# STATISCHE BERECHNUNG

## Leistungsphase 4: Genehmigungsplanung

| | |
|---|---|
| STATIKTEIL | **2 – Saalbau** |
| REVISION | 00 |
| KOMM.-NR. | **23.0547** |
| **PROJEKT** | **Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt**<br>Marktplatz 3; Kirchenstraße 15<br>67105 Schifferstadt |
| BAUHERR/-IN | **Stadtverwaltung Schifferstadt Fachbereich 2 Bauen und Umwelt**<br>Marktplatz 2<br>67105 Schifferstadt |
| OBJEKTPLANER/-IN | **mz³ architekten ingenieure GmbH**<br>Rheinallee 79-81<br>55118 Mainz |
| AUFSTELLER/-IN | Tobias Häberle M. Sc.<br>Dipl.-Ing- (FH) Bastian Bartholomä M. Eng. |
| ERSTELLUNGSDATUM | 30.01.2026 |

# Änderungsverzeichnis

| Rev. | Datum | Büro[1] | Bearbeiter[2] | Seiten | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| - | 30.01.2026 | zig | TH/BB | | Ersterstellung |
| | | | | | |
| | | | | | |

[1] zig = zigmo engineering GmbH

[2] TH = Tobias Häberle

[2] BB = Bastian Bartholomä

# INHALTSVERZEICHNIS


0. VORBEMERKUNG ..... 1

0.1. Grundlagen und Richtlinien ..... 1

0.2. Projekt und Sachverhalt ..... 4

0.3. Baubeschreibung ..... 6

0.4. Erläuterung der Positionierung ..... 8

0.5. Übersichtspläne ..... 9

1. ALLGEMEINES ..... 15

1.1.1. Festlegung der Expositionsklassen ..... 15

1.1.2. Konstruktiver Brandschutz ..... 15

1.1.3. Aussteifung ..... 15

1.2. Lastannahmen ..... 16

1.2.1. Eigengewicht ..... 16

1.2.2. Nutzlasten ..... 18

1.2.3. Windlasten ..... 20

1.2.4. Schneelasten ..... 26

1.2.5. Erdbebenlasten ..... 27

1.2.6. Bauzeitliche Situation ..... 28

1.2.7. Sonstige Lasten ..... 28

2. MAßNAHMEN IM BESTAND ..... 31

2.1. SB_M01_02: Ertüchtigung bestehende Dachkonstruktion ..... 31

2.1.1. Positionspläne Dachkonstruktion ..... 32

2.1.2. SB_DA01_01: Holzbalkendecke ..... 34

2.1.3. SB_DA02_02: Sparrendach ..... 34

2.1.4. SB_DA03_02: Firstpfette ..... 40

2.1.5. SB_DA04_02: Mittelpfette ..... 49

2.1.6. SB_DA05_02: Sprengwerk ..... 58

2.2. SB_M02_XX: Sekundärtragwerk ..... 71

2.2.1. Positionspläne ..... 71

2.2.2. SB_FW01.1_01: Deckenträger ..... 75

2.2.3. SB_FW01_01: Fachwerkträger ..... 82

2.2.4. SB_FW02_01: Abfangkonstruktion ..... 186

2.2.5. SB_ST01_EG: Stützen unter Fachwerk ..... 212

2.2.6. SB_EF01_UG: Fundamente ..... 232

2.3. SB_M03_XX: Neue Tür- / Fensteröffnungen ..... 239
2.4. SB_M04_XX: Verschluss von Bestandsöffnungen ..... 246
2.5. SB_M05_01: Neue Treppe zw. DG und OG ..... 248
2.6. SB_M06_01: Öffnung in Giebelwand ..... 259
2.7. SB_M07_UG: Scherenbühne neben Bühne ..... 260
2.8. SB_M08_UG: Nichttragende Bodenplatte innerhalb des Saalbaus ..... 261
2.9. SB_M09_XX: Abfangung Bestandsunterzug ..... 264
2.9.1. SB_M09.1_01: Neuer Überzug ..... 264
2.9.2. SB_M09.2_01/EG: Stütze unter Überzug ..... 278
3. SCHLUSSSEITE ..... 281
4. ANLAGEN ..... 282
4.1. A1 – Nachweis Bestandskonstruktion ..... A-1
4.2. A2 – Empfohlene Bauabläufe ..... A-43
4.2.1. SB_M01_02: Überprüfung bestehende Dachkonstruktion ..... A-43
4.2.2. SB_M02_XX: Sekundärtragwerk ..... A-47
4.2.3. SB_M03_XX: Neue Tür- / Fensteröffnungen ..... A-52
4.2.4. SB_M09_XX: Abfangung Bestandsunterzug ..... A-52
4.3. A3 – Bauteile Allgemeines ..... A-53

# 0. Vorbemerkung

## 0.1. Grundlagen und Richtlinien

Für die Erstellung der statischen Berechnung wurden folgende Unterlagen verwendet:

[1] Bestandspläne

- 1.1 Bestandsaufmaß.pdf
- 20-01_B-01a_GR-KG_1-50_200715.pdf
- 20-01_B-02a_GR-EG_1-50_200715.pdf
- 20-01_B-03a_GR-OG_1-50_200715.pdf
- 20-01_B-04a_GR-DG_1-50_200715.pdf
- 20-01_B-05a_QS-AA_1-50_200715.pdf
- 20-01_B-06_QS-BB_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-07_QS-CC_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-08_QS-DD_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-09_QS-EE_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-10a_LS-F1_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-10_LS-F1G_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-11_LS-F2_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-12_ANS-N_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-13_ANS-S_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-14_ANS-W_1-50_200608.pdf

[2] Zustands- und Schadenserfassung

- 1.3 Zustands- und Schadenserfassung.pdf
- 20-01_B-20_Überlagerung EG-KG_1-100_200608.pdf
- 20-01_B-21_Überlagerung OG-EG_1-100_200608.pdf
- 20-01_B-22_Überlagerung DG-OG_1-100_200608.pdf
- 20-01_B-23 Zustand KG_200930.pdf
- 20-01_B-24 Zustand EG_200930.pdf
- 20-01_B-25 Zustand OG_200930.pdf
- 20-01_B-26 Zustand DG_200930.pdf
- 20-01_B-27 Zustand QS-Saal_200930.pdf

[3] Genehmigungsplanung der Fa. mz3 architekten vom 07.11.2025

- G100_G02-Grundriss Dachgeschoss
- G100_G01-Grundriss Obergeschoss
- G100_G00-Grundriss Erdgeschoss

- G100_G-01-Grundriss Untergeschoss
- G100_S01-Schnitt A-A
- G100_S02-Schnitt B-B
- G100_S03-Schnitt C-C

[4] Verformungsgerechtes Aufmaß

- 20-01_B-01_GR-KG_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-02_GR-EG_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-03_GR-OG_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-04_GR-DG_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-05_QS-AA_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-06_QS-BB_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-07_QS-CC_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-08_QS-DD_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-09_QS-EE_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-10_LS-F1G_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-11_LS-F2_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-12_ANS-N_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-13_ANS-S_1-50_200608.pdf
- 20-01_B-14_ANS-W_1-50_200608.pdf

[5] Gutachten Restauration

- 200916_Präsentation_Restauratorin.pdf
- Asbest-Materialprüfung_Befundblätter.pdf
- Farbbestimmung_Fotodoku.pdf

[6] Gutachten Schadstoffe

- Gasthaus Zum Ochsen Schifferstadt - Gaststätte - 107618a.pdf
- Gasthaus Zum Ochsen Schifferstadt - Tanzsaal - 107218 (Gutachtenteil).pdf
- Gasthof Zum Ochsen Schifferstadt - Tanzsaal - 107218 (Anlagenteil).pdf

[7] Bodengutachten

- Geotechnische Stellungnahme der Fa. Dipl.-Ing. PETER JOSY vom 24.02.2025

[8] Entwurfsbericht

- Überprüfung Dachtragwerk der Fa. zigmo engineering GmbH vom 21.11.2024
- LP3-Bericht der Fa. zigmo engineering GmbH vom 31.03.2025

[9] Literatur und Richtlinien:


- DIN EN 1990:2021-10 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010
- DIN EN 1991-1-1:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
- DIN EN 1992-1-1: 2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
- DIN EN 1993-1-1:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009
- DIN EN 1995-1-1 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008
- DIN 4149:2005-04: Bauten in deutschen Erdbebengebieten - Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten
- SCHNEIDER, Klaus-Jürgen, 2020. Schneider – Bautabellen für Ingenieure: mit Berechnungshinweisen und Beispielen. Hg. V. Andrej Albert. 24. Köln: Reguvis Fachmedien GmbH. ISBN 978-3-8462-1140-3

## 0.2. Projekt und Sachverhalt

Im Auftrag des Fachbereichs 2 – Bauen und Umwelt der Stadtverwaltung Schifferstadt wurde die zigmo engineering GmbH mit der Tragwerksplanung für die neue Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ betraut. Ziel des Projekts ist die städtebauliche Aufwertung und funktionale Neugestaltung des bestehenden Gebäudekomplexes im innerstädtischen Wohngebiet.

*Abbildung 1: Darstellung des Bestands (Ausdruck aus Google Maps)*

Der bestehende Gebäudekomplex „Zum Ochsen“ umfasst derzeit ein historisches Eckgebäude sowie einen angrenzenden Saalbau. Das Eckgebäude, ein Fachwerkhaus mit Satteldach aus dem Jahr 1683, wurde im Rahmen eines Schadstoffgutachtens untersucht. Aufgrund der dabei festgestellten Mängel ist eine weitere Nutzung des Gebäudes nicht möglich, weshalb an seiner Stelle ein kompletter Neubau vorgesehen wird.

Das neue Eckgebäude wird als 3-geschossiger Massivbau mit vollständiger Unterkellerung ausgeführt. Die Dachform orientiert sich an der historischen Struktur und wird als dreischiffiges Satteldach ausgebildet. Der Neubau entsteht innerhalb bestehender Baufelder in einem bereits dicht bebauten Wohnumfeld.

Ergänzend zum Neubau des Eckgebäudes ist ein zusätzlicher Erschließungs- und Versorgungsanbau geplant. Dieser wird als 2-geschossiger Massivbau unmittelbar neben dem bestehenden Saalbau errichtet.

Der bestehende Saalbau bleibt erhalten und bildet einen wichtigen Bestandteil der Gesamtanlage. Dieses statische Dokument umfasst die Berechnung des Saalbaus.

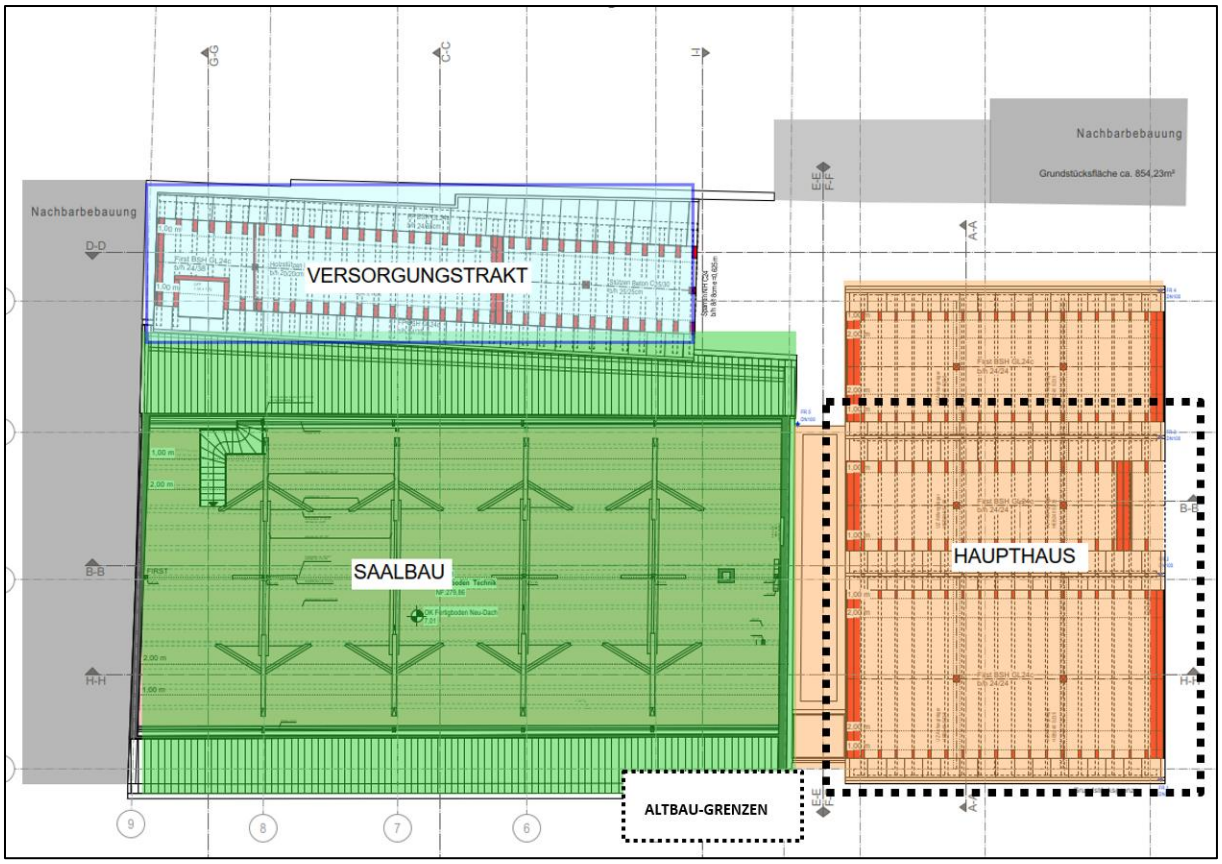



*Abbildung 2: Darstellung der neuen Gebäudeunterteilung*

## 0.3. Baubeschreibung

Das Eckgebäude wurde 1683 als Fachwerkhaus mit Satteldach errichtet. Die Bausubstanz des Gebäudes wurde durch ein Schadstoffgutachten bewertet, dies hat zur Folge, dass das Eckgebäude nicht weiter genutzt werden kann und durch einen Neubau ersetzt wird. Auf den Neubau wird hier nicht weiter eingegangen. Für diesen ist auf ein gesondertes statisches Dokument verwiesen.

Zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts wurde ein kleiner Tanzsaal an das Eckgebäude ergänzt und 1925 grundlegend zum heutigen Saalbau umgebaut. Er ist in Massivbauweise mit einem Holzdachstuhl errichtet. Aufgrund der großen Spannweite wurde für das Dachtragwerk eine Hängekonstruktion gewählt, diese hat 4 Gerüstachsen, in denen die Dachbalken verlegt wurden, darüber befindet sich mittig ein Holzständer, der die Mittelpfette trägt, aber auch die Last aus den Dachbalken hochhängt. Je Gerüstachse wurde ein Scherband parallel unterhalb der Sparren angeordnet das sowohl die Dachlast als auch die Last aus den Dachbalken abträgt. Das dreigeschossige Gebäude ist teilweise unterkellert. Bestandsstatiken bzw. Ausführungspläne liegen nicht vor.

Für den Umbau bzw. die Revitalisierung des Gebäudes sind unter anderem neue Technikgeräte sowie eine PV-Anlage vorgesehen. Diese Geräte sollen über dem ehemaligen Tanzsaal bzw. auf dem Dach des Saalbaus vorgesehen werden. Dabei handelt es sich um eine Umnutzung des Dachraums, was eine statische Untersuchung bzw. Neubemessung des Dachtragwerks nach sich zieht.

Im Zuge einer ersten Stellungnahme im Hinblick auf das Dachtragwerk, wurden die bestehenden Bauteile im Hinblick auf ihre Tragfähigkeit geprüft. Aus dieser Stellungnahme konnte geschlussfolgert werden, dass eine Umnutzung des Bestands nicht ohne weitere Maßnahmen möglich ist. Das Bestandssystem besitzt zwar eine ausreichende Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der aktuellen Normen, jedoch bestehen hier keine weiteren Lastreserven. Dieses statische Dokument befasst sich mit den verschiedenen Maßnahmen, welche im Zuge der Umnutzung erforderlich werden, welche in enger Abstimmung mit der unteren Denkmalschutzbehörde / Hr. Pack erarbeitet / entworfen wurden. Um auf eine Neubemessung des Bestands (unter Beachtung aktueller Normen etc.) zu verzichten wurde sich, auf Empfehlung seitens der unteren Denkmalschutzbehörde, dazu entschieden, ein Sekundärtragwerk innerhalb des Gebäudes vorzusehen, welche die neuen Lasten aus den Technikgeräten bzw. der Bühnentechnik abträgt. Dabei wird der Bestand insgesamt entlastet, da die Holzbalkendecke oberhalb des Saalbaus entfällt.

Für das Dach wird ein neuer Dachaufbau vorgesehen, um diesen energetisch zu sanieren und zu ertüchtigen, dass keine Schäden an bestehenden Bauteil aufgrund von bspw. Undichtigkeit o.Ä. entstehen können. Dabei werden neue Sparrenquerschnitte vorgesehen (in Anlehnung an die Dämmstärke) sowie die Pfetten verstärkt. Die Hängekonstruktion kann i.A. so verbleiben. Die First- sowie Mittelpfetten müssen entweder statisch ertüchtigt oder ausgetauscht werden.

Die Entlastung des Bestands erfolgt mit Hilfe eines Sekundärtragwerks auf Höhe der Dachgeschossdecke. Dabei werden zwei Fachwerkträger zwischen den Giebelwänden vom Saalbau gespannt. Die Lastweiterleitung in den Baugrund erfolgt mittels eingespannter Stahlbetonstützen auf Einzelfundamenten. Unterhalb des Untergurtes der Fachwerkträger werden Deckenträger gespannt, welche von Traufwand zu Traufwand laufen. Auf diesen wird der Bodenaufbau des Dachgeschosses aufgelegt sowie die abgehängte Decke des Saalbaus angeschlossen.

Es werden zudem weitere Maßnahmen, wie bspw. ein neuer Bodenaufbau innerhalb des Saalbaus, der Verschluss bestehender Fensteröffnungen oder die Erstellung neuer Durchbrüche behandelt.

Gemäß dem Fachartikel *„Hinweise und Beispiele zum Vorgehen beim Nachweis der Standsicherheit beim Bauen im Bestand“ der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz (ARGEBAU) vom 07.04.2008*, kann festgehalten werden, dass der baurechtlich Bestandsschutz erhalten bleibt, solang die ursprüngliche Standsicherheit des Gebäudes nicht gefährdet wird. Durch die nachfolgend dargestellten Maßnahmen, insbesondere das Sekundärtragwerk, werden keine neuen Lasten in das

Bestandsystem eingebracht. Zudem werden Bestand und das Sekundärtragwerk als zwei verschiedene, ineinander stehende Bauwerke, bemessen. Zwischen den Bauwerken gibt es keine Lastübertragung.

**2. Grundlagen**

Bauliche Anlagen haben grundsätzlich auch weiterhin Bestandsschutz, wenn sie nicht mehr dem inzwischen geänderten Recht (z.B. den aktuellen Technischen Baubestimmungen) entsprechen. Seitens der Bauaufsichtsbehörden kann dieser Grundsatz durch baurechtliche Verfügungen insbesondere dann durchbrochen werden, wenn Leben oder Gesundheit durch erhebliche Gefahren bedroht sind.

Generell gilt, dass unter Wahrung des baurechtlichen Bestandsschutzes nur solche Maßnahmen am Bestand durchgeführt werden dürfen, welche die ursprüngliche Standsicherheit der baulichen Anlage auch weiterhin nicht gefährden.

Bei der Änderung baulicher Anlagen müssen die aktuellen Technischen Baubestimmungen beachtet werden. Sie wirken allerdings vom Grundsatz her zunächst zwingend nur auf die unmittelbar von der Änderung berührten Teile.

Bei Durchbrüchen o. Ä. müssen die neu herzustellenden Maßnahmen nach den aktuellen technischen Vorschriften nachgewiesen werden. Bestandsbauteile die zum weiteren Lastabtrag herangezogen werden, müssen für die neuen Lasten nach ihrer Ursprungsvorschrift weiterhin tragfähig bleiben. Sollte eine Verstärkung erforderlich werden, muss diese wiederum nach den aktuellen Vorschriften bemessen werden.

**4. Regeln zur Bemessung und Ausführung**

Die Anwendung aktueller Technischer Baubestimmungen für die Bemessung und Ausführung beschränkt sich auf die unmittelbar von der Änderung berührten Teile von baulichen Anlagen. Die Aufnahme der weiter zu leitenden Lasten aus eigenständigen neuen Teilen von baulichen Anlagen (z.B. Anbau, Aufstockung, Antenne) darf zunächst mit den ursprünglichen bautechnischen Vorschriften nachgewiesen werden. Ist die Lastaufnahme nur mit zusätzlichen Verstärkungen möglich, so sind diese mit den aktuellen Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

## 0.4. Erläuterung der Positionierung

| WW_XXYY_ZZ |
|---|

*WW… Kennzeichnung Gebäudeteil*

SB = Saalbau

*XX… Bauteil-Kennzeichnung*

M = Umbaumaßnahme

DA = Dachkonstruktion

ST = Stütze

FW = Fachwerk

BP = Bodenplatte

EF = Einzelfundament

TR = Treppen

BP = Bodenplatte

*YY… Positionsnummer*

01 bis 99

*ZZ… Geschoss-Bezeichnung*

UG= Untergeschoss

EG = Erdgeschoss

01 = 1. Obergeschoss

02 = 2. Obergeschoss / Dachgeschoss

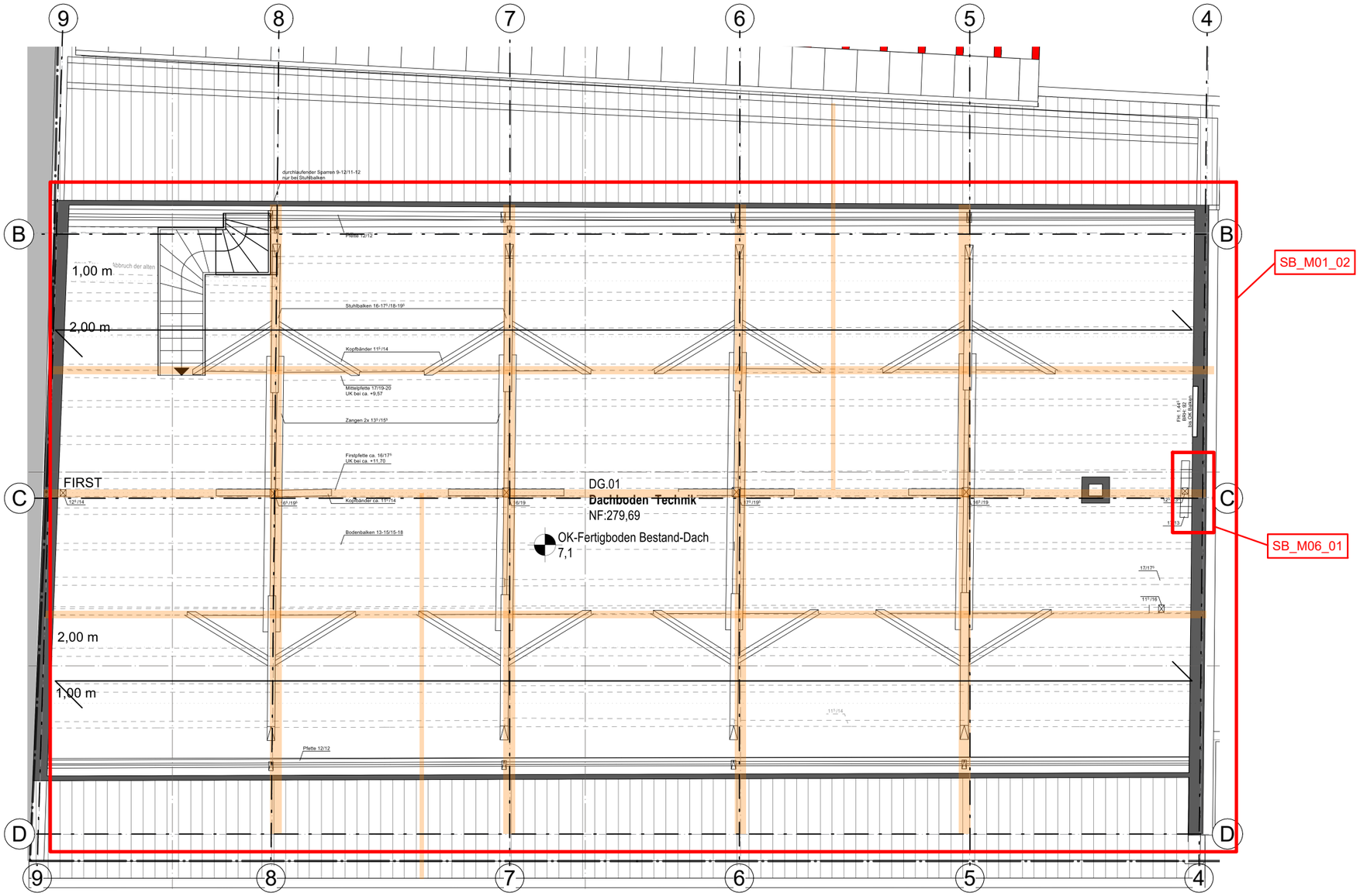
Für Decken / Unterzüge gilt die Geschossbezeichnung als „… über Geschoss“. Für Stützen / Wände als „… im Geschoss“

## 0.5. Übersichtspläne

Durch die Umnutzung des Saalbaus kommt es zu einer Vielzahl an Einzelmaßnahmen innerhalb des Bestandsgebäudes. Diese einzelnen Maßnahmen werden auf den folgenden Übersichtsplänen dargestellt. Wo erforderlich werden Einzelmaßnahmen in entsprechende statische Positionen aufgeteilt. Diese Positionsübersichten sind den einzelnen Maßnahmen zu entnehmen.

Nachfolgend sind die Übersichtspläne dargestellt.

- Übersichtsplan Saalbau DG
- Übersichtsplan Saalbau 1. OG
- Übersichtsplan Saalbau EG
- Übersichtsplan Saalbau UG
- Übersichtsplan Saalbau Gründung




| | | |
|---|---|---|
| SB_M01_01 | Umbaumaßnahme | Ertüchtigung Dachtragwerk |
| SB_M06_01 | Umbaumaßnahme | Öffnung Giebelwand |

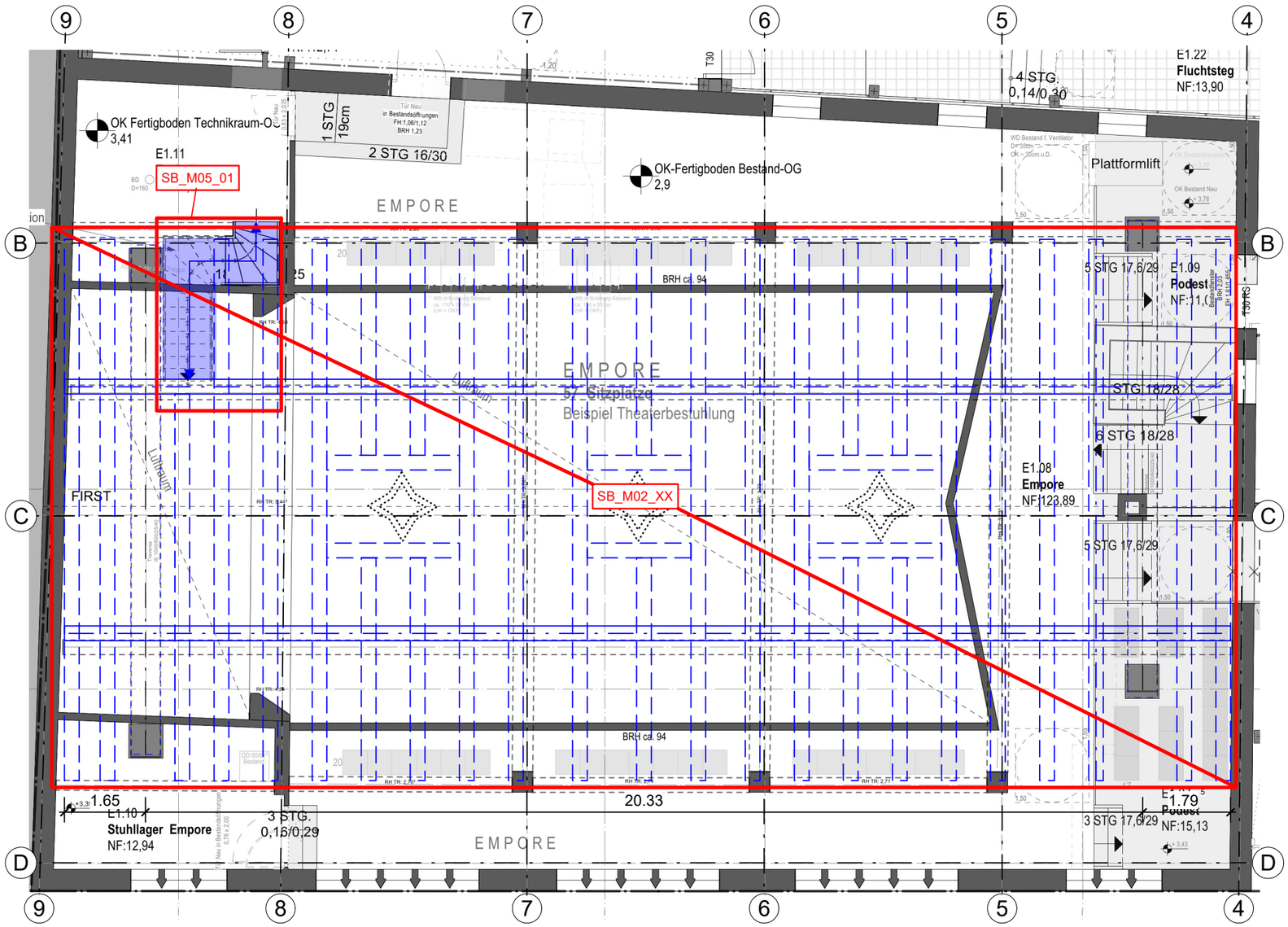
ZIGMO ENGINEERING

| | | |
|---|---|---|
| Bezeichnung | SB_P.1 - Saalbau - Übersichtsplan DG | |
| Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:100 |
| | | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite |

Blattgröße: 297 x 420



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH




| | | |
|---|---|---|
| SB_M02_XX | Umbaumaßnahme | Sekundärtragwerk |
| SB_M05_01 | Umbaumaßnahme | Treppe zw. DG und 1.OG |

ZIGMO ENGINEERING

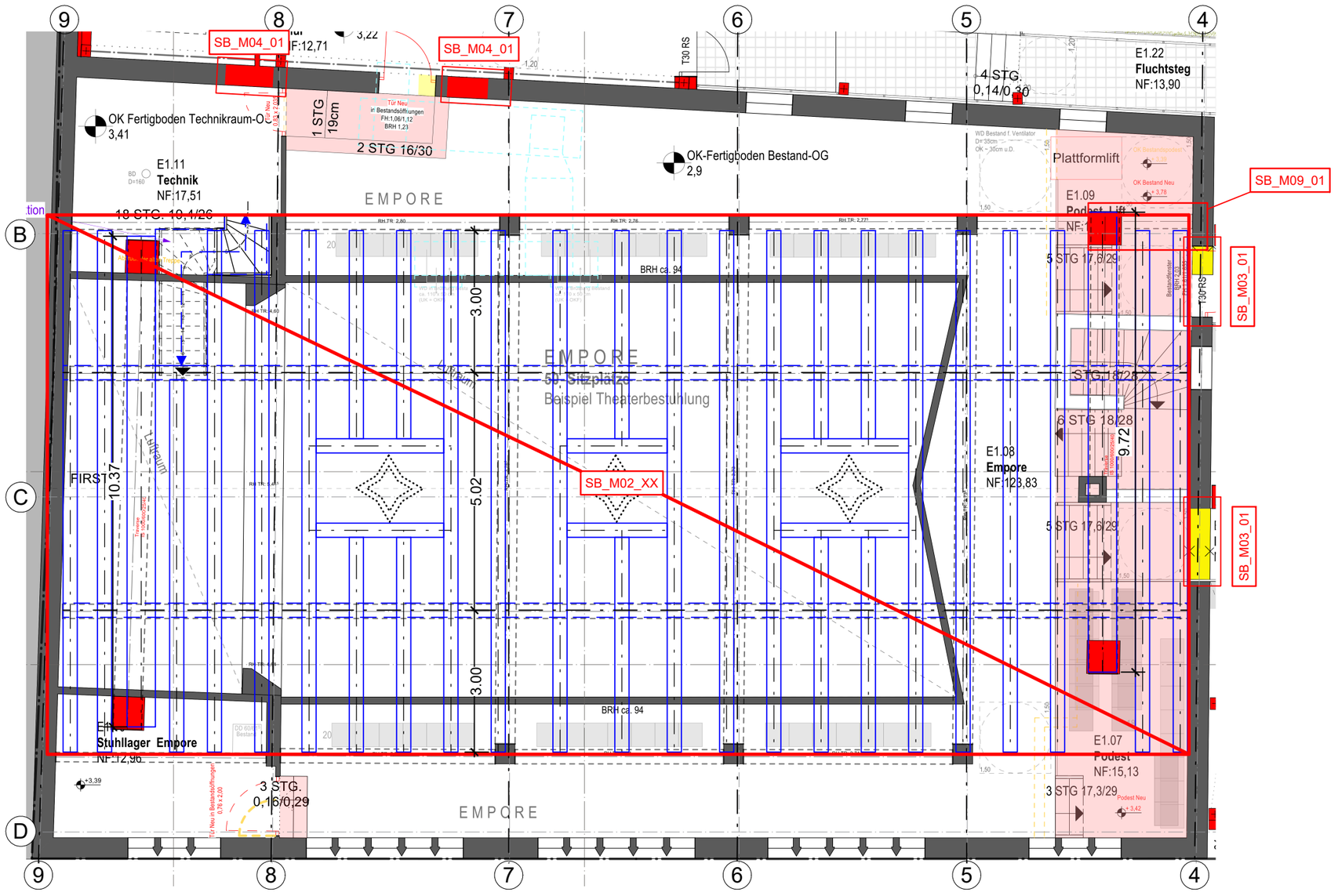
| | |
|---|---|
| Bezeichnung | SB_P.2 - Saalbau - Übersichtsplan DG - Fachwerk |
| Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt |
| Maßstab | 1:100 |
| Datum | 26.01.2026 |
| Seite | |

zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal

Blattgröße: 297 x 420

mb BauStatik U050 2025.010

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH




| | | |
|---|---|---|
| SB_M02_XX | Umbaumaßnahme | Sekundärtragwerk |
| SB_M03_01 | Umbaumaßnahme | Neue Öffnung |
| SB_M04_01 | Umbaumaßnahme | Verschluss Bestandsöffnung |
| SB_M09_01 | Umbaumaßnahme | Abfangung Bestands-UZ Achse 4' |

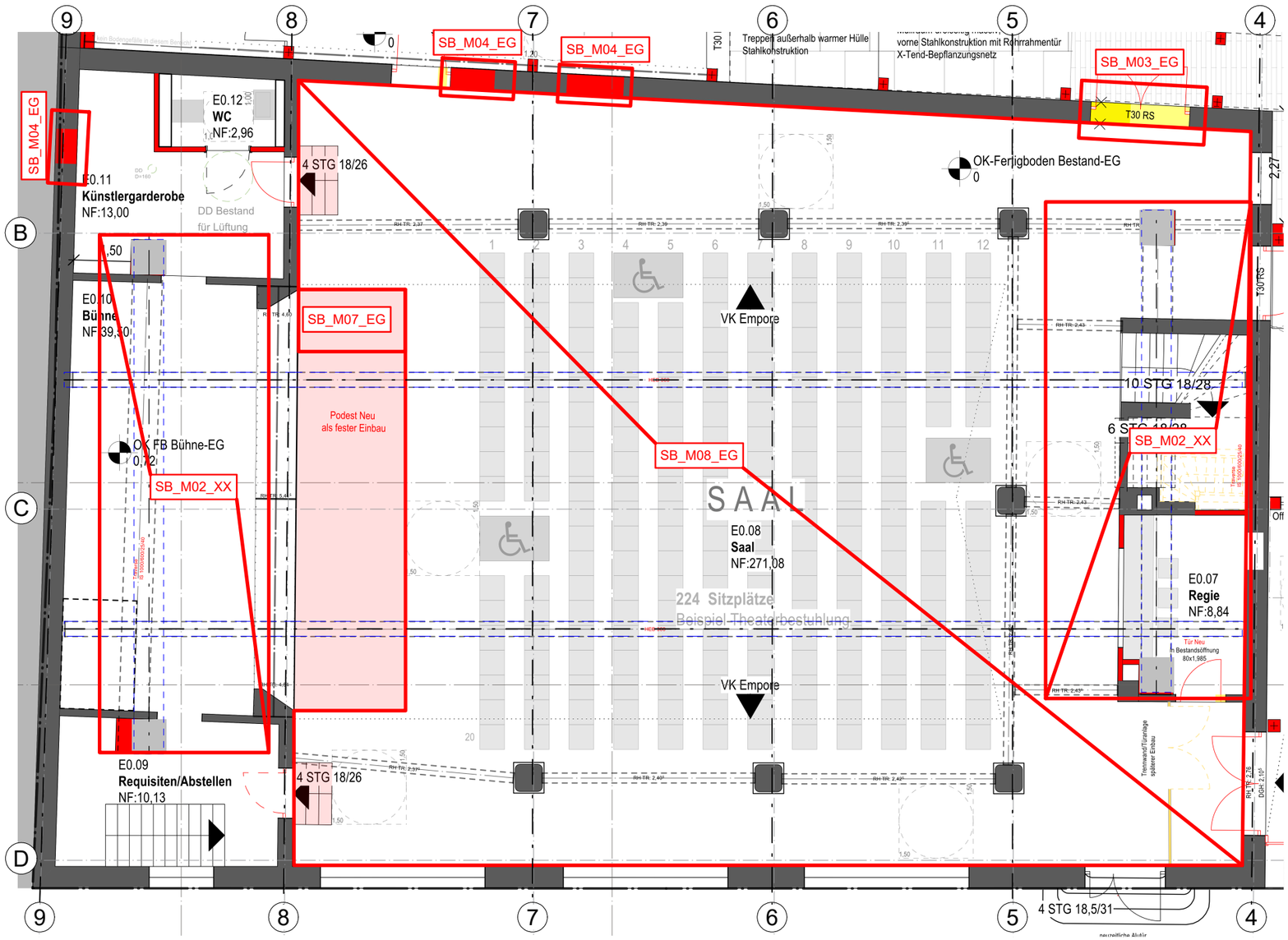
ZIGMO ENGINEERING

| | | |
|---|---|---|
| Bezeichnung | SB_P.3 - Saalbau - Übersichtsplan OG | Maßstab 1:100 |
| Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite |

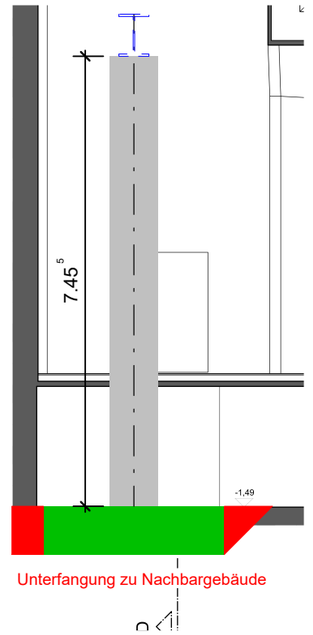
Blattgröße: 297 x 420

mb BauStatik U050 2025.010

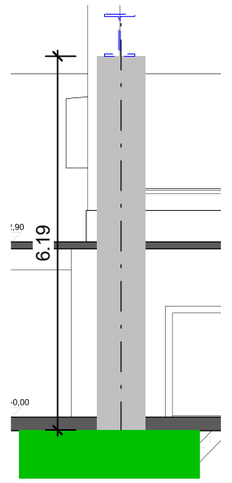
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH




## Stütze Achse 8-9




## Stütze Achse 4-5

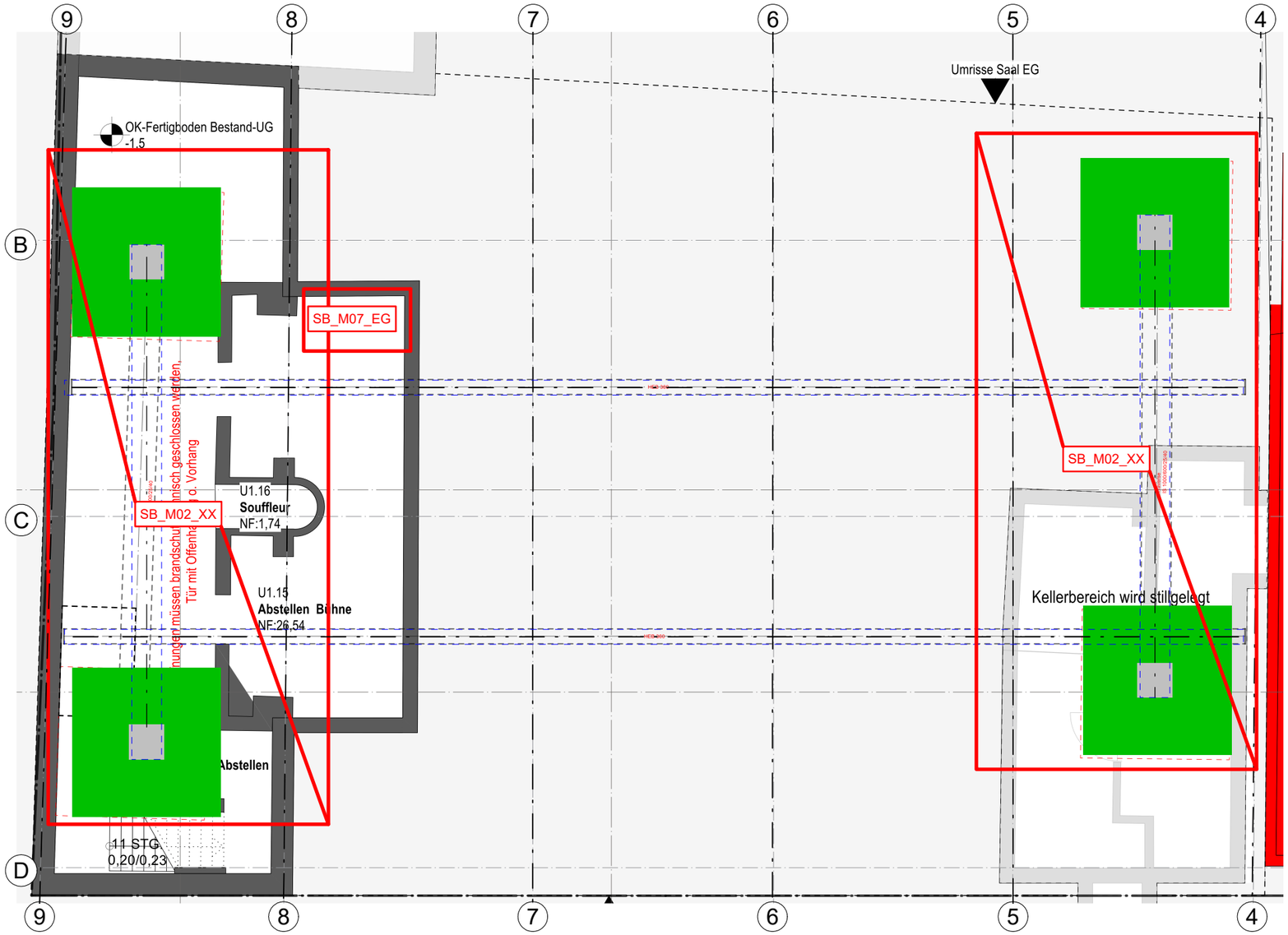


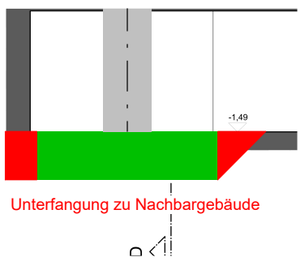

| | | |
|---|---|---|
| SB_M02_XX | Umbaumaßnahme | Sekundärtragwerk |
| SB_M03_EG | Umbaumaßnahme | Neue Öffnung |
| SB_M04_EG | Umbaumaßnahme | Verschluss Bestandsöffnung |
| SB_M07_EG | Umbaumaßnahme | Scherenbühne neben Bühne |
| SB_M08_EG | Umbaumaßnahme | Nichttragende Bodenplatte |

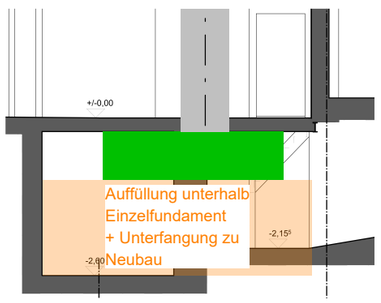
ZIGMO ENGINEERING

| | | |
|---|---|---|
| Bezeichnung | SB_P.4 - Saalbau - Übersichtsplan EG | Maßstab 1:100 |
| Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH




| | | |
|---|---|---|
| SB_M02_XX | Umbaumaßnahme | Sekundärtragwerk |
| SB_M07_EG | Umbaumaßnahme | Scherenbühne neben Bühne |

| | | |
|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_P.5 - Saalbau - Übersichtsplan UG |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt |
| | | Maßstab 1:100 |
| | | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

# 1. Allgemeines

## 1.1.1. Festlegung der Expositionsklassen

| | | Korrosion | | Betonangriff | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bauteil** | **Bemerkung** | Karbonatisierung | Chloride | Frost m/o Taumittel | Chemischer Angriff | Verschleißbeanspr. | Feuchtigkeitsklasse | **Mindest-Betonfestigkeitsklasse** | **Bes. Eigenschaften** | $c_{min}$ [a] | **Δc** | $c_{nom}$ [b] (mind.) |
| | | **XC** | **XD** | **XF** | **XA** | **XM** | **W** | | | [mm] | [mm] | [mm] |
| **Stützen** | | | | | | | | | | | | |
| Fachwerkstützen | | 3 | - | - | - | - | 0 | C30/37 | | 20 | 15 | 35 |
| **Unterzüge / Überzüge** | | | | | | | | | | | | |
| Stürze | | 3 | - | - | - | - | F | C25/30 | | 20 | 15 | 35 |
| **Gründung** | | | | | | | | | | | | |
| Einzelfundamente | | 2 | - | - | - | - | F | C30/37 | | 20 | 15 | 35 |
| Bodenplatte | | 2 | - | - | - | - | F | C25/30 | | 20 | 15 | 35 |

**[a] Die Mindestbetondeckung darf nicht kleiner als der Stabdurchmesser $d_s$ + 10 mm sein**

**[b] Die Betondeckung ist ggf. aufgrund der Brandschutzanforderungen zu erhöhen**

## 1.1.2. Konstruktiver Brandschutz

Alle tragenden Bauteile, die im Rahmen dieser statischen Berechnung bemessen werden, sind für eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 Minuten gemäß den geltenden bauaufsichtlichen Anforderungen ausgelegt.

