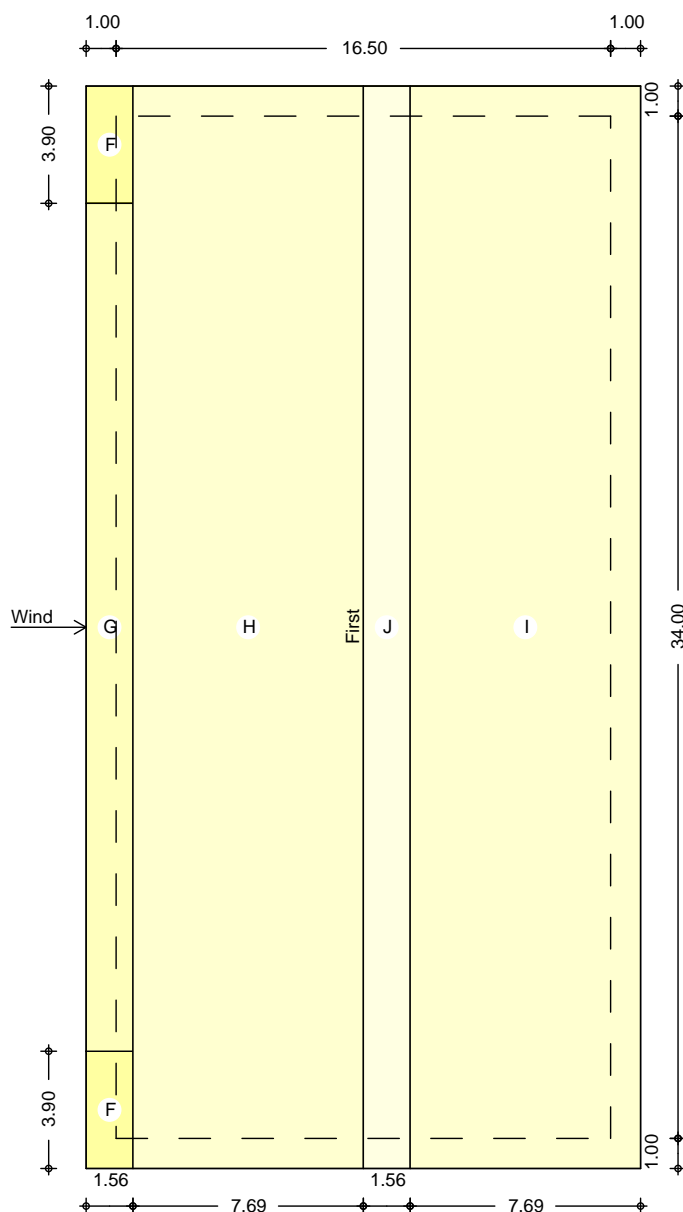
Qk.W.000

Ü&@ } * Á M€»

M 1:250

Bereichsgröße

e = 15.60 m



| Bereich | d,b [m] | h [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m²] |
|---------|------------|----------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| D | 34.00 | 1.00 | 1.00 | 0.73 | 0.47 |
| E | 34.00 | 1.00 | -0.50 | -0.36 | -0.23 |
| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m²] |
| F- | 1.56 | 3.90 | -2.15 | -1.14 | -0.74 |
| F+ | 1.56 | 3.90 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| G- | 1.56 | 28.20 | -1.65 | -0.92 | -0.60 |

| | | |
|------------------|------------------------|---------|
| Bauteil: | 7 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | |
| Vorgang: | | |
| Seite: 19 | | |

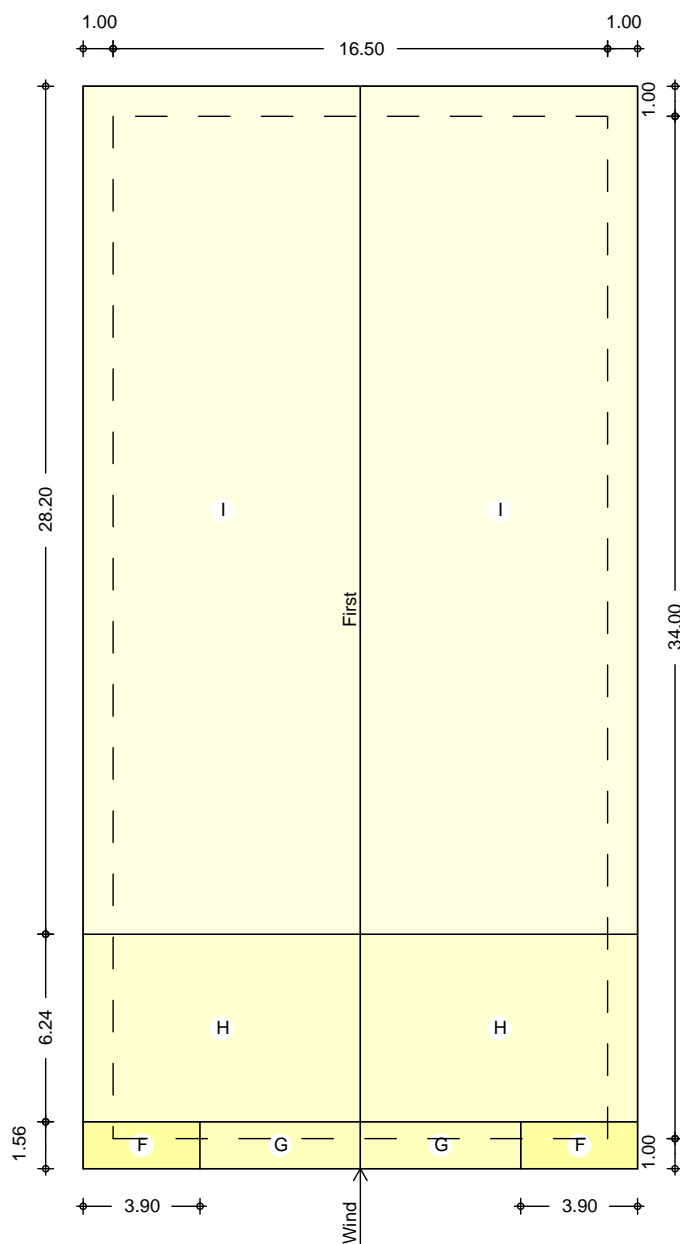
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
|---------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|---|
| G+ | 1.56 | 28.20 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| H- | 7.69 | 36.00 | -0.57 | -0.39 | -0.25 |
| H+ | 7.69 | 36.00 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| I- | 7.69 | 36.00 | -0.46 | -0.46 | -0.30 |
| I+ | 7.69 | 36.00 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |
| J- | 1.56 | 36.00 | -1.23 | -0.88 | -0.57 |
| J+ | 1.56 | 36.00 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |

Qk.W.090
ÜBÜ } * Á M€»

Bereichsgröße e = 15.60 m

M 1:250



| | | |
|----------|------------------------|------------------|
| Bauteil: | 7 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 20 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Bereich | d,b [m] | h [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
|---------|------------|----------|--------------------------|---------------------------|---|
| D | 16.50 | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.46 |
| E | 16.50 | 1.00 | -0.50 | -0.30 | -0.20 |
| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
| F | 1.56 | 3.90 | -2.06 | -1.39 | -0.90 |
| G | 1.56 | 10.70 | -2.00 | -1.30 | -0.85 |
| H | 6.24 | 18.50 | -1.20 | -0.63 | -0.41 |
| I | 28.20 | 18.50 | -0.53 | -0.53 | -0.34 |

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 7 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 21 | |
| Vorgang: | | | |

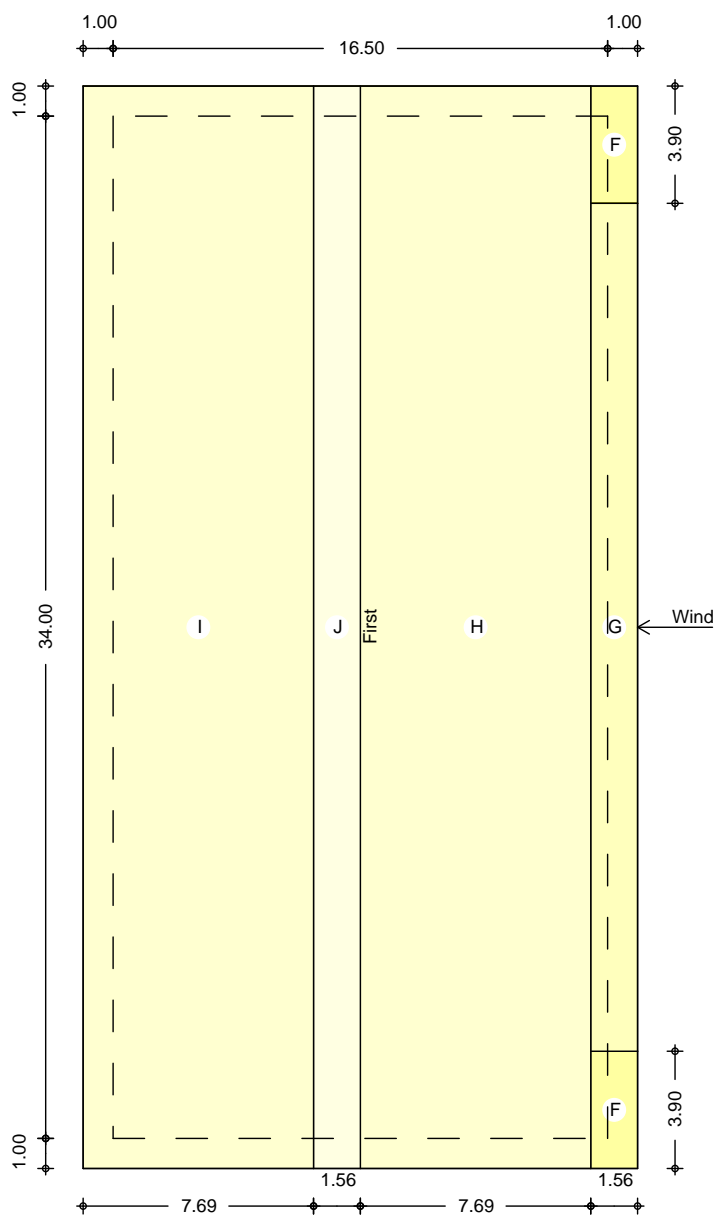
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Qk.W.180
Ü&@ } * Á Mfì €»

Bereichsgröße

e = 15.60 m

M 1:250



| Bereich | d,b [m] | h [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m²] |
|---------|------------|----------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| D | 34.00 | 1.00 | 1.00 | 0.73 | 0.47 |
| E | 34.00 | 1.00 | -0.50 | -0.36 | -0.23 |
| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m²] |
| F- | 1.56 | 3.90 | -2.15 | -1.14 | -0.74 |
| F+ | 1.56 | 3.90 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| G- | 1.56 | 28.20 | -1.65 | -0.92 | -0.60 |

| | | |
|----------|------------------------|------------------|
| Bauteil: | 7 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 22 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

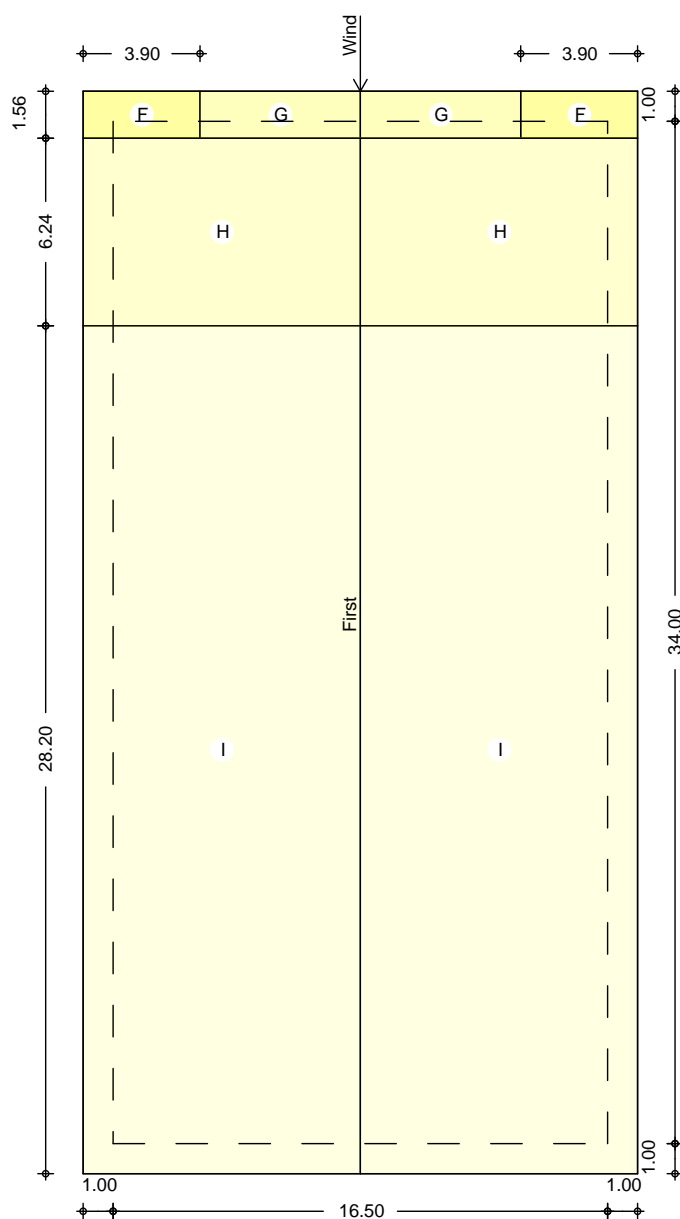
| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
|---------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|---|
| G+ | 1.56 | 28.20 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| H- | 7.69 | 36.00 | -0.57 | -0.39 | -0.25 |
| H+ | 7.69 | 36.00 | 0.14 | 0.14 | 0.09 |
| I- | 7.69 | 36.00 | -0.46 | -0.46 | -0.30 |
| I+ | 7.69 | 36.00 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |
| J- | 1.56 | 36.00 | -1.23 | -0.88 | -0.57 |
| J+ | 1.56 | 36.00 | 0.06 | 0.06 | 0.04 |

Qk.W.270
Ü&€ } * Á Mä €»

M 1:250

Bereichsgröße

e = 15.60 m



| | | |
|----------|------------------------|------------------|
| Bauteil: | 7 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 23 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S031.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Bereich | d,b [m] | h [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
|---------|------------|----------|--------------------------|---------------------------|---|
| D | 16.50 | 1.00 | 1.00 | 0.70 | 0.46 |
| E | 16.50 | 1.00 | -0.50 | -0.30 | -0.20 |
| Bereich | d [m] | b [m] | C _{pe,1} [-] | C _{pe,10} [-] | W _{e,10} [kN/m ²] |
| F | 1.56 | 3.90 | -2.06 | -1.39 | -0.90 |
| G | 1.56 | 10.70 | -2.00 | -1.30 | -0.85 |
| H | 6.24 | 18.50 | -1.20 | -0.63 | -0.41 |
| I | 28.20 | 18.50 | -0.53 | -0.53 | -0.34 |

Schneelasten

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

| | | | | |
|--------|-------------------------------------|---------------------|------|-------------------|
| | char. Schneelast auf Boden | S _k = | 3.05 | kN/m ² |
| | Formbeiwert für Schneelast | 1C _{s,i} = | 0.80 | |
| | | 1C _{s,r} = | 0.80 | |
| Qk.S.A | Fall (i): unverwehte Lastverteilung | | | |
| | Schneelast auf dem Dach | S _i = | 2.44 | kN/m ² |
| | | S _r = | 2.44 | kN/m ² |
| Qk.S.B | Fall (ii): verwehte Lastverteilung | | | |
| | Schneelast auf dem Dach | S _i = | 1.22 | kN/m ² |
| | | S _r = | 2.44 | kN/m ² |
| Qk.S.C | Fall (iii): verwehte Lastverteilung | | | |
| | Schneelast auf dem Dach | S _i = | 2.44 | kN/m ² |
| | | S _r = | 1.22 | kN/m ² |

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 7 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 24 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S037.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 8

Wind- und Schneelastzonen

Gebäude

| | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|---|----------|-------------------|
| Gebäudestandort | Postleitzahl | PLZ | = | 82377 | |
| | Ortsname | Ort | = | Penzberg | |
| | Ortsteil | OT | = | Zentrum | |
| Gemeinde | Gemeindeschlüssel | AGS | = | 09190141 | |
| | Bundesland | Bayern | | | |
| Geodätische Daten | Geogr. Breite | | = | 47.75259 | ° |
| | Geogr. Länge | | = | 11.37873 | ° |
| Geograf. Daten | Geländehöhe ü. NN | H _s | = | 598.00 | m |
| | Windzone | WZ | = | 2 | |
| | Schneelastzone | SLZ | = | 3 | |
| | char. Schneelast | S _k | = | 3.05 | kN/m ² |

| | | |
|------------------|------------------------|---------|
| Bauteil: | 8 | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | |
| Vorgang: | | |
| Seite: 25 | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 9

Baustoffe

Bestand:

Beton:

- Keller außenwände und Bodenplatte B35
- Wände, Decken und Stützen B25

Betonstahl :

- Betonstahl BSt 550
- BSt 500
- BSt 420

Bauholz:

- Nadelholz Güteklasse II entspr. NH C24
- Brettschichtholz Güteklasse I entspr. BSH GL 28c

Neu:

Betonstahl :

- Betonstahl B500A/B

Baustahl :

- Profilstahl (doppel-T Träger) S355
- Profilstahl, rund S690 NR
- Profilstahl, rund S355

Bauholz:

- Nadelholz NH C24
- Brettschichtholz BSH GL24h und BSH GL32h

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 9 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 26 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. 10

Baugrund

Baugrundbeurteilung:

Zum Zeitpunkt der Berechnungen zur Lph. 3 lagen die Baugrunduntersuchungen der Ingenieurbüros

- Dipl.-Ing. R.-G. Jung vom 10.04.1987
- Dipl.-Ing. R.-G. Jung vom 18.03.2019
- GHB-Consult vom 16.04.2012

vor.

Für evtl. in erforderliche Berechnungen von erdberührenden Bauteilen werden die darin angegebenen Bodenkennwerte berücksichtigt.

Weitere wichtige Hinweise:

Für alle weiteren technischen Hinweise bzgl. des Baugrundes ist das Gutachten zu beachten.

Bei Erdbauarbeiten, ist die Beschaffenheit des Baugrundes auf Übereinstimmung mit den oben getroffenen Annahmen verantwortlich durch den Gutachter zu prüfen.

| | | | |
|----------|------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | 10 | | Archiv: |
| Block: | A. Vorbemerkung | Seite: 27 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

B. Sparren

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 28 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D01-a Sparren mit Zwischenunterstützung

Auszug aus ursprünglicher Statik:

Pos. D 1): Sparren:

=====

L = 6,20 m

Schnittkräfte:

Av = Bv = 6,51 kN/m

Ah = Bh = 0,45 kN/m

M = 10,09+0,41 = 10,50 kNm/m

Av,o = Bv,o = 5,74 kN/m

Ah,s = Bh,s = 0,68 kN/m

Mv,o = 8,89 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Sparren 12/24 cm im Achsabstand e = 1,00 m

=====

erf I = $8,89 \times 6,20 \times 208 / \cos 30^\circ = 13.237 \text{ cm}^4$ < vorh I = 13.824 cm⁴

$\sigma = 1050/1152 = 0,91 \text{ kN/cm}^2$ < $1,15 \times 1,00 = 1,15 \text{ kN/cm}^2$

Querschnitt:

b/h = 12/24 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feld-Sparren

Nutzungsklasse:

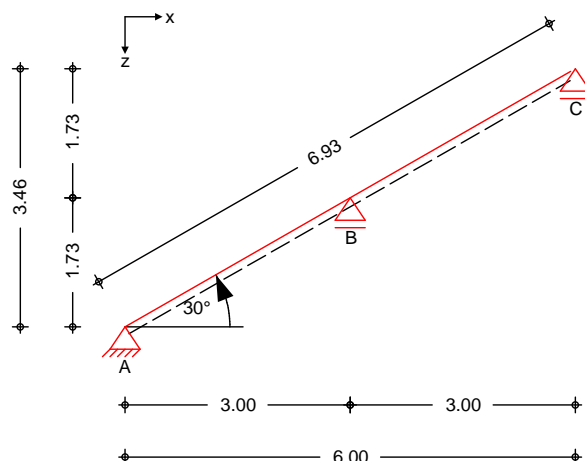
NKL 2, überdachte Tragwerke

| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D01-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 29 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System
M 1:100

2-Feld Sparren



| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | I [m] | Material | b/h [cm] | |
| | 1-2 | 3.00 | NH C24 | 12.0/24.0 | |
| Auflager | Lager | x [m] | z [m] | K _{T,z} [kN/m] | K _{T,x} [kN/m] |
| | A | 0.00 | 0.00 | fest | fest |
| | B | 3.00 | 1.73 | fest | frei |
| | C | 6.00 | 3.46 | fest | frei |
| | Einschnitttiefe am Auflager | | t = | 3.0 | cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | | = | 30.0 | ° |
| Sparrenabstand | Abstand | | a = | 1.00 | m |
| <u>Wind/Schnee</u> | Wind- und Schneelastermittlung | | | | |
| Dachform | Satteldach | | | | |
| Gebäudeabmessungen | Breite (Giebel) | | B = | 10.00 | m |
| | Länge (Traufe) | | L = | 12.00 | m |
| | Höhe (First) | | H = | 10.00 | m |
| Bauteillage | Lage in linker Dachfläche | | | | |
| | Ortgangabstand | | a _{ov} = | 0.50 | m |
| geograf. Angaben | Gelände über Meeresniveau | | A = | 599.00 | mü NN |
| | Gebäudestandort: Binnenland | | | | |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 30 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Windlasten

Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Geschwindigkeitsdruck

$e_B/10 = 1.20$ m

$e_L/10 = 1.00$ m

$q_p = 0.65$ kN/m²

$e_B/4 = 3.00$ m

$e_L/4 = 2.50$ m

Außendruck

für Unterkonstruktion mit

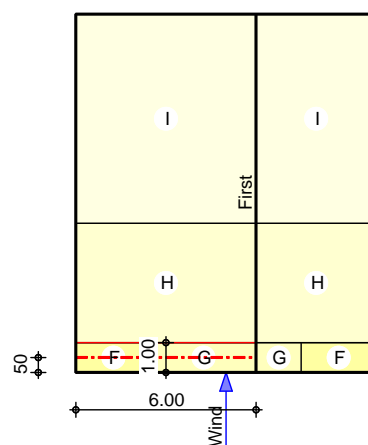
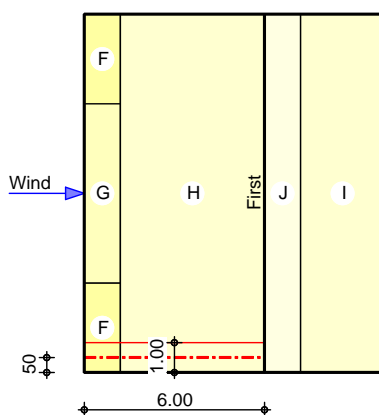
| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
|--------|-------|--------|---------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| F | 0.70 | | 0.70 | | 0.46 | | 0.46 | |
| Flinks | | -1.16 | | -1.16 | | -0.76 | | -0.76 |
| Glinks | | -1.50 | | -1.50 | | -0.97 | | -0.97 |
| H | 0.40 | | 0.55 | | 0.26 | | 0.35 | |
| I | -0.25 | | -0.40 | | -0.17 | | -0.26 | |
| Ilinks | | -0.50 | | -0.50 | | -0.33 | | -0.33 |
| J | -0.35 | | -0.50 | | -0.23 | | -0.33 | |

Außendruck

für Lastweiterleitung mit

| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
|--------|-------|--------|---------|---------|-------|-------|--------|--------|
| | | | | | | | | |
| F | 0.70 | | 0.70 | | 0.46 | | 0.46 | |
| Flinks | | -1.10 | | -1.10 | | -0.72 | | -0.72 |
| Glinks | | -1.40 | | -1.40 | | -0.91 | | -0.91 |
| H | 0.40 | | 0.55 | | 0.26 | | 0.35 | |
| I | -0.25 | | -0.40 | | -0.17 | | -0.26 | |
| Ilinks | | -0.50 | | -0.50 | | -0.33 | | -0.33 |
| J | -0.35 | | -0.50 | | -0.23 | | -0.33 | |

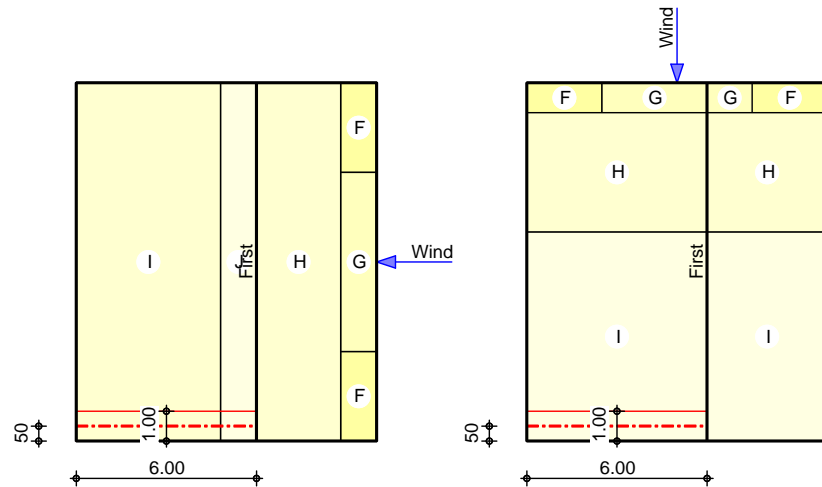
M 1:250



| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 31 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

M 1:250



Schneelasten

manuelle Vorgabe der Schneelast auf dem Boden
char. Schneelast auf dem Boden
Schneefanggitter vorhanden

$$s_k = 3.04 \text{ kN/m}^2$$

| Lastbild | 1 | s_1 [kN/m ²] |
|----------|------|-------------------------------|
| (i) | 0.80 | 2.43 |

Belastungen

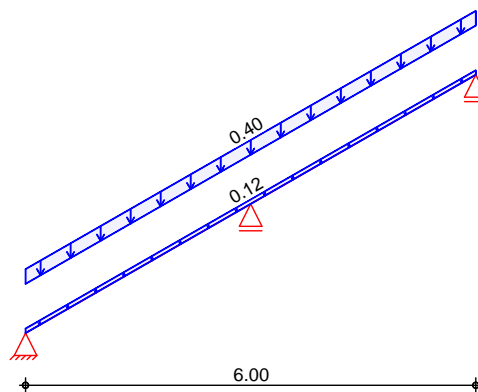
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

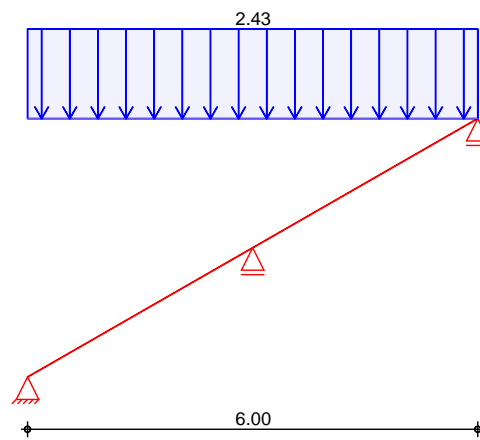
Gk



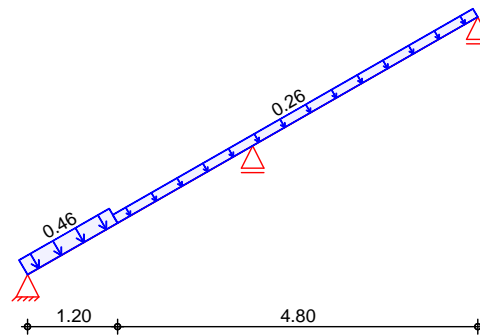
| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 32 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|--------------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

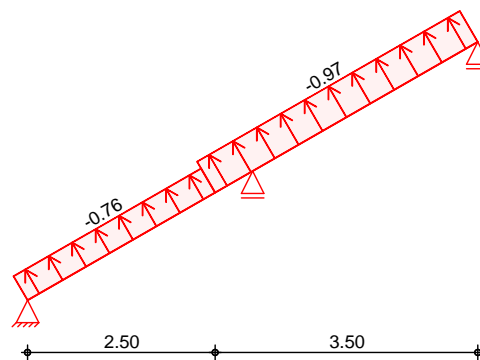
Qk.S.A



Qk.W.000



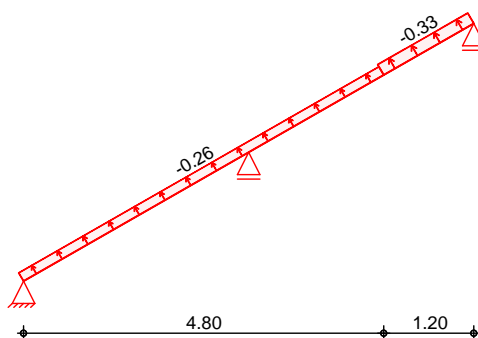
Qk.W.090



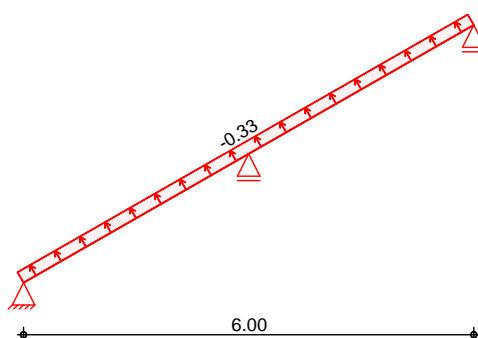
| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 33 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten

in z-Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | <i>q_a</i> [kN/m ²] | <i>q_e</i> [kN/m ²] |
|------|---------|-------------|----------|----------|--|--|
| 1 | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 6.00 | | 0.12 |
| 1 | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 6.00 | | 0.40 |
| 1 | vert.GF | Vollast | 0.00 | 6.00 | | 2.43 |
| 1 | lokal | Ber. F | 0.00 | 1.20 | | 0.45 |
| 1 | lokal | Ber. H | 1.20 | 4.80 | | 0.26 |
| 1 | lokal | Ber. Flinks | 0.00 | 2.50 | | -0.76 |
| 1 | lokal | Ber. Glinks | 2.50 | 3.50 | | -0.97 |
| 1 | lokal | Ber. I | 0.00 | 4.80 | | -0.26 |
| 2 | lokal | Ber. J | 1.80 | 1.20 | | -0.33 |
| 1 | lokal | Ber. Ilinks | 0.00 | 6.00 | | -0.33 |

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) |
|----------------------|----|-------|-------------------------------------|
| ständig/vorüberg. | 2 | ku | 1.35*Gk +1.50*Qk.S.A |
| | 7 | ku/sk | 1.35*Gk +1.50*Qk.S.A +0.90*Qk.W.000 |
| | 10 | ku/sk | 1.35*Gk +0.75*Qk.S.A +1.50*Qk.W.090 |
| | 17 | ku/sk | 1.00*Gk +1.50*Qk.W.000 |
| quasi-ständig | 29 | | 1.00*Gk |
| st./vor. Auflagerkr. | 32 | ku/sk | 1.35*Gk +1.50*Qk.W.000 |
| | 33 | ku/sk | 1.35*Gk +1.50*Qk.W.090 |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 34 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Ek | KLED | (* *EW) | | |
|--|-------|----------|----------------|----------------|
| 36 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| 38 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.090 |
| 45 | st | 1.00*Gk | | |
| 51 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| ku: kurz ku/sk: kurz/sehr kurz st: ständig | | | | |

Bem.-verformungen

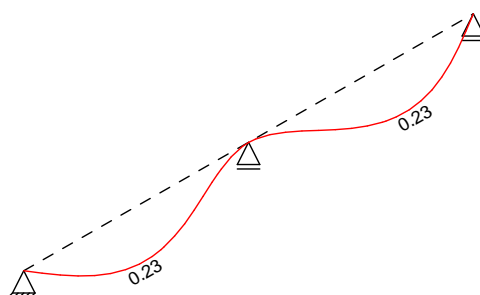
Bemessungsverformungen

Grafik

Verformungen (je Kombination)

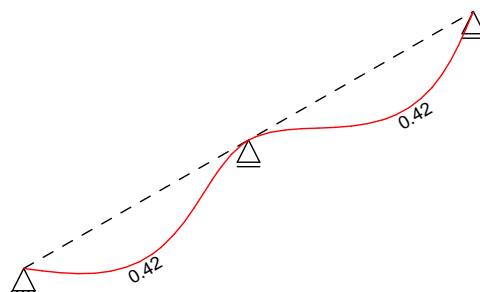
Komb. 29 (*inst*)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Komb. 29 (*fin*)

Verschiebung $w_{z,d}$ [mm]



Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_k.S.A$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

| Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|-------|---------------------|---------------------|
| A | 0.00 | 0.68 |
| B | | 2.26 |
| C | | 0.68 |
| A | 0.00 | 2.74 |
| B | | 9.12 |
| C | | 2.74 |
| A | 1.04 | 0.03 |
| B | | 1.39 |
| C | | 0.38 |
| A | -2.87 | 0.63 |

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-a | Seite: 35 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|----------------|-------|---------------------|---------------------|
| Einw. Qk.W.180 | B | | -4.19 |
| | C | | -1.41 |
| | A | -0.95 | 0.16 |
| Einw. Qk.W.270 | B | | -1.33 |
| | C | | -0.47 |
| | A | -1.13 | 0.16 |
| | B | | -1.62 |
| | C | | -0.49 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|-------|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|
| A | -4.31 | 33 | 1.55 | 32 | 0.68 | 45 | 5.58 | 38 |
| B | | | | | -4.03 | 51 | 17.98 | 36 |
| C | | | | | -1.44 | 51 | 5.36 | 36 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------|------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 1 | 3.46 | OK | 0.28 |
| Querkraft | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.27 |
| Biegung | Auflager B | | OK | 0.36 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.31 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|----------------------|--------|----------|----|------|
| ges. Enddurchbiegung | Feld 2 | 2.00 | OK | 0.04 |

Der Nachweis des Zwischenträgers erfolgt in B01.

Die maßgebende charakteristische Auflagerkraft beträgt am Auflager B:
 $0,68 \text{ kN/m} + 2,74 \text{ kN/m} + 0,38 \text{ kN/m} = 3,8 \text{ kN} < 6,51 \text{ kN/m}$

Die neue Auflagerkraft ist somit kleiner als in der ursprünglichen Bemessung und der Anschluss wird daher nicht weiter betrachtet.

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-a | Seite: 36 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D01-b

Sparren mit Zwischenunterstützung

Pos. D 1/: Sparren:

=====

L = 6,20 m

Schnittkräfte:

Av = Bv = 6,51 kN/m

Ah = Bh = 0,45 kN/m

M = 10,09+0,41 = 10,50 kNm/m

Av,o = Bv,o = 5,74 kN/m

Ah,s = Bh,s = 0,68 kN/m

Mv,o = 8,89 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Sparren 12/24 cm im Achsabstand e = 1,00 m

=====

erf I = 8,89x6,20x208/cos30° = 13.237 cm⁴ < vorh I = 13.824 cm⁴

σ = 1050/1152 = 0,91 kN/cm² < 1,15x1,00 = 1,15 kN/cm²

Querschnitt:

b/h = 12/24 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feld-Sparren

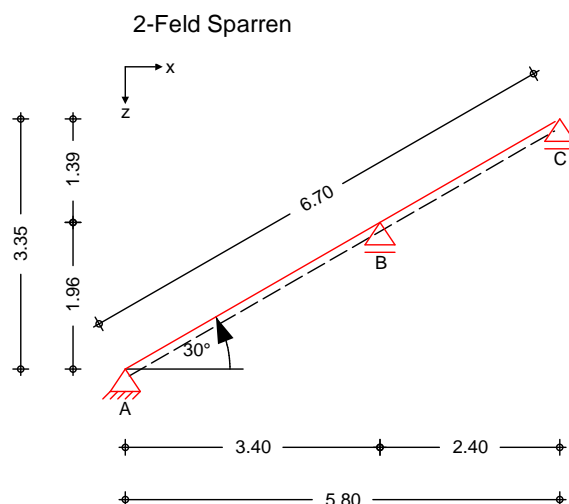
Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D01-b | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 37 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System M 1:100



| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|------|-------------------|------------------|
| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | l | Material | b/h |
| | | [m] | | [cm] |
| | 1 | 3.40 | NH C24 | 12.0/24.0 |
| | 2 | 2.40 | | |
| Auflager | Lager | x | z | K _{T,z} |
| | | [m] | [m] | [kN/m] |
| | A | 0.00 | 0.00 | fest |
| | B | 3.40 | 1.96 | fest |
| | C | 5.80 | 3.35 | fest |
| | Einschnitttiefe am Auflager | | t = | 3.0 cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | | = | 30.0 ° |
| Sparrenabstand | Abstand | | a = | 1.00 m |
| <u>Wind/Schnee</u> | Wind- und Schneelastermittlung | | | |
| Dachform | Pultdach | | | |
| Gebäudeabmessungen | Breite (Giebel) | | B = | 5.80 m |
| | Länge (Traufe) | | L = | 12.00 m |
| | Höhe (First) | | H = | 10.00 m |
| Bauteillage | Ortgangabstand | | a _{ov} = | 0.50 m |
| geograf. Angaben | Gelände über Meeresniveau | | A = | 599.00 mü NN |
| | Gebäudestandort: Binnenland | | | |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-b | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 38 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Windlasten

Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Geschwindigkeitsdruck

$e_B/10 = 1.20$ m

$e_L/10 = 0.58$ m

$q_p = 0.65$ kN/m²

$e_B/4 = 3.00$ m

$e_L/4 = 1.45$ m

Außendruck

für Unterkonstruktion mit

| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
|----|-------|--------|---------|---------|------|-------|----------------------|--------|
| | | | [-] | | | | [kN/m ²] | |

| | | | | | | | | |
|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|
| F | 0.70 | | -1.31 | | 0.46 | | -0.85 | |
|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|

| | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| F _{hoch} | | -2.24 | | -2.24 | | -1.46 | | -1.46 |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

| | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| F _{tief} | | -1.42 | | -1.42 | | -0.92 | | -0.92 |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

| | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| G | 0.70 | -1.59 | -0.92 | -1.59 | 0.46 | -1.03 | -0.60 | -1.03 |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| H | 0.40 | -1.05 | -0.80 | -1.05 | 0.26 | -0.68 | -0.52 | -0.68 |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| I | | -0.87 | | -0.87 | | -0.57 | | -0.57 |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

Außendruck

für Lastweiterleitung mit

| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
|----|-------|--------|---------|---------|------|-------|----------------------|--------|
| | | | [-] | | | | [kN/m ²] | |

| | | | | | | | | |
|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|
| F | 0.70 | | -1.10 | | 0.46 | | -0.72 | |
|---|------|--|-------|--|------|--|-------|--|

| | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| F _{hoch} | | -2.10 | | -2.10 | | -1.37 | | -1.37 |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

| | | | | | | | | |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| F _{tief} | | -1.30 | | -1.30 | | -0.85 | | -0.85 |
|-------------------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

| | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| G | 0.70 | -1.50 | -0.80 | -1.50 | 0.46 | -0.98 | -0.52 | -0.98 |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| H | 0.40 | -1.00 | -0.80 | -1.00 | 0.26 | -0.65 | -0.52 | -0.65 |
|---|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|

| | | | | | | | | |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|
| I | | -0.80 | | -0.80 | | -0.52 | | -0.52 |
|---|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|

Schneelasten

manuelle Vorgabe der Schneelast auf dem Boden

char. Schneelast auf dem Boden

Schneefanggitter vorhanden

$s_k = 3.04$ kN/m²

Lastbild

1

s₁

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|
| | | | | | | | | [kN/m ²] |
|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|------|--|--|--|------|
| (i) | | | | 0.80 | | | | 2.43 |
|-----|--|--|--|------|--|--|--|------|

Belastungen

Belastungen auf das System

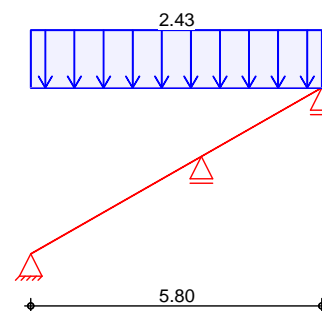
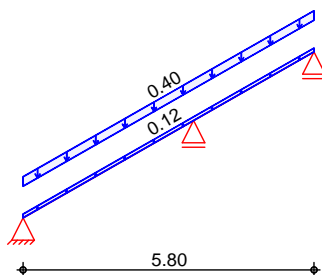
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

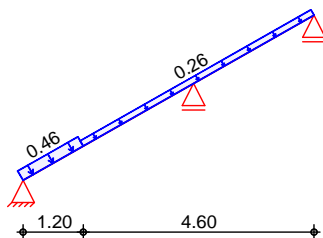
Qk.S.A



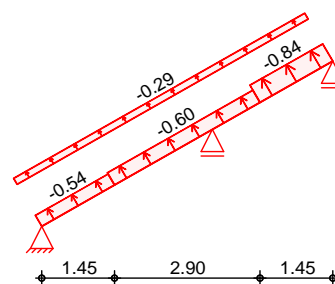
| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-b | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 39 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

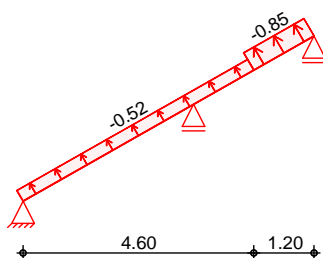
Qk.W.000



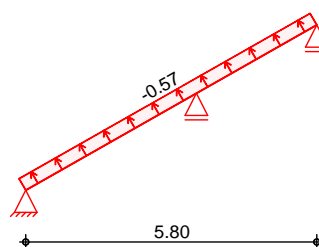
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *G_k*Einw. *Q_k.S.A*Einw. *Q_k.W.000*Einw. *Q_k.W.090*Einw. *Q_k.W.180*Einw. *Q_k.W.270*

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | q _a [kN/m ²] | q _e [kN/m ²] |
|------|---------|------------------------|----------|----------|--|--|
| 1 | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 5.80 | | 0.12 |
| 1 | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 5.80 | | 0.40 |
| 1 | vert.GF | Volllast | 0.00 | 5.80 | | 2.43 |
| 1 | lokal | Ber. F | 0.00 | 1.20 | | 0.45 |
| 1 | lokal | Ber. H | 1.20 | 4.60 | | 0.26 |
| 2 | lokal | Ber. F ^{hoch} | 0.95 | 1.45 | | -0.84 |
| 1 | lokal | Ber. F ^{tief} | 0.00 | 1.45 | | -0.54 |
| 1 | lokal | Ber. G | 1.45 | 2.90 | | -0.60 |
| 1 | lokal | Ber. H | 0.00 | 5.80 | | -0.29 |
| 2 | lokal | Ber. F | 1.20 | 1.20 | | -0.85 |
| 1 | lokal | Ber. H | 0.00 | 4.60 | | -0.52 |
| 1 | lokal | Ber. I | 0.00 | 5.80 | | -0.57 |

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

| Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----|-------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2 | ku | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | |
| 10 | ku/sk | 1.35*G _k | +0.75*Q _k .S.A | +1.50*Q _k .W.090 |
| 17 | ku/sk | 1.00*G _k | +1.50*Q _k .W.000 | |
| 29 | | 1.00*G _k | | |
| 32 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .W.000 | |
| 33 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .W.090 | |
| 36 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | +0.90*Q _k .W.000 |
| 38 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | +0.90*Q _k .W.090 |
| 45 | st | 1.00*G _k | | |
| 51 | ku/sk | 1.00*G _k | +1.50*Q _k .W.090 | |

ku: kurz

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-b | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 40 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

ku/sk: kurz/sehr kurz
st: ständig

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|-------------------|-------|---------------------|---------------------|
| Einw. G_k | A | 0.00 | 0.82 |
| | B | | 2.23 |
| | C | | 0.43 |
| Einw. $Q_k.S.A$ | A | 0.00 | 3.32 |
| | B | | 9.03 |
| | C | | 1.76 |
| Einw. $Q_k.W.000$ | A | 1.01 | 0.13 |
| | B | | 1.38 |
| | C | | 0.23 |
| Einw. $Q_k.W.090$ | A | -2.93 | 0.29 |
| | B | | -4.27 |
| | C | | -1.10 |
| Einw. $Q_k.W.180$ | A | -1.88 | 0.15 |
| | B | | -2.68 |
| | C | | -0.72 |
| Einw. $Q_k.W.270$ | A | -1.74 | 0.06 |
| | B | | -2.57 |
| | C | | -0.50 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|-------|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|
| A | -4.40 | 33 | 1.51 | 32 | 0.82 | 45 | 6.34 | 38 |
| B | | | | | -4.17 | 51 | 17.80 | 36 |
| C | | | | | -1.22 | 51 | 3.43 | 36 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------|------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 1 | 3.93 | OK | 0.28 |
| Querkraft | Feld 1 | 3.93 | OK | 0.30 |
| Biegung | Auflager B | | OK | 0.37 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.34 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|----------------------|--------|----------|----|------|
| ges. Enddurchbiegung | Feld 1 | 1.76 | OK | 0.07 |

Der Nachweis des Zwischenträgers erfolgt in B01.

Die maßgebende charakteristische Auflagerkraft beträgt am Auflager A:
 $0,82 \text{ kN/m} + 3,32 \text{ kN/m} + 0,13 \text{ kN/m} = 4,27 \text{ kN} < 6,51 \text{ kN/m}$

Die neue Auflagerkraft ist somit kleiner als in der ursprünglichen Bemessung und der Anschluss wird daher nicht weiter betrachtet.

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-b | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 41 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D01-c

Sparren mit Zwischenunterstützung

Pos. D 1/: Sparren:

=====

L = 6,20 m

Schnittkräfte:

Av = Bv = 6,51 kN/m

Ah = Bh = 0,68 kN/m

M = 10,09+0,41 = 10,50 kNm/m

Av,o = Bv,o = 5,74 kN/m

Ah,s = Bh,s = 0,68 kN/m

Mv,o = 8,89 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Sparren 12/24 cm im Achsabstand e = 1,00 m

=====

erf I = 8,89x6,20x208/cos30° = 13.237 cm⁴ < vorh I = 13.824 cm⁴

$\sigma = 1050/1152 = 0,91 \text{ kN/cm}^2$ < $1,15 \times 1,00 = 1,15 \text{ kN/cm}^2$

Querschnitt:

b/h = 12/24 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feld-Sparren

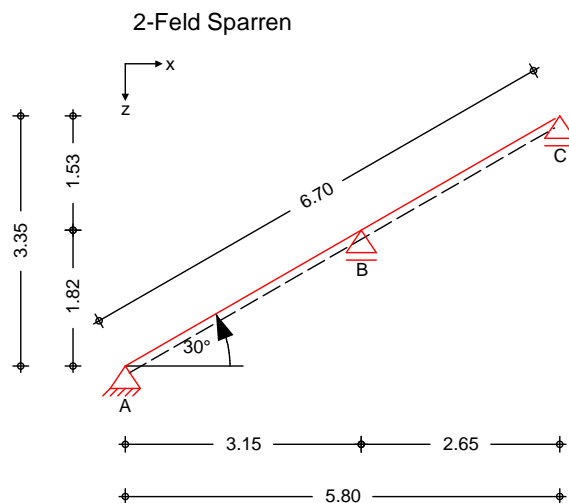
Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D01-c | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 42 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System
M 1:100



| | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|------------------|
| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | I | Material | b/h |
| | | [m] | | [cm] |
| | 1 | 3.15 | NH C24 | 12.0/24.0 |
| | 2 | 2.65 | | |
| Auflager | Lager | x | z | K _{T,z} |
| | | [m] | [m] | [kN/m] |
| | A | 0.00 | 0.00 | fest |
| | B | 3.15 | 1.82 | fest |
| | C | 5.80 | 3.35 | fest |
| | Einschnitttiefe am Auflager | | t = | 3.0 cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | | = | 30.0 ° |
| Sparrenabstand | Abstand | | a = | 1.00 m |
| Wind/Schnee | Wind- und Schneelastermittlung | | | |
| Dachform | Pulldach | | | |
| Gebäudeabmessungen | Breite (Giebel) | | B = | 5.80 m |
| | Länge (Traufe) | | L = | 12.00 m |
| | Höhe (First) | | H = | 10.00 m |
| Bauteillage | Ortgangabstand | | a _{ov} = | 0.50 m |
| geograf. Angaben | Gelände über Meeresniveau | | A = | 599.00 mü NN |
| | Gebäudestandort: Binnenland | | | |
| Windlasten | Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12 | | | |
| | Anströmrichtung 0° auf Traufe links | | | |
| | Geschwindigkeitsdruck | | q _p = | 0.65 kN/m² |
| | e _B /10 = | 1.20 m | e _B /4 = | 3.00 m |
| | e _L /10 = | 0.58 m | e _L /4 = | 1.45 m |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-c | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 43 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------|-------|--------|---------|---------|------|-------|---------|--------|
| Außendruck | für Unterkonstruktion mit | | | | | | A = | 6.70 | m² |
| | B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | [-] | | | | [kN/m²] | |
| | F | 0.70 | | -1.31 | | 0.46 | | -0.85 | |
| | Fhoch | | -2.24 | | -2.24 | | -1.46 | | -1.46 |
| | Ftief | | -1.42 | | -1.42 | | -0.92 | | -0.92 |
| | G | 0.70 | -1.59 | -0.92 | -1.59 | 0.46 | -1.03 | -0.60 | -1.03 |
| | H | 0.40 | -1.05 | -0.80 | -1.05 | 0.26 | -0.68 | -0.52 | -0.68 |
| | I | | -0.87 | | -0.87 | | -0.57 | | -0.57 |

| | | | | | | | | | | |
|------------|---------------------------|-------|--------|---------|---------|------|-------|---------|--------|----|
| Außendruck | für Lastweiterleitung mit | | | | | | A | - | 10.00 | m² |
| | B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | [-] | | | | [kN/m²] | | |
| | F | 0.70 | | -1.10 | | 0.46 | | -0.72 | | |
| | Fhoch | | -2.10 | | -2.10 | | -1.37 | | -1.37 | |
| | Ftief | | -1.30 | | -1.30 | | -0.85 | | -0.85 | |
| | G | 0.70 | -1.50 | -0.80 | -1.50 | 0.46 | -0.98 | -0.52 | -0.98 | |
| | H | 0.40 | -1.00 | -0.80 | -1.00 | 0.26 | -0.65 | -0.52 | -0.65 | |
| | I | | -0.80 | | -0.80 | | -0.52 | | -0.52 | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|--|--|--|----------------|---|------|----------------|
| Schneelasten | manuelle Vorgabe der Schneelast auf dem Boden | | | | | | | | |
| | char. Schneelast auf dem Boden | | | | | S _k | = | 3.04 | kN/m² |
| | Schneefanggitter vorhanden | | | | | | | | |
| | Lastbild | | | | | 1 | | | S ₁ |
| | | | | | | | | | [kN/m²] |
| | (i) | | | | | 0.80 | | | 2.43 |

Belastungen

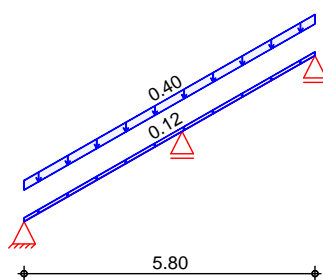
Grafik

Einwirkungen

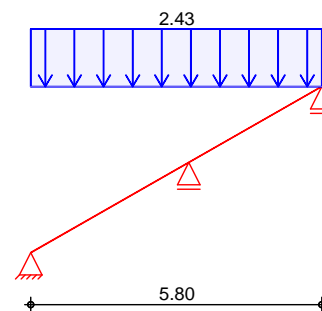
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk



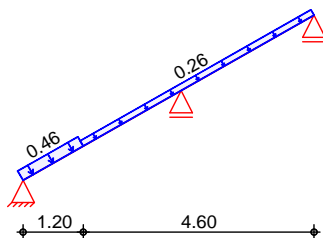
Qk.S.A



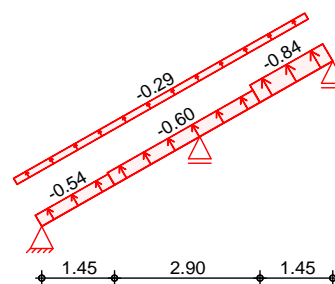
| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-c | Seite: 44 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

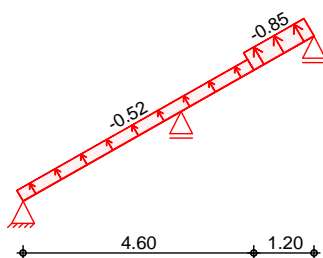
Qk.W.000



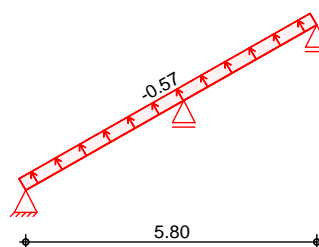
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung

Einw. *G_k*Einw. *Q_k.S.A*Einw. *Q_k.W.000*Einw. *Q_k.W.090*Einw. *Q_k.W.180*Einw. *Q_k.W.270*

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | q _a [kN/m ²] | q _e [kN/m ²] |
|------|---------|------------------------|----------|----------|--|--|
| 1 | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 5.80 | | 0.12 |
| 1 | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 5.80 | | 0.40 |
| 1 | vert.GF | Volllast | 0.00 | 5.80 | | 2.43 |
| 1 | lokal | Ber. F | 0.00 | 1.20 | | 0.45 |
| 1 | lokal | Ber. H | 1.20 | 4.60 | | 0.26 |
| 2 | lokal | Ber. F ^{hoch} | 1.20 | 1.45 | | -0.84 |
| 1 | lokal | Ber. F ^{tief} | 0.00 | 1.45 | | -0.54 |
| 1 | lokal | Ber. G | 1.45 | 2.90 | | -0.60 |
| 1 | lokal | Ber. H | 0.00 | 5.80 | | -0.29 |
| 2 | lokal | Ber. F | 1.45 | 1.20 | | -0.85 |
| 1 | lokal | Ber. H | 0.00 | 4.60 | | -0.52 |
| 1 | lokal | Ber. I | 0.00 | 5.80 | | -0.57 |

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig

st./vor. Auflagerkr.

| Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----|-------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 2 | ku | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | |
| 10 | ku/sk | 1.35*G _k | +0.75*Q _k .S.A | +1.50*Q _k .W.090 |
| 17 | ku/sk | 1.00*G _k | +1.50*Q _k .W.000 | |
| 29 | | 1.00*G _k | | |
| 32 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .W.000 | |
| 33 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .W.090 | |
| 36 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | +0.90*Q _k .W.000 |
| 38 | ku/sk | 1.35*G _k | +1.50*Q _k .S.A | +0.90*Q _k .W.090 |
| 45 | st | 1.00*G _k | | |
| 51 | ku/sk | 1.00*G _k | +1.50*Q _k .W.090 | |

ku: kurz

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D01-c | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 45 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

ku/sk: kurz/sehr kurz
st: ständig

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|-------------------|-------|---------------------|---------------------|
| Einw. G_k | A | 0.00 | 0.74 |
| | B | | 2.19 |
| | C | | 0.55 |
| Einw. $Q_k.S.A$ | A | 0.00 | 3.00 |
| | B | | 8.87 |
| | C | | 2.24 |
| Einw. $Q_k.W.000$ | A | 1.01 | 0.08 |
| | B | | 1.36 |
| | C | | 0.30 |
| Einw. $Q_k.W.090$ | A | -2.93 | 0.44 |
| | B | | -4.19 |
| | C | | -1.33 |
| Einw. $Q_k.W.180$ | A | -1.88 | 0.24 |
| | B | | -2.62 |
| | C | | -0.86 |
| Einw. $Q_k.W.270$ | A | -1.74 | 0.15 |
| | B | | -2.53 |
| | C | | -0.64 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|-------|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|-------------------------|----|
| A | -4.40 | 33 | 1.51 | 32 | 0.74 | 45 | 5.90 | 38 |
| B | | | | | -4.09 | 51 | 17.48 | 36 |
| C | | | | | -1.45 | 51 | 4.37 | 36 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------|------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 1 | 3.64 | OK | 0.27 |
| Querkraft | Feld 1 | 3.64 | OK | 0.28 |
| Biegung | Auflager B | | OK | 0.34 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.32 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|----------------------|--------|----------|----|------|
| ges. Enddurchbiegung | Feld 1 | 1.60 | OK | 0.05 |

Der Nachweis des Zwischenträgers erfolgt in B01.

Die maßgebende charakteristische Auflagerkraft beträgt am Auflager A:
 $0,74 \text{ kN/m} + 3,00 \text{ kN/m} + 0,08 \text{ kN/m} = 3,82 \text{ kN} < 6,51 \text{ kN/m}$

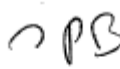
Die neue Auflagerkraft ist somit kleiner als in der ursprünglichen Bemessung und der Anschluss wird daher nicht weiter betrachtet.

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D01-c | Seite: 46 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D02

Kragsparren

Pos. D 2 Sparren: 

Lkr = 1,70 m , Lf = 1,50 m

Schnittkräfte:

$$M_{kr} = 1,75 \times 1,70^2 / 2 = 2,53 \text{ kNm/m}$$

$$A = 2,98 + 1,31 + 1,69 = 6,0 \text{ kN/m}$$

$$B = 1,31 - 1,69 = - 0,38 \text{ kN/m}$$

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Sparren 12/14 cm im Achsabstand e = 1,00 m

$$\sigma = 253/338 = 0,75 \text{ kN/cm}^2 < 1,00 \text{ kN/cm}^2$$

Querschnitt:

$$b/h = 12/14 \text{ cm}$$

Material:

Nadelholz C24

System:

1-Feld-Sparren mit Kragarm

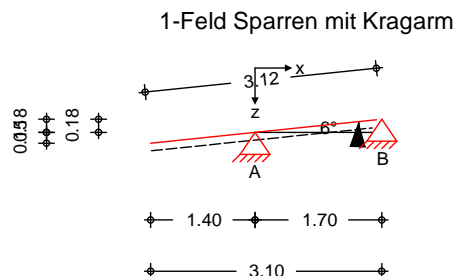
Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D02 | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 47 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System M 1:100



| | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------|---|
| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | I | Material | b/h |
| | | [m] | | [cm] |
| | KI | 1.40 | NH C24 | 12.0/14.0 |
| | 1 | 1.70 | | |
| Auflager | Lager | x | z | K _{T,z} |
| | | [m] | [m] | [kN/m] |
| | A | 1.40 | 0.15 | fest |
| | B | 3.10 | 0.33 | fest |
| | Einschnitttiefe am Auflager | t | = | 3.0 cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | = | 6.0 | ° |
| Sparrenabstand | Abstand | a | = | 0.50 m |
| Wind/Schnee | Wind- und Schneelastermittlung | | | |
| Dachform | Pultdach | | | |
| Gebäudeabmessungen | Breite (Giebel) | B | = | 3.10 m |
| | Länge (Traufe) | L | = | 12.00 m |
| | Höhe (First) | H | = | 10.00 m |
| Bauteillage | Ortgangabstand | a _{ov} | = | 0.25 m |
| geograf. Angaben | Gelände über Meeresniveau | A | = | 599.00 mü NN |
| | Gebäudestandort: Binnenland | | | |
| Windlasten | Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12 | | | |
| | Anströmrichtung 0° auf Traufe links | | | |
| | Geschwindigkeitsdruck | | | |
| | e _B /10 = | 1.20 | m | q _p = 0.65 kN/m ² |
| | e _L /10 = | 0.31 | m | e _B /4 = 3.00 m |
| | | | | e _L /4 = 0.78 m |
| Außendruck | für Unterkonstruktion mit | A | | |
| | B. | C _{pe,0} | C _{pe,90} | C _{pe,180} |
| | | | | C _{pe,270} |
| | | | | We,0 |
| | | | | We,90 |
| | | | | We,180 |
| | | | | We,270 |
| | | | | [kN/m ²] |
| | F | 0.02 | -2.53 | -2.49 |
| | F _{hoch} | | -2.53 | -2.53 |
| | F _{tief} | | -2.33 | -2.33 |
| | G | 0.02 | -2.00 | -1.87 |
| | H | 0.02 | -1.09 | -1.12 |

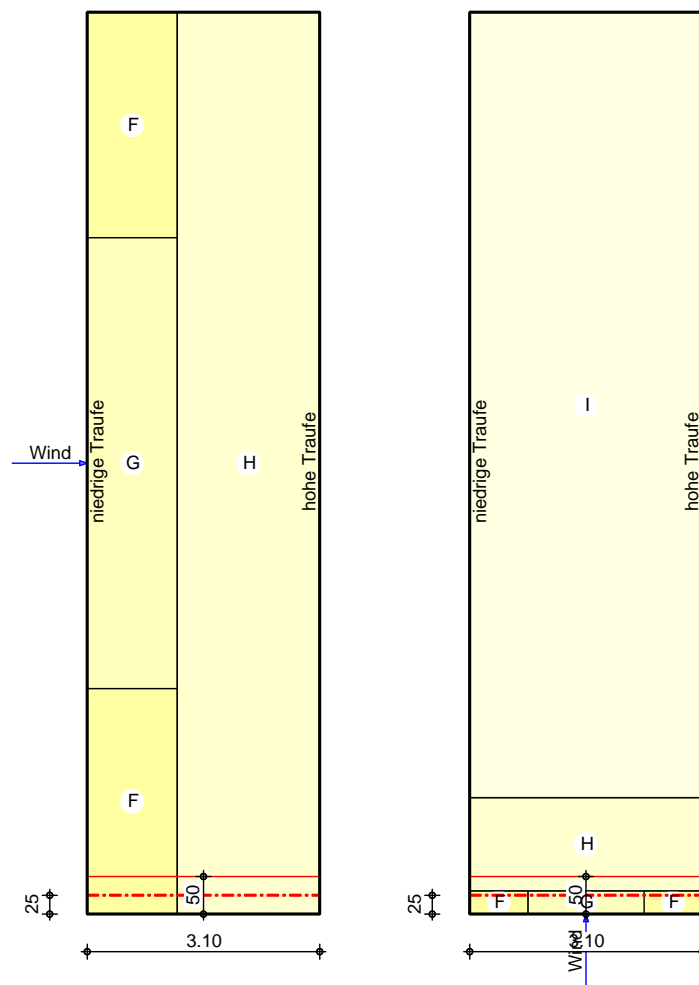
| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 48 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Außendruck

| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
|---------------------------|-------|--------|---------|---------|------|-------|---------|--------|
| | | | [-] | | | | [kN/m²] | |
| I | | -0.56 | | -0.56 | | -0.36 | | -0.36 |
| für Lastweiterleitung mit | | | | | | | | |
| B. | Cpe,0 | Cpe,90 | Cpe,180 | Cpe,270 | We,0 | We,90 | We,180 | We,270 |
| | | | [-] | | | | [kN/m²] | |
| F | 0.02 | | -2.32 | | 0.01 | | -1.51 | |
| F _{hoch} | | -2.13 | | -2.13 | | -1.38 | | -1.38 |
| F _{tief} | | -2.05 | | -2.05 | | -1.33 | | -1.33 |
| G | 0.02 | -1.81 | -1.30 | -1.81 | 0.01 | -1.18 | -0.85 | -1.18 |
| H | 0.02 | -0.62 | -0.81 | -0.62 | 0.01 | -0.40 | -0.53 | -0.40 |
| I | | -0.52 | | -0.52 | | -0.34 | | -0.34 |

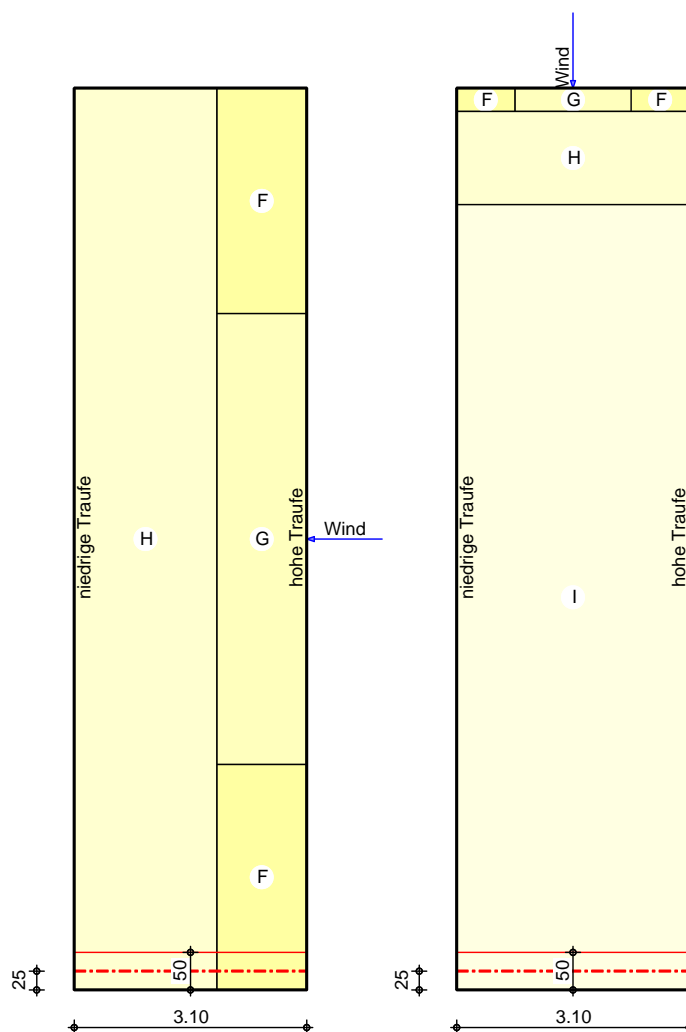
M 1:100



| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02 | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 49 | |
| Vorgang: | | | |

| | | | | |
|------------|---|----------------|----------------------|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH | Europaallee 14 | 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de | 2019.052 | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | | | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

M 1:100



Schneelasten

manuelle Vorgabe der Schneelast auf dem Boden
char. Schneelast auf dem Boden
Schneefanggitter vorhanden

$s_k = 3.04 \text{ kN/m}^2$

Lastbild

1

s_1
[kN/m²]

(i)

0.80

2.43

| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D02 | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 50 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

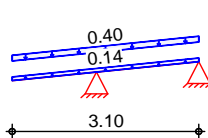
Belastungen auf das System

Grafik

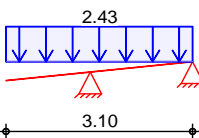
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

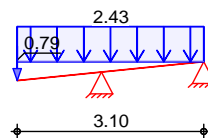
Gk



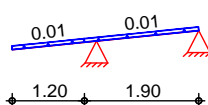
Qk.S.A



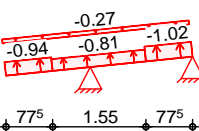
Qk.S.D



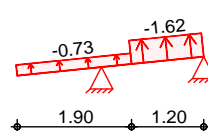
Qk.W.000



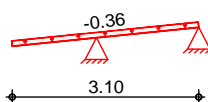
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | Qa [kN/m²] | Qe [kN/m²] |
|--------|---------|------------|----------|----------|---------------|---------------|
| KI | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 3.10 | | 0.14 |
| (a) KI | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 3.10 | | 0.40 |
| KI | vert.GF | Volllast | 0.00 | 3.10 | | 2.43 |
| KI | vert.GF | Volllast | 0.00 | 3.10 | | 2.43 |
| KI | lokal | Ber. F | 0.00 | 1.20 | | 0.01 |
| KI | lokal | Ber. H | 1.20 | 1.90 | | 0.01 |
| 1 | lokal | Ber. Fhoch | 0.93 | 0.78 | | -1.02 |
| KI | lokal | Ber. Ftief | 0.00 | 0.78 | | -0.94 |
| KI | lokal | Ber. G | 0.78 | 1.55 | | -0.81 |
| KI | lokal | Ber. H | 0.00 | 3.10 | | -0.27 |
| 1 | lokal | Ber. F | 0.50 | 1.20 | | -1.62 |
| KI | lokal | Ber. H | 0.00 | 1.90 | | -0.73 |
| KI | lokal | Ber. I | 0.00 | 3.10 | | -0.36 |

(a)

Ausbauast und Dachabdeckung

0.4 = 0.40 kN/m²

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Qk.S.D

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|------|--------|----------|----------|-------------|
| 1 | | Überhang | 0.00 | 0.79 |

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-ständig

| Ek | KLED | (* *EW) |
|----|------|----------------------|
| 3 | ku | 1.35*Gk +1.50*Qk.S.D |
| 47 | | 1.00*Gk |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 51 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| st./vor. Auflagerkr. | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----------------------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|
| | 95 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | |
| | 101 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| | 109 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.D | +0.90*Qk.W.000 |
| | 113 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.D | +0.90*Qk.W.180 |
| | 124 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 | |
| | 126 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 128 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.180 | |
| | ku: | | kurz | | |
| | ku/sk: | | kurz/sehr kurz | | |

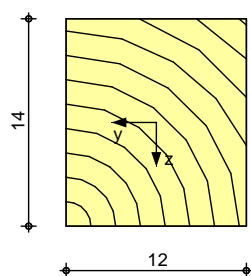
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:5



Nutzungsstufe 2

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x | Ek | k _{mod} | N _d M _{yd} | $\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$ | $f_{0,d}$ $f_{my,d}$ | |
|---------------|---------------------------------------|----|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------|
| | [m] | | [-] | [kN,kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Kragarm links | (L = 1.41 m, k _{c,y} = 0.56) | | | | | | |
| | 1.41 | 3 | 0.90 | 0.38 -2.98 | 0.02 7.59 | 10.04 16.62 | 0.46 * |
| Feld 1 | (L = 1.71 m, k _{c,y} = 0.87) | | | | | | |
| | 0.00 | 3 | 0.90 | -0.19 -2.98 | 0.01 7.59 | 14.54 16.62 | 0.46 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x | Ek | k _{mod} | V _{z,d} | σ_d | $f_{v,d}$ | |
|---------------|------|----|------------------|------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Kragarm links | 1.41 | 3 | 0.90 | -3.64 | 0.65 | 2.77 | 0.23 * |
| Feld 1 | 0.00 | 3 | 0.90 | 3.59 | 0.64 | 2.77 | 0.23 * |

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

| Ersatzstablängen | l | l _{ef,cy} |
|------------------|------|--------------------|
| | [m] | [m] |
| Kragarm links | 1.41 | 2.82 |
| Feld 1 | 1.71 | 1.71 |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 52 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

| | t | Ek | k _{mod} | N _d M _{yd} | σ _d σ _{my,d} | f _{0,d} f _{my,d} | |
|------------|------|----|------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------|
| | [cm] | | [-] | [kN,kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Auflager A | 3.0 | 3 | 0.90 | 0.38 -2.98 | 0.03 12.30 | 10.04 16.62 | 0.74 |
| Auflager B | 3.0 | 2 | 0.90 | 0.19 0.00 | 0.01 0.00 | 10.04 16.62 | 0.00 |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

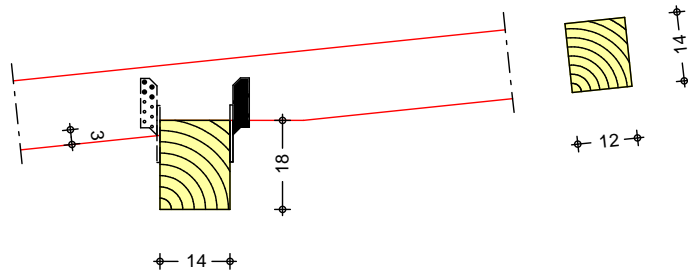
| | t | Ek | k _{mod} | V _{z,d} | τ _d τ _{v,d} | f _{v,d} | |
|------------|------|----|------------------|------------------|------------------------------------|----------------------|------|
| | [cm] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Auflager A | 3.0 | 3 | 0.90 | -3.64 | 0.83 | 2.77 | 0.30 |
| Auflager B | 3.0 | 2 | 0.90 | -0.60 | 0.14 | 2.77 | 0.05 |

Anschlüsse

Sparrenauflager B
M 1:15

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 vertikale Sparrenpfettenanker 170



Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

| | Ek | k _{mod} | F _d | α | c _{90,d} | k _{c,90} | f _{c,90,d} | |
|---------|----|------------------|----------------|------|----------------------|-------------------|----------------------|------|
| | | [-] | [kN] | [°] | [N/mm ²] | [-] | [N/mm ²] | [-] |
| Sparren | 95 | 0.90 | 0.61 | 84.0 | 0.03 | 1.50 | 2.62 * | 0.01 |
| Pfette | | | | 90.0 | 0.02 | 1.50 | 1.73 | 0.01 |

* Wert mit k_{c,90} modifiziert

Verankerung

mit 2x Sparrenpfettenanker Simpson Strong-Tie SPF 170 (diagonal),
jeweils 4 CNA Kammnagel 4.0x60 pro Schenkel.

| EK | k _{mod} | F _{z,d} | R _{z,d} | F _{x,d} | R _{x,d} | |
|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|
| | | [kN] | [kN] | [kN] | [kN] | |
| 113 | 1.00 | -0.27 | 8.47 | -0.22 | 1.40 | 0.16 |
| | | | | -0.22 | 1.40 | 0.19 |
| 128 | 1.00 | -0.59 | 8.47 | | | 0.07 |

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x | Ek | Norm | W _{vorh} | W _{zul} | |
|---------------|--|----|----------------------|-------------------|------------------|------------|
| | [m] | | | [mm] | [mm] | [-] |
| Kragarm links | (L = 1.41 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 0.00 | 47 | W _{net,fin} | 1.6 | l/150= | 9.4 0.17 * |

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 53 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|-------------------|-------|---------------------|---------------------|
| Einw. G_k | A | 0.03 | 1.53 |
| | B | -0.03 | 0.15 |
| Einw. $Q_k.S.A$ | A | 0.15 | 6.86 |
| | B | -0.15 | 0.68 |
| Einw. $Q_k.S.D$ | A | 0.21 | 8.29 |
| | B | -0.21 | 0.04 |
| Einw. $Q_k.W.000$ | A | 0.00 | 0.04 |
| | B | 0.00 | 0.00 |
| Einw. $Q_k.W.090$ | A | -0.28 | -2.64 |
| | B | -0.03 | -0.27 |
| Einw. $Q_k.W.180$ | A | -0.20 | -1.90 |
| | B | -0.10 | -0.91 |
| Einw. $Q_k.W.270$ | A | -0.10 | -0.96 |
| | B | -0.01 | -0.09 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|-------|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|-------------------------|-----|
| A | -0.38 | 126 | 0.37 | 109 | -2.42 | 126 | 14.54 | 109 |
| B | -0.45 | 113 | -0.03 | 124 | -1.21 | 128 | 1.23 | 101 |

Ankerkräfte

je Sparren (Windlasten mit $c_{pe,A}$)
Lasteinzugsfläche des Sparren

A = 1.56 m²

Char. Ankerkräfte

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] |
|-------------------|-------|-------------------|-------------------|
| Einw. G_k | A | 0.02 | 0.77 |
| | B | -0.02 | 0.08 |
| Einw. $Q_k.S.A$ | A | 0.07 | 3.43 |
| | B | -0.07 | 0.34 |
| Einw. $Q_k.S.D$ | A | 0.11 | 4.14 |
| | B | -0.11 | 0.02 |
| Einw. $Q_k.W.000$ | A | 0.00 | 0.02 |
| | B | 0.00 | 0.00 |
| Einw. $Q_k.W.090$ | A | -0.17 | -1.62 |
| | B | -0.02 | -0.18 |
| Einw. $Q_k.W.180$ | A | -0.13 | -1.22 |
| | B | -0.05 | -0.44 |
| Einw. $Q_k.W.270$ | A | -0.05 | -0.51 |
| | B | -0.01 | -0.05 |

Bem.-ankerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN] | EK |
|-------|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|
| A | -0.24 | 126 | 0.18 | 109 | -1.67 | 126 | 7.27 | 109 |
| B | -0.22 | 113 | -0.02 | 124 | -0.59 | 128 | 0.61 | 101 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [·] |
|----------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Kragarm links | 1.41 | OK | 0.46 |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 54 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Nachweis | Feld | x | | [-] |
|------------------------|---|---------------|------|----|------|
| | | | [m] | | |
| Nachweise (GZG) | Querkraft | Kragarm links | 1.41 | OK | 0.23 |
| | Biegung | Auflager A | | OK | 0.74 |
| | Querkraft | Auflager A | | OK | 0.30 |
| | Sparrenauflager | Auflager B | | OK | 0.19 |
| | Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit | | | | |
| | Nachweis | Feld | x | | |
| | | | [m] | | [-] |
| | ges. Enddurchbiegung | Kragarm links | 0.00 | OK | 0.17 |

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02 | Seite: 55 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D02-a

Kragsparren mit Absturzsicherung

Querschnitt:

$$b/h = 12/14 \text{ cm}$$

Material:

Nadelholz C24

System:

1-Feld-Sparren mit Kragarm
Sparrenabstand 0,5m

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

Im Folgenden erfolgt der Nachweis für die Sparren mit Einzelanschlagpunkt für ein Absturzsicherungssystem.

Die Anschlagpunkte werden für eine Person dimensioniert.

Bemessungswerte der Einwirkungen

Zur Ermittlung der Bemessungswerte der Einwirkungen F_{Ed} sind die charakteristischen Werte der Einwirkungen für Einzelanschlagpunkte nach Abschnitt 3.2.3 mit einem Teilsicherheitsbeiwert γ_F zu multiplizieren.

$$F_{Ed} = F_{Ek} \cdot \gamma_F$$

mit $\gamma_F = 1,5$

Beispiel bei Verwendung als Einzelanschlagpunkt:

für eine Person: $F_{Ed} = F_{Ek} \cdot \gamma_F = 6 \text{ kN} \cdot 1,5 = 9,0 \text{ kN}$

für zwei Personen: $F_{Ed} = F_{Ek} \cdot \gamma_F = (6+1) \text{ kN} \cdot 1,5 = 10,5 \text{ kN}$

für drei Personen: $F_{Ed} = F_{Ek} \cdot \gamma_F = (6+2) \text{ kN} \cdot 1,5 = 12,0 \text{ kN}$

Aufgrund des Sparrenabstands von 0,5m muss die Einwirkungslast um den Faktor 2 erhöht werden.

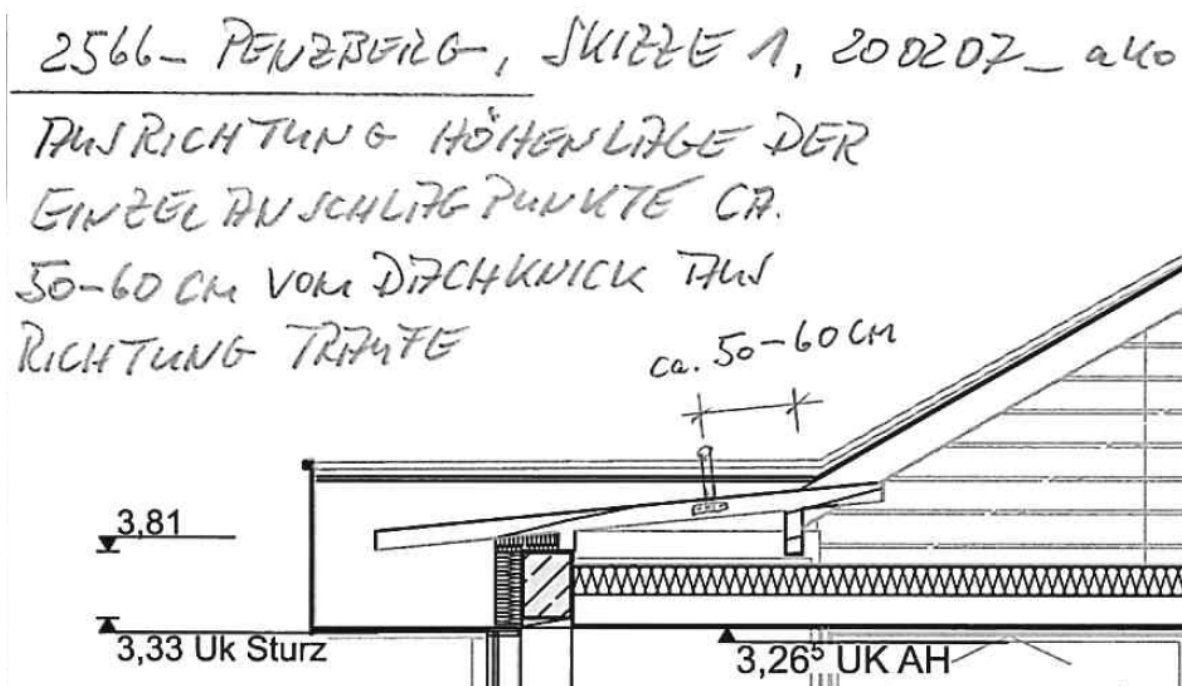
Die Lasten werden an entsprechender Stelle

- horizontal
 - und vertikal
- angesetzt.

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 56 | |
| Vorgang: | | | |

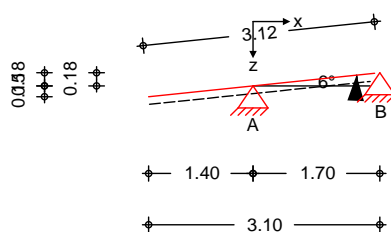
| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Lage des Sicherungspunktes



System
M 1:100

1-Feld Sparren mit Kragarm



| | | |
|----------|------------|-----------|
| Bauteil: | D02-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 57 |
| Vorgang: | | |

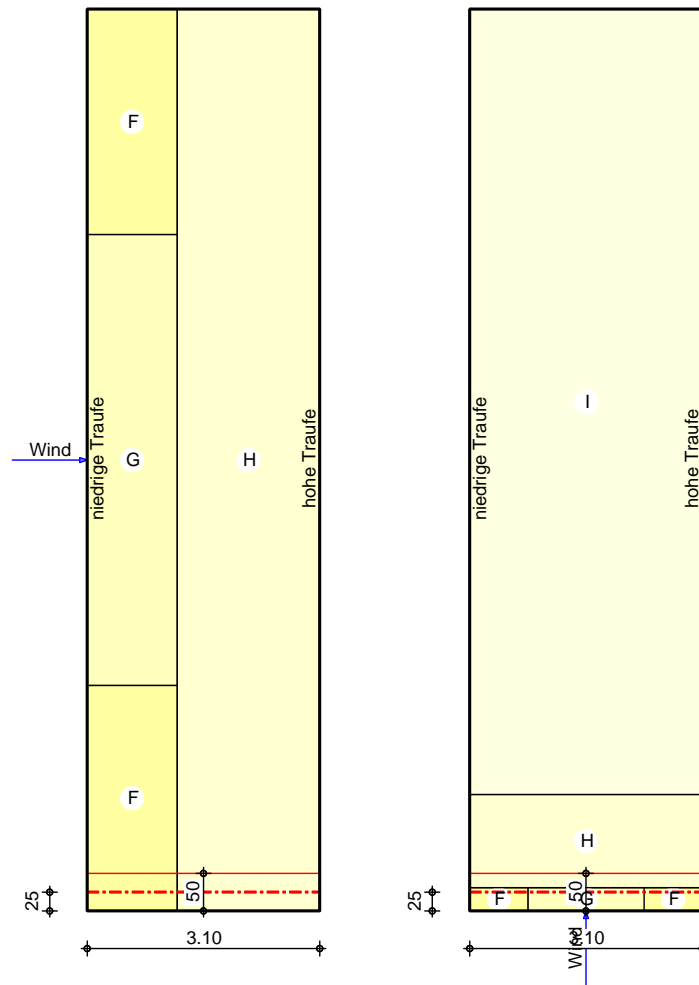
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | I | Material | b/h |
| | | [m] | | [cm] |
| | Kl | 1.40 | NH C24 | 12.0/14.0 |
| | 1 | 1.70 | | |
| Auflager | Lager | x | z | K _{T,z} |
| | | [m] | [m] | [kN/m] |
| | A | 1.40 | 0.15 | fest |
| | B | 3.10 | 0.33 | fest |
| | Einschnitttiefe am Auflager | | t = | 3.0 cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | | = | 6.0 ° |
| Sparrenabstand | Abstand | | a = | 0.50 m |
| Wind/Schnee | Wind- und Schneelastermittlung | | | |
| Dachform | Pulldach | | | |
| Gebäudeabmessungen | Breite (Giebel) | | B = | 3.10 m |
| | Länge (Traufe) | | L = | 12.00 m |
| | Höhe (First) | | H = | 10.00 m |
| Bauteillage | Ortgangabstand | | a _{ov} = | 0.25 m |
| geograf. Angaben | Gelände über Meeresniveau | | A = | 599.00 mü NN |
| | Gebäudestandort: Binnenland | | | |
| Windlasten | Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12 | | | |
| | Anströmrichtung 0° auf Traufe links | | | |
| | Geschwindigkeitsdruck | | | |
| | | | q _p = | 0.65 kN/m ² |
| | e _B /10 = | 1.20 m | e _B /4 = | 3.00 m |
| | e _L /10 = | 0.31 m | e _L /4 = | 0.78 m |
| Außendruck | für Unterkonstruktion mit | | A = | 1.56 m ² |
| | B. | C _{pe,0} | C _{pe,90} | C _{pe,180} |
| | | | | C _{pe,270} |
| | | | | We,0 |
| | | | | We,90 |
| | | | | We,180 |
| | | | | We,270 |
| | | | | [kN/m ²] |
| | F | 0.02 | -2.49 | 0.01 |
| | F _{hoch} | -2.53 | -2.53 | -1.65 |
| | F _{tief} | -2.33 | -2.33 | -1.52 |
| | G | 0.02 | -1.87 | 0.01 |
| | H | 0.02 | -1.09 | 0.01 |
| | I | -0.56 | -0.56 | -0.36 |
| Außendruck | für Lastweiterleitung mit | | A = | 10.00 m ² |
| | B. | C _{pe,0} | C _{pe,90} | C _{pe,180} |
| | | | | C _{pe,270} |
| | | | | We,0 |
| | | | | We,90 |
| | | | | We,180 |
| | | | | We,270 |
| | | | | [kN/m ²] |
| | F | 0.02 | -2.32 | 0.01 |
| | F _{hoch} | -2.13 | -2.13 | -1.38 |
| | F _{tief} | -2.05 | -2.05 | -1.33 |
| | G | 0.02 | -1.81 | 0.01 |
| | H | 0.02 | -0.62 | 0.01 |
| | I | -0.52 | -0.52 | -0.34 |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 58 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

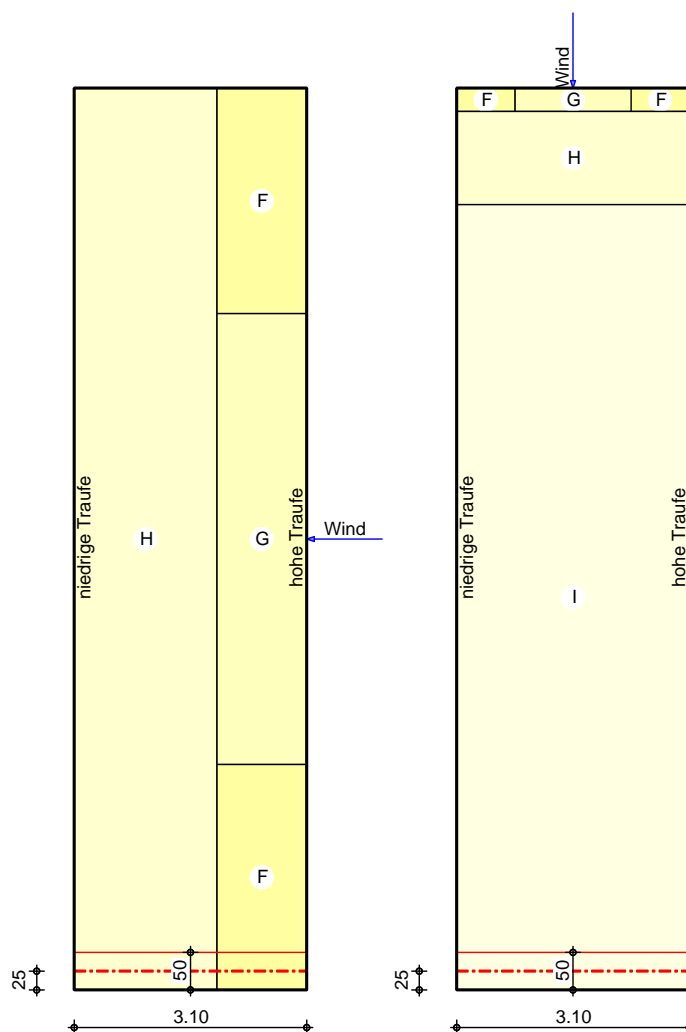
M 1:100



| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 59 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

M 1:100



Schneelasten

manuelle Vorgabe der Schneelast auf dem Boden
char. Schneelast auf dem Boden
Schneefanggitter vorhanden

$s_k = 3.04 \text{ kN/m}^2$

Lastbild

1

s_1
[kN/m²]

(i)

0.80

2.43

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 60 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

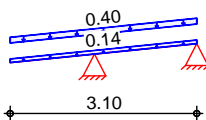
Belastungen auf das System

Grafik

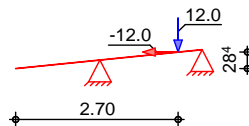
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

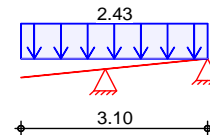
Gk



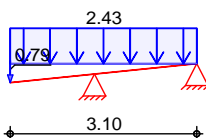
Qk.N



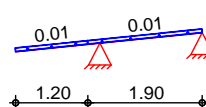
Qk.S.A



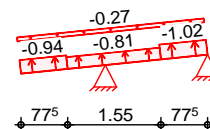
Qk.S.D



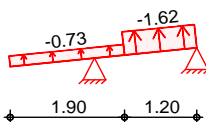
Qk.W.000



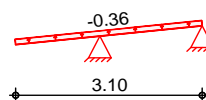
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Flächenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.S.D

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | q _a [kN/m ²] | q _e [kN/m ²] |
|--------|---------|------------------------|----------|----------|--|--|
| KI | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 3.10 | | 0.14 |
| (a) KI | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 3.10 | | 0.40 |
| KI | vert.GF | Volllast | 0.00 | 3.10 | | 2.43 |
| KI | vert.GF | Volllast | 0.00 | 3.10 | | 2.43 |
| KI | lokal | Ber. F | 0.00 | 1.20 | | 0.01 |
| KI | lokal | Ber. H | 1.20 | 1.90 | | 0.01 |
| 1 | lokal | Ber. F _{hoch} | 0.93 | 0.78 | | -1.02 |
| KI | lokal | Ber. F _{tief} | 0.00 | 0.78 | | -0.94 |
| KI | lokal | Ber. G | 0.78 | 1.55 | | -0.81 |
| KI | lokal | Ber. H | 0.00 | 3.10 | | -0.27 |
| 1 | lokal | Ber. F | 0.50 | 1.20 | | -1.62 |
| KI | lokal | Ber. H | 0.00 | 1.90 | | -0.73 |
| KI | lokal | Ber. I | 0.00 | 3.10 | | -0.36 |

(a)

Ausbaulast und Dachabdeckung

0.4 = 0.40 kN/m²

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S.D

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|------|--------|----------|----------|-------------|
| 1 | vert. | | 1.30 | 12.00 |
| 1 | horiz. | | 1.30 | -12.00 |
| 1 | | Überhang | 0.00 | 0.79 |

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

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 61 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----------------------|--------|-------|----------------|----------------|----------------|
| ständig/vorüberg. | 2 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |
| | 4 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.D | |
| | 12 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S.D |
| quasi-ständig | 105 | | 1.00*Gk | | |
| | 106 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N | |
| st./vor. Auflagerkr. | 212 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |
| | 219 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | +0.75*Qk.S.A |
| | 221 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | +0.75*Qk.S.D |
| | 239 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.D | +0.90*Qk.W.000 |
| | 255 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S.D |
| | | | +0.90*Qk.W.000 | | |
| | 272 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 | |
| | 274 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 276 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.180 | |
| | 292 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N | +0.90*Qk.W.090 |
| | mi: | | mittel | | |
| | ku: | | kurz | | |
| | ku/sk: | | kurz/sehr kurz | | |

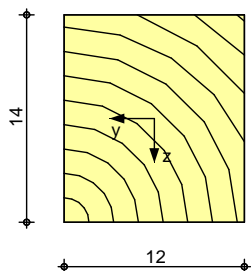
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:5



Nutzungs-kategorie 2

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x | Ek | k _{mod} | N _d M _{yd} | ^{0,d} m _{y,d} | ^{f_{0,d}} f _{my,d} | |
|---------------|---------------------------------------|----|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|--------|
| | [m] | | [-] | [kN,kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Kragarm links | (L = 1.41 m, k _{c,y} = 0.56) | | | | | | |
| | 1.41 | 4 | 0.90 | 0.38 | 0.02 | 10.04 | |
| | | | | -2.98 | 7.59 | 16.62 | 0.46 * |
| Feld 1 | (L = 1.71 m, k _{c,y} = 0.87) | | | | | | |
| | 1.31 | 2 | 0.80 | 7.58 | 0.45 | 8.92 | |
| | | | | 2.47 | 6.31 | 14.77 | 0.48 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x | Ek | k _{mod} | V _{z,d} | ^d | ^{f_{v,d}} | |
|---------------|------|----|------------------|------------------|----------------------|----------------------------|--------|
| | [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Kragarm links | 1.41 | 4 | 0.90 | -3.64 | 0.65 | 2.77 | 0.23 * |
| Feld 1 | 1.71 | 2 | 0.80 | -6.23 | 1.11 | 2.46 | 0.45 * |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 62 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| | l [m] | $l_{ef,cy}$ [m] |
|---------------|------------|--------------------|
| Kragarm links | 1.41 | 2.82 |
| Feld 1 | 1.71 | 1.71 |

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

| | t [cm] | E_k | k_{mod} [-] | N_d $M_{y,d}$ [kN,kNm] | $\sigma_{m,d}$ $\sigma_{my,d}$ [N/mm ²] | $\sigma_{0,d}$ $\sigma_{fmy,d}$ [N/mm ²] | |
|------------|-------------|-------|------------------|--------------------------------|---|--|------|
| Auflager A | 3.0 | 4 | 0.90 | 0.38 -2.98 | 0.03 12.30 | 10.04 16.62 | 0.74 |
| Auflager B | 3.0 | 2 | 0.80 | 7.60 0.00 | 0.58 0.00 | 8.92 14.77 | 0.06 |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter Querschnitt)

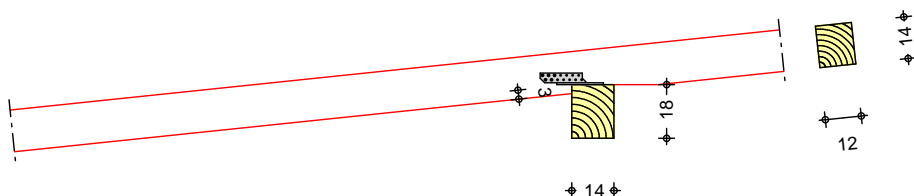
| | t [cm] | E_k | k_{mod} [-] | $V_{z,d}$ [kN] | τ_{d} [N/mm ²] | $\tau_{v,d}$ [N/mm ²] | |
|------------|-------------|-------|------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------|
| Auflager A | 3.0 | 12 | 0.90 | 4.91 | 1.12 | 2.77 | 0.40 |
| Auflager B | 3.0 | 2 | 0.80 | -6.23 | 1.41 | 2.46 | 0.57 |

Anschlüsse

Sparrenaufleger B
M 1:25

Nachweis der Anschlüsse des Sparrens
Kontaktanschluss durch Aufklauung

2 horizontale Sparrenpfettenanker 210



Querdruck

Abs. 6.1.5, Abs. 6.2.2

vertikale Druckkraft

| | E_k | k_{mod} [-] | F_d [kN] | α [°] | $c_{\alpha,d}$ [N/mm ²] | $k_{c,90}$ [-] | $f_{c,\alpha,d}$ [N/mm ²] | |
|---------|-------|------------------|---------------|-----------------|--|-------------------|--|------|
| Sparren | 212 | 0.80 | 6.99 | 84.0 | 0.29 | 1.50 | 2.33 * | 0.13 |
| Pfette | | | | 90.0 | 0.28 | 1.50 | 1.54 | 0.12 |

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

Verankerung

mit **2x Sparrenpfettenanker Simpson Strong-Tie SPF 210** (horizontal),
jeweils **5 CNA Kammnagel 4.0x60** pro Schenkel.

| EK | k_{mod} | $F_{z,d}$ [kN] | $R_{z,d}$ [kN] | $F_{x,d}$ [kN] | $R_{x,d}$ [kN] | |
|-----|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| 212 | 0.80 | | | -6.90 | 9.10 | 0.76 |
| 276 | 1.00 | -0.59 | 3.77 | | | 0.16 |
| 330 | 1.00 | -0.58 | 3.77 | -0.17 | 11.38 | 0.17 |

| | | |
|----------|-------------------|------------------|
| Bauteil: | D02-a | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 63 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | Wvorh [mm] | Wzul [mm] | [-] |
|---------------|---|-----|----------------------|---------------|--------------|------------|
| Kragarm links | (L= 1.41 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 0.00 | 105 | W _{net,fin} | 1.6 | l/150= | 9.4 0.17 * |
| Feld 1 | (L= 1.71 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.02 | 106 | W _{net,fin} | 0.6 | l/300= | 5.7 0.10 * |

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

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

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{x,k} [kN/m] | F _{z,k} [kN/m] |
|----------------|-------|----------------------------|----------------------------|
| Einw. Gk | A | 0.03 | 1.53 |
| | B | -0.03 | 0.15 |
| Einw. Qk.N | A | -2.82 | 2.82 |
| | B | -9.18 | 9.18 |
| Einw. Qk.S.A | A | 0.15 | 6.86 |
| | B | -0.15 | 0.68 |
| Einw. Qk.S.D | A | 0.21 | 8.29 |
| | B | -0.21 | 0.04 |
| Einw. Qk.W.000 | A | 0.00 | 0.04 |
| | B | 0.00 | 0.00 |
| Einw. Qk.W.090 | A | -0.28 | -2.64 |
| | B | -0.03 | -0.27 |
| Einw. Qk.W.180 | A | -0.20 | -1.90 |
| | B | -0.10 | -0.91 |
| Einw. Qk.W.270 | A | -0.10 | -0.96 |
| | B | -0.01 | -0.09 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{x,d,min} [kN/m] | EK | F _{x,d,max} [kN/m] | EK | F _{z,d,min} [kN/m] | EK | F _{z,d,max} [kN/m] | EK |
|-------|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| A | -4.45 | 292 | 0.37 | 239 | -2.42 | 274 | 17.50 | 255 |
| B | -13.97 | 221 | -0.03 | 272 | -1.21 | 276 | 14.48 | 219 |

Ankerkräfte

je Sparren (Windlasten mit c_{pe,A})

Lasteinzugsfläche des Sparren

A = 1.56 m²

Char. Ankerkräfte

| | Aufl. | F _{x,k} [kN] | F _{z,k} [kN] |
|----------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| Einw. Gk | A | 0.02 | 0.77 |
| | B | -0.02 | 0.08 |
| Einw. Qk.N | A | -1.41 | 1.41 |
| | B | -4.59 | 4.59 |
| Einw. Qk.S.A | A | 0.07 | 3.43 |
| | B | -0.07 | 0.34 |
| Einw. Qk.S.D | A | 0.11 | 4.14 |
| | B | -0.11 | 0.02 |
| Einw. Qk.W.000 | A | 0.00 | 0.02 |
| | B | 0.00 | 0.00 |
| Einw. Qk.W.090 | A | -0.17 | -1.62 |
| | B | -0.02 | -0.18 |
| Einw. Qk.W.180 | A | -0.13 | -1.22 |
| | B | -0.05 | -0.44 |

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02-a | Seite: 64 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S110.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] |
|----------------|-------|-------------------|-------------------|
| Einw. Qk.W.270 | A | -0.05 | -0.51 |
| | B | -0.01 | -0.05 |

Bem.-ankerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | $F_{x,d,min}$ [kN] | EK | $F_{x,d,max}$ [kN] | EK | $F_{z,d,min}$ [kN] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN] | EK |
|-------|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|
| A | -2.25 | 292 | 0.18 | 239 | -1.67 | 274 | 8.75 | 255 |
| B | -6.98 | 221 | -0.02 | 272 | -0.59 | 276 | 7.24 | 219 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------------|------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 1 | 1.31 | OK | 0.48 |
| Querkraft | Feld 1 | 1.71 | OK | 0.45 |
| Biegung | Auflager A | | OK | 0.74 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.57 |
| Sparrenaufleger | Auflager B | | OK | 0.76 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|----------------------|---------------|----------|----|------|
| ges. Enddurchbiegung | Kragarm links | 0.00 | OK | 0.17 |

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D02-a | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 65 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D03

Holz-Durchlaufträger

Pos. D 3 : Fußpfetten:
=====

L1-4 = 1,50 m

Belastung:

aus Pos. D 1 :

= 6,51 kN/m

aus Eigengewicht:

= 0,19 kN/m

q = 6,70 kN/m

Schnittkräfte:

Mb = 0,107x6,7x1,50² = 1,61 kNm

B = 1,143x6,7x1,50 = 11,5 kN

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Fußpfetten 14/18 cm konstruktiv ✓

=====

Querschnitt:

b/h = 14/18 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

Mehrfeldträger

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

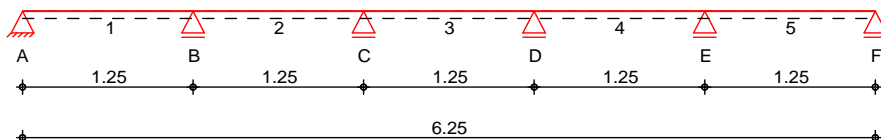
| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D03 | | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | Seite: 66 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:55



Abmessungen / Nutzungsklassen

| Feld | l [m] | l _{ef,m} [m] | NKL |
|------|----------|--------------------------|-----|
| 1 | 1.25 | 1.25 | 2 |
| 2 | 1.25 | 1.25 | 2 |
| 3 | 1.25 | 1.25 | 2 |
| 4 | 1.25 | 1.25 | 2 |
| 5 | 1.25 | 1.25 | 2 |

Auflager

| Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|-------|----------|-----------|-------------------|---------------------|
| A | 0.00 | 14.00 | starr | frei |
| B | 1.25 | 14.00 | starr | frei |
| C | 2.50 | 14.00 | starr | frei |
| D | 3.75 | 14.00 | starr | frei |
| E | 5.00 | 14.00 | starr | frei |
| F | 6.25 | 14.00 | starr | frei |

Material

NH C24

Querschnitt

b/h = 14/18 cm

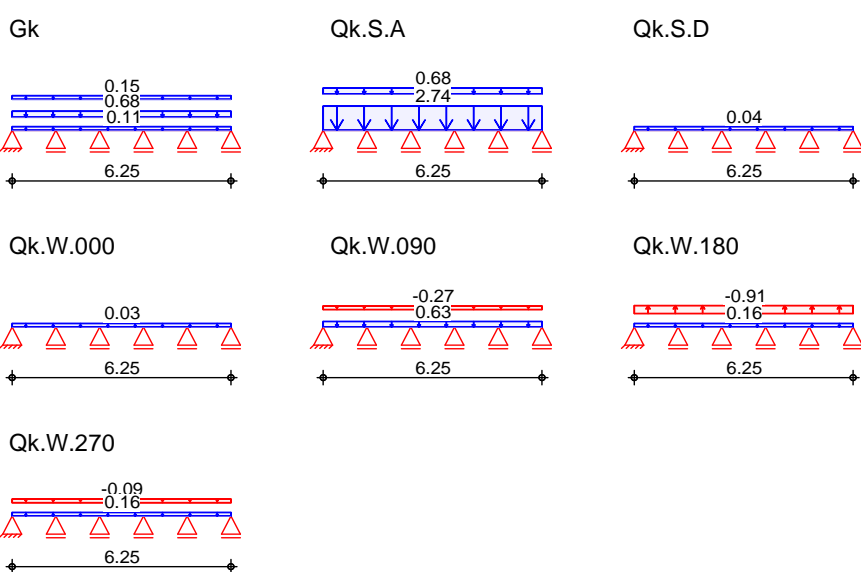
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



| | | | |
|----------|------------|-----------|---------|
| Bauteil: | D03 | Seite: 67 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Streckenlasten in z-Richtung

| | Gleichlasten | | a [m] | s [m] | q _{ii} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|----------------|--------------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| | Feld | Komm. | | | | |
| Einw. Gk | 1 | Eigengew | 0.00 | 6.25 | | 0.11 |
| | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.68 |
| | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.15 |
| Einw. Qk.S.A | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 2.74 |
| | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.68 |
| Einw. Qk.S.D | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.04 |
| Einw. Qk.W.000 | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.03 |
| Einw. Qk.W.090 | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.63 |
| | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | -0.27 |
| Einw. Qk.W.180 | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.16 |
| | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | -0.91 |
| Einw. Qk.W.270 | (a) 1 | | 0.00 | 6.25 | | 0.16 |
| | (b) 1 | | 0.00 | 6.25 | | -0.09 |

(a) aus Pos. 'D01-a', Lager 'A' (Seite 35)

(b) aus Pos. 'D02', Lager 'B' (Seite 54)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|-------------------|----|------|----------|--------------|----------------|
| ständig/vorüberg. | 2 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | |
| seltener | 48 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.S.A | +0.60*Qk.W.090 |
| quasi-ständig | 49 | | 1.00*Gk | | |

ku: kurz

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

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

| Querschnittswerte | b [cm] | h [cm] | A [cm ²] | I _y [cm ⁴] |
|-------------------|-----------|-----------|-------------------------|--------------------------------------|
| | 14.0 | 18.0 | 252.0 | 6804.0 |

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k} [kN] |
|--------------|-------|--------------------------|
| Einw. Gk | A | 0.46 |
| | B | 1.32 |
| | C | 1.14 |
| | D | 1.14 |
| | E | 1.32 |
| | F | 0.46 |
| Einw. Qk.S.A | A | 1.69 |
| | B | 4.83 |
| | C | 4.16 |
| | D | 4.16 |
| | E | 4.83 |
| | F | 1.69 |
| Einw. Qk.S.D | A | 0.02 |
| | B | 0.05 |
| | C | 0.05 |
| | D | 0.05 |

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D03 | Seite: 68 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | F _{z,k} [kN] |
|----------------|-------|--------------------------|
| Einw. Qk.W.000 | E | 0.05 |
| | F | 0.02 |
| | A | 0.01 |
| | B | 0.04 |
| | C | 0.03 |
| | D | 0.03 |
| Einw. Qk.W.090 | E | 0.04 |
| | F | 0.01 |
| | A | 0.17 |
| | B | 0.50 |
| | C | 0.43 |
| | D | 0.43 |
| Einw. Qk.W.180 | E | 0.50 |
| | F | 0.17 |
| | A | -0.37 |
| | B | -1.05 |
| | C | -0.91 |
| | D | -0.91 |
| Einw. Qk.W.270 | E | -1.05 |
| | F | -0.37 |
| | A | 0.03 |
| | B | 0.10 |
| | C | 0.09 |
| | D | 0.09 |
| | E | 0.10 |
| | F | 0.03 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.08 |
| Querkraft | Feld 5 | 0.25 | OK | 0.14 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.19 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 5 | 0.70 | OK | 0.02 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 5 | 0.70 | OK | 0.01 |

Die maßgebende charakteristische Auflagerkraft beträgt am Auflager B:
 $1,32 \text{ kN} + 4,83 \text{ kN} + 0,5 \text{ kN} = 6,65 \text{ kN} < 11,5 \text{ kN}$

Die neue Auflagerkraft ist somit kleiner als in der ursprünglichen Bemessung und der Anschluss wird daher nicht weiter betrachtet.

| | | | |
|----------|-------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | D03 | Seite: 69 | Archiv: |
| Block: | B. Sparren | | |
| Vorgang: | | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

C. Ergänzungsträger

| | | |
|-----------------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: C. Ergänzungsträger | Seite: 70 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01

Zusatzträger-Fachwerk

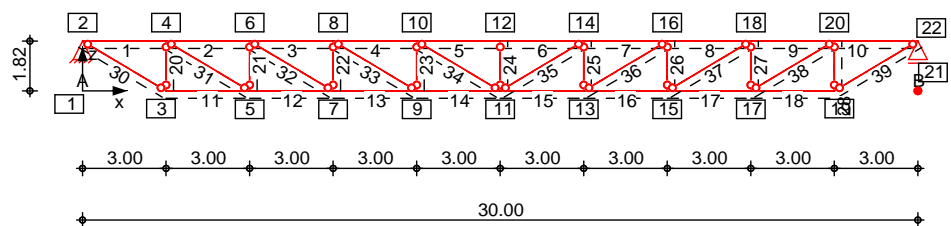
Für den Nachweis des Ergänzungsträger werden vorab ein Fachwerk bemessen mit der maßgebende Auflagerlast aus Pos. D01-b, Auflager B.

Im weiteren Verlauf werden die einzelnen Komponenten und Verbindungen nachgewiesen.