Für die Erfüllung der konstruktiven Anforderungen des Brandschutzes wird auf die zugehörigen Detailnachweise und Ausführungsangaben an den jeweiligen Positionen verwiesen.

## 1.1.3. Aussteifung

Aufgrund des Bestandsschutzes wird der Saalbau im Hinblick auf die Aussteifung nicht untersucht. Die Nutzungsänderung im Dachgeschoss wird auf einem separaten Tragwerk abgefangen. Die Aussteifung des Sekundärtragwerks wird gesondert untersucht.

## 1.2. Lastannahmen

### 1.2.1. Eigengewicht

**Baustoffe**

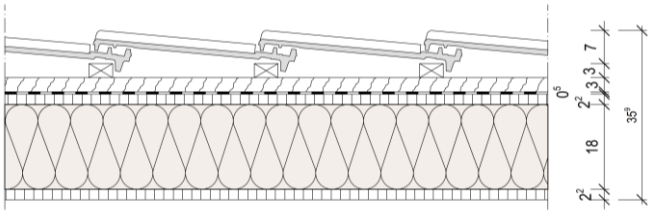
| | | |
|---|---|---|
| Stahlbeton | $\gamma_c$ = | 25,0 kN/m³ |
| Stahl | $\gamma_s$ = | 78,5 kN/m³ |
| Mauerwerk RDK 2.0 | $\gamma_m$ = | 20,0 kN/m³ |
| Nadelholz C20 | $\gamma_m$ = | 0,33 kN/m³ |

**Saalbau – Dachaufbau (Bestand)**

Ziegel, Lattung

**Eigengewicht 0,50 kN/m²**

**Saalbau – Dachaufbau (neu)**




OSB-Platte 2,2 cm, Zwischensparrendämmung 18,0 cm, OSB-Platte 2,2 cm, Dampfbremse, Lattung, Konterlattung, Dachziegel

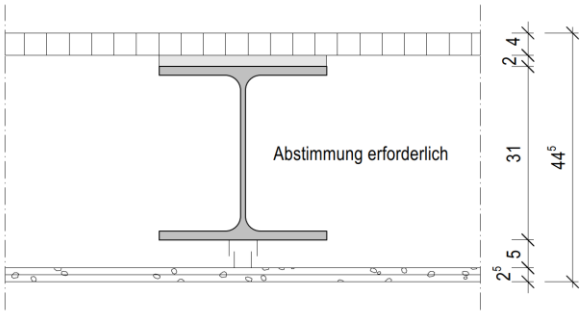
**Eigengewicht 1,22 kN/m²**

**Saalbau – Geschossdecke (Decke ü. Tanzsaal): Bestandslasten**

Putz 1,0 cm, Strohmatte 2,0 cm, 2x Holzdielen 2,4 cm

**Eigengewicht 0,61 kN/m²**

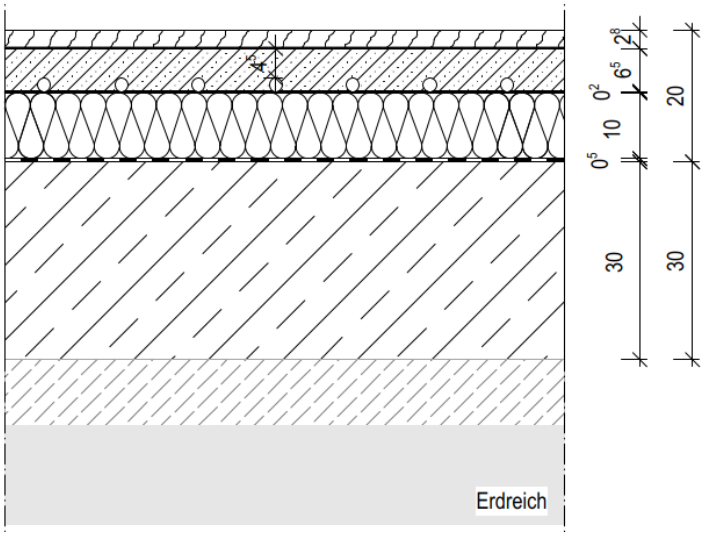
**Saalbau – Geschossdecke (Decke ü. Tanzsaal): Neuer Ausbau**




OSB-Platte 4,0 cm, Ausgleichsschicht 2,0 cm, Dämmung, Gipskarton Abhangdecke

**Eigengewicht 2,50 kN/m²**

## Saalbau – Einzelfundamente / Nichttragende Bodenplatte




Holzdielen auf Trennlage 2,8 cm, Estrich 6,5 cm, Trennlage, Dämmung EPS 10 cm

**Eigengewicht 2,00 kN/m²**

## Saalbau – Treppe

Gitterrost

**Eigengewicht 0,50 kN/m²**

### 1.2.2. Nutzlasten

#### Saalbau – Steildach

Einstufung in Kategorie **H**

gem. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Tabelle 6.10DE

Nicht begehbare Dächer, außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen.

Abweichend zur angegebenen Mindestnutzlast wird zur Sicherstellung von Einstau (die sich aus der angesetzten Last ergebende maximale Einstauhöhe ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen) und Schneeanhäufung festgelegt:

**Nutzlast: 0,5 kN/m²**

**$Q_k$ = 1,0 kN**

#### Saalbau – Decke ü. Tanzsaal (Bestand)

Einstufung in Kategorie **H**

gem. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Tabelle 6.10DE

Nicht begehbare Dächer, außer für übliche Erhaltungsmaßnahmen, Reparaturen.

**Nutzlast: 1,0 kN/m²**

#### Saalbau – Decke ü. Tanzsaal (Neuer Lastansatz)

Zur Berücksichtigung der neuen Technik- sowie Lüftungsgeräte wird auf der Decke ü. dem Tanzsaal eine Flächenlast angesetzt

**Nutzlast: 5,00 kN/m²**

#### Saalbau – Nichttragende Bodenplatte / Einzelfundamente

Einstufung in Kategorie **C3**

gem. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Tabelle 6.1DE

Frei begehbare Flächen; z. B. Museumsflächen, Ausstellungsflächen, Eingangsbereiche in öffentlichen Gebäuden, Hotels, nicht befahrbare Hofkellerdecken, sowie die zur Nutzungskategorie C1 bis C3 gehörigen Flure

Da die Flure lokal begrenzt und von Zimmern umschlossen sind wird auf den Zuschlag für leichte Trennwände verzichtet.

**Nutzlast: = 5,00 kN/m²**

ZIGMO ENGINEERING

## Treppen und Treppenpodeste:

Aufgrund des geringen, zu erwartenden Verkehrs wird diese Treppe in Kategorie **T1** eingestuft

gem. DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Tabelle 6.1DE[3]

Treppen und Treppenpodeste in Wohngebäuden, Bürogebäuden und von Arztpraxen, ohne schweres Gerät

**Nutzlast: = 5,00 kN/m²**

## Horizontale Lasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen

(1) Für horizontale Nutzlasten qk infolge von Personen auf Brüstungen, Geländer und andere Konstruktionen, die als Absperrung dienen, gilt Tabelle 6.12DE.

(2) Die horizontalen Nutzlasten nach Tabelle 6.12 DE sind in Absturzrichtung in voller Höhe und in der Gegenrichtung mit 50 %, mindestens jedoch 0,5 kN/m, anzusetzen.

**Tabelle 6.12DE — Horizontale Lasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen**

| Spalte | 1 | 2 |
|---|---|---|
| Zeile | **Belastete Fläche nach Kategorie** | **Horizontale Nutzlast** $q_k$ kN/m |
| 1 | A, B1, H, F1[b] bis F4[b],T1, Z[a] | 0,5 |
| 2 | B2, B3, C1 bis C4, D, E1.1[c], E1.2[c], E2.1[c] bis E2.5[c], FL1[b] bis FL6[b], HC, T2, Z[a] | 1,0 |
| 3 | C5, C6, T3 | 2,0 |

[a] Für Kategorie Z ist die Zuordnung in Zeile 1 bzw. Zeile 2 entsprechend der zugehörigen maßgeblichen Nutzungskategorie nach Tabelle 6.1DE vorzunehmen.

[b] Anprall wird durch konstruktive Maßnahmen ausgeschlossen.

[c] Bei Flächen der Kategorie E1.1, E1.2, E2.1 bis E2.5, die nur zu Kontroll- und Wartungszwecken begangen werden, sind die Lasten in Abstimmung mit dem Bauherrn festzulegen, jedoch mindestens 0,5 kN/m.

[3] Vergleiche auch die Auslegungen zu DIN 1055-3 Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Stand der Auslegungen: 2008-09-15 Punkt 6.1

### 1.2.3. Windlasten

Zuordnung der Windzone[4] **Windzone WZ 1**

Unter Beachtung von DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 A. 1 (1) folgt

vb,0 = 22,5 m/s

qb,0 = 0,32 kN/m²

Die Randbedingung GK II nach Anhang NA.B kann auf der sicheren Seite als eingehalten betrachtet werden.

Die Meereshöhe hat nach A.2 (1) keinen Einfluss (Standort unter 800 m. ü. NN)

### Annahmen zur Bemessung der Gebäudeaussteifung

Tabelle NA. B.3 ist anwendbar die Bauwerke haben Höhen unter 25 Metern.

Firsthöhe h = 13,5 m

**Tabelle NA.B.3 — Vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25 m Höhe**

| Windzone | | Geschwindigkeitsdruck $q_p$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe $h$ in den Grenzen von | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $h \leq 10$m | 10 m $< h \leq$ 18 m | 18 m $< h \leq$ 25 m |
| 1 | Binnenland | 0,50 | 0,65 | 0,75 |
| 2 | Binnenland | 0,65 | 0,80 | 0,90 |
| | Küste und Inseln der Ostsee | 0,85 | 1,00 | 1,10 |
| 3 | Binnenland | 0,80 | 0,95 | 1,10 |
| | Küste und Inseln der Ostsee | 1,05 | 1,20 | 1,30 |
| 4 | Binnenland | 0,95 | 1,15 | 1,30 |
| | Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee | 1,25 | 1,40 | 1,55 |
| | Inseln der Nordsee | 1,40 | — | — |

Gemäß 7.1.2 Exzentrisch und günstig wirkende Drücke und Kräfte wird die Druckverteilung nach Bild 7.1 angenommen. Nach NA ist Zusätzlich der Lastfall volle Windkraft ohne Torsion zu untersuchen. Es wird jeweils ingenieurmäßig festgelegt, welcher Angriff der ungünstigste ist und nur dieser wird weiterverfolgt.

[4] Nach Verwaltungsgrenzen durch das Deutsche Institut für Bautechnik DIBT Stand April 2018

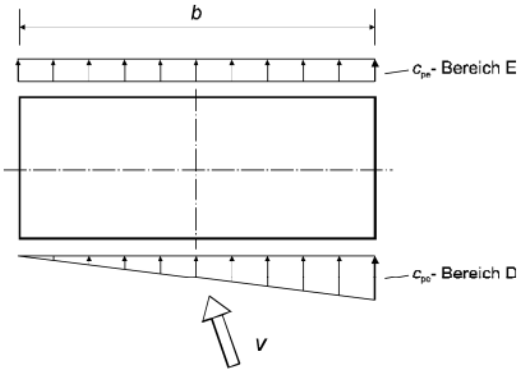



**Bild 7.1 — Druckverteilung zur Berücksichtigung von Torsionseffekten. Die Druckzonen und Druckbeiwerte sind in Tabelle 7.1 und Bild 7.5 angegeben.**

Die Außendruckbeiwerte werden wie folgt auf die Außenwände angesetzt

**Tabelle NA.1 — Außendruckbeiwerte für vertikale Wände rechteckiger Gebäude**

| Bereich | A | | B | | C | | D | | E | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $h/d$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ |
| ≥ 5 | –1,4 | –1,7 | –0,8 | –1,1 | –0,5 | –0,7 | +0,8 | +1,0 | –0,5 | –0,7 |
| 1 | –1,2 | –1,4 | –0,8 | –1,1 | –0,5 | | +0,8 | +1,0 | –0,5 | |
| ≤ 0,25 | –1,2 | –1,4 | –0,8 | –1,1 | –0,5 | | +0,7 | +1,0 | –0,3 | –0,5 |
| Für einzeln in offenem Gelände stehende Gebäude können im Sogbereich auch größere Sogkräfte auftreten.<br>Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.<br>Für Gebäude mit $h/d$ > 5 ist die Gesamtwindlast anhand der Kraftbeiwerte aus 7.6 bis 7.8 und 7.9.2 zu ermitteln. | | | | | | | | | | |

Da die Gebäude oberirdisch durch Bauteilfugen getrennt werden entstehen Leeseiten, die aus Anströmung Längs zur Wand keine Lasten erhalten. Somit entsteht aus Anströmung längs zur

Bauteilfuge eine einseitige Belastung, die für die Aussteifung zu berücksichtigen ist. Die Bereiche A, B, C werden wie nachfolgend angenommen.

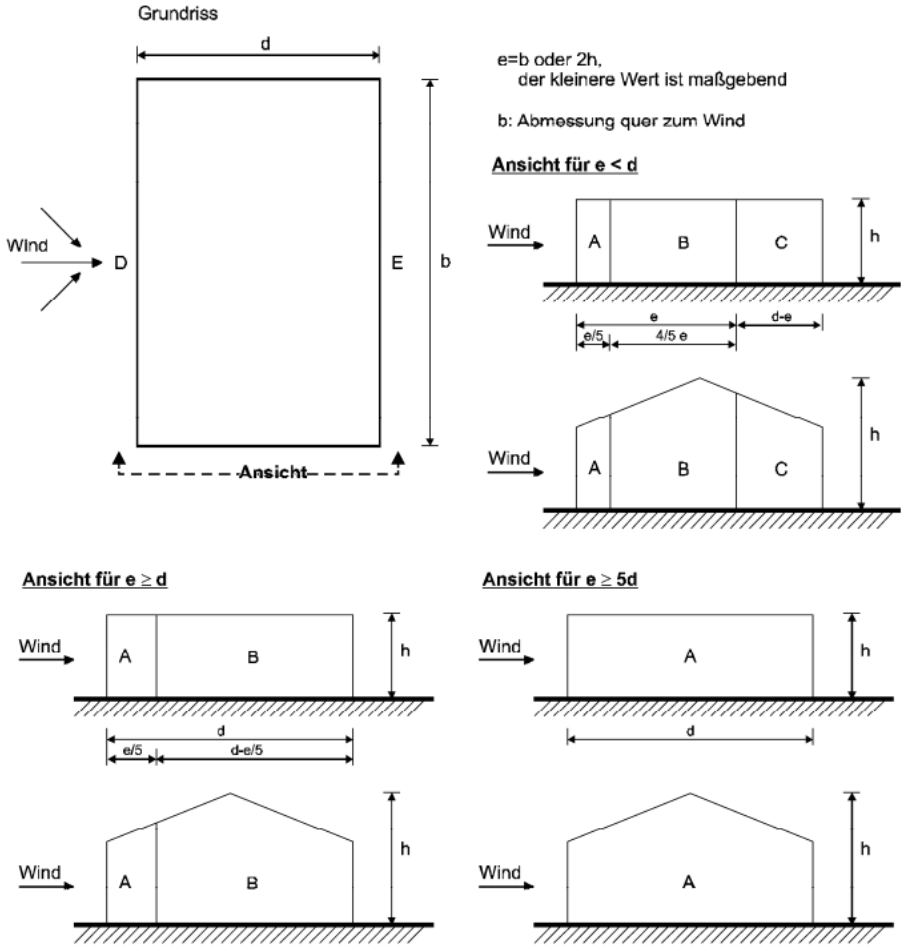



**Bild 7.5 — Einteilung der Wandflächen bei vertikalen Wänden**

ANMERKUNG 1: Die Werte für $c_{pe,10}$ und $c_{pe,1}$ können im Nationalen Anhang angegeben sein. Die empfohlenen Werte sind in Tabelle 7.1 abhängig von $h/d$ angegeben. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Die Werte der Tabelle 7.1 gelten auch für Gebäude mit geneigten Dächern wie z. B. Sattel- oder Pultdächern.

Ebenso sind sämtliche Baukörper für Anströmung aus allen vier Richtungen zu untersuchen, da nicht sichergestellt werden kann das ein Abriss der Nachbarbaukörper ausgeschlossen wird.

## Annahmen zur Bemessung der Dachflächen

### Flachdächer

Das Eigengewicht der Massiven Flachdächer ist in jedem Fall größer als die auftretende Sogwirkung. Für Flachdächer ergibt sich somit aus Windsog keine relevante Belastung. Die Belastungen aus Winddruck im Bereich I sind so gering, dass auch diese nicht weiterverfolgt werden müssen.

Nachweise der Sogsicherung etwaiger Aufbauten (Wärmedämmung, Substrat, Kiesstreifen, etc.) sind nicht Sache der Tragwerksplanung.

### Satteldächer

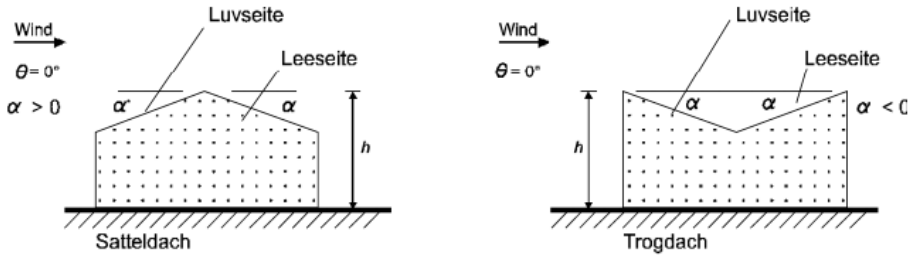
Da die Dächer zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokumentes in leichter Bauweise geplant werden ist eine relevante Belastung aus Wind Sog / Druck nicht auszuschließen. Es werden die nachfolgenden Ansätze für Satteldächer getroffen.

**Tabelle 7.4a — Empfohlene Werte für Außendruckbeiwerte für Sattel- und Trogdächer**

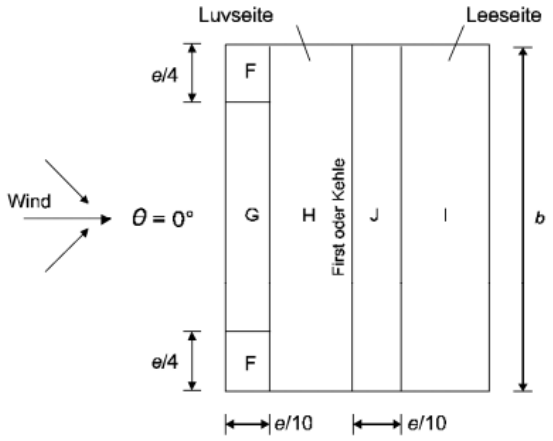
| Neigungswinkel α | Bereich für die Anströmrichtung Θ = 0° | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | F | | G | | H | | I | | J | |
| | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ | $c_{pe,10}$ | $c_{pe,1}$ |
| -45° | -0,6 | | -0,6 | | -0,8 | | -0,7 | | -1,0 | -1,5 |
| -30° | -1,1 | -2,0 | -0,8 | -1,5 | -0,8 | | -0,6 | | -0,8 | -1,4 |
| -15° | -2,5 | -2,8 | -1,3 | -2,0 | -0,9 | -1,2 | -0,5 | | -0,7 | -1,2 |
| -5° | -2,3 | -2,5 | -1,2 | -2,0 | -0,8 | -1,2 | +0,2 | | +0,2 | |
| | | | | | | | -0,6 | | -0,6 | |
| 5° | -1,7 | -2,5 | -1,2 | -2,0 | -0,6 | -1,2 | -0,6 | | +0,2 | |
| | +0,0 | | +0,0 | | +0,0 | | | | -0,6 | |
| 15° | -0,9 | -2,0 | -0,8 | -1,5 | -0,3 | | -0,4 | | -1,0 | -1,5 |
| | +0,2 | | +0,2 | | +0,2 | | +0,0 | | +0,0 | +0,0 |
| 30° | -0,5 | -1,5 | -0,5 | -1,5 | -0,2 | | -0,4 | | -0,5 | |
| | +0,7 | | +0,7 | | +0,4 | | +0,0 | | +0,0 | |
| 45° | -0,0 | | -0,0 | | -0,0 | | -0,2 | | -0,3 | |
| | +0,7 | | +0,7 | | +0,6 | | +0,0 | | +0,0 | |
| 60° | +0,7 | | +0,7 | | +0,7 | | -0,2 | | -0,3 | |
| 75° | +0,8 | | +0,8 | | +0,8 | | -0,2 | | -0,3 | |

ANMERKUNG 1 Für die Anströmrichtung θ = 0° und einen Neigungswinkel von α = -5° bis +45° ändert sich der Druck schnell zwischen positiven und negativen Werten; daher werden sowohl der positive als auch der negative Wert angegeben. Bei solchen Dächern sind vier Fälle zu berücksichtigen, bei denen jeweils der kleinste bzw. größte Werte für die Bereiche F, G und H mit den kleinsten bzw. größten Werten der Bereiche I und J kombiniert werden. Das Mischen von positiven und negativen Werten auf einer Dachfläche ist nicht zulässig.

ANMERKUNG 2 Für Dachneigungen zwischen den angegebenen Werten darf linear interpoliert werden, sofern nicht das Vorzeichen der Druckbeiwerte wechselt (Zwischen den Werten α = +5° und α = -5° darf nicht interpoliert werden, stattdessen sind die Werte für Flachdächer nach 7.2.3 zu benutzen) Der Wert Null ist für Interpolationszwecke angegeben.



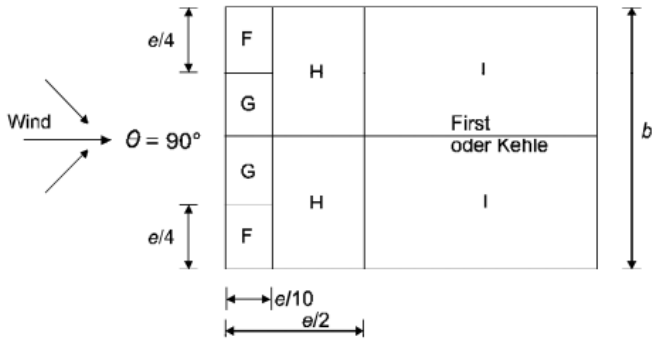

(a) allgemein




(b) Anströmrichtung $\theta$ = 0°

$e$ = $b$ oder $2h$
der kleinere Wert ist maßgebend

$b$ : Abmessung quer zum Wind




(c) Anströmrichtung $\theta$ = 90°

**Bild 7.8 — Einteilung der Dachflächen bei Sattel- und Trogdächern**

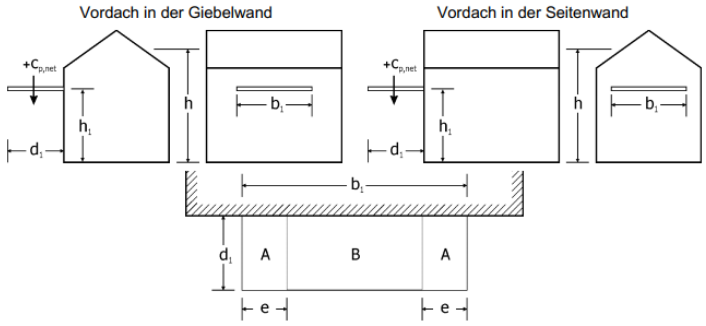
## Annahmen zur Bemessung der Vordächer

Über dem Müllraum liegt ein freiliegendes Dach vor, welche in Anlehnung an ein Vordach bemessen wird. Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 werden für die Vordächer folgende Aerodynamische Beiwerte angesetzt

**Tabelle NA.V.1 – Aerodynamische Beiwerte $c_{p,net}$ für den resultierenden Druck an Vordächern**

| Höhenverhältnis $h_1/h$ | Bereich A | | | Bereich B | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Abwärtslast | Aufwärtslast | | Abwärtslast | Aufwärtslast | |
| | | $h_1/d_1 \le 1{,}0$ | $h_1/d_1 \ge 3{,}5$ | | $h_1/d_1 \le 1{,}0$ | $h_1/d_1 \ge 3{,}5$ |
| ≤ 0,1 | 1,1 | –0,9 | –1,4 | 0,9 | –0,2 | –0,5 |
| 0,2 | 0,8 | –0,9 | –1,4 | 0,5 | –0,2 | –0,5 |
| 0,3 | 0,7 | –0,9 | –1,4 | 0,4 | –0,2 | –0,5 |
| 0,4 | 0,7 | –1,0 | –1,5 | 0,3 | –0,2 | –0,5 |
| 0,5 | 0,7 | –1,0 | –1,5 | 0,3 | –0,2 | –0,5 |
| 0,6 | 0,7 | –1,1 | –1,6 | 0,3 | –0,4 | –0,7 |
| 0,7 | 0,7 | –1,2 | –1,7 | 0,3 | –0,7 | –1,0 |
| 0,8 | 0,7 | –1,4 | –1,9 | 0,3 | –1,0 | –1,3 |
| 0,9 | 0,7 | –1,7 | –2,2 | 0,3 | –1,3 | –1,6 |
| 1,0 | 0,7 | –2,0 | –2,5 | 0,3 | –1,6 | –1,9 |

Für Zwischenwerte $1{,}0 < h_1/d_1 < 3{,}5$ ist linear zu interpolieren, Zwischenwerte $h_1/h$ dürfen linear interpoliert werden.




e = $d_1/4$ oder $b_1/2$, der kleinere Wert ist maßgebend

**Bild NA.V.1 — Abmessungen und Einteilung der Flächen für Vordächer**

Die Druckbeiwerte der Tabelle NA.V.1 gelten für ebene Vordächer, die mit einer maximalen Auskragung von 10m und einer Dachneigung von bis zu ±10° aus der Horizontalen an eine Gebäudewand angeschlossen sind. Die Werte gelten unabhängig vom horizontalen Abstand des Vordaches von der Gebäudeecke. Bezugshöhe ze ist der Mittelwert aus der Trauf- und Firsthöhe des Gebäudes.

Die Vordächer sind für zwei Lastfälle, eine abwärts gerichtete (positive) und eine aufwärts gerichtete (negative) Kraftwirkung zu untersuchen.

## Annahmen zur Bemessung der Geländer und Absturzsicherungen

Ungünstige Annahme vollständig geschlossen Bereich D (D+E nicht maßgebend da Abstand zur Fassade < 2 m[5])

[5] Technischen Mitteilung VPI NRW Lastannahmen für Balkonbrüstungen und Balkongeländer (Anmerkung 2

## 1.2.4. Schneelasten

Ermittlung der charakteristischen Schneelast auf dem Boden: (vgl. SCHNEIDER, S.3.53)

Bauwerk befindlich in Schneezone 1

A = 96 m

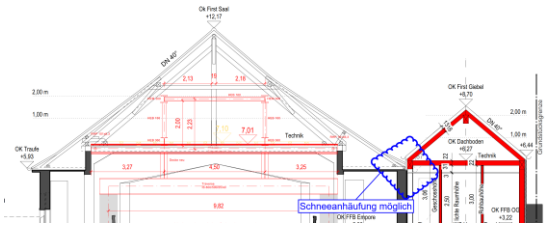
$s_k$ = 0,19 + 0.91 ((96 + 140) / 760 )$^2$ ≥ 0,65 kN/m$^2$

= 0,65 kN/m$^2$

### Schneelast bei aneinandergereihten Dächern

Für das Haupthaus sowie den Versorgungstrakt sind aneinandergereihte Satteldächer geplant. Im Bereich der Überschneidungen der Trauflinien zwischen VT und SB bzw. den Dächern von HH, kann es zu Schneeanhäufungen kommen.

Saalbau:




Fall (ii)

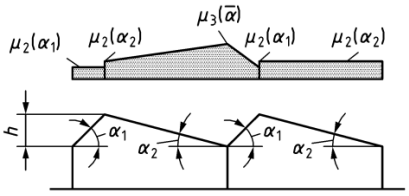



**Bild NA.4 — Formbeiwerte für gereihte Satteldächer und Scheddächer**

Für die Innenfelder ist dabei der mittlere Neigungswinkel $\bar{\alpha} = 0{,}5\ (\alpha_1 + \alpha_2)$ maßgebend.

Saalbau:

$A_m$ = 0,5 x (40° + 40°) = 40,0°

$\mu_3$ = 0,8 + (60 – 40,0)/30 = 1,47

Differenzlast an Traufe zw. Dach Saalbau und Versorgungstrakt:

$s_{k,u}$ = 1,47 x 0,65 = 0,96 kN/m²

## 1.2.5. Erdbebenlasten

Die Erdbebenbemessung erfolgt auf Grundlage der DIN EN 1998, sowie dem zugehörigen Nationalen

Anhang. Die maßgebliche Spektralbeschleunigung Sap,R für die Stadt Schifferstadt wurde dem Bild NA.1 des nationalen Anhangs entnommen. Die Referenzspitzbodenbeschleunigung wird mittels des Beiwerts β0 ermittelt.

**Ermittlung der Spitzen-Spektralbeschleunigung:**

| | |
|---|---|
| Erdbebenzone (Schifferstadt) | 1 |
| Bodenbeschleunigung | $a_g$ = 0,4 m/s$^2$ |
| Untergrundklasse | S |
| Baugrundklasse | C |
| Beiwerte für horizontales Antwortspektrum | C-S, S = 0,75 |
| Bedeutungsklasse | III, γ = 1,2 |
| Verhaltensbeiwert | q = 1,5 |

**Tabelle 4 — Werte der Parameter zur Beschreibung des elastischen horizontalen Antwortspektrums**

| Untergrundverhältnisse | $S$ | $T_B$ s | $T_C$ s | $T_D$ s |
|---|---|---|---|---|
| A-R | 1,00 | 0,05 | 0,20 | 2,0 |
| B-R | 1,25 | 0,05 | 0,25 | 2,0 |
| C-R | 1,50 | 0,05 | 0,30 | 2,0 |
| B-T | 1,00 | 0,1 | 0,30 | 2,0 |
| C-T | 1,25 | 0,1 | 0,40 | 2,0 |
| C-S | 0,75 | 0,1 | 0,50 | 2,0 |

**Tabelle 5 — Werte der Parameter zur Beschreibung des elastischen vertikalen Antwortspektrums**

| Untergrundverhältnisse | $S$ | $T_B$ s | $T_C$ s | $T_D$ s |
|---|---|---|---|---|
| A-R | 1,00 | 0,05 | 0,20 | 2,0 |
| B-R | 1,25 | 0,05 | 0,20 | 2,0 |
| C-R | 1,50 | 0,05 | 0,20 | 2,0 |
| B-T | 1,00 | 0,1 | 0,20 | 2,0 |
| C-T | 1,25 | 0,1 | 0,20 | 2,0 |
| C-S | 0,75 | 0,1 | 0,20 | 2,0 |

$S_d(T)$ = 0,4 m/s$^2$ x 2,5 x 0,75 x 1,2 / 1,5 = 0,6 m/s$^2$

## 1.2.6. Bauzeitliche Situation

Die Tragwerksplanung ist nicht mit der Betrachtung von Bauzuständen beauftragt. Jedoch gilt auch ohne dies:

**Anprall**

In den Bauzuständen ist Anprall durch geeignete Schutzeinrichtungen sowie Weg- und Geschwindigkeitsbegrenzungen zu verhindern.

**Nutzlast**

In keinem Fall sind Nutzlasten größer als die zuvor genannten, ohne Abstützungsmaßnahmen und weitere Betrachtungen, zulässig.

Bauteile die noch nicht Ihre geplante Festigkeit erreicht haben sind nicht, ohne weitere Maßnahmen, zu belasten.

Lasten sind so einzuleiten, dass das Tragwerk keinen Schaden nimmt.

**Baukran**

In Anbetracht der Größe des Bauvorhabens und der beengten Verhältnisse vor Ort, ist davon auszugehen, dass Kräne im Bereich des Baukörpers oder dessen unmittelbare Nähe gestellt werden müssen. Die hierfür erforderlichen Abstimmungen sind durch die Objektplanung vor Beginn der LPH 4 zu leisten. Die erforderlichen Informationen sind der TWP zur Verfügung zu stellen. Sich hieraus ergebender Aufwand wird auf Stundenaufwand abgerechnet. Hierbei ist weiterhin die zusätzliche Belastung auf den Verbau zu beachten.

**Weitere lastbringende Elemente der Baustelleneinrichtung**

Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine weiteren lastbringenden Elemente der Baustelleneinrichtung (z.B. Containeraufstellung, Lagerbereiche, Betopumpenstandorte, etc.) bekannt die sich auf die Berechnung des Tragwerks auswirken. Sollten sich doch noch lastbringende Elemente der Baustelleneinrichtung ergeben so sind die hierfür erforderlichen Abstimmungen durch die Objektplanung vor Beginn der LPH 4 zu leisten. Die erforderlichen Informationen sind der TWP zur Verfügung zu stellen. Sich hieraus ergebender Aufwand wird auf Stundenaufwand abgerechnet.

**Schutz der Flächen**

Errichtete Bauteile und die Bestandsbauteile sind so zu schützen das sie durch die weiteren Bauarbeiten nicht beschädigt werden (Hier insbesondere Schutzmaßnahmen für Lagerflächen, Fahrwege, etc.)

### 1.2.7. Sonstige Lasten

**Auftrieb**

Laut Baugrundgutachten liegen keine auftriebserzeugenden Bemessungswasserstände vor, lediglich im Bereich der Aufzugsunterfahrt vom Haupthaus könnten solche Wasserstände auftreten. Gem. Gutachten ist jedoch der dort angegebene Bemessungswasserstand noch zu verifizieren. Durch die Objektplanung / den Bauherrn ist eine Verifizierung vor Beginn der LPH 4 der TWP zu beschaffen.

**Baugrund**

Zur Bemessung der Bauteile auf unmittelbare Einwirkung durch Erddruck liegen im Moment noch keine Angaben dazu vor. Diese Angaben sind der TWP noch bis spätestens zu Beginn LPH 4 bereitzustellen.

Unterschiede in nennenswerter Größenordnung aus der Erddruckverteilung auf die Außenwände sind nicht zu erwarten.

In Anbetracht der vielen Stahlbetonwände im UG wird davon Ausgegangen, dass ein Kurzschluss der Belastung o.w.N. möglich ist. Ebenso wird davon Ausgegangen, dass der Gleitwiederstand der Bodenplatte ausreichend ist. Eine ungünstigere Erddruckstellung, als sich aus dem Endzustand ergibt wird ausgeschlossen, da nicht davon auszugehen ist, dass das Gebäude auf kompletter Seitenlänge freigelegt wird.

Auf der Sicheren Seite liegend wird auch in Bereichen von begrenzten Bermenbreiten von einer ungestörten Anschüttung bis auf OK Gelände ausgegangen.

**Einseitiger Erddruck auf unterirdische Gebäudeteile**

Hierzu herrscht Regulierungsbedarf in der anzuwendenden Normung, der Eurocode enthält keine Angaben. Es wird auf die bisher anwendbaren Auslegungen eingegangen.

Bei ganz oder teilweise unterirdisch angeordneten baulichen Anlagen ist als Katastrophenlastfall die Standsicherheit bei einer einseitigen Abgrabung des ersten unterirdischen Geschosses zu untersuchen. Bei Pflasterung, z.B. in Tiefgaragen, ist der Nachweis für Geländebruch zu führen.

Nur für den Fall, dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass Gebäude auf der vollen Länge einseitig abgegraben werden, ist der Lastfall einseitiger Erddruck in den statischen Berechnungen nachzuweisen. Wenn durch geeignete Maßnahmen sichergestellt ist, dass dieser Lastfall nicht eintreten kann, ist auch kein Nachweis auf einseitigen Erddruck zu führen.

**Sprinkler- Regenwasserspeicher, wassergefährdende Stoffe**

Zum jetzigen Zeitpunkt ist kein Sprinkler- oder Regenwassertank in der Konstruktion geplant. Ebenso wird davon ausgegangen, dass keine Wassergefährdenden Stoffe gelagert werden müssen.

**Verdichtungserddruck**

Nach DIN 4085:2011-05 sowie DIN 4085 Bbl 1:2011-12 und Aufsatz der DGFM[6] hat eine Verdichtung bis zu mittleren Verdichtungsenergien keine Auswirkung auf die Bauteilbemessung aus dem Endzustand heraus.

Mittlere Verdichtungsenergien liegen vor wenn die Verdichtung des Arbeitsraumes mit Rüttelplatten oder Stampfern erfolgt die folgende Eigenschaften haben[7]:

- Breite des Verdichtungsgerätes $b \leq 50$ cm
- Wirktiefe $z_t \leq 35$ cm
- Gewicht bis ca. 100 kg bzw. Zentrifugalkräfte bis max. 15 kN

Dies ist zu berücksichtigen, ein Einhalten der vorgenannten Randbedingungen durch die Ausführenden ist sicherzustellen.

**Schwere Ausrüstung**

In Bezug auf DIN EN 1991-1-1:2010-12 (4) sei hier darauf verwiesen, dass schwere Ausrüstungen (wie z. B. Großküchen, Röntgengeräte, Heißwasserspeicher, USV-Anlagen, Transformatoren, Großraumtresore, Rückkühlwerke, Notstromaggregate samt Treibstofflager, Maschinenfundamente, etc.) nicht in den hier angegebenen Lasten enthalten sind. Lasten von schweren Ausrüstungen sind

[6] Univ.-Prof. Dr.-Ing. C.-A. Graubner, Dipl.-Ing. Markus Spengler; DGfM – Forschungsbericht - Randbedingungen des vereinfachten Nachweises erddruckbelasteter Kelleraußenwände aus Mauerwerk

[7] Spotka, H.: Einfluss der Bodenverdichtung mittels Oberflächen-Rüttler auf den Erddruck einer Stützwand bei Sand. Dissertation am Institut für Grundbau und Bodenmechanik Stuttgart, Mitteilung 9 des Baugrundinstituts Stuttgart, 1977.

durch den Bauherrn / Objektplaner / die betroffenen Fachplaner und/oder die zuständige Behörde festzulegen und der Tragwerksplanung vor Beginn der LPH 4 mitzuteilen.

**Temperatur**

Im Endzustand des Bauwerks ist nicht von statisch relevanten Temperaturschwankungen am Tragwerk auszugehen, welche Schnittgrößen erzeugen die für den Grenzzustand der Tragfähigkeit von Bedeutung sind.

Nichtsdestotrotz können lokale Auswirkungen von äußeren Temperatureinflüssen im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nicht von vorneherein ausgeschlossen werden (z.B. Frost im Bereich von Einfahrtsrampen oder anderen der Witterung frei ausgesetzten Bauteilen) sofern hierzu weitere Betrachtungen geführt werden sind diese bei den jeweiligen Positionen erläutert.

Die im Bauzustand auftretenden Temperaturspannungen infolge Hydratationswärmeabfluss werden über die Beschränkung der Rissweite unter Ansatz entsprechender Berechnungsverfahren abgedeckt.

# 2. Maßnahmen im Bestand

Der historische Saalbau soll weitestgehend unberührt von den Umbaumaßnahmen bleiben. Die umliegenden nachträglichen Anbauten werden rückgebaut und die ursprüngliche Tragstruktur bleibt erhalten. Ein Großteil der Umnutzung findet im Dachgeschoss statt, da hier die neuen Technikgeräte vorgesehen werden sollen. Nachfolgend werden die einzelnen Teilmaßnahmen behandelt.

Während des gesamten Bauablaufs ist die gesamte weiterzuverwendende Bausubstanz gegen jegliche Umweltbedingungen und Schäden durch die ausgeführten Bauarbeiten zu schützen. Für einzelne Maßnahmen wurden im Zuge der Entwurfs- sowie Genehmigungsplanung empfohlene Bauabläufe entwickelt. Diese sind maßnahmenweise in Anlage A2 hinterlegt.

## 2.1. SB_M01_02: Ertüchtigung bestehende Dachkonstruktion

Gem. [8] wurde festgestellt, dass die bestehende Dachkonstruktion unter Berücksichtigung der aktuellen Schnee- und Windlasten eine ausreichende Tragfähigkeit besitzt. Jedoch kann das System keine weiteren Lasten aufnehmen.

Vor Beginn jeglicher Maßnahmen im Saalbau, muss der gesamte Dachstuhl im ersten Schritt auf Schäden untersucht werden. Beschädigte Bauteile sind der Tragwerksplanung mitzuteilen, damit diese bewertet werden kann und danach entsprechend saniert werden können. Hier wurde bereits bei den Ortsterminen der Fa. zigmo engineering eine Stelle entdeckt, welche entsprechend zu sanieren ist, vgl. [8].

*Abb. 2-1: Kopfband bzw. Stuhlbalken mit Wasserschaden sowie Ansicht der Stelle aus dem unteren Geschoss [8]*

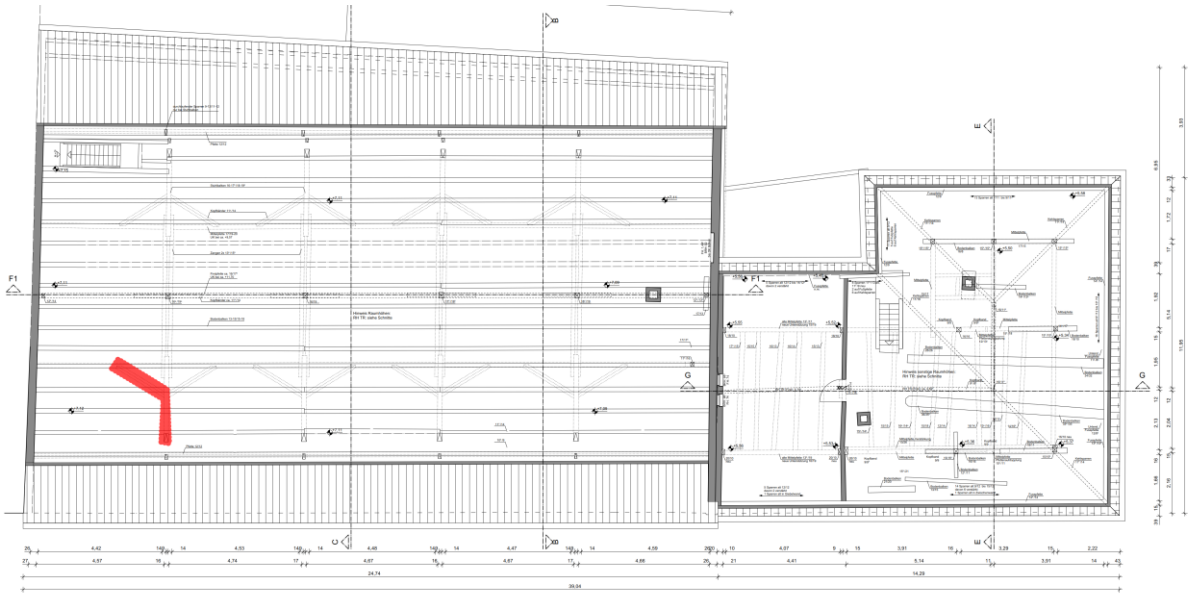


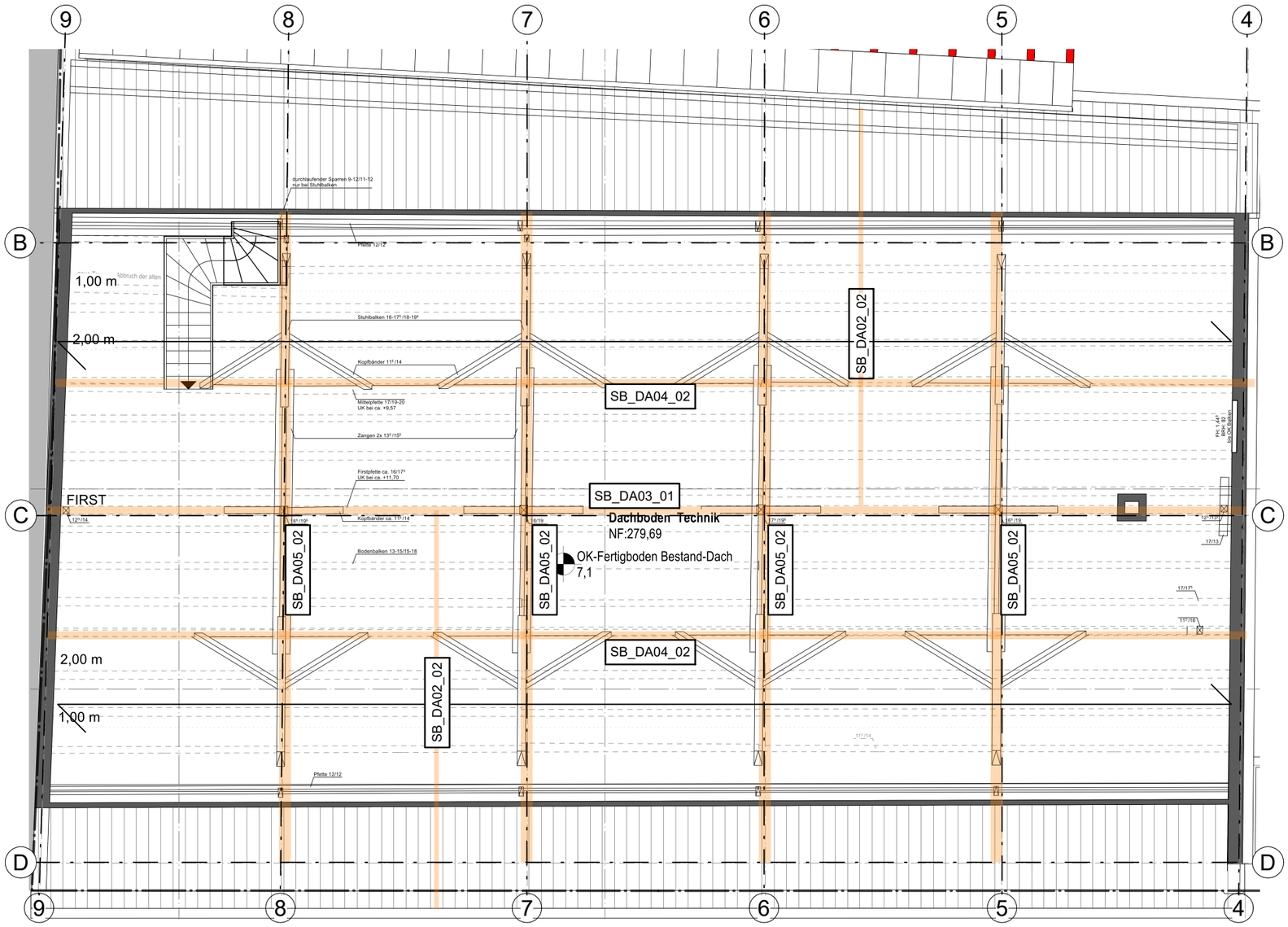
*Abb. 2-2: Markierung des vom Wasserschaden betroffenen Bereichs [1]*

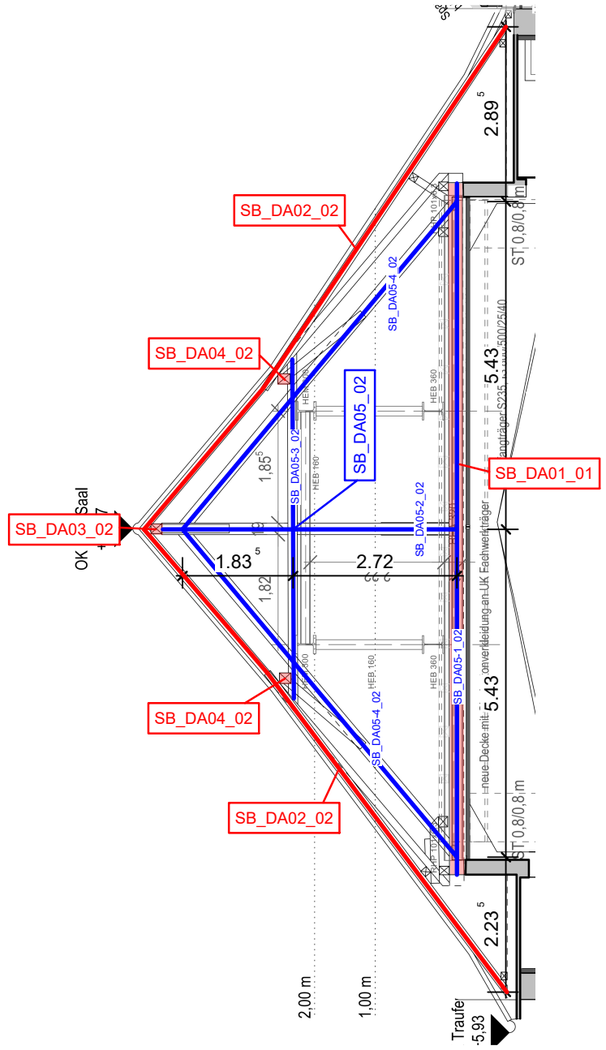
Um eine Umnutzung des Dachgeschosses zu ermöglichen, muss dieses bauphysikalisch saniert werden. In diesem Zuge soll eine neue Dacheindeckung sowie Dämmung vorgesehen werden. Weiterhin entfällt die Holzbalkendecke, da die neuen Lüftungsgeräte etc. auf einem Sekundärtragwerk (SB_M02_XX) aufgestellt werden. In diesem Kapitel werden die Einflüsse der Umbaumaßnhamen auf das bestehende Dachtragwerk untersucht und entsprechend bewertet. Einzelne Bestandteile des Dachtragwerks müssen verstärkt bzw. ausgetauscht werden, dies wird in den einzelnen Positionen, wo erforderlich, genauer dargestellt.

Die Nachweise der Bestandssituation sind in Anlage A1 hinterlegt. Da es sich hierbei um eine umfangreichere Maßnahme handelt, wurde seitens zigmo im Zuge der LP3 und LP4 ein Bauablauf entwickelt, welche in Anlage A2 hinterlegt ist.

### 2.1.1. Positionspläne Dachkonstruktion

Nachfolgend ist der Positionsplan der Dachkonstruktion dargestellt.




| | | | |
|---|---|---|---|
| SB_DA01_01 | Holzbalkendecke | NH C24 | b/h = 13/15 cm, e = 0,75 m |
| SB_DA02_02 | Sparren | NH C24 | b/h = 8/18 cm, e = 0,7 m |
| SB_DA03_02 | Firstpfette | NH C24 | b/h = 16/17,5 cm |
| SB_DA04_02 | Mittelpfette | NH C24 | b/h = 17/19 cm |
| SB_DA05_02 | Sprengwerk | NH C24 | diverse |

ZIGMO ENGINEERING

| | | | |
|---|---|---|---|
| Bezeichnung | SB_P.1-1 - Positionsplan Dachtragwerk | | |
| Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab | 1:100 |
| | | Datum | 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite | |

Blattgröße: 297 x 420

mb BauStatik U050 2025.010

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.1.2. SB_DA01_01: Holzbalkendecke

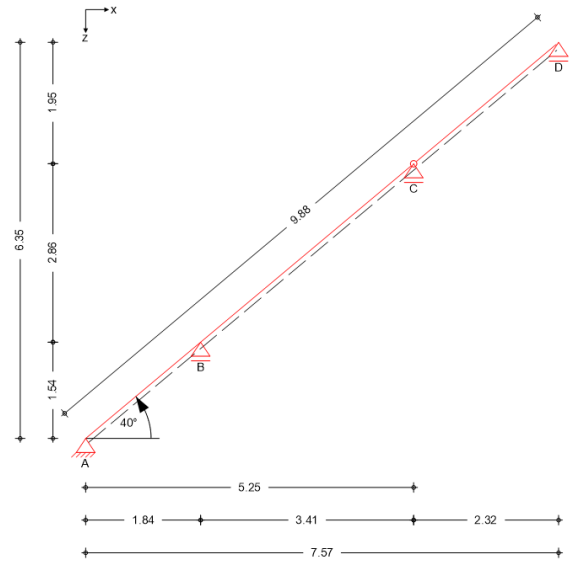
Die Holzbalkendecke entfällt, die Tragebene wird über das Sekundärtragwerk hergestellt.

### 2.1.3. SB_DA02_02: Sparrendach

Gem. [8] wurde festgestellt, dass das Sparrendach in seiner bestehenden Ausführung keine zusätzlichen Lasten aufnehmen kann. Dementsprechend werden die Sparren neu bemessen und so ausgelegt, dass die neuen Lasten aufgenommen werden können.

<u>System</u>

Die Sparren werden als Dreifeldträger, mit Gelenk über der Mittelpfette betrachtet.




| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 8/18 cm, e = 0,7 m |

<u>Belastung</u>

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast | $g_{k,A}$ = 1,22 kN/m$^2$ |
| Nutzlast Dach | $q_k$ = 1,0 kN/m |
| Windlast | Programmintern berücksichtigt |
| Schneelast | Programmintern berücksichtigt |

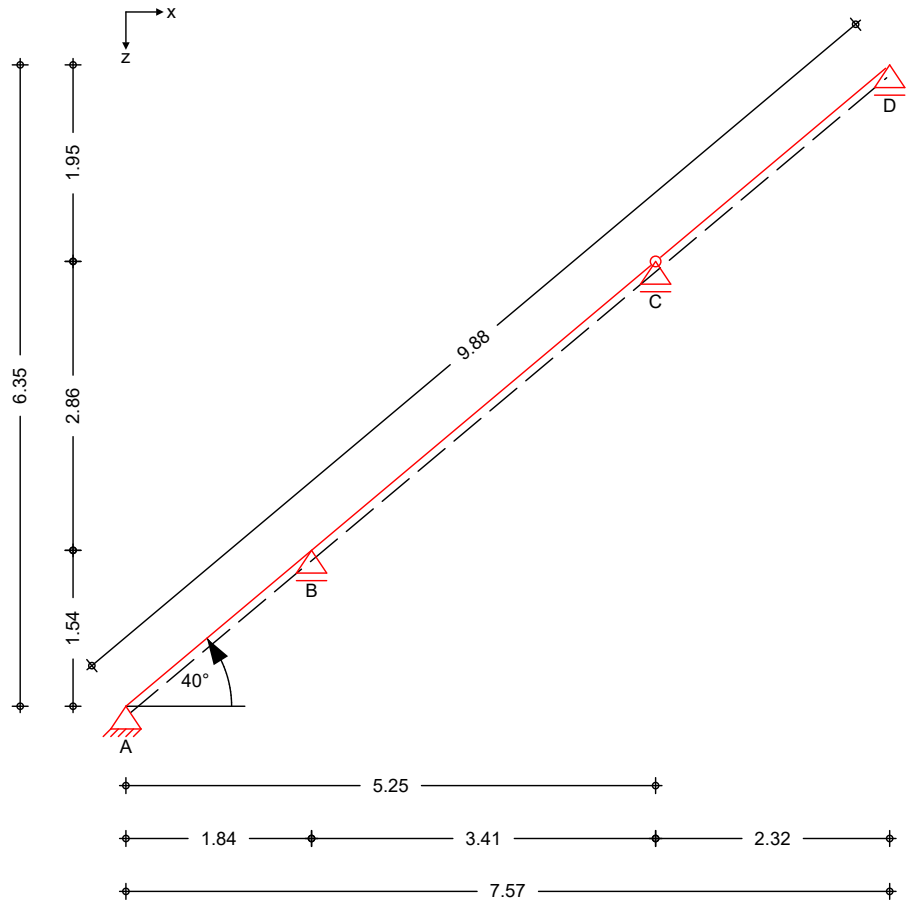
<u>Bemessung</u>

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_DA02_02 Sparren neuer Dachaufbau

System
M 1:75

3-Feld Sparren




Abmessungen Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Material | b/h [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.84 | NH C24 | **8.0/18.0** |
| 2 | 3.41 | | |
| 3 | 2.32 | | |

Gelenke

| Feld | x [m] |
|---|---|
| 2 | 3.41 |

Auflager

| Lager | x [m] | z [m] | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{T,x}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.00 | 0.00 | fest | fest |
| B | 1.84 | 1.54 | fest | frei |
| C | 5.25 | 4.41 | fest | frei |
| D | 7.57 | 6.35 | fest | frei |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Einschnitttiefe | Einschnitttiefe am Auflager | t = | 3.0 | cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | δ = | 40.0 | ° |
| Sparrenabstand | Abstand | a = | 0.70 | m |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Belastungen

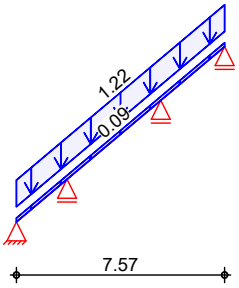
Belastungen auf das System

## Grafik

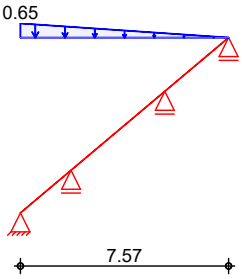
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

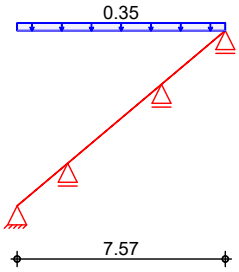
Gk



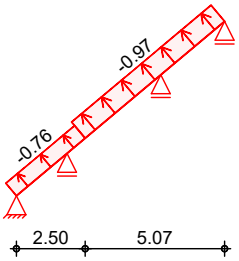

Qk.S



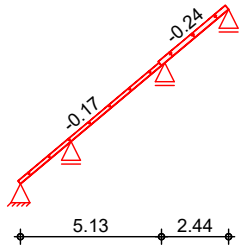

Qk.S.A



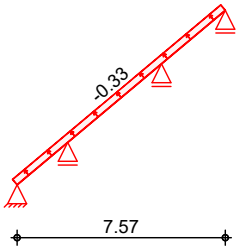

Qk.W.000



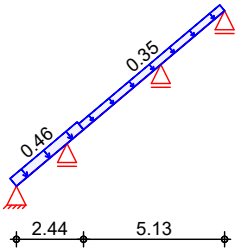

Qk.W.090



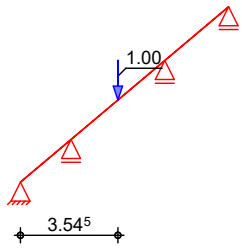

Qk.W.180




Qk.W.270




Qk.NH




## Flächenlasten

in z-Richtung

Trapezflächenlasten

| | | Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | $q_a$ [kN/m²] | $q_e$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | | 1 | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 7.57 | | 0.09 |
| | (a) | 1 | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 7.57 | | 1.22 |
| Einw. *Qk.S* | | 1 | vert.GF | | 0.00 | 7.57 | 0.65 | 0.00 |
| Einw. *Qk.S.A* | | 1 | vert.GF | Volllast | 0.00 | 7.57 | | 0.35 |
| Einw. *Qk.W.000* | | 1 | lokal | Ber. $F_{links}$ | 0.00 | 2.50 | | -0.76 |
| | | 2 | lokal | Ber. $G_{links}$ | 0.66 | 5.07 | | -0.97 |
| Einw. *Qk.W.090* | | 1 | lokal | Ber. I | 0.00 | 5.13 | | -0.17 |
| | | 2 | lokal | Ber. J | 3.29 | 2.44 | | -0.24 |
| Einw. *Qk.W.180* | | 1 | lokal | Ber. $I_{links}$ | 0.00 | 7.57 | | -0.33 |
| Einw. *Qk.W.270* | | 1 | lokal | Ber. F | 0.00 | 2.44 | | 0.46 |
| | | 2 | lokal | Ber. H | 0.60 | 5.13 | | 0.35 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

(a)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Biberschwanzziegel | 0.6 | = | 0.60 | kN/m² |
| Bitumenbahn | 0.1 | = | 0.10 | kN/m² |
| Schalung (21 mm) | 0.021 * 8.0 | = | 0.17 | kN/m² |
| Zwischensparrendämmung (24 cm) | | | | |
| | 0.24 * 1 | = | 0.24 | kN/m² |
| Gipskartonverkleidung | 1.25 * 0.09 | = | 0.11 | kN/m² |
| | | = | 1.22 | kN/m² |

## Streckenlasten

in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| Einw. *Qk.NH* | | | | |
| 2 | vert. | | 1.71 | 1.00 |

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

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) | | |
|---|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | | | | |
| 1 | st | 1.35*Gk | | |
| 15 | ku/sk | 1.35*Gk | +1.50*Qk.S | +0.90*Qk.W.270 |
| 24 | ku/sk | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.270 |
| 39 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.270 | |
| quasi-ständig | | | | |
| 65 | | 1.00*Gk | | |

st: ständig
ku/sk: kurz/sehr kurz

## Bem.-schnittgrößen

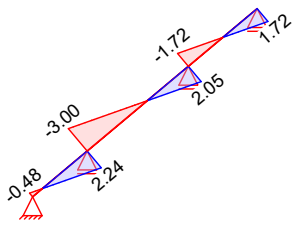
Bemessungsschnittgrößen

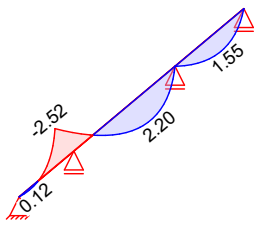
## Grafik

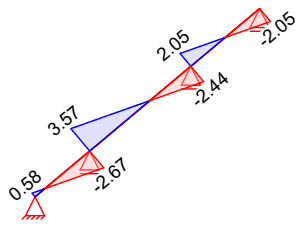
Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. *1*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]

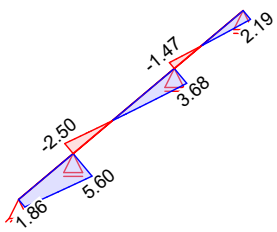


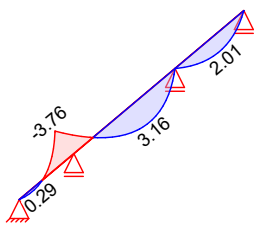



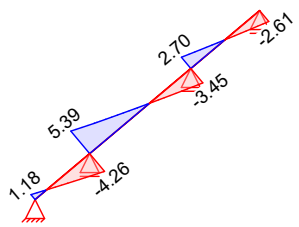




Komb. *15*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]



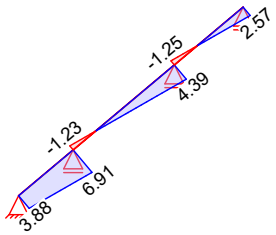



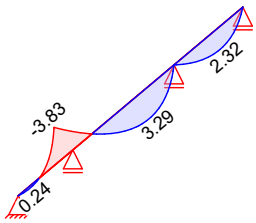



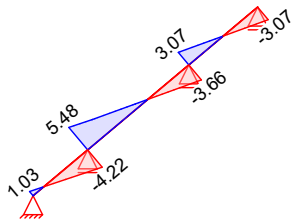

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Komb. *24*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]

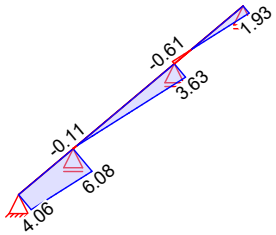


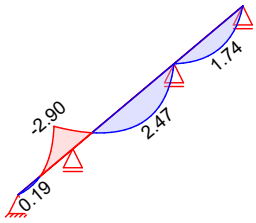



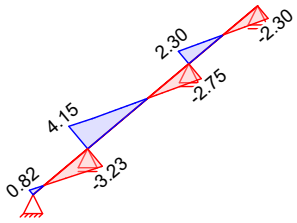




Komb. *39*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]



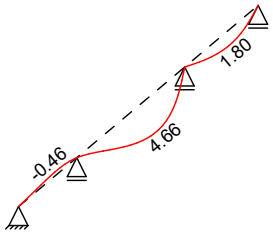



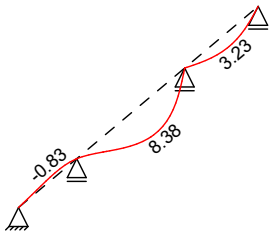

Bem.-verformungen — Bemessungsverformungen

Grafik — Verformungen (maßgebende)

Komb. *65 (inst)* $w_{z,d}$[mm]




Komb. *65 (fin)* $w_{z,d}$[mm]




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 | 0.00 | 0.56 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|
| | B | | 6.04 |
| | C | | 4.34 |
| | D | | 1.98 |
| Einw. *Qk.S* | A | 0.00 | 0.32 |
| | B | | 1.52 |
| | C | | 0.54 |
| | D | | 0.08 |
| Einw. *Qk.S.A* | A | 0.00 | 0.11 |
| | B | | 1.23 |
| | C | | 0.88 |
| | D | | 0.40 |
| Einw. *Qk.W.000* | A | -5.37 | 4.26 |
| | B | | -4.91 |
| | C | | -3.95 |
| | D | | -1.80 |
| Einw. *Qk.W.090* | A | -1.23 | 0.94 |
| | B | | -1.05 |
| | C | | -0.89 |
| | D | | -0.47 |
| Einw. *Qk.W.180* | A | -2.06 | 1.55 |
| | B | | -1.96 |
| | C | | -1.41 |
| | D | | -0.64 |
| Einw. *Qk.W.270* | A | 2.42 | -1.70 |
| | B | | 2.40 |
| | C | | 1.50 |
| | D | | 0.69 |
| Einw. *Qk.NH* | A | 0.00 | -0.23 |
| | B | | 0.85 |
| | C | | 0.38 |
| | D | | 0.00 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.41 |
| Querkraft | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.28 |
| Biegung | Auflager B | | OK | 0.55 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.34 |

## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| ges. Enddurchbiegung | Feld 2 | 2.44 | OK | 0.57 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.1.4. SB_DA03_02: Firstpfette

System

Als Auflager der Firstpfette werden zum einen die Stuhlbalken des Sprengwerks und zum anderen die Kopfbänder angesetzt.

| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 16/17,5 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA02_02 | s. Kap. 2.1.3 |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

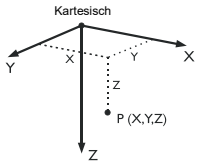
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA03_02

## MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA03_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |




## 1.1 KNOTEN

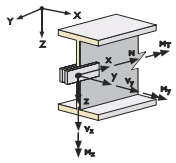
| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 10 | - | Kartesisch | 3.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 11 | - | Kartesisch | 4.800 | 0.000 | Abgestützt |
| 13 | - | Kartesisch | 5.900 | 0.000 | Abgestützt |
| 14 | - | Kartesisch | 8.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 15 | - | Kartesisch | 9.600 | 0.000 | Abgestützt |
| 16 | - | Kartesisch | 10.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 17 | - | Kartesisch | 13.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 18 | - | Kartesisch | 14.400 | 0.000 | Abgestützt |
| 19 | - | Kartesisch | 15.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 20 | - | Kartesisch | 18.100 | 0.000 | Abgestützt |
| 21 | - | Kartesisch | 19.200 | 0.000 | Abgestützt |
| 22 | - | Kartesisch | 20.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 23 | - | Kartesisch | 24.100 | 0.000 | Abgestützt |

## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |

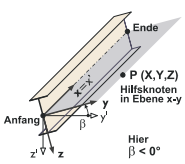
## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 170/190 | | | | | | | |
| | 1 | 323.00 | 9716.92 | 269.17 | 0.00 | 0.00 | 170.0 | 190.0 |




## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




## 1.7 STÄBE

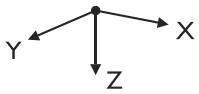
| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Ende | Drehung Typ | β [°] | Querschnitt Anfang | Ende | Gelenk Nr. Anfang | Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Balkenstab | 7 | 10 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.700 | X |
| 15 | Balkenstab | 10 | 11 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 16 | Balkenstab | 11 | 13 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 17 | Balkenstab | 13 | 14 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 18 | Balkenstab | 14 | 15 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1.100 | X |
| 19 | Balkenstab | 15 | 16 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 20 | Balkenstab | 16 | 17 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 21 | Balkenstab | 17 | 18 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 22 | Balkenstab | 18 | 19 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 23 | Balkenstab | 19 | 20 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 24 | Balkenstab | 20 | 21 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 25 | Balkenstab | 21 | 22 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 26 | Balkenstab | 22 | 23 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.800 | X |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

MODELL

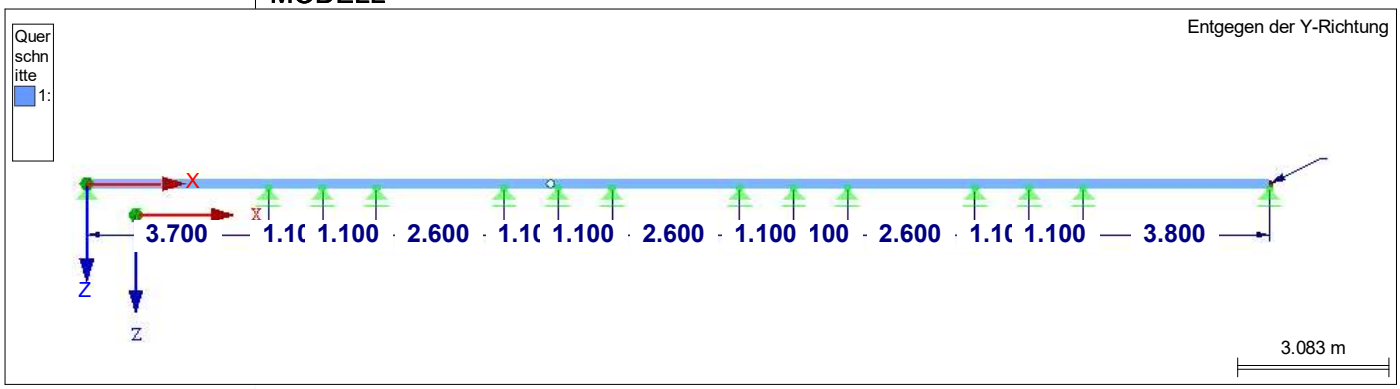
Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03_02

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 4 | 10,11,13-23 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03_02

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte $V_y$ und $V_z$ ☒ Momente $M_y$, $M_z$ und $M_T$<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

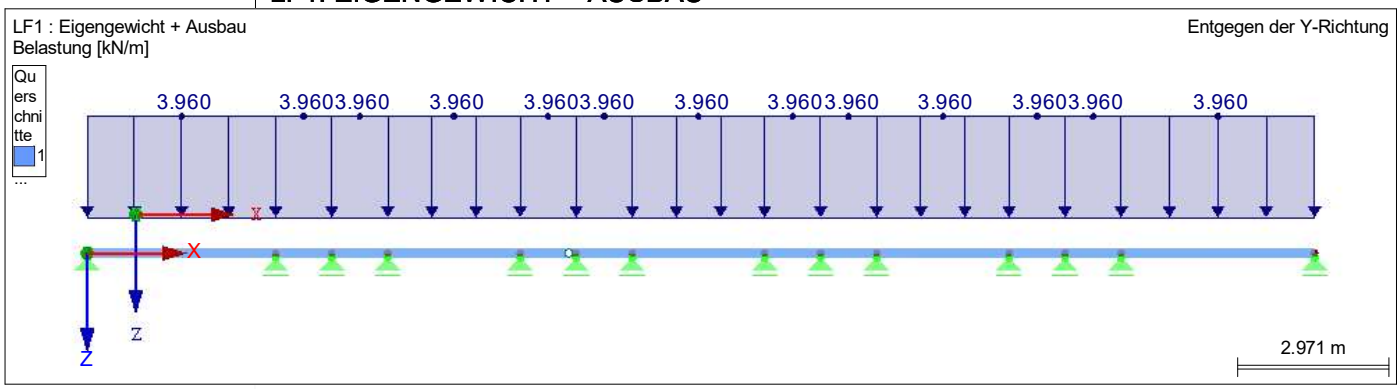
**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht + Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 3.960 | kN/m |

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03_02

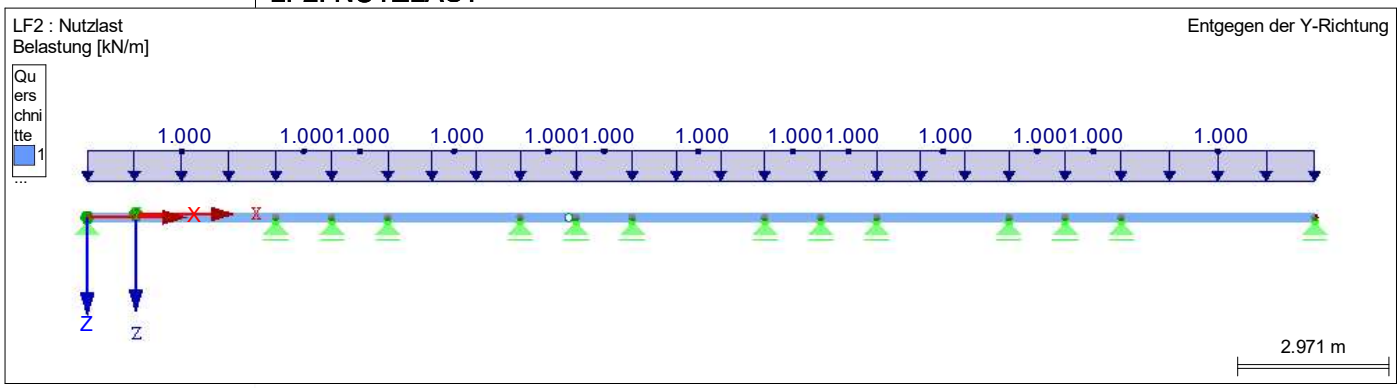
**LF2**
Nutzlast

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.000 | kN/m |

## LF2: NUTZLAST



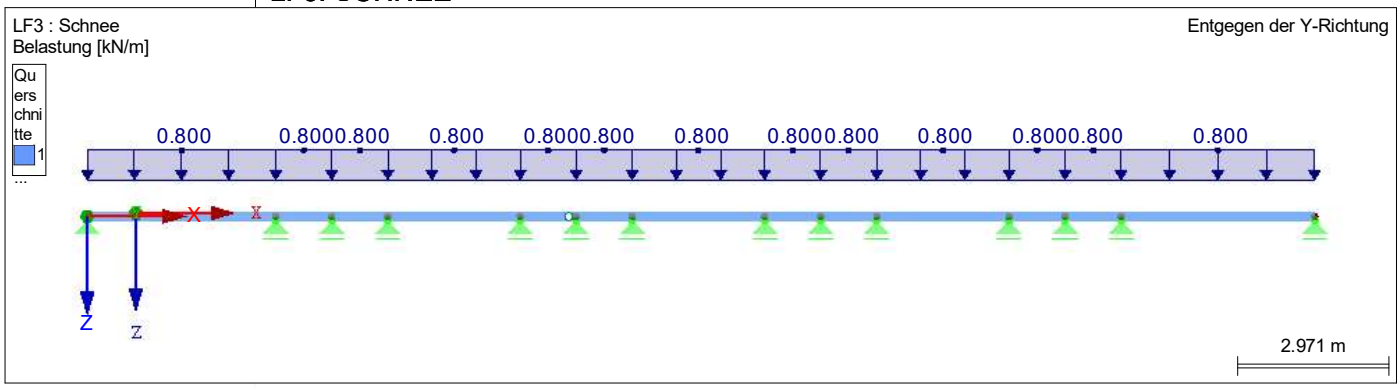

**LF3**
Schnee

## 3.2 STABLASTEN

LF3: Schnee

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.800 | kN/m |

## LF3: SCHNEE




**LF4**
Wind 0

## 3.2 STABLASTEN

LF4: Wind 0

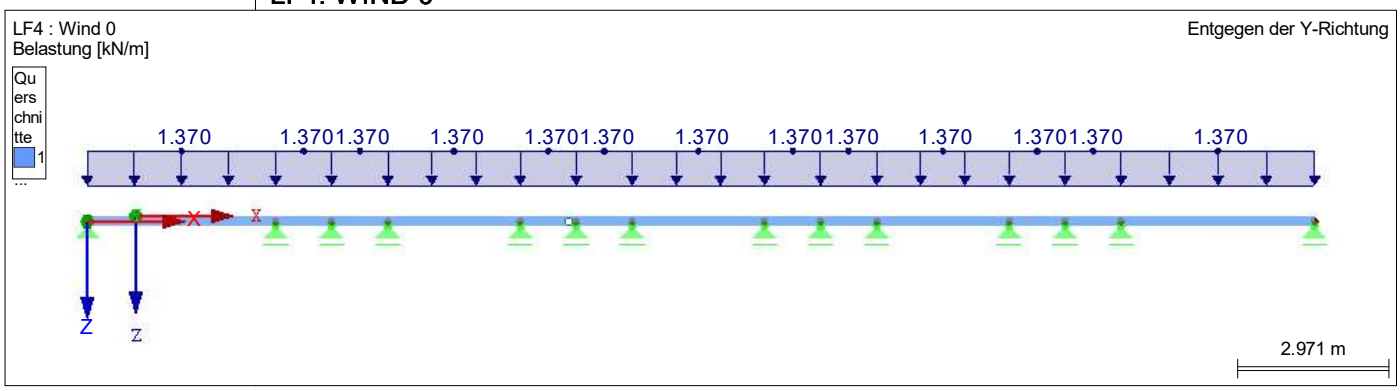
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.370 | kN/m |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03_02