System

Stabwerk

M 1:270



Knotendefinition

| Knoten | x [m] | z [m] |
|--------|----------|----------|
| 1 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 1.82 |
| 3 | 3.00 | 0.00 |
| 4 | 3.00 | 1.82 |
| 5 | 6.00 | 0.00 |
| 6 | 6.00 | 1.82 |
| 7 | 9.00 | 0.00 |
| 8 | 9.00 | 1.82 |
| 9 | 12.00 | 0.00 |
| 10 | 12.00 | 1.82 |
| 11 | 15.00 | 0.00 |
| 12 | 15.00 | 1.82 |
| 13 | 18.00 | 0.00 |
| 14 | 18.00 | 1.82 |
| 15 | 21.00 | 0.00 |
| 16 | 21.00 | 1.82 |
| 17 | 24.00 | 0.00 |
| 18 | 24.00 | 1.82 |
| 19 | 27.00 | 0.00 |
| 20 | 27.00 | 1.82 |
| 21 | 30.00 | 0.00 |
| 22 | 30.00 | 1.82 |

Stabdefinition

| Stab | von Kn. | bis Kn. | l [m] | Name | E [N/mm ²] | A [cm ²] | I _y [cm ⁴] |
|------|------------|------------|----------|------|---------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 4 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 2 | 4 | 6 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 3 | 6 | 8 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 4 | 8 | 10 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 5 | 10 | 12 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 6 | 12 | 14 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 7 | 14 | 16 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 8 | 16 | 18 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 9 | 18 | 20 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |
| 10 | 20 | 22 | 3.00 | QS1 | 14200 | 1248 | 281216 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 71 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

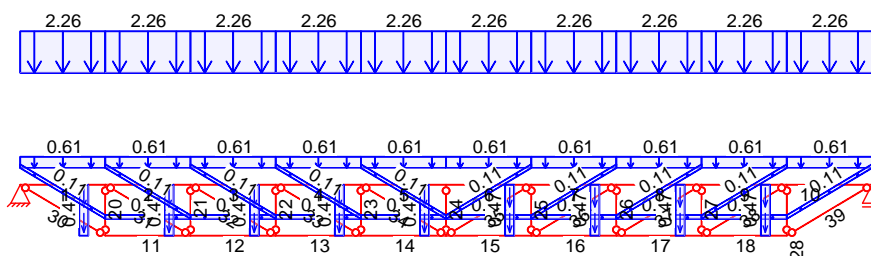
Grafik

Einwirkung

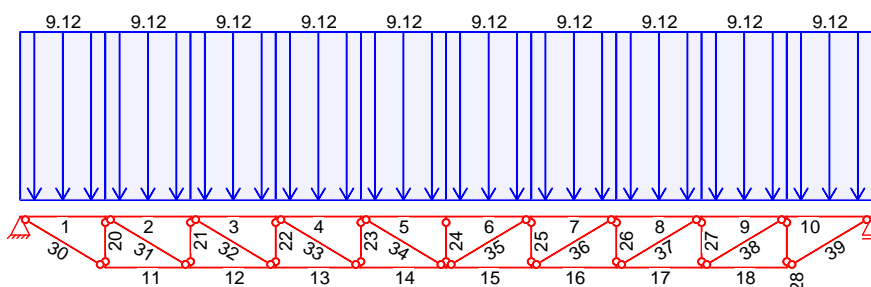
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

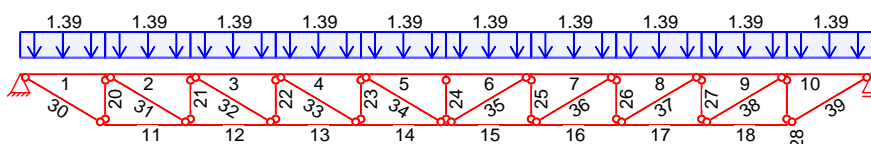
Gk



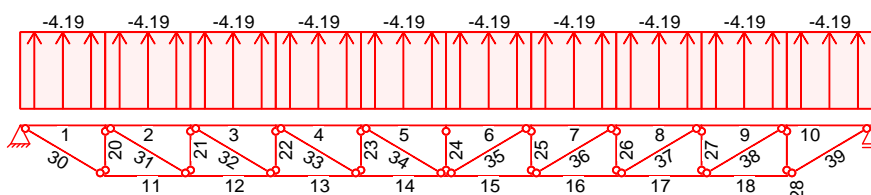
Qk.S.A



Qk.W.000



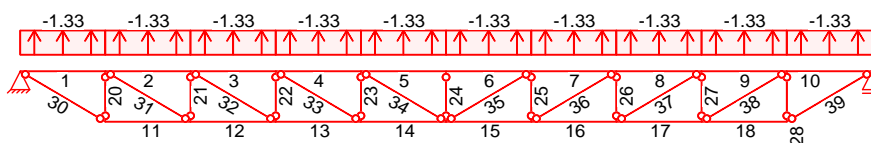
Qk.W.090



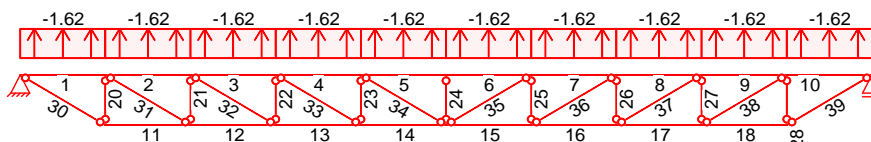
| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 73 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Qk.W.180



Qk.W.270



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

| | Ek | (* *EW) | | |
|---------------------------------------|----|----------|----------------|----------------|
| ständig/vorüberg. | 1 | 1.35*Gk | | |
| | 2 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | |
| | 3 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.W.000 | |
| | 4 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 5 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.W.180 | |
| | 6 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.W.270 | |
| | 7 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| | 8 | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.000 |
| | 9 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.090 |
| | 10 | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.090 |
| | 11 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.180 |
| | 12 | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.180 |
| | 13 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.270 |
| | 14 | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.270 |
| | 15 | 1.00*Gk | | |
| | 16 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S.A | |
| | 17 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 | |
| | 18 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 19 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.180 | |
| | 20 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.270 | |
| | 21 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| | 22 | 1.00*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.000 |
| | 23 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.090 |
| | 24 | 1.00*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.090 |
| | 25 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.180 |
| | 26 | 1.00*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.180 |
| | 27 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.270 |
| | 28 | 1.00*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.270 |
| quasi-ständig st./vor. Auflagerkr. | 29 | 1.00*Gk | | |
| | 30 | 1.35*Gk | | |
| | 31 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| | 32 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 74 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

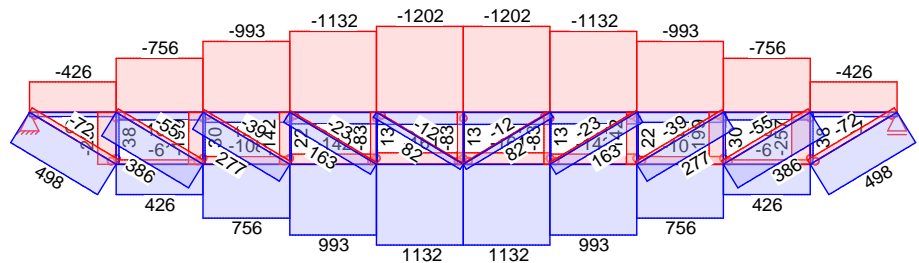
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

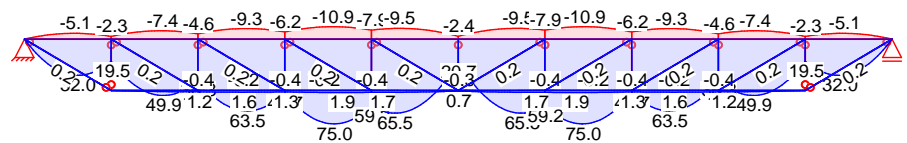
Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

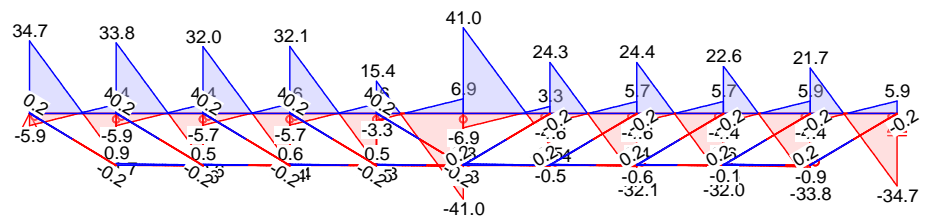
Normalkraft $N_{x,d}$ [kN]



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



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



Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x [m] | $N_{x,d,min}$ | $N_{x,d,max}$ | Ek | $M_{y,d,min}$ | $M_{y,d,max}$ | Ek | $V_{z,d,min}$ | $V_{z,d,max}$ | Ek |
|--------|----------|---------------|---------------|----|---------------|---------------|----|---------------|---------------|----|
| | | [kN] | | | [kNm] | | | [kN] | | |
| Stab 1 | 0.00 | -425.86 | 61.26 | 7 | 0.00 | 0.00 | 1 | -5.89 | 34.72 | 18 |
| | 1.70 | -425.86 | 61.26 | 7 | -5.08 | 31.85 | 18 | -0.09 | 2.75 | 7 |
| | 1.82 | -425.86 | 61.26 | 7 | -5.07 | 32.04 | 18 | 0.33 | 0.45 | 7 |
| | 3.00 | -425.86 | 61.26 | 7 | -2.31 | 19.54 | 18 | -21.69 | 4.35 | 18 |
| | 0.00 | -756.13 | 107.98 | 7 | -2.31 | 19.54 | 18 | -5.88 | 33.78 | 7 |
| | 1.70 | -756.13 | 107.98 | 7 | -7.37 | 49.79 | 18 | -0.08 | 1.81 | 7 |
| Stab 2 | 1.80 | -756.13 | 107.98 | 7 | -7.36 | 49.88 | 18 | -0.12 | 0.32 | 21 |
| | | | | 18 | | | 7 | | | 4 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01 | Seite: 75 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x | N _{x,d,min} N _{x,d,max} [kN] | Ek | M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm] | Ek | V _{z,d,min} V _{z,d,max} [kN] | Ek |
|---------|------|--|----|---|----|--|----|
| | [m] | | | | | | |
| Stab 3 | 3.00 | -756.13 | 7 | -4.58 | 18 | -22.63 | 7 |
| | | 107.98 | 18 | 36.26 | 7 | 4.37 | 18 |
| | 0.00 | -992.78 | 7 | -4.58 | 18 | -5.68 | 18 |
| | | 141.54 | 18 | 36.26 | 7 | 32.01 | 7 |
| | 1.69 | -992.78 | 7 | -9.30 | 18 | 0.11 | 21 |
| | | 141.54 | 18 | 63.51 | 7 | 0.15 | 4 |
| Stab 4 | 1.70 | -992.78 | 7 | -9.30 | 18 | 0.01 | 21 |
| | | 141.54 | 18 | 63.51 | 7 | 0.16 | 4 |
| | 3.00 | -992.78 | 7 | -6.25 | 18 | -24.40 | 7 |
| | | 141.54 | 18 | 47.68 | 7 | 4.57 | 18 |
| | 0.00 | -1131.99 | 7 | -6.25 | 18 | -5.66 | 18 |
| | | 161.27 | 18 | 47.68 | 7 | 32.06 | 7 |
| Stab 5 | 1.40 | -1131.99 | 7 | -10.83 | 18 | -0.88 | 18 |
| | | 161.27 | 18 | 74.13 | 7 | 5.74 | 7 |
| | 1.70 | -1131.99 | 7 | -10.94 | 18 | 0.13 | 21 |
| | | 161.27 | 18 | 75.01 | 7 | 0.17 | 4 |
| | 1.70 | -1131.99 | 7 | -10.94 | 18 | 0.06 | 21 |
| | | 161.27 | 18 | 75.01 | 7 | 0.18 | 4 |
| Stab 6 | 3.00 | -1131.99 | 7 | -7.87 | 18 | -24.35 | 7 |
| | | 161.27 | 18 | 59.25 | 7 | 4.58 | 18 |
| | 0.00 | -1202.32 | 7 | -7.87 | 18 | -3.31 | 18 |
| | | 171.23 | 18 | 59.25 | 7 | 15.36 | 7 |
| | 0.75 | -1202.32 | 7 | -9.38 | 18 | -0.79 | 4 |
| | | 171.23 | 18 | 65.46 | 7 | 1.31 | 21 |
| Stab 7 | 0.80 | -1202.32 | 7 | -9.42 | 18 | -0.67 | 4 |
| | | 171.23 | 18 | 65.52 | 7 | 0.42 | 21 |
| | 1.00 | -1202.32 | 7 | -9.47 | 18 | -3.44 | 7 |
| | | 171.23 | 18 | 65.21 | 7 | 0.11 | 18 |
| | 1.50 | -1202.32 | 7 | -8.99 | 18 | -12.84 | 7 |
| | | 171.23 | 18 | 61.14 | 7 | 1.82 | 18 |
| Stab 8 | 2.25 | -1202.32 | 7 | -6.66 | 18 | -26.94 | 7 |
| | | 171.23 | 18 | 46.20 | 7 | 4.38 | 18 |
| | 3.00 | -1202.32 | 7 | -2.42 | 18 | -41.04 | 7 |
| | | 171.23 | 18 | 20.73 | 7 | 6.94 | 18 |
| | 0.00 | -1202.32 | 7 | -2.42 | 18 | -6.94 | 18 |
| | | 171.23 | 18 | 20.73 | 7 | 41.04 | 7 |
| Stab 9 | 2.00 | -1202.32 | 7 | -9.47 | 18 | -0.11 | 18 |
| | | 171.23 | 18 | 65.21 | 7 | 3.44 | 7 |
| | 2.20 | -1202.32 | 7 | -9.42 | 18 | -0.42 | 21 |
| | | 171.23 | 18 | 65.52 | 7 | 0.67 | 4 |
| | 3.00 | -1202.32 | 7 | -7.87 | 18 | -15.36 | 7 |
| | | 171.23 | 18 | 59.25 | 7 | 3.31 | 18 |
| Stab 10 | 0.00 | -1131.99 | 7 | -7.87 | 18 | -4.58 | 18 |
| | | 161.27 | 18 | 59.25 | 7 | 24.35 | 7 |
| | 1.30 | -1131.99 | 7 | -10.94 | 18 | -0.18 | 4 |
| | | 161.27 | 18 | 75.01 | 7 | -0.06 | 21 |
| | 1.30 | -1131.99 | 7 | -10.94 | 18 | -0.17 | 4 |
| | | 161.27 | 18 | 75.01 | 7 | -0.13 | 21 |
| Stab 11 | 1.40 | -1131.99 | 7 | -10.94 | 18 | -1.98 | 7 |
| | | 161.27 | 18 | 74.91 | 7 | 0.20 | 18 |
| | 3.00 | -1131.99 | 7 | -6.25 | 18 | -32.06 | 7 |
| | | 161.27 | 18 | 47.68 | 7 | 5.66 | 18 |
| | 0.00 | -992.78 | 7 | -6.25 | 18 | -4.57 | 18 |
| | | 141.54 | 18 | 47.68 | 7 | 24.40 | 7 |
| Stab 12 | 1.30 | -992.78 | 7 | -9.30 | 18 | -0.16 | 4 |
| | | 141.54 | 18 | 63.51 | 7 | -0.01 | 21 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 76 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x | N _{x,d,min} N _{x,d,max} | Ek | M _{y,d,min} M _{y,d,max} | Ek | V _{z,d,min} V _{z,d,max} | Ek |
|---------|------|--|----|--|----|--|----|
| | [m] | [kN] | | [kNm] | | [kN] | |
| Stab 9 | 1.31 | -992.78 | 7 | -9.30 | 18 | -0.15 | 4 |
| | | 141.54 | 18 | 63.51 | 7 | -0.11 | 21 |
| | 3.00 | -992.78 | 7 | -4.58 | 18 | -32.01 | 7 |
| | | 141.54 | 18 | 36.26 | 7 | 5.68 | 18 |
| | 0.00 | -756.13 | 7 | -4.58 | 18 | -4.37 | 18 |
| | | 107.98 | 18 | 36.26 | 7 | 22.63 | 7 |
| | 1.20 | -756.13 | 7 | -7.36 | 18 | -0.32 | 4 |
| | | 107.98 | 18 | 49.88 | 7 | 0.12 | 21 |
| Stab 10 | 1.30 | -756.13 | 7 | -7.37 | 18 | -1.81 | 7 |
| | | 107.98 | 18 | 49.79 | 7 | 0.08 | 18 |
| | 3.00 | -756.13 | 7 | -2.31 | 18 | -33.78 | 7 |
| | | 107.98 | 18 | 19.54 | 7 | 5.88 | 18 |
| | 0.00 | -425.86 | 7 | -2.31 | 18 | -4.35 | 18 |
| | | 61.26 | 18 | 19.54 | 7 | 21.69 | 7 |
| | 1.18 | -425.86 | 7 | -5.07 | 18 | -0.45 | 7 |
| | | 61.26 | 18 | 32.04 | 7 | -0.33 | 18 |
| Stab 11 | 1.30 | -425.86 | 7 | -5.08 | 18 | -2.75 | 7 |
| | | 61.26 | 18 | 31.85 | 7 | 0.09 | 18 |
| | 3.00 | -425.86 | 7 | 0.00 | 1 | -34.72 | 7 |
| | | 61.26 | 18 | 0.00 | 1 | 5.89 | 18 |
| | 0.00 | -61.26 | 18 | 0.00 | 1 | 0.18 | 18 |
| | | 425.86 | 7 | 0.00 | 1 | 0.86 | 7 |
| | 2.90 | -61.26 | 18 | -0.38 | 18 | -0.54 | 4 |
| | | 425.86 | 7 | 1.25 | 7 | 0.10 | 21 |
| Stab 12 | 3.00 | -61.26 | 18 | -0.42 | 18 | -0.57 | 4 |
| | | 425.86 | 7 | 1.25 | 7 | 0.08 | 21 |
| | 0.00 | -107.98 | 18 | -0.42 | 18 | 0.34 | 21 |
| | | 756.13 | 7 | 1.25 | 7 | 0.47 | 4 |
| | 1.58 | -107.98 | 18 | -0.15 | 18 | 0.00 | 21 |
| | | 756.13 | 7 | 1.61 | 7 | 0.00 | 4 |
| | 3.00 | -107.98 | 18 | -0.37 | 18 | -0.42 | 7 |
| | | 756.13 | 7 | 1.32 | 7 | -0.31 | 18 |
| Stab 13 | 0.00 | -141.54 | 18 | -0.37 | 18 | 0.30 | 18 |
| | | 992.78 | 7 | 1.32 | 7 | 0.57 | 7 |
| | 1.90 | -141.54 | 18 | -0.19 | 18 | -0.13 | 4 |
| | | 992.78 | 7 | 1.86 | 7 | 0.03 | 21 |
| | 3.00 | -141.54 | 18 | -0.44 | 18 | -0.46 | 4 |
| | | 992.78 | 7 | 1.70 | 7 | -0.21 | 21 |
| | 0.00 | -161.27 | 18 | -0.44 | 18 | 0.00 | 21 |
| | | 1131.99 | 7 | 1.70 | 7 | 0.47 | 4 |
| Stab 14 | 0.30 | -161.27 | 18 | -0.34 | 18 | -0.06 | 21 |
| | | 1131.99 | 7 | 1.71 | 7 | 0.38 | 4 |
| | 3.00 | -161.27 | 18 | -0.29 | 4 | -0.79 | 7 |
| | | 1131.99 | 7 | 0.66 | 21 | -0.28 | 18 |
| | 0.00 | -161.27 | 18 | -0.29 | 4 | 0.28 | 18 |
| | | 1131.99 | 7 | 0.66 | 21 | 0.79 | 7 |
| | 1.55 | -161.27 | 18 | -0.12 | 18 | -0.06 | 18 |
| | | 1131.99 | 7 | 1.53 | 7 | 0.33 | 7 |
| Stab 15 | 2.70 | -161.27 | 18 | -0.34 | 18 | -0.38 | 4 |
| | | 1131.99 | 7 | 1.71 | 7 | 0.06 | 21 |
| | 3.00 | -161.27 | 18 | -0.44 | 18 | -0.47 | 4 |
| | | 1131.99 | 7 | 1.70 | 7 | 0.00 | 21 |
| | 0.00 | -141.54 | 18 | -0.44 | 18 | 0.21 | 21 |
| | | 992.78 | 7 | 1.70 | 7 | 0.46 | 4 |
| | 1.10 | -141.54 | 18 | -0.19 | 18 | -0.03 | 21 |
| | | 992.78 | 7 | 1.86 | 7 | 0.13 | 4 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01 | Seite: 77 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x | N _{x,d,min} N _{x,d,max} [kN] | Ek | M _{y,d,min} M _{y,d,max} [kNm] | Ek | V _{z,d,min} V _{z,d,max} [kN] | Ek |
|---------|------|--|---------|---|---------|--|---------|
| | [m] | | | | | | |
| Stab 17 | 3.00 | -141.54 992.78 | 18 7 | -0.37 1.32 | 18 7 | -0.57 -0.30 | 7 18 |
| | 0.00 | -107.98 756.13 | 18 7 | -0.37 1.32 | 18 7 | 0.31 0.42 | 18 7 |
| | 1.42 | -107.98 756.13 | 18 7 | -0.15 1.61 | 18 7 | 0.00 0.00 | 4 21 |
| | 3.00 | -107.98 756.13 | 18 7 | -0.42 1.25 | 18 7 | -0.47 -0.34 | 4 21 |
| | 0.00 | -61.26 425.86 | 18 7 | -0.42 1.25 | 18 7 | -0.08 0.57 | 21 4 |
| Stab 18 | 0.10 | -61.26 425.86 | 18 7 | -0.38 1.25 | 18 7 | -0.10 0.54 | 21 4 |
| | 3.00 | -61.26 425.86 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.86 -0.18 | 7 18 |
| | 0.00 | -257.24 37.54 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -256.08 38.39 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -199.62 29.35 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| Stab 20 | 1.82 | -198.46 30.21 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -142.33 21.16 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -141.17 22.01 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -83.79 12.89 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -82.63 13.74 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| Stab 21 | 0.00 | -83.24 13.03 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -82.09 13.88 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -83.79 12.89 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -82.63 13.74 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -142.33 21.16 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| Stab 22 | 1.82 | -141.17 22.01 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -199.62 29.35 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 1.82 | -198.46 30.21 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -257.24 37.54 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.90 | -256.67 37.96 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| Stab 23 | 1.82 | -256.08 38.39 | 7 18 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 0.00 | -71.55 498.24 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -71.65 498.10 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 78 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S600.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x | N _{x,d,min} N _{x,d,max} | Ek | M _{y,d,min} M _{y,d,max} | Ek | V _{z,d,min} V _{z,d,max} | Ek |
|---------|------|--|---------|--|---------|--|---------|
| | [m] | [kN] | | [kNm] | | [kN] | |
| Stab 31 | 3.51 | -71.75 497.97 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -54.56 386.43 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -54.65 386.29 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -54.75 386.16 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -39.15 276.93 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| Stab 32 | 1.75 | -39.24 276.79 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -39.34 276.66 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -22.98 162.96 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -23.08 162.82 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -23.18 162.69 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| Stab 34 | 0.00 | -11.56 82.39 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -11.66 82.26 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -11.76 82.12 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -11.76 82.12 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -11.66 82.26 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| Stab 35 | 3.51 | -11.56 82.39 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -23.18 162.69 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -23.08 162.82 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -22.98 162.96 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -39.34 276.66 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| Stab 37 | 1.75 | -39.24 276.79 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -39.15 276.93 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| | 0.00 | -54.75 386.16 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -54.65 386.29 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -54.56 386.43 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |
| Stab 39 | 0.00 | -71.75 497.97 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | 0.16 0.22 | 15 1 |
| | 1.75 | -71.65 498.10 | 18 7 | 0.14 0.19 | 15 1 | 0.00 0.00 | 1 1 |
| | 3.51 | -71.55 498.24 | 18 7 | 0.00 0.00 | 1 1 | -0.22 -0.16 | 1 15 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 79 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-1

Obergurt - BSH

Der Obergurt wird als gekoppelter Durchlaufträger bemessen.
Die Bemessung erfolgt anhand des gewählten Querschnitts.

Bei den Aussparungen für die Krafteinleitung der Diagonalstreben sind Stahlwannen vorgesehen. Hierbei ist darauf zu achten, dass diese bündig eingebaut werden, so dass nominell keine Querschnittsschwächung vorliegt.

Auszug aus DIN 1995 3.1.3:

(2) Besteht eine Lastkombination aus Einwirkungen, die zu verschiedenen Klassen der Lasteinwirkungs-dauer gehören, dann ist in der Regel ein Wert von k_{mod} zu verwenden, der zu der Einwirkung mit der kürzesten Dauer gehört, z. B. ist für eine Kombination aus ständigen und kurzzeitigen Einwirkungen in der Regel ein Wert für k_{mod} zu verwenden, der einer kurzzeitigen Einwirkungs-dauer entspricht.

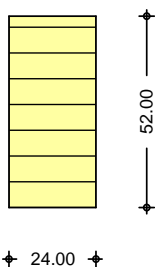
Es wird daher die KLED kurz für Schneelasten (Standort < 1000 m ü. NN) gewählt.

Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:20



Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---------|-----|-----------|------------------|
| 1 | 2 | BSH GL32h | 24.0/52.0 |

Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

Schnittgrößen

| Komm. | QS | N_x [kN] | V_z [kN] | M_y [kNm] |
|------------|----|------------|------------|-------------|
| Einw. Ed.1 | 1 | -1202.32 | -15.36 | 59.25 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-----|------|-----------|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |
| ku: | kurz | |

ständig/vorüberg.

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 81 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.3.3

Biegung und Normalkraft

| Ek | k _{mod} | N _d | σ _d | f _{0,d} | |
|----|------------------|-----------------|------------------|-------------------|------|
| | | M _{yd} | m _{y,d} | f _{my,d} | |
| | | M _{zd} | m _{z,d} | f _{mz,d} | |
| | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| 1 | 0.90 | -1202.32 | 9.63 | 22.15 | |
| | | 59.25 | 5.48 | 22.15 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 22.15 | 0.44 |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Schub aus Querkraft

| Ek | k_{mod} | $V_{y,d}$ | $\tau_{y,d}$ | $f_{yv,d}$ | |
|----|-----------|-----------|----------------------|----------------------|------|
| | | $V_{z,d}$ | $\tau_{z,d}$ | $f_{zv,d}$ | |
| | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.42 | |
| | | -15.36 | 0.26 | 2.42 | 0.11 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | | | [-] |
|-----------|-----------|--|----|------|
| Bauteil 1 | Biegung | | OK | 0.44 |
| | Querkraft | | OK | 0.11 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 82 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-1-AN1

Kopplung Obergurt

Die Kopplung des durchlaufenden Obergurts erfolgt in den Drittelpunkten Mittelpunkt von Stab 4 und Stab 7.

Da es sich bei der Verbindung um einen Druckstoß handelt, wird die Normalkraft nur zu 50% angesetzt.

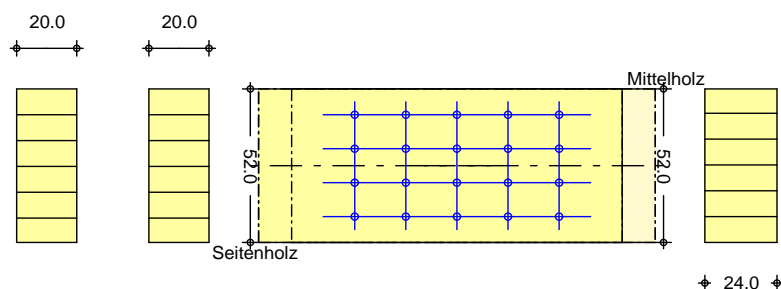
Die Obergurte müssen daher bündig miteinander montiert werden.

Geometrie

Stoß

Grafik

M 1:25



Übergreifungslänge 110.0 cm

Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue [°] | Material | Querschnitt [cm] |
|------------|-----------|-----------|---------------------|
| Mittelholz | 0.0 | BSH GL32h | 24.0/52.0 |
| Seitenholz | 180.0 | BSH GL32h | 2x 20.0/52.0 |

Nutzungsklasse 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _{längs} | n _{quer} | Mat. | Abm. |
|---------------|--------------------|-------------------|------|------|
| Gewindebolzen | 5 | 4 | 8.8 | M24 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

Einw. ED;1

| Komm. | Stab | N _x [kN] | V _z [kN] | M _y [kNm] |
|-------|------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | Seitenholz | -566.00 | -1.98 | 74.91 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

| Ek | KLED | (* *EW) |
|----|------|-----------|
| 1 | ku | 1.00*ED;1 |

ku: kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

| EK | Stab | N _{x,d} [kN] | V _{z,d} [kN] | M _{y,d} [kNm] |
|----|------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | Seitenholz | -566.00 | -1.98 | 74.91 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 83 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Mat./Querschnitt

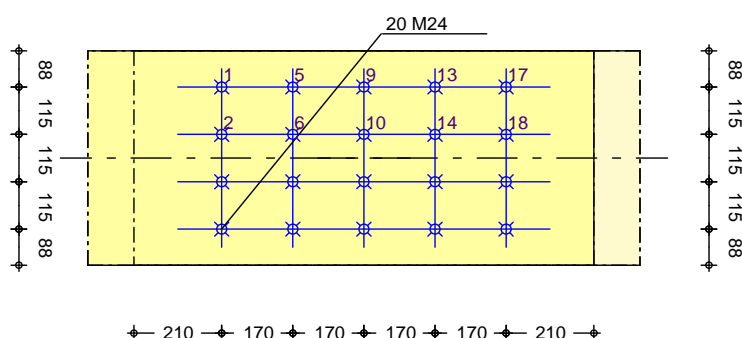
Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Steifigkeiten

| | | | |
|---|--------------|-----------|------|
| Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge | $K_{ser} =$ | 11318.20 | kN/m |
| Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit | $K_u =$ | 232168.29 | kN/m |
| Gebrauchstauglichkeit | $K_{ser} =$ | 452728.17 | kN/m |
| Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit | $K_{,u} =$ | 17257.36 | kNm |
| Gebrauchstauglichkeit | $K_{,ser} =$ | 33651.85 | kNm |

Grafik M 1:18

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände
Abstand

Seitenholz

Mittelholz

| | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,erf.}$ [mm] |
|------|----------------------|----------------------|
| a1 | 120.0 | 120.0 |
| a2 | 96.0 | 96.0 |
| a3,t | 168.0 | 168.0 |
| a3,c | 119.1 | 119.1 |
| a4,t | 79.7 | 79.7 |
| a4,c | 72.0 | 72.0 |

Abstände im Anschlussbild
Abstand

Seitenholz

Mittelholz

| | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] |
|---------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| a1 | 170.0 | 170.0 | 170.0 | 170.0 |
| a2 | 115.0 | 115.0 | 115.0 | 115.0 |
| aoben | 79.7 | 87.5 | 79.7 | 87.5 |
| aunten | 79.7 | 87.5 | 79.7 | 87.5 |
| aAnfang | 119.1 | 210.0 | 119.1 | 210.0 |
| aEnde | 168.0 | - | 168.0 | - |

Nachweise (GZT)

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

Belastungen

| VBM | $[\alpha]$ | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd,ef}$ [kN] | |
|-----|------------|--------------------|-----------------------|------|
| 1 | 24.98 | 40.81 | 44.63 | 0.91 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 84 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | | k_{mod} | | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] | |
|----|--|-----------|--|--------------------|--------------------|------|
| 1 | | 0.90 | | 40.81 | 44.63 | 0.91 |

Biegung

Abs. 6.2.4

| EK | Bauteil | k_{mod} | $k_{t,e}$ | N_d [kN] | M_d [kNm] | |
|----|------------|-----------|-----------|---------------|----------------|------|
| 1 | Seitenholz | 0.90 | 1.00 | -566.0 | 74.91 | 0.24 |
| | Mittelholz | 0.90 | 1.00 | -566.0 | 74.91 | 0.43 |

Querkraft

Abs. 6.1.7

| EK | Bauteil | k_{mod} | V_d [kN] | σ_d [N/mm ²] | f_{vd} [N/mm ²] | |
|----|------------|-----------|---------------|------------------------------------|----------------------------------|------|
| 1 | Seitenholz | 0.90 | 103.78 | 1.30 | 2.42 | 0.54 |
| | Mittelholz | 0.90 | 103.78 | 2.16 | 2.42 | 0.89 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | | [-] |
|-------------------|----|--|-------|
| Verbindungsmittel | OK | | 0.91 |
| Biegung | OK | | 0.43 |
| Querkraft | OK | | 0.89 |

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN1 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 85 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-1-AN2

Auflageranschluss

Der Auflageranschluss des Obergurts wird über die zulässige Pressung, quer zur Faser berechnet.

Pressung, Druck quer zur Faser

| | | | |
|---------------------------|---------------------|----------------------|--------|
| | Auflagerkraft | [kN] | 294 |
| Auflagertiefe | a | [mm] | 360 |
| Auflagerbreite | b | [mm] | 240 |
| Obergurthöhe | h | [mm] | 520 |
| Bemessungsaufspannung | | [N/mm ²] | 3,4 |
| Festigkeit quer zur Faser | f _{c,90,k} | [N/mm ²] | 2,5 |
| | k _{mod} | [-] | 0,9 |
| | | [-] | 1,3 |
| Schneider Tafel 9.24 | k _{c,90} | [-] | 1,75 |
| | f _{c,0,d} | [N/mm ²] | 3,0 |
| | E/R | [-] | 1,1235 |

Querdruckverstärkung ist erforderlich.

Schub infolge Querkraft

| | | | |
|------------------------------------|------------------|----------------------|------------|
| Bemessungswert der Querkraft | V _d | [kN] | 35 |
| Rissbeiwert | k _{cr} | [-] | 0,714 |
| Nettonquerschnittsfläche | A _n | [mm ²] | 124800 |
| Schubfestigkeit | f _{v,k} | [N/mm ²] | 3,5 |
| | k _{mod} | [-] | 0,9 |
| | | [-] | 1,3 |
| Bemessungswert der Schubfestigkeit | f _{v,d} | [N/mm ²] | 2,42 |
| Bemessungswert der Schubspannung | | | 0,59 |
| | E/R | [-] | 0,24315282 |

Die zulässige Pressung ist überschritten, so dass eine Querdruckverstärkung erforderlich ist.

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 86 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



**Statische Nachweise:
Querdruckverstärkung
ASSY® plus VG Ø12 x 480 mm**

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 87 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
j.schulz
Seite 2 von 8

Eingabedaten

Gewähltes Verbindungsmittel 4 x ASSY® plus VG Ø12 x 480 mm
Vollgewinde | Senkkopf
Artikelnummer verzinkt, blau 0165 412 480 (VE 25 Stück)
Bewertungsnummer / Gültigkeit ETA-11/0190 | gültig ab 23.07.2018



Träger

Material Brettschichtholz homogen
Holzsorte Fichte, Kiefer, Tanne
Festigkeitsklasse GL24h
Abmessungen Breite = 240 mm | Höhe = 520 mm

Druckverteilungsplatte

Abmessungen nicht angegeben

Endauflager

Abmessungen Breite = 240 mm | Länge = 360 mm | Überstand = 0 mm

Lasteinwirkung

Bemessungslast $V_{Ed} = 300,00 \text{ kN}$ | Lasteinwirkungsdauer = kurz
Nutzungsstufe Nutzungsstufe 2

Verbindungsmittel

Schrauben nicht vorgebohrt
Mindestanzahl in Faserrichtung = 2 | quer zur Faserrichtung = 2
Mindestabstand in Faserrichtung = 5 mm | quer zur Faserrichtung = 5 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.

Benutzer:
Firma:
Position:
Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Seite: 88 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

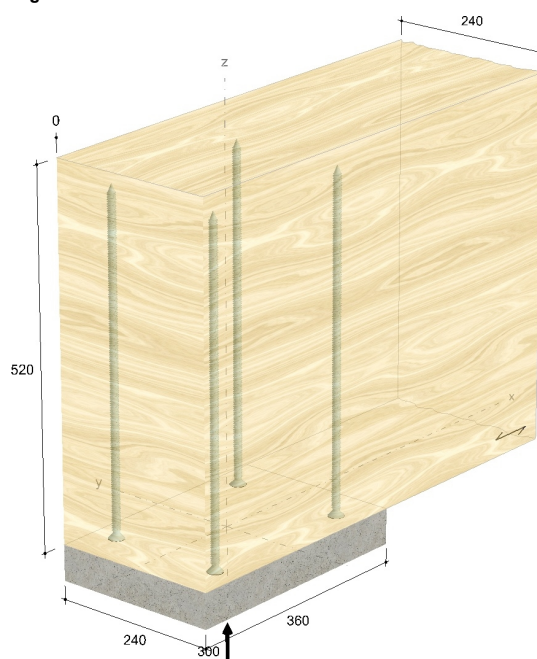
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
 j.schulz
 Seite 3 von 8

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.

Benutzer:
 Firma:
 Position:
 Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 89 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

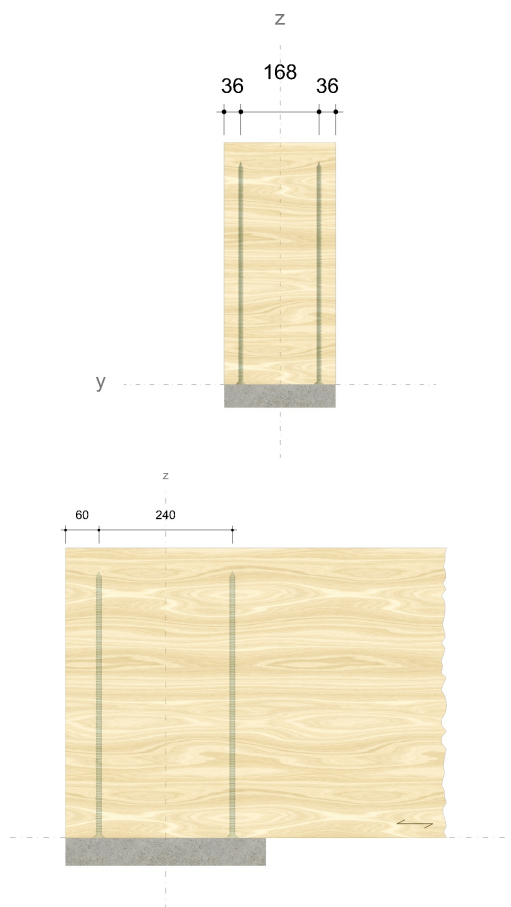


Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
j.schulz
Seite 4 von 8

Installation

Randabstand in Faserrichtung $a_{1,c} = 60 \text{ mm}$
 Schraubenabstand in Faserrichtung $a_1 = 240 \text{ mm}$
 Randabstand rechtwinklig zur Faserrichtung $a_{2,c} = 36 \text{ mm}$
 Schraubenabstand rechtwinklig zur Faserrichtung $a_2 = 168 \text{ mm}$



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:
 Firma:
 Position:
 Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 90 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
j.schulz
Seite 5 von 8

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.

Zusammenfassung

Lastkombinationen

Bemessungslast $V_{Ed} = 300,00 \text{ kN}$

| Nachweise | Ausnutzung |
|------------------------------------|------------|
| Auflagerdruck ohne Verstärkung | 105,82 % |
| Querdruckverstärkung des Auflagers | 97,73 % |

Nachweise erfolgreich durchgeführt!

Auflagerdruck ohne Verstärkung

$$F_{c,90,d} = 300,00 \text{ kN}$$

$$a_f = 0 \text{ mm}$$

$$l = 360 \text{ mm}$$

$$l_1 = -$$

$$l_f = \min(30 \text{ mm} ; a_f ; l) = 0 \text{ mm}$$

$$l_r = \min(30 \text{ mm} ; l ; l_1/2) = 30 \text{ mm}$$

$$l = l_f + l_r = 390 \text{ mm}$$

$$b = 240 \text{ mm}$$

EN 1995-1-1
6.1.5 (1)
EN 1995-1-1
6.1.5 (1)
EN 1995-1-1
6.1.5 (1)
EN 1995-1-1
6.1.5 (1)
EN 1995-1-1
6.1.5 (1)
EN 1995-1-1
6.1.5 (1)

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:
Firma:
Position:
Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Seite: 91 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname:
 Bauherr:
 Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
 j.schulz
 Seite 6 von 8

$$A_{ef} = l \cdot b = 93600 \text{ m}^2$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} = 3,21 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$k_{c,90} = 1,75$$

$$k_{mod} = 0,90$$

$$f_{c,90,k} = 2,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\gamma_M = 1,30$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 1,73 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\eta = \left(\frac{\sigma_{c,90,d}}{k_{c,90} \cdot f_{c,90,d}} \right) \cdot 100 \% = 105,82 \%$$

EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1) (6.4)
 DIN EN 1995-1-1/NA
 NCI 6.1.5 (NA.5)
 DIN EN 1995-1-1/NA
 NCI 3.1.3
 (NA.3)(NA.4)
 EN 338 5
 EN 14080 5.1.4.3
 (4)(5)
 DIN EN 1995-1-1/NA
 NDP 2.4.1(1)P
 EN 1995-1-1
 2.4.1 (1)P (2.14)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)P (6.3)

Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!

Querdruckverstärkung des Auflagers

$$F_{c,90,d} = 300,00 \text{ kN}$$

$$k_{c,90} = 1,75$$

$$B = 240 \text{ mm}$$

$$a = 0 \text{ mm}$$

$$l = 360 \text{ mm}$$

$$l_1 = -$$

$$l_l = \text{Min}(30 \text{ mm} ; a ; d) = 0 \text{ mm}$$

$$l_r = \text{Min}(30 \text{ mm} ; l ; l_1/2) = 30 \text{ mm}$$

$$l_{ef,l} = l_l + l + l_r = 390 \text{ mm}$$

$$k_{mod} = 0,90$$

$$f_{c,90,k} = 2,50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\gamma_M = 1,30$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 1,73 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$n = 4$$

DIN EN 1995-1-1/NA
 NCI 6.1.5 (NA.5)
 ETA-11/0190
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 EN 1995-1-1
 6.1.5 (1)
 DIN EN 1995-1-1/NA
 NCI 3.1.3
 (NA.3)(NA.4)
 EN 338 5
 EN 14080 5.1.4.3
 (4)(5)
 DIN EN 1995-1-1/NA
 NDP 2.4.1(1)P
 EN 1995-1-1
 2.4.1 (1)P (2.14)

Hineindrücken des Schraubengewindes

$$\alpha = 90^\circ$$

$$k_{ax} = 1,0$$

$$f_{ax,k} = 10,00 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

ETA-11/0190
 ETA-11/0190
 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.

Benutzer:
 Firma:
 Position:

Mobiltelefon:
 E-Mail:
 Internet:

Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

| | | | |
|----------|----------------------------|------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 92 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname: 11. Dezember 2019
 Bauherr: j.schulz
 Adresse Bauprojekt: Seite 7 von 8

| | |
|--|--|
| $d = 12,0 \text{ mm}$ | ETA-11/0190 |
| $l_{ef} = 439 \text{ mm}$ | |
| $k_{\beta} = 1,0$ | ETA-11/0190 |
| $\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ | EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5) |
| $\rho_{k,ETA,max} = 590 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ | ETA-11/0190 |
| $\rho_{k,ETA} = \min(\rho_k; \rho_{k,ETA,max}) = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ | ETA-11/0190 |
| $\rho_a = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ | ETA-11/0190 |
| $F_{ax,a,Rk} = \frac{k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef}}{k_{\beta}} \cdot \left(\frac{\rho_k}{\rho_a}\right)^{0,8} = 56,85 \text{ kN}$ | ETA-11/0190 |
| $F_{ax,a,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,a,Rk}}{\gamma_M} = 39,36 \text{ kN}$ | EN 1995-1-1 2.4.3 (1)P (2.17) |
| Ausklicken der Schrauben | |
| $d_1 = 7,10 \text{ mm}$ | ETA-11/0190 |
| $f_{y,k} = 1000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ | ETA-11/0190 |
| $N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} = 39,59 \text{ kN}$ | ETA-11/0190 |
| $d = 12,0 \text{ mm}$ | ETA-11/0190 |
| $\rho_k = 385 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ | EN 338 5 EN 14080 5.1.4.3 (4)(5) |
| $\alpha = 90^\circ$ | |
| $c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ}\right) = 128,59 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ | ETA-11/0190 |
| $E_S = 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ | ETA-11/0190 |
| $I_S = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} = 124,74 \text{ mm}^4$ | ETA-11/0190 |
| $N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_S \cdot I_S} = 58,04 \text{ kN}$ | ETA-11/0190 |
| $\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} = 0,83$ | ETA-11/0190 |
| $k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (\lambda_k - 0,2) + \lambda_k^2] = 0,99$ | ETA-11/0190 |
| $\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_k^2}} = 0,65$ | ETA-11/0190 |
| $F_{ki,Rk} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} = 25,57 \text{ kN}$ | ETA-11/0190 |
| $\gamma_{M1} = 1,10$ | DIN EN 1993-1-1/NA NDP 6.1(1) 2B |
| $F_{ki,Rd} = \frac{F_{ki,Rk}}{\gamma_M} = 23,25 \text{ kN}$ | ETA-11/0190 |
| $l_{ef} = 439 \text{ mm}$ | ETA-11/0190 |
| $n_0 = 2$ | 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.

Benutzer: Mobiltelefon:
 Firma: E-Mail:
 Position: Internet:
 Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

| | | |
|----------|----------------------------|---------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | |
| Vorgang: | Seite: 93 | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



Bauprojektname:
Bauherr:
Adresse Bauprojekt:

11. Dezember 2019
j.schulz
Seite 8 von 8

$$\begin{aligned}
 a_1 &= 240 \text{ mm} & \text{ETA-11/0190} \\
 a_{1,c} &= 60 \text{ mm} & \text{ETA-11/0190} \\
 l_{ef,2} &= l_{ef,1} \cdot (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef,1}; a_{1,d}) = 739 \text{ mm} & \text{ETA-11/0190} \\
 F_{90,Rd} &= \min \left\{ k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min(F_{ax,Rd}; F_{ki,Rd}); B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \right\} = 306,97 \text{ kN} & \text{ETA-11/0190} \\
 \eta &= \left(\frac{F_{c,90,d}}{F_{90,Rd}} \right) \cdot 100 \% = 97,73 \%
 \end{aligned}$$

Die Ebene der Schraubenspitzen ist massgebend.

Hinweise

- Verbindliche Bemessung
- 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.
- Eine Verstärkung des Auflagers ist erforderlich!
- Die Druckkraft muss gleichmäßig auf die Schrauben verteilt werden.

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:
Firma:
Position:
Würth Holzbaubemessung 1.0.5.19

Mobiltelefon:
E-Mail:
Internet:

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 94 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-1-AN3

Anschluss Sparren

Der Obergurt des Ergänzungsträgers wird über einen Pfosten mit den Sparrenverbunden.

Die Pfosten nehmen die Lasten der Sparren auf und leiten diese in den Obergurt ein.

Zur Vermeidung von Exzentrizitäten werden die Pfosten beidseits der Obergurte angeordnet und um Sparrenbreite versetzt.

Im Folgenden erfolgt der Nachweis der Verbindungen.

- Sparren - Pfosten (Nachgewiesen)

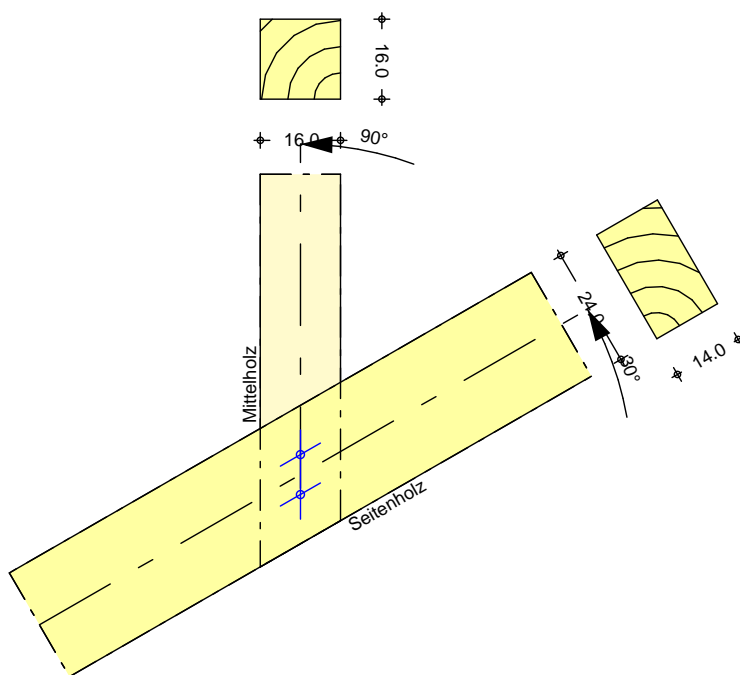
Für die Verbindung Pfosten - Obergurt wird die selbe Verbindung verwendet.

Geometrie

Anschluss vom Seitenholz

Grafik

M 1:15



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue | Material | Querschnitt |
|------------|------|----------|-------------|
| | [°] | | [cm] |
| Mittelholz | 90.0 | NH C24 | 16.0/16.0 |
| Seitenholz | 30.0 | NH C24 | 14.0/24.0 |

Nutzungsklasse 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN3 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 95 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Verbindungsmittel | Art | n _{längs} | n _{quer} | Mat. | Abm. |
|-------------------|------------|--------------------|-------------------|------|------------|
| | Passbolzen | 1 | 2 | 8. 8 | M16 |

Belastungen Belastungen für den Anschluss

| Schnittgrößen | Komm. | Stab | N _x [kN] |
|---------------|-------|------------|------------------------|
| Einw. Gk | | Seitenholz | 1.12 |
| Einw. Qk.S | | Seitenholz | 4.52 |
| Einw. Qk.S.A | | Seitenholz | 4.52 |
| Einw. Qk.W | | Seitenholz | 0.69 |

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-------------------|------|-----------------------|
| ständig/vorüberg. | 2 | ku 1.35*Gk +1.50*Qk.S |
| | ku: | kurz |

| Bem.-schnittgrößen | Bemessungsschnittgrößen | N _{x,d} [kN] | V _{z,d} [kN] | M _{y,d} [kNm] |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| EK | Stab | | | |
| 2 | Seitenholz | 8.28 | 0.00 | 0.00 |

Mat./Querschnitt Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

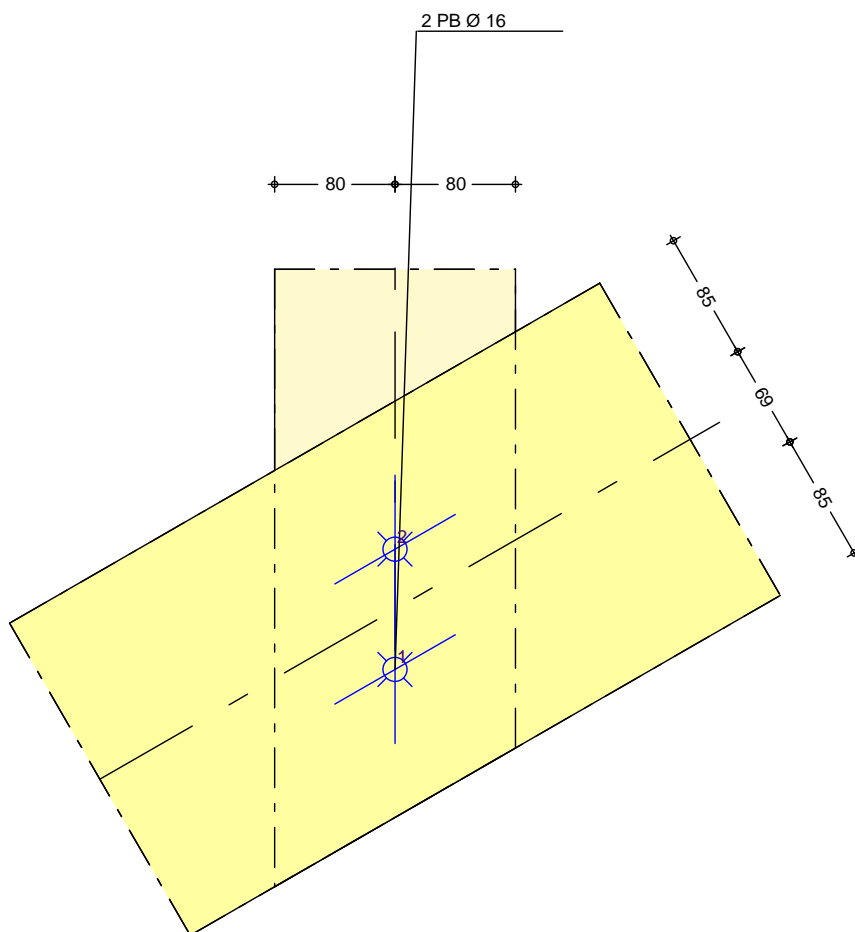
| Steifigkeiten | Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge | K _{ser} = | 5987.78 | kN/m |
|---------------|---|---------------------|----------|------|
| | Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit | K _u = | 6141.32 | kN/m |
| | Gebrauchstauglichkeit | K _{ser} = | 11975.57 | kN/m |
| | Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit | K _{,u} = | 9.84 | kNm |
| | Gebrauchstauglichkeit | K _{,ser} = | 19.19 | kNm |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN3 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 96 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Grafik
M 1:5

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände
Abstand

Seitenholz

Mittelholz

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] |
|------|------------------------------|------------------------------|
| a1 | 80.0 | 68.0 |
| a2 | 68.0 | 68.0 |
| a3,t | 112.0 | 112.0 |
| a3,c | 56.0 | 97.0 |
| a4,t | 48.0 | 59.7 |
| a4,c | 48.0 | 48.0 |

Der Durchmesser der Unterlegscheibe wird mit berücksichtigt.

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN3 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 97 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Abstände im Anschlussbild
Abstand

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Seitenholz $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Mittelholz $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] |
|---------|------------------------------|---|------------------------------|---|
| a1 | 80.0 | 80.0 | 78.5 | 80.1 |
| a2 | 68.0 | 69.3 | 69.3 | 69.3 |
| aoben | 84.0 | 85.3 | 48.0 | 80.0 |
| aunten | 84.0 | 85.3 | 59.7 | 80.0 |
| aAnfang | 112.0 | - | 97.0 | 98.5 |
| aEnde | 56.0 | - | 112.0 | - |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v, \text{Ed}}$ [kN] | $F_{v, \text{Rd}}^*$ [kN] | |
|---------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------------------|------|
| 2 | 0.90 | 4.14 | 6.49 | 0.64 |
| *: Abgemindert nach NCI Zu 8.6 (NA.8) | | | | |

Biegung

Abs. 6.2.4

| EK | Bauteil | k_{mod} | $k_{t, e}$ | N_d [kN] | M_d [kNm] | |
|----|------------|------------------|------------|---------------|----------------|------|
| 2 | Seitenholz | 0.90 | 1.00 | 8.28 | 0.00 | 0.03 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | [-] |
|-------------------|----|------|
| Verbindungsmittel | OK | 0.64 |
| Biegung | OK | 0.03 |
| Querkraft | OK | 0.00 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-1-AN3 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 98 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-2

Pfosten- GL24h

Für die Bemessung der Druckgurte werden die am höchsten belasteten Stäbe an den Enden herangezogen.

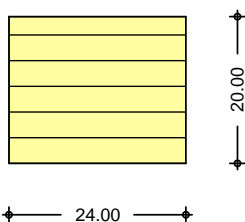
Da die Druckgurte an beiden Seiten angeordnet werden erfolgt die Bemessung mit halber Last.

Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10



Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---------|-----|-----------|---------------------|
| 1 | 2 | BSH GL24h | 24.0/20.0 |

Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

Schnittgrößen

| Komm. | QS | Nx [kN] |
|------------|----|------------|
| Einw. Ed.1 | 1 | -128.33 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-----|------|-----------|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |
| ku: | kurz | |

Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.3.3

Biegung und Normalkraft

| Ek | k _{mod} | N _d [kN,kNm] | 0,d [N/mm²] | f _{0,d} [N/mm²] | f _{my,d} [N/mm²] | f _{mz,d} [N/mm²] | [-] |
|-----------|------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------|
| Bauteil 1 | 1 | 0.90 | -128.33 | 2.67 | 16.62 | 16.62 | 0.16 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 16.62 | |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| Bauteil 1 | Biegung | OK | [-] |
|-----------|---------|----|------|
| | | | 0.16 |

| | | |
|----------|----------------------------|------------------|
| Bauteil: | B01-2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 99 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-2-AN1

Anschluss an Obergurt

Die Verbindung der Pfosten mit dem Obergurt erfolgt in den Knotenpunkten. Hierbei werden beide Pfosten mit dem Obergurt verschraubt.

Da es sich bei der Verbindung um einen Druckstoß handelt, wird die Normalkraft nur zu 50% angesetzt.

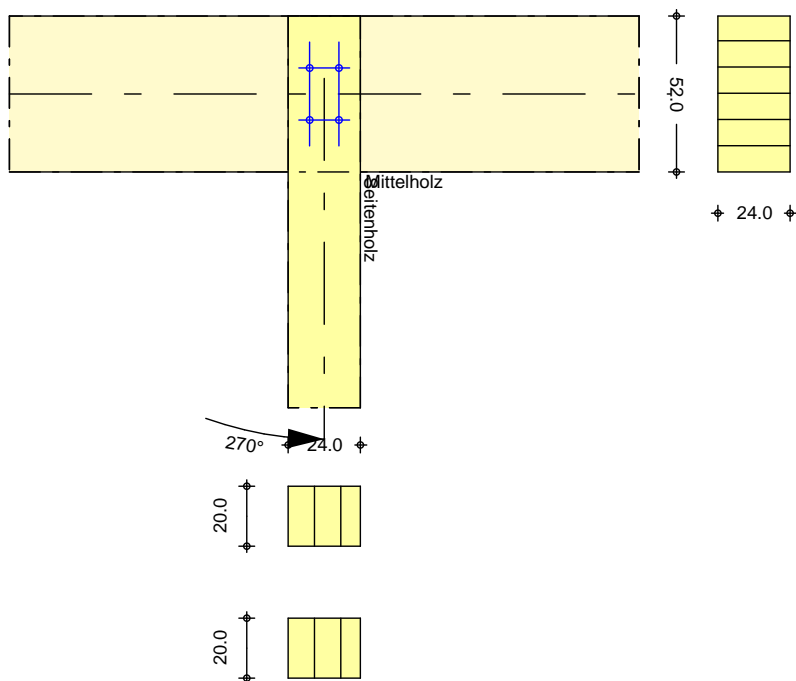
Zwischen den Posten wird unterhalb des Obergurts ein Auflagerholz montiert.

Geometrie

Anschluss vom Mittelholz

Grafik

M 1:25



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue [°] | Material | Querschnitt [cm] |
|------------|-----------|-----------|---------------------|
| Mittelholz | 0.0 | BSH GL32h | 24.0/52.0 |
| Seitenholz | 270.0 | BSH GL24h | 2x 20.0/24.0 |

Nutzungsstufe 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _l längs | n _q quer | Mat. | Abm. |
|------------|----------------------|---------------------|------|------|
| Passbolzen | 2 | 2 | 8.8 | M22 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-2-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 100 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

| | Komm. | Stab | | V _z [kN] |
|------------|-------|----------------------|-----------|------------------------|
| Einw. ED;1 | (a) | Mittelholz | | 133.50 |
| (a) | | Normalkraft Stab 50% | 0.5*267 = | 133.50 kN |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) |
|-------------------|-----|------|-----------|
| ständig/vorüberg. | 1 | ku | 1.00*ED;1 |
| | ku: | kurz | |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

| EK | Stab | N _{x,d} [kN] | V _{z,d} [kN] | M _{y,d} [kNm] |
|----|------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 | Mittelholz | 0.00 | 133.50 | 0.00 |

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Steifigkeiten

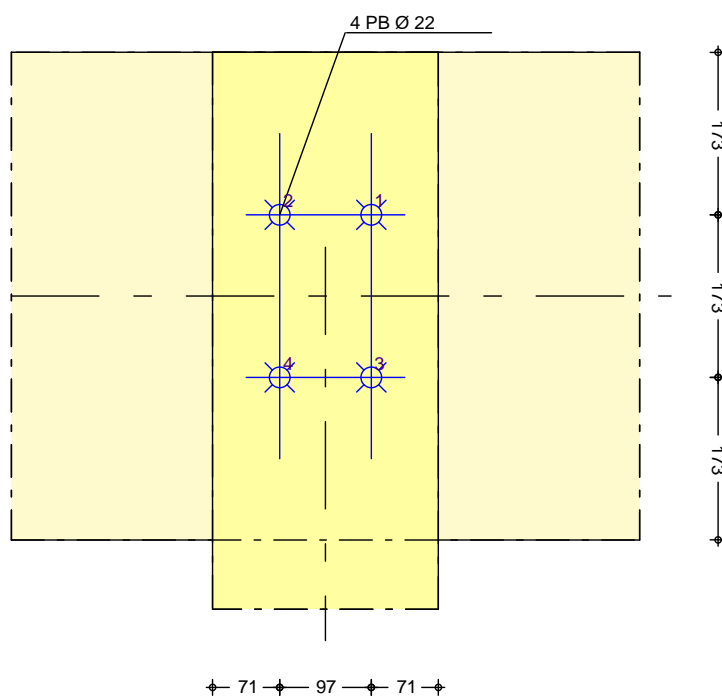
| | | | |
|---|---------------------|----------|------|
| Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge | K _{ser} = | 9242.27 | kN/m |
| Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit | K _u = | 37917.02 | kN/m |
| Gebrauchstauglichkeit | K _{ser} = | 73938.20 | kN/m |
| Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit | K _{,u} = | 374.60 | kNm |
| Gebrauchstauglichkeit | K _{,ser} = | 730.48 | kNm |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-2-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 101 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Grafik
M 1:8

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände
Abstand

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Seitenholz | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Mittelholz |
|------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|
| a1 | 110.0 | | 92.0 | |
| a2 | 92.0 | | 92.0 | |
| a3,t | 154.0 | | 154.0 | |
| a3,c | 77.0 | | 154.0 | |
| a4,t | 66.0 | | 88.0 | |
| a4,c | 66.0 | | 66.0 | |

Der Durchmesser der Unterlegscheibe wird mit berücksichtigt.

Abstände im Anschlussbild
Abstand

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Seitenholz $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Mittelholz $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] |
|---------|------------------------------|---|------------------------------|---|
| a1 | 110.0 | 173.3 | 92.0 | 97.3 |
| a2 | 92.0 | 97.3 | 110.0 | 173.3 |
| aoben | 66.0 | 71.3 | 88.0 | 173.3 |
| aunten | 66.0 | 71.3 | 66.0 | 173.3 |
| aAnfang | 88.0 | 173.3 | 154.0 | - |
| aEnde | 154.0 | - | 154.0 | - |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-2-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 102 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] | |
|----|-----------|--------------------|--------------------|------|
| 1 | 0.90 | 33.38 | 41.81 | 0.80 |

Querkraft

Abs. 6.1.7

| EK | Bauteil | k_{mod} | V_d [kN] | d [N/mm ²] | f_{vd} [N/mm ²] | |
|----|------------|-----------|---------------|-----------------------------|----------------------------------|------|
| 1 | Mittelholz | 0.90 | 133.50 | 2.45 | 2.42 | 1.01 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | | [-] |
|-------------------|----|--|------|
| Verbindungsmittel | OK | | 0.80 |
| Biegung | OK | | 0.00 |
| Querkraft | OK | | 1.01 |

Die zulässige Ausnutzung wird beim Nachweis um 1% überschritten. Dies wird jedoch aufgrund der Auflagersituation mit Auflagerholz toleriert.

Nachweis des Druckauflagers unterhalb des Untergurts.

Einwirkung:

$N_{90,d} = 133,5 \text{ kN (50\%)}$

Auflagerfläche: $A_f = 24\text{cm} \times 24\text{cm} = 57600 \text{ mm}^2$

ohne Berücksichtigung der Überstände in Faserriichtung

$E = 133500 \text{ N} / 57600 \text{ mm}^2 = 2,32 \text{ N/mm}^2$

Widerstand:

$f_{c,90k} = 2,5 \text{ N/mm}^2$

$M = 1,3$

$k_{mod} = 0,9$

$k_{c,90} = 1,75$

$R = 2,5 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,9 / 1,3 \cdot 1,75 = 3,03 \text{ N/mm}^2$

Nachweis:

$E / R = 2,32 \text{ N/mm}^2 / 3,03 \text{ N/mm}^2 = 0,77$

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | B01-2-AN1 | Seite: 103 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-2-AN2

Anschluss mit Untergurt

Der Nachweis für den Anschluss der Zugdiagonal wird über die maßgebenden Stäbe 30 und 39 durchgeführt.

Nachweis Stahlrohr:

| | | |
|----------------------|----------------------|------------|
| Rohr | | S355 |
| Außendurchmesser | [mm] | 159 |
| Wanddicke | [mm] | 20 |
| Innendurchmesser | [mm] | 119 |
| Breite Obergurt | [mm] | 240 |
| Breite Pfosten | [mm] | 200 |
| Spannweite Rohr | [mm] | 440 |
| Einwirkung | [kN] | 502 |
| Moment | [Nmm] | 55220000 |
| I (Rohr) | [mm ⁴] | 21529483,7 |
| Randspannung | [N/mm ²] | 203,9 |
| Streckgrenze | [N/mm ²] | 355 |
| | [-] | 1,25 |
| Bemessungsfestigkeit | [N/mm ²] | 284 |
| Ed/Rd | [-] | 0,71797873 |

Nachweis Druck parallel zur Faser im Pfosten:

| | | |
|--------------------------|------|-------------|
| Druck parallel zur Faser | | |
| Außendurchmesser | [mm] | 159 |
| Wanddicke | [mm] | 20 |
| Pfosten | | |
| a | [mm] | 200 |
| b | [mm] | 240 |
| Material | [-] | BSH GL 24 h |
| Belastung | [kN] | 267 |
| Hälfte | [kN] | 133,5 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-2-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 104 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | |
|--------|----------------------|------|
| | [N/mm ²] | 4,2 |
| fc,0,k | [N/mm ²] | 24 |
| kmod | [-] | 0,9 |
| | [-] | 1,3 |
| fc,0,d | [N/mm ²] | 16,6 |
| E/D | [-] | 0,3 |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | B01-2-AN2 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 105 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-3 Zuggurt

Für den Zuguntergurt, bestehend aus zwei parallel verlaufenden Rundstählen werden Nachweise für

- die Querschnitte
 - Kopplung
 - und das Gewinde
- geführt.

Material:
S690 nicht rostend
Werkstoffnummer: 1.4301

Belastung Stab 4 und 7
Nd = 1132 kN

| | | |
|------------------------------|-------|--------|
| Zuggurt | | |
| Rundstahl | [-] | RD45 |
| Material | [-] | S690 |
| Werkstoffnummer | [-] | 1.4301 |
| Länge | [m] | 3 |
| Gewindedurchmesser, metrisch | [mm] | 42 |
| Kerndurchmesser M42 | [mm] | 36,48 |
| Spannungsquerschnittsfläche | [mm²] | 1045 |
| Anzahl | [-] | 2 |

| | | |
|-------------------------------------|---------|--------|
| Nachweis Querschnitt Stab 14 und 15 | | |
| Bemessungsnormalkraft E | [kN] | 1132 |
| Festigkeit | [N/mm²] | 690 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |
| Bemessungsfestigkeit | [N/mm²] | 552 |
| Bemessungsfestigkeit R | [kN] | 1153,9 |
| Ausnutzung E/R | [-] | 0,981 |

| | | |
|--------------------|-------|--------|
| Kopplung | | |
| Außendurchmesser | [mm] | 65,0 |
| Innendurchmesser | [mm] | 42,0 |
| Querschnittsfläche | [mm²] | 1932,9 |
| Rundstahl | [-] | RD65 |
| Material | [-] | S690 |
| Werkstoffnummer | [-] | 1.4301 |

| | | |
|------------------------|---------|-------|
| Nachweis Koppелеlement | | |
| Bemessungsnormalkraft | [kN] | 566 |
| Streckgrenze | [N/mm²] | 690,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | B01-3 | Seite: 106 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | |
|------------------------|----------------------|--------|
| Bemessungsfestigkeit | [N/mm ²] | 552,0 |
| Bemessungsfestigkeit R | [kN] | 1066,9 |
| Ausnutzung E/R | [-] | 0,530 |

Nachweis Gewindetrugfähigkeit nach Dose

| | | |
|---|----------------------|-------|
| Bemessungsnormalkraft | [kN] | 566 |
| Zugfestigkeit $f_{y,k}$ | [N/mm ²] | 800 |
| Abscherfestigkeit 3 | [N/mm ²] | 462 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |
| Bemessungsabscherfestigkeit | [N/mm ²] | 370 |
| zulässige Scherspannung Gewindestange 8 | [N/mm ²] | 370 |
| zulässige Scherspannung Koppler M | [N/mm ²] | 370 |
| Werkstofffaktor Gewindestange 8 8 8 M | [-] | 0,5 |
| Werkstofffaktor Koppler M 8 | [-] | 0,5 |
| Flankendurchmesser Gewindestange d2 | | 39,24 |
| Gewindesteigung P | [mm] | 4,5 |
| Zahnwinkel | [°] | 60 |
| Abstreifdurchmesser d | [mm] | 39,24 |
| Einschraubteife mmin | [mm] | 20 |
| Abstreiffläche As | [mm ²] | 2466 |
| Kraft an Bruchgrenze | [kN] | 911 |
| Nachweis Ed/Rd | [-] | 0,62 |
| gewählte Einschraubtiefe beidseits | [mm] | 50 |

Die metrischen Gewinde M42 sollen auf einen Rundstahl mit Durchmesser RD 45 geschnitten werden. Um eine Kopplung mit Vorspannung vornehmen zu können, muss an den beiden gegenüberliegenden Gewinde jeweils ein Rechts- und ein Linksgewinde aufgeschraubt werden. Die Kopplung muss das entsprechende Gegengewinde aufweisen. Anschließend können die Zuggurten miteinander verschraubt werden.

Die Endverankerungen werden ebenfalls über Muttern M42 mit Beilagscheiben realisiert. Einschraubtiefe mind. 50mm.

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-3 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 107 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-4

Zugdiagonale

Für den Diagonalgurt werden Nachweise für
- die Querschnitte
- Kopplung
- und das Gewinde
geführt.

Material:
S690 nicht rostend
Werkstoffnummer: 1.4301

Belastung Stab 30 und 39
Nd = 502 kN

Zugdiagonale

| | | | |
|------------------------------|-------|--------|-------|
| Rundstahl | [-] | RD45 | |
| Material | [-] | S690 | |
| Werkstoffnummer | [-] | 1.4301 | |
| Länge | [m] | | 3,8 |
| Gewindedurchmesser, metrisch | [mm] | | 42 |
| Kerndurchmesser M42 | [mm] | | 36,48 |
| Spannungsquerschnittsfläche | [mm²] | | 1045 |
| Anzahl | [-] | | 1 |

Nachweis Querschnitt Stab 14 und 15

| | | |
|-------------------------|---------|-------|
| Bemessungsnormalkraft E | [kN] | 502 |
| Festigkeit | [N/mm²] | 690 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |
| Bemessungsfestigkeit | [N/mm²] | 552 |
| Bemessungsfestigkeit R | [kN] | 577,0 |
| Ausnutzung E/R | [-] | 0,870 |

Kopplung

| | | |
|--------------------|-------|--------|
| Außendurchmesser | [mm] | 60,0 |
| Innendurchmesser | [mm] | 42,0 |
| Querschnittsfläche | [mm²] | 1442,0 |
| Rundstahl | [-] | RD65 |
| Material | [-] | S690 |
| Werkstoffnummer | [-] | 1.4301 |

Nachweis Koppелеlement

| | | |
|------------------------|---------|-------|
| Bemessungsnormalkraft | [kN] | 502 |
| Streckgrenze | [N/mm²] | 690,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |
| Bemessungsfestigkeit | [N/mm²] | 552,0 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-4 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 108 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | |
|------------------------|------|-------|
| Bemessungsfestigkeit R | [kN] | 796,0 |
| Ausnutzung E/R | [-] | 0,631 |

Nachweis Gewindetragfähigkeit nach Dose

| | | |
|---------------------------------------|----------------------|-------|
| Bemessungsnormalkraft | [kN] | 502 |
| Zugfestigkeit $f_{y,k}$ | [N/mm ²] | 800 |
| Abscherfestigkeit $f_{t,k}$ | [N/mm ²] | 462 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,25 |
| Bemessungsabscherfestigkeit | [N/mm ²] | 370 |
| zulässige Scherspannung Gewindestange | [N/mm ²] | 370 |
| zulässige Scherspannung Koppler | [N/mm ²] | 370 |
| Werkstofffaktor Gewindestange | [-] | 0,5 |
| Werkstofffaktor Koppler | [-] | 0,5 |
| Flankendurchmesser Gewindestange d2 | | 39,24 |
| Gewindesteigung P | [mm] | 4,5 |
| Zahnwinkel | [°] | 60 |
| Abstreifdurchmesser d | [mm] | 39,24 |
| Einschraubteife mmin | [mm] | 20 |
| Abstreiffläche As | [mm ²] | 2466 |
| Kraft an Bruchgrenze | [kN] | 911 |
| Nachweis Ed/Rd | [-] | 0,55 |
| gewählte Einschraubtiefe beidseits | [mm] | 50 |

Die metrischen Gewinde M42 sollen auf einen Rundstahl mit Durchmesser RD 45 geschnitten werden. Um eine Kopplung mit Vorspannung vornehmen zu können, muss an den beiden gegenüberliegenden Gewinde jeweils ein Rechts- und ein Linksgewinde aufgeschraubt werden. Die Kopplung muss das entsprechende Gegengewinde aufweisen. Anschließend können die Zuggurten miteinander verschraubt werden.

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-4 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 109 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-4-AN1

Anschluss mit Obergurt

| | | | | | | | | | |
|-------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Stab-Nr. | [-] | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| Normalkräfte Nx,d | [kN] | 502 | 388 | 277 | 163 | 82 | 82 | 163 | 277 |
| für Bemessung | [kN] | 580 | 450 | 320 | 190 | 100 | 100 | 190 | 320 |
| Neigung | [°] | 31,244 | 31,244 | 31,244 | 31,244 | 31,244 | 31,244 | 31,244 | 31,244 |
| NV,d | [kN] | 300,8 | 233,4 | 166,0 | 98,5 | 51,9 | 51,9 | 98,5 | 166,0 |
| NH,d | [kN] | 495,9 | 384,7 | 273,6 | 162,4 | 85,5 | 85,5 | 162,4 | 273,6 |
| Tasche | | | | | | | | | |
| Versatz / Tiefe t | [mm] | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 |
| Breite | [mm] | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Länge | [mm] | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 | 450 |

Lastübertragung vertikaler Versatz, Druck parallel zur Faser

| | | | | | | | | | |
|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | [N/mm²] | 17,2 | 13,4 | 9,5 | 5,6 | 3,0 | 3,0 | 5,6 | 9,5 |
| fc,0,k | [N/mm²] | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| kmod | [-] | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | [-] | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| fc,0,d | [N/mm²] | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 | 22,2 |
| E/D | [-] | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 |

Pressung, Druck quer zur Faser

| | | | | | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | [N/mm²] | 2,8 | 2,2 | 1,5 | 0,9 | 0,5 | 0,5 | 0,9 | 1,5 |
| fc,90,k | [N/mm²] | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 |
| kmod | [-] | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| | [-] | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| kc,90 | [-] | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 | 1,75 |
| fc,0,d | [N/mm²] | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| E/D | [-] | 0,9197 | 0,7135 | 0,5074 | 0,3013 | 0,1586 | 0,1586 | 0,3013 | 0,5074 |

Plattenbiegung

| | | | | | | | | | |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Länge Ly | [mm] | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| Höhe Lx | [mm] | 140,4 | 140,4 | 140,4 | 140,4 | 140,4 | 140,4 | 140,4 | 140,4 |
| Öffnung | [mm] | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 | 55,0 |
| Außendurchmesser Mutter | [mm] | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 | 70,0 |
| Plattendicke | [mm] | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| Schubfläche Mutter | [mm²] | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 | 4398,2 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-4-AN1 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 110 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kraft | [kN] | 580,0 | 450,0 | 320,0 | 190,0 | 100,0 | 100,0 | 190,0 | 320,0 |
| Querkraftbeanspruchung | [N/mm ²] | 131,9 | 102,3 | 72,8 | 43,2 | 22,7 | 22,7 | 43,2 | 72,8 |
| Stahlfestigkeit | [N/mm ²] | 355,0 | 355,0 | 355,0 | 355,0 | 355,0 | 355,0 | 355,0 | 355,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert | [-] | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| Vpl,Rd | [N/mm ²] | 186,3 | 186,3 | 186,3 | 186,3 | 186,3 | 186,3 | 186,3 | 186,3 |
| Ausnutzung | | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,4 |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | B01-4-AN1 | | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 111 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. B01-4-AN2

Anschluss mit Untergurt

Der Nachweis der Lasteinleitung des Druckrohrs in den Druckpfosten erfolgt über den Nachweis, Druck parallel zur Faser.

| | | |
|--------------------|----------------------|-------------|
| Außendurchmesser | [mm] | 159 |
| Wanddicke | [mm] | 20 |
| Pfosten | | |
| a | [mm] | 200 |
| b | [mm] | 240 |
| Material | [-] | BSH GL 24 h |
| Belastung | [kN] | 267 |
| Hälfte | [kN] | 133,5 |
| | [N/mm ²] | 4,2 |
| f _{c,0,k} | [N/mm ²] | 24 |
| k _{mod} | [-] | 0,9 |
| | [-] | 1,3 |
| f _{c,0,d} | [N/mm ²] | 16,6 |
| E/D | [-] | 0,3 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | B01-4-AN2 | Archiv: |
| Block: | C. Ergänzungsträger | Seite: 112 |
| Vorgang: | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02

| | | |
|--|-------------------|---------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 113 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-1

Auflagerpfosten

Der Druckpfosten wird mit der maßgebenden Auflagerlast aus B01 bemessen.

Die Abmessungen des Druckpfostens werden mit $a/b = 24/24$ cm angesetzt. Oberseitig muss der Pfosten verstärkt werden um die geforderte Auflagertiefe von 36cm zu erreichen.

Verstärkung konstruktiv, siehe Positionsplan

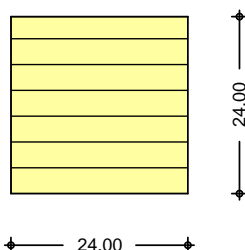
Auf dem Auflagerbalken wird der Druckpfosten konstruktive über eine zimmermannsmäßige Zapfenverbindung angeschlossen.

Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10



Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---------|-----|-----------|------------------|
| 1 | 2 | BSH GL32h | 24.0/24.0 |

Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

Schnittgrößen

| Komm. | QS | N_x [kN] | M_y [kNm] |
|------------|----|------------|-------------|
| Einw. Ed.1 | 1 | 293.33 | 17.60 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-----|------|-----------|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |
| ku: | kurz | |

Nachweise (GZT)

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

Biegung
Abs. 6.3.3

| Ek | k_{mod} | N_d [kN,kNm] | M_{yd} [N/mm²] | M_{zd} [N/mm²] | $f_{0,d}$ [N/mm²] | $f_{my,d}$ [N/mm²] | $f_{mz,d}$ [N/mm²] |
|-----------|-----------|----------------|------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Bauteil 1 | 1 | 0.90 | 293.33 | 5.09 | 17.72 | 17.60 | 22.15 |
| | | | 17.60 | 7.64 | 22.15 | 0.00 | 0.00 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 22.15 | | 0.63 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-1 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 114 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | |
|-----------|----------|----|------------------|
| | Nachweis | | |
| Bauteil 1 | Biegung | OK | $\frac{1}{0.63}$ |

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A01-1 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 115 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-2

Horizontale Aussteifung

Der Druckpfosten wird horizontal e durch zwei Diagonalen gehalten.

a/b = 24/24cm

BSH GL 24 h

Da die Diagonalen nominal in diesem Fachwerk keine Nullstäbe sind, erfolgt der Anschluss konstruktiv

- am Druckpfosten
- und am Auflagerbal ken

durch einen zimmermannsmäßigen Stirnversatz.

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A01-2 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 116 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-3

Auflagerbalken

Der Auflagerbalken liegt vollflächig auf den bestehenden Betonunterzug E1N auf.

a/b = 24/24cm
BSH GL 24 h

Auf dem Bestandsunterzug wird der Auflagerbalken mit Fischer FIS EM Plus (FIS M16 x 380 A4), (Abstand ca. 75 cm) befestigt.

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-3 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 117 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-4

Diagonalgurt

Der Diagonalgurt wird als weitere konstruktive Aussteifung gegen Kippen verwendet und dient zusätzlich als Auflager für die Auflagerverbreiterung.

Der Diagonalgurt wird seitlich

- am Betonaufleger der Firstpfette mit Fischer FIS EM Plus (FIS M16 x 300 A4)
- am Druckpfosten mit Passbolzen M16, SFK 5.6
- und am Auflagerbalken mit Passbolzen M16, SFK 5.6 befestigt.

a/b = 12/24cm
BSH GL 24 h

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A01-4 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 118 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-5

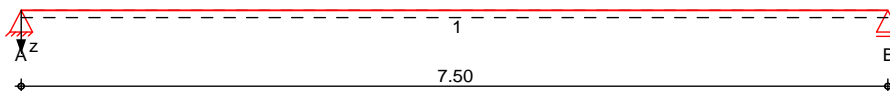
Stahl-Durchlaufträger, veränderliche Querschnitte, BDK

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:65



Abmessungen Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Lage [°] | Achsen | Material | Profil |
|------|----------|-------------|--------|----------|---------|
| 1 | 7.50 | 0.0 | fest | S 355 | HEM 240 |

Auflager

| Lager | x [m] | b [cm] | Art | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{R,y}$ [kNm/rad] |
|-------|----------|-----------|------|---------------------|------------------------|
| A | 0.00 | 20.0 | fest | fest | frei |
| B | 7.50 | 20.0 | fest | fest | frei |

Belastungen

Belastungen auf das System

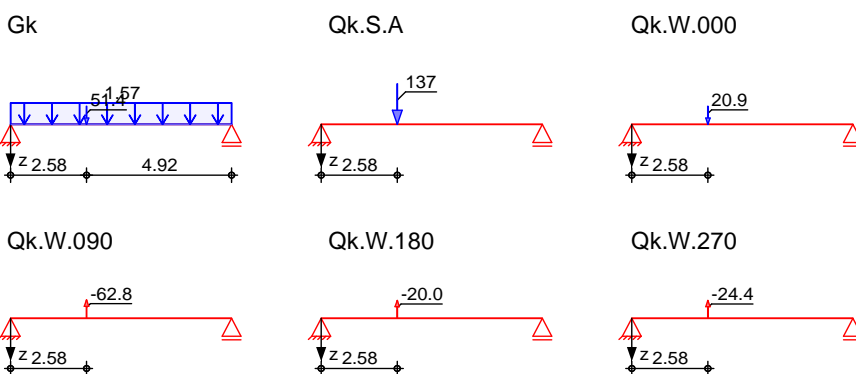
Eigengewicht

| Feld | Profil | A [cm ²] | g [kN/m] |
|------|---------|-------------------------|-------------|
| 1 | HEM 240 | 200.0 | 1.57 |

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q_{li} [kN/m] | q_{re} [kN/m] | e [cm] |
|------|----------|----------|----------|--------------------|--------------------|-----------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 7.50 | | 1.57 | 0.0 |

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

| Feld | Komm. | a [m] | F_z [kN] | e [cm] |
|-------|-------|----------|---------------|-----------|
| (a) 1 | | 2.58 | 51.39 | 0.0 |
| (a) 1 | | 2.58 | 136.78 | 0.0 |
| (a) 1 | | 2.58 | 20.86 | 0.0 |
| (a) 1 | | 2.58 | -62.84 | 0.0 |
| (a) 1 | | 2.58 | -19.95 | 0.0 |
| (a) 1 | | 2.58 | -24.36 | 0.0 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-5 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 119 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

(a) aus Pos. 'B01', Lager 'A' (Seite 80)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

| | Ek | (* *EW) | | |
|----------------------|----|----------|----------------|----------------|
| ständig/vorüberg. | 1 | 1.00*Gk | | |
| | 2 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 3 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |
| quasi-ständig | 4 | 1.00*Gk | | |
| st./vor. Auflagerkr. | 5 | 1.15*Gk | | |
| | 6 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.090 | |
| | 7 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S.A | +0.90*Qk.W.000 |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x | My,d,min | Ek | My,d,max | Ek | Vz,d,min | Ek | Vz,d,max | Ek |
|--------|------|----------|----|----------|----|----------|----|----------|----|
| | [m] | [kNm] | | [kNm] | | [kN] | | [kN] | |
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 2 | 0.00 | 3 | -22.23 | 2 | 200.37 | 3 |
| | 2.58 | -62.58 | 2 | 509.91 | 3 | -26.28 | 2 | 194.91 | 3 |
| | 2.58 | -62.58 | 2 | 509.91 | 3 | -98.43 | 3 | 16.58 | 2 |
| | 7.50 | 0.00 | 2 | 0.00 | 3 | -108.9 | 3 | 8.86 | 2 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | Fz,k,min | Fz,k,max |
|----------------|-------|----------|----------|
| | | [kN] | [kN] |
| Einw. Gk | A | 39.60 | 39.60 |
| | B | 23.57 | 23.57 |
| Einw. Qk.S.A | A | 89.73 | 89.73 |
| | B | 47.05 | 47.05 |
| Einw. Qk.W.000 | A | 13.69 | 13.69 |
| | B | 7.18 | 7.18 |
| Einw. Qk.W.090 | A | -41.22 | -41.22 |
| | B | -21.62 | -21.62 |
| Einw. Qk.W.180 | A | -13.09 | -13.09 |
| | B | -6.86 | -6.86 |
| Einw. Qk.W.270 | A | -15.98 | -15.98 |
| | B | -8.38 | -8.38 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | Fz,d,min | EK | Fz,d,max | EK |
|-------|----------|----|----------|----|
| | [kN] | | [kN] | |
| A | -22.23 | 6 | 200.37 | 7 |
| B | -8.86 | 6 | 108.85 | 7 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x | | |
|--------------|--------|------|----|------|
| | | [m] | | [-] |
| Nachweis E-E | Feld 1 | 2.58 | OK | 0.80 |
| Stabilität | Feld 1 | 2.58 | OK | 0.80 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-5 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 120 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|------------|--------|----------|----|------|
| Verformung | Feld 1 | 3.48 | OK | 0.36 |

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A01-5 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 121 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S404.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A01-6

Stahlstütze

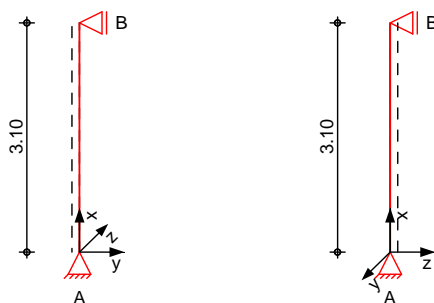
Die Stahlstütze wird mit den Auflagerkräften aus Pos. A01-5 bemessen.

Für den Lastabtrag steht die Stütze bündig auf dem Boden und soll zusätzlich an den seitlichen Wänden befestigt werden.

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen Mat./Querschnitt

I
[m]
3.10

Material

S 235

Profil

HEA 100

Auflager

| Lager | x | $K_{T,z}$ | $K_{R,y}$ | $K_{T,y}$ | $K_{R,z}$ | Gabell. |
|-------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| | [m] | [kN/m] | [kNm/rad] | [kN/m] | [kNm/rad] | |
| B | 3.10 | fest | frei | fest | frei | fest |
| A | 0.00 | fest | frei | fest | frei | fest |

Knicklängen

$L_{cr,y} = 3.10 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 3.10 \text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 3.10 \text{ m}$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

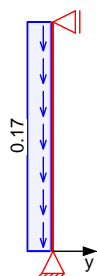
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

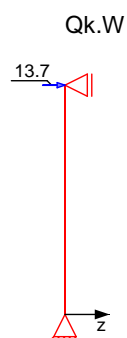
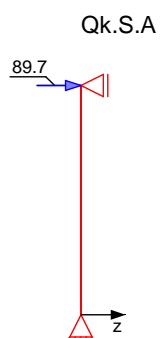
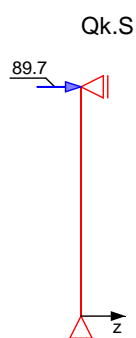
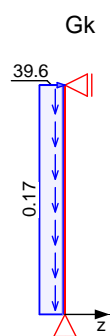
Einwirkung

Gk



| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-6 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 122 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S404.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-6 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 123 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S404.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Streckenlasten

in x-Richtung

Einw. G_k

| Komm. | a [m] | s [m] | q_u [kN/m] | q_o [kN/m] |
|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|
| Eigengew | 0.00 | 3.10 | | 0.17 |

Punktlasten

in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,S,A}$

Einw. $Q_{k,W}$

Einzellasten

Komm.

| | a [m] | F_z [kN] |
|--|----------|---------------|
| | 3.10 | 39.60 |
| | 3.10 | 89.73 |
| | 3.10 | 89.73 |
| | 3.10 | 13.69 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E_k (* *EW)

1 1.35* G_k

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

| x | E_k | $N_{x,d}$ | $M_{y,d}$ $M_{z,d}$ | $V_{z,d}$ $V_{y,d}$ | d d $v_{z,d}$ | |
|------|-------|-----------|------------------------|------------------------|-------------------------|--------|
| [m] | | [kN] | [kNm] | [kN] | [N/mm ²] | [-] |
| 3.10 | 1 | 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 0.00 | 0.00 |
| 0.00 | 1 | -0.70 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | 0.33 0.00 0.33 | 0.00 * |

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.10 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

z_p = 0.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$m_{1,1}$ = 1.10

| x | E_k | $N_{x,d}$ N_{Rd} | y z | |
|---|-------|-----------------------|--------------|--------|
| [m] | | [kN] | [-] | [-] |
| ($L_{cr,y} = 3.10m$, $L_{cr,z} = 3.10m$) | | | | |
| 0.00 | 1 | -0.70 452.91 | 0.72 0.38 | 0.00 * |

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Einw. $Q_{k,S}$

Einw. $Q_{k,S,A}$

| Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] | $F_{y,k}$ [kN] |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| A | 0.52 | 0.00 | 0.00 |
| B | 0.00 | 39.60 | 0.00 |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| B | 0.00 | 89.73 | 0.00 |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | A01-6 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 124 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S404.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] | $F_{y,k}$ [kN] |
|----------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Einw. Q_k, W | B | 0.00 | 89.73 | 0.00 |
| | A | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | B | 0.00 | 13.69 | 0.00 |

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

| | | | | |
|----------|----------------------|-------------|--------|-------------------|
| Material | <i>Beton C 20/25</i> | $f_{cd} =$ | 11.33 | N/mm ² |
| | <i>Stahl S 235</i> | $R_{s,d} =$ | 235.00 | N/mm ² |

| Nachweise | A_{pl} [cm ²] | $x=a/t$ | t_{erf} [mm] | t_{gew} [mm] | N_{ed} [kN] | N_{Rd} [kN] | |
|-----------|--------------------------------|---------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------|
| Komb. 1 | 59.10 | 2.629 | 2 | 5 | 0.7 | 67.0 | 0.01 |

Abmessungen *BI 96X100X5, bündig*

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | x [m] | | [-] |
|--------------|------------|----|------|
| Nachweis E-E | 0.00 | OK | 0.00 |
| Stabilität | 0.00 | OK | 0.00 |
| Fußplatte | 0.00 | OK | 0.01 |

| | | |
|----------|---|---------|
| Bauteil: | A01-6 | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | |
| Vorgang: | | |
| | Seite: 125 | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A02-1

Auflagerpfosten

Der Druckpfosten wird mit der maßgebenden Auflagerlast aus B01 bemessen. Der Nachweis erfolgt über Pos. A01-1.

a/b = 24/24cm
BSH GL 24 h

Die Abmessungen des Druckpfostens werden mit a/b = 24/24 cm angesetzt. Oberseitig muss der Pfosten verstärkt werden um die geforderte Auflagertiefe von 36cm zu erreichen.

Verstärkung konstruktiv über Querträger, siehe Positionsplan

Der Druckpfosten steht auf dem Betonsturz auf und wird seitlich mit Fischer FIS EM Plus (FIS M16 x 300 A4) an der Kragstütze E18N befestigt. Abstand a = 50cm.

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A02-1 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 126 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A02-2

Diagonale Druckstrebe

Die diagonale Druckstrebe wird über einen Druckstoß an den Betonsturz bzw. die Kragstütze befestigt.

Für die Auflagerung des Obergurts wird die diagonale Druckstrebe stumpf mit dem Obergurt B01-1 und dem Druckpfosten A02-1 gestoßen.

Material:
a/b = 24/24cm
BSH GL 24 h

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A02-2 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 127 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. A02-3

Querträger

Der Querträger,
- b/h = 12/30cm
- BSH GL 24 h

wird jeweils seitlich an den Betonbestandstützen mit Fischer FIS EM Plus (FIS M16 x 300 A4) befestigt.

Die Verbindung mit der diagonalen Druckstrebe und dem Auflagerpfosten erfolgt konstruktiv über Passbolzen M16, SFK 5.6.

Mit der Breite von 12cm zzgl. der Pfostenbreite 24cm wird die erforderliche Auflagertiefe von 36cm für den Obergurt erreicht.

| | | | |
|----------|---|-------------------|---------|
| Bauteil: | A02-3 | | Archiv: |
| Block: | D. Auflager Ergänzungsträger A01 und A02 | Seite: 128 | |
| Vorgang: | | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

E. Deckenkonstruktion

| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | Archiv: |
| Block: E. Deckenkonstruktion | Seite: 129 |
| Vorgang: | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D04

Deckenbalken

Pos. D 4 : Deckenbalken:
=====

L1 = 7,70 m , L2 = 6,20 m

Belastung:

aus untergehängter Decke:

= 0,25 kN/m²

aus Balkeneigengewicht:

= 0,20 kN/m²

zur Ermittlung der Last für die Leimträger:

aus Nutzlast (nur begehbar) :

g = 0,45 kN/m²

p = 0,10 kN/m²

q = 0,55 kN/m²

Streifenlast in Feld 1 bei x = 1,50 m :

für Deckenbalken : aus Pos. D 3 :

s = 6,70 kN/m

aus Einzellast in Feldmitten: P = 1,0/1,50 =

P = 0,67 kN/m

Schnittkräfte: siehe Computer-Protokolle !!

A = 6,9 kN/m

B = 7,8 kN/m

C = 0,9 kN/m

M1 = 9,9 kNm/m

Mb = 7,0 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Deckenbalken 16/24 cm im Achsabstand e = 1,50 m

=====

$\sigma = 1,50 \times 9,90 / 1536 = 0,97 \text{ kN/cm}^2 < 1,00 \text{ kN/cm}^2$ ✓

Querschnitt:

b/h = 16/24 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feldträger
ausgeführter Abstand a = 1,25m

Nutzungsklasse:

| | | |
|----------|-----------------------|------------|
| Bauteil: | D04 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 130 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

NKL 2, überdachte Tragwerke

Belastung:
Ausbau last:

Zwischensparrendämmung 240mm:
Holzspanplatte 25mm:

$g_k = 0,24 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Belastung:

Akustikdecke 15mm:
Deckenstrahlheizkörper:

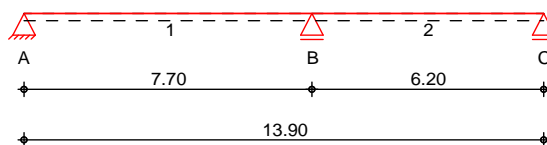
$g_k = 0,324 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,12 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,764 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 0,8 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast für Nicht begehbare Dächer, außer für übliche
Erhaltungsmaßnahmen: $Q_k, H = 1,0 \text{ kN}$

System

M 1:200

Holz-Zweifeldträger



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l [m] | $l_{ef,m}$ [m] | NKL |
|-------------------------------|------|------------|-------------------|-----|
| | 1 | 7.70 | 7.70 | 2 |
| | 2 | 6.20 | 6.20 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|----------|-------|------------|-------------|-------------------|---------------------|
| | A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| | B | 7.70 | 20.00 | starr | frei |
| | C | 13.90 | 20.00 | starr | frei |

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

$b/h = 14/24 \text{ cm}; a = 1.25 \text{ m}$

| | | | |
|----------|------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D04 | Seite: 131 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

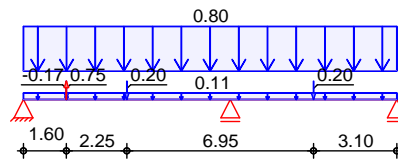
Belastungen auf das System

Grafik

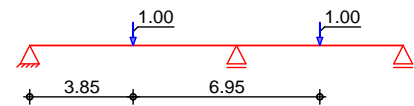
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

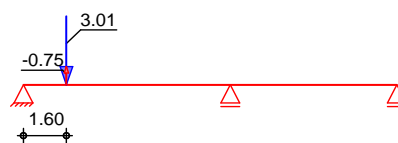
Gk



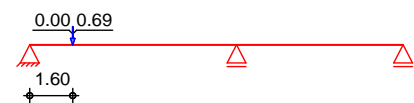
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

| | | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m ²] | q _{re} [kN/m ²] |
|---|----------|----------|----------|---|---|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 13.90 | | 0.11 |
| 1 | | 0.00 | 13.90 | | 0.80 |

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil
Feld Komm.

Einw. Gk

| | | a [m] | q [kN/m] |
|------------|-------|----------|-------------|
| (a) 1 | | 3.85 | 0.20 |
| (a) 2 | | 3.10 | 0.20 |
| 1 | | 1.60 | 0.74 |
| 1 | | 1.60 | -0.17 |
| Einw. Qk.N | (b) 1 | 3.85 | 1.00 |
| | (b) 2 | 3.10 | 1.00 |
| Einw. Qk.S | 1 | 1.60 | 3.01 |
| | 1 | 1.60 | -0.75 |
| Einw. Qk.W | 1 | 1.60 | 0.69 |

| | | | | |
|-----|---|-------|------|------|
| (a) | Steg Platte 25mm | 0.2 = | 0.20 | kN/m |
| (b) | Nutzlast H für nicht begehbare Dächer. außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen | 1.0 = | 1.00 | kN/m |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|-------------------|----|------|------------|------------|------------|
| ständig/vorüberg. | 1 | st | 1.35*Gk | | |
| | 2 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| selten | 26 | | 1.00*Gk | +0.70*Qk.N | +1.00*Qk.S |
| | | | +0.60*Qk.W | | |
| | 28 | | 1.00*Gk | +0.70*Qk.N | +1.00*Qk.S |
| | | | +0.60*Qk.W | | |
| | 31 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N | |
| | 33 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N | |

| | | |
|----------|------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D04 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 132 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | | | |
|----------------------|--------|----------------|------------|------------|------------|
| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
| quasi-ständig | 30 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N | |
| st./vor. Auflagerkr. | 36 | st | 1.00*Gk | | |
| | 37 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |
| | 46 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 48 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S | +0.90*Qk.W |
| | st: | ständig | | | |
| | ku: | kurz | | | |
| | mi: | mittel | | | |
| | ku/sk: | kurz/sehr kurz | | | |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

| | | | | | | | |
|-------------------|---------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Materialien | Holz | f _{m,k} | f _{t0k} | f _{c0k} | f _{c90k} | f _{vk} | E _{0mean} |
| | <i>NH C24</i> | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |
| | | [N/mm ²] | | | | | |
| Querschnittswerte | | b | h | A | I _y | | |
| | | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] | | |
| | | 14.0 | 24.0 | 336.0 | 16128.0 | | |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | | | | | | | |
|--------|--|----|------------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------|
| | x | Ek | k _{mod} | M _{yd} | m _d | f _{m,d} | |
| | [m] | | [-] | [kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Feld 1 | (L = 7.70 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 7.70 | 1 | 0.60 | -10.48 | 7.80 | 11.08 | 0.70 * |
| Feld 2 | (L = 6.20 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.48 | 7.80 | 11.08 | 0.70 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | | | | | | | |
|--------|------|----|------------------|------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | x | Ek | k _{mod} | V _{z,d} | d | f _{v,d} | |
| | [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Feld 1 | 0.31 | 2 | 0.90 | 8.59 | 0.77 | 2.77 | 0.28 |
| | 7.36 | 1 | 0.60 | -7.14 | 0.64 | 1.85 | 0.35 * |
| Feld 2 | 0.34 | 1 | 0.60 | 6.11 | 0.55 | 1.85 | 0.30 * |
| | 5.89 | 1 | 0.60 | -2.78 | 0.25 | 1.85 | 0.13 |

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,m} |
| | [m] | [m] |
| Feld 1 | 7.70 | 7.70 |
| Feld 2 | 6.20 | 6.20 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | | | | | | | | |
|------------|----|------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------------|--------------------------------|------|
| | Ek | k _{mod} | F _d | A _{ef} | k _{c90} | c _{90d} | f [*] _{c90d} | |
| | | [-] | [kN] | [cm ²] | [-] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Auflager A | 2 | 0.90 | 9.07 | 322.0 | 1.00 | 0.28 | 1.73 | 0.16 |
| Auflager B | 1 | 0.60 | 14.30 | 364.0 | 1.00 | 0.39 | 1.15 | 0.34 |
| Auflager C | 1 | 0.60 | 3.25 | 322.0 | 1.00 | 0.10 | 1.15 | 0.09 |

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

| | | |
|----------|------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D04 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 133 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | Wvorh [mm] | | Wzul [mm] | [-] |
|--------|---|----|----------|---------------|--------|--------------|------|
| Feld 1 | (L= 7.70 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | | |
| | 3.37 | 26 | Winst | 27.5 | I/200= | 38.5 | 0.71 |
| | 3.37 | 28 | Wfin | 42.0 | I/150= | 51.3 | 0.82 |
| | 3.37 | 30 | Wnet,fin | 32.8 | I/200= | 38.5 | 0.85 |
| Feld 2 | (L= 6.20 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | | |
| | 3.92 | 31 | Winst | 4.3 | I/200= | 31.0 | 0.14 |
| | 3.92 | 33 | Wfin | 7.1 | I/150= | 41.3 | 0.17 |
| | 3.92 | 30 | Wnet,fin | 6.2 | I/200= | 31.0 | 0.20 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k} [kN/m] |
|------------|-------|----------------------------|
| Einw. Gk | A | 3.27 |
| | B | 8.47 |
| | C | 1.93 |
| Einw. Qk.N | A | 0.33 |
| | B | 1.38 |
| | C | 0.29 |
| Einw. Qk.S | A | 1.67 |
| | B | 0.75 |
| | C | -0.15 |
| Einw. Qk.W | A | 0.51 |
| | B | 0.23 |
| | C | -0.05 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} [kN/m] | EK | F _{z,d,max} [kN/m] | EK |
|-------|--------------------------------|----|--------------------------------|----|
| A | 3.27 | 36 | 7.71 | 46 |
| B | 8.47 | 36 | 14.22 | 46 |
| C | 1.65 | 48 | 3.03 | 37 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.70 |
| Querkraft | Feld 1 | 7.36 | OK | 0.35 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.34 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 3.37 | OK | 0.71 |
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 3.37 | OK | 0.82 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 3.37 | OK | 0.85 |

| | | |
|----------|------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D04 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 134 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D04-An

Anschluß D4 an D6

Die Deckenbalken D4 sind über 2 Bilo-Sparrenpfettenanker 330 mit 2 Nagelreihen/Schenkel und 15 Nägeln/Schenkel verbunden.

zul N = 13,0 kN

bisher (nach Ursprungsstatik vgl. D4)

vorh N = 7,8 kN/m * 1,5 m = 11,7 kN < zul N = 13,0 kN

jetzt (Auflager B, maßgebend)

vorh N = (8,47kN/m+1,38kN/m + 0,75 kN/m)*1,25m = 13,25 kN > zul N = 13,0 kN

Überschreitung der zulässigen Kraft um 2% (0,25 kN) ist hinnehmbar.

| | | | |
|----------|------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D04-An | | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 135 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D05

Deckenbalken

Pos. D 5): Deckenbalken:
=====

L1,2 = 6,20 m

Belastung:

Gleichlasten und Einzellasten in Feldmitte wie Pos. D 4 !!

Schnittkräfte: siehe auch Computer-Protokolle !!

A = 1,6 kN/m
B = 5,2 kN/m
M1 = 2,3 kNm/m
Mb = 3,4 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Deckenbalken 12/16 cm im Achsabstand e = 1,50 m
=====

$\sigma = 1,50 \times 340 / 512 = 1,00 \text{ kN/cm}^2 < 1,10 \text{ kN/cm}^2$

Querschnitt:

b/h = 12/16 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feldträger
Ausgeführter Abstand a = 1,25m
Abstand für Verstärkung aneu = 0,625m

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

Belastung:
Ausbauast:

Zwischensparrendämmung 240mm:
Holzspanplatte 25mm:

gk = 0,24 kN/m²
gk = 0,20 kN/m²

Belastung:

gk = 0,324 kN/m²

| | | |
|----------|-----------------------|------------|
| Bauteil: | D05 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 136 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

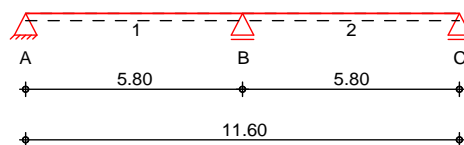
Akustikdecke 15mm: $g_k = 0,12 \text{ kN/m}^2$
 Deckenstrahlheizkörper: $g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,764 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 0,8 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast für Nicht-begehbare Dächer, außer für übliche
 Erhaltungsmaßnahmen: $Q_k, H = 1,0 \text{ kN}$

System

M 1:200

Holz-Zweifeldträger



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l [m] | $l_{ef,m}$ [m] | NKL |
|-------------------------------|------|------------|-------------------|-----|
| | 1 | 5.80 | 5.80 | 2 |
| | 2 | 5.80 | 5.80 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|----------|-------|------------|-------------|-------------------|---------------------|
| | A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| | B | 5.80 | 20.00 | starr | frei |
| | C | 11.60 | 20.00 | starr | frei |

Material *NH C24*

Querschnitt / $b/h = 12/16 \text{ cm}$; $a = 0.625 \text{ m}$
 Balkenabstand

| | | | |
|----------|------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D05 | Seite: 137 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

Belastungen auf das System

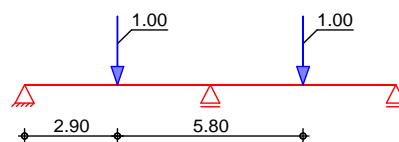
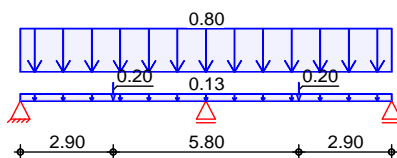
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{ii} [kN/m²] | q _{re} [kN/m²] |
|------|----------|----------|----------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 11.60 | | 0.13 |
| 1 | | 0.00 | 11.60 | | 0.80 |

Streckenlasten in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|-------|-------|----------|-------------|
| (a) 1 | | 2.90 | 0.20 |
| (a) 2 | | 2.90 | 0.20 |
| (b) 1 | | 2.90 | 1.00 |
| (b) 2 | | 2.90 | 1.00 |

(a)

Steg

0.2 = 0.20 kN/m

(b)

Nutzlast H für nicht begehbare
Dächer. außer für übliche
Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen

1.0 = 1.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) |
|-----------------------------|----|------|---------------------|
| ständig/vorüberg. selten | 1 | st | 1.35*Gk |
| | 9 | | 1.00*Gk |
| | 10 | | 1.00*Gk |
| | 11 | | 1.00*Gk |
| | 12 | | 1.00*Gk |
| quasi-ständig | 13 | | 1.00*Gk |
| | 14 | | 1.00*Gk |
| | 19 | st | 1.00*Gk |
| st./vor. Auflagerkr. | 20 | mi | 1.35*Gk |
| | 21 | mi | 1.35*Gk |
| | 22 | mi | 1.35*Gk |
| | 23 | mi | 1.00*Gk |
| | | | +1.00*Qk.N (1) |
| | | | +1.00*Qk.N (2) |
| | | | +1.00*Qk.N (1) |
| | | | +1.00*Qk.N (2) |
| | | | +0.30*Qk.N (1) |
| | | | +0.30*Qk.N (2) |
| | | | +1.50*Qk.N (1) |
| | | | +1.50*Qk.N (1,2) |
| | | | +1.50*Qk.N (2) |
| | | | +1.50*Qk.N (1) |

| | | |
|----------|------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D05 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 138 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | | |
|-----|---------|----------|-------------------|
| Ek | KLED | (* *EW) | |
| 24 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2) |
| st: | ständig | | |
| mi: | mittel | | |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

| | | | | | | | |
|-------------------|--------|------------------|------------------|------------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Materialien | Holz | f _{m,k} | f _{t0k} | f _{c0k} | f _{c90k} | f _{vk} | E _{0mean} |
| | | | | | [N/mm ²] | | |
| | NH C24 | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |
| Querschnittswerte | | b | h | | A | | I _y |
| | | [cm] | [cm] | | [cm ²] | | [cm ⁴] |
| | | 12.0 | 16.0 | | 192.0 | | 4096.0 |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | | | | | | | |
|--------|--|----|------------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------|
| | x | Ek | k _{mod} | M _{yd} | m _d | f _{m,d} | |
| | [m] | | [-] | [kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Feld 1 | (L = 5.80 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 5.80 | 1 | 0.60 | -3.48 | 6.80 | 11.08 | 0.61 * |
| Feld 2 | (L = 5.80 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -3.48 | 6.80 | 11.08 | 0.61 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | | | | | | | |
|--------|------|----|------------------|------------------|----------------------|----------------------|--------|
| | x | Ek | k _{mod} | V _{z,d} | d | f _{v,d} | |
| | [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Feld 1 | 0.23 | 1 | 0.60 | 1.58 | 0.25 | 1.85 | 0.13 |
| | 5.54 | 1 | 0.60 | -2.75 | 0.43 | 1.85 | 0.23 * |
| Feld 2 | 0.26 | 1 | 0.60 | 2.75 | 0.43 | 1.85 | 0.23 * |
| | 5.57 | 1 | 0.60 | -1.58 | 0.25 | 1.85 | 0.13 |

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| | | | |
|--------|--|------|-------------------|
| | | I | I _{ef,m} |
| | | [m] | [m] |
| Feld 1 | | 5.80 | 5.80 |
| Feld 2 | | 5.80 | 5.80 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | | | | | | | | |
|------------|----|------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------------|----------------------|------|
| | Ek | k _{mod} | F _d | A _{ef} | k _{c90} | c _{90d} | f* _{c90d} | |
| | | [-] | [kN] | [cm ²] | [-] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Auflager A | 1 | 0.60 | 1.76 | 276.0 | 1.00 | 0.06 | 1.15 | 0.06 |
| Auflager B | 1 | 0.60 | 5.92 | 312.0 | 1.00 | 0.19 | 1.15 | 0.16 |
| Auflager C | 1 | 0.60 | 1.76 | 276.0 | 1.00 | 0.06 | 1.15 | 0.06 |

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | | | | | | |
|--------|---|----|----------------------|-------------------|------------------|-----------|
| | x | Ek | Norm | W _{vorh} | W _{zul} | |
| | [m] | | | [mm] | [mm] | [-] |
| Feld 1 | (L = 5.80 m, NK 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 2.50 | 9 | W _{inst} | 12.4 | I/200= | 29.0 0.43 |
| | 2.50 | 11 | W _{fin} | 20.1 | I/150= | 38.7 0.52 |
| | 2.50 | 13 | W _{net,fin} | 17.3 | I/200= | 29.0 0.60 |
| Feld 2 | (L = 5.80 m, NK 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |

| | | |
|----------|------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D05 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | Seite: 139 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| x [m] | Ek | Norm | Wvorh [mm] | | Wzul [mm] | [-] |
|----------|----|----------|---------------|--------|--------------|------|
| 3.31 | 10 | Winst | 12.4 | I/200= | 29.0 | 0.43 |
| 3.31 | 12 | Wfin | 20.1 | I/150= | 38.7 | 0.52 |
| 3.31 | 14 | Wnet,fin | 17.3 | I/200= | 29.0 | 0.60 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k,min} [kN/m] | F _{z,k,max} [kN/m] |
|------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| Einw. G _k | A | 2.08 | 2.08 |
| | B | 7.01 | 7.01 |
| | C | 2.08 | 2.08 |
| Einw. Q _{k,N} | A | -0.09 | 0.41 |
| | B | 0.69 | 1.38 |
| | C | -0.09 | 0.41 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| | Aufl. | F _{z,d,min} [kN/m] | EK | F _{z,d,max} [kN/m] | EK |
|--|-------|--------------------------------|----|--------------------------------|----|
| | A | 1.94 | 24 | 3.42 | 20 |
| | B | 7.01 | 19 | 11.53 | 21 |
| | C | 1.94 | 23 | 3.42 | 22 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.61 |
| Querkraft | Feld 1 | 5.54 | OK | 0.23 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.16 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 2.50 | OK | 0.43 |
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 2.50 | OK | 0.52 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 2 | 3.31 | OK | 0.60 |

Die Deckenbalken D05 bzw. D05-a sind über 2 Bilo-Sparrenpfettenanker 330 mit 2 Nagelreihen/Schenkel und 15 Nägeln/Schenkel verbunden.

zul N = 13,0 kN

jetzt (Auflager B, maßgebend)

vorh N = (7,01kN/m + 1,38 kN/m)*0,63m = 5,3 kN > zul N = 13,0 kN

| | | | |
|----------|------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D05 | Seite: 140 | Archiv: |
| Block: | E. Deckenkonstruktion | | |
| Vorgang: | | | |

| | | | |
|------------|---|---------|-------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | | |
| Programm: | | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: | Datum 06.03.2020 |

F. Firstträger äußere Hallen

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 141 |
| Vorgang: | | |

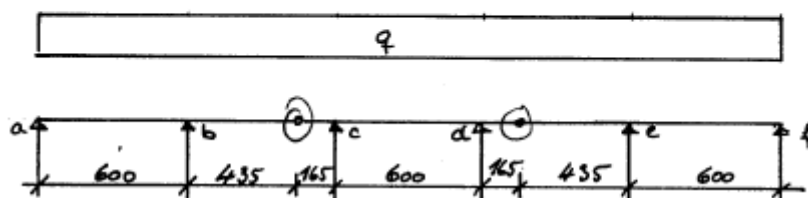
| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D06

Längsträger unter First

Pos. D 6 : Längsträger unter First:

=====



Belastung:

aus Pos. (D 4):

= 6,9 kN/m

aus Eigengewicht:

= 0,3 kN/m

q = 7,2 kN/m

Schnittkräfte: siehe auch Computer-Protokolle !!