## LF4: WIND 0



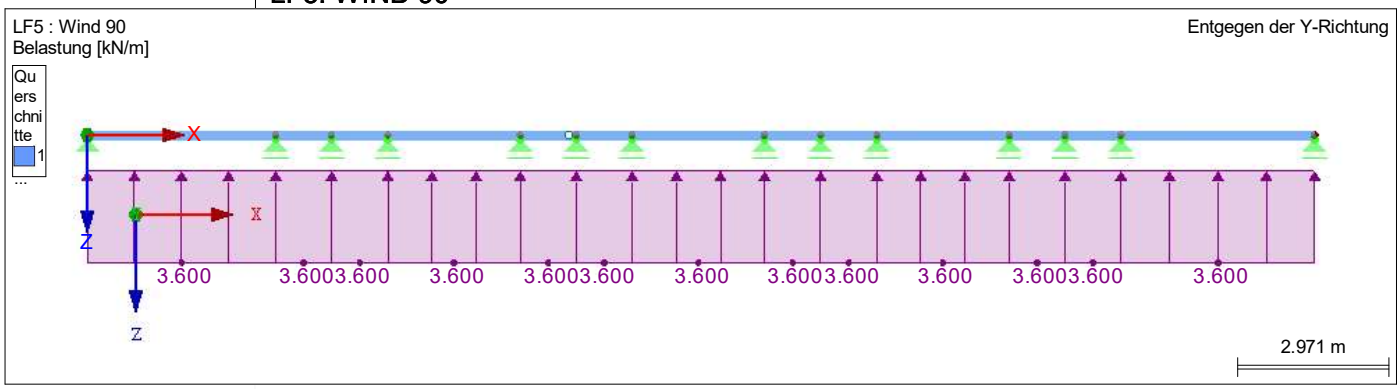

LF5
Wind 90

## 3.2 STABLASTEN

LF5: Wind 90

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | -3.600 | kN/m |

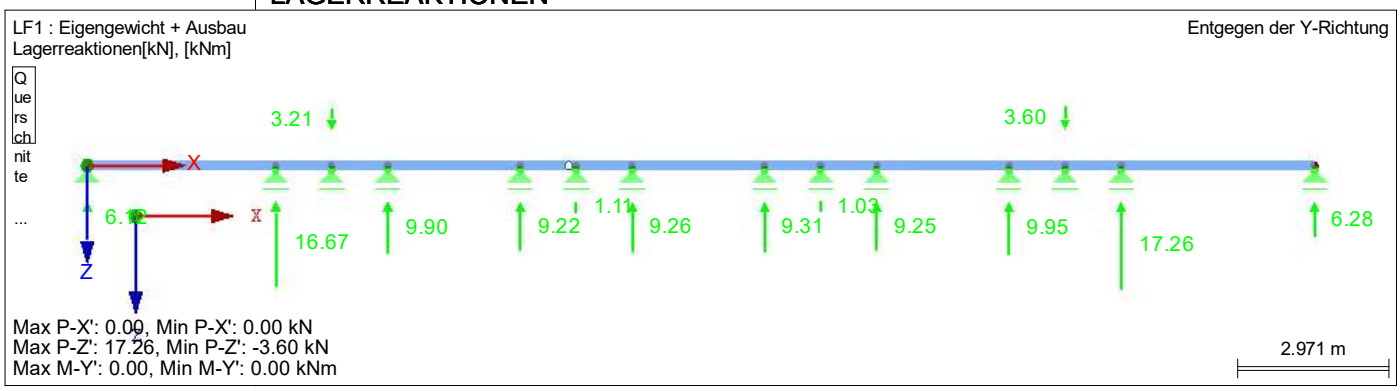
## LF5: WIND 90




## 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

| Stab Nr. | LF/LK | Knoten Nr. | Stelle x [m] | Kräfte [kN] N | $V_z$ | Momente $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Querschnitt-Nr. 1: H-Rechteck 170/190 | | | | | |
| 26 | LK5 | MAX N | 3.800 | 0.01 | 2.01 | 0.00 |
| 25 | LK5 | MIN N | 1.100 | 0.00 | 2.56 | 1.82 |
| 26 | LK1 | MAX $V_z$ | 0.000 | 0.00 | 20.06 | -12.29 |
| 14 | LK1 | MIN $V_z$ | 3.700 | 0.00 | -19.51 | -11.59 |
| 26 | LK1 | MAX $M_y$ | 2.280 | 0.00 | -0.13 | 10.42 |
| 25 | LK1 | MIN $M_y$ | 1.100 | 0.00 | -17.31 | -12.29 |

## LAGERREAKTIONEN



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03_02

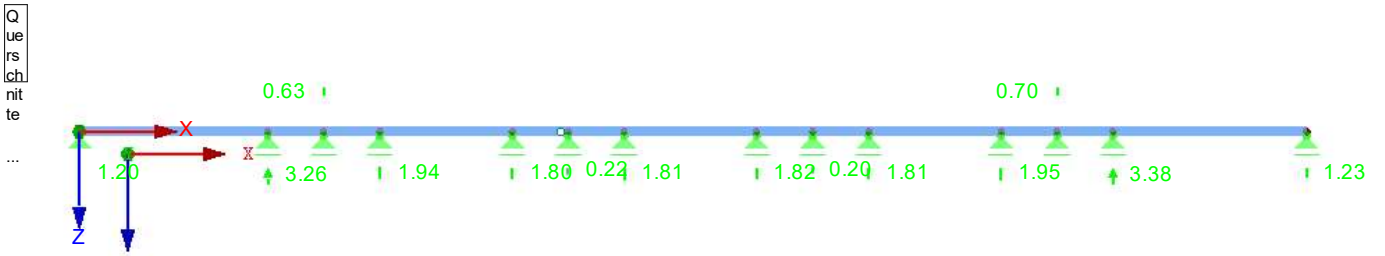
## LAGERREAKTIONEN

LF2 : Nutzlast
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung

Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 4.22, Min P-Z': -0.88 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

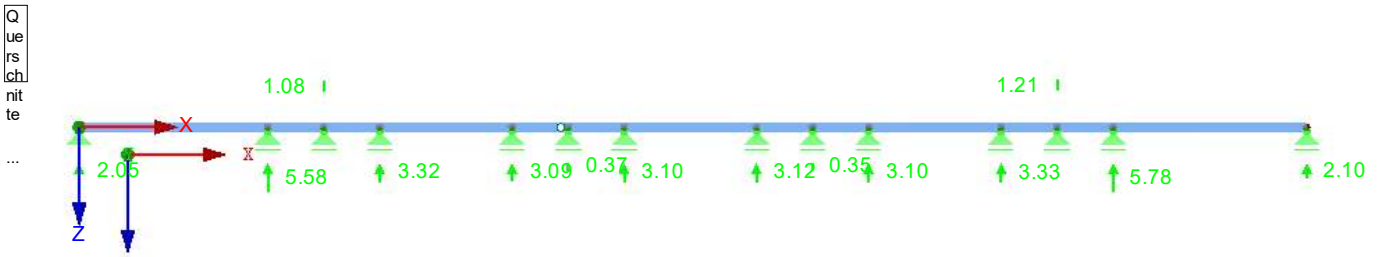
LF3 : Schnee
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 3.38, Min P-Z': -0.70 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung



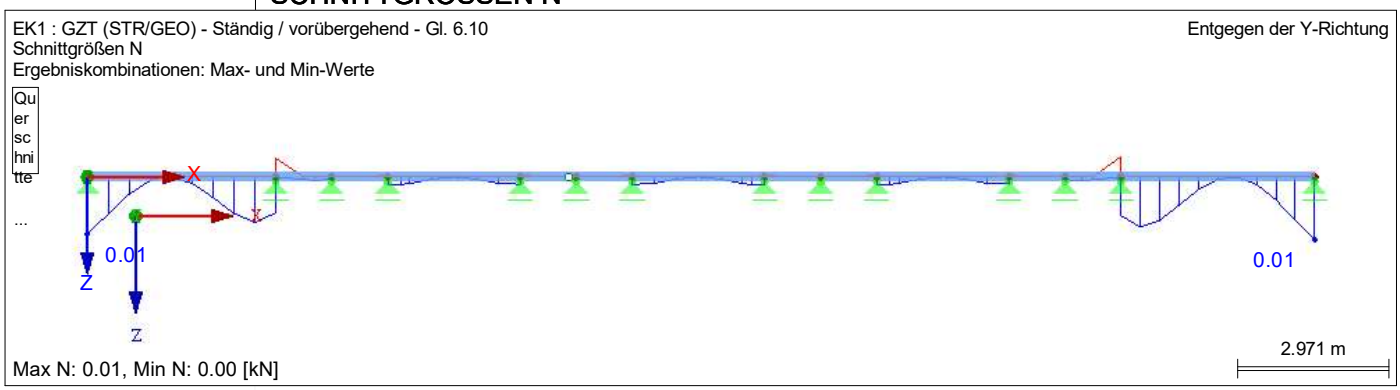

Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 5.78, Min P-Z': -1.21 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

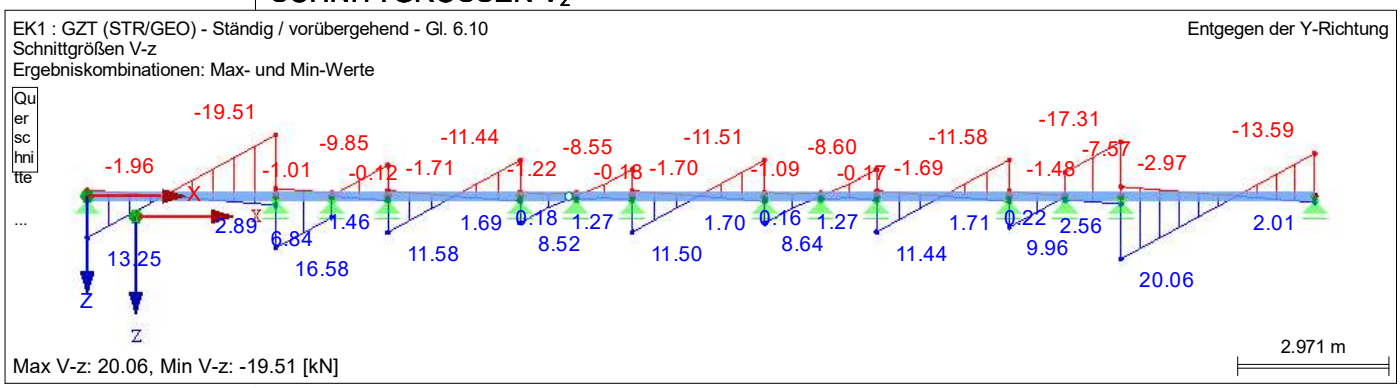


Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Saalbau  Modell: SB_DA03_02

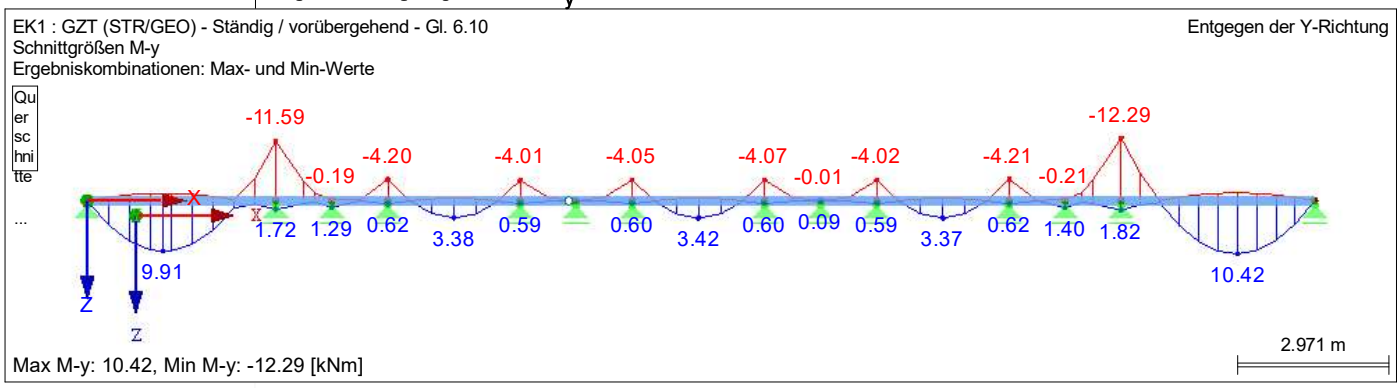
## SCHNITTGRÖSSEN N




## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$



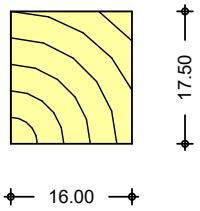
# Pos. SB_DA03_02 Firstpfette

## Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10




## Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | NH C24 | **16.0/17.5** |

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

## Schnittgrößen

| Komm. | QS | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Ed.1* | 1 | 20.10 | -12.50 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |

ständig/vorüberg.

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 | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 10.04 | |
| | | -12.50 | 15.31 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.92 |

Schub aus Querkraft

### Querkraft

Abs. 6.1.7

| Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | 20.10 | 2.15 | 2.77 | 0.78 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Bauteil 1 | Biegung | OK | 0.92 |
| | Querkraft | OK | 0.78 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 2.1.5. SB_DA04_02: Mittelpfette

System

Als Auflager der Firstpfette werden zum einen die Stuhlbalken des Sprengwerks und zum anderen die Kopfbänder angesetzt.

| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 16/17,5 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA02_02 | s. Kap. 2.1.3 |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

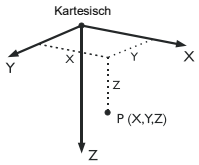
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA04_02

## MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA04_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |




## 1.1 KNOTEN

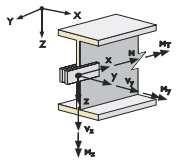
| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 24 | - | Kartesisch | 3.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 25 | - | Kartesisch | 4.800 | 0.000 | Abgestützt |
| 26 | - | Kartesisch | 5.900 | 0.000 | Abgestützt |
| 27 | - | Kartesisch | 8.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 28 | - | Kartesisch | 9.600 | 0.000 | Abgestützt |
| 29 | - | Kartesisch | 10.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 30 | - | Kartesisch | 13.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 31 | - | Kartesisch | 14.400 | 0.000 | Abgestützt |
| 32 | - | Kartesisch | 15.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 33 | - | Kartesisch | 18.100 | 0.000 | Abgestützt |
| 34 | - | Kartesisch | 19.200 | 0.000 | Abgestützt |
| 35 | - | Kartesisch | 20.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 36 | - | Kartesisch | 24.100 | 0.000 | Abgestützt |

## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |

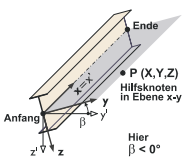
## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 170/190 | | | | | | | |
| | 1 | 323.00 | 9716.92 | 269.17 | 0.00 | 0.00 | 170.0 | 190.0 |




## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




## 1.7 STÄBE

| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Knoten Ende | Drehung Typ | Drehung β [°] | Querschnitt Anfang | Querschnitt Ende | Gelenk Nr. Anfang | Gelenk Nr. Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Balkenstab | 12 | 24 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.700 | X |
| 28 | Balkenstab | 24 | 25 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 29 | Balkenstab | 25 | 26 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 30 | Balkenstab | 26 | 27 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 31 | Balkenstab | 27 | 28 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 32 | Balkenstab | 28 | 29 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 33 | Balkenstab | 29 | 30 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 34 | Balkenstab | 30 | 31 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1.100 | X |
| 35 | Balkenstab | 31 | 32 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 36 | Balkenstab | 32 | 33 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 37 | Balkenstab | 33 | 34 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 38 | Balkenstab | 34 | 35 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 39 | Balkenstab | 35 | 36 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.800 | X |

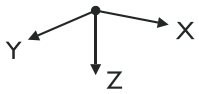
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

MODELL

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

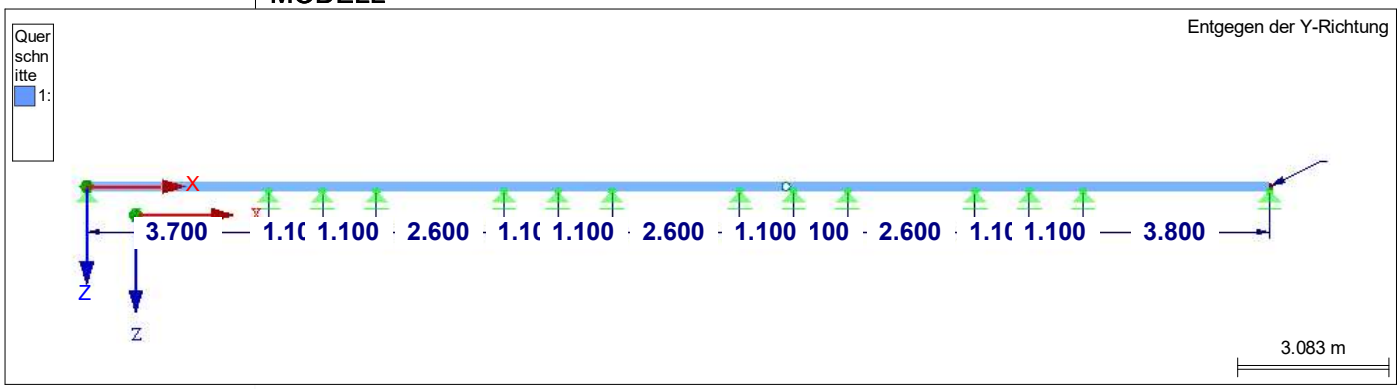
Modell: SB_DA04_02

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 2 | 24-36 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04_02

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>: ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:<br>☒ Normalkräfte N<br>☒ Querkräfte $V_y$ und $V_z$<br>☒ Momente $M_y$, $M_z$ und $M_T$<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

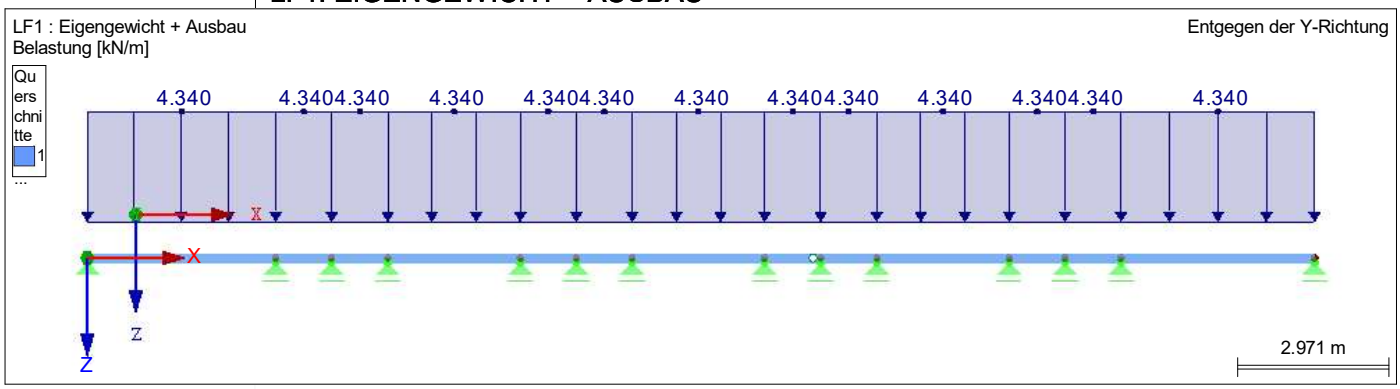
**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht + Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 4.340 | kN/m |

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04_02

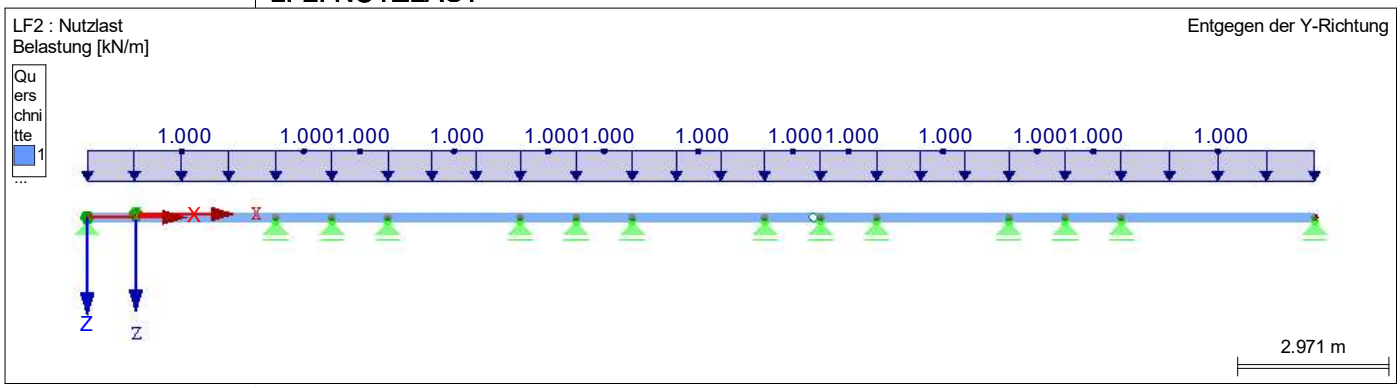
**LF2**
Nutzlast

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.000 | kN/m |

## LF2: NUTZLAST



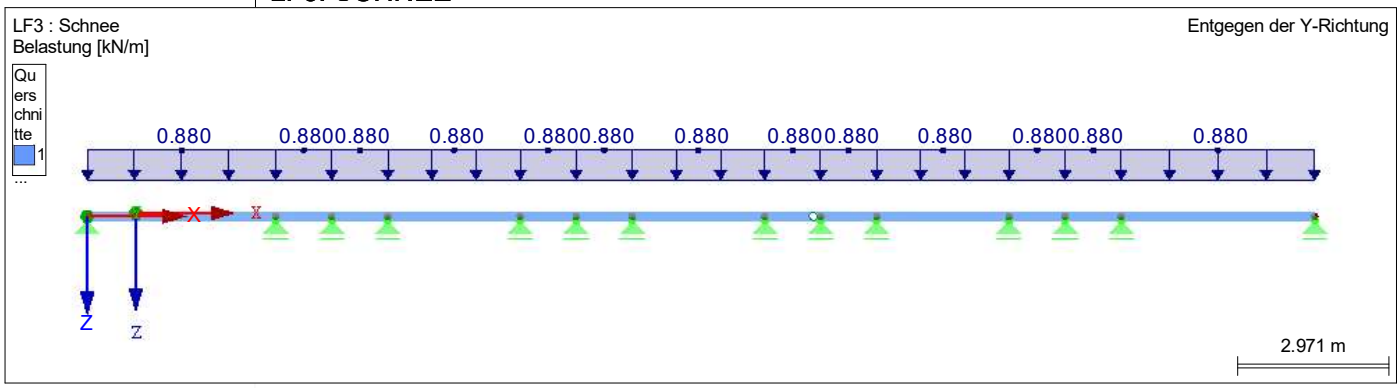

**LF3**
Schnee

## 3.2 STABLASTEN

LF3: Schnee

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.880 | kN/m |

## LF3: SCHNEE




**LF4**
Wind 0

## 3.2 STABLASTEN

LF4: Wind 0

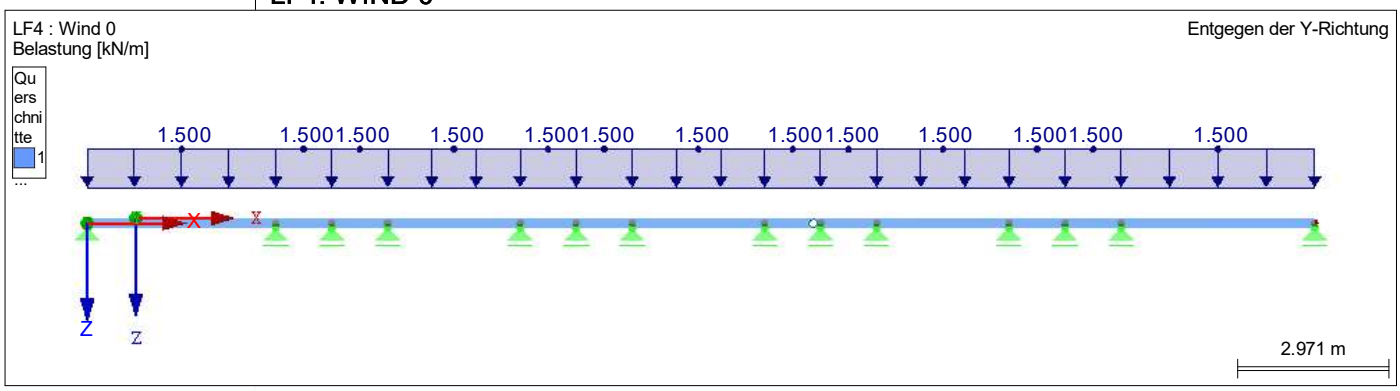
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.500 | kN/m |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04_02

## LF4: WIND 0



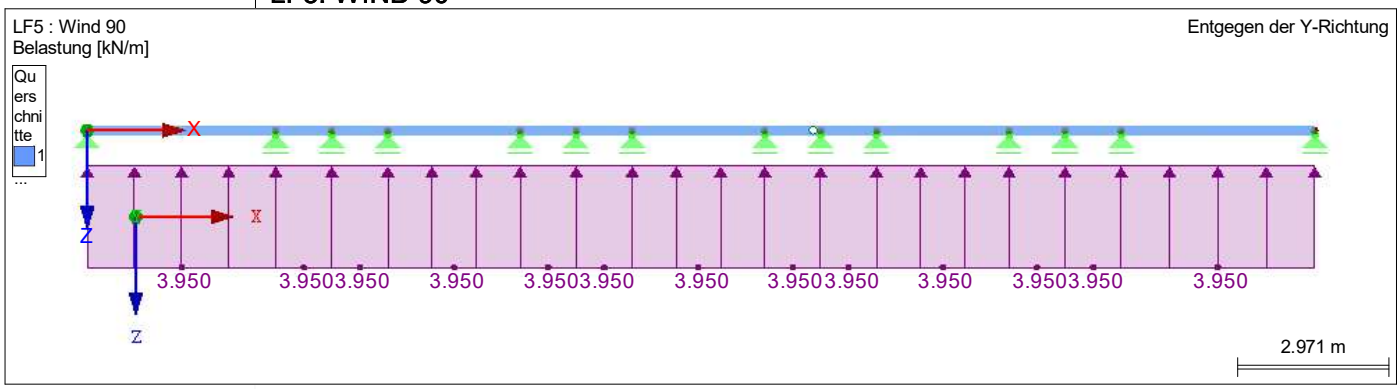

LF5
Wind 90

## 3.2 STABLASTEN

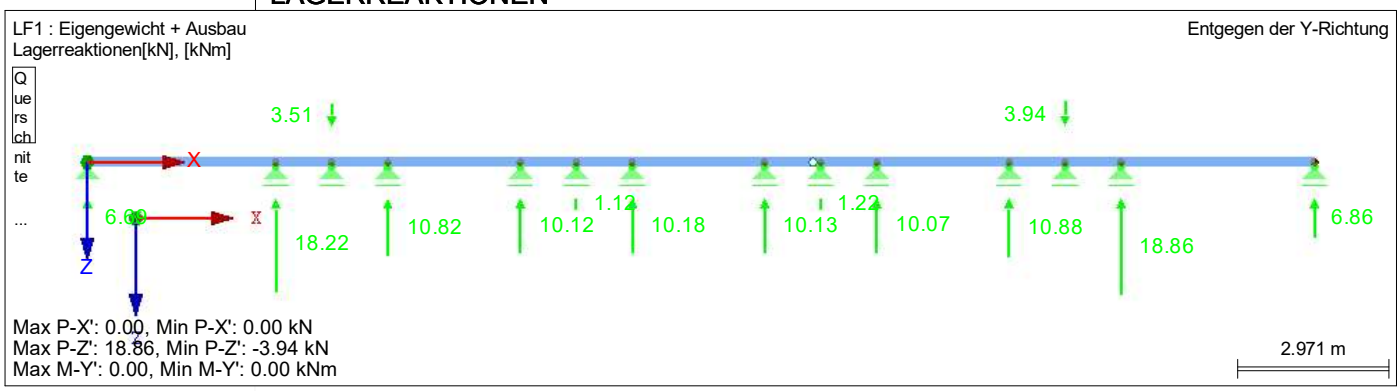
LF5: Wind 90

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | -3.950 | kN/m |

## LF5: WIND 90




## LAGERREAKTIONEN



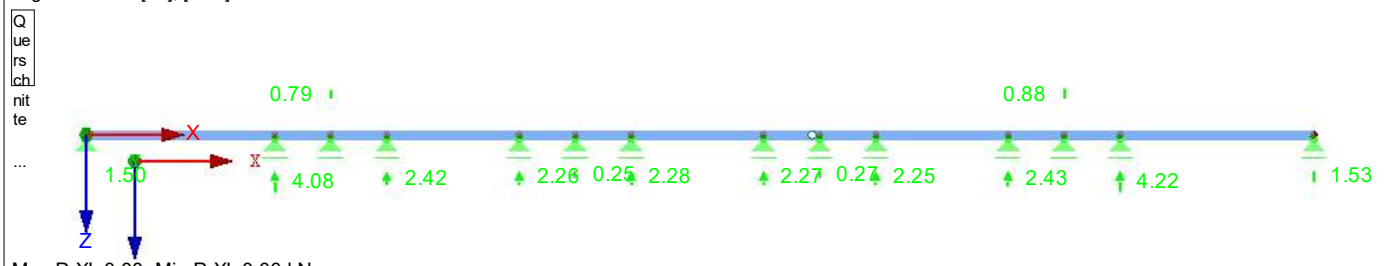
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Saalbau  Modell: SB_DA04_02

## LAGERREAKTIONEN

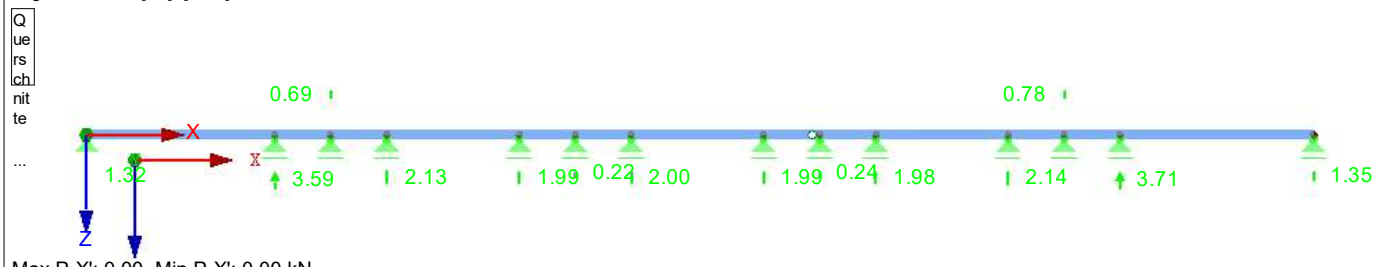
LF2 : Nutzlast
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 4.22, Min P-Z': -0.88 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

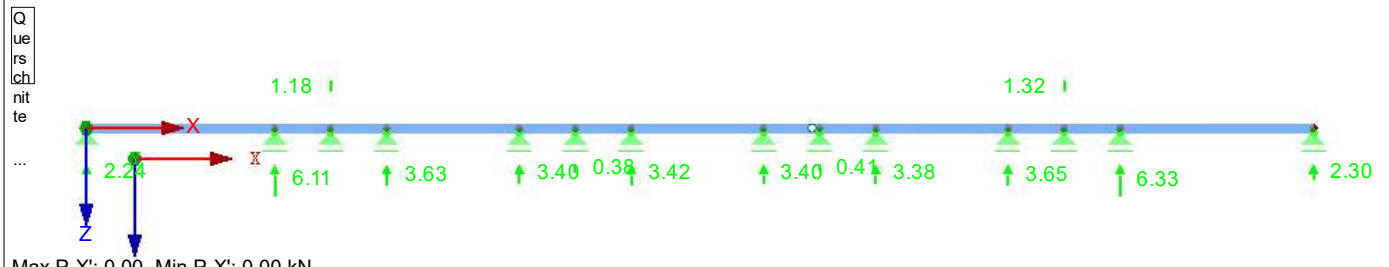
LF3 : Schnee
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 3.71, Min P-Z': -0.78 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 6.33, Min P-Z': -1.32 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

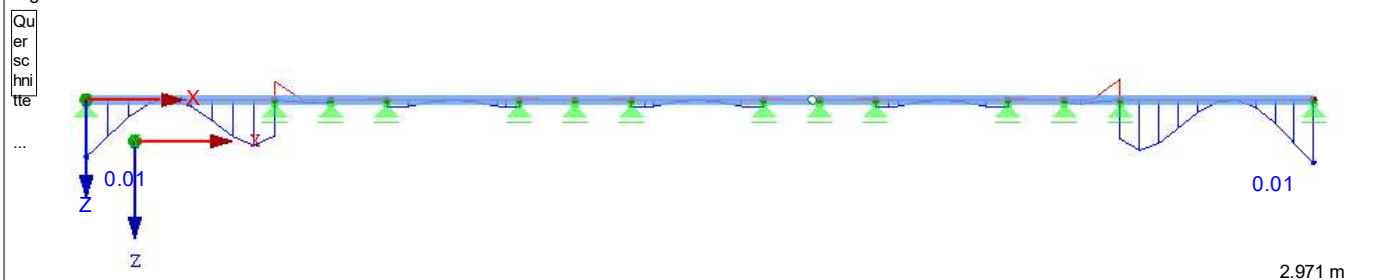
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04_02

## SCHNITTGRÖSSEN N

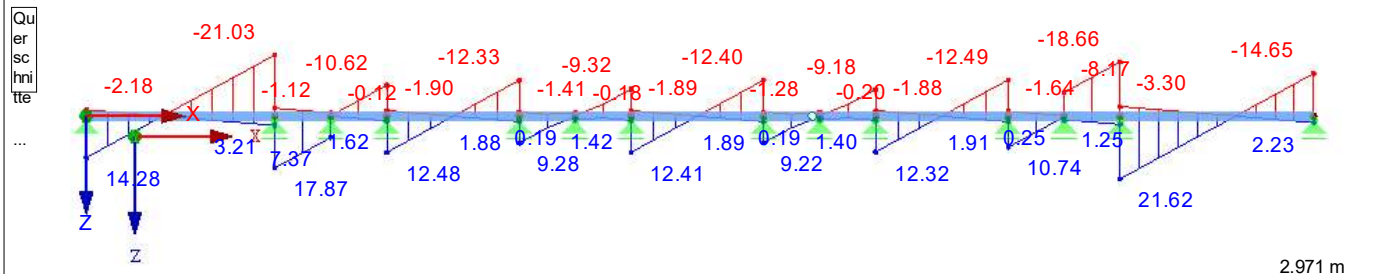
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max N: 0.01, Min N: 0.00 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$

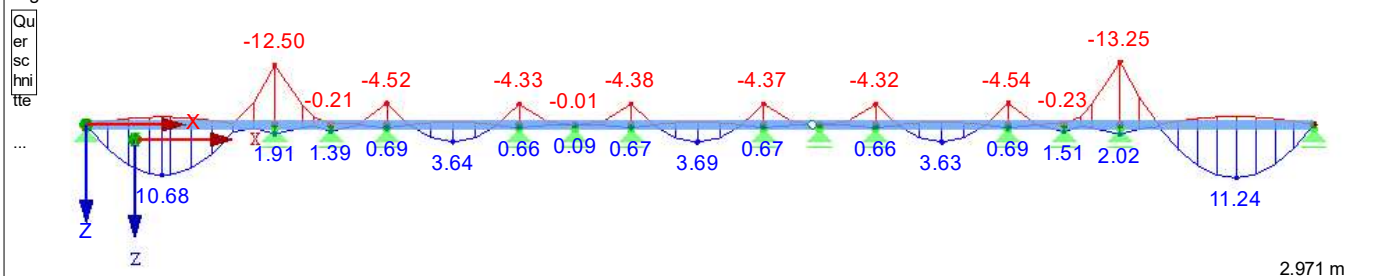
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max V-z: 21.62, Min V-z: -21.03 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max M-y: 11.24, Min M-y: -13.25 [kNm]

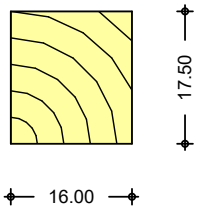
# Pos. SB_DA04_02 Mittelpfette

## Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10




## Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | NH C24 | **16.0/17.5** |

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

## Schnittgrößen

| Komm. | QS | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Ed.1* | 1 | 22.00 | -13.50 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |

ständig/vorüberg.