A = 17,3 kN

B = 47,5 kN

C = 43,2 kN

Mb = 25,9 kNm

Mc = 25,8 kNm

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Längsträger 24/26 cm

=====

$\sigma = 2580/2704 = 0,95 \text{ kN/cm}^2$

1,00 kN/cm²

Querschnitt:

b/h = 24/26 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

10-Feldträger

Ausgeführte Stützweite a = 6,14 m

Stützweite für Bemessung: a = 3,07 m

| | | |
|----------|------------------------------|------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 142 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

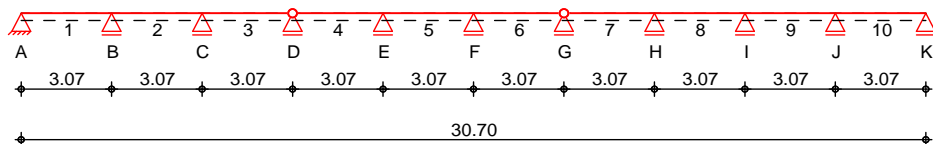
Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:255



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l [m] | l _{ef,m} [m] | NKL |
|-------------------------------|------|----------|--------------------------|-----|
| | 1 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 2 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 3 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 4 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 5 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 6 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 7 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 8 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 9 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 10 | 3.07 | 3.07 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|---------------------|
| | A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| | B | 3.07 | 20.00 | starr | frei |
| | C | 6.14 | 20.00 | starr | frei |
| | D | 9.21 | 20.00 | starr | frei |
| | E | 12.28 | 20.00 | starr | frei |
| | F | 15.35 | 20.00 | starr | frei |
| | G | 18.42 | 20.00 | starr | frei |
| | H | 21.49 | 20.00 | starr | frei |
| | I | 24.56 | 20.00 | starr | frei |
| | J | 27.63 | 20.00 | starr | frei |
| | K | 30.70 | 20.00 | starr | frei |

| Gelenke | Feld | a [m] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|---------|------|----------|-------------------|---------------------|
| | 4 | 0.00 | starr | frei |
| | 7 | 0.00 | starr | frei |

Material *NH C24*

Querschnitt **b/h = 24/26 cm**

| | | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D06 | Seite: 143 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

Belastungen auf das System

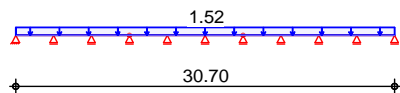
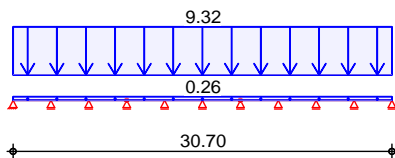
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

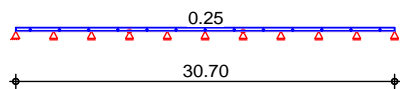
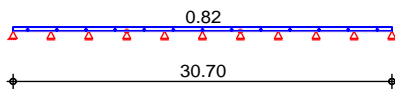
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 30.70 | | 0.26 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 9.32 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.52 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.82 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.25 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüber-
selten

quasi-ständig

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-----|------|---|
| 1 | st | 1.35*Gk |
| 364 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,6,9) |
| 366 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,6,9) |
| 370 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,4,5,7,8,10) |
| 372 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,4,5,7,8,10) |
| 377 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,4,6,9) |
| 379 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,4,6,9) |
| 383 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,5,7,8,10) |
| 385 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,5,7,8,10) |
| 387 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,4,6,7,9) |
| 389 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (1,3,4,6,7,9) |
| 393 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,5,8,10) |
| 395 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N +0.50*Qk.S (2,5,8,10) |
| 367 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3,6,9) |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 144 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----------------------|-----|-------|------------|------------------------------|------------|
| | 368 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (2,4,5,7,8,10) | |
| | 380 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,3,4,6,9) | |
| | 381 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (2,5,7,8,10) | |
| | 390 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,3,4,6,7,9) | |
| | 391 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (2,5,8,10) | |
| st./vor. Auflagerkr. | 424 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1) | |
| | 425 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2) | |
| | 426 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2,5) | |
| | 427 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (3) | |
| | 428 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (4) | |
| | 429 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (5,8,10) | |
| | 430 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (6) | |
| | 431 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (7,9) | |
| | 432 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (7,10) | |
| | 433 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (8) | |
| | 434 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (9) | |
| | 459 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (1,2) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 460 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (1,3,4,6) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 462 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (2,3) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 463 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (4,5) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 464 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (4,6,7,9) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 465 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (5,6) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 466 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (7,8,10) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 467 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (7,9,10) | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 468 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (8,9) | +1.50*Qk.S |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 145 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | |
|--------|----------------|---|
| Ek | KLED | (* *EW) |
| | | +0.90*Qk.W |
| 469 | ku/sk | 1.35*Gk +1.05*Qk.N (8,10) +1.50*Qk.S |
| | | +0.90*Qk.W |
| st: | ständig | |
| mi: | mittel | |
| ku/sk: | kurz/sehr kurz | |

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x | My,d,min | Ek | My,d,max | Ek | Vz,d,min | Ek | Vz,d,max | Ek |
|---------|------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|
| | [m] | [kNm] | | [kNm] | | [kN] | | [kN] | |
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 18 | 0.00 | 60 | 11.42 | 18 | 19.89 | 60 |
| | 1.23 | 6.80 | 18 | 12.37 | 50 | -0.35 | 51 | 0.35 | 4 |
| | 3.07 | -15.33 | 93 | -8.67 | 9 | -29.55 | 93 | -17.54 | 9 |
| Feld 2 | 0.00 | -15.33 | 93 | -8.67 | 9 | 14.13 | 9 | 24.97 | 93 |
| | 1.54 | 1.18 | 4 | 4.81 | 51 | -0.58 | 9 | 0.58 | 85 |
| | 3.07 | -15.33 | 122 | -8.67 | 125 | -24.97 | 122 | -14.13 | 125 |
| Feld 3 | 0.00 | -15.33 | 122 | -8.67 | 125 | 17.54 | 125 | 29.55 | 122 |
| | 1.84 | 6.80 | 18 | 12.37 | 50 | -0.35 | 4 | 0.35 | 51 |
| | 3.07 | 0.00 | 18 | 0.00 | 60 | -19.89 | 60 | -11.42 | 18 |
| Feld 4 | 0.00 | 0.00 | 32 | 0.00 | 149 | 11.42 | 32 | 19.89 | 149 |
| | 1.23 | 6.80 | 32 | 12.37 | 141 | -0.35 | 142 | 0.35 | 18 |
| | 1.65 | 5.78 | 32 | 11.09 | 141 | -6.83 | 177 | -3.93 | 4 |
| | 3.07 | -15.33 | 177 | -8.67 | 4 | -29.55 | 177 | -17.54 | 4 |
| Feld 5 | 0.00 | -15.33 | 177 | -8.67 | 4 | 14.13 | 4 | 24.97 | 177 |
| | 1.54 | 1.18 | 18 | 4.81 | 142 | -0.58 | 198 | 0.58 | 22 |
| | 3.07 | -15.33 | 206 | -8.67 | 22 | -24.97 | 206 | -14.13 | 22 |
| Feld 6 | 0.00 | -15.33 | 206 | -8.67 | 22 | 17.54 | 22 | 29.55 | 206 |
| | 1.84 | 6.80 | 32 | 12.37 | 141 | -0.35 | 18 | 0.35 | 142 |
| | 3.07 | 0.00 | 32 | 0.00 | 149 | -19.89 | 149 | -11.42 | 32 |
| Feld 7 | 0.00 | 0.00 | 45 | 0.00 | 233 | 11.18 | 45 | 19.56 | 233 |
| | 1.21 | 6.52 | 45 | 11.97 | 225 | -0.38 | 226 | 0.38 | 32 |
| | 3.07 | -16.36 | 261 | -9.39 | 4 | -29.89 | 261 | -17.77 | 4 |
| Feld 8 | 0.00 | -16.36 | 261 | -9.39 | 4 | 15.29 | 4 | 26.64 | 261 |
| | 1.64 | 2.34 | 32 | 6.37 | 226 | -0.75 | 282 | 0.75 | 39 |
| | 3.07 | -11.43 | 282 | -5.68 | 39 | -23.33 | 290 | -12.91 | 39 |
| Feld 9 | 0.00 | -11.43 | 282 | -5.68 | 39 | 12.91 | 39 | 23.33 | 290 |
| | 1.43 | 2.34 | 45 | 6.37 | 225 | -0.75 | 39 | 0.75 | 282 |
| | 3.07 | -16.36 | 317 | -9.39 | 322 | -26.64 | 317 | -15.29 | 322 |
| Feld 10 | 0.00 | -16.36 | 317 | -9.39 | 322 | 17.77 | 322 | 29.89 | 317 |
| | 1.86 | 6.52 | 32 | 11.97 | 226 | -0.38 | 45 | 0.38 | 225 |
| | 3.07 | 0.00 | 32 | 0.00 | 234 | -19.56 | 234 | -11.18 | 32 |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

| | | | | | | | |
|-------------------|--------|----------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Materialien | Holz | f _{m,k} | f _{t0k} | f _{c0k} | f _{c90k} | f _{vk} | E _{0mean} |
| | | [N/mm ²] | | | | | |
| | NH C24 | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |
| Querschnittswerte | b | h | A | | I _y | | |
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | | [cm ⁴] | | |
| | 24.0 | 26.0 | 624.0 | | 35152.0 | | |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 146 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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] | m _d [N/mm ²] | f _{m,d} [N/mm ²] | [-] |
|---------|--|--------|-------------------------|--------------------------|--|--|----------------|
| Feld 1 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 3.07 | 1 | 0.60 | -12.19 | 4.51 | 11.08 | 0.41 * |
| Feld 2 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -12.19 | 4.51 | 11.08 | 0.41 * |
| Feld 3 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -12.19 | 4.51 | 11.08 | 0.41 * |
| Feld 4 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 1.65 3.07 | 1 1 | 0.60 0.60 | 8.59 -12.19 | 3.18 4.51 | 11.08 11.08 | 0.29 0.41 * |
| Feld 5 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -12.19 | 4.51 | 11.08 | 0.41 * |
| Feld 6 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -12.19 | 4.51 | 11.08 | 0.41 * |
| Feld 7 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 3.07 | 1 | 0.60 | -13.06 | 4.83 | 11.08 | 0.44 * |
| Feld 8 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -13.06 | 4.83 | 11.08 | 0.44 * |
| Feld 9 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 3.07 | 1 | 0.60 | -13.06 | 4.83 | 11.08 | 0.44 * |
| Feld 10 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) 0.00 | 1 | 0.60 | -13.06 | 4.83 | 11.08 | 0.44 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | V _{z,d} [kN] | d [N/mm ²] | f _{v,d} [N/mm ²] | [-] |
|---------|----------------------|-------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--|------------------------|
| Feld 1 | 0.33 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 11.66 -19.17 | 0.56 0.92 | 1.85 1.85 | 0.30 0.50 * |
| Feld 2 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 15.20 -15.20 | 0.73 0.73 | 1.85 1.85 | 0.40 0.40 * |
| Feld 3 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 19.17 -11.23 | 0.92 0.54 | 1.85 1.85 | 0.50 * 0.29 |
| Feld 4 | 0.36 1.65 2.71 | 1 1 1 | 0.60 0.60 0.60 | 11.23 -5.46 -19.17 | 0.54 0.26 0.92 | 1.85 1.85 1.85 | 0.29 0.14 0.50 * |
| Feld 5 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 15.20 -15.20 | 0.73 0.73 | 1.85 1.85 | 0.40 * 0.40 |
| Feld 6 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 19.17 -11.23 | 0.92 0.54 | 1.85 1.85 | 0.50 * 0.29 |
| Feld 7 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 10.95 -19.46 | 0.53 0.94 | 1.85 1.85 | 0.29 0.51 * |
| Feld 8 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 16.62 -13.78 | 0.80 0.66 | 1.85 1.85 | 0.43 * 0.36 |
| Feld 9 | 0.36 2.71 | 1 1 | 0.60 0.60 | 13.78 -16.62 | 0.66 0.80 | 1.85 1.85 | 0.36 0.43 * |
| Feld 10 | 0.36 2.74 | 1 1 | 0.60 0.60 | 19.46 -11.38 | 0.94 0.55 | 1.85 1.85 | 0.51 * 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,m} [m] |
|--------|----------|--------------------------|
| Feld 1 | 3.07 | 3.07 |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 147 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | l [m] | l_{ef,m} [m] |
|---------|-----------------|--------------------------------|
| Feld 2 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 3 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 4 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 5 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 6 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 7 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 8 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 9 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 10 | 3.07 | 3.07 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | E_k | k_{mod} [-] | F_d [kN] | A_{ef} [cm ²] | k_{c90} [-] | c_{90d} [N/mm ²] | f*_{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----------------------|-------------------------------|------------------------------|---|-------------------------------|--|--|------------|
| Auflager A | 1 | 0.60 | 15.89 | 552.0 | 1.00 | 0.29 | 1.15 | 0.25 |
| Auflager B | 1 | 0.60 | 43.69 | 624.0 | 1.00 | 0.70 | 1.15 | 0.61 |
| Auflager C | 1 | 0.60 | 43.69 | 624.0 | 1.00 | 0.70 | 1.15 | 0.61 |
| Auflager D | 1 | 0.60 | 31.77 | 624.0 | 1.00 | 0.51 | 1.15 | 0.44 |
| Auflager E | 1 | 0.60 | 43.69 | 624.0 | 1.00 | 0.70 | 1.15 | 0.61 |
| Auflager F | 1 | 0.60 | 43.69 | 624.0 | 1.00 | 0.70 | 1.15 | 0.61 |
| Auflager G | 1 | 0.60 | 31.49 | 624.0 | 1.00 | 0.50 | 1.15 | 0.44 |
| Auflager H | 1 | 0.60 | 45.39 | 624.0 | 1.00 | 0.73 | 1.15 | 0.63 |
| Auflager I | 1 | 0.60 | 36.88 | 624.0 | 1.00 | 0.59 | 1.15 | 0.51 |
| Auflager J | 1 | 0.60 | 45.39 | 624.0 | 1.00 | 0.73 | 1.15 | 0.63 |
| Auflager K | 1 | 0.60 | 15.60 | 552.0 | 1.00 | 0.28 | 1.15 | 0.24 |

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | E_k | Norm | W_{vorh} [mm] | W_{zul} [mm] | [-] |
|--|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------|
| Feld 1 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.38 | 364 | W _{inst} | 1.9 | l/200= | 15.4 0.13 |
| | 1.38 | 366 | W _{fin} | 3.2 | l/150= | 20.5 0.16 |
| | 1.37 | 367 | W _{net,fin} | 2.9 | l/200= | 15.4 0.19 |
| Feld 2 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.54 | 370 | W _{inst} | 0.4 | l/200= | 15.4 0.02 |
| | 1.54 | 372 | W _{fin} | 0.5 | l/150= | 20.5 0.02 |
| | 1.54 | 368 | W _{net,fin} | 0.3 | l/200= | 15.4 0.02 |
| Feld 3 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.69 | 364 | W _{inst} | 1.9 | l/200= | 15.4 0.13 |
| | 1.69 | 366 | W _{fin} | 3.2 | l/150= | 20.5 0.16 |
| | 1.70 | 367 | W _{net,fin} | 2.9 | l/200= | 15.4 0.19 |
| Feld 4 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.38 | 377 | W _{inst} | 1.9 | l/200= | 15.4 0.13 |
| | 1.38 | 379 | W _{fin} | 3.2 | l/150= | 20.5 0.16 |
| | 1.37 | 380 | W _{net,fin} | 2.9 | l/200= | 15.4 0.19 |
| Feld 5 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.54 | 383 | W _{inst} | 0.4 | l/200= | 15.4 0.02 |
| | 1.54 | 385 | W _{fin} | 0.5 | l/150= | 20.5 0.02 |
| | 1.54 | 381 | W _{net,fin} | 0.3 | l/200= | 15.4 0.02 |
| Feld 6 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.69 | 377 | W _{inst} | 1.9 | l/200= | 15.4 0.13 |
| | 1.69 | 379 | W _{fin} | 3.2 | l/150= | 20.5 0.16 |
| | 1.70 | 380 | W _{net,fin} | 2.9 | l/200= | 15.4 0.19 |
| Feld 7 | | | | | | |
| <i>(L = 3.07 m, NKl 2, k_{def} = 0.80)</i> | | | | | | |
| | 1.36 | 387 | W _{inst} | 1.8 | l/200= | 15.4 0.12 |
| | 1.35 | 389 | W _{fin} | 3.0 | l/150= | 20.5 0.15 |

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|---------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | |
| Vorgang: | | |
| Seite: 148 | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x [m] | Ek | Norm | Wvorh [mm] | Wzul [mm] | [-] | |
|---------|---------------------------------|-----|----------|---------------|--------------|------|------|
| Feld 8 | 1.35 | 390 | Wnet,fin | 2.7 | I/200= | 15.4 | 0.18 |
| | (L= 3.07 m, NKL 2, kdef = 0.80) | | | | | | |
| | 1.66 | 393 | Winst | 0.7 | I/200= | 15.4 | 0.05 |
| | 1.66 | 395 | Wfin | 1.1 | I/150= | 20.5 | 0.05 |
| Feld 9 | 1.66 | 391 | Wnet,fin | 0.9 | I/200= | 15.4 | 0.06 |
| | (L= 3.07 m, NKL 2, kdef = 0.80) | | | | | | |
| | 1.41 | 387 | Winst | 0.7 | I/200= | 15.4 | 0.05 |
| | 1.41 | 389 | Wfin | 1.1 | I/150= | 20.5 | 0.05 |
| Feld 10 | 1.41 | 390 | Wnet,fin | 0.9 | I/200= | 15.4 | 0.06 |
| | (L= 3.07 m, NKL 2, kdef = 0.80) | | | | | | |
| | 1.71 | 393 | Winst | 1.8 | I/200= | 15.4 | 0.12 |
| | 1.72 | 395 | Wfin | 3.0 | I/150= | 20.5 | 0.15 |
| | 1.72 | 391 | Wnet,fin | 2.7 | I/200= | 15.4 | 0.18 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | Fz,k,min [kN] | Fz,k,max [kN] |
|------------|-------|------------------|------------------|
| Einw. Gk | A | 11.77 | 11.77 |
| | B | 32.36 | 32.36 |
| | C | 32.36 | 32.36 |
| | D | 23.54 | 23.54 |
| | E | 32.36 | 32.36 |
| | F | 32.36 | 32.36 |
| | G | 23.33 | 23.33 |
| | H | 33.62 | 33.62 |
| | I | 27.32 | 27.32 |
| | J | 33.62 | 33.62 |
| | K | 11.56 | 11.56 |
| Einw. Qk.N | A | -0.23 | 2.10 |
| | B | -0.47 | 5.61 |
| | C | -0.47 | 5.61 |
| | D | -0.47 | 4.21 |
| | E | -0.47 | 5.61 |
| | F | -0.47 | 5.61 |
| | G | -0.48 | 4.19 |
| | H | -0.38 | 5.72 |
| | I | -1.00 | 5.34 |
| | J | -0.38 | 5.72 |
| | K | -0.25 | 2.09 |
| Einw. Qk.S | A | 1.01 | 1.01 |
| | B | 2.78 | 2.78 |
| | C | 2.78 | 2.78 |
| | D | 2.02 | 2.02 |
| | E | 2.78 | 2.78 |
| | F | 2.78 | 2.78 |
| | G | 2.01 | 2.01 |
| | H | 2.89 | 2.89 |
| | I | 2.35 | 2.35 |
| | J | 2.89 | 2.89 |
| | K | 0.99 | 0.99 |
| Einw. Qk.W | A | 0.31 | 0.31 |
| | B | 0.85 | 0.85 |
| | C | 0.85 | 0.85 |
| | D | 0.62 | 0.62 |
| | E | 0.85 | 0.85 |
| | F | 0.85 | 0.85 |

| | | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D06 | Seite: 149 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Aufl. | F _{z,k,min} [kN] | F _{z,k,max} [kN] |
|-------|------------------------------|------------------------------|
| G | 0.62 | 0.62 |
| H | 0.89 | 0.89 |
| I | 0.72 | 0.72 |
| J | 0.89 | 0.89 |
| K | 0.31 | 0.31 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} [kN] | EK | F _{z,d,max} [kN] | EK |
|-------|------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| A | 11.42 | 425 | 19.89 | 460 |
| B | 31.66 | 427 | 54.52 | 459 |
| C | 31.66 | 424 | 54.52 | 462 |
| D | 22.84 | 426 | 39.78 | 460 |
| E | 31.66 | 430 | 54.52 | 463 |
| F | 31.66 | 428 | 54.52 | 465 |
| G | 22.60 | 429 | 39.45 | 464 |
| H | 33.06 | 434 | 56.53 | 466 |
| I | 25.82 | 432 | 46.66 | 468 |
| J | 33.06 | 433 | 56.53 | 467 |
| K | 11.18 | 431 | 19.56 | 469 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 10 | 0.00 | OK | 0.44 |
| Querkraft | Feld 10 | 0.36 | OK | 0.51 |
| Auflagerpressung | Auflager H | | OK | 0.63 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 3 | 1.69 | OK | 0.13 |
| Enddurchbiegung | Feld 3 | 1.69 | OK | 0.16 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 1.37 | OK | 0.19 |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 150 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D06-1

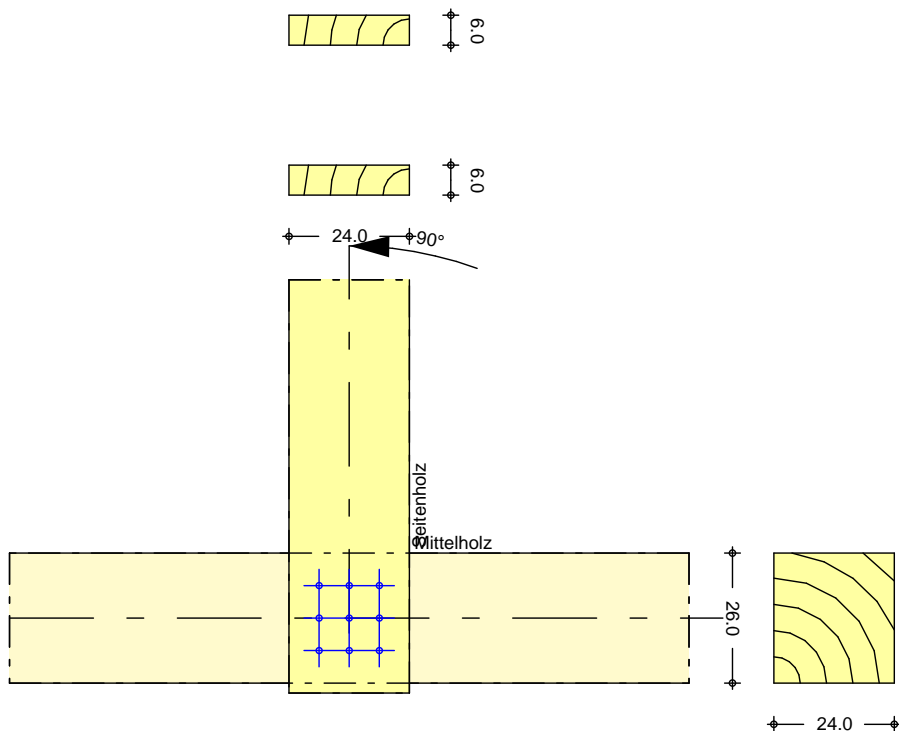
Hänger

Geometrie

Anschluss vom Seitenholz

Grafik

M 1:15



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue | Material | Querschnitt |
|------------|------|----------|-------------|
| | [°] | | [cm] |
| Mittelholz | 0.0 | NH C24 | 24.0/26.0 |
| Seitenholz | 90.0 | NH C24 | 2x 6.0/24.0 |

Nutzungsstufe 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _{längs} | n _{quer} | Mat. | Abm. |
|------------|--------------------|-------------------|------|------|
| Passbolzen | 3 | 3 | 5.6 | M12 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

| Komm. | Stab | N _x |
|------------------------|------------|----------------|
| | | [kN] |
| Einw. G _k | Seitenholz | 33.62 |
| Einw. Q _{k,N} | Seitenholz | 5.72 |
| Einw. Q _{k,S} | Seitenholz | 2.89 |
| Einw. Q _{k,W} | Seitenholz | 0.89 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | | |
|----------|------------------------------|------------|
| Bauteil: | D06-1 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 151 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

ständig/vorüberg.

| | | |
|-----|---------|----------|
| Ek | KLED | (* *EW) |
| 1 | st | 1.35*Gk |
| st: | ständig | |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

| EK | Stab | $N_{x,d}$ [kN] | $V_{z,d}$ [kN] |
|----|------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Seitenholz | 45.39 | 0.00 |

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Steifigkeiten

Verschiebungsmodul
pro VBM pro Scherfuge

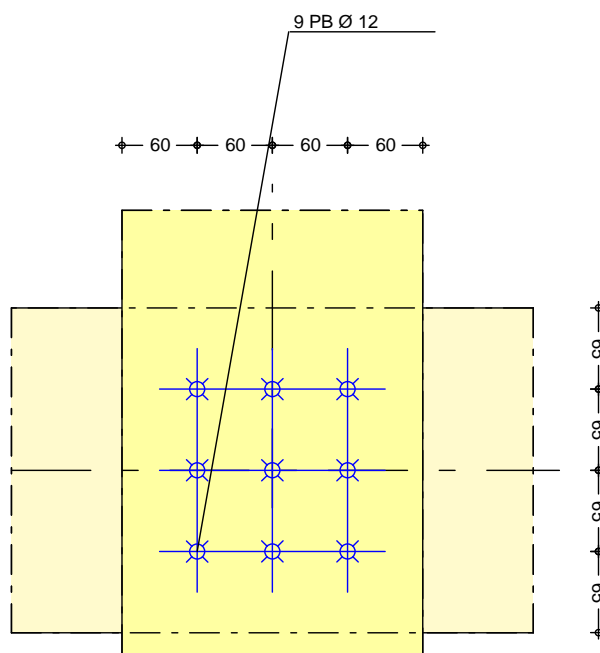
$K_{ser} = 4490.84 \text{ kN/m}$

Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der
Tragfähigkeit
Gebrauchstauglichkeit

$K_u = 41453.89 \text{ kN/m}$
 $K_{ser} = 80835.08 \text{ kN/m}$

Grafik M 1:6

Verbindungsmittel und Anordnung



| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D06-1 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 152 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Abstände

| Mindestabstände Abstand | Seitenholz | | Mittelholz | |
|----------------------------|----------------------|--|----------------------|--|
| | $a_{i,erf.}$ [mm] | | $a_{i,erf.}$ [mm] | |
| a1 | 60.0 | | 58.0 | |
| a2 | 58.0 | | 58.0 | |
| a3,t | 84.0 | | 84.0 | |
| a3,c | 42.0 | | 84.0 | |
| a4,t | 36.0 | | 48.0 | |
| a4,c | 36.0 | | 36.0 | |

Der Durchmesser der Unterlegscheibe wird mit berücksichtigt.

Abstände im Anschlussbild

| Abstand | Seitenholz | | Mittelholz | |
|---------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] |
| a1 | 60.0 | 65.0 | 58.0 | 60.0 |
| a2 | 58.0 | 60.0 | 60.0 | 65.0 |
| aoben | 36.0 | 60.0 | 48.0 | 65.0 |
| aunten | 36.0 | 60.0 | 64.0 | 65.0 |
| aAnfang | 84.0 | 85.0 | 84.0 | - |
| aEnde | 42.0 | - | 84.0 | - |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] | |
|----|-----------|--------------------|--------------------|------|
| 1 | 0.60 | 5.04 | 6.04 | 0.83 |

Biegung Abs. 6.2.4

| EK | Bauteil | k_{mod} | $k_{t,e}$ | N_d [kN] | M_d [kNm] | |
|----|------------|-----------|-----------|---------------|----------------|------|
| 1 | Seitenholz | 0.60 | 0.67 | 45.39 | 0.00 | 0.42 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | [-] |
|-------------------|----|------|
| Verbindungsmittel | OK | 0.83 |
| Biegung | OK | 0.42 |
| Querkraft | OK | 0.00 |

| | | |
|-------------------|-------------------------------------|---------|
| Bauteil: | D06-1 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | |
| Vorgang: | | |
| Seite: 153 | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D07

Firstpfette

Pos. D 7 : Firstpfette: 7. PB kippen (2. Stufe 10)
Ankerungspannungen

L = 30,70 m

Belastung:

aus Sparren: $2 \times 5,74 + 0,77 - 1,16$
aus Pos. D 4 :
aus Eigengewicht:

= 11,1 kN/m
= 6,9 kN/m
= 3,0 kN/m

q = 21,0 kN/m

Schnittkräfte:

A = 322 kN
M = 2.474 kNm

Bemessung: Brettschichtholz Güteklasse I

Gewählt: Firstpfette 24/210 cm

erf I = 15.798.000 cm⁴

vorh I = 18.522.000 cm⁴

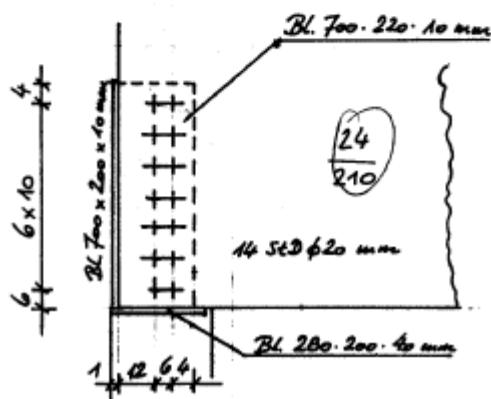
$\sigma = 247400 / 176.400 = 1,40 \text{ kN/cm}^2$

zul σ

Auflagerausbildung:

N = 322 kN

$$\tau_0 = \frac{322}{24 \cdot 210} \cdot 1,5 = 0,0958 \text{ kN/cm}^2 < 0,12$$



Gewählt: 14 Stabdübel $\varnothing 20 \text{ mm}$
Fußplatte 280x200x40 mm

zul N = $14 \times 5,1 \times 2,0^2 \times 1,25 = 357 \text{ kN}$

322 kN

$\sigma_{st} = 322 \times 20 / 8 \times 28 \times 2,67 = 10,8 \text{ kN/cm}^2$

16 kN/cm²

| | | |
|----------|------------------------------|------------|
| Bauteil: | D07 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 154 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Querschnitt:

$$b/h = 24/210 \text{ cm}$$

Material:

Kombiniertes Brettschichtholz GL28c

System:

1-Feldträger

Nutzungsklasse:

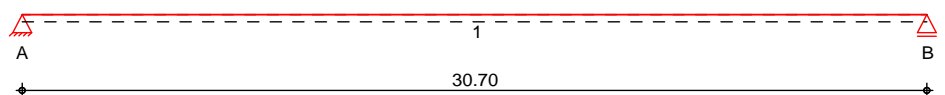
NKL 2, überdachte Tragwerke

| DIN 1052-1: 1988-04 | DIN 1052-1/A1: 1996-10 | DIN 1052: 2008 |
|---|------------------------|--|
| GK II | BS 11 | GL 24h ¹⁾ GL 24c ²⁾ |
| GK I | BS 14 | GL 28c ²⁾ |
| - | BS 16 | GL 32c ²⁾ |
| ¹⁾ h = homogener Aufbau ²⁾ c = kombinierter Aufbau | | |

System

Holz-Einfeldträger

M 1:255



| | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-------|---------|-------------------|-----------|
| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | | | I | l _{ef,m} | NKL |
| | | | | [m] | [m] | |
| | | | | 30.70 | 0.00 | 2 |
| Auflager | Aufl. | x | b | Transl. | | Rotat. |
| | | [m] | [cm] | [kN/m] | | [kNm/rad] |
| | A | 0.00 | 30.00 | starr | | frei |
| | B | 30.70 | 30.00 | starr | | frei |
| Material | BSH GL28c | | | | | |
| Querschnitt | b/h = 24/210 cm | | | | | |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D07 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 155 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

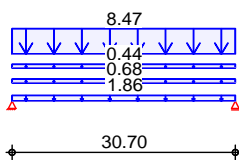
Belastungen auf das System

Grafik

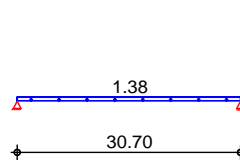
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

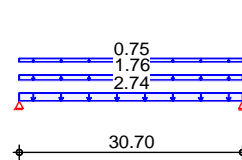
Gk



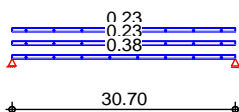
Qk.N



Qk.S



Qk.W



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 | 30.70 | | 1.86 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.68 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.43 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 8.47 |
| Einw. Qk.N | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.38 |
| Einw. Qk.S | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 2.74 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.76 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.75 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.38 |
| Einw. Qk.W | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.23 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.23 |
| | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.23 |

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

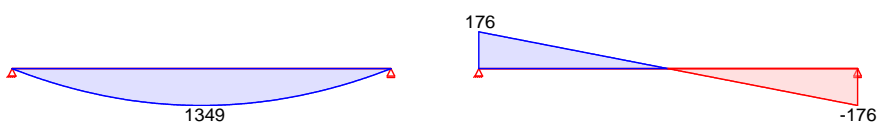
Grafik

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

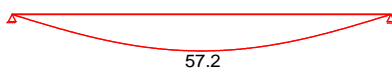
Einw. Gk

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

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



Verformung $w_{z,k}$ [mm]

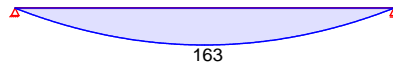


| | | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D07 | Seite: 156 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | | |
| Vorgang: | | | |

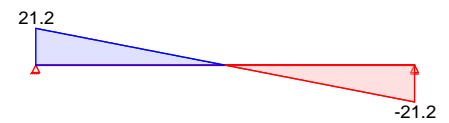
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Einw. $Q_{k,N}$

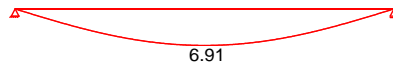
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



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

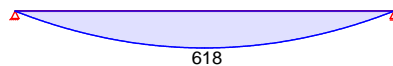


Verformung $w_{z,k}$ [mm]

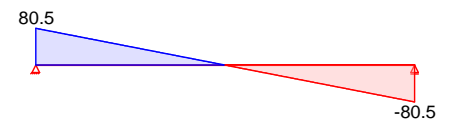


Einw. $Q_{k,S}$

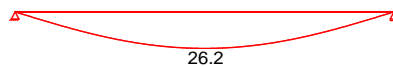
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



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

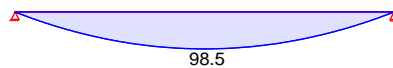


Verformung $w_{z,k}$ [mm]

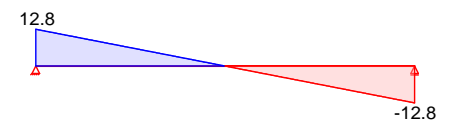


Einw. $Q_{k,W}$

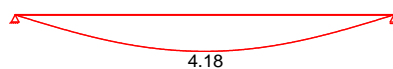
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



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



Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

| Ek | KLED | (* *EW) | | |
|-----|------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 2 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Q _{k,N} | +1.50*Q _{k,S} |
| 5 | | 1.00*Gk | +0.70*Q _{k,N} | +1.00*Q _{k,S} |
| | | +0.60*Q _{k,W} | | |
| ku: | kurz | | | |

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D07 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 157 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Bem.-schnittgrößen

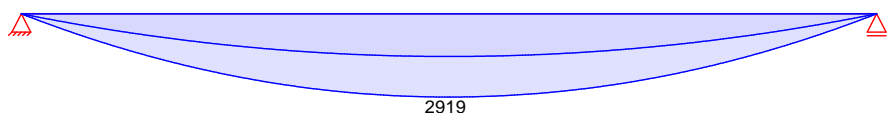
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

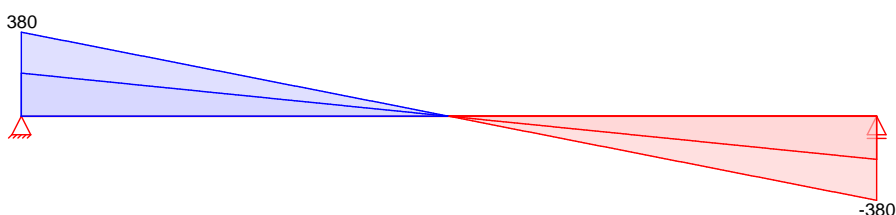
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

| Holz | $f_{m,k}$ | $f_{t0,k}$ | $f_{c0,k}$ | $f_{c90,k}$ | $f_{v,k}$ | $E_{0,mean}$ |
|-----------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|--------------|
| BSH GL28c | 28.0 | 19.5 | 24.0 | 2.5 | 3.5 | 12500 |

Querschnittswerte

| b | h | A | I_y |
|------|-------|--------------------|--------------------|
| [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] |
| 24.0 | 210.0 | 5040.0 | 18522000.0 |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| x | E_k | k_{mod} | $M_{y,d}$ | m_{d} | $f_{m,d}$ | |
|---------------------------------|-------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| [m] | | [-] | [kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| (L=30.70 m, $k_{crit} = 1.00$) | | | | | | |
| 15.35 | 2 | 0.90 | 2919.10 | 16.55 | 19.38 | 0.85 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| x | E_k | k_{mod} | $V_{z,d}$ | d | $f_{v,d}$ | |
|-------|-------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| 2.20 | 2 | 0.90 | 325.83 | 1.36 | 2.42 | 0.56 |
| 28.50 | 2 | 0.90 | -325.83 | 1.36 | 2.42 | 0.56 * |

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| x | E_k | Norm | W_{vorh} | W_{zul} | |
|--|-------|-----------|------------|-----------|-------|
| [m] | | | [mm] | [mm] | [-] |
| (L= 30.70 m, NKL 2, $k_{def} = 0.80$) | | | | | |
| 15.35 | 5 | W_{fin} | 138.2 | l/200= | 153.5 |
| | | | | | 0.90 |

| | | |
|----------|------------------------------|------------|
| Bauteil: | D07 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 158 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k} [kN] |
|------------------------|-------|--------------------------|
| Einw. G _k | A | 175.77 |
| | B | 175.77 |
| Einw. Q _{k,N} | A | 21.24 |
| | B | 21.24 |
| Einw. Q _{k,S} | A | 80.50 |
| | B | 80.50 |
| Einw. Q _{k,W} | A | 12.83 |
| | B | 12.83 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|-----------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 1 | 15.35 | OK | 0.85 |
| Querkraft | Feld 1 | 28.50 | OK | 0.56 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------------|--------|----------|----|------|
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 15.35 | OK | 0.90 |

Der Auflagernachweis wurde in der ursprünglichen Statik mit einer charakteristischen Last von 322 kN durchgeführt.

Mit der Entlastung durch die Ergänzungsträger B01 ergibt sich eine charakteristische Auflagerlast von
 $N = 176 \text{ kN} + 22 \text{ kN} + 81 \text{ kN} + 13 \text{ kN} = 292 \text{ kN} < 322 \text{ kN}$

Das Auflager wird daher als nachgewiesen angesehen.

Da die Auflager jedoch Ausführungsmängel aufweisen, sollen diese nachgearbeitet werden

- Ergänzung Aussteifungsrippe
 - Überprüfen und ggf. Neusetzen der Anker
- Maßnahmen, siehe Positionsplan

| | | |
|----------|-------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D07 | Archiv: |
| Block: | F. Firstträger äußere Hallen | Seite: 159 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

G. Firstträger mittlere Halle

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 160 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D08

Längsträger unter First

Pos. (D 8): Längsträger unter First:

System wie Pos. D 6 !!

Belastung:

aus Pos. D 5 :
aus Eigengewicht:

= 4,3 kN/m
= 0,3 kN/m

q = 4,6 kN/m

Schnittkräfte:

A = 11,1 kN
B = 30,3 kN
C = 27,6 kN
Mb = 16,5 kNm
Mc = 16,5 kNm

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Längsträger 24/22 cm ✓

$\sigma = 1650/1936 = 0,85 \text{ kN/cm}^2 < 1,00 \text{ kN/cm}^2$

Querschnitt:

b/h = 24/22 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

10-Feldträger
Ausgeführte Stützweite a = 6,14 m
Stützweite für Bemessung: a = 3,07 m

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

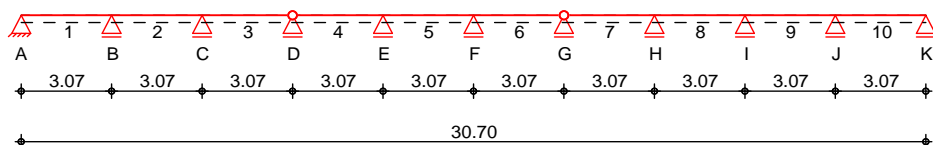
| | | |
|----------|-------------------------------|------------|
| Bauteil: | D08 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 161 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System

Holz-Mehrfeldträger

M 1:255



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l [m] | l _{ef,m} [m] | NKL |
|-------------------------------|------|----------|--------------------------|-----|
| | 1 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 2 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 3 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 4 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 5 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 6 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 7 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 8 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 9 | 3.07 | 3.07 | 2 |
| | 10 | 3.07 | 3.07 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|---------------------|
| | A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| | B | 3.07 | 20.00 | starr | frei |
| | C | 6.14 | 20.00 | starr | frei |
| | D | 9.21 | 20.00 | starr | frei |
| | E | 12.28 | 20.00 | starr | frei |
| | F | 15.35 | 20.00 | starr | frei |
| | G | 18.42 | 20.00 | starr | frei |
| | H | 21.49 | 20.00 | starr | frei |
| | I | 24.56 | 20.00 | starr | frei |
| | J | 27.63 | 20.00 | starr | frei |
| | K | 30.70 | 20.00 | starr | frei |

| Gelenke | Feld | a [m] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|---------|------|----------|-------------------|---------------------|
| | 4 | 0.00 | starr | frei |
| | 7 | 0.00 | starr | frei |

Material *NH C24*

Querschnitt **b/h = 24/22 cm**

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D08 | Seite: 162 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

Belastungen auf das System

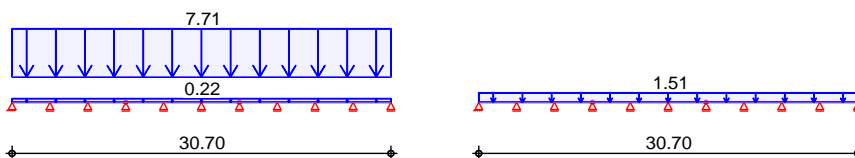
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten

in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Einw. Qk.N

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 30.70 | | 0.22 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 7.71 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.51 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

quasi-ständig

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-----|------|--------------------------------------|
| 1 | st | 1.35*Gk |
| 81 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,6,9) |
| 82 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,4,5,7,8,10) |
| 83 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,6,9) |
| 84 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,4,5,7,8,10) |
| 90 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,4,6,9) |
| 91 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,5,7,8,10) |
| 92 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,4,6,9) |
| 93 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,5,7,8,10) |
| 96 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,4,6,7,9) |
| 97 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,5,8,10) |
| 98 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (1,3,4,6,7,9) |
| 99 | | 1.00*Gk +1.00*Qk.N (2,5,8,10) |
| 85 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3,6,9) |
| 86 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (2,4,5,7,8,10) |
| 94 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3,4,6,9) |
| 95 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (2,5,7,8,10) |
| 100 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N (1,3,4,6,7,9) |
| 101 | | 1.00*Gk +0.30*Qk.N |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D08 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 163 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Ek | KLED | (* *EW) | |
|---------------------------|-----|------|----------|-----------------------------------|
| st./vor. Auflagerkr. | 117 | mi | 1.35*Gk | (2,5,8,10) +1.50*Qk.N (1,2) |
| | 118 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,3) |
| | 119 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,3,4,6) |
| | 120 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (2,3) |
| | 121 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (4,5) |
| | 122 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (4,6,7,9) |
| | 123 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (5,6) |
| | 124 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (7,8,10) |
| | 125 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (7,9,10) |
| | 126 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (8,9) |
| | 127 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (8,10) |
| | 128 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1) |
| | 129 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2) |
| | 130 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2,5) |
| | 131 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (3) |
| | 132 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (4) |
| | 133 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (5,8,10) |
| | 134 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (6) |
| | 135 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (7,9) |
| | 136 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (7,10) |
| | 137 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (8) |
| | 138 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (9) |
| st: ständig mi: mittel | | | | |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x [m] | My,d,min [kNm] | Ek | My,d,max [kNm] | Ek | Vz,d,min [kN] | Ek | Vz,d,max [kN] | Ek |
|--------|----------|-------------------|----|-------------------|----|------------------|----|------------------|----|
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 2 | 0.00 | 14 | 9.39 | 2 | 16.29 | 14 |
| | 1.29 | 5.52 | 2 | 10.21 | 14 | -0.98 | 3 | -0.26 | 4 |
| | 3.07 | -12.59 | 6 | -7.12 | 5 | -24.02 | 6 | -14.50 | 5 |
| Feld 2 | 0.00 | -12.59 | 6 | -7.12 | 5 | 11.60 | 5 | 20.50 | 6 |
| | 1.54 | 0.80 | 4 | 4.13 | 3 | -0.58 | 5 | 0.58 | 6 |

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D08 | Seite: 164 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x [m] | $M_{y,d,min}$ [kNm] | E_k | $M_{y,d,max}$ [kNm] | E_k | $V_{z,d,min}$ [kN] | E_k | $V_{z,d,max}$ [kN] | E_k |
|---------|----------|------------------------|-------|------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| Feld 3 | 3.07 | -12.59 | 46 | -7.12 | 9 | -20.50 | 46 | -11.60 | 9 |
| | 0.00 | -12.59 | 46 | -7.12 | 9 | 14.50 | 9 | 24.02 | 46 |
| | 1.78 | 5.52 | 2 | 10.21 | 14 | 0.26 | 4 | 0.98 | 3 |
| Feld 4 | 3.07 | 0.00 | 2 | 0.00 | 14 | -16.29 | 14 | -9.39 | 2 |
| | 0.00 | 0.00 | 13 | 0.00 | 25 | 9.39 | 13 | 16.29 | 25 |
| | 1.29 | 5.52 | 13 | 10.21 | 25 | -0.98 | 14 | -0.26 | 15 |
| Feld 5 | 1.65 | 4.69 | 13 | 9.19 | 25 | -5.59 | 3 | -3.23 | 4 |
| | 3.07 | -12.59 | 3 | -7.12 | 4 | -24.02 | 3 | -14.50 | 4 |
| | 0.00 | -12.59 | 3 | -7.12 | 4 | 11.60 | 4 | 20.50 | 3 |
| Feld 6 | 1.54 | 0.80 | 15 | 4.13 | 14 | -0.58 | 16 | 0.58 | 18 |
| | 3.07 | -12.59 | 16 | -7.12 | 18 | -20.50 | 16 | -11.60 | 18 |
| | 0.00 | -12.59 | 16 | -7.12 | 18 | 14.50 | 18 | 24.02 | 16 |
| Feld 7 | 1.78 | 5.52 | 13 | 10.21 | 25 | 0.26 | 15 | 0.98 | 14 |
| | 3.07 | 0.00 | 13 | 0.00 | 25 | -16.29 | 25 | -9.39 | 13 |
| | 0.00 | 0.00 | 24 | 0.00 | 32 | 9.19 | 24 | 16.03 | 32 |
| Feld 8 | 1.21 | 5.32 | 24 | 9.89 | 32 | -0.37 | 25 | 0.37 | 26 |
| | 3.07 | -13.39 | 3 | -7.72 | 4 | -24.28 | 3 | -14.69 | 4 |
| | 0.00 | -13.39 | 3 | -7.72 | 4 | 12.58 | 4 | 21.81 | 3 |
| Feld 9 | 1.64 | 1.78 | 26 | 5.39 | 25 | -0.75 | 30 | 0.75 | 31 |
| | 3.07 | -9.50 | 30 | -4.58 | 31 | -19.25 | 30 | -10.56 | 31 |
| | 0.00 | -9.50 | 30 | -4.58 | 31 | 10.56 | 31 | 19.25 | 30 |
| Feld 10 | 1.43 | 1.78 | 24 | 5.39 | 32 | -0.75 | 31 | 0.75 | 30 |
| | 3.07 | -13.39 | 34 | -7.72 | 35 | -21.81 | 34 | -12.58 | 35 |
| | 0.00 | -13.39 | 34 | -7.72 | 35 | 14.69 | 35 | 24.28 | 34 |
| | 1.86 | 5.32 | 26 | 9.89 | 25 | -0.37 | 24 | 0.37 | 32 |
| | 3.07 | 0.00 | 26 | 0.00 | 25 | -16.03 | 25 | -9.19 | 26 |
| | | | | | | | | | |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

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

| Querschnittswerte | b [cm] | h [cm] | A [cm ²] | I_y [cm ⁴] |
|-------------------|-----------|-----------|-------------------------|-----------------------------|
| | 24.0 | 22.0 | 528.0 | 21296.0 |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x [m] | E_k | k_{mod} [-] | M_{yd} [kNm] | m_{d} [N/mm ²] | $f_{m,d}$ [N/mm ²] | [-] |
|--------|---|-------|------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------|
| Feld 1 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 3.07 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 2 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 3 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 4 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 1.65 | 1 | 0.60 | 7.11 | 3.67 | 11.08 | 0.33 |
| | 3.07 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 5 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 6 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.09 | 5.21 | 11.08 | 0.47 * |
| Feld 7 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |
| | 3.07 | 1 | 0.60 | -10.81 | 5.59 | 11.08 | 0.50 * |
| Feld 8 | $(L = 3.07 \text{ m}, k_{crit} = 1.00)$ | | | | | | |

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D08 | Seite: 165 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | M _{yd} [kNm] | m _d [N/mm ²] | f _{m,d} [N/mm ²] | [-] |
|---------|--|----|-------------------------|--------------------------|--|--|--------|
| Feld 9 | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.81 | 5.59 | 11.08 | 0.50 * |
| | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 3.07 | 1 | 0.60 | -10.81 | 5.59 | 11.08 | 0.50 * |
| Feld 10 | (L = 3.07 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 0.00 | 1 | 0.60 | -10.81 | 5.59 | 11.08 | 0.50 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | V _{z,d} [kN] | d [N/mm ²] | f _{v,d} [N/mm ²] | [-] |
|---------|----------|----|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--------|
| Feld 1 | 0.29 | 1 | 0.60 | 10.08 | 0.57 | 1.85 | 0.31 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -16.30 | 0.93 | 1.85 | 0.50 * |
| Feld 2 | 0.32 | 1 | 0.60 | 13.01 | 0.74 | 1.85 | 0.40 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -13.01 | 0.74 | 1.85 | 0.40 * |
| Feld 3 | 0.32 | 1 | 0.60 | 16.30 | 0.93 | 1.85 | 0.50 * |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -9.72 | 0.55 | 1.85 | 0.30 |
| Feld 4 | 0.32 | 1 | 0.60 | 9.72 | 0.55 | 1.85 | 0.30 |
| | 1.65 | 1 | 0.60 | -4.52 | 0.26 | 1.85 | 0.14 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -16.30 | 0.93 | 1.85 | 0.50 * |
| Feld 5 | 0.32 | 1 | 0.60 | 13.01 | 0.74 | 1.85 | 0.40 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -13.01 | 0.74 | 1.85 | 0.40 * |
| Feld 6 | 0.32 | 1 | 0.60 | 16.30 | 0.93 | 1.85 | 0.50 * |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -9.72 | 0.55 | 1.85 | 0.30 |
| Feld 7 | 0.32 | 1 | 0.60 | 9.49 | 0.54 | 1.85 | 0.29 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -16.53 | 0.94 | 1.85 | 0.51 * |
| Feld 8 | 0.32 | 1 | 0.60 | 14.19 | 0.81 | 1.85 | 0.44 * |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -11.84 | 0.67 | 1.85 | 0.36 |
| Feld 9 | 0.32 | 1 | 0.60 | 11.84 | 0.67 | 1.85 | 0.36 |
| | 2.75 | 1 | 0.60 | -14.19 | 0.81 | 1.85 | 0.44 * |
| Feld 10 | 0.32 | 1 | 0.60 | 16.53 | 0.94 | 1.85 | 0.51 * |
| | 2.78 | 1 | 0.60 | -9.85 | 0.56 | 1.85 | 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,m} [m] |
|---------|----------|--------------------------|
| Feld 1 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 2 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 3 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 4 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 5 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 6 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 7 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 8 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 9 | 3.07 | 3.07 |
| Feld 10 | 3.07 | 3.07 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | Ek | k _{mod} [-] | F _d [kN] | A _{ef} [cm ²] | k _{c90} [-] | c _{90d} [N/mm ²] | f* _{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|------|
| Auflager A | 1 | 0.60 | 13.15 | 552.0 | 1.00 | 0.24 | 1.15 | 0.21 |
| Auflager B | 1 | 0.60 | 36.17 | 624.0 | 1.00 | 0.58 | 1.15 | 0.50 |
| Auflager C | 1 | 0.60 | 36.17 | 624.0 | 1.00 | 0.58 | 1.15 | 0.50 |
| Auflager D | 1 | 0.60 | 26.30 | 624.0 | 1.00 | 0.42 | 1.15 | 0.37 |
| Auflager E | 1 | 0.60 | 36.17 | 624.0 | 1.00 | 0.58 | 1.15 | 0.50 |
| Auflager F | 1 | 0.60 | 36.17 | 624.0 | 1.00 | 0.58 | 1.15 | 0.50 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D08 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 166 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Ek | k _{mod} [-] | F _d [kN] | A _{ef} [cm ²] | k _{c90} [-] | c _{90d} [N/mm ²] | f* _{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|------|
| Auflager G | 1 | 0.60 | 26.07 | 624.0 | 1.00 | 0.42 | 1.15 | 0.36 |
| Auflager H | 1 | 0.60 | 37.57 | 624.0 | 1.00 | 0.60 | 1.15 | 0.52 |
| Auflager I | 1 | 0.60 | 30.53 | 624.0 | 1.00 | 0.49 | 1.15 | 0.42 |
| Auflager J | 1 | 0.60 | 37.57 | 624.0 | 1.00 | 0.60 | 1.15 | 0.52 |
| Auflager K | 1 | 0.60 | 12.92 | 552.0 | 1.00 | 0.23 | 1.15 | 0.20 |

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | W _{vorh} [mm] | W _{zul} [mm] | [-] |
|---------|---|-----|----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|
| Feld 1 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.39 | 81 | W _{inst} | 2.6 | l/200= | 15.4 0.17 |
| | 1.39 | 83 | W _{fin} | 4.4 | l/150= | 20.5 0.22 |
| | 1.39 | 85 | W _{net,fin} | 4.0 | l/200= | 15.4 0.26 |
| Feld 2 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.54 | 82 | W _{inst} | 0.5 | l/200= | 15.4 0.04 |
| | 1.54 | 84 | W _{fin} | 0.8 | l/150= | 20.5 0.04 |
| | 1.54 | 86 | W _{net,fin} | 0.5 | l/200= | 15.4 0.03 |
| Feld 3 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.69 | 81 | W _{inst} | 2.6 | l/200= | 15.4 0.17 |
| | 1.69 | 83 | W _{fin} | 4.4 | l/150= | 20.5 0.22 |
| | 1.69 | 85 | W _{net,fin} | 4.0 | l/200= | 15.4 0.26 |
| Feld 4 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.39 | 90 | W _{inst} | 2.6 | l/200= | 15.4 0.17 |
| | 1.39 | 92 | W _{fin} | 4.4 | l/150= | 20.5 0.22 |
| | 1.39 | 94 | W _{net,fin} | 4.0 | l/200= | 15.4 0.26 |
| Feld 5 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.54 | 91 | W _{inst} | 0.5 | l/200= | 15.4 0.04 |
| | 1.54 | 93 | W _{fin} | 0.8 | l/150= | 20.5 0.04 |
| | 1.54 | 95 | W _{net,fin} | 0.5 | l/200= | 15.4 0.03 |
| Feld 6 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.69 | 90 | W _{inst} | 2.6 | l/200= | 15.4 0.17 |
| | 1.69 | 92 | W _{fin} | 4.4 | l/150= | 20.5 0.22 |
| | 1.69 | 94 | W _{net,fin} | 4.0 | l/200= | 15.4 0.26 |
| Feld 7 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.36 | 96 | W _{inst} | 2.5 | l/200= | 15.4 0.16 |
| | 1.36 | 98 | W _{fin} | 4.2 | l/150= | 20.5 0.20 |
| | 1.35 | 100 | W _{net,fin} | 3.8 | l/200= | 15.4 0.25 |
| Feld 8 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.66 | 97 | W _{inst} | 1.0 | l/200= | 15.4 0.06 |
| | 1.66 | 99 | W _{fin} | 1.5 | l/150= | 20.5 0.08 |
| | 1.66 | 101 | W _{net,fin} | 1.3 | l/200= | 15.4 0.08 |
| Feld 9 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.41 | 96 | W _{inst} | 1.0 | l/200= | 15.4 0.06 |
| | 1.41 | 98 | W _{fin} | 1.5 | l/150= | 20.5 0.08 |
| | 1.41 | 100 | W _{net,fin} | 1.3 | l/200= | 15.4 0.08 |
| Feld 10 | (L= 3.07 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 1.71 | 97 | W _{inst} | 2.5 | l/200= | 15.4 0.16 |
| | 1.71 | 99 | W _{fin} | 4.2 | l/150= | 20.5 0.20 |
| | 1.72 | 101 | W _{net,fin} | 3.8 | l/200= | 15.4 0.25 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D08 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 167 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | F _{z,k,min} [kN] | F _{z,k,max} [kN] |
|------------|-------|------------------------------|------------------------------|
| Einw. Gk | A | 9.74 | 9.74 |
| | B | 26.79 | 26.79 |
| | C | 26.79 | 26.79 |
| | D | 19.48 | 19.48 |
| | E | 26.79 | 26.79 |
| | F | 26.79 | 26.79 |
| | G | 19.31 | 19.31 |
| | H | 27.83 | 27.83 |
| | I | 22.61 | 22.61 |
| | J | 27.83 | 27.83 |
| | K | 9.57 | 9.57 |
| Einw. Qk.N | A | -0.23 | 2.09 |
| | B | -0.46 | 5.57 |
| | C | -0.46 | 5.57 |
| | D | -0.46 | 4.18 |
| | E | -0.46 | 5.57 |
| | F | -0.46 | 5.57 |
| | G | -0.48 | 4.16 |
| | H | -0.37 | 5.68 |
| | I | -1.00 | 5.31 |
| | J | -0.37 | 5.68 |
| | K | -0.25 | 2.07 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} [kN] | EK | F _{z,d,max} [kN] | EK |
|-------|------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| A | 9.39 | 129 | 16.29 | 118 |
| B | 26.09 | 131 | 44.53 | 117 |
| C | 26.09 | 128 | 44.53 | 120 |
| D | 18.79 | 130 | 32.57 | 119 |
| E | 26.09 | 134 | 44.53 | 121 |
| F | 26.09 | 132 | 44.53 | 123 |
| G | 18.59 | 133 | 32.31 | 122 |
| H | 27.27 | 138 | 46.10 | 124 |
| I | 21.12 | 136 | 38.49 | 126 |
| J | 27.27 | 137 | 46.10 | 125 |
| K | 9.19 | 135 | 16.03 | 127 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 10 | 0.00 | OK | 0.50 |
| Querkraft | Feld 10 | 0.32 | OK | 0.51 |
| Auflagerpressung | Auflager H | | OK | 0.52 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 4 | 1.39 | OK | 0.17 |
| Enddurchbiegung | Feld 4 | 1.39 | OK | 0.22 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 4 | 1.39 | OK | 0.26 |

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D08 | Seite: 168 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D08-1

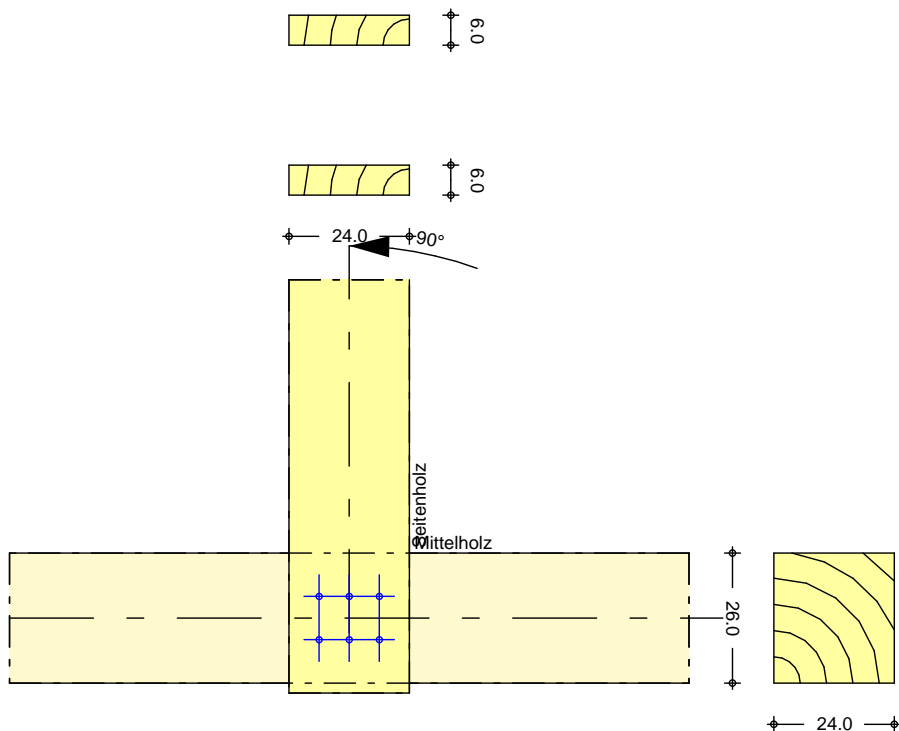
Hänger

Geometrie

Anschluss vom Seitenholz

Grafik

M 1:15



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue | Material | Querschnitt |
|------------|------|----------|-------------|
| | [°] | | [cm] |
| Mittelholz | 0.0 | NH C24 | 24.0/26.0 |
| Seitenholz | 90.0 | NH C24 | 2x 6.0/24.0 |

Nutzungsklasse 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _{längs} | n _{quer} | Mat. | Abm. |
|------------|--------------------|-------------------|------|------|
| Passbolzen | 2 | 3 | 5.6 | M12 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

| Komm. | Stab | N _x |
|------------|------------|----------------|
| | | [kN] |
| Einw. Gk | Seitenholz | 27.83 |
| Einw. Qk.N | Seitenholz | 5.68 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-------------------|------|------------|
| ständig/vorüberg. | 1 | st 1.35*Gk |

| | | |
|----------|-------------------------------|------------|
| Bauteil: | D08-1 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 169 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

st: ständig

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen
EK Stab

| | | $N_{x,d}$ [kN] | $V_{z,d}$ [kN] |
|---|------------|-------------------|-------------------|
| 1 | Seitenholz | 37.57 | 0.00 |

Mat./Querschnitt

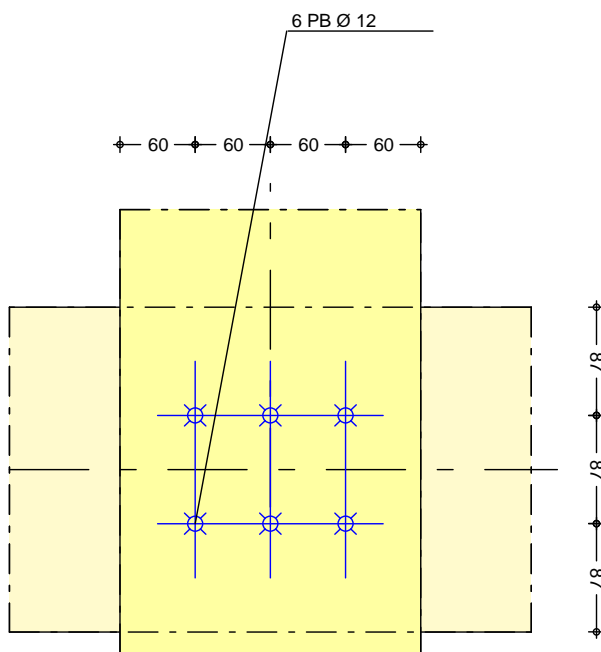
Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Steifigkeiten

| | | | |
|---|-------------|----------|------|
| Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge | $K_{ser} =$ | 4490.84 | kN/m |
| Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit | $K_u =$ | 27635.92 | kN/m |
| Gebrauchstauglichkeit | $K_{ser} =$ | 53890.05 | kN/m |

Grafik M 1:6

Verbindungsmittel und Anordnung



| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D08-1 | | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 170 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Abstände

Mindestabstände

Abstand

Seitenholz

Mittelholz

| | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,erf.}$ [mm] |
|------|----------------------|----------------------|
| a1 | 60.0 | 58.0 |
| a2 | 58.0 | 58.0 |
| a3,t | 84.0 | 84.0 |
| a3,c | 42.0 | 84.0 |
| a4,t | 36.0 | 48.0 |
| a4,c | 36.0 | 36.0 |

Der Durchmesser der Unterlegscheibe wird mit berücksichtigt.