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 | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 10.04 | |
| | | -13.50 | 16.53 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.99 |

Schub aus Querkraft

### Querkraft
Abs. 6.1.7

| Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | 22.00 | 2.36 | 2.77 | 0.85 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

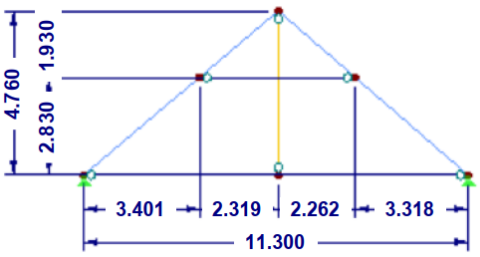
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Bauteil 1 | Biegung | OK | 0.99 |
| | Querkraft | OK | 0.85 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 2.1.6. SB_DA05_02: Sprengwerk

System




| | | |
|---|---|---|
| Holzgüte | NH C24 | |
| Querschnitt | SB_DA05-1_02 – Querbalken: | b/h = 24/24 cm |
| | SB_DA05-2_02 – Zugstütze: | b/h = 16,5/19,5 cm |
| | SB_DA05-3_02 – Zange: | b/h = 13,5/15,5 cm |
| | SB_DA05-4_02 – Querbalken: | b/h = 16/18 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA03/04_02 | s. Kap. 2.1.4 und Kap. 2.1.5 |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

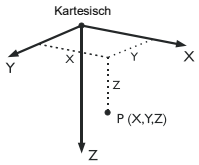
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA05_02

# MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA05_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |

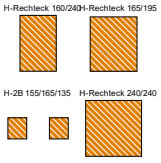



## 1.1 KNOTEN

| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 2 | - | Kartesisch | 5.580 | 0.000 | |
| 3 | - | Kartesisch | 11.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 4 | - | Kartesisch | 5.580 | -4.760 | |
| 5 | - | Kartesisch | 11.300 | 0.000 | |
| 6 | - | Kartesisch | 5.580 | -2.830 | |
| 8 | - | Kartesisch | 3.318 | -2.830 | |
| 9 | - | Kartesisch | 7.899 | -2.830 | |

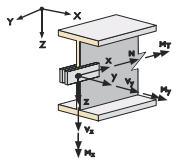
## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert γM [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |



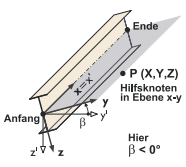

## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 160/240 | | | | | | | |
| | 1 | 384.00 | 18432.00 | 320.00 | 0.00 | 0.00 | 160.0 | 240.0 |
| 2 | H-Rechteck 165/195 | | | | | | | |
| | 1 | 321.75 | 10195.45 | 268.13 | 0.00 | 0.00 | 165.0 | 195.0 |
| 3 | H-2B 155/165/135 | | | | | | | |
| | 1 | 418.50 | 8378.72 | 348.75 | 0.00 | 0.00 | 435.0 | 155.0 |
| 4 | H-Rechteck 240/240 | | | | | | | |
| | 1 | 576.00 | 27648.00 | 480.00 | 0.00 | 0.00 | 240.0 | 240.0 |




## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




## 1.7 STÄBE

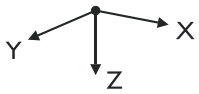
| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Ende | Drehung Typ | β [°] | Querschnitt Anfang | Ende | Gelenk Nr. Anfang | Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fachwerk (nur N) | 6 | 9 | Winkel | 0.00 | 3 | 3 | - | - | - | - | 2.319 | X |
| 2 | Fachwerk (nur N) | 6 | 4 | Winkel | 0.00 | 2 | 2 | - | - | - | - | 1.930 | Z |
| 3 | Balkenstab | 1 | 8 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 4.361 | XZ |
| 4 | Balkenstab | 3 | 9 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 4.424 | XZ |
| 5 | Balkenstab | 1 | 2 | Winkel | 0.00 | 4 | 4 | 1 | - | - | - | 5.580 | X |
| 6 | Balkenstab | 2 | 3 | Winkel | 0.00 | 4 | 4 | - | 1 | - | - | 5.720 | X |
| 9 | Balkenstab | 8 | 4 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.974 | XZ |
| 11 | Balkenstab | 9 | 4 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.017 | XZ |
| 12 | Fachwerk (nur N) | 8 | 6 | Winkel | 0.00 | 3 | 3 | - | - | - | - | 2.262 | X |
| 13 | Fachwerk (nur N) | 2 | 6 | Winkel | 0.00 | 2 | 2 | - | - | - | - | 2.830 | Z |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

MODELL

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA05_02



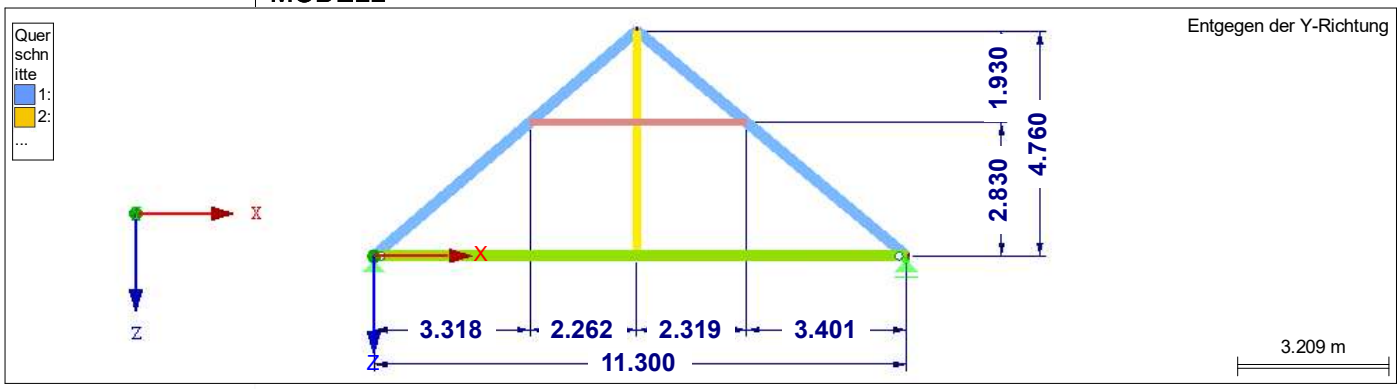

## 1.8 KNOTENLAGER

| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 2 | 3 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## 1.11 STABSÄTZE

| Satz Nr. | Stabsatz Bezeichnung | Typ | Stab Nr. | Länge [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stabzug 1 | Stabzug | 3,9 | 7.334 | |
| 2 | Stabzug 2 | Stabzug | 4,11 | 7.442 | |
| 3 | Stabzug 3 | Stabzug | 5,6 | 11.300 | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | Lastkombination BS | Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05_02

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Last-kombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter | |
|---|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht + Ausbau

**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

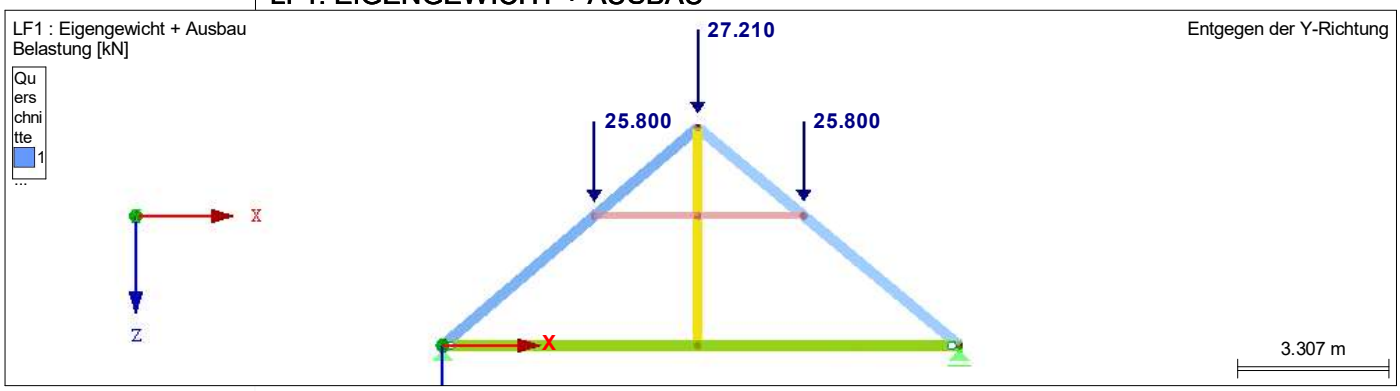
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 27.210 | 0.000 |
| | Ständige Lasten Firstpfette | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 25.800 | 0.000 |
| | Ständige Lasten Mittelpfette | | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05_02

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU



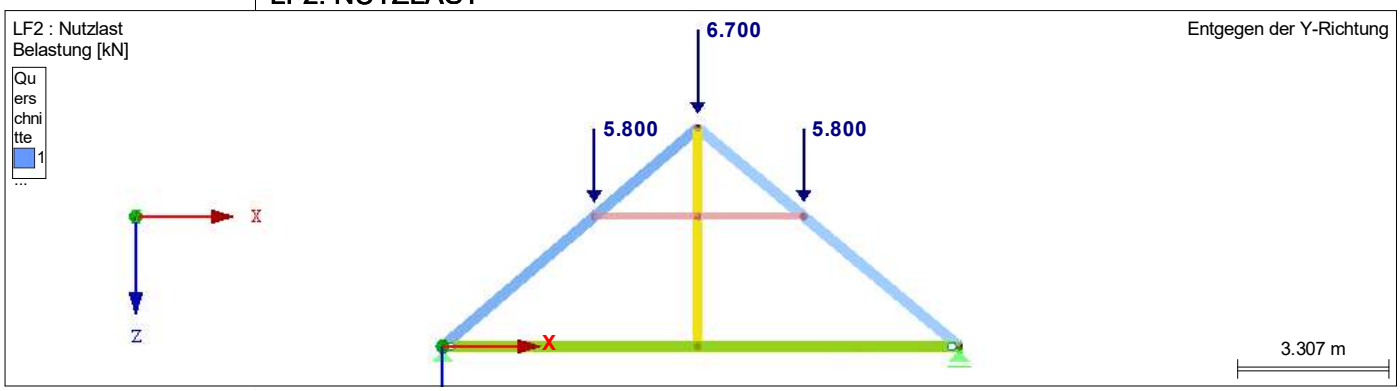

**LF2**
Nutzlast

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF2: Nutzlast

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 6.700 | 0.000 |
| | Veränderliche Lasten Firstpfette | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 5.800 | 0.000 |
| | Veränderliche Lasten Mittelpfette | | | | |

## LF2: NUTZLAST




**LF3**
Schnee

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF3: Schnee

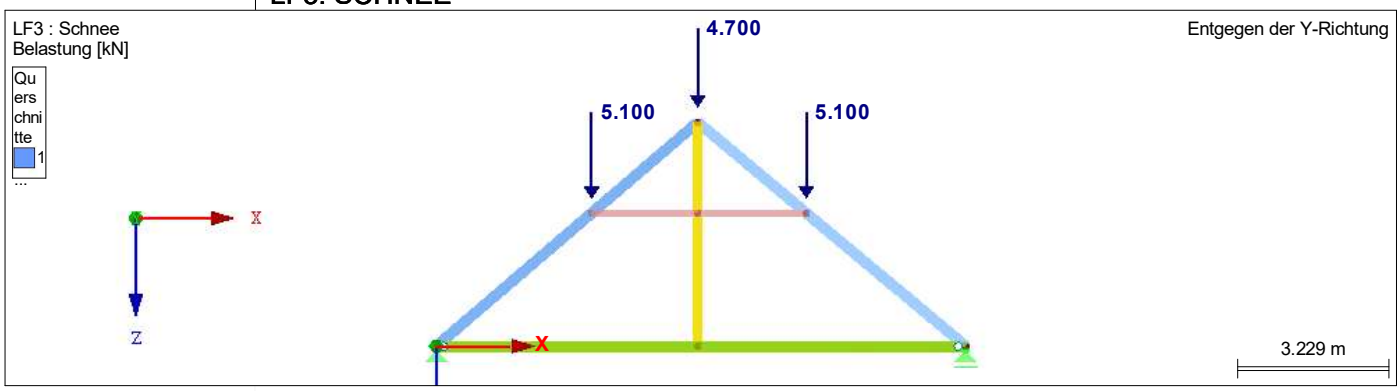
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 4.700 | 0.000 |
| | Schneelasten Firstpfette | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 5.100 | 0.000 |
| | Schneelasten Mittelpfette | | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05_02

## LF3: SCHNEE



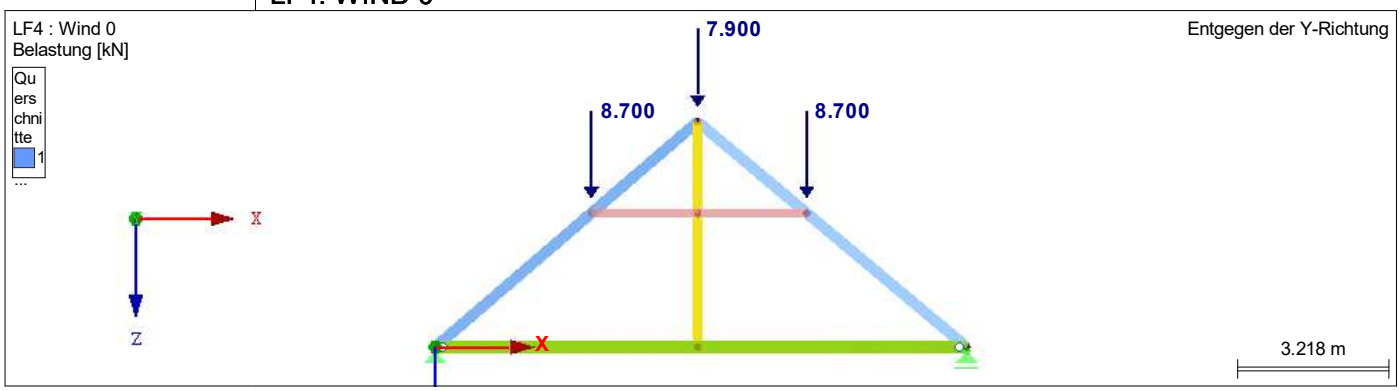

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF4
Wind 0

LF4: Wind 0

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 7.900 | 0.000 |
| | Windlasten Firstpfette | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 8.700 | 0.000 |
| | Windlasten Mittelpfette | | | | |

## LF4: WIND 0




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF5
Wind 90

LF5: Wind 90

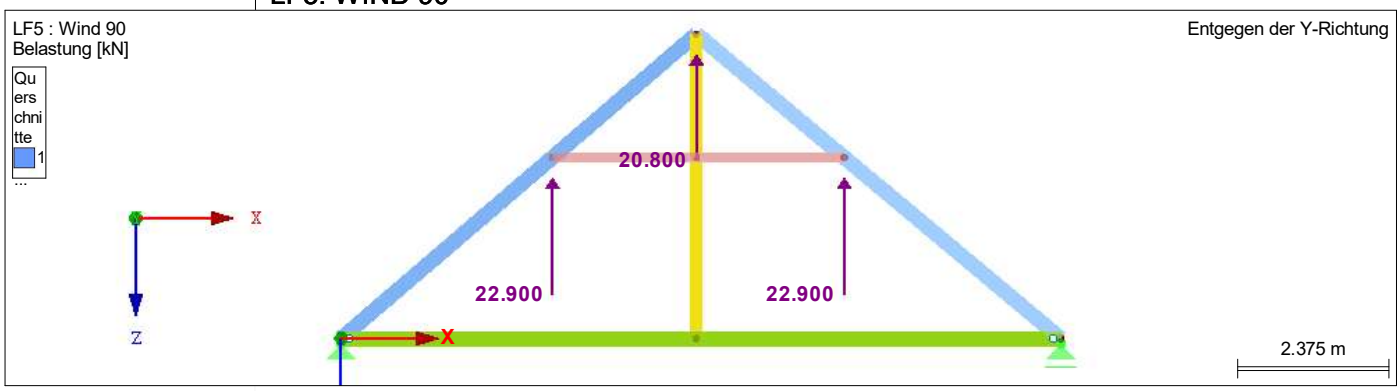
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | -20.800 | 0.000 |
| | Windlasten Firstpfette | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | -22.900 | 0.000 |
| | Windlasten Mittelpfette | | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

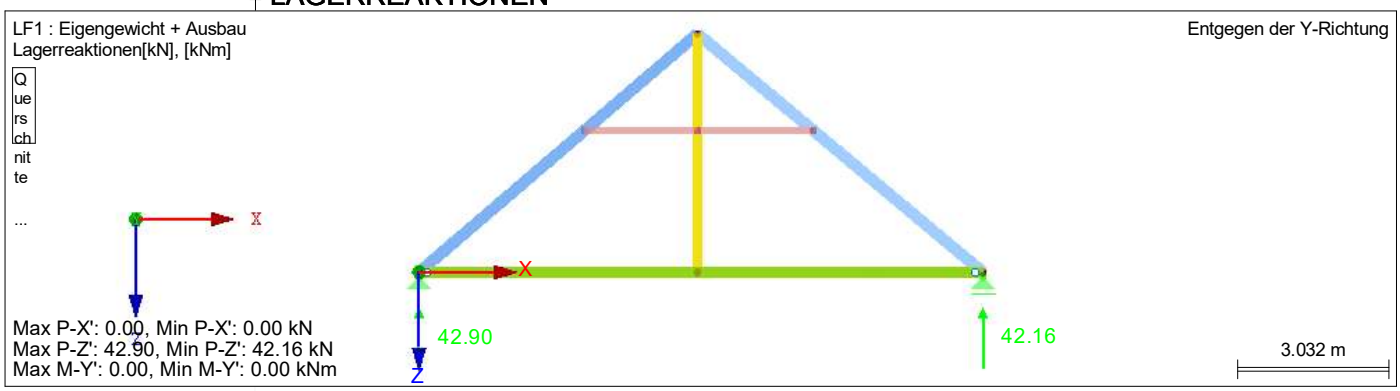


Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Modell: SB_DA05_02
Saalbau

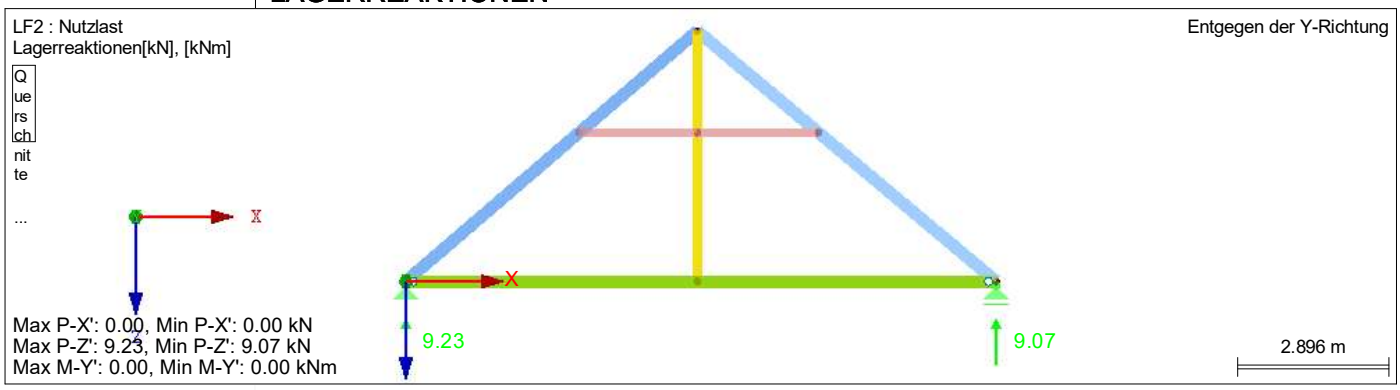
## LF5: WIND 90



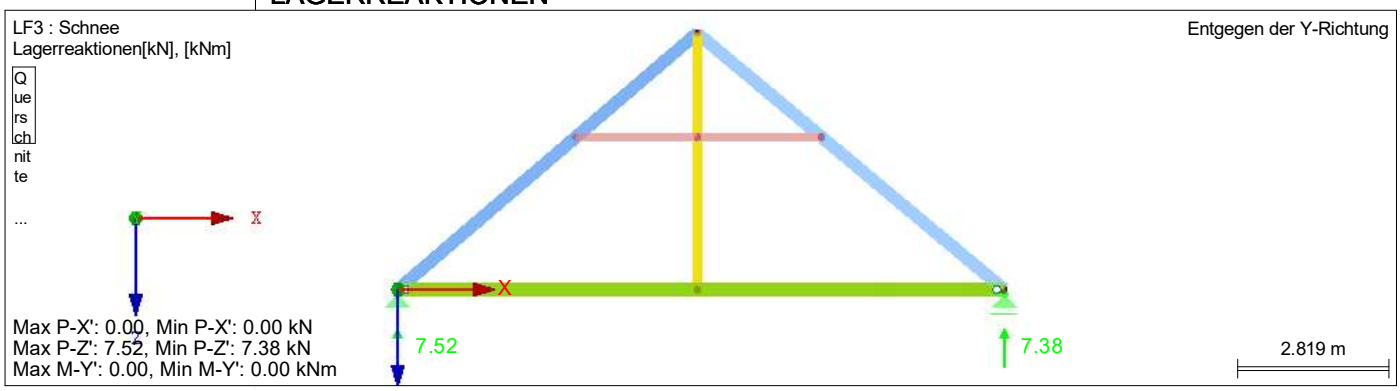

## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Saalbau  Modell: SB_DA05_02

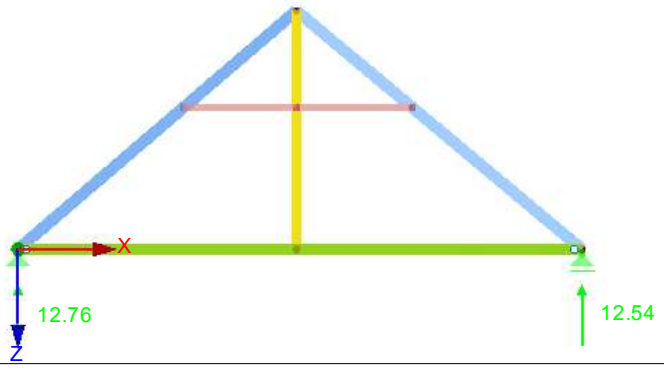
## LAGERREAKTIONEN

LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Querschnitte

...

Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 12.76, Min P-Z': 12.54 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm




Entgegen der Y-Richtung

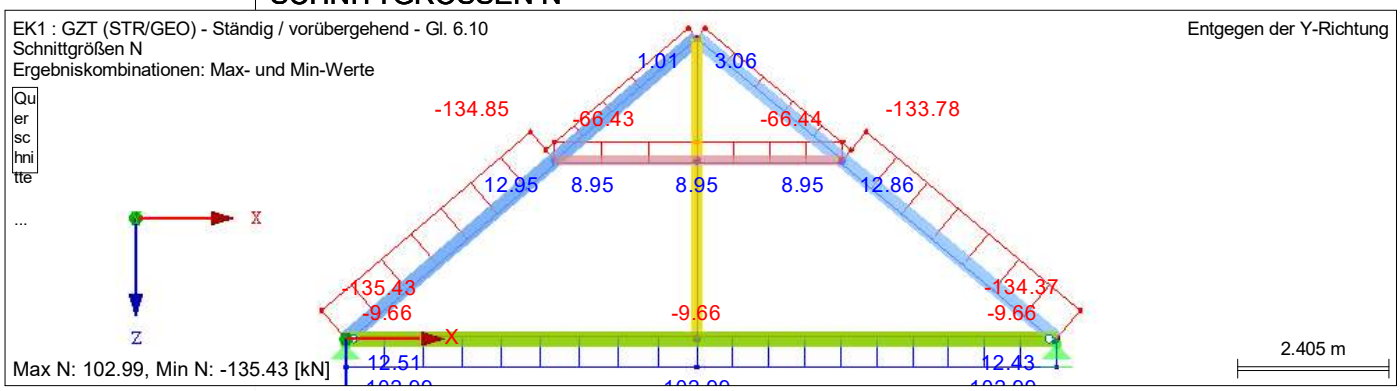
3.032 m

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

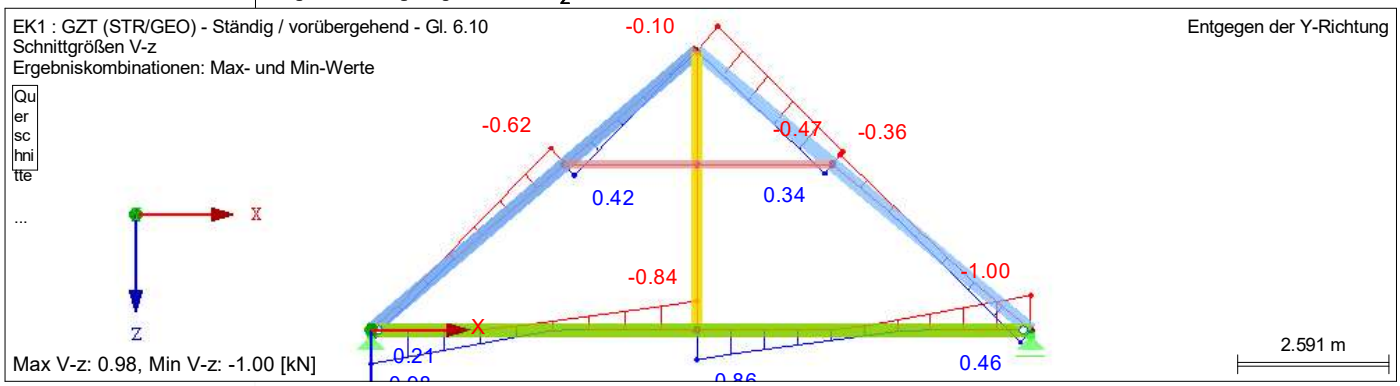


Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05_02

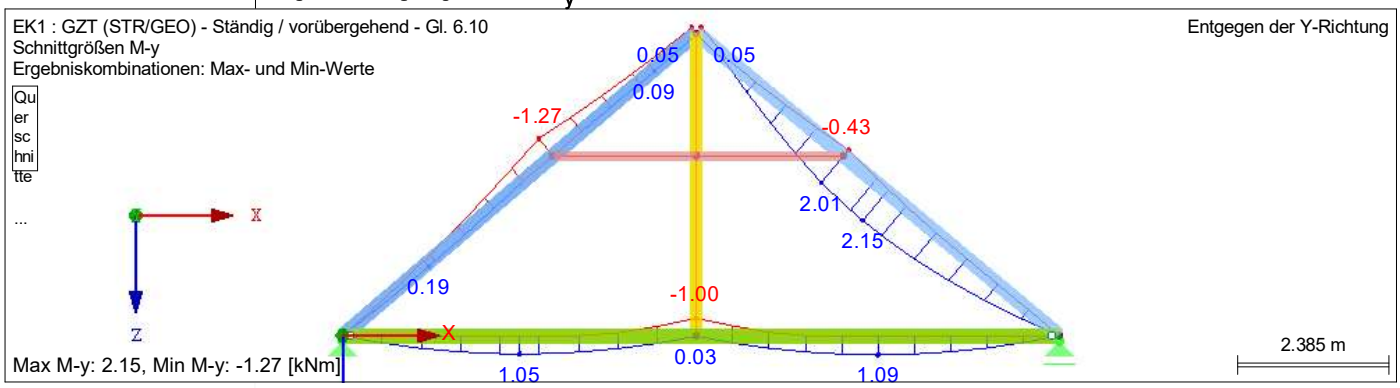
## SCHNITTGRÖSSEN N




## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$



## Pos. SB_DA05_02 Sprengwerk

Die Position SB_DA05_02 stellt ein Sprengwerk dar. Dieses teilt sich in 4 verschiedene Komponenten auf:

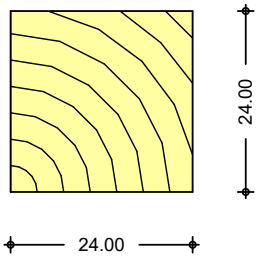
SB_DA05-1_02 - Querbalken
SB_DA05-2_02 - Zugstütze
SB_DA05-3_02 - Zange
SB_DA05-4_02 - Scherbalken

### Geometrie

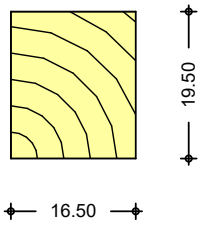
Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

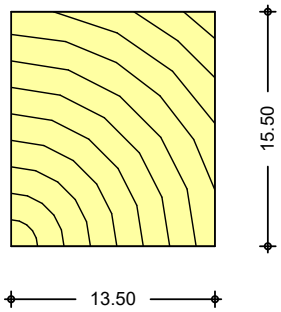
DA05-1
M 1:10



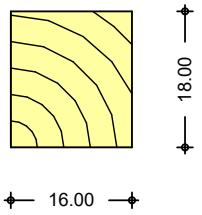

DA05-2
M 1:10




DA05-3
M 1:5




DA05-4
M 1:10




### Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| DA05-1 | 2 | NH C24 | **24.0/24.0** |
| DA05-2 | 2 | NH C24 | **16.5/19.5** |
| DA05-3 | 2 | NH C24 | **13.5/15.5** |
| DA05-4 | 2 | NH C24 | **16.0/18.0** |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

## Schnittgrößen

| Komm. | QS | $N_x$ [kN] | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| Einw. *LK1* | DA05-1 | 103.13 | 0.85 | 0.98 |
| | DA05-2 | 2.69 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-3 | -65.20 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-4 | -136.07 | -1.73 | 2.74 |
| Einw. *LK5* | DA05-1 | -9.10 | 0.83 | -0.97 |
| | DA05-2 | 1.65 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-3 | 8.33 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-4 | 11.72 | -0.55 | -0.68 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 1 ku | 1.00*LK1 |

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 | $k_{mod}$ | $N_d$ / $M_{yd}$ / $M_{zd}$ [kN,kNm] | $\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²] | $f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²] | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | | | | [-] |
| | ($k_{c,y}$ = 0.43, $k_{c,z}$ = 0.43, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-1 | 1 | 0.90 | 103.13 | 1.79 | 10.04 | |
| | | | 0.98 | 0.43 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.20 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.79, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-2 | 1 | 0.90 | 2.69 | 0.08 | 10.04 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.01 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.78, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-3 | 1 | 0.90 | -65.20 | 3.12 | 14.54 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.31 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.75, $k_{c,z}$ = 0.66, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-4 | 1 | 0.90 | -136.07 | 4.72 | 14.54 | |
| | | | 2.74 | 3.17 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.63 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.43, $k_{c,z}$ = 0.43, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-1 | 2 | 0.90 | -9.10 | 0.16 | 14.54 | |
| | | | -0.97 | 0.42 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.05 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.79, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-2 | 2 | 0.90 | 1.65 | 0.05 | 10.04 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.01 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.78, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-3 | 2 | 0.90 | 8.33 | 0.40 | 10.04 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Ek | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.04 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.75, $k_{c,z}$ = 0.66, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | | |
| Bauteil DA05-4 | 2 | 0.90 | 11.72 | 0.41 | 10.04 | |
| | | | -0.68 | 0.79 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.09 |

Schub aus Querkraft

Querkraft
Abs. 6.1.7

| | Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil DA05-1 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.85 | 0.04 | 2.77 | 0.02 |
| Bauteil DA05-2 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-3 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-4 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | -1.73 | 0.18 | 2.77 | 0.07 |
| Bauteil DA05-1 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.83 | 0.04 | 2.77 | 0.02 |
| Bauteil DA05-2 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-3 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-4 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | -0.55 | 0.06 | 2.77 | 0.02 |

Stabilität (BDK)
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| Querschnitt | Kriechen | $l_{ef,cy}$<br>$l_{ef,cz}$ | $l_{ef,m}$ |
|---|---|---|---|
| | | [m] | [m] |
| DA05-1 | nein | 5.72 | 5.72 | 5.72 |
| DA05-2 | nein | 2.83 | 2.83 | 2.83 |
| DA05-3 | nein | 2.32 | 2.32 | 2.32 |
| DA05-4 | nein | 2.82 | 2.82 | 2.82 |

Knickbeiwerte

| Querschnitt | $\lambda_y$<br>$\lambda_z$ | $\lambda_m$ | $\lambda_{rel,cy}$<br>$\lambda_{rel,cz}$ | $\lambda_{rel,m}$ |
|---|---|---|---|---|
| DA05-1 | 82.56 | 36.69 | 1.40 | 0.39 |
| | 82.56 | | 1.40 | |
| DA05-2 | 50.27 | 28.97 | 0.85 | 0.35 |
| | 59.41 | | 1.01 | |
| DA05-3 | 51.85 | 28.56 | 0.88 | 0.34 |
| | 59.53 | | 1.01 | |
| DA05-4 | 54.27 | 28.96 | 0.92 | 0.35 |
| | 61.05 | | 1.04 | |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | **Nachweis** | | **η [-]** |
|---|---|---|---|
| Bauteil DA05-1 | Biegung | OK | 0.20 |
| | Querkraft | OK | 0.02 |
| Bauteil DA05-2 | Biegung | OK | 0.01 |
| Bauteil DA05-3 | Biegung | OK | 0.31 |
| Bauteil DA05-4 | Biegung | OK | 0.63 |
| | Querkraft | OK | 0.07 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 2.2. SB_M02_XX: Sekundärtragwerk

Die Entlastung des Bestands erfolgt mit Hilfe eines Sekundärtragwerks auf Höhe der Dachgeschossdecke. Dabei werden zwei Fachwerkträger zwischen den Giebelwänden vom Saalbau gespannt. Die Lastweiterleitung in den Baugrund erfolgt mittels eingespannter Stahlbetonstützen auf Einzelfundamenten. Unterhalb des Untergurtes der Fachwerkträger werden Deckenträger gespannt, welche von Traufwand zu Traufwand laufen. Auf diesen wird der Bodenaufbau des Dachgeschosses aufgelegt sowie die abgehängte Decke des Saalbaus angeschlossen.

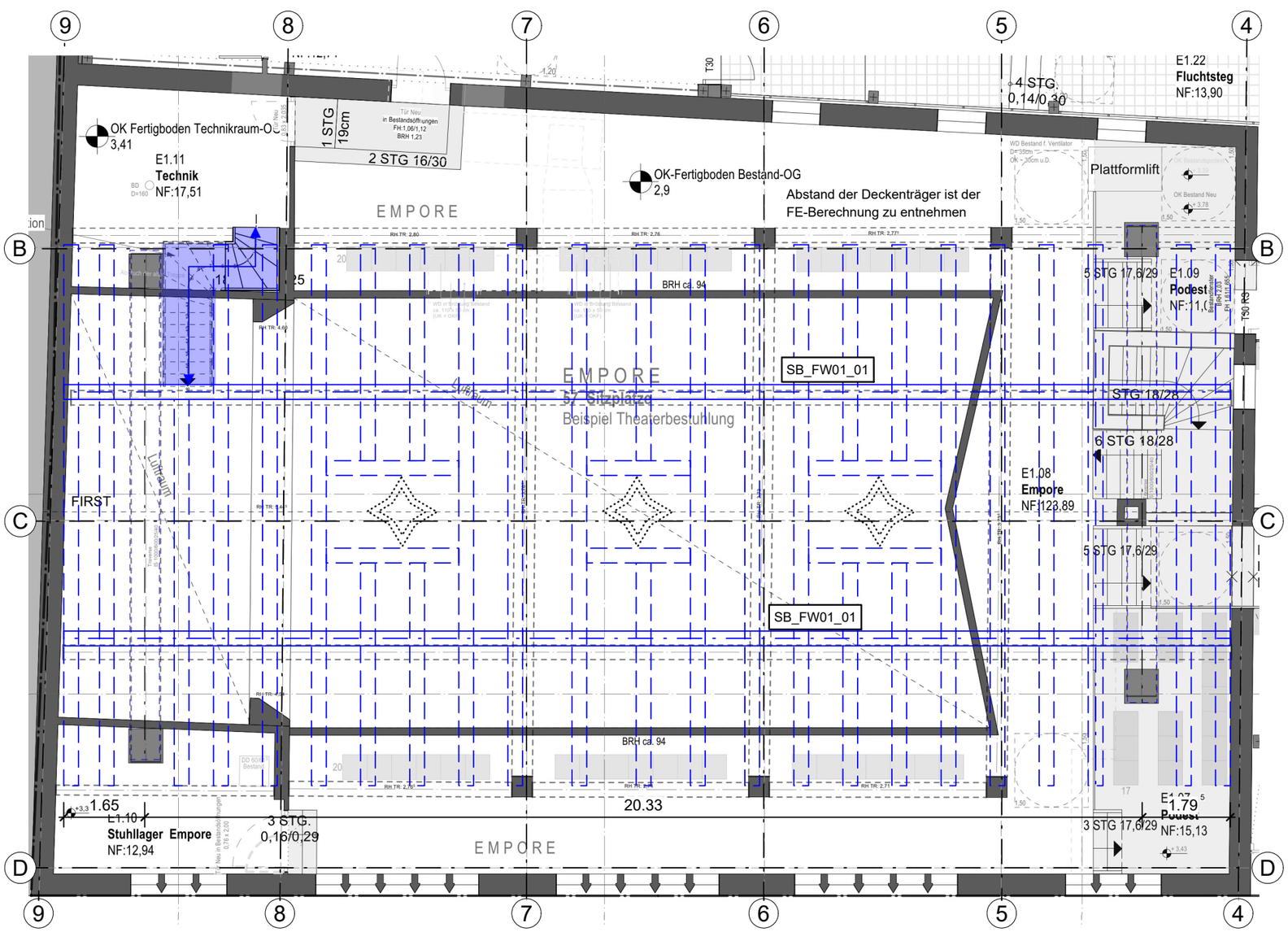
Um den Saalbau möglichst wenig einzuschränken, wurden die Stützen entsprechend so angeordnet, dass diese in einer Flucht mit den Bestandsstützen sind oder außerhalb des Bühnenbereichs liegen. Diese Anordnung macht eine Abfangkonstruktion unterhalb der Fachwerkträger erforderlich.

Die Einzelfundamente müssen in den Bereichen zu den umliegenden Gebäuden sowie zum Neubau entsprechend unterfangen werden.

Da es sich hierbei um eine umfangreichere Maßnahme handelt, wurde seitens zigmo im Zuge der LP3 und LP4 ein Bauablauf entwickelt, welche in Anlage A2 hinterlegt ist.

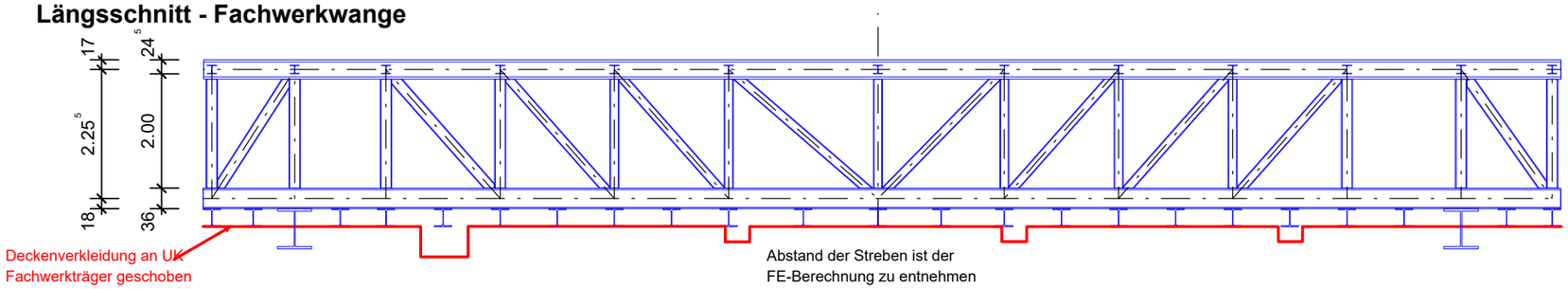
### 2.2.1. Positionspläne

Siehe nachfolgende Seiten.




| | | | |
|---|---|---|---|
| SB_FW01_01 | Fachwerkträger | S235 | HEM300, HEB360, HEB160/200, L120x120x12 |

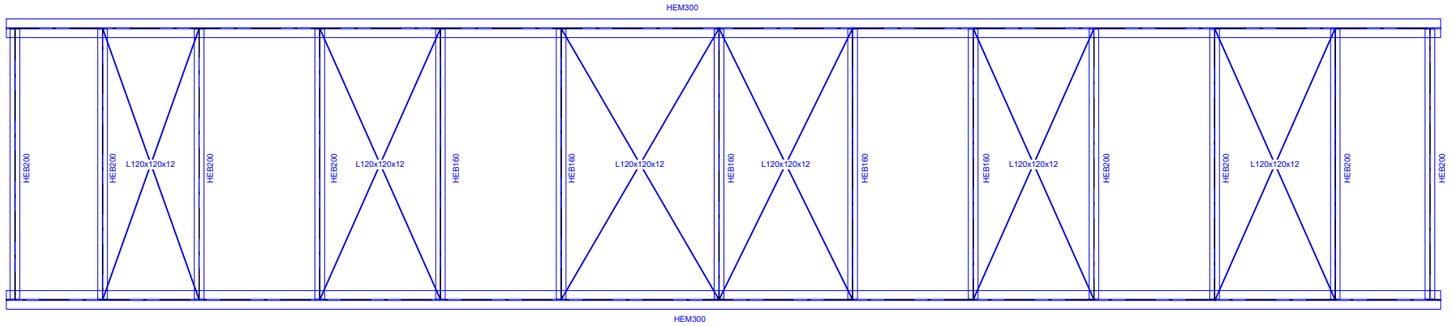
## Längsschnitt - Fachwerkwange



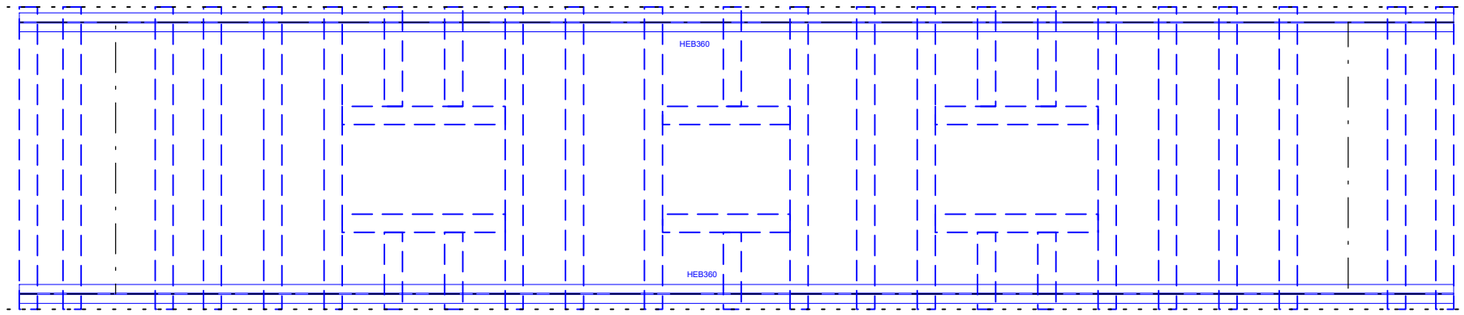

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_P.2-1 - Saalbau - Übersichtsplan DG - Fachwerk Draufsicht | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:100 |
| | | | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Draufsicht - Obergurt

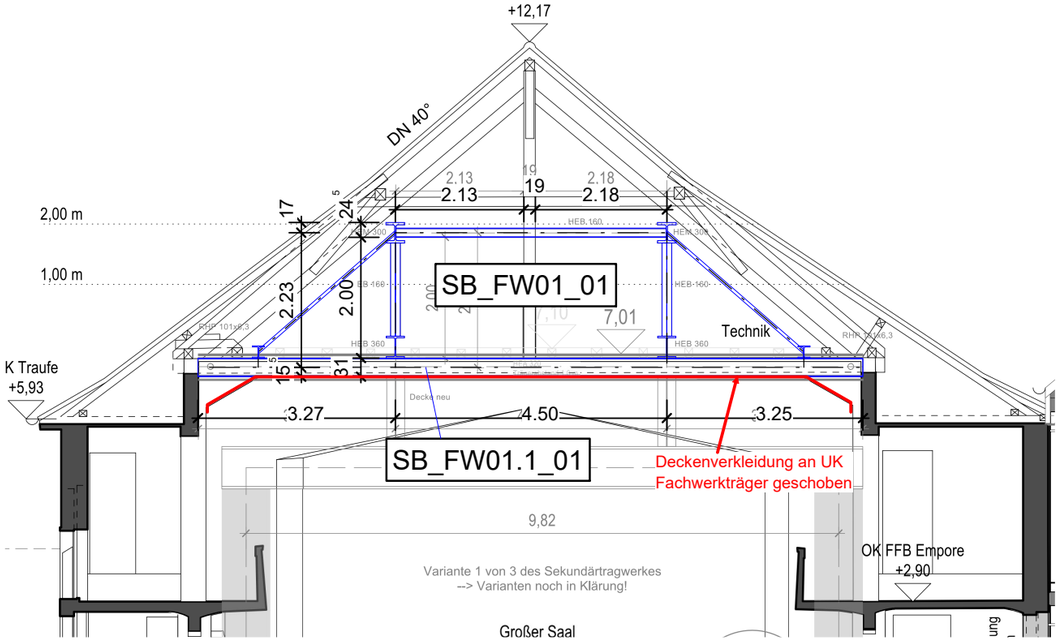



## Draufsicht - Untergurt

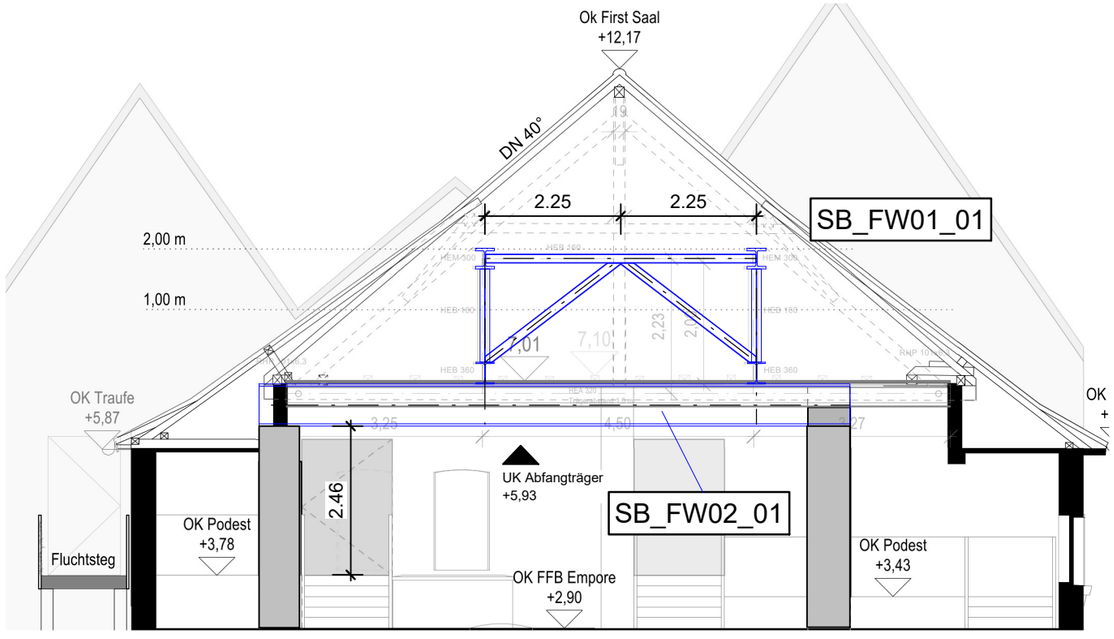



| | | | |
|---|---|---|---|
| SB_FW01.1_01 | Deckenträger | S235 | IPE330, HEB200, L50x50x5 |
| SB_FW01_01 | Fachwerkträger | S235 | HEM300, HEB360, HEB160/200, L120x120x132 |
| SB_FW02_01 | Abfangträger | S355 | IS800x800 |

## Querschnitt - Regelbereich

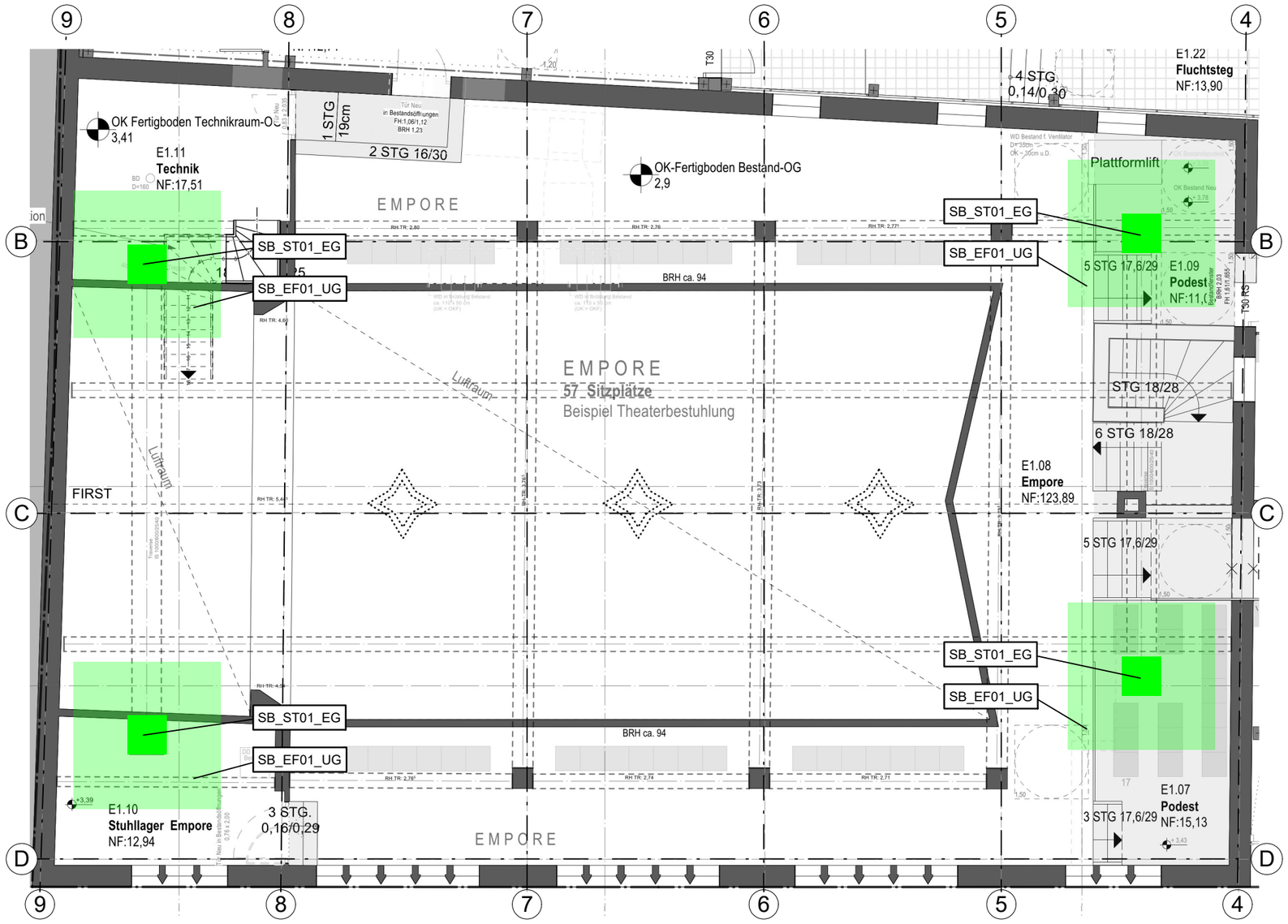



## Querschnitt - Auflagerbereich




| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_P.2-2 - Saalbau - Übersichtsplan DG - Fachwerk Schnitte | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:100 |
| | | | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH




| | | | |
|---|---|---|---|
| SB_ST01_EG | Stützen | C30/37 | b/h = 80/80 cm |
| SB_EF01_UG | Einzelfundamente | C30/37 | b/h/d = 3/3/0,8 m |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_P.2-3 - Saalbau - Übersichtsplan EG | Maßstab 1:100 |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

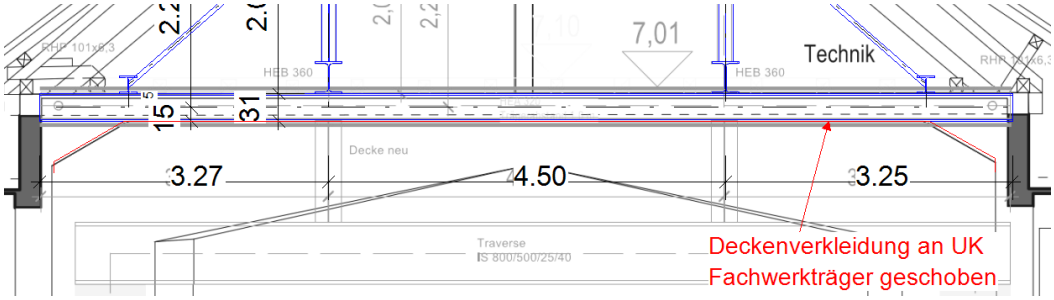
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 2.2.2. SB_FW01.1_01: Deckenträger

Die Deckenträger überspannen die gesamte Breite des Saalbaus und dienen der Installation von Lüftungsgeräten innerhalb des Dachgeschosses sowie dem Anbringen der neuen Deckenabhängung an der Oberseite des Saalbaus.

System

Die Deckenträger werden als Mehrfeldträger mit Kragarm ausgeführt. Ca. 1,0 m vom Rand entfernt wird ein Abfangträger vorgesehen, welcher in das Fachwerk zurückgehangen wird.




| | |
|---|---|
| Stahlgüte | S235 |
| Querschnitt | IPE330 |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahl | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast Technikebene | $g_{A,k}$ = 2,5 kN/m² |
| Nutzlast Technikebene Mitte Fachwerk | $q_{k,1}$ = 5,0 kN/m² |
| Nutzlast Technikebene Rand Fachwerk | $q_{k,2}$ = 2,5 kN/m² |

Bemessung

Die Bemessung erfolgt unter Berücksichtigung der maximalen Lasteinzugsbreite von 1,5 m

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

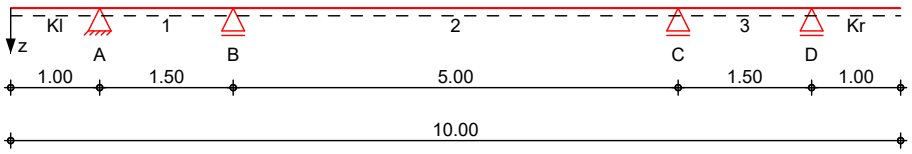
# Pos. SB_FW01.1_01 SB_FW01.1_01 - Deckenträger

## System

Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:85




Abmessungen Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Lage [°] | Achsen | Material | Profil |
|---|---|---|---|---|---|
| Kl | 1.00 | 0.0 | fest | S 235 | IPE 330 |
| 1 | 1.50 | 0.0 | fest | | |
| 2 | 5.00 | 0.0 | fest | | |
| 3 | 1.50 | 0.0 | fest | | |
| Kr | 1.00 | 0.0 | fest | | |

Auflager

| Lager | x [m] | b [cm] | Art | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{R,y}$ [kNm/rad] |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 1.00 | 20.0 | | fest | frei |
| B | 2.50 | 20.0 | | fest | frei |
| C | 7.50 | 20.0 | | fest | frei |
| D | 9.00 | 20.0 | | fest | frei |

## Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

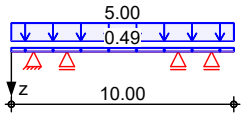
| Feld | Einzelprofil | A [cm²] | g [kN/m] |
|---|---|---|---|
| kl-kr | IPE 330 | 62.6 | 0.49 |

## Grafik

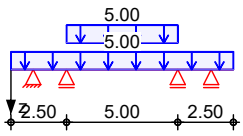
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk




Qk.N




## Streckenlasten

Gleichlasten in z-Richtung

| | Feld | Komm. | a [m] | s [m] | $q_{li}$ [kN/m] | $q_{re}$ [kN/m] | e [cm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | Kl | Eigengew | 0.00 | 10.00 | | 0.49 | 0.0 |
| (a) | Kl | | 0.00 | 10.00 | | 5.00 | 0.0 |
| Einw. *Qk.N* (b) | Kl | | 0.00 | 10.00 | | 5.00 | 0.0 |
| (b) | 2 | | 0.00 | 5.00 | | 5.00 | 0.0 |

(a) Ausbaulast Dachboden 2.5 * 2 = 5.00 kN/m

(b) Nutzlast Dachboden 2 * 2.5 = 5.00 kN/m

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

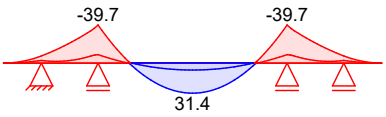
| | Ek | Σ (γ*ψ*EW) | |
|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 1 | 1.00*Gk | |
| | 2 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (0) |
| | 3 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (0,2,4) |
| | 4 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1,3) |
| | 5 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (2,4) |
| | 6 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (0,1,3) |
| | 7 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2,4) |
| | 8 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (0,3) |
| | 9 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (0,2,3) |
| | 10 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1,4) |
| | 11 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (1,3,4) |
| | 12 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (0,2) |
| | 13 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (4) |
| | 14 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (2,4) |
| | 15 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (0,1,3) |
| | 16 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.N (0,2) |
| | 17 | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,3,4) |
| quasi-ständig | 18 | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (0,2,4) |
| | 19 | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,3) |
| | 20 | 1.00*Gk | |

Bem.-schnittgrößen — Bemessungsschnittgrößen

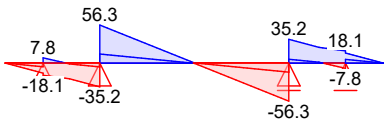
Grafik — Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

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




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




mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kragarm links | 0.00 | 0.00 | 2 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | 0.00 | 1 |
| | 1.00 | -7.46 | 2 | -2.75 | 1 | -14.91 | 2 | -5.49 | 1 |
| Feld 1 | 0.00 | -7.46 | 3 | -2.75 | 4 | -18.07 | 5 | 7.80 | 6 |
| | 0.40 | -14.14 | 3 | -1.80 | 4 | -21.03 | 5 | 2.61 | 6 |
| | 1.50 | -39.72 | 7 | -8.83 | 8 | -35.19 | 7 | -5.68 | 8 |
| Feld 2 | 0.00 | -39.72 | 7 | -8.83 | 8 | 13.43 | 8 | 56.33 | 7 |
| | 2.50 | 7.25 | 4 | 31.40 | 3 | -0.30 | 8 | 0.30 | 7 |
| | 5.00 | -39.72 | 9 | -8.83 | 10 | -56.33 | 9 | -13.43 | 10 |
| Feld 3 | 0.00 | -39.72 | 9 | -8.83 | 10 | 5.68 | 10 | 35.19 | 9 |
| | 1.10 | -14.14 | 3 | -1.80 | 4 | -2.61 | 11 | 21.03 | 12 |
| | 1.50 | -7.46 | 3 | -2.75 | 4 | -7.80 | 11 | 18.07 | 12 |
| Kragarm rechts | 0.00 | -7.46 | 3 | -2.75 | 1 | 5.49 | 1 | 14.91 | 3 |
| | 1.00 | 0.00 | 3 | 0.00 | 1 | 0.00 | 1 | 0.00 | 3 |

## Bem.-verformungen

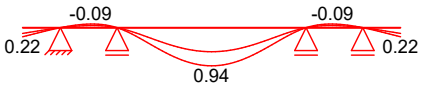
Bemessungsverformungen

## Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

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




## Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

| | x [m] | $w_{z,d,min}$ [mm] | Ek | $w_{z,d,max}$ [mm] | Ek |
|---|---|---|---|---|---|
| Kragarm links | 0.00 | 0.14 | 19 | 0.22 | 18 |
| | 1.00 | 0.00 | 19 | 0.00 | 18 |
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 18 | 0.00 | 19 |
| | 0.80 | -0.09 | 18 | -0.05 | 19 |
| | 1.50 | 0.00 | 18 | 0.00 | 19 |
| Feld 2 | 0.00 | 0.00 | 19 | 0.00 | 18 |
| | 2.50 | 0.59 | 19 | 0.94 | 18 |
| | 5.00 | 0.00 | 19 | 0.00 | 18 |
| Feld 3 | 0.00 | 0.00 | 18 | 0.00 | 19 |
| | 0.70 | -0.09 | 18 | -0.05 | 19 |
| | 1.50 | 0.00 | 18 | 0.00 | 19 |
| Kragarm rechts | 0.00 | 0.00 | 19 | 0.00 | 18 |
| | 1.00 | 0.14 | 19 | 0.22 | 18 |

## Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN] | $F_{z,k,max}$ [kN] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 5.07 | 5.07 |
| | B | 22.39 | 22.39 |
| | C | 22.39 | 22.39 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN] | $F_{z,k,max}$ [kN] |
|---|---|---|---|
| | D | 5.07 | 5.07 |
| Einw. *Qk.N* | A | -11.66 | 10.49 |
| | B | -2.19 | 40.86 |
| | C | -2.19 | 40.86 |
| | D | -11.66 | 10.49 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Nachweis E-E | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.25 |
| Stabilität | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.36 |

## Nachweise (GZG)

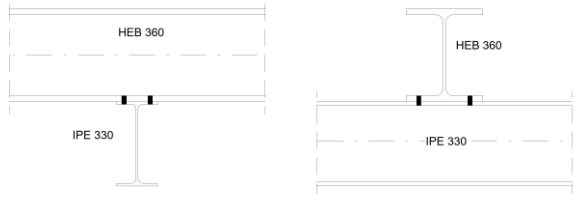
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Verformung | Feld 2 | 2.50 | OK | 0.06 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.2.2.1. Anschlüsse

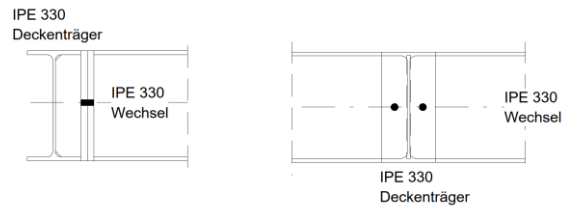
#### SB_FW01_01-AN1: Anschluss Deckenträger – Fachwerk Untergurt




$F_{t,Ed}$ = 1,35 x 17,3 + 1,5 x 30,7 = 69,5 kN

Gew.: 4x M12 5.6
$F_{t,Rd}$ = 4 x 30,3 = 121,2 kN

#### SB_FW01_01-AN2: Auswechselung Deckenlöcher

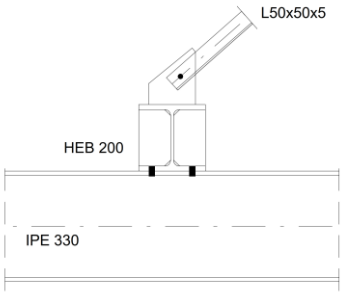



$F_{v,Ed}$ = 69,5 kN (maximale Auflagerkraft als Abscherkraft angesetzt)

**Gew.: 2x M12 5.6**

$F_{t,Rd}$ = 2 x 43,4 = 86,8 kN

#### SB_FW01_01-AN3: Abfangträger + Zugdiagonale



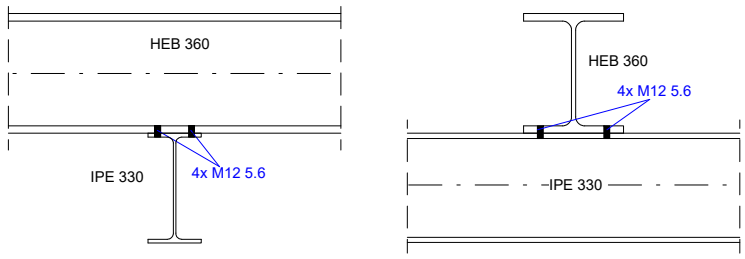

Anschluss zwischen Abfangträger + Zugdiagonale ist konstruktiv -> 4x M12 5.6
Für Anschluss der Zugdiagonale und Abfangträger ist auf die Pos. SB_FW01_01-AN1 verwiesen (AN1.2 – Zugdiagonale Deckenträger).

#### Skizze

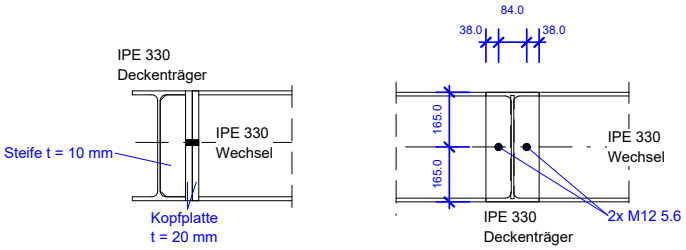
Nachfolgend sind die einzelnen Anschlüsse dargestellt.

# SB_FW01.1_01-AN: Anschlüsse Deckenträger

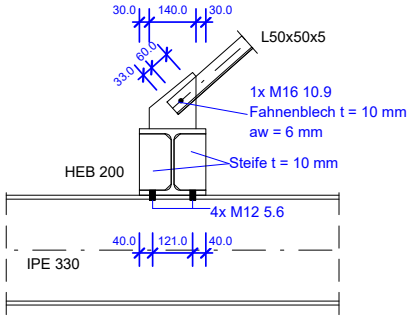
## AN1 - Deckenträger - Fachwerk Untergurt




## AN2 - Auswechselung Deckenlöcher




## AN3 - Abfangträger + Zugdiagonale




mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 2.2.3. SB_FW01_01: Fachwerkträger

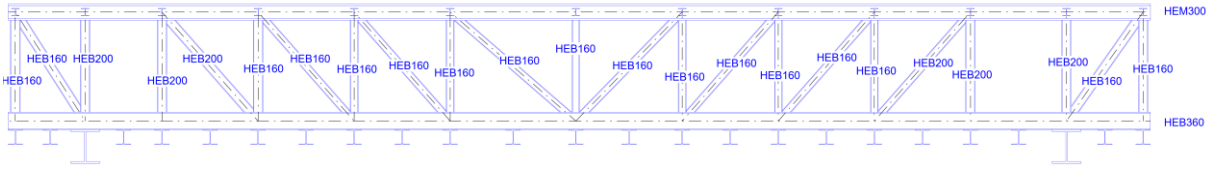
Die Fachwerkkonstruktion überspannt den Saalbau und soll die neuen Lasten getrennt vom Bestandsgebäude abtragen. Über die Deckenträger werden jegliche Vertikallasten über das Fachwerk in die Auflagerpunkte übertragen.

Die Höhe des Fachwerks wurde so gewählt, dass als lichtes Maß zwischen OK Deckenträger und UK Riegel ungefähr 2,0m vorhanden sind. Aufgrund der vorgegebenen Geometrie des Daches folgt hieraus auch der Abstand zwischen den beiden Wangen des Fachwerks.

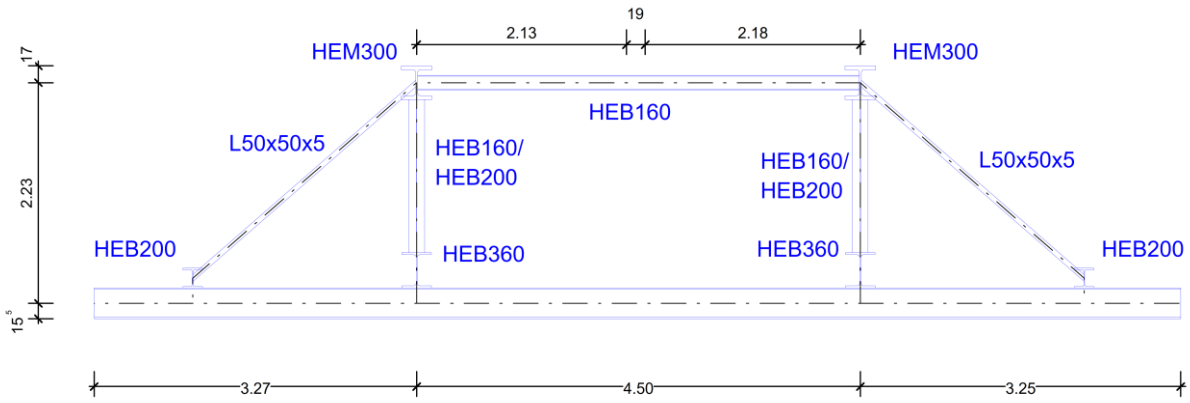
System

Für eine genauere Berücksichtigung der Lasten auf den Fachwerkträger werden die Deckenträger sowie die Abhängung zusätzlich modelliert. Für die Bemessung der Deckenträger ist auf die Pos. SB_FW01.1_01, s. Kap. 2.2.2 verwiesen.

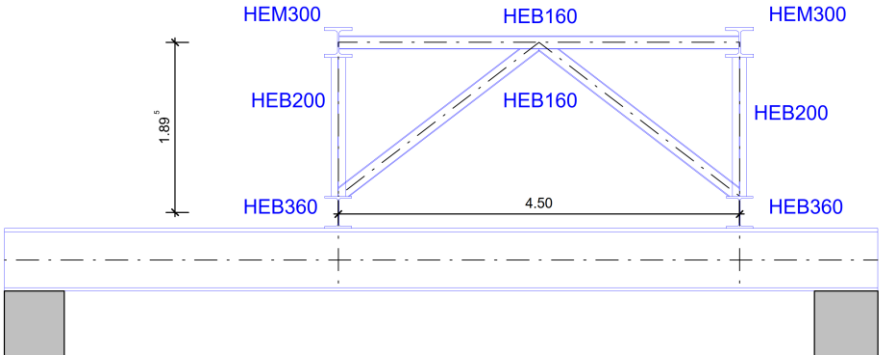
Längsschnitt:




Querschnitt Regelbereich:



Querschnitt Auflagerbereich:




| | |
|---|---|
| Stahlgüte | S235 |
| Querschnitt | Obergurt – HEM 300<br>Untergurt – HEB 360<br>Diagonalen – HEB 160/200<br>Vertikalstreben – HEB 160/200<br>Horizontalverband – L120x120x12<br>Abfangträger – HEB200<br>Zugdiagonale – L50x50x5 |

## Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahl | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast Technikebene (auf Deckenträger) | $g_{A,k}$ = 2,5 kN/m² |
| Nutzlast Technikebene Mitte Fachwerk (auf Deckenträger) | $q_{k,1}$ = 5,0 kN/m² |
| Nutzlast Technikebene Rand Fachwerk (auf Deckenträger) | $q_{k,2}$ = 2,5 kN/m² |
| Erdbebenersatzlast | Die Erdebebenlast wird als Linienlast richtungsweise auf den Obergurt angesetzt |

| Zusammenstellung Massen | | |
|---|---|---|
| LF | Last [kN] | γ [-] |
| Eigengewicht | 445 | 1,00 |
| Ausbau | 842 | 1,00 |
| Nutz | 1030 | 0,30 |
| Resultierende [kN] | 1596 | |
| $H_{Ed}$ [kN] | 95,76 | |
| Linienlast x-Richtung [kN/m] | 4,1 | |
| Linienlast y-Richtung [kN/m] | 19,2 | |

## Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

# MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Allgemein | Modellname | : | SB_FWXX_01_Deckenträger abgehängt |
| | Modelltyp | : | 3D |
| | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | Erdbeschleunigung | | |
| | g | : | 10.00 m/s² |

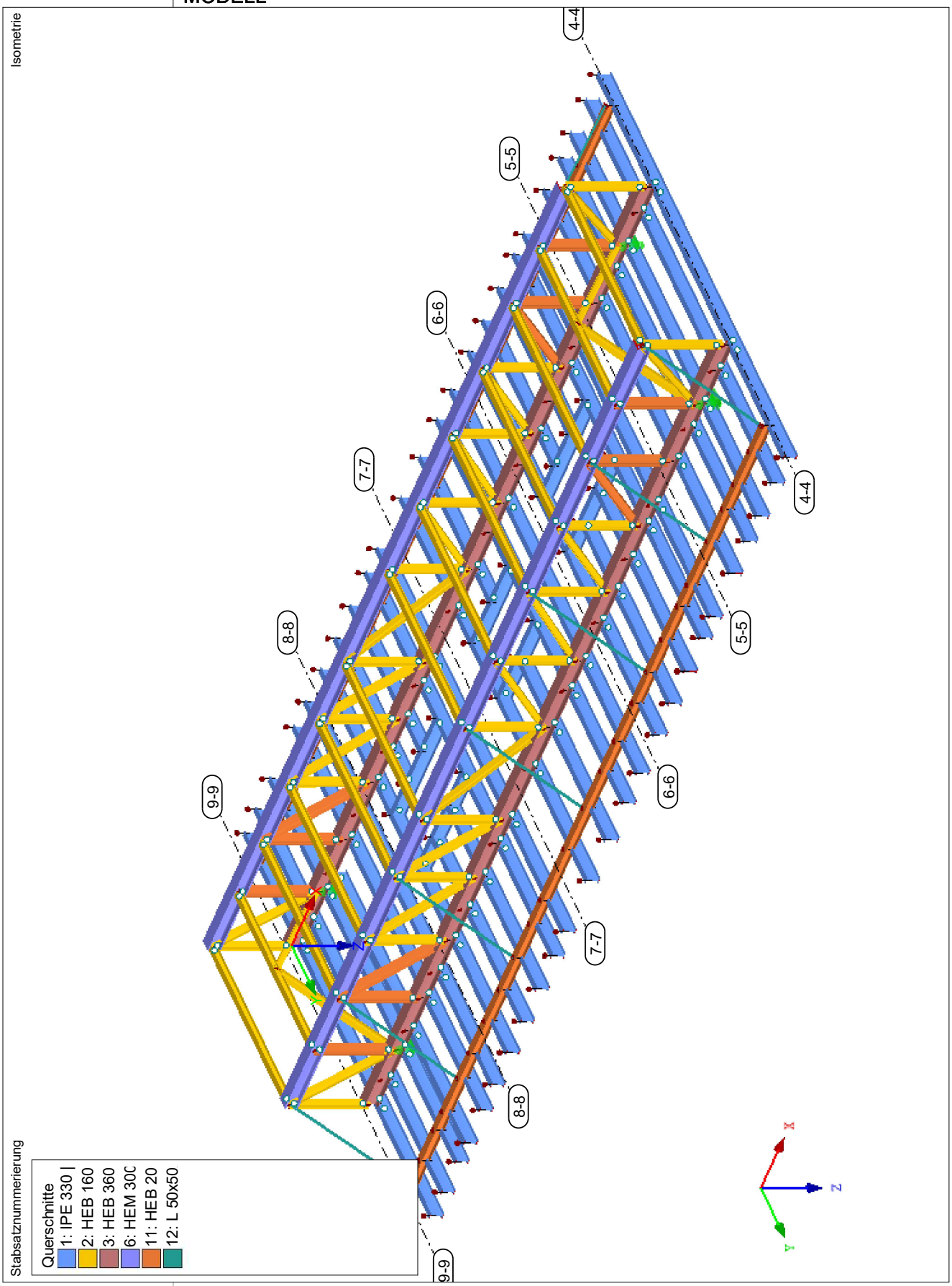
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## MODELL



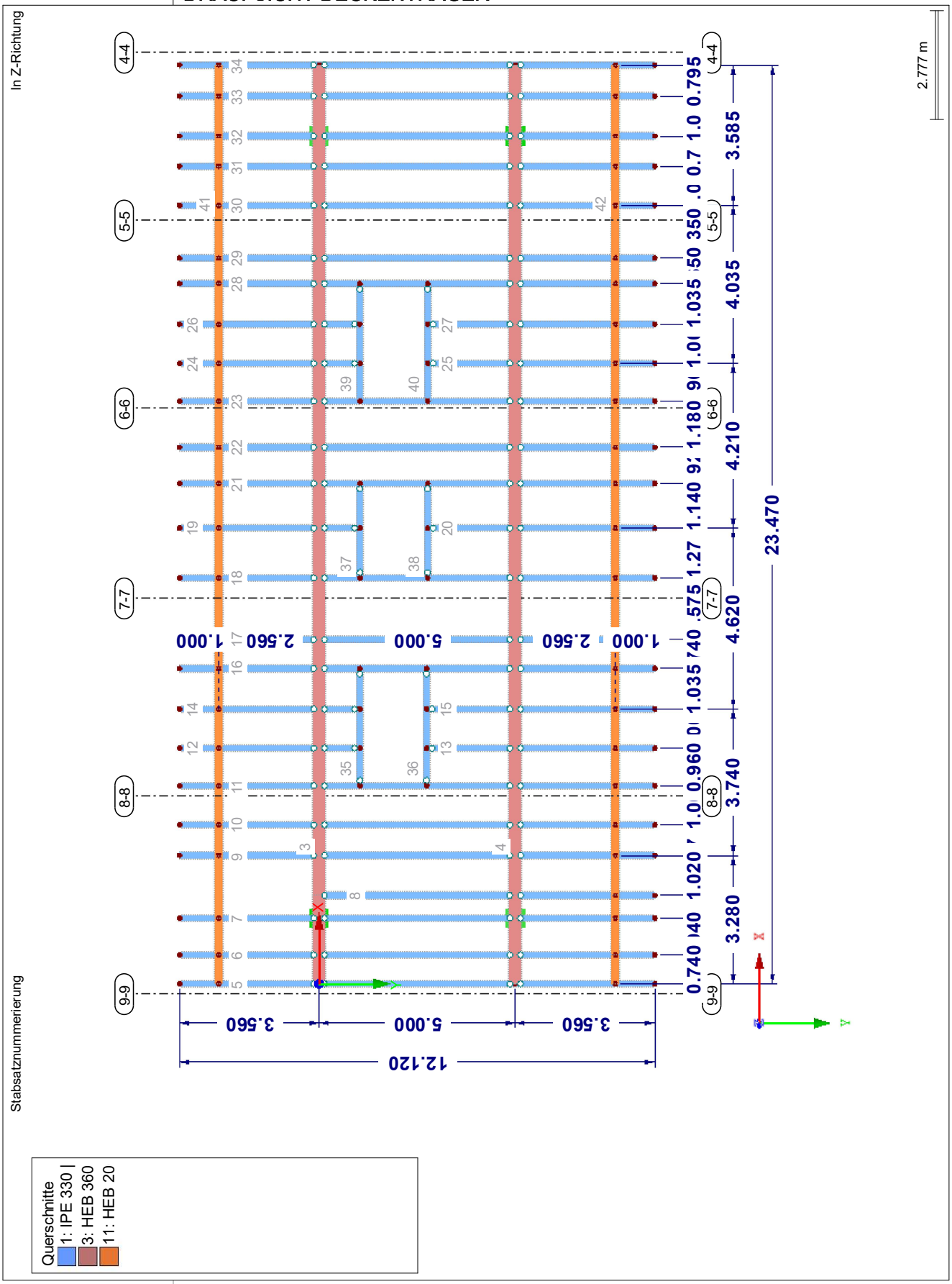
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

MODELL

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## DRAUFSICHT DECKENTRÄGER

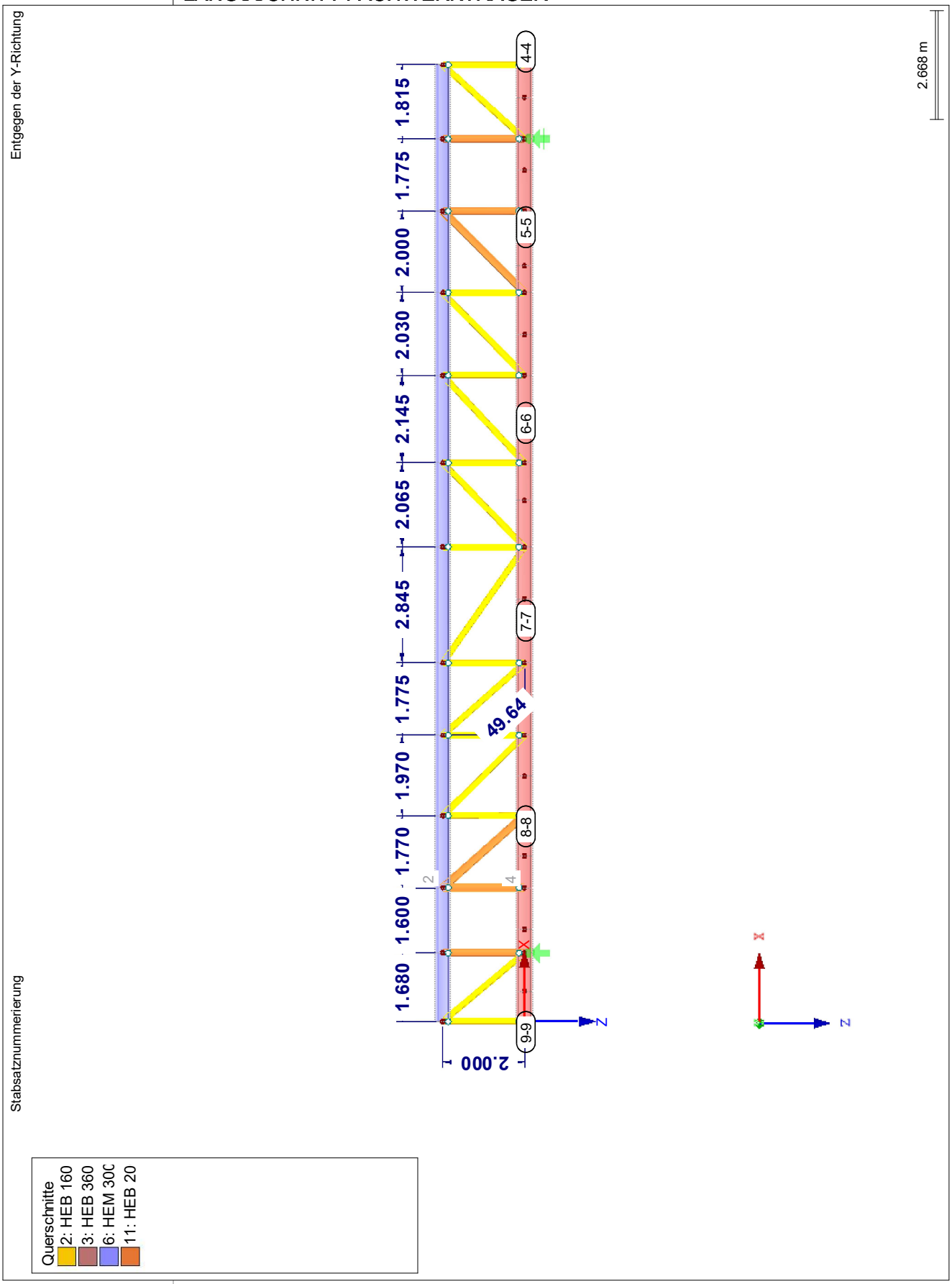


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

MODELL

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

# LÄNGSSCHNITT FACHWERKTRÄGER

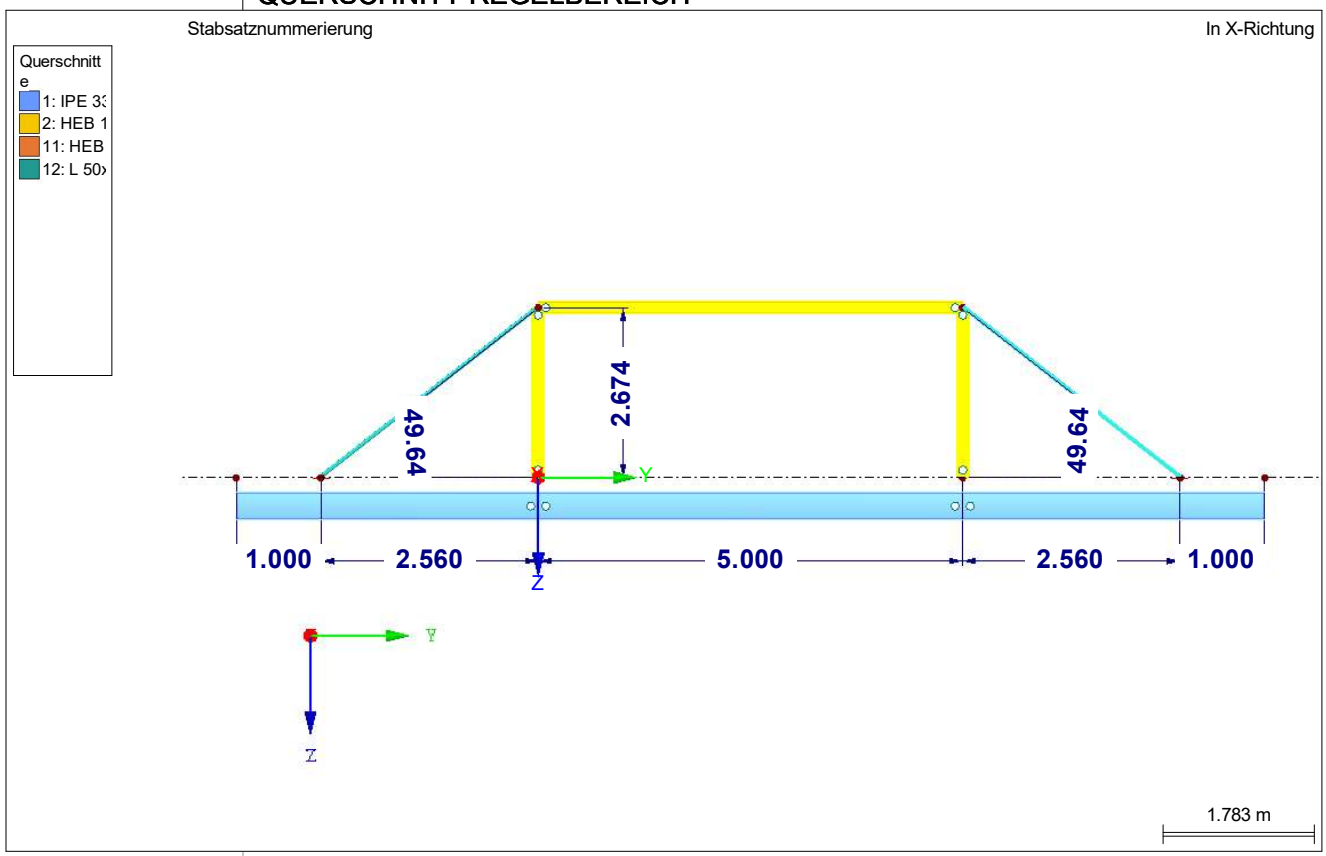


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

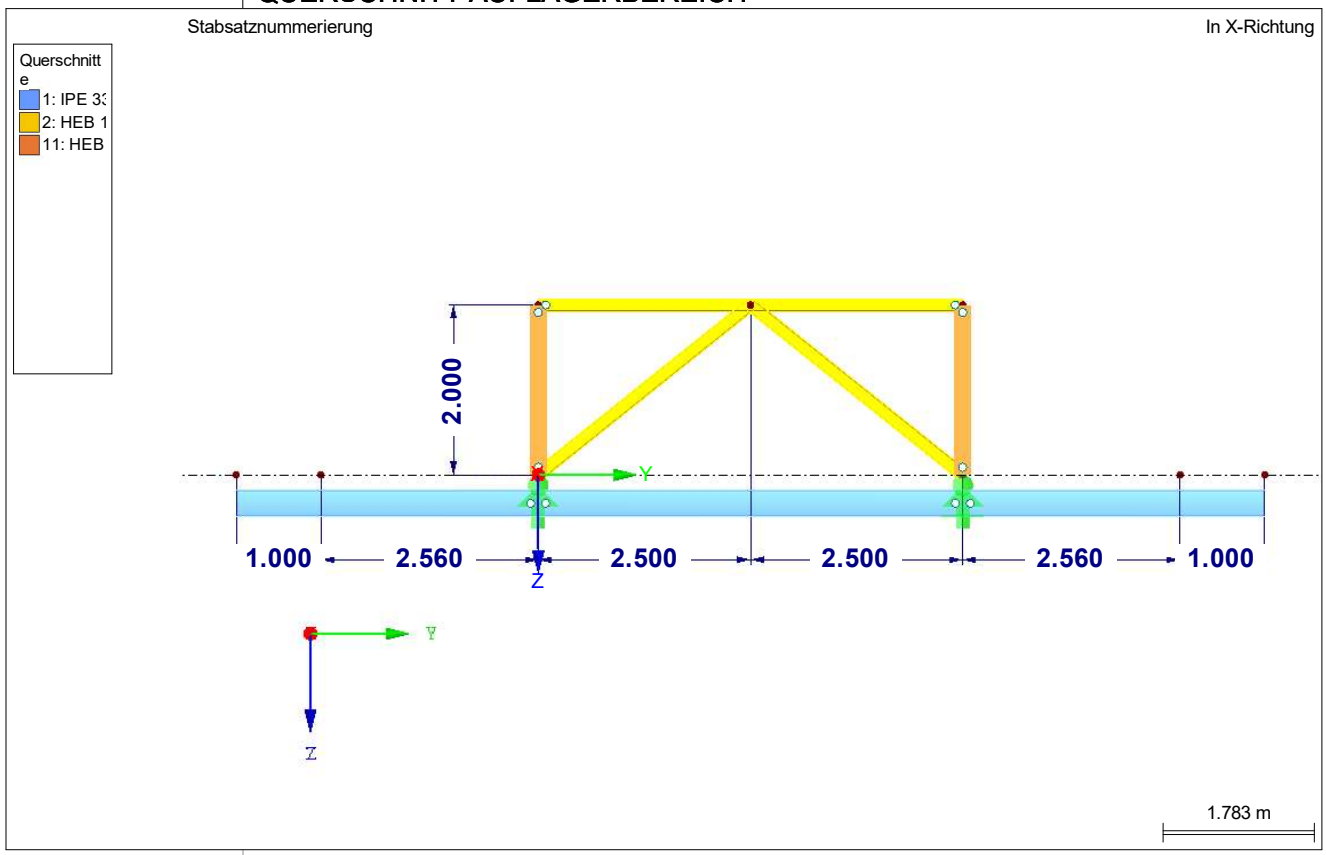
MODELL

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## QUERSCHNITT REGELBEREICH




## QUERSCHNITT AUFLAGERBEREICH



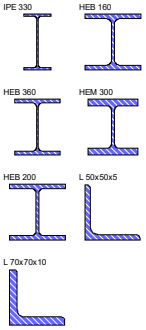
**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**MODELL**