Abstände im Anschlussbild

Abstand

Seitenholz

Mittelholz

| | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] | $a_{i,erf.}$ [mm] | $a_{i,vorh.}$ [mm] |
|---------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| a1 | 60.0 | 86.7 | 58.0 | 60.0 |
| a2 | 58.0 | 60.0 | 60.0 | 86.7 |
| aoben | 36.0 | 60.0 | 48.0 | 86.7 |
| aunten | 36.0 | 60.0 | 64.0 | 86.7 |
| aAnfang | 84.0 | 106.7 | 84.0 | - |
| aEnde | 42.0 | - | 84.0 | - |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] | |
|----|-----------|--------------------|--------------------|------|
| 1 | 0.60 | 6.26 | 6.76 | 0.93 |

Biegung

Abs. 6.2.4

| EK | Bauteil | k_{mod} | $k_{t,e}$ | N_d [kN] | M_d [kNm] | |
|----|------------|-----------|-----------|---------------|----------------|------|
| 1 | Seitenholz | 0.60 | 0.67 | 37.57 | 0.00 | 0.34 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | [-] |
|-------------------|----|------|
| Verbindungsmittel | OK | 0.93 |
| Biegung | OK | 0.34 |
| Querkraft | OK | 0.00 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D08-1 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 171 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D09

Firstpfette

Pos. (D 9): Firstpfette:
=====

$L = 30,70 \text{ m}$

Belastung:

| | |
|---------------------|-------------|
| aus Sparren: 2x5,74 | = 11,5 kN/m |
| aus Pos. D 8 : | = 4,6 kN/m |
| aus Eigengewicht: | = 3,0 kN/m |
| | <hr/> |
| q | = 19,1 kN/m |

Schnittkräfte:

A = 293 kN < 322
M = 2.250 kNm

Bemessung: Brettschichtholz Güteklasse 1

Gewählt: Firstpfette 24/201 cm
=====

erf I = 14.367.600 cm⁴ < 16.241.200 cm⁴

$\sigma = 225000/161.604 = 1,39 \text{ kN/cm}^2$ < 1,40 kN/cm²

Auflagerausbildung:

wie bei Pos. D 7 !! ✓

Querschnitt:

b/h = 24/201 cm

Material:

Kombiniertes Brettschichtholz GL28c

System:

1-Feldträger

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

| | | |
|----------|-------------------------------|------------|
| Bauteil: | D09 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 172 |
| Vorgang: | | |

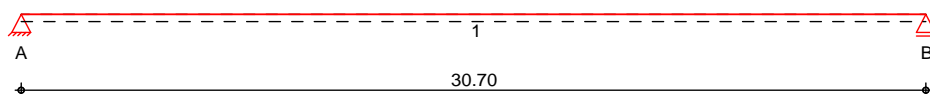
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| DIN 1052-1: 1988-04 | DIN 1052-1/A1: 1996-10 | DIN 1052: 2008 |
|---|------------------------|--|
| GK II | BS 11 | GL 24h ¹⁾ GL 24c ²⁾ |
| GK I | BS 14 | GL 28c ²⁾ |
| - | BS 16 | GL 32c ²⁾ |
| ¹⁾ h = homogener Aufbau ²⁾ c = kombinierter Aufbau | | |

System

Holz-Einfeldträger

M 1:255



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l [m] | l _{ef,m} [m] | NKL |
|-------------------------------|------|----------|--------------------------|-----|
| | 1 | 30.70 | 0.00 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|----------|-------|----------|-----------|-------------------|---------------------|
| | A | 0.00 | 30.00 | starr | frei |
| | B | 30.70 | 30.00 | starr | frei |

Material *BSH GL28c*

Querschnitt **b/h = 24/201 cm**

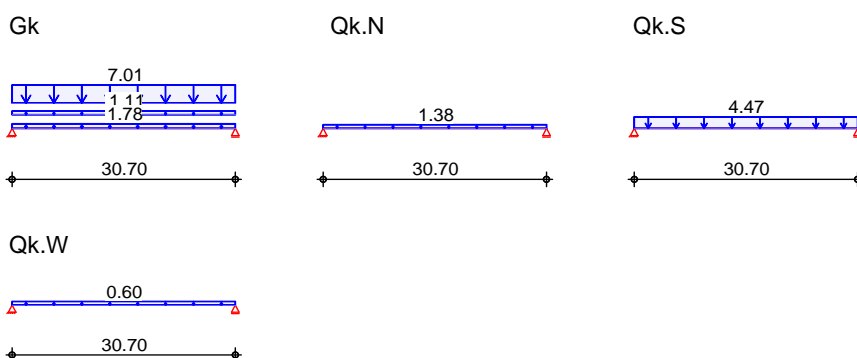
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 30.70 | | 1.78 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.11 |
| 1 | | 0.00 | 30.70 | | 7.01 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D09 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 173 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|------------|------|-------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| Einw. Qk.N | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 1.38 |
| Einw. Qk.S | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 4.47 |
| Einw. Qk.W | 1 | | 0.00 | 30.70 | | 0.60 |

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

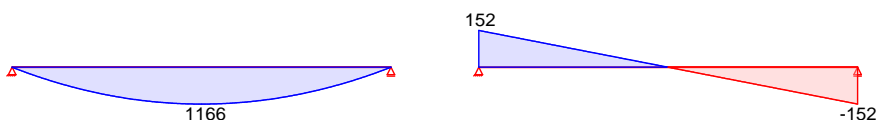
Grafik

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

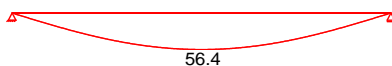
Einw. Gk

Moment M_{y,k}[kNm]

Querkraft V_{z,k}[kN]



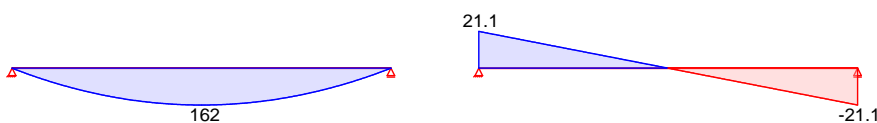
Verformung w_{z,k}[mm]



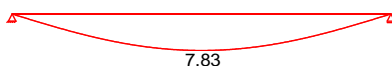
Einw. Qk.N

Moment M_{y,k}[kNm]

Querkraft V_{z,k}[kN]



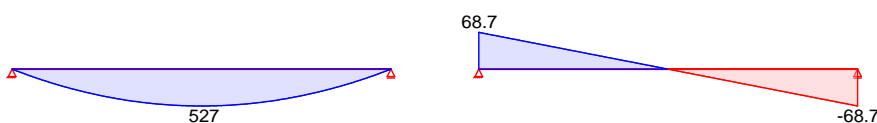
Verformung w_{z,k}[mm]



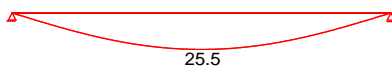
Einw. Qk.S

Moment M_{y,k}[kNm]

Querkraft V_{z,k}[kN]



Verformung w_{z,k}[mm]



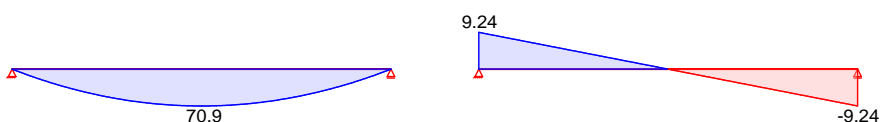
| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D09 | | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 174 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

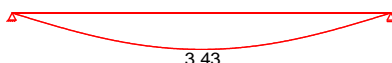
Einw. Q_k, W

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

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



Verformung $w_{z,k} [mm]$



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
selten

st./vor. Auflagerkr.

| Ek | KLED | (* *EW) | | |
|--|-------|------------|------------|------------|
| 2 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| 5 | | 1.00*Gk | +0.70*Qk.N | +1.00*Qk.S |
| | | +0.60*Qk.W | | |
| 7 | st | 1.00*Gk | | |
| 14 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| | | +0.90*Qk.W | | |
| ku: kurz st: ständig ku/sk: kurz/sehr kurz | | | | |

Bem.-schnittgrößen

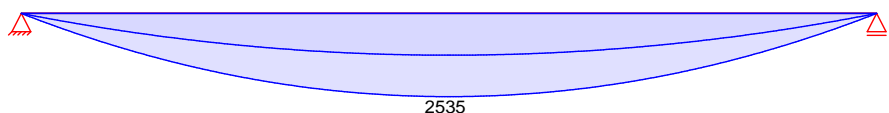
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

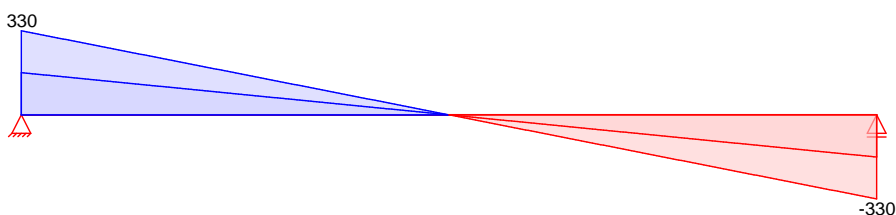
Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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



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



Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

| Holz | $f_{m,k}$ | f_{t0k} | f_{c0k} | f_{c90k} | f_{vk} | E_{0mean} |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------|-------------|
| BSH GL28c | 28.0 | 19.5 | 24.0 | 2.5 | 3.5 | 12500 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D09 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 175 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Querschnittswerte

| b | h | A | I _y |
|------|-------|--------------------|--------------------|
| [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] |
| 24.0 | 201.0 | 4824.0 | 16241202.0 |

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| x | E _k | k _{mod} | M _{yd} | m _d | f _{m,d} | |
|---|----------------|------------------|-----------------|----------------------|----------------------|--------------|
| [m] | | [-] | [kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| (L = 30.70 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| Feld 1 | 15.35 | 2 | 0.90 | 2535.41 | 15.69 | 19.38 0.81 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| x | E _k | k _{mod} | V _{z,d} | d | f _{v,d} | |
|--------|----------------|------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Feld 1 | 2.11 | 2 | 0.90 | 284.94 | 1.24 | 2.42 0.51 * |
| | 28.59 | 2 | 0.90 | -284.94 | 1.24 | 2.42 0.51 |

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| x | E _k | Norm | W _{vorh} | W _{zul} | |
|---|----------------|------|-------------------|------------------|-------------------|
| [m] | | | [mm] | [mm] | [-] |
| (L = 30.70 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| Feld 1 | 15.35 | 5 | W _{fin} | 136.4 | l/200= 153.5 0.89 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k} |
|------------------------|-------|------------------|
| | | [kN] |
| Einw. G _k | A | 151.98 |
| | B | 151.98 |
| Einw. Q _{k,N} | A | 21.11 |
| | B | 21.11 |
| Einw. Q _{k,S} | A | 68.68 |
| | B | 68.68 |
| Einw. Q _{k,W} | A | 9.24 |
| | B | 9.24 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} | EK | F _{z,d,max} | EK |
|-------|----------------------|----|----------------------|----|
| | [kN] | | [kN] | |
| A | 151.98 | 7 | 338.66 | 14 |
| B | 151.98 | 7 | 338.66 | 14 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x | | |
|-----------|---------------|-------|----|------|
| | | [m] | | [-] |
| Biegung | Feld 1 | 15.35 | OK | 0.81 |
| Querkraft | Feld 1 | 2.11 | OK | 0.51 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x | | |
|-----------------|--------|-------|----|------|
| | | [m] | | [-] |
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 15.35 | OK | 0.89 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D09 | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 176 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Der Auflagernachweis wurde in der ursprünglichen Statik mit einer charakteristischen Last von 322 kN durchgeführt.

Mit der Entlastung durch die Ergänzungsträger B01 ergibt sich eine charakteristische Auflagerlast von

$$N = 152 \text{ kN} + 22 \text{ kN} + 69 \text{ kN} + 10 \text{ kN} = 253 \text{ kN} < 322 \text{ kN}$$

Das Auflager wird daher als nachgewiesen angesehen.

Da die Auflager jedoch Ausführungsmängel aufweisen, sollen diese nachgearbeitet werden

- Ergänzung Aussteifungsrippe
 - Überprüfen und ggf. Neusetzen der Anker
- Maßnahmen, siehe Positionsplan

| | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D09 | | Archiv: |
| Block: | G. Firstträger mittlere Halle | Seite: 177 | |
| Vorgang: | | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

H. Aussteifung

| | | |
|------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: H. Aussteifung | Seite: 178 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D10

Windverband

Der bestehende Windverband wird ohne weitere Nachweise übernommen, da es keine Änderungen bei Windwirkung gibt.

Im Zuge der damaligen Verstärkungsmaßnahmen wurden die Wind- bzw. Aussteifungsverbände durchtrennt. Diese sind wieder herzustellen.

An den Stellen der Ergänzungsträger sind die Zugdiagonalen über Stahlaschen zu stoßen.

Die Bemessung und Ausführung erfolgt analog zur ursprünglichen Statik.

gew. : Zugdiagonalen: 18/10 cm
NH 24

| | | | |
|----------|-----------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D10 | | Archiv: |
| Block: | H. Aussteifung | Seite: 179 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

I. Satteldachbinder

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 180 |
| Vorgang: | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D11-V

Vorbemerkung

1. Höchster Punkt des Binders

Am höchsten Punkt des Binders wird keine zusätzliche Last aus Schneesackbildung angesetzt, da der Schnee über das Zwischendach weiter abrutschen kann.

$$S = 2,44 \text{ kN/m}^2 * (1,5\text{m} + 1,7\text{m}) = 7,8 \text{ kN/m}$$

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: D11-V | | Archiv: |
| Block: I. Satteldachbinder | Seite: 181 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

**** FEHLER **** Das Objekt ist zu groß für die Seite!

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11-V | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 182 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D11

Binder Ist-Zustand

Der Satteldachbinder wird entgegen der ursprünglichen Statik mit den Maßen aus dem Abbundplan bzw. den Vermesserplänen nachgerechnet.

Firsthöhe: $h_f = 252 \text{ cm}$

Traufhöhe: $h_t = 104 \text{ cm}$

Breite: $b = 24 \text{ cm}$

Material: BSH GL 28c

Belastung:

- Linienlast des maßgebenden Sparren D01-b
- Linienlast des maßgebenden Deckenbalkens D04
- Last aus Zwischendach
 - Dacheindeckung: $0,3 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 \text{ m} = 0,45 \text{ kN/m}$
 - Sparren: (NH C24, 12/10, Abstand 1m, $l = 1,5 \text{ m} + 1,7 \text{ m} = 3,2 \text{ m}$)
 $0,20 \text{ kN/m}$
 - Unterkonstruktion: 25mm, 600 kg/m^3
 $0,50 \text{ kN/m}$
 - Ansatz für Bemessung:
 $1,15 \text{ kN/m}$
 $1,20 \text{ kN/m}$
- Lasten aus Trennvorhang: $51 \text{ kg/m} \rightarrow$ Hälfte je Satteldachbinder
 $0,26 \text{ kN/m}$
- Last aus Schneesackbildung, vgl. D11-V

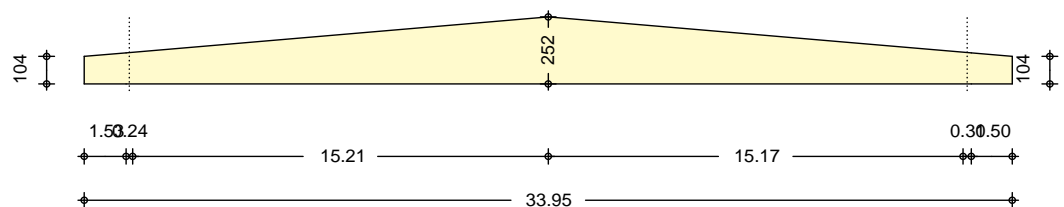
Die Träger sind seitlich durch

- die Sparren
- die Deckenbalken
- und durch die Zwischendachkonstruktion gegenüber Kippen gehalten.

System

Satteldachträger mit Kragarmen

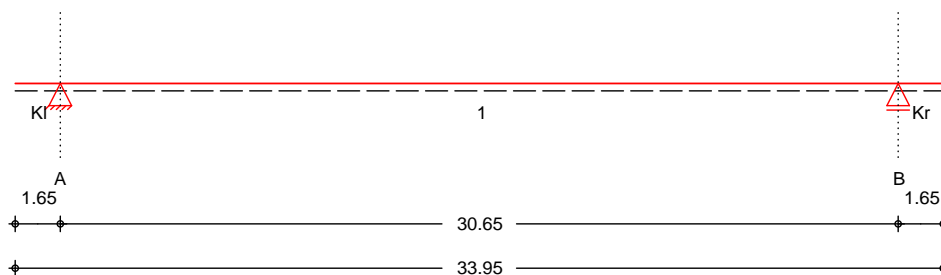
M 1:275



| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 183 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

M 1:275



| Abmessungen Mat./Querschnitt | Feld | l [m] | x [m] | Mat. | b [cm] | h [cm] |
|------------------------------|------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | Kl | 1.65 | 0.00 | BSH GL28c | 24.0 | 103.6 |
| | 1 | 30.65 | 15.33 | BSH GL28c | 24.0 | 252.1 |
| | Kr | 1.65 | 1.65 | BSH GL28c | 24.0 | 103.6 |

| Auflager | Aufl. | x [m] | b [cm] | K _{T,z} [kN/m] |
|----------|-------|----------|-----------|----------------------------|
| | A | 1.65 | 24.00 | starr |
| | B | 32.30 | 30.00 | starr |

| | | | |
|------------------------|-----|------|---|
| Obergurtneigung links | l = | 5.00 | ° |
| Obergurtneigung rechts | r = | 5.00 | ° |

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

| | |
|------|--|
| Gk | Eigenlasten |
| Qk.N | Ständige Einwirkungen |
| Qk.S | Nutzlasten |
| Qk.S | Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume |
| Qk.S | Schnee |
| Qk.S | Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m |
| Qk.S | min/max Werte |
| Qk.W | Wind |
| Qk.W | Windlasten |
| Qk.W | min/max Werte |

Erläuterungen
Lastansatz ungünstig (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden in ungünstiger Laststellung wirkend angesetzt.

Belastungen

Belastungen auf das System

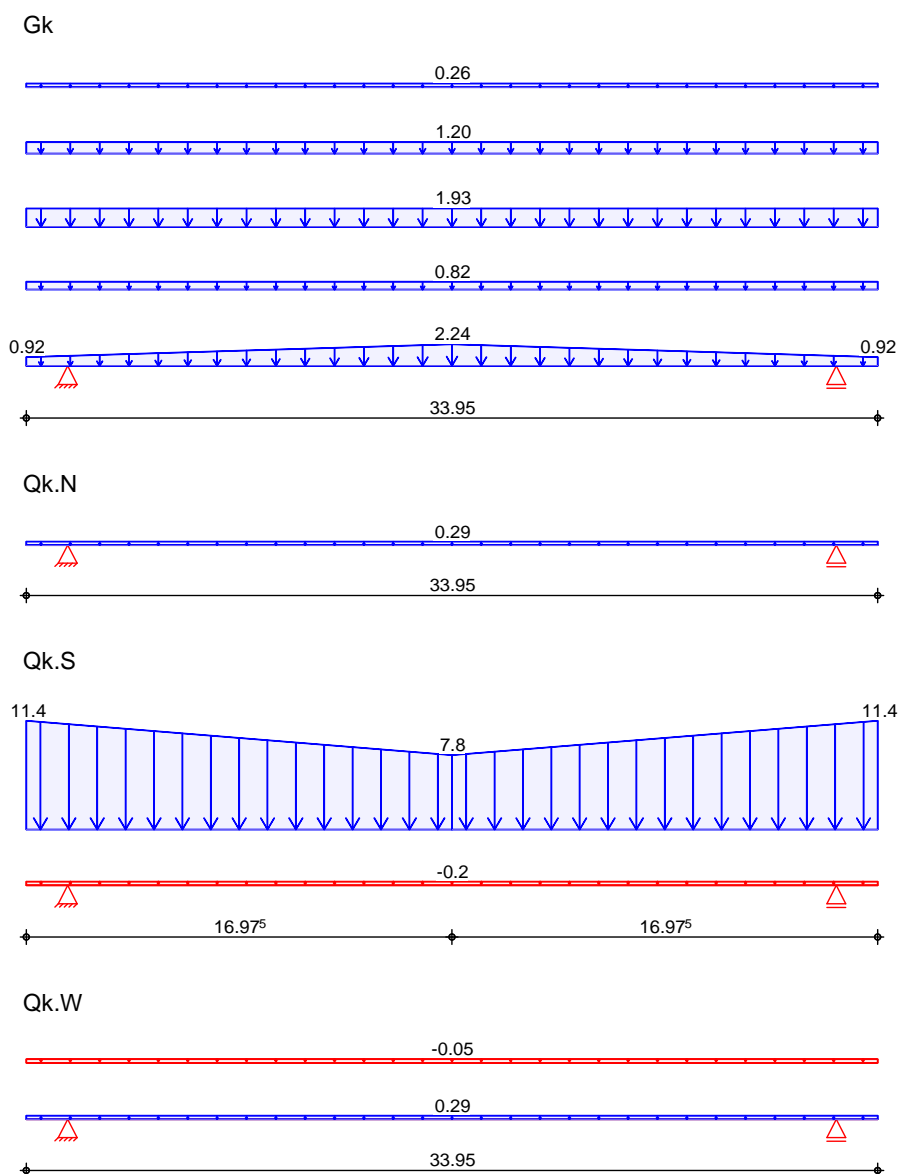
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 184 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Einwirkung



Streckenlasten
in z-Richtung

| | Gleich- und Trapezlasten | | | | q _{li} [kN/m] | q _{re} [kN/m] |
|------------|--------------------------|--------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| | Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | |
| Einw. Gk | KI | global | Eigengew | 0.00 | 16.98 | 0.92 |
| | 1 | global | Eigengew | 15.33 | 16.98 | 2.24 |
| | KI | global | | 0.00 | 33.95 | 0.82 |
| | KI | global | | 0.00 | 33.95 | 1.93 |
| | (a) KI | global | | 0.00 | 33.95 | 1.20 |
| Einw. Qk.N | (b) KI | global | | 0.00 | 33.95 | 0.26 |
| | KI | global | | 0.00 | 33.95 | 0.29 |
| Einw. Qk.S | KI | global | | 0.00 | 33.95 | -0.15 |
| | KI | global | | 0.00 | 16.98 | 11.40 |
| | KI | global | | 16.98 | 16.98 | 7.80 |
| Einw. Qk.W | KI | global | | 0.00 | 33.95 | 0.29 |
| | KI | global | | 0.00 | 33.95 | -0.05 |

| | | | |
|----------|---------------------|------------|---------|
| Bauteil: | D11 | Seite: 185 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | | |
|-----|---------------------------------------|------------------|
| (a) | Überdachung | 1.2 = 1.20 kN/m |
| (b) | Trennvorhang 51kg/m (Hälfte je Seite) | 0.26 = 0.26 kN/m |

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem

Char. Schnittgrößen

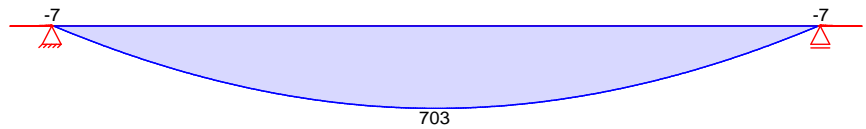
charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik

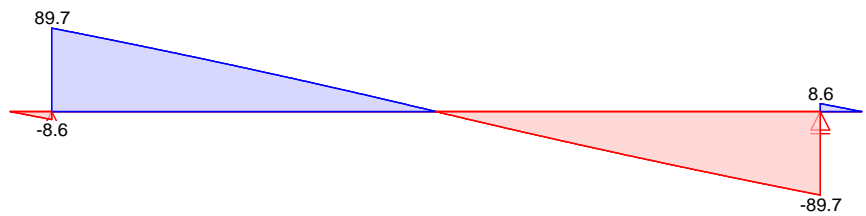
Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. G_k

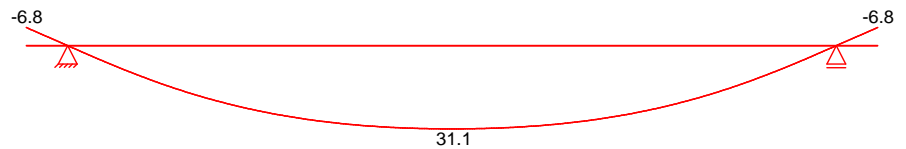
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



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

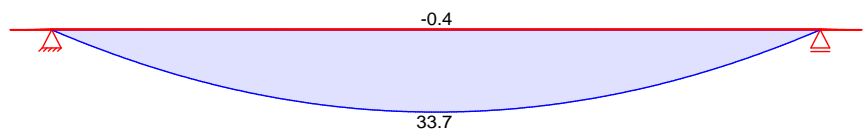


Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Einw. Q_k

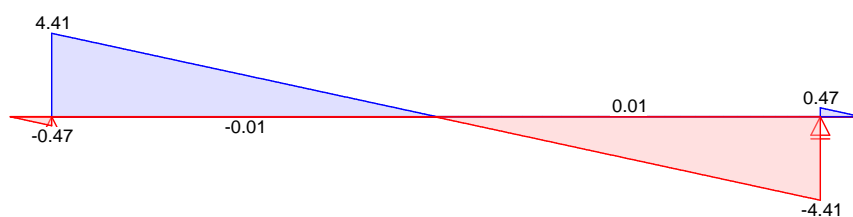
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



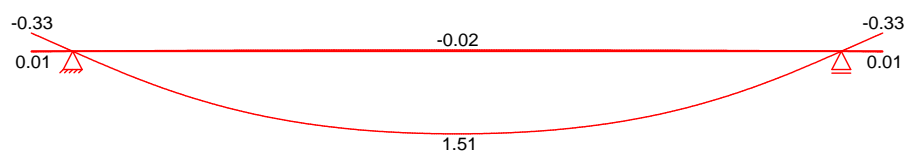
| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 186 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|--------------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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



Verformung $w_{z,k}$ [mm]

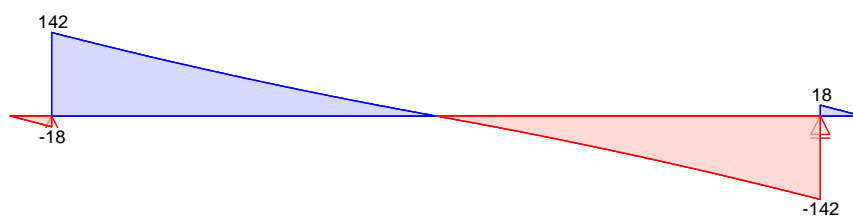


Einw. Qk.S

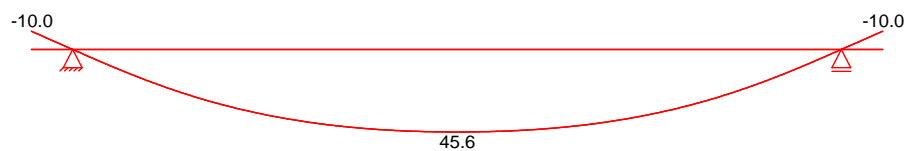
Moment $M_{y,k}$ [kNm]



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



Verformung $w_{z,k}$ [mm]

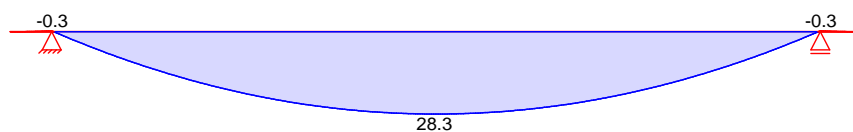


| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 187 |
| Vorgang: | | |

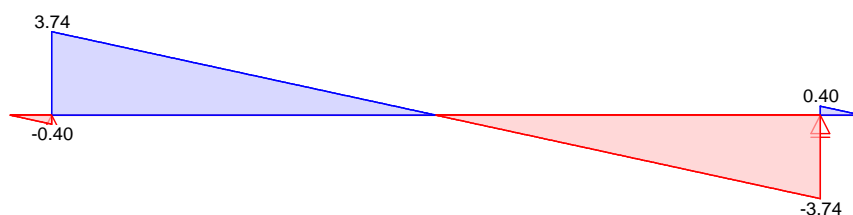
| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Einw. $Q_k.W$

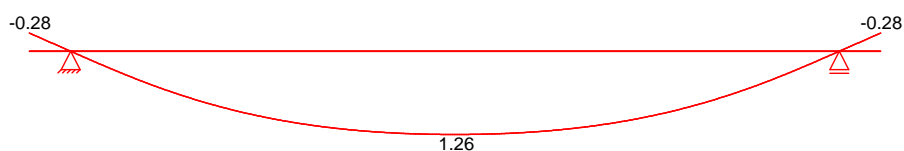
Moment $M_{y,k}[\text{kNm}]$



Querkraft $V_{z,k}[\text{kN}]$



Verformung $w_{z,k}[\text{mm}]$



Tabelle

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

| | Feld | x [m] | $M_{y,k,\min}$ | $V_{z,k,\min}$ | $w_{z,k,\min}$ |
|---------------|------|----------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | $M_{y,k,\max}$ [kNm] | $V_{z,k,\max}$ [kN] | $w_{z,k,\max}$ [mm] |
| Einw. G_k | Kl | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.78 * |
| | | | 0.00 * | 0.00 * | -6.78 |
| | | 1.65 | -7.04 * | -8.57 * | 0.00 * |
| | 1 | | -7.04 | -8.57 | 0.00 * |
| | | 0.00 | -7.04 * | 89.67 | 0.00 * |
| | | | -7.04 | 89.67 * | 0.00 * |
| | | 1.33 | 107.54 | 82.61 | 5.41 |
| | | | 107.54 | 82.61 | 5.41 |
| | | 15.33 | 703.35 | 0.00 | 31.11 |
| | | | 703.35 * | 0.00 | 31.11 * |
| Einw. $Q_k.N$ | Kr | 0.00 | -7.04 * | -89.67 * | 0.00 |
| | | | -7.04 | -89.67 | 0.00 * |
| | | 1.65 | 0.00 | 8.57 * | 0.00 * |
| | 1 | | 0.00 * | 0.00 * | -6.78 * |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | -6.78 |
| | | | 0.00 * | 0.00 * | 0.01 * |
| | | 1.65 | -0.39 * | -0.47 * | 0.00 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 0.03 | -0.39 * | -0.01 | 0.00 |
| | | | 0.11 | 4.40 | 0.01 |

| | | | |
|----------|---------------------|------------|---------|
| Bauteil: | D11 | Seite: 188 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Feld | x [m] | My,k,min My,k,max [kNm] | Vz,k,min Vz,k,max [kN] | Wz,k,min Wz,k,max [mm] |
|------------|------|----------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | | |
| Einw. Qk.S | Kr | 1.33 | -0.39 5.60 | -0.01 4.03 | -0.01 0.27 |
| | | 15.33 | -0.39 33.70 * | -0.01 0.01 | -0.02 * 1.51 * |
| | | 30.65 | -0.39 * 0.00 * | -4.41 * 0.01 | 0.00 0.00 |
| | | 0.00 | -0.39 * 0.00 * | 0.00 * 0.47 * | 0.00 0.00 |
| | | 1.65 | 0.00 0.00 | 0.00 0.00 | -0.33 * 0.01 * |
| | | Kl | 0.00 0.00 * | 0.00 0.00 * | -10.04 * -10.04 |
| | | 1.65 | -15.15 * -15.15 | -18.27 * -18.27 | 0.00 * 0.00 * |
| | | 1 | -15.15 * -15.15 | 142.06 142.06 * | 0.00 * 0.00 * |
| | | 1.33 | 164.23 164.23 | 127.76 127.76 | 8.03 8.03 |
| | | 15.33 | 1009.80 1009.80 * | 0.00 0.00 | 45.65 45.65 * |
| | | 30.65 | -15.15 * -15.15 | -142.06 * -142.06 | 0.00 0.00 * |
| | | Kr | -15.15 * -15.15 | 18.27 18.27 * | 0.00 0.00 * |
| | | 1.65 | 0.00 0.00 * | 0.00 * 0.00 | -10.04 * -10.04 |
| | | Kl | 0.00 0.00 * | 0.00 0.00 * | -0.28 * -0.28 |
| | | 1.65 | -0.33 * -0.33 | -0.40 * -0.40 | 0.00 * 0.00 * |
| | | 1 | -0.33 * -0.33 | 3.74 3.74 * | 0.00 * 0.00 * |
| | | 1.33 | 4.43 4.43 | 3.41 3.41 | 0.22 0.22 |
| | | 15.33 | 28.32 28.32 * | 0.00 0.00 | 1.26 1.26 * |
| Einw. Qk.W | Kr | 30.65 | -0.33 * -0.33 | -3.74 * -3.74 | 0.00 0.00 * |
| | | 0.00 | -0.33 * -0.33 | 0.40 0.40 * | 0.00 0.00 * |
| | | 1.65 | 0.00 0.00 * | 0.00 * 0.00 | -0.28 * -0.28 |
| | | Kl | 0.00 0.00 * | 0.00 0.00 * | -0.28 * -0.28 |
| | | 1.65 | -0.33 * -0.33 | -0.40 * -0.40 | 0.00 * 0.00 * |
| | | 1 | -0.33 * -0.33 | 3.74 3.74 * | 0.00 * 0.00 * |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| ständig/vorüberg. | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|-------------------|----|------|----------|-----------------------|------------|
| | | | | | |
| | 1 | st | 1.35*Gk | | |
| | 10 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (Kl,Kr) | +1.50*Qk.S |
| | 11 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (1) | +1.50*Qk.S |
| | 53 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (Kl,1) | |
| | 57 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (Kl,1) | +1.50*Qk.S |
| | 81 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | Seite: 189 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | | | |
|------------|---|----------------|----------------------|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH | Europaallee 14 | 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de | 2019.052 | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | | | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|----------------------|-----|-------|----------|------------------------------------|------------|
| Brand | 83 | ku | 1.35*Gk | (1,Kr) +1.05*Qk.N (1,Kr) | +1.50*Qk.S |
| | 109 | | 1.00*Gk | | |
| | 113 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (Kl,Kr) | +0.20*Qk.W |
| | 114 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1) | +0.20*Qk.W |
| | 115 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (Kl,1) | |
| | 117 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (Kl,1) | +0.20*Qk.W |
| | 120 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,Kr) | |
| | 122 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,Kr) | +0.20*Qk.W |
| Lagesicherheit | 128 | mi | 0.90*Gk | +1.50*Qk.N (Kl) | |
| | 129 | mi | 0.90*Gk | +1.50*Qk.N (Kr) | |
| st./vor. Auflagerkr. | 131 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N (Kl,1) | +1.50*Qk.S |
| | 132 | ku/sk | 1.35*Gk | +0.90*Qk.W +1.05*Qk.N (1,Kr) | +1.50*Qk.S |
| | 133 | mi | 1.00*Gk | +0.90*Qk.W +1.50*Qk.N (Kl) | |
| | 134 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (Kr) | |

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

Bem.-schnittgrößen

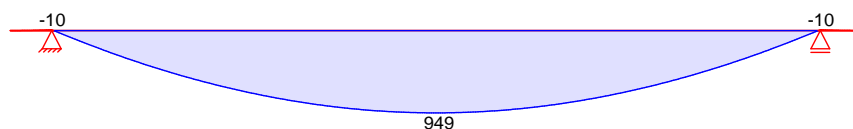
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

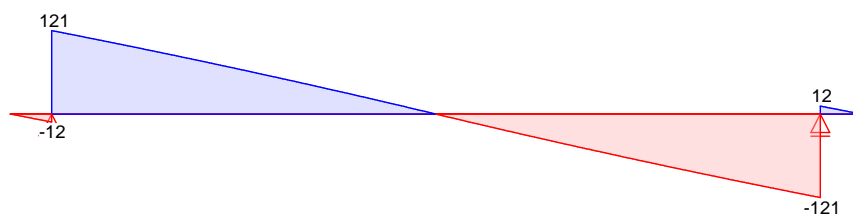
Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1

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



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

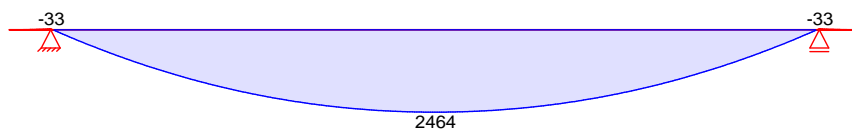


| | | | |
|----------|---------------------|------------|---------|
| Bauteil: | D11 | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 190 | |
| Vorgang: | | | |

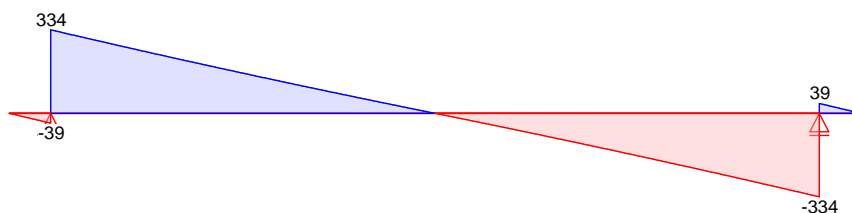
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Komb. 10

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

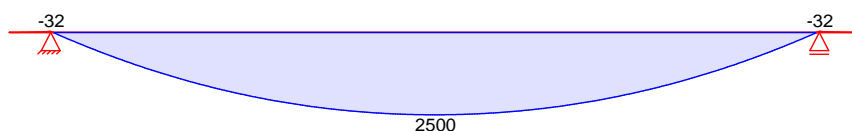


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

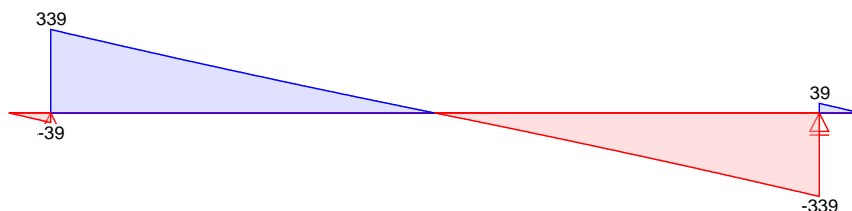


Komb. 11

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

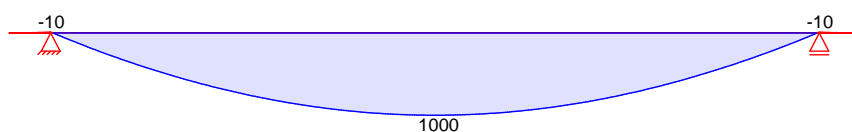


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 53

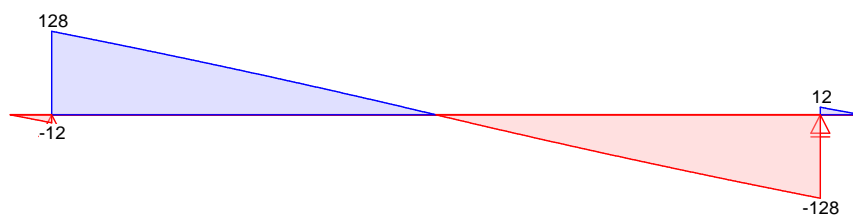
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 191 |
| Vorgang: | | |

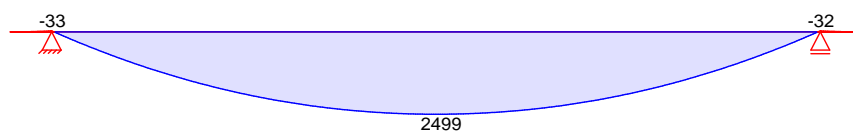
| | | |
|------------|---|--|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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

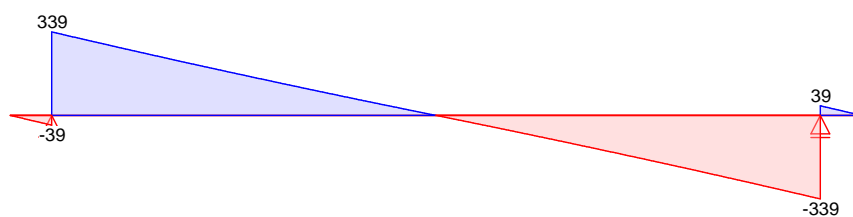


Komb. 57

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

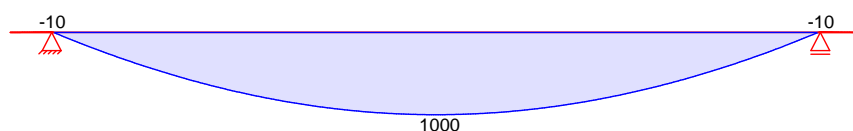


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

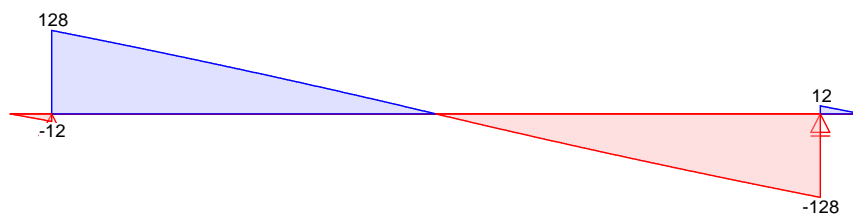


Komb. 81

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



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

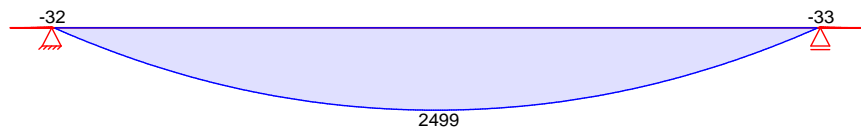


| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 192 | |
| Vorgang: | | | |

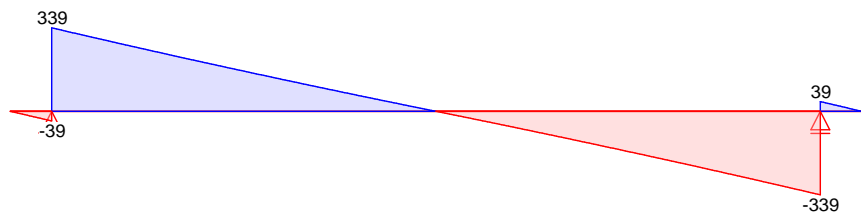
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Komb. 83

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

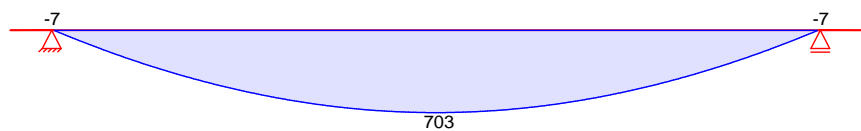


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

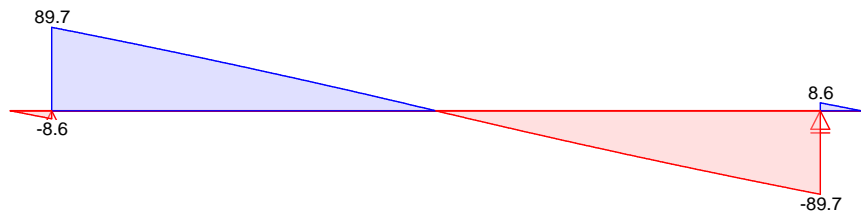


Komb. 109

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

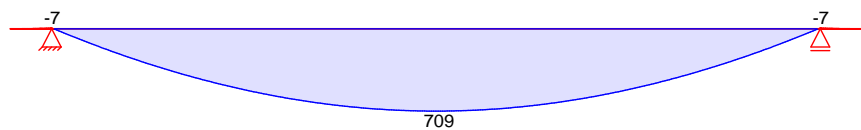


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 113

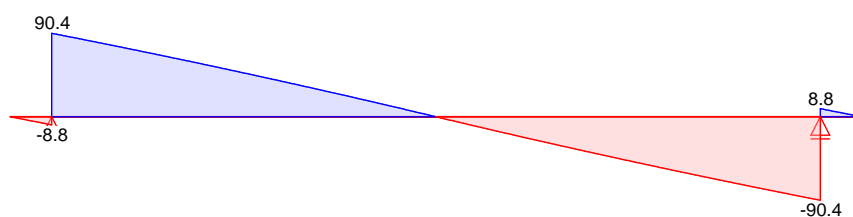
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 193 | |
| Vorgang: | | | |

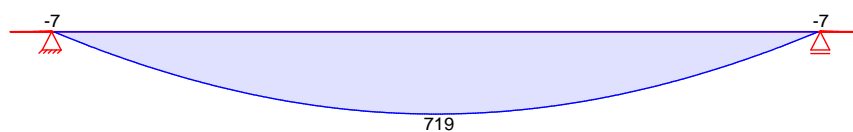
| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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

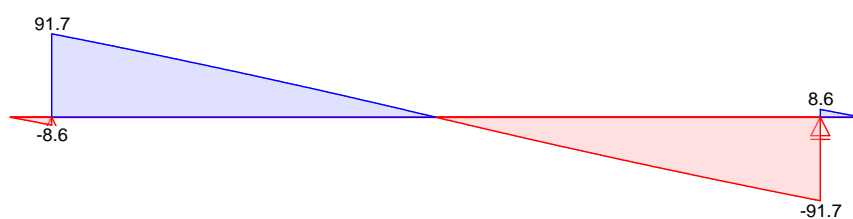


Komb. 114

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

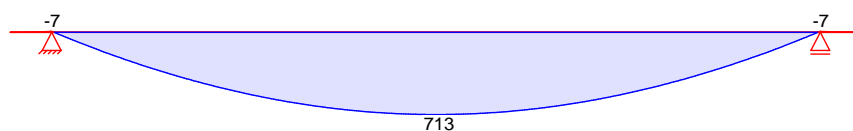


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

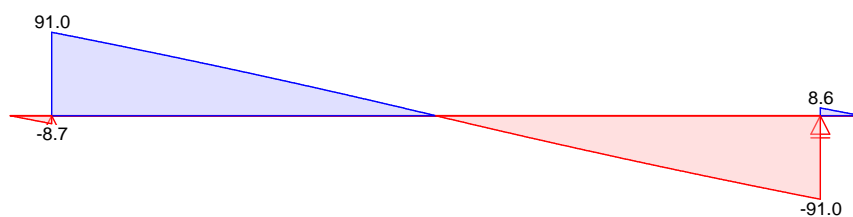


Komb. 115

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



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

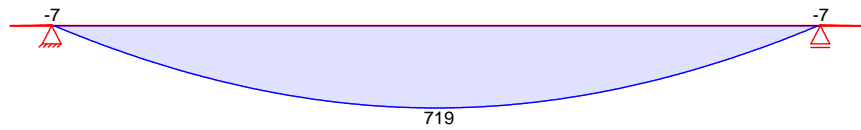


| | | |
|----------|---------------------|------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 194 |
| Vorgang: | | |

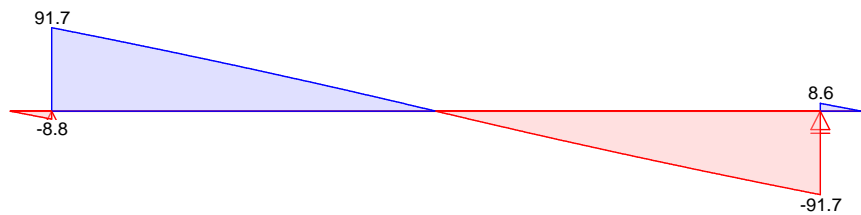
| | | |
|------------|---|--------------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Komb. 117

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

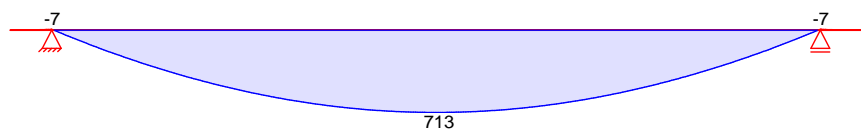


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]

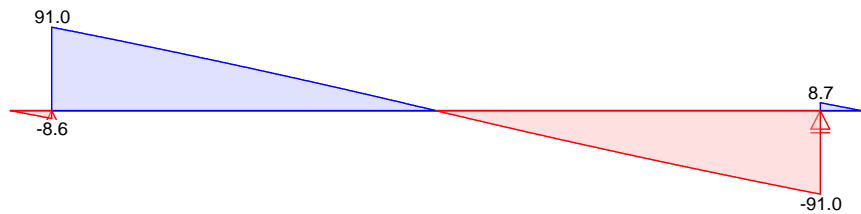


Komb. 120

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

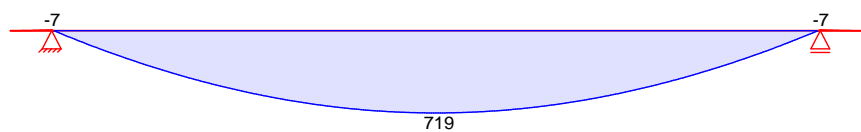


Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Komb. 122

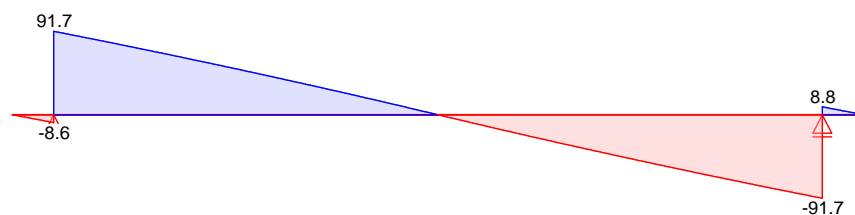
Moment $M_{y,d}$ [kNm]



| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 195 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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



Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen

Keine Verformungen vorhanden.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

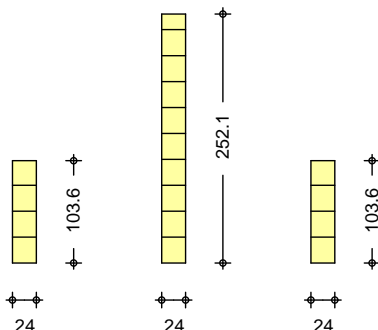
Querschnittswerte

| Stelle [m] | b_{netto} [cm] | h [cm] | A [cm ²] | I_y [cm ⁴] |
|---------------|----------------------------|-------------|---------------------------|-----------------------------|
| 0.00 | 24.0 | 103.6 | 2485.5 | 2221575.6 |
| 1.65 | 24.0 | 118.0 | 2832.0 | 3286064.0 |
| 1.65 | 24.0 | 118.0 | 2832.0 | 3286064.0 |
| 2.98 | 24.0 | 129.6 | 3111.3 | 4357192.9 |
| 16.97 | 24.0 | 252.1 | 6049.8 | 32035126.2 |
| 32.30 | 24.0 | 118.0 | 2832.0 | 3286064.0 |
| 32.30 | 24.0 | 118.0 | 2832.0 | 3286064.0 |
| 33.95 | 24.0 | 103.6 | 2485.5 | 2221575.6 |

Grafik

M 1:75

Binderquerschnitte



Brandfall

zweiseitige Brandbeanspruchung (unten/links)
Feuerwiderstandsdauer

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

Querschnittswerte
Restquerschnitt

| Stelle [m] | n | $b_{r,\text{netto}}$ [cm] | h_r [cm] | p [cm] | A_r [cm ²] | $I_{y,r}$ [cm ⁴] |
|---------------|------|------------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 0.00 | 0.70 | 21.9 | 101.5 | 123.4 | 2222.1 | 1906354.1 |
| 1.65 | 0.70 | 21.9 | 115.9 | 137.8 | 2538.2 | 2841274.4 |
| 1.65 | 0.70 | 21.9 | 115.9 | 137.8 | 2538.2 | 2841274.4 |
| 2.98 | 0.70 | 21.9 | 127.5 | 149.4 | 2793.0 | 3785830.5 |
| 16.97 | 0.70 | 21.9 | 250.0 | 271.9 | 5474.5 | 28507542.2 |
| 32.30 | 0.70 | 21.9 | 115.9 | 137.8 | 2538.2 | 2841274.4 |
| 32.30 | 0.70 | 21.9 | 115.9 | 137.8 | 2538.2 | 2841274.4 |
| 33.95 | 0.70 | 21.9 | 101.5 | 123.4 | 2222.1 | 1906354.1 |

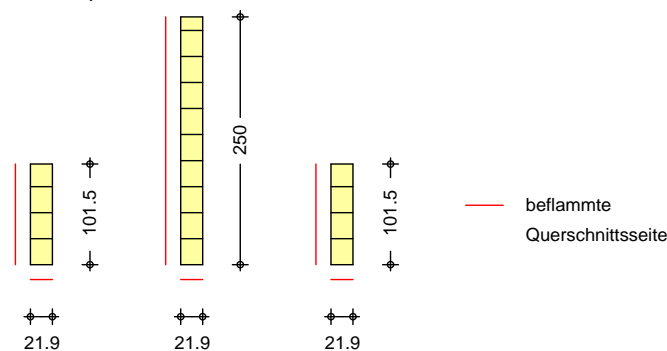
Grafik

| | | | |
|----------|---------------------|------------|---------|
| Bauteil: | D11 | Seite: 196 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

M 1:75

Binderquerschnitte



Nachweise (GZT)

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

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

Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x | Ek | k_{mod} | M_{yd} | $m_{0,d}$ $m_{0,d}$ | $f_{m,0,d}$ $f_{m,0,d}$ | |
|----------------|---------------|----|-----------|----------|------------------------|----------------------------|--------|
| | [m] | | [-] | [kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [-] |
| Kragarm links | (L = 1.65 m) | | | | | | |
| | 1.65 | 10 | 0.90 | -32.63 | 0.59 | 19.38 | |
| | | | | | 0.59 | 13.52 | 0.04 * |
| Feld 1 | (L = 30.65 m) | | | | | | |
| | 0.00 | 10 | 0.90 | -32.63 | 0.59 | 19.38 | |
| | | | | | 0.59 | 13.52 | 0.04 |
| | 1.33 | 11 | 0.90 | 397.40 | 5.91 | 19.38 | |
| | | | | | 5.91 | 17.51 | 0.34 |
| | 7.14 | 11 | 0.90 | 1793.85 | 13.77 | 19.38 | |
| | | | | | 13.77 | 17.51 | 0.79 * |
| | 15.33 | 11 | 0.90 | 2499.61 | 11.45 | 19.38 | |
| | | | | | 11.45 | 19.38 | 0.59 |
| | 30.65 | 10 | 0.90 | -32.63 | 0.59 | 19.38 | |
| | | | | | 0.59 | 13.52 | 0.04 |
| Kragarm rechts | (L = 1.65 m) | | | | | | |
| | 0.00 | 83 | 0.90 | -32.63 | 0.59 | 19.38 | |
| | | | | | 0.59 | 13.52 | 0.04 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x | Ek | k_{mod} | $V_{z,d}$ | $f_{v,d}$ | |
|----------------|-------|----|-----------|-----------|----------------------|----------------------|
| | [m] | | [-] | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| Kragarm links | | | | | | |
| | 0.35 | 10 | 0.90 | -8.42 | 0.07 | 2.42 |
| | 1.65 | 10 | 0.90 | -8.42 | 0.06 | 2.42 |
| Feld 1 | | | | | | |
| | 0.00 | 57 | 0.90 | 308.10 | 2.28 | 2.42 |
| | 1.30 | 57 | 0.90 | 308.10 | 2.08 | 2.42 |
| | 1.33 | 57 | 0.90 | 307.39 | 2.07 | 2.42 |
| | 15.33 | 53 | 0.80 | 0.02 | 0.00 | 2.15 |
| | 29.32 | 83 | 0.90 | -307.39 | 2.07 | 2.42 |
| | 30.65 | 83 | 0.90 | -307.39 | 2.28 | 2.42 |
| Kragarm rechts | | | | | | |
| | 0.00 | 83 | 0.90 | 7.70 | 0.06 | 2.42 |
| | 1.33 | 83 | 0.90 | 7.70 | 0.06 | 2.42 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 197 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Nachweis der Kippsicherheit

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | M _{yd} [kNm] | m _d [N/mm ²] | f _{m,d} [N/mm ²] | [-] |
|-------------|--|----|-------------------------|--------------------------|--|--|--------|
| Kippfeld 1 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.25 m) | | | | | | |
| | 1.25 | 11 | 0.90 | 372.73 | 5.61 | 17.51 | 0.32 |
| Kippfeld 2 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.36 m) | | | | | | |
| | 2.50 | 11 | 0.90 | 741.04 | 9.47 | 17.51 | 0.54 |
| Kippfeld 3 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.47 m) | | | | | | |
| | 3.75 | 11 | 0.90 | 1073.10 | 11.80 | 17.51 | 0.67 |
| Kippfeld 4 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.58 m) | | | | | | |
| | 5.00 | 11 | 0.90 | 1369.29 | 13.09 | 17.51 | 0.75 |
| Kippfeld 5 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.69 m) | | | | | | |
| | 6.25 | 11 | 0.90 | 1630.06 | 13.67 | 17.51 | 0.78 |
| Kippfeld 6 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.80 m) | | | | | | |
| | 7.14 | 11 | 0.90 | 1793.85 | 13.77 | 17.51 | 0.79 * |
| Kippfeld 7 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.91 m) | | | | | | |
| | 7.50 | 11 | 0.90 | 1855.83 | 13.76 | 17.51 | 0.79 |
| Kippfeld 8 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.02 m) | | | | | | |
| | 8.75 | 11 | 0.90 | 2047.00 | 13.52 | 17.51 | 0.77 |
| Kippfeld 9 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.13 m) | | | | | | |
| | 10.00 | 11 | 0.90 | 2203.98 | 13.05 | 17.51 | 0.75 |
| Kippfeld 10 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.24 m) | | | | | | |
| | 11.25 | 11 | 0.90 | 2327.21 | 12.42 | 17.51 | 0.71 |
| Kippfeld 11 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.34 m) | | | | | | |
| | 12.50 | 11 | 0.90 | 2417.11 | 11.69 | 17.51 | 0.67 |
| Kippfeld 12 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.45 m) | | | | | | |
| | 13.75 | 11 | 0.90 | 2474.08 | 10.89 | 17.51 | 0.62 |
| Kippfeld 13 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.51 m) | | | | | | |
| | 16.25 | 11 | 0.90 | 2490.81 | 10.46 | 17.51 | 0.60 |
| Kippfeld 14 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.40 m) | | | | | | |
| | 17.50 | 11 | 0.90 | 2450.81 | 11.28 | 17.51 | 0.64 |
| Kippfeld 15 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.29 m) | | | | | | |
| | 18.75 | 11 | 0.90 | 2378.10 | 12.05 | 17.51 | 0.69 |
| Kippfeld 16 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.18 m) | | | | | | |
| | 20.00 | 11 | 0.90 | 2272.25 | 12.74 | 17.51 | 0.73 |
| Kippfeld 17 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.07 m) | | | | | | |
| | 21.25 | 11 | 0.90 | 2132.89 | 13.30 | 17.51 | 0.76 |
| Kippfeld 18 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.96 m) | | | | | | |
| | 22.50 | 11 | 0.90 | 1959.53 | 13.67 | 17.51 | 0.78 |
| Kippfeld 19 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.85 m) | | | | | | |
| | 23.51 | 11 | 0.90 | 1793.85 | 13.77 | 17.51 | 0.79 |
| Kippfeld 20 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.75 m) | | | | | | |
| | 23.75 | 11 | 0.90 | 1751.80 | 13.77 | 17.51 | 0.79 |
| Kippfeld 21 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.64 m) | | | | | | |
| | 25.00 | 11 | 0.90 | 1509.29 | 13.46 | 17.51 | 0.77 |
| Kippfeld 22 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.53 m) | | | | | | |
| | 26.25 | 11 | 0.90 | 1231.57 | 12.57 | 17.51 | 0.72 |
| Kippfeld 23 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.42 m) | | | | | | |
| | 27.50 | 11 | 0.90 | 918.21 | 10.83 | 17.51 | 0.62 |
| Kippfeld 24 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.31 m) | | | | | | |
| | 28.75 | 11 | 0.90 | 568.80 | 7.85 | 17.51 | 0.45 |
| Kippfeld 25 | (l _{ef,m} = 0.65 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.22 m) | | | | | | |
| | 30.00 | 11 | 0.90 | 182.96 | 2.99 | 17.51 | 0.17 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | Ek | k _{mod} [-] | F _d [kN] | A _{ef} [cm ²] | k _{c90} [-] | c _{90d} [N/mm ²] | f* _{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|------|
| Auflager A | 57 | 0.90 | 378.24 | 720.0 | 1.75 | 5.25 | 3.03 | 1.73 |
| Auflager B | 83 | 0.90 | 378.24 | 864.0 | 1.75 | 4.38 | 3.03 | 1.45 |

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

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 198 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

**** FEHLER ****

Über Auflager A und Auflager B wird die zulässige Auflagerpressung überschritten.