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

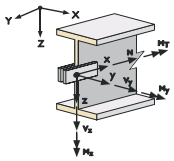
## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | | | | | |
| | 21000.00 | 8076.92 | 78.50 | 1.20E-05 | 1.00 | Isotrop linear elastisch |



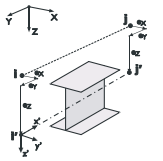

## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_{y/u}$ [cm⁴] $A_{y/u}$ [cm²] | $I_{z/v}$ [cm⁴] $A_{z/v}$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IPE 330 \| DIN 1025-5:1994 | | | | | | | |
| | 1 | 28.30<br>62.60 | 11770.00<br>30.72 | 788.00<br>23.15 | 0.00 | 0.00 | 160.0 | 330.0 |
| 2 | HEB 160 | | | | | | | |
| | 1 | 31.24<br>54.25 | 2492.00<br>34.72 | 889.20<br>10.81 | 0.00 | 0.00 | 160.0 | 160.0 |
| 3 | HEB 360 | | | | | | | |
| | 1 | 292.50<br>180.60 | 43190.00<br>112.58 | 10140.00<br>39.74 | 0.00 | 0.00 | 300.0 | 360.0 |
| 6 | HEM 300 | | | | | | | |
| | 1 | 1408.00<br>303.10 | 59200.00<br>202.26 | 19400.00<br>59.01 | 0.00 | 0.00 | 310.0 | 340.0 |
| 11 | HEB 200 | | | | | | | |
| | 1 | 59.28<br>78.08 | 5696.00<br>50.04 | 2003.00<br>15.35 | 0.00 | 0.00 | 200.0 | 200.0 |
| 12 | L 50x50x5 | | | | | | | |
| | 1 | 0.38<br>4.80 | 17.41<br>2.01 | 4.52<br>1.97 | -45.00 | 0.00 | 50.0 | 50.0 |
| 13 | L 70x70x10 | | | | | | | |
| | 1 | 4.12<br>13.10 | 90.60<br>5.80 | 23.88<br>5.45 | -45.00 | 0.00 | 70.0 | 70.0 |



## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m] $u_x$ | $u_y$ | $u_z$ | Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad] φx | φy | φz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ |
| | Nichtlinearität | - | - | - | - | - | - |
| 2 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ |
| | Nichtlinearität | - | - | - | - | - | - |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☒ |
| | Nichtlinearität | - | - | - | - | - | - |



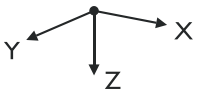
## 1.5/1 STABEXZENTRIZITÄTEN - ABSOLUT

| Exz. Nr. | Bezugs-system | Stabanfang - Exzentrizität [mm] $e_{i,X}$ | $e_{i,Y}$ | $e_{i,Z}$ | Stabend - Exzentrizität [mm] $e_{j,X}$ | $e_{j,Y}$ | $e_{j,Z}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Global | 0.0 | 0.0 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 100.0 | |
| 2 | Global | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | Global | 0.0 | 0.0 | 335.0 | 0.0 | 0.0 | 335.0 | |

## 1.5/2 STABEXZENTRIZITÄTEN - RELATIV

| Exz. Nr. | Querschnittsanordnung y-Achse | z-Achse | Querversatz vom Querschnitt des anderen Objektes Objekttyp | Objekt Nr. | y-Achse | z-Achse | Axial. Versatz vom anliegende Stabanfang | Stabende |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mitte | Mitte | Kein | 0 | Mitte | Mitte | ☐ | ☐ |
| 2 | Mitte | Mitte | Kein | 0 | Mitte | Mitte | ☐ | ☐ |
| 3 | Mitte | Mitte | Kein | 0 | Mitte | Mitte | ☐ | ☐ |

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Folge | Lagerdrehung [°] um X | um Y | um Z | Stütze in Z | Lagerung bzw. Feder $u_{X'}$ | $u_{Y'}$ | $u_{Z'}$ | φX' | φY' | φZ' |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 23,29 | XYZ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2 | 24,53 | XYZ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ |

## 2.1 LASTFÄLLE

| Last-fall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Ständig | ☒ | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| LF2 | Ausbau | Ständig | ☐ | | | |
| LF10 | Nutzlast Q1 | Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume | ☐ | | | |
| LF11 | Nutzlast Q2 | Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume | ☐ | | | |
| LF12 | Nutzlast Q3 | Nutzlasten - Kategorie A: Wohn/Aufenthaltsräume | ☐ | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF101 | Erdbeben +Y | Erdbeben | ☐ | | | |
| LF102 | Erdbeben -Y | Erdbeben | ☐ | | | |
| LF103 | Erdbeben +X | Erdbeben | ☐ | | | |
| LF104 | Erdbeben -X | Erdbeben | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Ausbau | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF10 | Nutzlast Q1 | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF11 | Nutzlast Q2 | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF12 | Nutzlast Q3 | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF101 | Erdbeben +Y | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF102 | Erdbeben -Y | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF103 | Erdbeben +X | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF104 | Erdbeben -X | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.1.4 - LASTFÄLLE - PARAMETER FÜR CQC-REGEL

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Kreisfrequenz [rad/s] | Lehrsche Dämpfung [-] |
|---|---|---|---|
| LF101 | Erdbeben +Y | 1.00 | 0.000 |
| LF102 | Erdbeben -Y | 1.00 | 0.000 |
| LF103 | Erdbeben +X | 1.00 | 0.000 |
| LF104 | Erdbeben -X | 1.00 | 0.000 |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 1.50 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 1.50 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 1.50 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 1.50 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 1.50 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 1.50 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| LK11 | G Qs | GZG - Quasi-ständig | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.60 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 0.60 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 0.60 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| LK101 | SEIS | GZT (EQU) - Erdbeben +Y | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.70 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 0.70 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| | | | 6 | 1.00 | LF101 | Erdbeben +Y |
| LK102 | SEIS | GZT (EQU) - Erdbeben -Y | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.70 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 0.70 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| | | | 6 | 1.00 | LF102 | Erdbeben -Y |
| LK103 | SEIS | GZT (EQU) - Erdbeben +X | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.70 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 0.70 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| | | | 6 | 1.00 | LF103 | Erdbeben +X |
| LK104 | SEIS | GZT (EQU) - Erdbeben -X | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.70 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 5 | 0.70 | LF12 | Nutzlast Q3 |
| | | | 6 | 1.00 | LF104 | Erdbeben -X |
| LK201 | | Summe Ständie Lasten | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| LK202 | | Summe Veränderliche Lasten | 1 | 1.00 | LF10 | Nutzlast Q1 |
| | | | 2 | 1.00 | LF11 | Nutzlast Q2 |
| | | | 3 | 1.00 | LF12 | Nutzlast Q3 |

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastkombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter | |
|---|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK11 | GZG - Quasi-ständig | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK101 | GZT (EQU) - Erdbeben +Y | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK102 | GZT (EQU) - Erdbeben -Y | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK103 | GZT (EQU) - Erdbeben +X | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK104 | GZT (EQU) - Erdbeben -X | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK201 | Summe Ständie Lasten | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK202 | Summe Veränderliche Lasten | Berechnungstheorie | : ☉ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| | | : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn. kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK4 |
| EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben | LK101 oder bis LK104 |

**LF2**
Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | 143-154, 297,357, 418 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 2.000 | kN/m |
| | TGA | | | | | | | | |

## 3.5 GENERIERTE LASTEN

LF2: Ausbau

| Nr. | Lastbezeichnung | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Aus Flächenlasten durch Ebene** | | | | |
| | Flächenlastrichtung | Global bezogen auf projizierte Fläche: | | : | ☒ZP |
| | Lastangriffsbereich | ☒Völlig geschlossene Ebene | | | |
| | Lastverteilungstyp: | ☒Kombiniert | | | |
| | Flächenlastgröße | ☒Konstant | | : | 2.50 kN/m² |
| | Berandung der Flächenlastebene | Eckknoten | | : | 7,136,137,3 |
| | | Hinweis | | : | Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene |
| | Ohne Wirkung auf | Einzelstäbe | | : | 2,5,8,9,10,12,13,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,27,28,29, 30,42,43,44,45,46, 47,48,53,59,60,62, 63,68,71,72,78,80, 98,101,104,107,108, 109,110,111,112,113, 114,115,116,117,118, 119,120,121,122,123, 124,125,126,127,128, 129,157,160,161,162, 163,165,166,170,171, 174,175,176,177,178, 179,180,181,182,183, 184,185,186,187,188, 189,190,191,192,193, 194,195,196,197,198, 199,313,314,351,352, 408,409,412,413,416, 417,472,473 |
| | Gesamtlasten generieren in Richtung | $\Sigma P_{Flächen}$ | X | : | 0.000 kN |
| | | | Y | : | 0.000 kN |
| | | | Z | : | 711.141 kN |
| | | $\Sigma P_{Stäbe}$ | X | : | 0.000 kN |
| | | | Y | : | 0.000 kN |
| | | | Z | : | 711.141 kN |
| | Gesamtmoment zum Ursprung | $\Sigma M_{Flächen}$ | X | : | 1777.850 kNm |
| | | | Y | : | -8345.240 kNm |
| | | | Z | : | 0.000 kNm |
| | | $\Sigma M_{Stäbe}$ | X | : | 1777.850 kNm |
| | | | Y | : | -8345.240 kNm |
| | | | Z | : | 0.000 kNm |
| | Zellen für Generierung gewählt | Σ Anzahl Zellen | | : | 18 |
| | | Σ Zellenfläche | | : | 284.456 m² |
| | Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. | | | : | 3,4,6,7,49-52,69,70, 73-77,79,81-97,99, 100,102,103,105,106, 130-142,155,156,158, 159,164,167-169,172, 173,215,217-226, 230-239,292,294,318, 348-350,406,407, 423-471 |

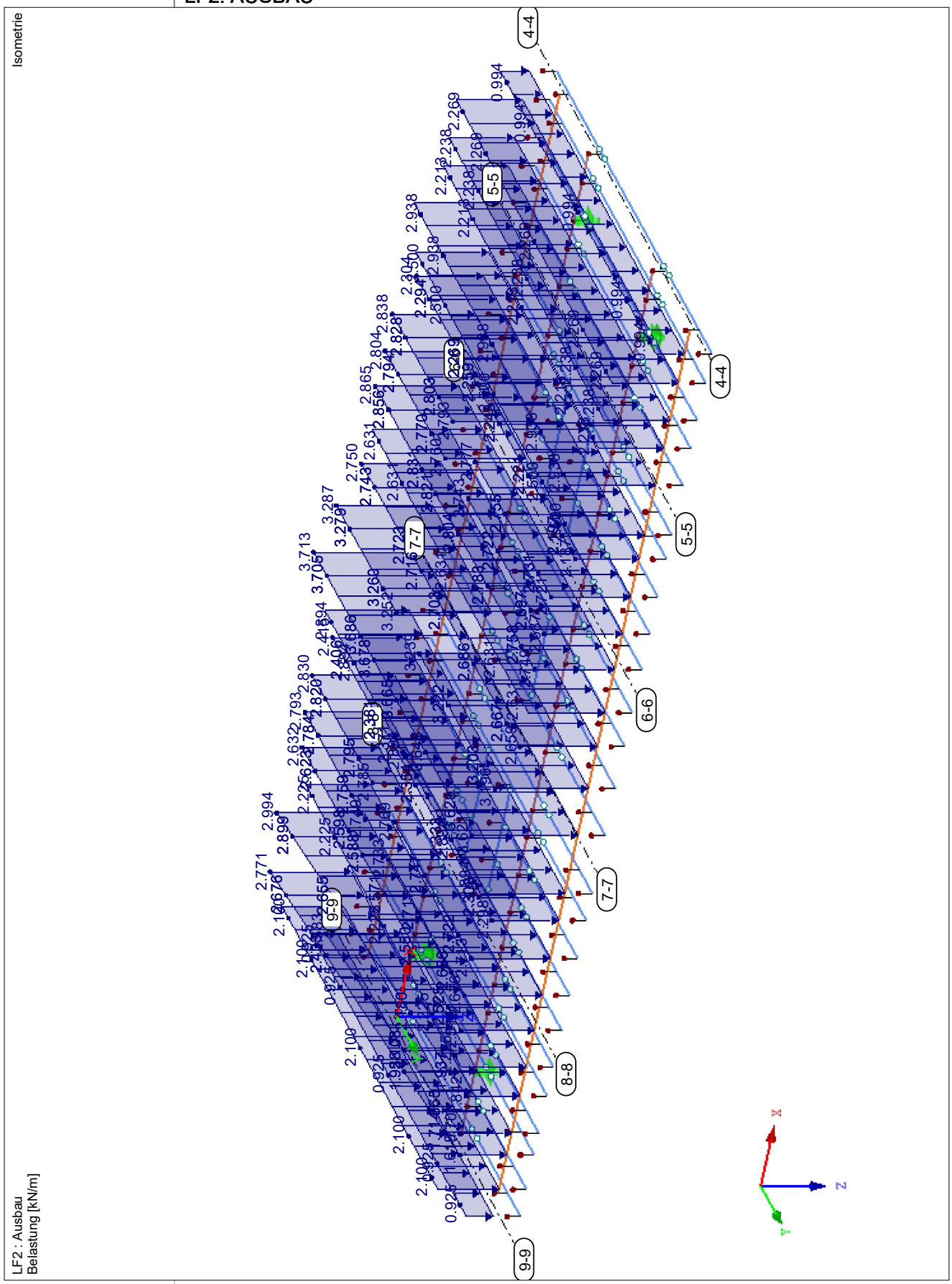
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

LASTEN

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF2: AUSBAU



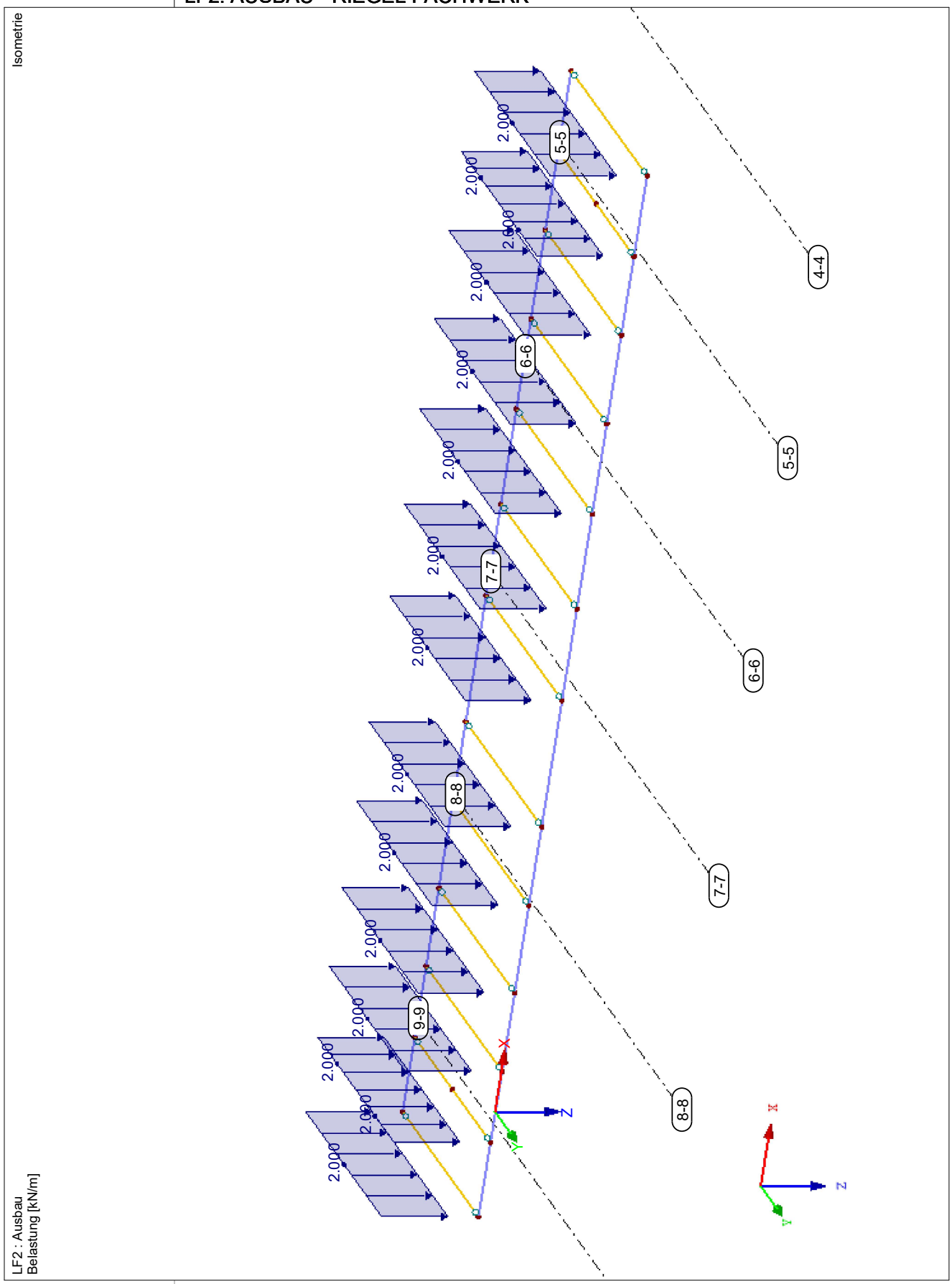
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF2: AUSBAU - RIEGEL FACHWERK



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

**LF10**
Nutzlast Q1

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF10: Nutzlast Q1

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 29,80 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 6.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | SB_TR01_01 - Auflagerlast | | | | | | | |

## 3.5 GENERIERTE LASTEN

LF10: Nutzlast Q1

| Nr. | Lastbezeichnung | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Aus Flächenlasten durch Ebene** | | | |
| | Flächenlastrichtung | Global bezogen auf projizierte Fläche: | : | ☒ZP |
| | Lastangriffsbereich | ☒Völlig geschlossene Ebene | | |
| | Lastverteilungstyp: | ☒Kombiniert | | |
| | Flächenlastgröße | ☒Konstant | : | 5.00 kN/m² |
| | Berandung der Flächenlastebene | Eckknoten | : | 5,103,105,1 |
| | | Hinweis | : | Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene |
| | Ohne Wirkung auf | Einzelstäbe | : | 2,5,8,9,10,12,13,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,27,28,29, 30,42,43,44,45,46, 47,48,53,59,60,62, 63,68,71,72,78,80, 98,101,104,107,157, 160,161,162,163,165, 166,170,171,175,176, 177,313,314,351,352, 408,409,412,413,416, 417 |
| | Gesamtlasten generieren in Richtung | $\Sigma P_{Flächen}$ | X : | 0.000 kN |
| | | | Y : | 0.000 kN |
| | | | Z : | 586.750 kN |
| | | $\Sigma P_{Stäbe}$ | X : | 0.000 kN |
| | | | Y : | 0.000 kN |
| | | | Z : | 586.750 kN |
| | Gesamtmoment zum Ursprung | $\Sigma M_{Flächen}$ | X : | 1466.880 kNm |
| | | | Y : | -6885.510 kNm |
| | | | Z : | 0.000 kNm |
| | | $\Sigma M_{Stäbe}$ | X : | 1466.880 kNm |
| | | | Y : | -6885.510 kNm |
| | | | Z : | 0.000 kNm |
| | Zellen für Generierung gewählt | Σ Anzahl Zellen | : | 19 |
| | | Σ Zellenfläche | : | 117.350 m² |
| | Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. | | : | 49-52,69,70,74-77, 82-84,89,95,215, 217-226,230-239,292, 294,318,349,406,407 |

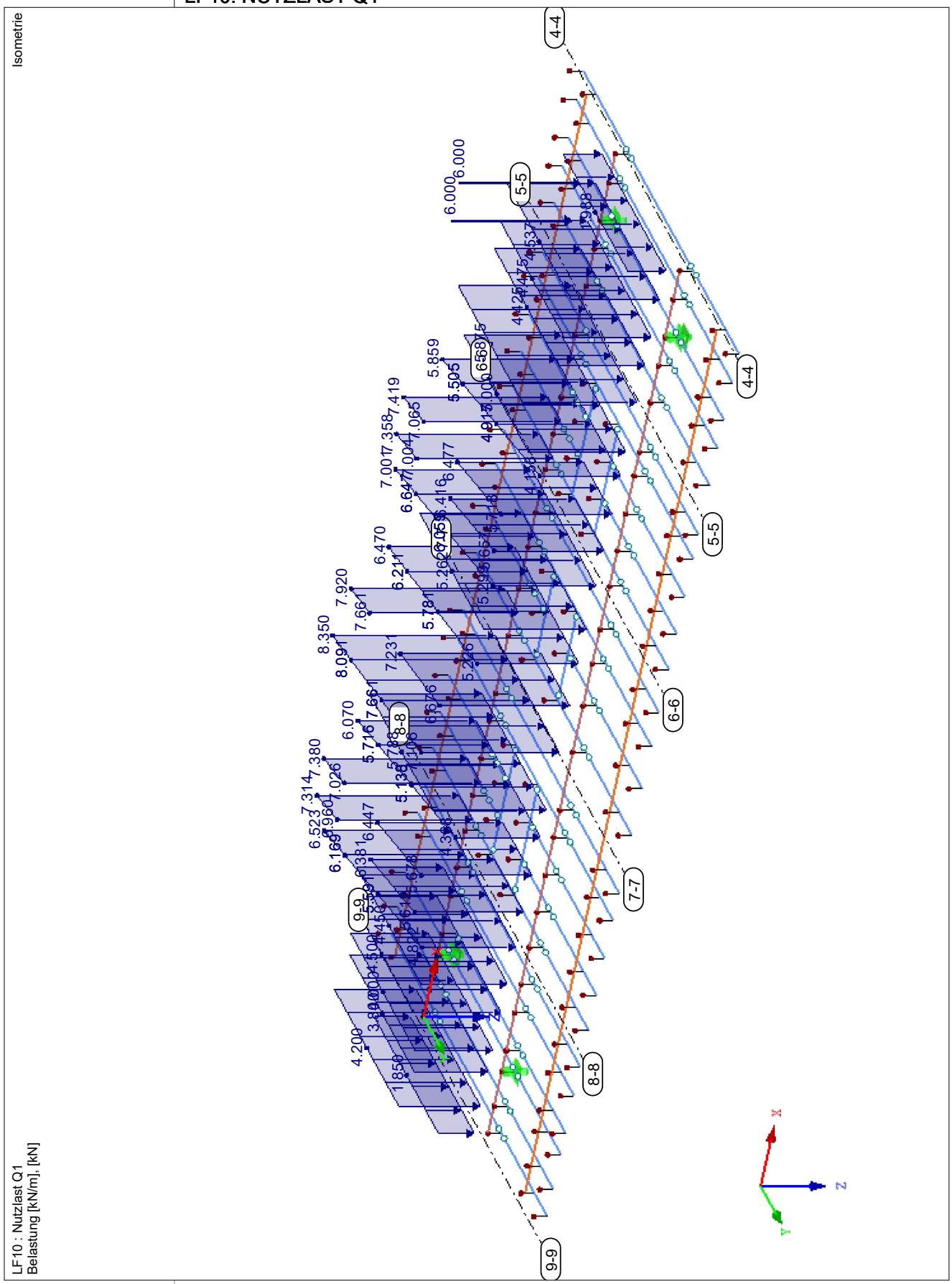
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF10: NUTZLAST Q1



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

**LF11**
Nutzlast Q2

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF11: Nutzlast Q2

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 29,80 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 6.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | SB_TR01_01 - Auflagerlast | | | | | | | |

## 3.5 GENERIERTE LASTEN

LF11: Nutzlast Q2

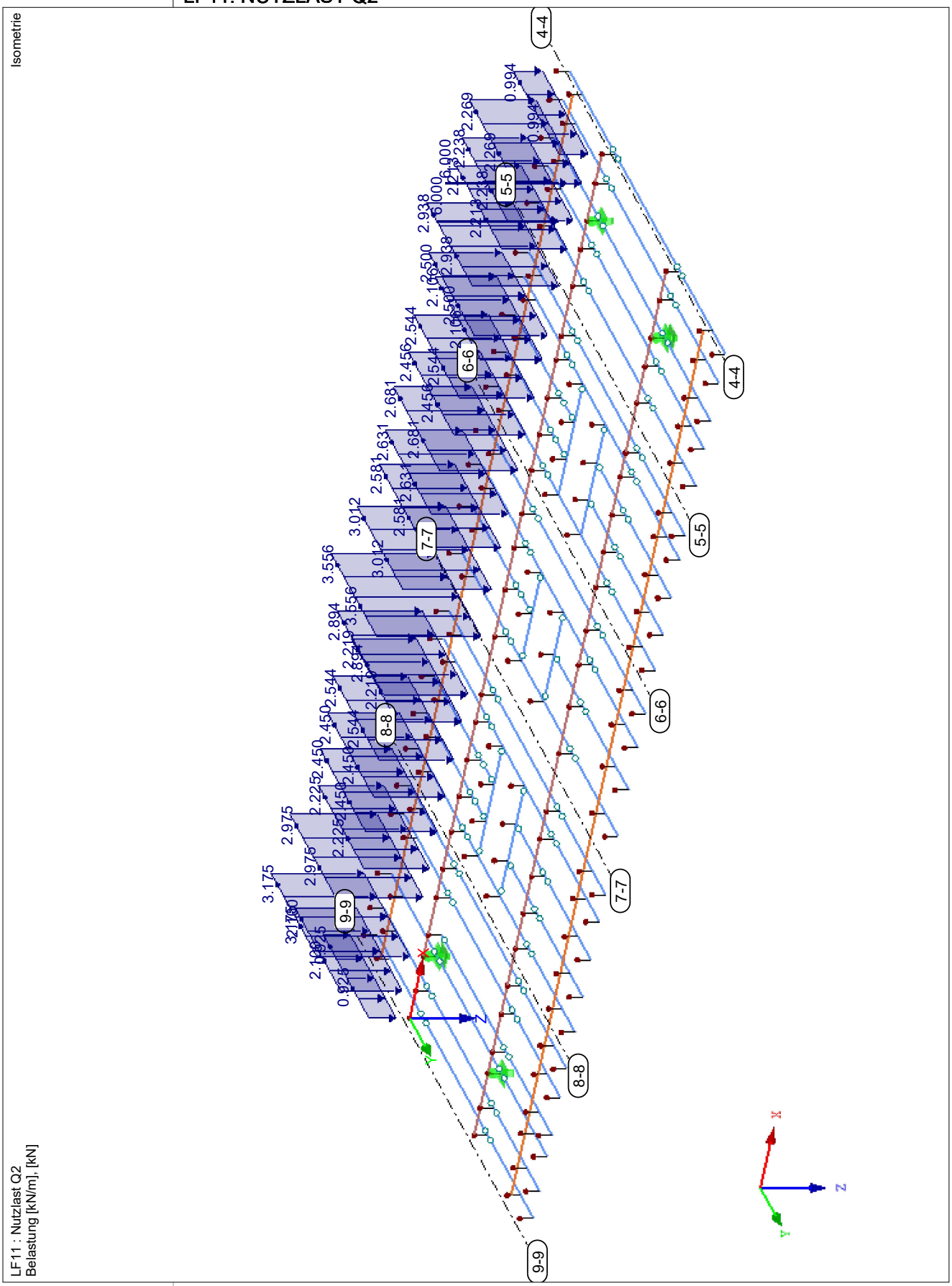
| Nr. | Lastbezeichnung | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Aus Flächenlasten durch Ebene** | | | | |
| | Flächenlastrichtung | Global bezogen auf projizierte Fläche: | : | ☒ZP | |
| | Lastangriffsbereich | ☒Völlig geschlossene Ebene | | | |
| | Lastverteilungstyp: | ☒Kombiniert | | | |
| | Flächenlastgröße | ☒Konstant | : | 2.50 | kN/m² |
| | Berandung der Flächenlastebene | Eckknoten | : | 5,103,105,1; 3,137,105,1 | |
| | | Hinweis | : | Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene | |
| | Ohne Wirkung auf | Einzelstäbe | : | 2,5,8,9,10,12,13,16, 17,18,19,20,21,22, 23,24,25,27,28,29, 30,42,43,44,45,46, 47,48,49,50,51,52, 53,59,60,62,63,68, 69,70,71,72,74,75, 76,77,78,80,82,83, 84,89,95,98,101,104, 107,108,109,110,111, 112,113,114,115,116, 117,118,119,120,121, 122,123,124,125,126, 127,128,129,157,160, 161,162,163,165,166, 170,171,175,176,177, 215,217,218,219,220, 221,222,223,224,225, 226,230,231,232,233, 234,235,236,237,238, 239,292,294,313,314, 318,349,351,352,406, 407,408,409,412,413, 416,417,473 | |
| | Gesamtlasten generieren in Richtung | $\Sigma P_{Flächen}$ | X | : 0.000 | kN |
| | | | Y | : 0.000 | kN |
| | | | Z | : 502.258 | kN |
| | | $\Sigma P_{Stäbe}$ | X | : 0.000 | kN |
| | | | Y | : 0.000 | kN |
| | | | Z | : 208.883 | kN |
| | Gesamtmoment zum Ursprung | $\Sigma M_{Flächen}$ | X | : 361.626 | kNm |
| | | | Y | : -5894.000 | kNm |
| | | | Z | : 0.000 | kNm |
| | | $\Sigma M_{Stäbe}$ | X | : -371.812 | kNm |
| | | | Y | : -2451.240 | kNm |
| | | | Z | : 0.000 | kNm |
| | Zellen für Generierung gewählt | Σ Anzahl Zellen | : | 23 | |
| | | Σ Zellenfläche | : | 83.553 | m² |
| | Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. | | : | 3,4,6,7,73,81,85-88, 90-94,96,97,99,100, 102,103,105,106,348, 424,426,428,430,432, 434,436,438,440,442, 444,446,448,450,452, 454,456,458,460,463, 467-470 | |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**LASTEN**

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LF11: NUTZLAST Q2



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

**LF12**
Nutzlast Q3

## 3.5 GENERIERTE LASTEN

LF12: Nutzlast Q3

| Nr. | Lastbezeichnung | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Aus Flächenlasten durch Ebene** | | | |
| | Flächenlastrichtung | Global bezogen auf projizierte Fläche: | : | ☒ZP |
| | Lastangriffsbereich | ☒Völlig geschlossene Ebene | | |
| | Lastverteilungstyp: | ☒Kombiniert | | |
| | Flächenlastgröße | ☒Konstant | : | 2.50 kN/m² |
| | Berandung der Flächenlastebene | Eckknoten | : | 5,103,105,1; 3,137,105,1; 5,103,136,7 |
| | | Hinweis | : | Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene |
| | Ohne Wirkung auf | Einzelstäbe | : | 2,3,4,5,6,7,8,9,10, 12,13,16,17,18,19, 20,21,22,23,24,25, 27,28,29,30,42,43, 44,45,46,47,48,49, 50,51,52,53,59,60, 62,63,68,69,70,71, 72,73,74,75,76,77, 78,80,81,82,83,84, 85,86,87,88,89,90, 91,92,93,94,95,96, 97,98,99,100,101, 102,103,104,105,106, 107,108,109,110,111, 112,113,114,115,116, 117,118,119,120,121, 122,123,124,125,126, 127,128,129,157,160, 161,162,163,165,166, 170,171,174,175,176, 177,178,179,180,181, 182,183,184,185,186, 187,188,189,190,191, 192,193,194,195,196, 197,198,199,215,217, 218,219,220,221,222, 223,224,225,226,230, 231,232,233,234,235, 236,237,238,239,292, 294,313,314,318,348, 349,351,352,406,407, 408,409,412,413,416, 417,424,426,428,430, 432,434,436,438,440, 442,444,446,448,450, 452,454,456,458,460, 463,467,468,469,470, 472,473 |
| | Gesamtlasten generieren in Richtung | $\Sigma P_{Flächen}$ | X : | 0.000 kN |
| | | | Y : | 0.000 kN |
| | | | Z : | 711.141 kN |
| | | $\Sigma P_{Stäbe}$ | X : | 0.000 kN |
| | | | Y : | 0.000 kN |
| | | | Z : | 208.883 kN |
| | Gesamtmoment zum Ursprung | $\Sigma M_{Flächen}$ | X : | 1777.850 kNm |
| | | | Y : | -8345.240 kNm |
| | | | Z : | 0.000 kNm |
| | | $\Sigma M_{Stäbe}$ | X : | 1416.230 kNm |
| | | | Y : | -2451.240 kNm |
| | | | Z : | 0.000 kNm |
| | Zellen für Generierung gewählt | Σ Anzahl Zellen | : | 24 |
| | | Σ Zellenfläche | : | 83.553 m² |
| | Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. | | : | 79,130-142,155,156, 158,159,164,167-169, 172,173,350,423,425, 427,429,431,433,435, 437,439,441,443,445, 447,449,451,453,455, 457,459,461,462, 464-466,471 |

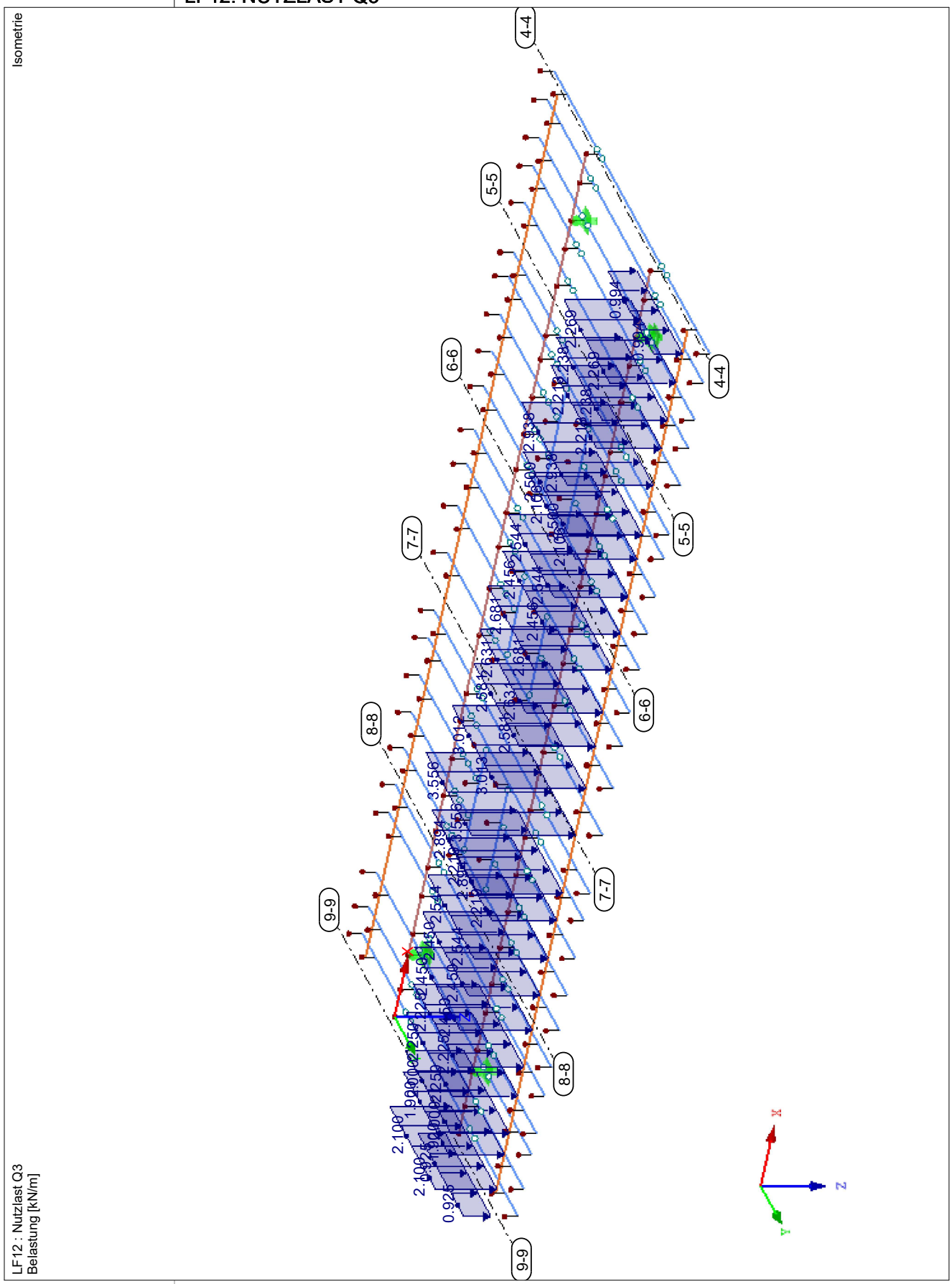
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

LASTEN

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF12: NUTZLAST Q3



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

**LF101**
Erdbeben +Y

## 3.2 STABLASTEN

LF101: Erdbeben +Y

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe 11,14,15,31-40,54-58,64-67,353,354 | | Kraft | Konstant | Y | Wahre Länge | p | 2.500 | kN/m |