Lagesicherheit DIN EN 1990, 6.4.2

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

| Aufl. | Ek [-] | F _{d,dst} [kN] | F _{d,stb} [kN] | [-] |
|-------|-----------|----------------------------|----------------------------|------|
| A | 129 | -0.02 | 88.41 | 0.00 |
| B | 128 | -0.02 | 88.41 | 0.00 |

Nachweise (Brand)

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

Brandfall

zweiseitige Brandbeanspruchung (unten/links)

Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod,fi} [-] | M _{yd,fi} [kNm] | m _{0,d,fi} m _{1,d,fi} [N/mm ²] | f _{m,0,d,fi} f _{m,1,d,fi} [N/mm ²] | [-] |
|----------------|---------------|-----|----------------------------|-----------------------------|--|--|--------|
| Kragarm links | (L = 1.65 m) | | | | | | |
| | 1.65 | 113 | 0.97 | -7.22 | 0.15 | 31.33 | |
| | | | 0.00 | | 0.15 | 21.98 | 0.01 * |
| Feld 1 | (L = 30.65 m) | | | | | | |
| | 0.00 | 113 | 0.97 | -7.22 | 0.15 | 31.33 | |
| | | | 0.00 | | 0.15 | 21.98 | 0.01 |
| | 1.33 | 114 | 0.97 | 110.10 | 1.85 | 31.34 | |
| | | | 0.00 | | 1.85 | 28.36 | 0.07 |
| | 7.34 | 114 | 0.97 | 515.73 | 4.36 | 31.38 | |
| | | | 0.00 | | 4.36 | 28.40 | 0.15 * |
| | 15.33 | 114 | 0.98 | 719.12 | 3.67 | 31.40 | |
| | | | 0.00 | | 3.67 | 31.40 | 0.12 |
| | 30.65 | 113 | 0.97 | -7.22 | 0.15 | 31.33 | |
| | | | 0.00 | | 0.15 | 21.98 | 0.01 |
| Kragarm rechts | (L = 1.65 m) | | | | | | |
| | 0.00 | 122 | 0.97 | -7.22 | 0.15 | 31.33 | |
| | | | 0.00 | | 0.15 | 21.98 | 0.01 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod,fi} [-] | V _{z,d,fi} [kN] | d _{fi} [N/mm ²] | f _{v,d,fi} [N/mm ²] | [-] |
|----------------|----------|-----|----------------------------|-----------------------------|---|---|--------|
| Kragarm links | | | | | | | |
| | 0.35 | 113 | 0.98 | -1.85 | 0.02 | 3.91 | 0.00 |
| | 1.50 | 113 | 0.98 | -1.85 | 0.02 | 3.92 | 0.02 * |
| | 1.65 | 113 | 0.98 | -1.85 | 0.02 | 3.92 | 0.02 |
| Feld 1 | | | | | | | |
| | 0.00 | 117 | 0.98 | 84.67 | 0.70 | 3.92 | 0.19 |
| | 1.30 | 117 | 0.98 | 84.67 | 0.64 | 3.92 | 0.16 * |
| | 1.33 | 117 | 0.98 | 84.50 | 0.64 | 3.92 | 0.16 |
| | 15.33 | 115 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 3.93 | 0.00 |
| | 29.32 | 122 | 0.98 | -84.50 | 0.64 | 3.92 | 0.16 |
| | 30.65 | 122 | 0.98 | -84.50 | 0.70 | 3.92 | 0.19 |
| Kragarm rechts | | | | | | | |
| | 0.00 | 122 | 0.98 | 1.69 | 0.01 | 3.92 | 0.02 |
| | 1.33 | 122 | 0.98 | 1.69 | 0.02 | 3.91 | 0.00 |

Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Nachweis der Kippsicherheit

| | x [m] | Ek | k _{mod,fi} [-] | M _{yd,fi} [kNm] | m _{1,d,fi} [N/mm ²] | f _{m,1,d,fi} [N/mm ²] | [-] |
|------------|--|-----|----------------------------|-----------------------------|---|---|------|
| Kippfeld 1 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.23 m) | | | | | | |
| | 1.25 | 114 | 0.97 | 103.32 | 1.76 | 28.36 | 0.06 |
| Kippfeld 2 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.34 m) | | | | | | |
| | 2.50 | 114 | 0.97 | 205.18 | 2.96 | 28.37 | 0.10 |
| Kippfeld 3 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.45 m) | | | | | | |
| | 3.75 | 114 | 0.97 | 298.32 | 3.70 | 28.38 | 0.13 |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 199 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | x [m] | Ek | k _{mod,fi} [-] | M _{yd,fi} [kNm] | m _{d,fi} [N/mm ²] | f _{m,d,fi} [N/mm ²] | [-] |
|-------------|--|-----|----------------------------|-----------------------------|---|---|--------|
| Kippfeld 4 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.56 m) | | | | | | |
| | 5.00 | 114 | 0.97 | 382.57 | 4.11 | 28.39 | 0.14 |
| Kippfeld 5 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.67 m) | | | | | | |
| | 6.25 | 114 | 0.97 | 457.79 | 4.31 | 28.39 | 0.15 |
| Kippfeld 6 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.78 m) | | | | | | |
| | 7.34 | 114 | 0.97 | 515.73 | 4.36 | 28.40 | 0.15 * |
| Kippfeld 7 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.89 m) | | | | | | |
| | 7.50 | 114 | 0.97 | 523.83 | 4.36 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 8 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.00 m) | | | | | | |
| | 8.75 | 114 | 0.97 | 580.54 | 4.29 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 9 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.10 m) | | | | | | |
| | 10.00 | 114 | 0.97 | 627.76 | 4.16 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 10 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.21 m) | | | | | | |
| | 11.25 | 114 | 0.97 | 665.35 | 3.97 | 28.41 | 0.14 |
| Kippfeld 11 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.32 m) | | | | | | |
| | 12.50 | 114 | 0.97 | 693.15 | 3.74 | 28.41 | 0.13 |
| Kippfeld 12 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.43 m) | | | | | | |
| | 13.75 | 114 | 0.98 | 711.01 | 3.49 | 28.41 | 0.12 |
| Kippfeld 13 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.49 m) | | | | | | |
| | 16.25 | 114 | 0.98 | 716.31 | 3.35 | 28.42 | 0.12 |
| Kippfeld 14 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.38 m) | | | | | | |
| | 17.50 | 114 | 0.98 | 703.69 | 3.61 | 28.41 | 0.13 |
| Kippfeld 15 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.27 m) | | | | | | |
| | 18.75 | 114 | 0.97 | 681.04 | 3.85 | 28.41 | 0.14 |
| Kippfeld 16 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.16 m) | | | | | | |
| | 20.00 | 114 | 0.97 | 648.52 | 4.06 | 28.41 | 0.14 |
| Kippfeld 17 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 2.05 m) | | | | | | |
| | 21.25 | 114 | 0.97 | 606.30 | 4.23 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 18 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.94 m) | | | | | | |
| | 22.50 | 114 | 0.97 | 554.50 | 4.33 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 19 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.83 m) | | | | | | |
| | 23.31 | 114 | 0.97 | 515.73 | 4.36 | 28.40 | 0.15 |
| Kippfeld 20 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.72 m) | | | | | | |
| | 23.75 | 114 | 0.97 | 493.29 | 4.35 | 28.39 | 0.15 |
| Kippfeld 21 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.62 m) | | | | | | |
| | 25.00 | 114 | 0.97 | 422.82 | 4.24 | 28.39 | 0.15 |
| Kippfeld 22 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.51 m) | | | | | | |
| | 26.25 | 114 | 0.97 | 343.25 | 3.95 | 28.38 | 0.14 |
| Kippfeld 23 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.40 m) | | | | | | |
| | 27.50 | 114 | 0.97 | 254.71 | 3.39 | 28.38 | 0.12 |
| Kippfeld 24 | (l _{ef,m} = 1.25 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.29 m) | | | | | | |
| | 28.75 | 114 | 0.97 | 157.37 | 2.45 | 28.37 | 0.09 |
| Kippfeld 25 | (l _{ef,m} = 0.65 m, k _{crit} = 1.00, h _{0,65} = 1.20 m) | | | | | | |
| | 30.00 | 114 | 0.97 | 51.38 | 0.95 | 28.36 | 0.03 |

Auflagerkräfte

| Char. Auflagerkr. | charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung) | | |
|------------------------|--|----------------------------|----------------------------|
| | Aufl. | F _{z,min} [kN] | F _{z,max} [kN] |
| Einw. G _k | A | 98.24 | 98.24 |
| | B | 98.24 | 98.24 |
| Einw. Q _{k,N} | A | -0.01 | 4.88 |
| | B | -0.01 | 4.88 |
| Einw. Q _{k,S} | A | 160.33 | 160.33 |
| | B | 160.33 | 160.33 |
| Einw. Q _{k,W} | A | 4.14 | 4.14 |
| | B | 4.14 | 4.14 |

| | | |
|----------|----------------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | |
| Vorgang: | | |
| | Seite: 200 | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} [kN] | EK | F _{z,d,max} [kN] | EK |
|-------|------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| A | 98.22 | 134 | 381.97 | 131 |
| B | 98.22 | 133 | 381.97 | 132 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-------------------------|-----------|-------------|--------------|-------------|
| Biegung | 1 | 7.14 | OK | 0.79 |
| Querkraft | 1 | 0.00 | OK | 0.94 |
| Kippen | 1 | 7.14 | OK | 0.79 |
| Auflagerpressung | KI | 1.65 | n. OK | 1.73 |
| Lagesicherheit | | | OK | |

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|-----------|------|----------|----|------|
| Biegung | 1 | 7.34 | OK | 0.15 |
| Querkraft | 1 | 0.00 | OK | 0.19 |
| Kippen | 1 | 7.34 | OK | 0.15 |

Auflagerpressung:

Die Auflagerpressung ist nominal überschritten.

Die Ausnutzung bei dem angesetzten Auflagerfläche 24cm x 30 cm = 720 cm² beträgt 1,76.

Bezieht man die Ausnutzung auf den tatsächlichen Auflagerfläche (18cm) x 30cm = 540 cm² so ergibt sich eine Ausnutzung von 2,35.

Dabei entspricht F_{z,d,max} = 385 kN der Ausnutzung von 2,35.

Über die Stabdübel kann eine maximale Auflagerkraft von 220 kN abgetragen werden. Vom Holz muss das Delta aufgenommen werden 385 kN - 220 kN = 165 kN.

Dies ergibt eine Ausnutzung bei der Auflagerpressung von 2,35 / 385 kN * 165 kN = 1,007.

Unter Berücksichtigung, dass die maximale Auflagerpressung zu mehr als 50% durch die Schneelasten und die Schneesackbildung beeinflusst wird, wird eine Ausnutzungsüberschreitung von 1% in Kauf genommen.

Für den verminderten Querschnitt am Auflager wird ein separater Nachweis in D11-Schub geführt.

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 201 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Gleitlager:




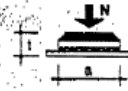

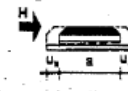
Die Träger sind beidseits auf Gleitlager
 Ciparell Gleitlager d = 20mm
 Breite: 170mm
 Länge: 115 mm
 aufgelagert.

Die charakteristische Vertikallast beträgt:
 $HV = 100 \text{ kN} + 5 \text{ kN} + 161 \text{ kN} + 5 \text{ kN} = 271 \text{ kN}$
 $= 271 \text{ kN} / (17,0 \text{ cm} \times 11,5 \text{ cm}) = 1,39 \text{ kN/cm}^2$
 Die zulässige mittlere Druckspannung beträgt $1,5 \text{ kN/cm}^2 > 1,39 \text{ kN/cm}^2$.

Auszug aus Bemessung Gleitlager.

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11 | | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 202 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S170.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Bemessungsformeln | | | |
|--|---|--|-------------------------------------|
| (1) Lagerausführung |  CIParall-Gleitlager, GFK |  CIParall-Gleitlager, ST | |
| (2) Lagerdicke |  $t = 14 \text{ mm}$ | $t = 20 \text{ mm}$, Standard Sonderdicken: 30 und 40 mm | |
| (3) Zulässige mittlere Vertikaldruckspannung |  $a \leq b \leq l$ | zul $\sigma_m = 15 \text{ N/mm}^2$ Bedingung: $l \geq b \geq 100 \text{ mm}$, sonst: | |
| | | Lagerseltenmaß a [mm] | zul σ_m [N/mm ²] |
| | | 50 | 7,5 |
| | | 60 | 9,0 |
| | | 70 | 10,5 |
| | | 80 | 12,0 |
| | 90 | 13,5 | |
| | 100 | 15,0 | |
| (4) Zulässiger Verdrehungswinkel des Lagers |  α_s | zul $\alpha_s = \frac{1000}{a}$ [‰] | t [mm] |
| | | | zul α_s [‰] |
| | | | 20 |
| | | | 30 |
| | 40 | 5000 a | |
| (5) Zulässige horizontale Lagerverschiebung |  u_1, u_2, u_3 | zul u_s [mm] entsprechend Bauteilschubweg — in Richtung der Lagerlänge: u_1 — in Richtung der Lagerbreite: u_2 — allseitig: u_1, u_2 | |
| | | Beispiel: Die Seiten einer rechteckigen GFK-Grundplatte sind bei allseitiger Horizontalverschiebung: $l_1 = l + 2u_1$ [mm] $b_1 = b + 2u_2$ [mm] | |
| (6) Reibungszahlen | $\mu_0 = \text{ca. } 0,015 \text{ bis } 0,04$; siehe Bild 3 und 4 | | |
| (7) Hinweise | <ul style="list-style-type: none"> • a, b, b_1, l, l_1 und u sind in mm einzusetzen • Für Einsatzfälle, die oberhalb der Vertikaldruckspannung von 15 N/mm^2 liegen, können Calenberg-Flächenloch-Gleitlager 205, ST mit einer zulässigen mittleren Druckspannung von 25 N/mm^2 verwendet werden. | | |

| | | |
|----------|---------------------|------------|
| Bauteil: | D11 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 203 |
| Vorgang: | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

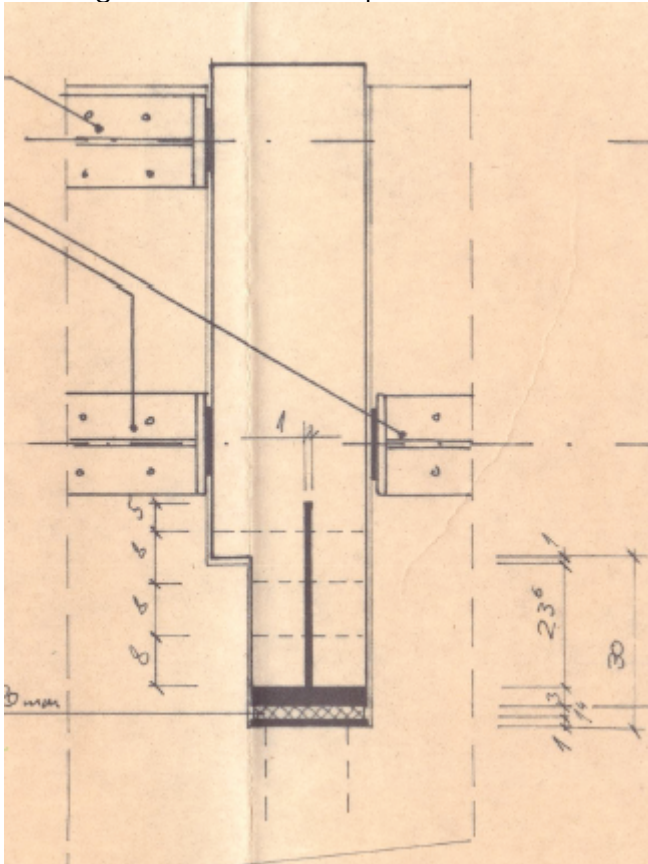
Pos. D11-Schub

Holz-Bemessung, zweiachsig

Am Auflager wird der Träger mit vermindertem Querschnitt nochmals auf Schub nachgewiesen.

Die Trägerhöhe beträgt am Auflager 118cm.

Auszug aus Anschl usspl an:

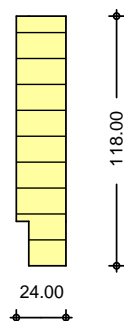


Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:35



| | | |
|-----------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: D11-Schub | | Archiv: |
| Block: I. Satteldachbinder | Seite: 204 | |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S852.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Mat./Querschnitt | Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|------------------|---------|-----|------------------|---------------------|
| | 1 | 1 | <i>BSH GL28c</i> | 24.0/118.0 |

| Querschnitts- schwächung | Bauteil | b [cm] | h [cm] | ys [cm] | zs [cm] |
|-----------------------------|---------|-----------|-----------|------------|------------|
| | 1 | 6.00 | 23.00 | 9.00 | 49.50 |

Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

Schnittgrößen

| Komm. | QS | V _z [kN] |
|------------|----|------------------------|
| Einw. Ed.1 | 1 | 308.00 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| ständig/vorüberg. | Ek | KLED | (* *EW) |
|-------------------|-----|------|-----------|
| | 1 | ku | 1.00*Ed.1 |
| | ku: | kurz | |

Nachweise (GZT)

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

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

Schub aus Querkraft

| Querkraft Abs. 6.1.7 | Ek | k _{mod} | V _{y,d} [kN] | y _d [N/mm ²] | f _{yv,d} [N/mm ²] | f _{zv,d} [N/mm ²] | [-] |
|-------------------------|----|------------------|--------------------------|--|---|---|------|
| Bauteil 1 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.42 | 2.42 | 0.99 |
| | | | 308.00 | 2.39 | 2.42 | | |

Nachweise (Brand)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

Querkraft

Schub aus Querkraft im Brandfall

| Querkraft | Ek | k _{mod,fi} | V _{y,d,fi} [kN] | y _{d,fi} [N/mm ²] | f _{yv,d,fi} [N/mm ²] | f _{zv,d,fi} [N/mm ²] | [-] |
|-----------|----|---------------------|-----------------------------|---|--|--|------|
| Bauteil 1 | 1 | 0.98 | 0.00 | 0.00 | 3.92 | 3.92 | 0.58 |
| | | | 308.00 | 2.28 | 3.92 | | |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| Bauteil 1 | Querkraft | OK | [-] |
|-----------|-----------|----|------|
| | | | 0.99 |

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| Bauteil 1 | Querkraft | OK | [-] |
|-----------|-----------|----|------|
| | | | 0.58 |

sei tl iche Verstärkung mit Sperrholz DIN 1052-10

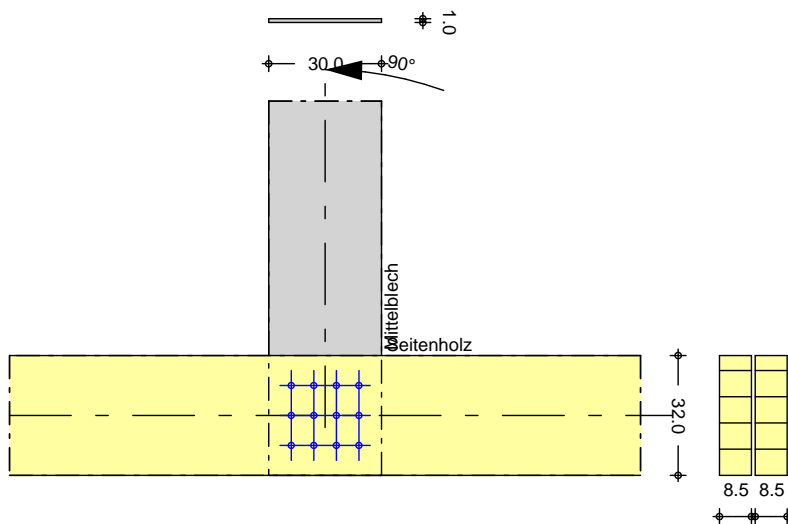
| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11-Schub | Seite: 205 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Geometrie

Anschluss vom Mittelblech

Grafik
M 1:20



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue [°] | ue [cm] | Material | Querschnitt |
|-------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Mittelblech | 90.0 | 0.0 | S 235 | 10/300 |
| Seitenholz | 0.0 | | BSH GL28c | 2x 8.5/32.0 |

Nutzungsstufe 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _l längs | n _q quer | Mat. | Abm. |
|-----------|----------------------|---------------------|------|------|
| Stabdübel | 3 | 4 | S235 | 16 |

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Kombinationen

ved

Lasten aus Grundkomb.

KLED:

ku./s.kurz

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

| Komm. | Stab | N _x [kN] |
|-----------|-------------|------------------------|
| Einw. ved | Mittelblech | 220.00 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

| Ek | KLED | (* *EW) |
|--------|----------------|----------|
| 1 | ku/sk | 1.00*ved |
| ku/sk: | kurz/sehr kurz | |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11-AN1 | Seite: 207 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Bem.-schnittgrößen

| Bemessungsschnittgrößen | | $N_{x,d}$ | $V_{z,d}$ | $M_{y,d}$ |
|-------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|
| EK | Stab | [kN] | [kN] | [kNm] |
| 1 | Mittelblech | 220.00 | 0.00 | 0.00 |

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

Material

| Material | f_y | f_u | E |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| <i>S 235</i> | 235.0 | 360.0 | 210000 |

| Material | $f_{m,k}$ | $f_{t,0,k}$ | $f_{c,0,k}$ | $f_{v,k}$ | E_{mean} |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| <i>BSH GL28c</i> | 28.00 | 19.50 | 24.00 | 3.50 | 12500.0 |

Querschnittswerte

| Bauteil | b | h | I_y | A | A_{ef} |
|---------------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | [cm] | [cm] | [cm ⁴] | [cm ²] | [cm ²] |
| Mittelblech | 1.0 | 30.0 | 2250.0 | 30.0 | 23.6 |
| Seitenholz 2x | 8.5 | 32.0 | 23210.7 | 272.0 | 231.2 |

Verbindungsmittel

| | | | |
|----------------------------|-------------|-------|---|
| maßgebende Kombination | E_k = | 1 | |
| KLED ku./s.kurz | k_{mod} = | 1.00 | |
| Winkel Kraft/Faserrichtung | α = | 90.00 | ° |

| Gl. | $F_{v,Rk}$ | $F_{v,Rd}$ | $F_{ax,Rk}$ | $F_{ax,Rd}$ |
|-----------------------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Stabdübel 16 S235 (8.11)(g) | 11.86 | 9.12 | - | - |

Spalten nicht durch eine Verstärkung rechtwinklig zur Faserrichtung gesichert.

| n_s | $n_{längs}$ | n_{quer} | $n_{ef,ges}$ | $F_{v,Rd,VBM}$ | $F_{v,Rd,ges}$ |
|-------|-------------|------------|--------------|----------------|----------------|
| | | | | [kN] | [kN] |
| 2 | 3 | 4 | 12.00 | 18.25 | 218.97 |

Steifigkeiten

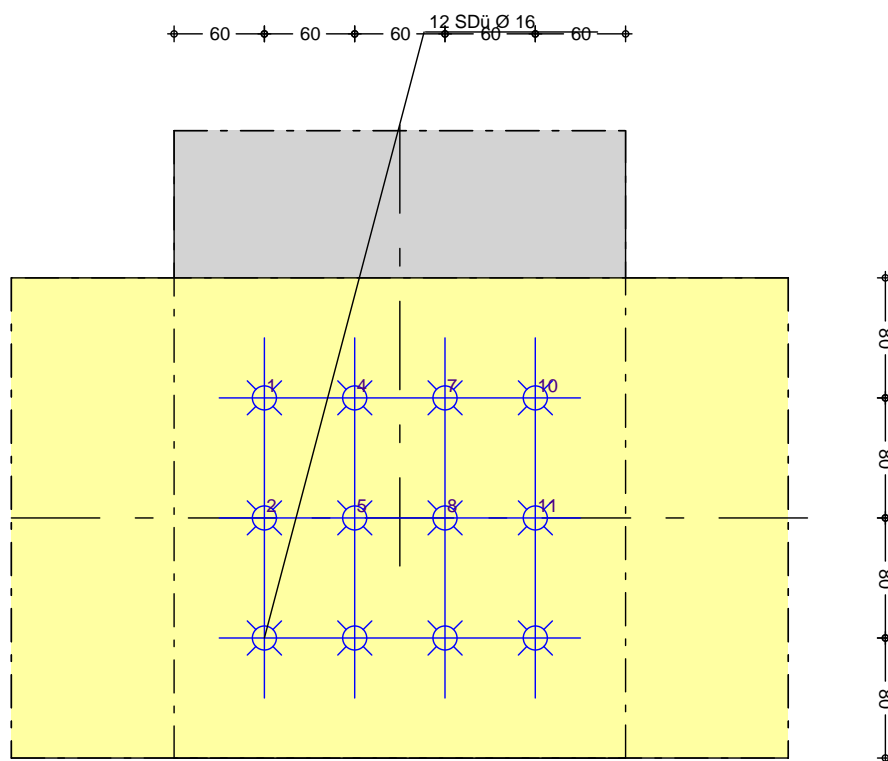
| | | | |
|--|--------------|-----------|------|
| Verschiebungsmodul pro VBM pro Scherfuge | K_{ser} = | 11975.57 | kN/m |
| Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der Tragfähigkeit | K_u = | 147391.59 | kN/m |
| Gebrauchstauglichkeit | K_{ser} = | 287413.60 | kN/m |
| Drehfedersteifigkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit | $K_{,u}$ = | 1292.13 | kNm |
| Gebrauchstauglichkeit | $K_{,ser}$ = | 2519.66 | kNm |

| | | | |
|----------|----------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D11-AN1 | Seite: 208 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Grafik
M 1:5

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände
Abstand

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Seitenholz | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | Mittelblech |
|------|------------------------------|------------|------------------------------|-------------|
| a1 | 48.0 | | 51.0 | |
| a2 | 48.0 | | 51.0 | |
| a3,t | 112.0 | | 25.5 | |
| a3,c | 112.0 | | 25.5 | |
| a4,t | 64.0 | | 25.5 | |
| a4,c | 48.0 | | 25.5 | |

Abstände im Anschlussbild
Abstand

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] |
|---------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| a1 | 51.0 | 60.0 | 51.0 | 80.0 |
| a2 | 51.0 | 80.0 | 51.0 | 60.0 |
| aoben | 64.0 | 80.0 | 25.5 | 60.0 |
| aunten | 48.0 | 80.0 | 25.5 | 60.0 |
| aAnfang | 112.0 | - | 48.0 | 80.0 |
| aEnde | 112.0 | - | 25.5 | - |

| | | |
|----------|----------------------------|-------------------|
| Bauteil: | D11-AN1 | Archiv: |
| Block: | I. Satteldachbinder | Seite: 209 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S751.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v,Ed}$ [kN] | $F_{v,Rd}$ [kN] | |
|----|-----------|--------------------|--------------------|------|
| 1 | 1.00 | 18.33 | 18.25 | 1.00 |

Spannungen

| EK | Bauteil | M_d [kNm] | N_d [kN] | V_d [kN] | σ_d [N/mm ²] | |
|----|-------------|----------------|---------------|---------------|------------------------------------|------|
| 1 | Mittelblech | 0.00 | 220.00 | 0.00 | 93.22 | 0.40 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | | [-] |
|-------------------|----|--|------|
| Verbindungsmittel | OK | | 1.00 |
| Spannungen | OK | | 0.40 |

Über die Verbindungen kann eine maximale Bemessungskraft von 220 kN aufgenommen werden.

| | | | |
|----------|---------------------|---------|------------|
| Bauteil: | D11-AN1 | Archiv: | |
| Block: | I. Satteldachbinder | | Seite: 210 |
| Vorgang: | | | |

| | | | |
|------------|---|---------|-------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | | |
| Programm: | | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: | Datum 06.03.2020 |

J. Aussteifungsverband

| | | | |
|----------|------------------------|---------|------------|
| Bauteil: | | Archiv: | |
| Block: | J. Aussteifungsverband | | Seite: 211 |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. D12

Aussteifungsverband

Analog zur Urstatik von 1988 (siehe Pos. D12) wird für den Satteldachbinder der Aussteifungsverband nachgewiesen.

Die Ermittlung der Ersatzlast (mit $M_d = 2500 \text{ kNm}$ aus D11) ergibt keine höheren Werte.

Die vorhandenen Druckstäbe werden für den kleinsten Querschnitt und im Abstand von 4,5m nachgewiesen. Tatsächlich ist der Binder oben alle 2m gehalten.

Ersatzlast für Stabilisierung:

$$k_l = (15/l) = (15/30,7\text{m}) = 0,70$$

$$N_d = M_d / 2,52\text{m} = 2500 \text{ kNm} / 2,52 \text{ m} = 992 \text{ kN}$$

$$n = 2 \text{ (2 Träger)}$$

$$l = 30,7\text{m}$$

$$\begin{aligned} q_d &= k_l * n * N_d / (30 * l) \\ &= 0,70 * 2 * 992 \text{ kN} / (30 * 30,7\text{m}) \\ &= 1,5 \text{ kN/m} \\ &\text{niedriger als in Urstatik angesetzt.} \end{aligned}$$

anzusetzende Einzelast:

$$\text{Abstand der Druckstäbe: } a = 4,5 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} F_d &= q_d * a \\ &= 1,5 \text{ kN/m} * 4,5 \text{ m} = 6,75 \text{ kN} \end{aligned}$$

Da die Einwirkung geringer ist als in der ursprünglichen Statik, kann der Aussteifungsverband als nachgewiesen gelten.

| | | | |
|----------|-------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | D12 | | Archiv: |
| Block: | J. Aussteifungsverband | Seite: 212 | |
| Vorgang: | | | |

| | | | |
|------------|---|---------|-------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | | |
| Programm: | | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: | Datum 06.03.2020 |

K. Sportgeräte

| | | |
|----------|-----------------------|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | K. Sportgeräte | Seite: 213 |
| Vorgang: | | |

| | |
|--|---------------------------------|
| Verfasser: mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | |
| Bauwerk: Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweis Klettertaue und Ringe

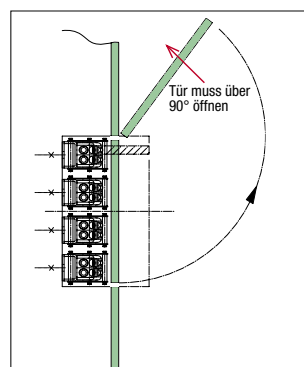
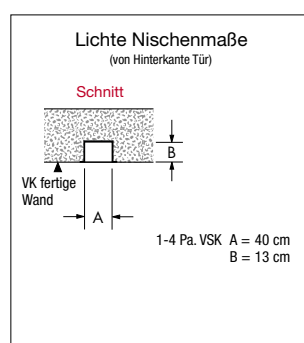
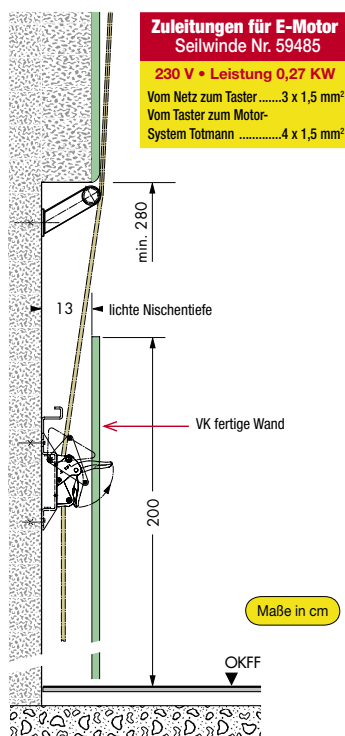
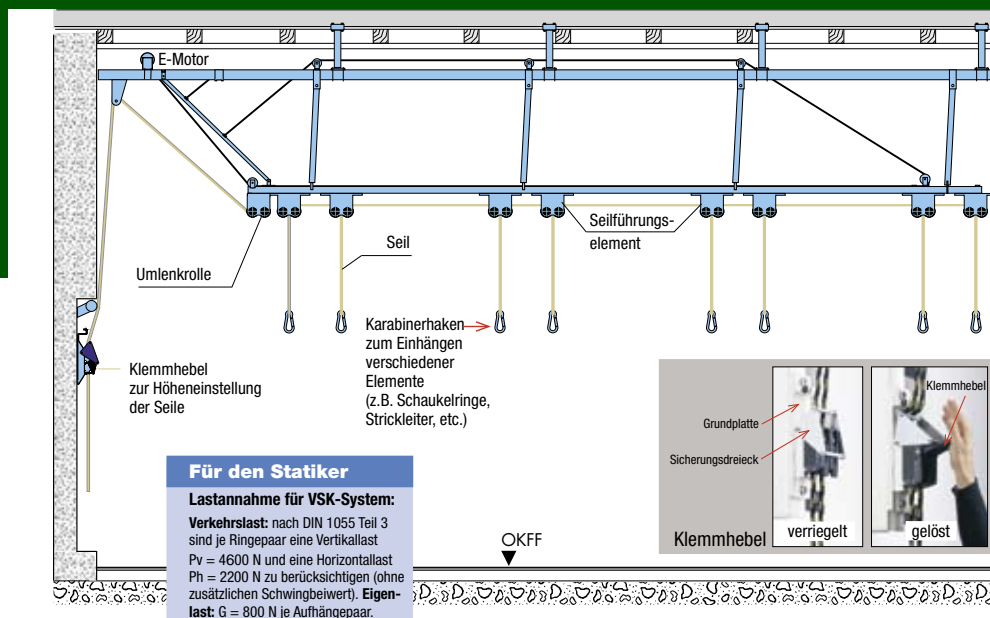
| | |
|--|-------------------|
| Bauteil: | Archiv: |
| Block: Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 214 |
| Vorgang: | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S01-1

Datenblatt Schaukelringe

VSK-Anlage elektrisch hochziehbar

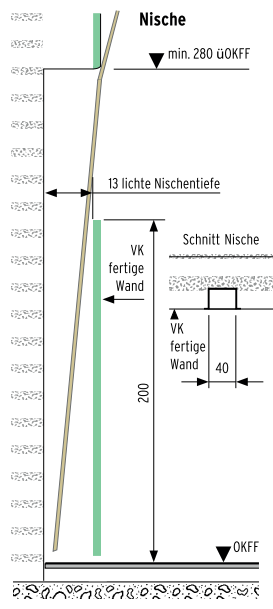
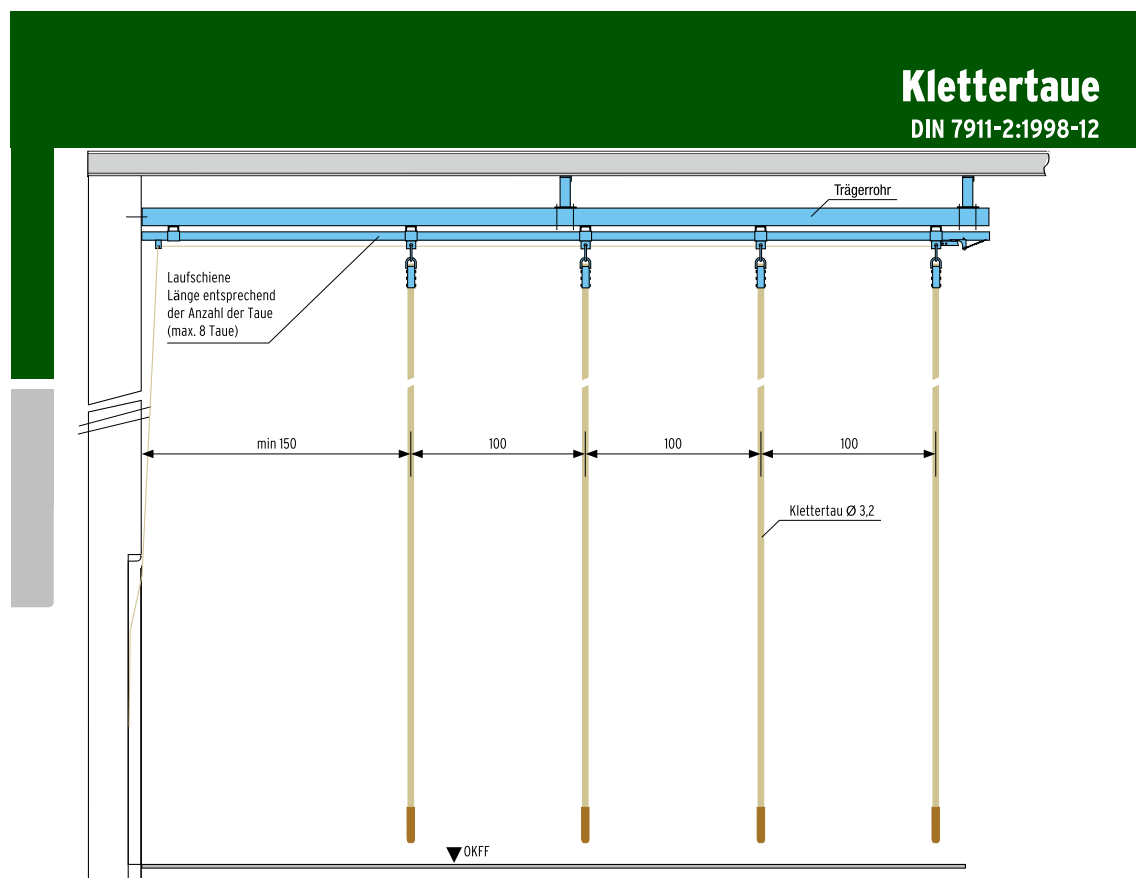


| | | |
|----------|--------------------------------|------------|
| Bauteil: | S01-1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 215 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S01-2

Datenblatt Tawe



i Für den Statiker

Lastannahme für Klettertaue:
Verkehrslast je Klettertau nach
DIN 18032-6:2014-07

- $F_v = 2000 \text{ N}$ (Vertikallast)
- $F_h = 900 \text{ N}$ (Horizontallast)
- $F_g = 400 \text{ N}$ (Eigenlast)



Maße in cm

Klettertaue

JANZEN SPORT

9

| | | |
|----------|--------------------------------|------------|
| Bauteil: | S01-2 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 216 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S01

Bemessung Stahlträger

Die Befestigung für die Klettertaue und Ringe soll gleich ausgeführt werden.

Für die Bemessung werden die maßgebend höchsten Lasten herangezogen.

Für den Statiker

Lastannahme für Klettertaue:

Verkehrslast je Klettertau nach
DIN 18032-6:2014-07

$F_v = 2000 \text{ N}$ (Vertikallast)
 $F_h = 900 \text{ N}$ (Horizontallast)
 $F_g = 400 \text{ N}$ (Eigenlast)

Es sind für die nördlich und südliche Halle insgesamt 8 Klettertaue vorgesehen.

Dadurch ergeben sich folgende Gesamtlasten:

$$F_v = 8 \times 2 \text{ kN} = 16 \text{ kN}$$

$$F_h = 8 \times 0,9 \text{ kN} = 7,2 \text{ kN}$$

$$F_g = 8 \times 0,4 \text{ kN} = 3,2 \text{ kN}$$

Zur Befestigung der Klettertaukonstruktion ist gemäß Hersteller eine Längsträger / Trägerrohr vorzusehen. Das Trägerrohr wird anschließend an einem Träger im Dachbereich montiert.

Linienlasten auf Dachträger:

$$f_v = 2 \text{ kN/m}$$

$$f_h = 0,9 \text{ kN/m}$$

$$f_g = 0,4 \text{ kN/m}$$

| | | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|---------|
| Bauteil: | S01 | | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 217 | |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Für den Statiker

Lastannahme für VSK-System:

Verkehrslast: nach DIN 1055 Teil 3 sind je Ringepaar eine Vertikallast $P_v = 4600 \text{ N}$ und eine Horizontallast $P_h = 2200 \text{ N}$ zu berücksichtigen (ohne zusätzlichen Schwingbeiwert). **Eigenlast:** $G = 800 \text{ N}$ je Aufhängepaar.

Es sind für die nördlich und südliche Halle insgesamt 4 Ringpaare mit Abstand 2m vorgesehen.

Dadurch ergeben sich folgende Gesamtlasten:

$$F_v = 4 \times 4,6 \text{ kN} = 18,4 \text{ kN}$$

$$F_h = 4 \times 2,2 \text{ kN} = 8,8 \text{ kN}$$

$$F_g = 4 \times 0,8 \text{ kN} = 3,2 \text{ kN}$$

Gem. Vorgaben Architektur wird die VSK Anlage an zwei Dachträgern befestigt.

Linienlasten auf Dachträger:

$$f_v = 4,6 \text{ kN} / 2 \text{ m} / 2 = 1,15 \text{ kN/m}$$

$$f_h = 0,9 \text{ kN} / 2 \text{ m} / 2 = 0,225 \text{ kN/m}$$

$$f_g = 0,4 \text{ kN} / 2 \text{ m} / 2 = 0,10 \text{ kN/m}$$

f_v aus f_h , Abstand $a = 1,25$, $h = 2 \text{ m}$ (Annahme)

$$f_v = f_h \times h / a = 0,225 \text{ kN/m} \times 2 \text{ m} / 1,25 \text{ m} = 0,36 \text{ kN/m}$$

$$\rightarrow f_{v, \text{ges}} = 1,15 \text{ kN/m} + 0,36 \text{ kN/m} = 1,51 \text{ kN/m}$$

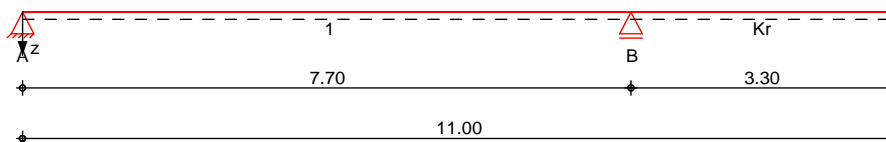
Für die Bemessung werden die Werte der Klettertaue herangezogen.

System

Einfeldträger mit Auskragung

System z-Richtung

M 1:95



Abmessungen Mat./Querschnitt

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 218 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Feld | I [m] | Lage [°] | Achsen | Material | Profil |
|---------------|---------|------------|-------------|--------|---------------------|------------------------|
| | 1 | 7.70 | 0.0 | fest | S 235 | HEA 160 |
| | Kr | 3.30 | 0.0 | fest | | |
| Auflager | Lager | x [m] | b [cm] | Art | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{R,y}$ [kNm/rad] |
| | A | 0.00 | 20.0 | fest | fest | frei |
| | B | 7.70 | 20.0 | fest | fest | frei |
| Balkenabstand | Abstand | a = 1.25 m | | | | |

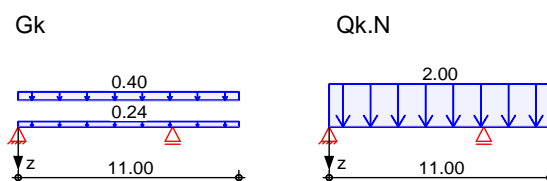
Belastungen

| | Feld | Profil | A [cm ²] | g [kN/m] |
|--------------|------|---------|-------------------------|-------------|
| Eigengewicht | 1-kr | HEA 160 | 38.8 | 0.30 |

Grafik

Einwirkungen

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Flächenlasten
in z-Richtung

| | | | [m] | [m] | [kN/m] | [kN/m] |
|-----------------|---|----------|------|-------|--------|--------|
| Einw. G_k | 1 | Eigengew | 0.00 | 11.00 | | 0.24 |
| | 1 | | 0.00 | 11.00 | | 0.40 |
| Einw. $Q_{k.N}$ | 1 | | 0.00 | 11.00 | | 2.00 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

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

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

am Balken (Balkenabstand 1.25m)

Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x [m] | $M_{y,d,min}$ [kNm] | Ek | $M_{y,d,max}$ [kNm] | Ek | $V_{z,d,min}$ [kN] | Ek | $V_{z,d,max}$ [kN] | Ek |
|----------------|----------|------------------------|----|------------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | 2.53 | 1 | 15.20 | 2 |
| | 3.10 | 3.97 | 1 | 23.88 | 2 | 0.03 | 1 | 0.21 | 2 |
| | 7.70 | -26.33 | 2 | -4.38 | 1 | -22.04 | 2 | -3.67 | 1 |
| Kragarm rechts | 0.00 | -26.33 | 2 | -4.38 | 1 | 2.66 | 1 | 15.96 | 2 |
| | 3.30 | 0.00 | 2 | 0.00 | 1 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 219 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S312.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN/m] | $F_{z,k,max}$ [kN/m] |
|-----------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Einw. G_k | A | 2.02 | 2.02 |
| | B | 5.06 | 5.06 |
| Einw. $Q_{k,N}$ | A | 6.29 | 6.29 |
| | B | 15.71 | 15.71 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| | Aufl. | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|--|-------|-------------------------|----|-------------------------|----|
| | A | 2.02 | 6 | 12.16 | 7 |
| | B | 5.06 | 6 | 30.40 | 7 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------|--------|----------|----|------|
| Nachweis E-E | Feld 1 | 7.70 | OK | 0.51 |
| Stabilität | Feld 1 | 7.70 | OK | 0.69 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|------------|--------|----------|----|------|
| Verformung | Feld 1 | 3.49 | OK | 0.45 |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 220 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S01-An1

Anschluss an Ringbalken

Die Horizontallast wird in die Ringbalken E19 eingeleitet.
Hierzu sind eine Winkelplatte als Höhenausgleich mit Fischer Kleeanker zu befestigen.

Maßgebende Horizontallast aus A3:

$$f_h = 0,9 \text{ kN/m}$$

$$F_h = 0,9 \text{ kN/m} \times 11 \text{ m} = 10 \text{ kN}$$

Der HEA160 Träger soll vollflächig auf dem Ringbalken aufliegen. Zum Höhenausgleich und zur Befestigung an der Wand soll ein Stahlwinkel am Träger angeschweißt werden, welcher zugleich am Ringbalken befestigt wird zur horizontalen Lagesicherung.

Konstruktiv soll eine Blechstärke von 20mm verwendet werden.

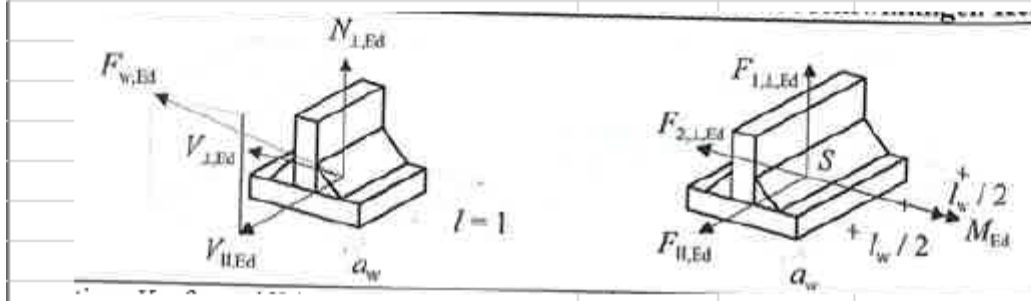
Nachweis der Schweißnaht:

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 221 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Schweißnaht winkelpprofil

| | | | |
|--|--------------------|------|----------------------|
| Normalkraft $F_{1,\perp,Ed}$ | kN | 10 | |
| Querkraft $F_{2,\perp,Ed}$ | kN | 0 | |
| Querkraft $F_{ ,Ed}$ | kN | 0 | |
| planmäßiges Moment M_{ed} | kNm | | |
| Hebelarm | m | 0 | |
| Versatzmoment | kNm | 0 | |
| Schweißnaht a_w | mm | 3 | |
| Schweißnahtlänge l_w | mm | 160 | |
| Anzahl der Schweißnähte n | - | 1 | |
| Streckgrenze f_y | kN/cm ² | 23,5 | |
| Zugfestigkeit f_u | | | |
| des schwächeren Bauteils | kN/cm ² | 36 | Schneider Tafel 8.63 |
| Korrelationsbeiwert β_w | - | 0,8 | Schneider Tafel 8.63 |
| Teilsicherheitsbeiwert γ_{M2} | - | 1,25 | |
| $V_{ ,Ed}$ | | | |
| $= F_{ ,Ed} / l_w$ | kN/cm | 0,0 | |
| $N_{\perp,Ed}$ | | | |
| $= F_{1,\perp,Ed} / l_w + M_{ed} / (l_w^2/6)$ | kN/cm | 0,6 | |
| $V_{\perp,Ed}$ | | | |
| $= F_{2,\perp,Ed} / l_w$ | kN/cm | 0 | |
| Resultierende | kN/cm | 0,63 | |
| $F_{w,Rd}$ | | | |
| $= f_u * n * a_w / (\sqrt{3} * \beta_w * \gamma_{M2})$ | kN/cm | 6,24 | |
| Ausnutzung η | - | 0,10 | |



| | | |
|----------|--------------------------------|------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 222 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

| | |
|--------------------------------|---|
| Ankersystem | fischer Superbond-System |
| Injektionsmörtel | FIS SB 585 S |
| Befestigungselement | Ankerstange FIS AM 12 x 210, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 |
| Rechnerische Verankerungstiefe | 165 mm |
| Bemessungsdaten | Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 22.07.2019 |

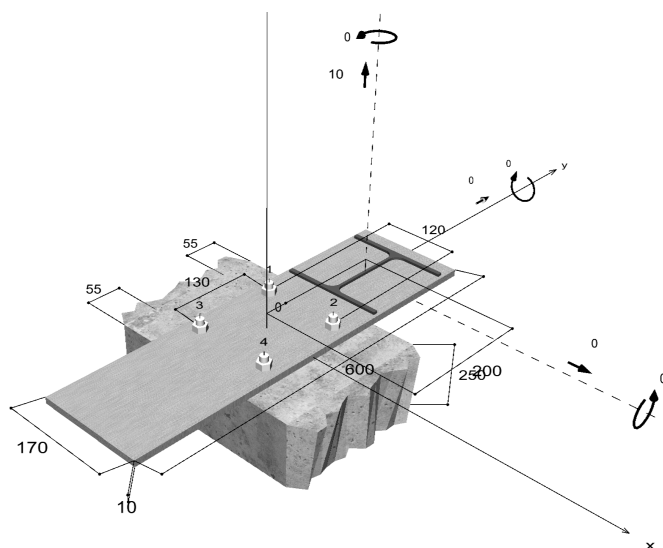


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 1

| | | |
|----------|--------------------------------|------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 223 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

Eingabedaten

| | |
|----------------------|--|
| Bemessungsverfahren | ETAG 001, Technical Report TR029 |
| Verankerungsgrund | Normalbeton, C20/25, EN 206 |
| Betonzustand | Gerissen, Trockenes Bohrloch |
| Temperaturbereich | 24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur |
| Bewehrung | Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung |
| Bohrverfahren | Hammerbohren |
| Montageart | Durchsteckmontage |
| Ringspalt | Ringspalt nicht verfüllt |
| Belastungsart | Statisch oder quasi-statisch |
| Ankerplattenposition | Bündig montierte Ankerplatte |
| Ankerplattenmaße | 170 mm x 600 mm x 10 mm |
| Profiltyp | HEAA 160 |

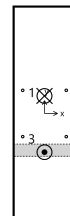
Bemessungslasten *)

| # | N _{Sd} kN | V _{Sd,x} kN | V _{Sd,y} kN | M _{Sd,x} kNm | M _{Sd,y} kNm | M _{T,Sd} kNm | Belastungsart |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Statisch oder quasi-statisch |

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

| Anker-Nr. | Zugkraft kN | Querkraft kN | Querkraft x kN | Querkraft y kN |
|-----------|----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 1 | 8,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 8,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 1,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |



| | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Max. Betonstauchung : | 0,11 ‰ |
| Max. Betondruckspannung : | 3,3 N/mm ² |
| Resultierende Zugkraft : | 19,55 kN , X/Y Position (0 / 49) |
| Resultierende Druckkraft : | 9,55 kN , X/Y Position (0 / -109) |

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

| Nachweis | Last kN | Tragfähigkeit kN | Ausnutzung β _N % |
|--|------------|---------------------|--------------------------------|
| Stahlversagen * | 8,59 | 28,67 | 30,0 |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | 19,55 | 23,88 | 81,9 |
| Betonausbruch | 19,55 | 19,60 | 99,8 |

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 2

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 224 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

Stahlversagen

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



| $N_{Rk,s}$ kN | γ_{Ms} | $N_{Rd,s}$ kN | N_{Sd} kN | $\beta_{N,s}$ % |
|------------------|---------------|------------------|----------------|--------------------|
| 43,00 | 1,50 | 28,67 | 8,59 | 30,0 |

| Anker-Nr. | $\beta_{N,s}$ % | Gruppe Nr. | Maßgebendes Beta |
|-----------|--------------------|------------|---------------------|
| 1 | 30,0 | 1 | $\beta_{N,s;1}$ |
| 2 | 30,0 | 2 | $\beta_{N,s;2}$ |
| 3 | 4,1 | 3 | $\beta_{N,s;3}$ |
| 4 | 4,1 | 4 | $\beta_{N,s;4}$ |

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \Psi_{s,Np} \cdot \Psi_{g,Np} \cdot \Psi_{ec,Np} \cdot \Psi_{re,Np} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,p} = 46,65 \text{ kN} \cdot \frac{104,640 \text{ mm}^2}{99,856 \text{ mm}^2} \cdot 0,804 \cdot 1,195 \cdot 0,762 \cdot 1,000 = 35,82 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12 \text{ mm} \cdot 165 \text{ mm} \cdot 7,5 \text{ N/mm}^2 = 46,65 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,ucr}}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot h_{ef} \right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min \left(20 \cdot 12 \text{ mm} \cdot \left(\frac{13,0 \text{ N/mm}^2}{7,5} \right)^{0,5} ; 3 \cdot 165 \text{ mm} \right) = 316 \text{ mm}$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{316 \text{ mm}}{2} = 158 \text{ mm} \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55 \text{ mm}}{158 \text{ mm}} = 0,804 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,524 - \sqrt{\frac{125 \text{ mm}}{316 \text{ mm}}} \cdot (1,524 - 1) = 1,195 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck,cube}}} \right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot \left(\frac{12 \text{ mm} \cdot 7,5 \text{ N/mm}^2}{2,3 \cdot \sqrt{165 \text{ mm} \cdot 25,0 \text{ N/mm}^2}} \right)^{1,5} = 1,524 \geq 1$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 3

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 225 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 0,762 = 0,762 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{316mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 49mm}{316mm}} = 0,762 \leq 1$$

$$\Psi_{re,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

| N_{Rk,p} kN | Y_{mp} | N_{Rd,p} kN | N_{Sd} kN | β_{N,p} % |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 35,82 | 1,50 | 23,88 | 19,55 | 81,9 |

| Anker-Nr. | β_{N,p} % | Gruppe Nr. | Maßgebendes Beta |
|------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1, 2, 3, 4 | 81,9 | 1 | β _{N,p;1} |

Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 76,30kN \cdot \frac{147.600mm^2}{245.025mm^2} \cdot 0,767 \cdot 1,000 \cdot 0,834 = 29,39kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (165mm)^{1,5} = 76,30kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{55mm}{248mm} = 0,767 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,834 = 0,834 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{495mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 49mm}{495mm}} = 0,834 \leq 1$$

| N_{Rk,c} kN | Y_{Mc} | N_{Rd,c} kN | N_{Sd} kN | β_{N,c} % |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 29,39 | 1,50 | 19,60 | 19,55 | 99,8 |

| Anker-Nr. | β_{N,c} % | Gruppe Nr. | Maßgebendes Beta |
|------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1, 2, 3, 4 | 99,8 | 1 | β _{N,c;1} |

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 4

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 226 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_N = \beta_{N,c1} = 1,00 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

(5.9a)

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

HEAA 160

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 248$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von $d = 6$ mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 5

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 227 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

Angaben zur Montage

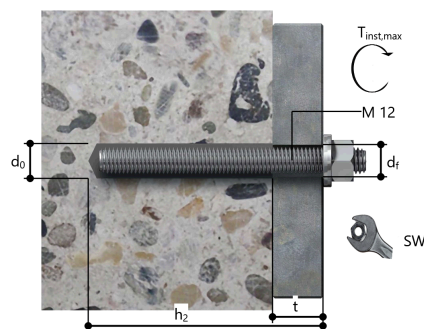
Anker

| | | |
|------------------------|--|--|
| Ankersystem | fischer Superbond-System | |
| Injektionsmörtel | FIS SB 585 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar) | Art.-Nr. 520526 |
| Befestigungselement | Ankerstange FIS A M 12 x 210, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 | Art.-Nr. 90286 |
| Zubehör | Statikmischer FIS UMR rot Auspressgerät FIS DM S-L Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 14 mm SDS Chuck with internal thread M8 Pointer M 14x200/260 oder alternativ FHD 14/250/380 Hammerbohren mit oder ohne Absaugung | Art.-Nr. 520593 Art.-Nr. 510992 Art.-Nr. 93286 Bauseits Art.-Nr. 1491 Art.-Nr. 530332 Art.-Nr. 543632 Art.-Nr. 546598 |
| Alternative Kartuschen | FIS SB 390 S FIS SB 1500 S FIS SB 390 High Speed S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden. | Art.-Nr. 518830 Art.-Nr. 519453 Art.-Nr. 523300 |



Montagedetails

| | |
|--------------------------------|--|
| Gewindegröße | M 12 |
| Bohrlochdurchmesser | $d_0 = 14 \text{ mm}$ |
| Bohrlochtiefe | $h_2 = 175 \text{ mm}$ |
| Rechnerische Verankerungstiefe | $h_{\text{erf}} = 165 \text{ mm}$ |
| Bohrverfahren | Hammerbohren |
| Bohrlochreinigung | 2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD |
| Montageart | Durchsteckmontage |
| Ringspalt | Ringspalt nicht verfüllt |
| Maximales Anzugsmoment | $T_{\text{inst,max}} = 40,0 \text{ Nm}$ |
| Schlüsselweite SV | 19 mm |
| Ankerplattendicke | $t = 10 \text{ mm}$ |
| Gesamte Befestigungsdicke | $t_{\text{fix}} = 10 \text{ mm}$ |
| $T_{\text{fix,max}}$ | |
| Mörtelvolumen je Bohrloch | 16 ml/8 Skalenteile |



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 6

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 228 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |



C-FIX 1.86.0.0
Datenbankversion
2020.2.7.16.43
Datum
21.02.2020

fischer 
innovative solutions

Ankerplattendetails

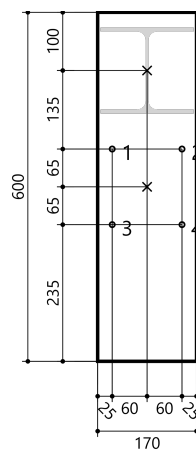
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Durchgangsloch im $d_f = 16 \text{ mm}$
Anbauteil

Anbauteil

Profiltyp HEAA 160

Ankerkoordinaten

| Anker-Nr. | x mm | y mm |
|-----------|---------|---------|
| 1 | -60 | 65 |
| 2 | 60 | 65 |
| 3 | -60 | -65 |
| 4 | 60 | -65 |



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Seite 7

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 229 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S01-An2

Anschluss an Längsträger D06

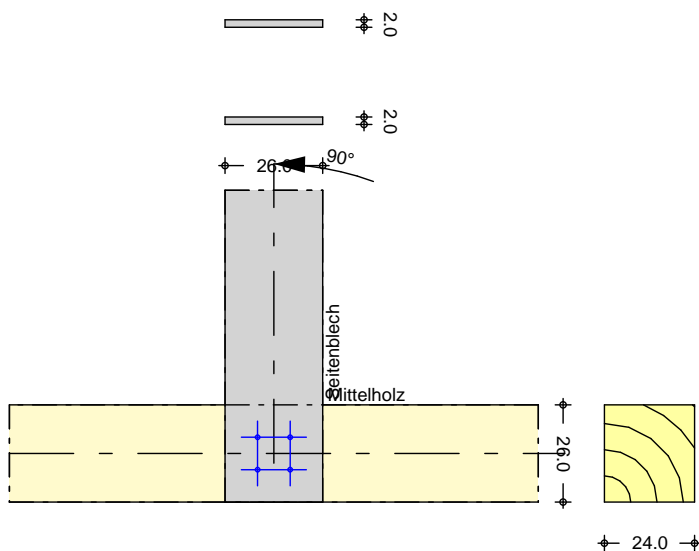
Am Längsträger unter dem First D06 soll der Stahlträger mit zwei Winkel befestigt werden.

Der Verbindungsnachweis mit dem Holz wird im folgendem geführt.

Geometrie

Anschluss vom Seitenblech

Grafik
M 1:20



Mat./Querschnitt

| Bauteil | ue [°] | Material | Querschnitt |
|-------------|-----------|----------|-------------|
| Mittelholz | 0.0 | NH C24 | 24.0/26.0 |
| Seitenblech | 90.0 | S 235 | 2x 20/260 |

Nutzungsklasse 2, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Verbindungsmittel

| Art | n _{längs} | n _{quer} | Mat. | Abm. |
|--------|--------------------|-------------------|------|------|
| Bolzen | 2 | 2 | 4.8 | M12 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Schnittgrößen

| Komm. | Stab | N _x [kN] |
|------------------------|-------------|------------------------|
| Einw. G _k | Seitenblech | 5.06 |
| Einw. Q _{k,N} | Seitenblech | 15.71 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | (* *EW) |
|-------------------|------------|--|
| ständig/vorüberg. | 2 mi | 1.35*G _k +1.50*Q _{k,N} |
| | mi: mittel | |

| | | |
|----------|--------------------------------|------------|
| Bauteil: | S01-An2 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 230 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen
EK Stab

| | | $N_{x,d}$ [kN] | $V_{z,d}$ [kN] |
|---|-------------|-------------------|-------------------|
| 2 | Seitenblech | 30.40 | 0.00 |

Mat./Querschnitt

Material und Querschnittsangaben nach DIN EN 1995-1-1

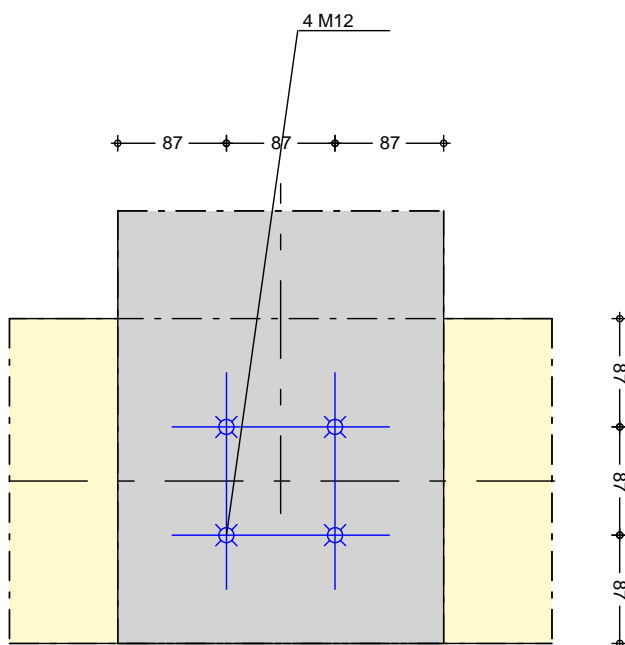
Steifigkeiten

Verschiebungsmodul
pro VBM pro Scherfuge $K_{ser} = 8981.68 \text{ kN/m}$

Gesamtverschiebungsmodul im Grenzzustand der
Tragfähigkeit $K_u = 36847.90 \text{ kN/m}$
Gebrauchstauglichkeit $K_{ser} = 71853.40 \text{ kN/m}$

Grafik M 1:6

Verbindungsmittel und Anordnung



Abstände

Mindestabstände
Abstand

| | $a_{i,erf.}$ [mm] | Seitenblech | $a_{i,erf.}$ [mm] | Mittelholz |
|------|----------------------|-------------|----------------------|------------|
| a1 | 39.0 | | 48.0 | |
| a2 | 39.0 | | 48.0 | |
| a3,t | 19.5 | | 84.0 | |
| a3,c | 19.5 | | 84.0 | |
| a4,t | 19.5 | | 48.0 | |
| a4,c | 19.5 | | 36.0 | |

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An2 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 231 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S730.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Abstände im Anschlussbild
Abstand

Seitenblech

Mittelholz

| | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] | $a_{i, \text{erf.}}$ [mm] | $a_{i, \text{vorh.}}$ [mm] |
|---------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| a1 | 48.0 | 86.7 | 48.0 | 86.7 |
| a2 | 48.0 | 86.7 | 48.0 | 86.7 |
| aoben | 19.5 | 86.7 | 48.0 | 86.7 |
| aunten | 19.5 | 86.7 | 36.0 | 86.7 |
| aAnfang | 36.0 | 86.7 | 84.0 | - |
| aEnde | 19.5 | - | 84.0 | - |

Nachweise (GZT)

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

Verbindungsmittel

Abs. 8

| EK | k_{mod} | $F_{v, \text{Ed}}$ [kN] | $F_{v, \text{Rd}}$ [kN] | |
|----|------------------|----------------------------|----------------------------|------|
| 2 | 0.80 | 7.60 | 13.80 | 0.55 |

Spannungen

| EK | Bauteil | M_d [kNm] | N_d [kN] | V_d [kN] | σ_d [N/mm ²] | |
|----|-------------|----------------|---------------|---------------|------------------------------------|------|
| 2 | Seitenblech | 0.00 | 30.40 | 0.00 | 3.25 | 0.01 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | | [-] |
|-------------------|----|--|------|
| Verbindungsmittel | OK | | 0.55 |
| Spannungen | OK | | 0.01 |

Am Stahlträger sollen die Winkel mit jeweils 2 x 2 Bolzen M12 5.6 verschraubt werden.

$V_{ed} = 30,4 \text{ kN}$ (S01, Auflager B)

Grenzzugkraft der Bolzen:

$F_{t, Rd} = 4 \times 21,2 \text{ kN} = 84,8 \text{ kN} \gg 30,4 \text{ kN}$

| | | |
|----------|---------------------------------------|-------------------|
| Bauteil: | S01-An2 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Klettertaue und Ringe | Seite: 232 |
| Vorgang: | | |

| | | | |
|------------|---|---------|-------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | | |
| Programm: | | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: | Datum 06.03.2020 |

Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle

| | | | |
|----------|---|---------|------------|
| Bauteil: | | Archiv: | |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | | Seite: 233 |
| Vorgang: | | | |

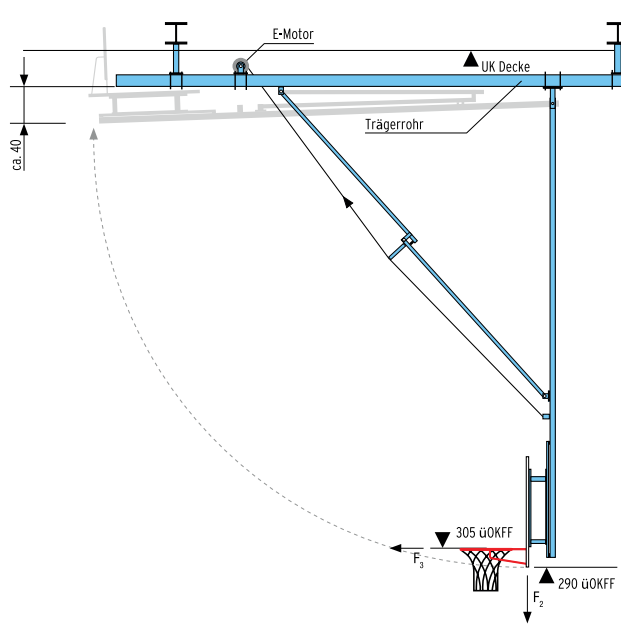
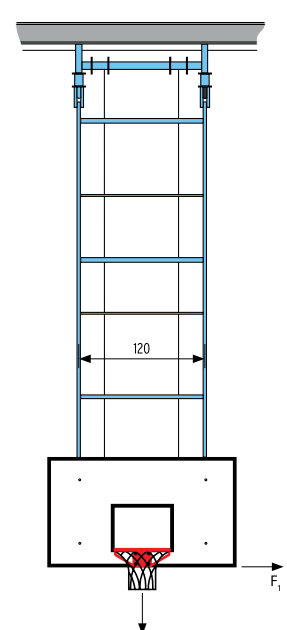
| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S02-1

Datenblatt Basketballkörbe

Basketball-Deckengerüst

vorwärts zur Decke hochziehbar - DIN 7899:2006-11 | DIN EN 1270:2008-10

i Für den Statiker

Lastannahme für Basketball-Deckengerüst:
Verkehrslast nach DIN 7899:2006-11


$F_1 = 900 \text{ N}$
 $F_2 = 3200 \text{ N}$
 $F_3 = 900 \text{ N}$
Eigenlast: 3000 N

⚡ Stromanschluss für E-Motor

230 V • Leistung 0,43 kW

Vom Netz zum Taster 3 x 1,5 mm²
Vom Taster zum Motor-System Totmann 4 x 1,5 mm²

Basketball-Deckengerüst



Maße in cm

| | | |
|----------|---|------------|
| Bauteil: | S02-1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 234 |
| Vorgang: | | |

mb-Viewer Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S02

Deckenbalken D05

Pos. D 5): Deckenbalken:
=====

$L_{1,2} = 6,20 \text{ m}$

Belastung:

Gleichlasten und Einzellasten in Feldmitte wie Pos. D 4 !!

Schnittkräfte: siehe auch Computer-Protokolle !!

$A = 1,6 \text{ kN/m}$
 $B = 5,2 \text{ kN/m}$
 $M_1 = 2,3 \text{ kNm/m}$
 $M_b = 3,4 \text{ kNm/m}$

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Deckenbalken 12/16 cm im Achsabstand $e = 1,50 \text{ m}$
=====

$\sigma = 1,50 \times 340 / 512 = 1,00 \text{ kN/cm}^2 < 1,10 \text{ kN/cm}^2$

Querschnitt:

$b/h = 12/16 \text{ cm}$

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feldträger
Ausgeführter Abstand $a = 1,25 \text{ m}$
Abstand für Verstärkung aneu = $0,625 \text{ m}$

Nutzungsklasse:

NKL 2, überdachte Tragwerke

Belastung:
Ausbauast:

Zwischensparrendämmung 240mm:
Holzspanplatte 25mm:

$g_k = 0,24 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Belastung:

$g_k = 0,324 \text{ kN/m}^2$

| | | |
|----------|---|------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 235 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Akustikdecke 15mm:
Deckenstrahlheizkörper:

$$g_k = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,764 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 0,8 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlast für Nicht begehbare Dächer, außer für übliche
Erhaltungsmaßnahmen: $Q_k, H = 1,0 \text{ kN}$

Belastung durch Basketballkörbe:



Die Basketballkörbe sollen an 4 Punkten in den Deckenbalken befestigt werden. Das Raster zur Befestigung beträgt 1,2 m x 5 m.
Die Basketballkörbe hängen ca. 4,5m unterhalb der Deckenbalken.

Nutzlasten an den Befestigungspunkten:

| | | | |
|--------|---|---|----------------|
| aus F1 | $F_{1, \text{res}} = F_1 \cdot 4,5\text{m} / 1,2 \text{ m} / 2$ | = | 1,69 kN |
| aus F2 | $F_{2, \text{res}} = F_2 / 4$ | = | 0,80 kN |
| aus F3 | $F_{3, \text{res}} = F_3 \cdot 4,5\text{m} / 5,0 \text{ m} / 2$ | = | 0,41 kN |
| | | | <u>3,00 kN</u> |

Eigengewicht:

| | | | |
|-------|----------------------------|---|---------|
| aus G | $G_{, \text{res}} = G / 4$ | = | 0,75 kN |
|-------|----------------------------|---|---------|

Der Balkenabstand beträgt 0,63m, da die Last jeweils nur an einem Deckenbalken hängt, muss diese um den Faktor $1/0,63 = 1,6$ erhöht werden.

Nutzlast: $3,00 \text{ kN} \cdot 1,6 = 4,8 \text{ kN} \rightarrow 5,00 \text{ kN}$

Eigengewicht: $0,75 \text{ kN} \cdot 1,6 = 1,2 \text{ kN} \rightarrow 1,50 \text{ kN}$

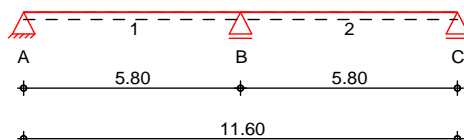
| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 236 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:200



Abmessungen / Nutzungsklassen

| Feld | l [m] | l _{ef,m} [m] | NKL |
|------|----------|--------------------------|-----|
| 1 | 5.80 | 5.80 | 2 |
| 2 | 5.80 | 5.80 | 2 |

Auflager

| Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|-------|----------|-----------|-------------------|---------------------|
| A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| B | 5.80 | 20.00 | starr | frei |
| C | 11.60 | 20.00 | starr | frei |

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

b/h = 16/16 cm; a = 0.625 m

Belastungen

Belastungen auf das System

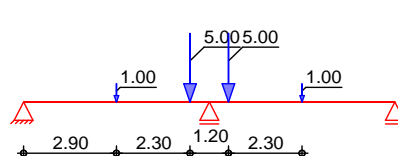
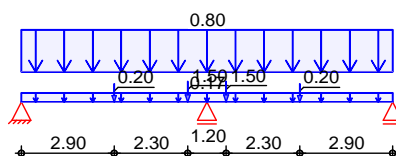
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk,N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | s [m] | q _{li} [kN/m ²] | q _{re} [kN/m ²] |
|------|----------|----------|----------|---|---|
| 1 | Eigengew | 0.00 | 11.60 | | 0.17 |
| 1 | | 0.00 | 11.60 | | 0.80 |

Streckenlasten
in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|-------|-------|----------|-------------|
| (a) 1 | | 2.90 | 0.20 |
| (a) 2 | | 2.90 | 0.20 |
| 1 | | 5.20 | 1.50 |
| 2 | | 0.60 | 1.50 |
| (b) 1 | | 2.90 | 1.00 |

Einw. Qk,N

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 237 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Feld | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|-----|---|-------|----------|-------------|
| (b) | 2 | | 2.90 | 1.00 |
| | 1 | | 5.20 | 5.00 |
| | 2 | | 0.60 | 5.00 |
| (a) | Steg | | 0.2 = | 0.20 kN/m |
| (b) | Nutzlast H für nicht begehbare Dächer. außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen | | 1.0 = | 1.00 kN/m |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) | |
|----------------------|---------------------------|------|----------|---------------------|
| ständig/vorüberg. | 2 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1) |
| | 4 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (2) |
| | 7 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2) |
| selten | 9 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (1) |
| | 10 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (2) |
| | 11 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (1) |
| | 12 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (2) |
| quasi-ständig | 13 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1) |
| | 14 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (2) |
| st./vor. Auflagerkr. | 19 | st | 1.00*Gk | |
| | 20 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1) |
| | 21 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2) |
| | 22 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (2) |
| | 23 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1) |
| | 24 | mi | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2) |
| | mi: mittel st: ständig | | | |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

| Materialien | Holz | f _{m,k} | f _{t0k} | f _{c0k} | f _{c90k} [N/mm ²] | f _{vk} | E _{0mean} |
|-------------------|--------|------------------|--------------------|--------------------|---|-----------------|--------------------|
| | NH C24 | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |
| Querschnittswerte | b | h | A | I _y | | | |
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] | | | |
| | 16.0 | 16.0 | 256.0 | 5461.3 | | | |

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 238 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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] | m _d [N/mm ²] | f _{m,d} [N/mm ²] | [-] |
|--------|--|----|-------------------------|--------------------------|--|--|--------|
| Feld 1 | (L = 5.80 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 5.80 | 7 | 0.80 | -7.69 | 11.26 | 14.77 | 0.76 * |
| Feld 2 | (L = 5.80 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 0.00 | 7 | 0.80 | -7.69 | 11.26 | 14.77 | 0.76 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | V _{z,d} [kN] | d [N/mm ²] | f _{v,d} [N/mm ²] | [-] |
|--------|----------|----|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--------|
| Feld 1 | 0.23 | 2 | 0.80 | 2.33 | 0.27 | 2.46 | 0.11 |
| | 5.54 | 7 | 0.80 | -9.38 | 1.10 | 2.46 | 0.45 * |
| Feld 2 | 0.26 | 7 | 0.80 | 9.38 | 1.10 | 2.46 | 0.45 * |
| | 5.57 | 4 | 0.80 | -2.33 | 0.27 | 2.46 | 0.11 |

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 | 5.80 | 5.80 |
| Feld 2 | 5.80 | 5.80 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | Ek | k _{mod} [-] | F _d [kN] | A _{ef} [cm ²] | k _{c90} [-] | c _{90d} [N/mm ²] | f* _{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|------|
| Auflager A | 2 | 0.80 | 2.52 | 368.0 | 1.00 | 0.07 | 1.54 | 0.04 |
| Auflager B | 7 | 0.80 | 19.19 | 416.0 | 1.00 | 0.46 | 1.54 | 0.30 |
| Auflager C | 4 | 0.80 | 2.52 | 368.0 | 1.00 | 0.07 | 1.54 | 0.04 |

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | W _{vorh} [mm] | W _{zul} [mm] | [-] |
|--------|--|----|----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|
| Feld 1 | (L = 5.80 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 2.60 | 9 | W _{inst} | 13.4 | l/200= | 29.0 0.46 |
| | 2.60 | 11 | W _{fin} | 20.4 | l/150= | 38.7 0.53 |
| | 2.60 | 13 | W _{net,fin} | 15.8 | l/200= | 29.0 0.54 |
| Feld 2 | (L = 5.80 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 3.21 | 10 | W _{inst} | 13.3 | l/200= | 29.0 0.46 |
| | 3.21 | 12 | W _{fin} | 20.4 | l/150= | 38.7 0.53 |
| | 3.21 | 14 | W _{net,fin} | 15.8 | l/200= | 29.0 0.54 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | F _{z,k,min} [kN/m] | F _{z,k,max} [kN/m] |
|------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| Einw. Gk | A | 2.20 | 2.20 |
| | B | 10.28 | 10.28 |
| | C | 2.20 | 2.20 |
| Einw. Qk.N | A | -0.31 | 0.70 |
| | B | 5.61 | 11.22 |
| | C | -0.31 | 0.70 |

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 239 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| Aufl. | F _{z,d,min} [kN/m] | EK | F _{z,d,max} [kN/m] | EK |
|-------|--------------------------------|----|--------------------------------|----|
| A | 1.73 | 24 | 4.03 | 20 |
| B | 10.28 | 19 | 30.70 | 21 |
| C | 1.73 | 23 | 4.03 | 22 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.76 |
| Querkraft | Feld 1 | 5.54 | OK | 0.45 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.30 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 2.60 | OK | 0.46 |
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 2.60 | OK | 0.53 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 2.60 | OK | 0.54 |

Detailnachweis

| Name | Ort | Detail |
|------|---------|---------------|
| 1 | Lager B | Lagesicherung |

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 240 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S02-An1

Auflager Deckenbalken an Längsträger

Die Bemessung der Anschlüsse an den Satteldachbinder D11 und an den Längsbalken unter dem First erfolgt mit Sparrenpfettenanker für das mittlere Auflager.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN/m] | $F_{z,k,max}$ [kN/m] |
|---------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| Einw. G_k | A | 2.10 | 2.10 |
| | B | 8.98 | 8.98 |
| | C | 2.10 | 2.10 |
| Einw. $Q_k.N$ | A | -0.27 | 0.70 |
| | B | 4.63 | 10.24 |
| | C | -0.31 | 0.64 |

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

| | Aufl. | $F_{z,d,min}$ [kN/m] | EK | $F_{z,d,max}$ [kN/m] | EK |
|--|-------|-------------------------|----|-------------------------|----|
| | A | 1.69 | 24 | 3.89 | 20 |
| | B | 8.98 | 19 | 27.48 | 21 |
| | C | 1.63 | 23 | 3.80 | 22 |

Resultierende für einen Balken:

$$G_k, B = 8,9 \text{ kN/m} * 0,63\text{m} = 5,61 \text{ kN}$$

$$Q_k, B = 10,24 \text{ kN/m} * 0,63 \text{ m} = 6,5 \text{ kN}$$

Da die Auflagerkräfte A und C kleiner als 50% der Auflagerkraft B betragen, wird nur das Auflager B nachgewiesen.

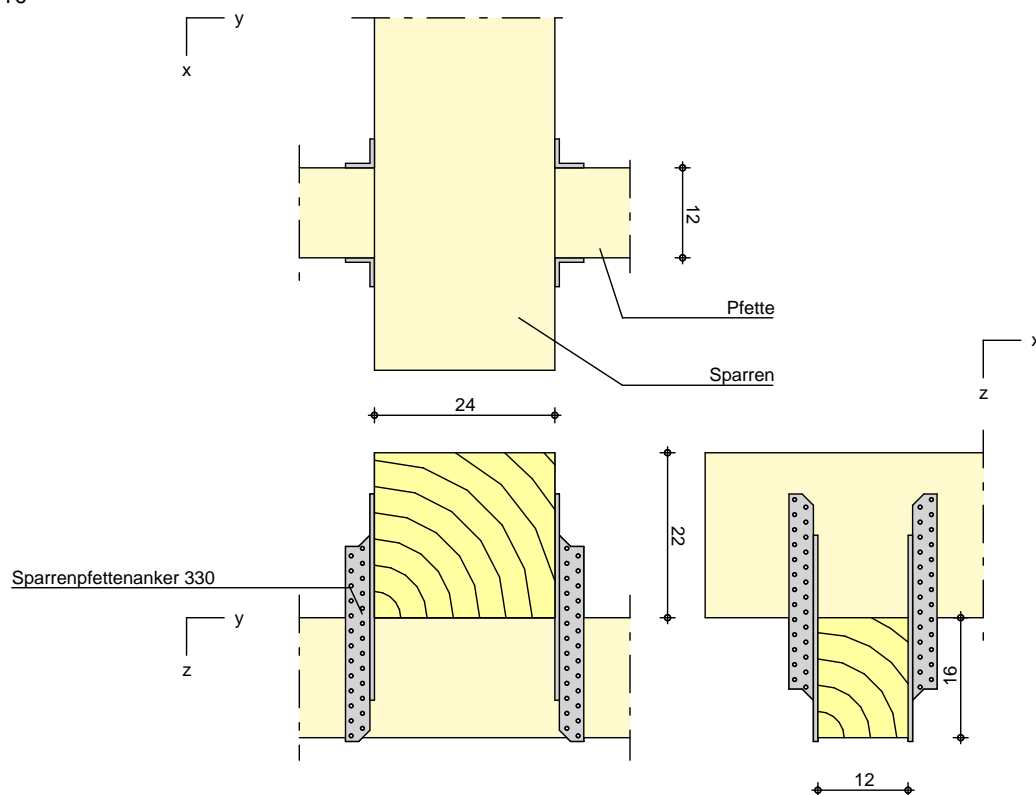
Geometrie

Sparrenaullager

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S02-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 241 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Grafik M 1:10



Mat./Querschnitt

| Bauteil | Material | Querschnitt [cm] |
|-------------------------|----------|------------------|
| Pfette | NH C24 | 12.0/16.0 |
| Sparren | NH C24 | 24.0/22.0 |
| Einschnitttiefe Sparren | t = | 0.00 cm |
| Nutzungsstufe 2 | | |

Verbindungsmittel

| | |
|--|---------------------------|
| Sparrenpfettenanker Simpson Strong Tie | 330 |
| Anzahl der Sparrenpfettenanker pro Anschluss | 4 |
| Lage der Sparrenpfettenanker | vertikal |
| CNA Kammnägels | 7x 4.0x100mm pro Schenkel |
| (Europäische Technische Zulassung ETA-07/0137) | |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Auflagerlasten

| | |
|------------------------|----------------|
| Komm. | F _z |
| Einw. G _k | -10.00 [kN] |
| Einw. Q _{k,N} | -10.00 |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | | | |
|-------------------|-----|--------|------------------------|
| ständig/vorüberg. | Ek | KLED | (* *EW) |
| | 2 | mi | 1.35*G _k |
| | mi: | mittel | +1.50*Q _{k,N} |

| | | |
|----------|---|------------|
| Bauteil: | S02-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | Seite: 242 |
| Vorgang: | | |

| | | | | |
|------------|--|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH | Europaallee 14 | 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de | 2019.052 | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | | | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 | | | | | | | |
|--|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| EK | k _{mod} | F _{zd} [kN] | R _{zd} [kN] | F _{xd} [kN] | R _{xd} [kN] | F _{yd} [kN] | R _{yd} [kN] |
| 2 | 0.80 | -28.50 | 31.62 | | | | 0.90 |

| | | | |
|-------------------------------|---|----|------|
| <u>Zusammenfassung</u> | Zusammenfassung der Nachweise | | |
| Nachweise (GZT) | Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit | | |
| | Nachweis | | |
| | Sparrenpfettenanker | OK | 0.90 |

| | | | |
|----------|--|---------|-------------------|
| Bauteil: | S02-An1 | Archiv: | |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe mittlere Halle | | Seite: 243 |
| Vorgang: | | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 244 |
| Vorgang: | | |

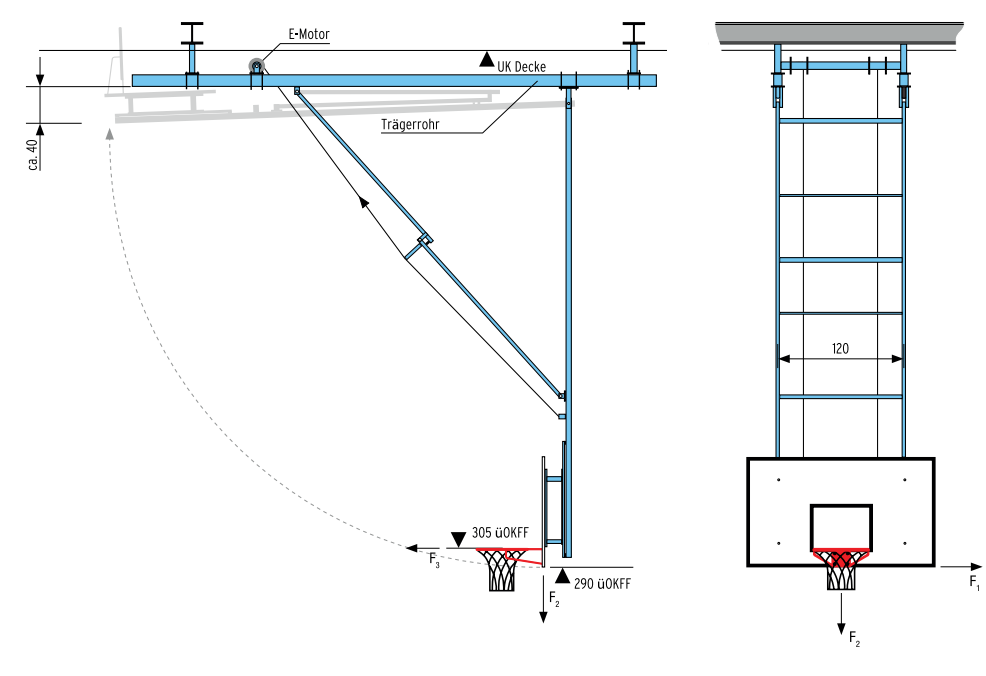
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S03-1

Datenblatt Basketballkörbe

Basketball-Deckengerüst

vorwärts zur Decke hochziehbar - DIN 7899:2006-11 | DIN EN 1270:2008-10



i Für den Statiker

Lastannahme für Basketball-Deckengerüst:
Verkehrslast nach DIN 7899:2006-11


$F_1 = 900 \text{ N}$
 $F_2 = 3200 \text{ N}$
 $F_3 = 900 \text{ N}$
 Eigenlast: 3000 N

⚡ Stromanschluss für E-Motor

230 V • Leistung 0,43 kW

Vom Netz zum Taster 3 x 1,5 mm²
 Vom Taster zum Motor-System Totmann 4 x 1,5 mm²

Basketball-Deckengerüst



Maße in cm

19

| | | | |
|----------|--|---------|------------|
| Bauteil: | S03-1 | Archiv: | |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | | Seite: 245 |
| Vorgang: | | | |

mb-Viewer Version 2019 - Copyright 2018 - mb AEC Software GmbH

| | | |
|------------|--|--------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S03

Deckenbalken D04

Pos. (D 4): Deckenbalken:

L1 = 7,70 m , L2 = 6,20 m

Belastung:

aus untergehängter Decke:

= 0,25 kN/m²

aus Balkeneigengewicht:

= 0,20 kN/m²

zur Ermittlung der Last für die Leimträger:

g = 0,45 kN/m²

aus Nutzlast (nur begehbar):

p = 0,10 kN/m²

q = 0,55 kN/m²

Streifenlast in Feld 1 bei x = 1,50 m:

für Deckenbalken: aus Pos. D 3:

s = 6,70 kN/m

aus Einzellast in Feldmitten: P = 1,0/1,50 =

P = 0,67 kN/m

Schnittkräfte: siehe Computer-Protokolle !!

A = 6,9 kN/m

B = 7,8 kN/m

C = 0,9 kN/m

M1 = 9,9 kNm/m

Mb = 7,0 kNm/m

Bemessung: Nadelholz Güteklasse II

Gewählt: Deckenbalken 16/24 cm im Achsabstand e = 1,50 m

=====

$\sigma = 1,50 \times 9,90 / 1536 = 0,97 \text{ kN/cm}^2 < 1,00 \text{ kN/cm}^2$ ✓

Querschnitt:

b/h = 16/24 cm

Material:

Nadelholz C24

System:

2-Feldträger
ausgeführter Abstand a = 1,25m

Nutzungsklasse:

| | | |
|----------|--|------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 246 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

NKL 2, überdachte Tragwerke

Belastung:
Ausbau last:

Zwischensparrendämmung 240mm:
Holzspanplatte 25mm:

$$g_k = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$$

Belastung:

Akustikdecke 15mm:
Deckenstrahlheizkörper:

$$g_k = 0,324 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,3 \text{ kN/m}^2$$

$$g_k = 0,764 \text{ kN/m}^2 \rightarrow 0,8 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlast für Nicht begehbare Dächer, außer für übliche
Erhaltungsmaßnahmen: $Q_k, H = 1,0 \text{ kN}$

Belastung durch Basketballkörbe:



Die Basketballkörbe sollen an 4 Punkten in den Deckenbalken befestigt werden. Das Raster zur Befestigung beträgt 1,2 m x 5 m.
Die Basketballkörbe hängen ca. 4,5m unterhalb der Deckenbalken.

Nutzlasten an den Befestigungspunkten:

| | | | |
|-----------|---|---|-------------------------|
| aus F_1 | $F_{1, \text{res}} = F_1 \cdot 4,5 \text{ m} / 1,2 \text{ m} / 2$ | = | 1,69 kN |
| aus F_2 | $F_{2, \text{res}} = F_2 / 4$ | = | 0,80 kN |
| aus F_3 | $F_{3, \text{res}} = F_3 \cdot 4,5 \text{ m} / 5,0 \text{ m} / 2$ | = | 0,41 kN |
| | | | <u>3,00 kN</u> --> 4 kN |

Eigengewicht:

| | | | |
|-------|--------------------------|---|------------------|
| aus G | $G_{\text{res}} = G / 4$ | = | 0,75 kN --> 1 kN |
|-------|--------------------------|---|------------------|

Der Balkenabstand beträgt 1,5m, da die Last jeweils nur an einem Deckenbalken hängt, können diese um den Faktor $1/1,5 = 0,66$ verringert werden.

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 247 |
| Vorgang: | | |

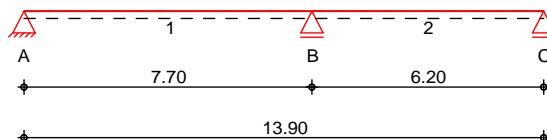
| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Nutzlast: $3,00 \text{ kN} \cdot 0,7 = 3,1 \text{ kN} \rightarrow 2,5 \text{ kN}$
Eigengewicht: $0,75 \text{ kN} \cdot 0,7 = 0,525 \text{ kN} \rightarrow 1,00 \text{ kN}$

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:200



| Abmessungen / Nutzungsklassen | Feld | l | l _{ef,m} | NKL |
|-------------------------------|------|------|-------------------|-----|
| | | [m] | [m] | |
| | 1 | 7.70 | 7.70 | 2 |
| | 2 | 6.20 | 6.20 | 2 |

| Auflager | Aufl. | x | b | Transl. | Rotat. |
|----------|-------|-------|-------|---------|-----------|
| | | [m] | [cm] | [kN/m] | [kNm/rad] |
| | A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| | B | 7.70 | 20.00 | starr | frei |
| | C | 13.90 | 20.00 | starr | frei |

Material

NH C24

Querschnitt /
Balkenabstand

$b/h = 16/24 \text{ cm}$; $a = 1.25 \text{ m}$

Belastungen

Belastungen auf das System

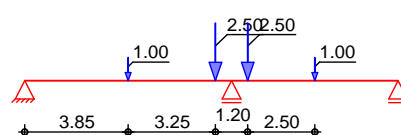
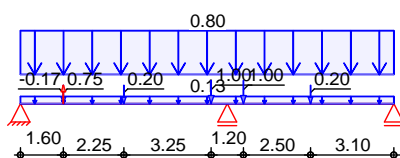
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

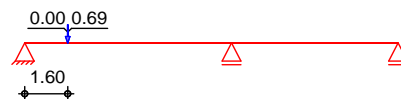
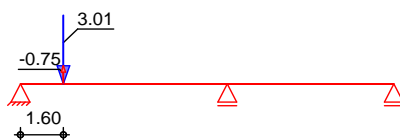
Gk

Qk.N



Qk.S

Qk.W



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Einw. Gk

| Feld | Komm. | a | s | q _{li} | q _{re} |
|------|----------|------|-------|----------------------|----------------------|
| | | [m] | [m] | [kN/m ²] | [kN/m ²] |
| 1 | Eigengew | 0.00 | 13.90 | | 0.13 |
| 1 | | 0.00 | 13.90 | | 0.80 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 248 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Streckenlasten in z-Richtung

| | Feld | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|-------------------|-------|-------|----------|-------------|
| Einw. <i>Gk</i> | (a) 1 | | 3.85 | 0.20 |
| | (a) 2 | | 3.10 | 0.20 |
| | 1 | | 1.60 | 0.74 |
| | 1 | | 1.60 | -0.17 |
| | 1 | | 7.10 | 1.00 |
| | 2 | | 0.60 | 1.00 |
| Einw. <i>Qk.N</i> | (b) 1 | | 3.85 | 1.00 |
| | (b) 2 | | 3.10 | 1.00 |
| | 1 | | 7.10 | 2.50 |
| | 2 | | 0.60 | 2.50 |
| | 1 | | 1.60 | 3.01 |
| | 1 | | 1.60 | -0.75 |
| Einw. <i>Qk.W</i> | 1 | | 1.60 | 0.69 |

| | | | | |
|-----|---|-------|------|------|
| (a) | Steg Platte 25mm | 0.2 = | 0.20 | kN/m |
| (b) | Nutzlast H für nicht begehbare Dächer. außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen | 1.0 = | 1.00 | kN/m |

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | (* *EW) | | |
|---------------------------------------|--------|----------------|------------|------------|------------|
| ständig/vorüberg. | 1 | st | 1.35*Gk | | |
| | 2 | ku | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| | 8 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |
| selten | 26 | | 1.00*Gk | +0.70*Qk.N | +1.00*Qk.S |
| | | | +0.60*Qk.W | | |
| | 28 | | 1.00*Gk | +0.70*Qk.N | +1.00*Qk.S |
| | | | +0.60*Qk.W | | |
| | 31 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N | |
| quasi-ständig st./vor. Auflagerkr. | 33 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N | |
| | 30 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N | |
| | 36 | st | 1.00*Gk | | |
| | 37 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | |
| | 40 | ku | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N | +0.75*Qk.S |
| | 46 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.05*Qk.N | +1.50*Qk.S |
| | | | +0.90*Qk.W | | |
| | 48 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.S | +0.90*Qk.W |
| | st: | ständig | | | |
| | ku: | kurz | | | |
| | mi: | mittel | | | |
| | ku/sk: | kurz/sehr kurz | | | |

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

| Materialien | Holz | f _{m,k} | f _{t0k} | f _{c0k} | f _{c90k} [N/mm ²] | f _{vk} | E _{0mean} |
|-------------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|---|-----------------|--------------------|
| | <i>NH C24</i> | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |
| Querschnittswerte | b | h | A | I _y | | | |
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] | | | |
| | 16.0 | 24.0 | 384.0 | 18432.0 | | | |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 249 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

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] | m _d [N/mm ²] | f _{m,d} [N/mm ²] | [-] |
|--------|--|----|-------------------------|--------------------------|--|--|--------|
| Feld 1 | (L = 7.70 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 7.70 | 8 | 0.80 | -16.47 | 10.72 | 14.77 | 0.73 * |
| Feld 2 | (L = 6.20 m, k _{crit} = 1.00) | | | | | | |
| | 0.00 | 8 | 0.80 | -16.47 | 10.72 | 14.77 | 0.73 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x [m] | Ek | k _{mod} [-] | V _{z,d} [kN] | d [N/mm ²] | f _{v,d} [N/mm ²] | [-] |
|--------|----------|----|-------------------------|--------------------------|---------------------------|--|--------|
| Feld 1 | 0.31 | 2 | 0.90 | 8.72 | 0.68 | 2.77 | 0.25 |
| | 7.36 | 8 | 0.80 | -14.83 | 1.16 | 2.46 | 0.47 * |
| Feld 2 | 0.34 | 8 | 0.80 | 13.85 | 1.08 | 2.46 | 0.44 * |
| | 5.89 | 1 | 0.60 | -2.85 | 0.22 | 1.85 | 0.12 |

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| | l [m] | l _{ef,m} [m] |
|--------|----------|--------------------------|
| Feld 1 | 7.70 | 7.70 |
| Feld 2 | 6.20 | 6.20 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | Ek | k _{mod} [-] | F _d [kN] | A _{ef} [cm ²] | k _{c90} [-] | c _{90d} [N/mm ²] | f* _{c90d} [N/mm ²] | [-] |
|------------|----|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|-------------------------|--|--|------|
| Auflager A | 2 | 0.90 | 9.20 | 368.0 | 1.00 | 0.25 | 1.73 | 0.14 |
| Auflager B | 8 | 0.80 | 29.74 | 416.0 | 1.00 | 0.71 | 1.54 | 0.46 |
| Auflager C | 1 | 0.60 | 3.33 | 368.0 | 1.00 | 0.09 | 1.15 | 0.08 |

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

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | W _{vorh} [mm] | W _{zul} [mm] | [-] |
|--------|--|----|----------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|
| Feld 1 | (L = 7.70 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 3.38 | 26 | W _{inst} | 24.7 | l/200= | 38.5 0.64 |
| | 3.38 | 28 | W _{fin} | 37.8 | l/150= | 51.3 0.74 |
| | 3.38 | 30 | W _{net,fin} | 29.6 | l/200= | 38.5 0.77 |
| Feld 2 | (L = 6.20 m, NKL 2, k _{def} = 0.80) | | | | | |
| | 3.90 | 31 | W _{inst} | 4.1 | l/200= | 31.0 0.13 |
| | 3.90 | 33 | W _{fin} | 6.7 | l/150= | 41.3 0.16 |
| | 3.90 | 30 | W _{net,fin} | 5.8 | l/200= | 31.0 0.19 |

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| Aufl. | F _{z,k} [kN/m] |
|------------------------|----------------------------|
| Einw. G _k | |
| A | 3.32 |
| B | 10.59 |
| C | 1.97 |
| Einw. Q _{k,N} | |
| A | 0.35 |
| B | 6.33 |
| C | 0.32 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 250 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S302.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

| | Aufl. | F _{z,k} [kN/m] |
|------------------------|-------|----------------------------|
| Einw. Q _{k,S} | A | 1.67 |
| | B | 0.75 |
| | C | -0.15 |
| Einw. Q _{k,W} | A | 0.51 |
| | B | 0.23 |
| | C | -0.05 |

| Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg. | Aufl. | F _{z,d,min} [kN/m] | EK | F _{z,d,max} [kN/m] | EK |
|--|-------|--------------------------------|----|--------------------------------|----|
| | A | 3.32 | 36 | 7.82 | 46 |
| | B | 10.59 | 36 | 24.36 | 40 |
| | C | 1.70 | 48 | 3.14 | 37 |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | [-] |
|------------------|---------------|----------|----|------|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.73 |
| Querkraft | Feld 1 | 7.36 | OK | 0.47 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.46 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | [-] |
|--------------------|--------|----------|----|------|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 3.38 | OK | 0.64 |
| Enddurchbiegung | Feld 1 | 3.38 | OK | 0.74 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 3.38 | OK | 0.77 |

Detailnachweis

| Name | Ort | Detail |
|------|---------|---------------|
| 1 | Lager B | Lagesicherung |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 251 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S03-An1

Auflager Deckenbalken an Längsträger

Die Bemessung der Anschlüsse an den Satteldachbinder D11 und an den Längsbalken unter dem First erfolgt mit Sparrenpfettenanker für das mittlere Auflager.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|---------------|-------|---------------------|
| Einw. G_k | A | 3.28 |
| | B | 10.45 |
| | C | 1.94 |
| Einw. $Q_k.N$ | A | 0.35 |
| | B | 6.33 |
| | C | 0.32 |
| Einw. $Q_k.S$ | A | 1.67 |
| | B | 0.75 |
| | C | -0.15 |
| Einw. $Q_k.W$ | A | 0.51 |
| | B | 0.23 |
| | C | -0.05 |

Resultierende für einen Balken:

$$G_{k,B} = 10,5 \text{ kN/m} * 1,25\text{m} = 13,13\text{kN}$$

$$Q_{k,B} = (6,33\text{kN/m} + 0,75 \text{ kN/m}) * 1,25 \text{ m} = 8,85\text{kN}$$

Da die Auflagerkräfte A und C kleiner als 50% der Auflagerkraft B betragen, wird nur das Auflager B nachgewiesen.

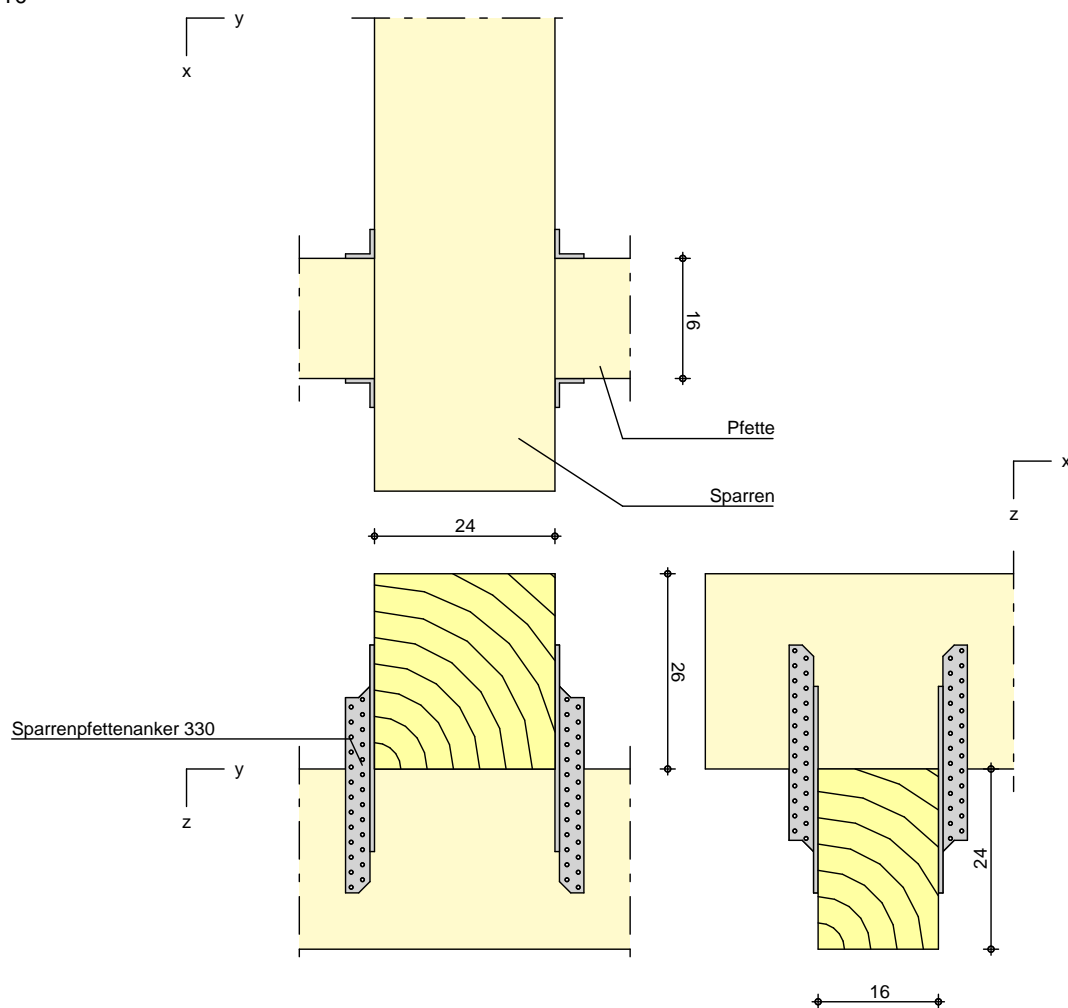
Geometrie

Sparrenauflager

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 252 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Grafik
M 1:10



Mat./Querschnitt

| Bauteil | Material | Querschnitt [cm] |
|-------------------------|----------|------------------|
| Pfette | NH C24 | 16.0/24.0 |
| Sparren | NH C24 | 24.0/26.0 |
| Einschnitttiefe Sparren | t = | 0.00 cm |
| Nutzungsklasse 2 | | |

Verbindungsmittel

Sparrenpfettenanker Simpson Strong Tie 330
Anzahl der Sparrenpfettenanker pro Anschluss 4
Lage der Sparrenpfettenanker vertikal
CNA Kammnägeln 8x 4.0x100mm pro Schenkel
(Europäische Technische Zulassung ETA-07/0137)

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 253 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S731.de 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Belastungen

Belastungen für den Anschluss

Auflagerlasten

Komm.

F_z

Einw. Gk

[kN]

Einw. Qk.N

-14.00

-9.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek KLED (* *EW)

2 mi 1.35*Gk +1.50*Qk.N

mi: mittel

Nachweise (GZT)

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

Sparrenpfettenanker

| EK | kmod | Fzd [kN] | Rzd [kN] | Fxd [kN] | Rxd [kN] | Fyd [kN] | Ryd [kN] |
|----|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|----|------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| | | | | | | | |
|---|------|--------|-------|--|--|--|------|
| 2 | 0.80 | -32.40 | 32.98 | | | | 0.98 |
|---|------|--------|-------|--|--|--|------|

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| | | |
|---------------------|----|------|
| Sparrenpfettenanker | OK | 0.98 |
|---------------------|----|------|

[-]

| | | |
|----------|---|-------------------|
| Bauteil: | S03-An1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe äußere Hallen | Seite: 254 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

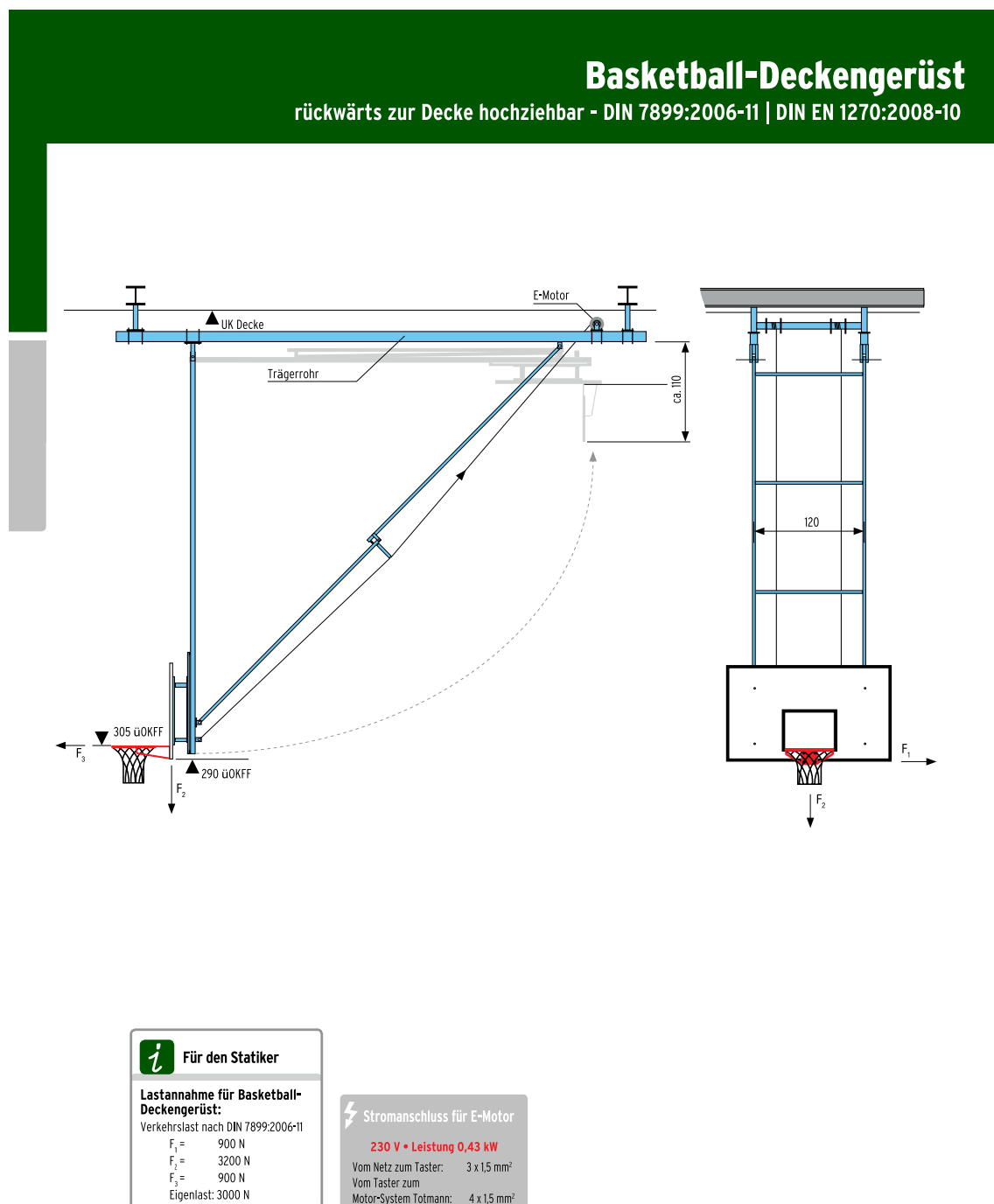
Nachweis Basketballkörbe Haupthalle

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe Haupthalle | Seite: 255 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S014 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S04-1

Datenblatt Basketballkörbe



| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S04-1 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe Haupthalle | Seite: 256 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. S04

Stahlträger



Hier muss noch geprüft werden, ob die neuen Basketballkörbe geometrisch an die bestehenden Stahlträger angehängt werden können.

| | | |
|----------|--|-------------------|
| Bauteil: | S04 | Archiv: |
| Block: | Nachweis Basketballkörbe Haupthalle | Seite: 257 |
| Vorgang: | | |

| | | |
|------------|---|---------------------------------|
| Verfasser: | mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern | |
| Programm: | mb BauStatik S011 2019.052 | |
| Bauwerk: | Sporthalle Penzberg, Statische Ertüchtigung | ASB-Nr: Datum 06.03.2020 |

Pos. L.

Schlussbemerkungen

Die vorliegende statische Berechnung behandelt alle wesentlichen Nachweise, die zur Verstärkung der Dachkonstruktion erforderlich sind. Nicht näher ausgeführte, untergeordnete Bauteile werden im Zuge der Ausführungs- und Detailplanung konstruktiv angegeben. Sollten für einzelne Detailpunkte zusätzliche Nachweise nötig sein, so werden diese mit der Ausführungsplanung erbracht.

| | | |
|----------|-------------------|---------|
| Bauteil: | L. | Archiv: |
| Block: | Seite: 258 | |
| Vorgang: | | |