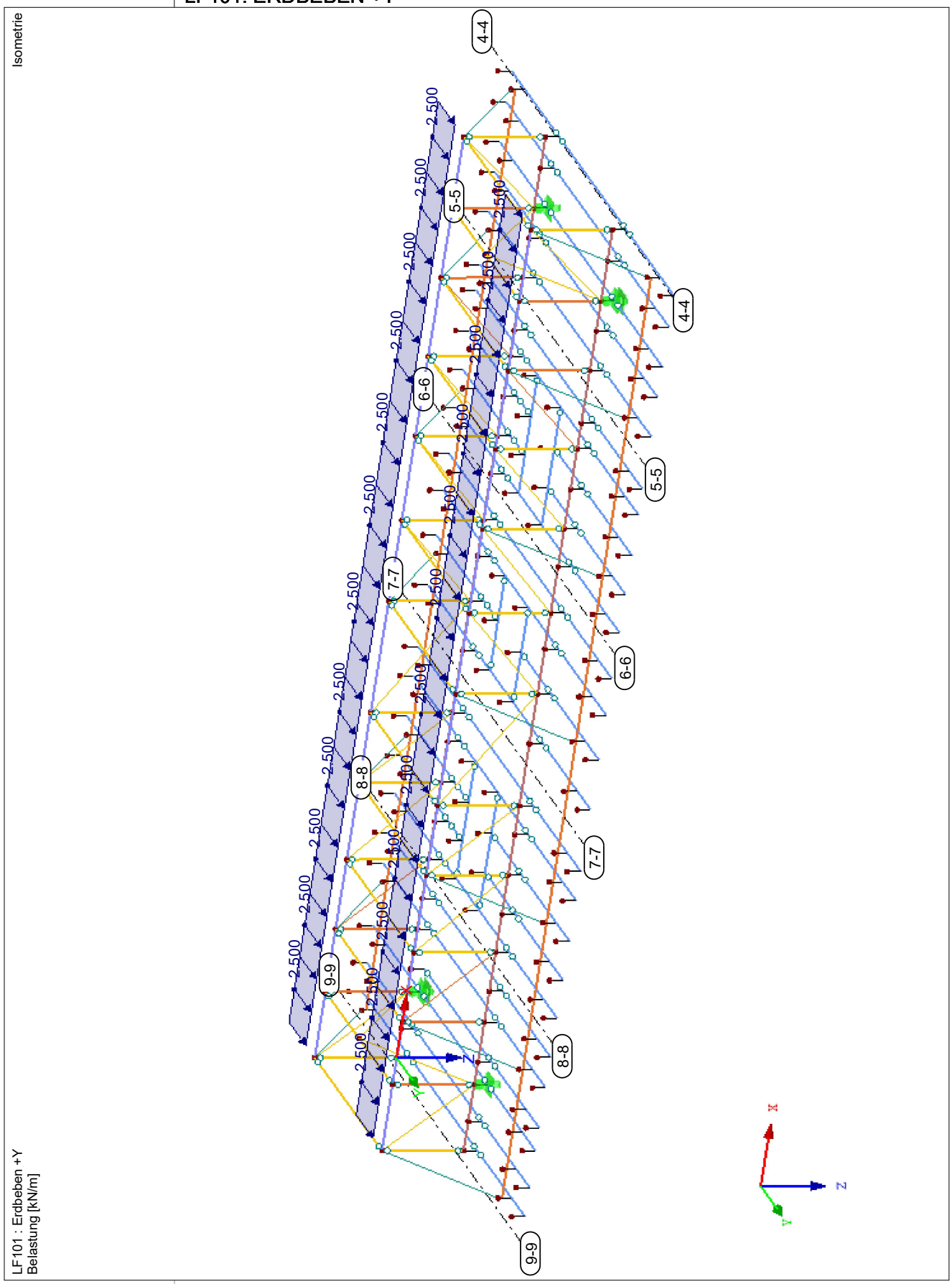
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF101: ERDBEBEN +Y



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW01_01
Zum Ochsen - Saalbau

**LF102**
Erdbeben -Y

## 3.2 STABLASTEN

LF102: Erdbeben -Y

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | | Kraft | Konstant | Y | Wahre Länge | p | -2.500 | kN/m |
| | 11,14,15,31-40,54-58,64-67,353,354 | | | | | | | | |

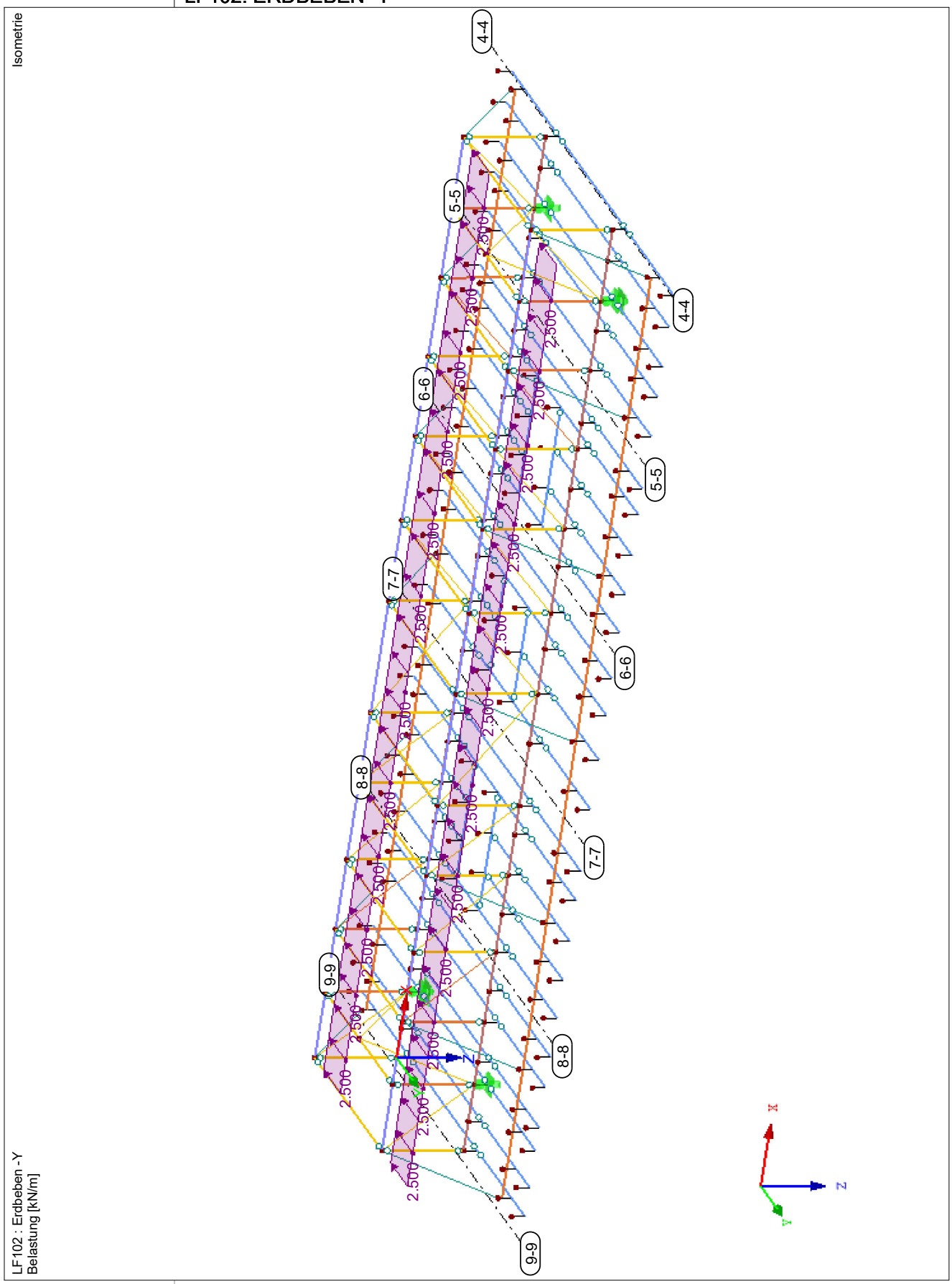
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF102: ERDBEBEN -Y



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

**LF103**
Erdbeben +X

## 3.2 STABLASTEN

LF103: Erdbeben +X

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | 143,357 | Kraft | Konstant | X | Wahre Länge | p | 10.000 | kN/m |

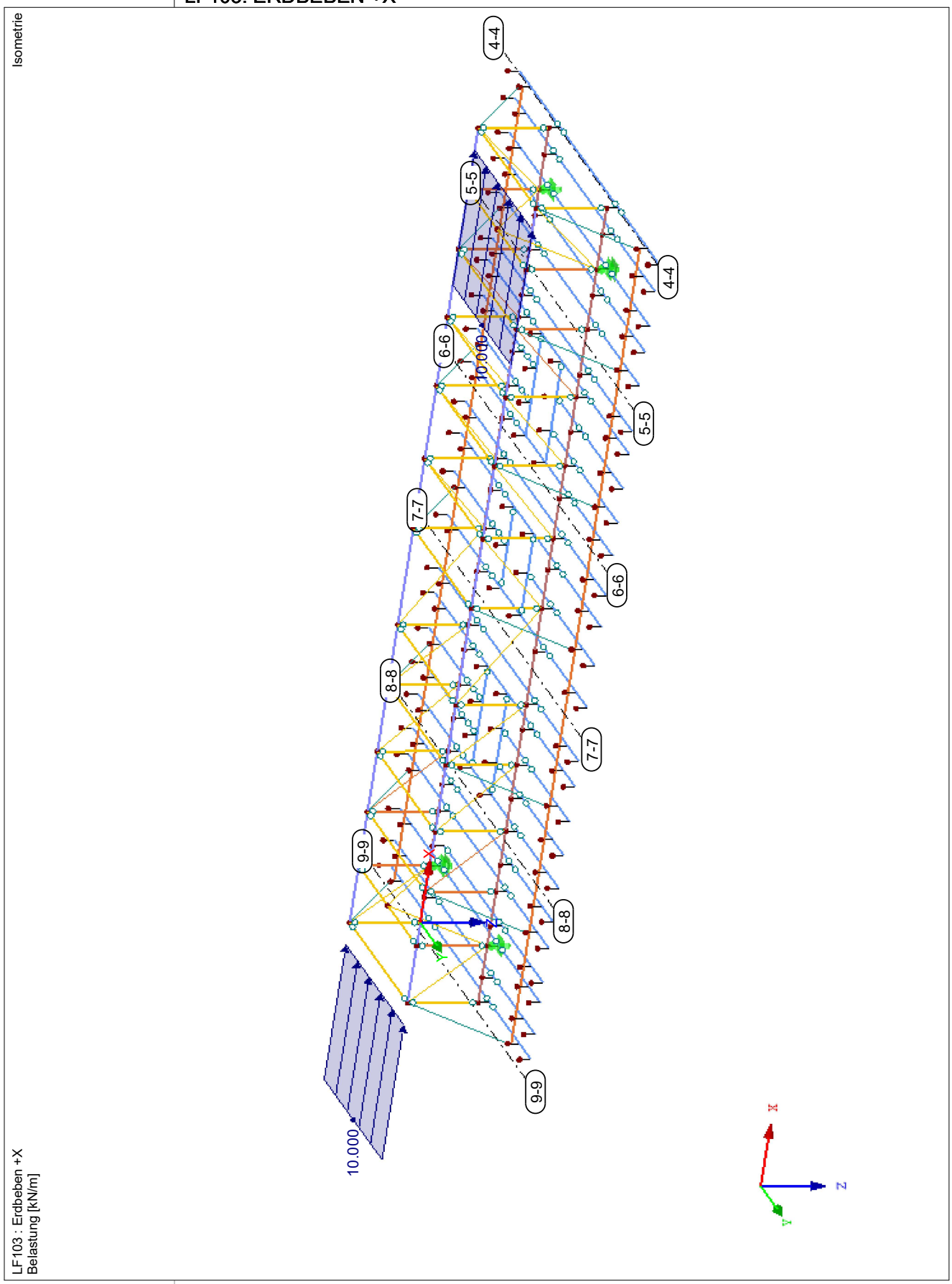
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF103: ERDBEBEN +X



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

**LF104**
Erdbeben -X

## 3.2 STABLASTEN

LF104: Erdbeben -X

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | 143,357 | Kraft | Konstant | X | Wahre Länge | p | -10.000 | kN/m |

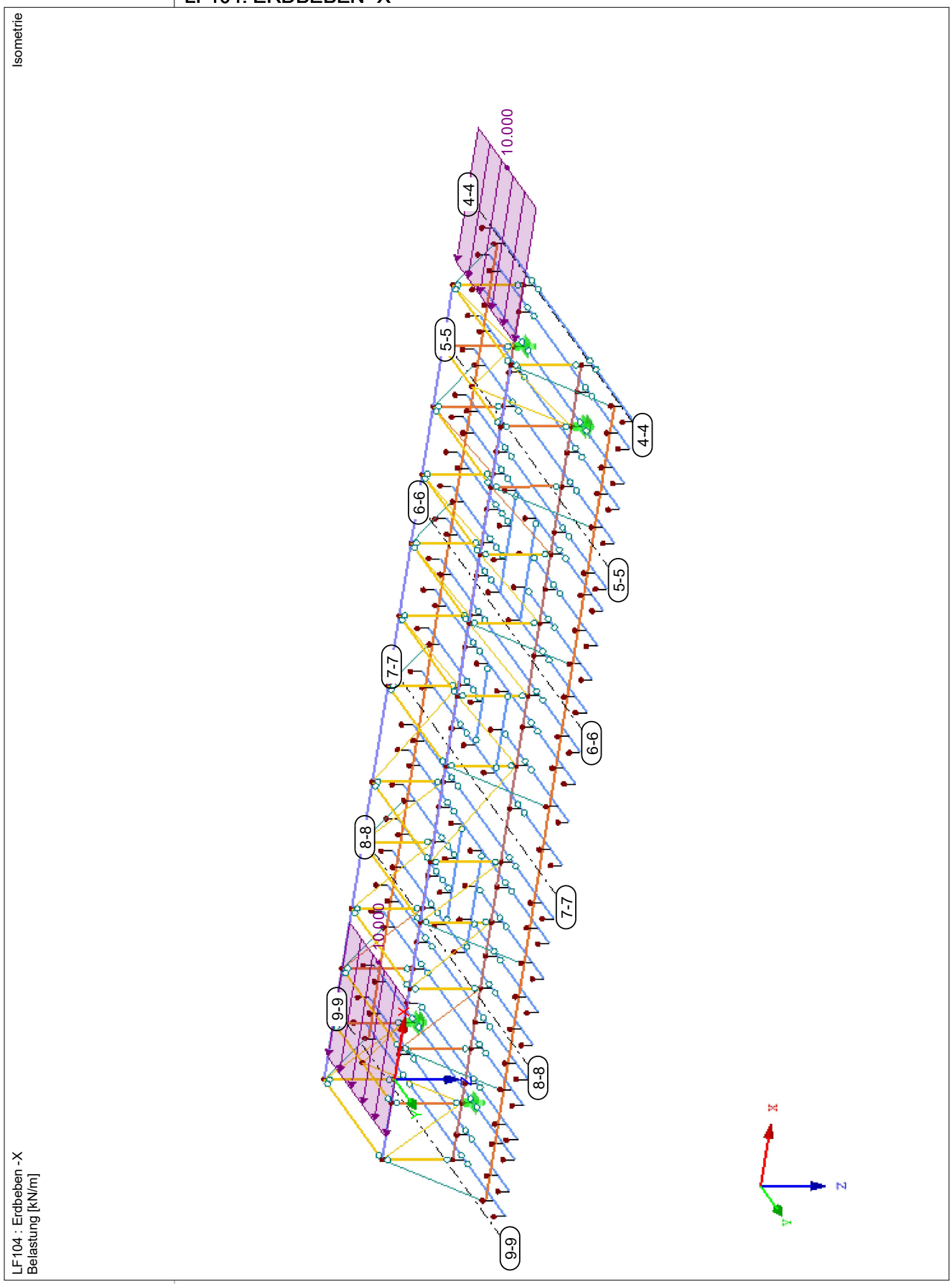
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## LF104: ERDBEBEN -X



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | LF1 - Eigengewicht | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 444.45 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 444.45 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.9 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.2 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 4.4 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 4.4 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | -0.4 | mrad | Stab Nr. 144, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.8 | mrad | Stab Nr. 314, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.3 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF2 - Ausbau | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 841.14 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 841.14 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | -9.58 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -32.43 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 1.7 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.4 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 10.5 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 10.5 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | -2.0 | mrad | Stab Nr. 152, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 1.6 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.6 | mrad | Stab Nr. 50, x: 2.260 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF10 - Nutzlast Q1 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 598.75 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 598.75 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | -36.82 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -167.10 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 1.2 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -0.9 | mm | Stab Nr. 377, x: 1.400 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 7.7 | mm | Stab Nr. 51, x: 1.382 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 7.7 | mm | Stab Nr. 51, x: 1.382 m |
| | Max. Verdrehung um X | 1.5 | mrad | Stab Nr. 234, x: 0.208 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 1.2 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.900 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.4 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | LF11 - Nutzlast Q2 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 220.88 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 220.88 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | -926.54 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -140.63 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -1.1 | mm | Stab Nr. 238, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -2.4 | mm | Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 13.2 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 13.3 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | -2.4 | mrad | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -1.9 | mrad | Stab Nr. 470, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.9 | mrad | Stab Nr. 405, x: 0.000 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF12 - Nutzlast Q3 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 208.88 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 208.88 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 891.64 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -14.63 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | Max. Verschiebung in X | 1.2 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 2.3 | mm | Stab Nr. 14, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 13.0 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 13.1 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | 2.4 | mrad | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 1.9 | mrad | Stab Nr. 79, x: 2.560 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.9 | mrad | Stab Nr. 404, x: 0.000 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF101 - Erdbeben +Y | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 117.35 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 117.35 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 0.00 | kN | |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 159.77 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 8.22 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -2.9 | mm | Stab Nr. 426, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 19.5 | mm | Stab Nr. 14, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Z | -4.0 | mm | Stab Nr. 434, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 19.5 | mm | Stab Nr. 14, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | 2.1 | mrad | Stab Nr. 14, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.4 | mrad | Stab Nr. 123, x: 0.621 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -2.9 | mrad | Stab Nr. 31, x: 0.355 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | LF102 - Erdbeben -Y | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | -117.35 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | -117.35 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 0.00 | kN | |
| | Resultierende der Reaktionen um X | -159.77 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | -8.22 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 2.9 | mm | Stab Nr. 138, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -19.4 | mm | Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verschiebung in Z | -3.8 | mm | Stab Nr. 134, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 19.5 | mm | Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verdrehung um X | -2.0 | mrad | Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.4 | mrad | Stab Nr. 182, x: 0.288 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 2.9 | mrad | Stab Nr. 31, x: 0.532 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | LF103 - Erdbeben +X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 100.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 100.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 0.00 | kN | |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -136.15 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 1.14 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 9.4 | mm | Stab Nr. 143, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -0.1 | mm | Stab Nr. 40, x: 0.908 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.3 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 9.4 | mm | Stab Nr. 143, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.1 | mrad | Stab Nr. 73, x: 0.256 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.1 | mrad | Stab Nr. 350, x: 2.560 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -5.6 | mrad | Stab Nr. 143, x: 1.000 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | LF104 - Erdbeben -X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | -100.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | -100.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 0.00 | kN | |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:11.66, Y:2.51, Z:-0.64 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 136.15 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | -1.14 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -9.4 | mm | Stab Nr. 143, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.1 | mm | Stab Nr. 40, x: 0.908 m |
| | Max. Verschiebung in Z | -0.3 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 9.4 | mm | Stab Nr. 143, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | -0.1 | mrad | Stab Nr. 433, x: 2.304 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.1 | mrad | Stab Nr. 81, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 5.6 | mrad | Stab Nr. 143, x: 1.000 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | LK1 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 3278.33 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 3278.33 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 6.6 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 1.3 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 34.4 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 34.4 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | 3.3 | mrad | Stab Nr. 145, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 6.3 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -2.2 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK2 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2633.68 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2633.68 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 5.3 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.7 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 27.8 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 27.8 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | -3.3 | mrad | Stab Nr. 143, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 5.0 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -1.7 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK3 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2066.88 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2066.88 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | -5.1 | mm | Stab Nr. 238, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -4.7 | mm | Stab Nr. 15, x: 2.561 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 38.7 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 38.8 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | -5.2 | mrad | Stab Nr. 436, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -6.0 | mrad | Stab Nr. 348, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -1.8 | mrad | Stab Nr. 52, x: 2.260 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK4 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2048.88 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2048.88 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 5.2 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 4.1 | mm | Stab Nr. 14, x: 0.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 37.6 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 37.8 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | 5.0 | mrad | Stab Nr. 144, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 6.0 | mrad | Stab Nr. 79, x: 2.560 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -1.9 | mrad | Stab Nr. 95, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK11 - GZG - Quasi-ständig | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1902.70 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1902.71 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 3.8 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.8 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 20.2 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 20.2 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | 2.4 | mrad | Stab Nr. 145, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.7 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -1.3 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK101 - GZT (EQU) - Erdbeben +Y | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 117.35 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 117.35 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2005.56 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2005.56 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 4.6 | mm | Stab Nr. 172, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 19.1 | mm | Stab Nr. 14, x: 0.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 23.2 | mm | Stab Nr. 156, x: 1.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 29.0 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | 2.6 | mrad | Stab Nr. 150, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 4.0 | mrad | Stab Nr. 79, x: 2.560 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -3.1 | mrad | Stab Nr. 52, x: 2.260 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK102 - GZT (EQU) - Erdbeben -Y | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | -117.35 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | -117.35 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2005.56 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2005.56 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | -4.6 | mm | Stab Nr. 460, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -19.6 | mm | Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 24.0 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 29.7 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | -2.6 | mrad | Stab Nr. 150, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -4.0 | mrad | Stab Nr. 348, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -3.2 | mrad | Stab Nr. 95, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 3 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK103 - GZT (EQU) - Erdbeben +X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 100.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 100.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2005.56 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2005.56 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 10.6 | mm | Stab Nr. 357, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.8 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 21.1 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 21.1 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | 2.5 | mrad | Stab Nr. 150, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.9 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -6.1 | mrad | Stab Nr. 357, x: 1.000 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau Modell: SB_FW01_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK104 - GZT (EQU) - Erdbeben -X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | -100.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | -100.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2005.56 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2005.56 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | -10.4 | mm | Stab Nr. 143, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.8 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 21.5 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 21.6 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | -2.5 | mrad | Stab Nr. 151, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.9 | mrad | Stab Nr. 314, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -6.1 | mrad | Stab Nr. 143, x: 4.000 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK201 - Summe Ständie Lasten | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1285.60 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1285.60 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 2.6 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.6 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 14.9 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 14.9 | mm | Stab Nr. 144, x: 2.500 m |
| | Max. Verdrehung um X | -2.4 | mrad | Stab Nr. 151, x: 5.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 2.5 | mrad | Stab Nr. 314, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.9 | mrad | Stab Nr. 50, x: 2.260 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK202 - Summe Veränderliche Lasten | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1028.52 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1028.52 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 2.1 | mm | Stab Nr. 318, x: 5.000 m |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.3 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 10.3 | mm | Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 10.3 | mm | |
| | Max. Verdrehung um X | -0.9 | mrad | Stab Nr. 468, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 2.0 | mrad | Stab Nr. 313, x: 0.900 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -0.7 | mrad | Stab Nr. 74, x: 2.232 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | Gesamt | | | |
| | Max. Verschiebung in X | 10.6 | mm | LK103, Stab Nr. 357, x: 2.500 m |
| | Max. Verschiebung in Y | -19.6 | mm | LK102, Stab Nr. 15, x: 2.845 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 38.7 | mm | LK3, Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 38.8 | mm | LK3, Stab Nr. 454, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um X | -5.2 | mrad | LK3, Stab Nr. 436, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 6.3 | mrad | LK1, Stab Nr. 313, x: 0.800 m |
| | Max. Verdrehung um Z | -6.1 | mrad | LK104, Stab Nr. 143, x: 4.000 m |
| | Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente) | 354 | | |
| | Anzahl der FE-Knoten | 198 | | |
| | Anzahl der Gleichungen | 1188 | | |
| | Maximale Anzahl Iterationen | 100 | | |
| | Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe | 10 | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



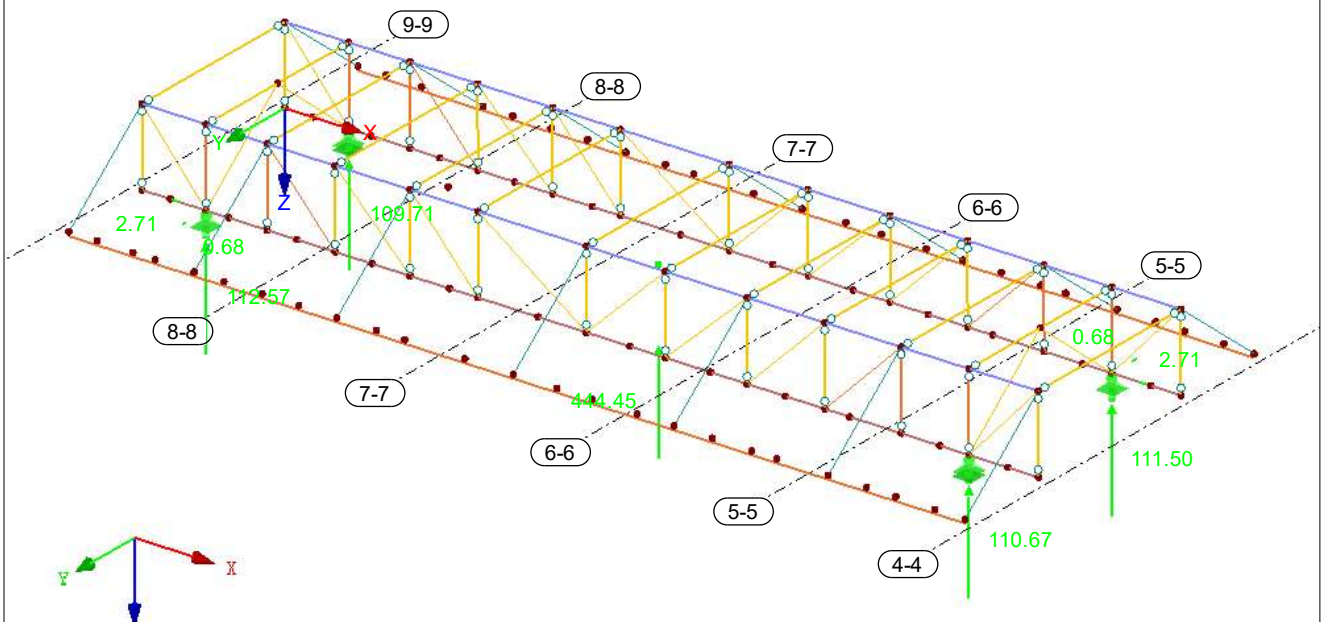
Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|
| Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe | 10 | | |
| Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen | ☒ | | |
| Ausfallende Stäbe berücksichtigen | ☒ | | |
| Sonstige Einstellungen | Maximale Anzahl Iterationen : 100<br>Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe : 10<br>Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe : 10<br>Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte : 10 | | |
| Optionen | ☒Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren<br>☒Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien,Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)<br>☒Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden | | |
| Genauigkeit und Toleranz | ☐Standardeinstellung ändern | | |
| Nichtlineare Effekte - Aktivieren | ☐Lager und elastische Bettungen<br>☒Ausfallende Stäbe infolge des Stabtyps<br>☐Stabendgelenke<br>☐Elastische Stabbettungen<br>☐Stabnichtlinearitäten | | |
| Reaktivierung der ausgefallenen Stäbe | ☒Verformung der ausfallenden Stäbe überprüfen und ggf. diese reaktivieren<br>Maximale Anzahl der Reaktivierungen : 3 | | |

## LAGERREAKTIONEN

LF1 : Eigengewicht
Lagerreaktionen[kN], [kNm]




Max P-X': 2.71, Min P-X': -2.71 kN
Max P-Y': 0.68, Min P-Y': -0.68 kN
Max P-Z': 112.57, Min P-Z': 109.71 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

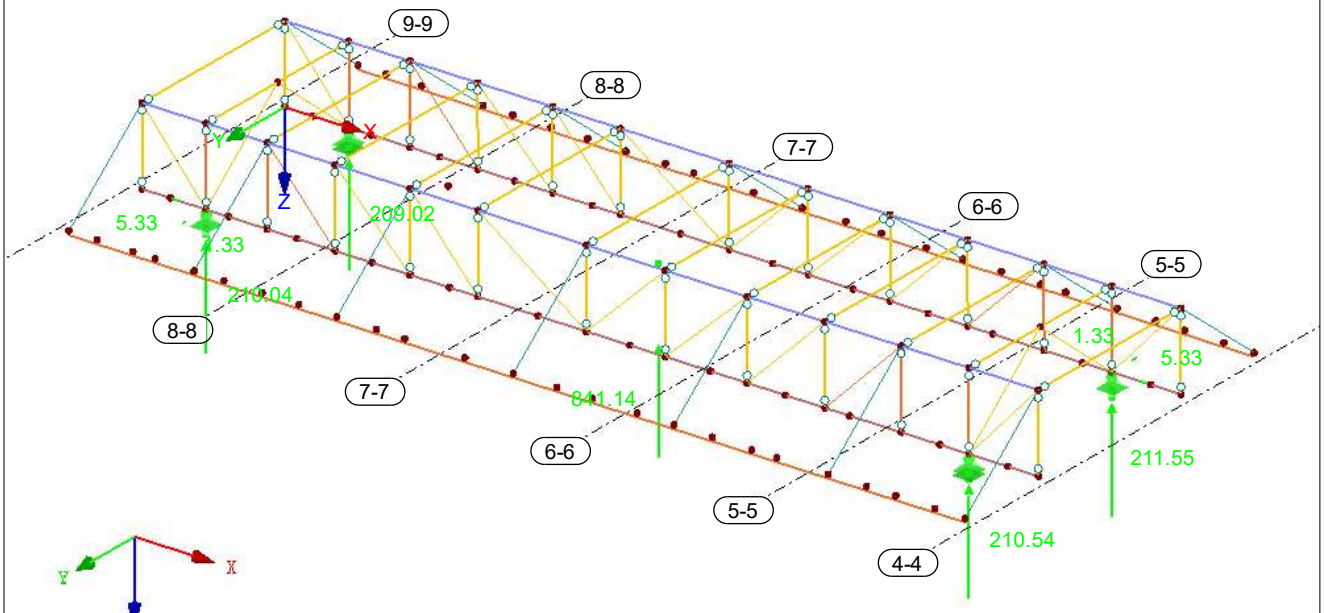


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

LF2 : Ausbau
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie

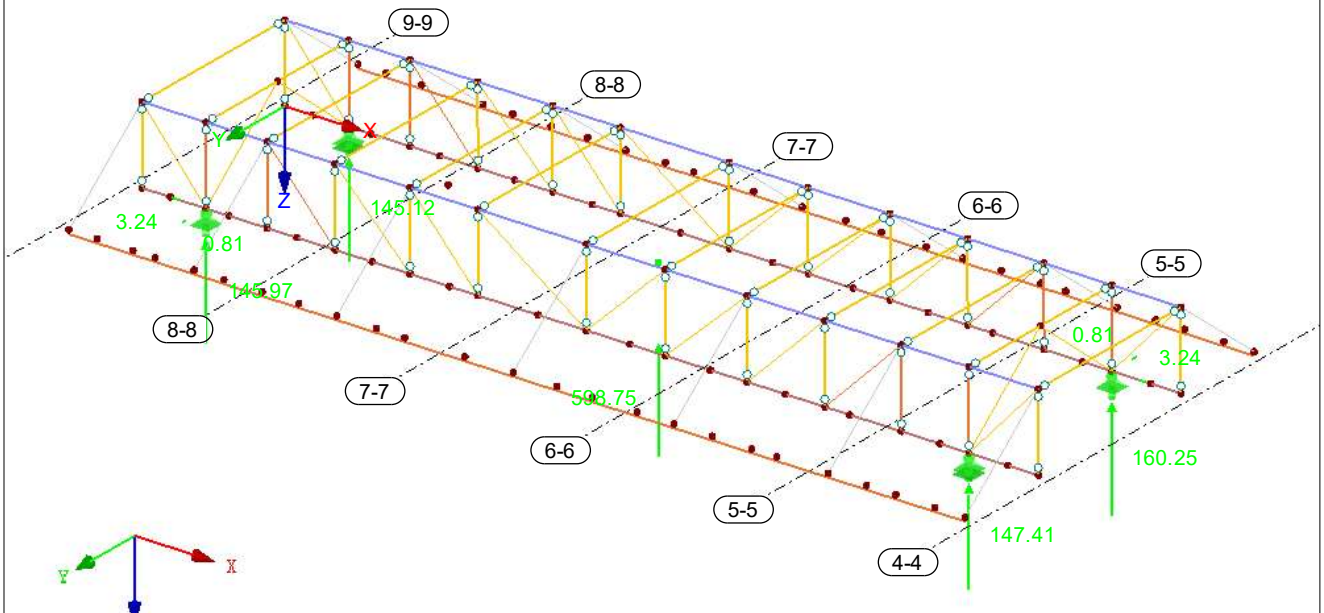



Max P-X': 5.33, Min P-X': -5.33 kN
Max P-Y': 1.33, Min P-Y': -1.33 kN
Max P-Z': 211.55, Min P-Z': 209.02 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

## LAGERREAKTIONEN

LF10 : Nutzlast Q1
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie




Max P-X': 3.24, Min P-X': -3.24 kN
Max P-Y': 0.81, Min P-Y': -0.81 kN
Max P-Z': 160.25, Min P-Z': 145.12 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

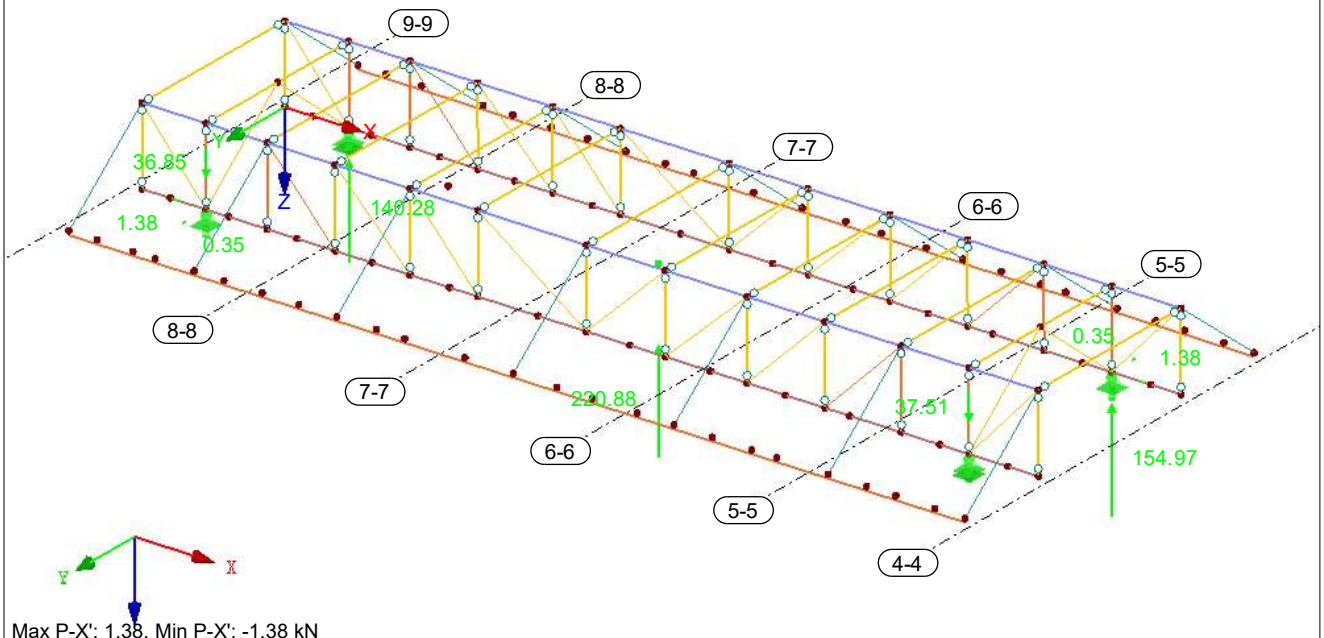


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

LF11 : Nutzlast Q2
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie

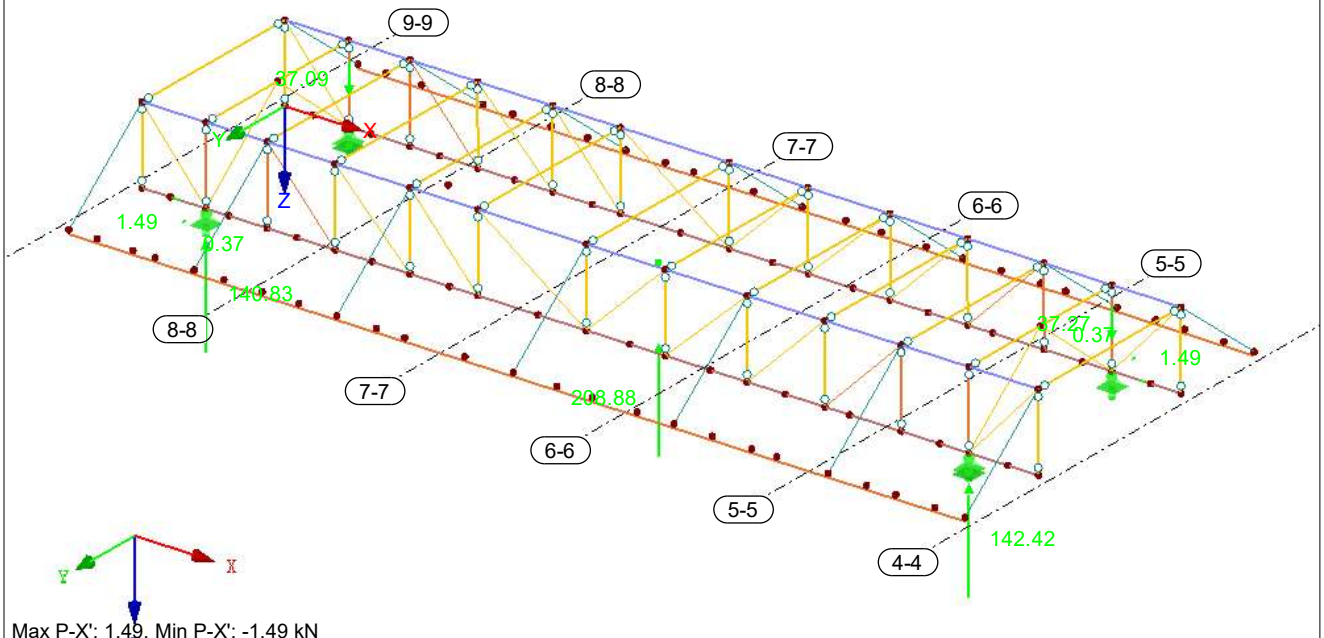



Max P-X': 1.38, Min P-X': -1.38 kN
Max P-Y': 0.35, Min P-Y': -0.35 kN
Max P-Z': 154.97, Min P-Z': -37.51 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

## LAGERREAKTIONEN

LF12 : Nutzlast Q3
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie




Max P-X': 1.49, Min P-X': -1.49 kN
Max P-Y': 0.37, Min P-Y': -0.37 kN
Max P-Z': 142.42, Min P-Z': -37.27 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

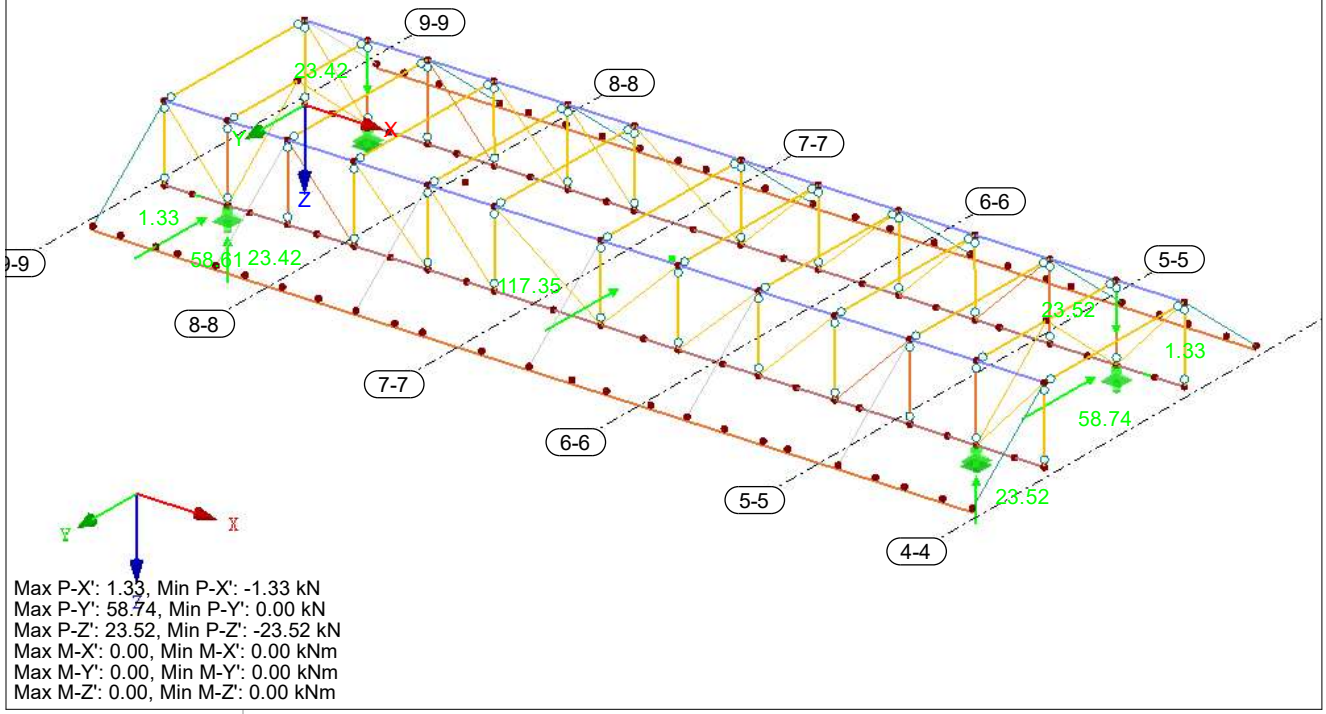
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

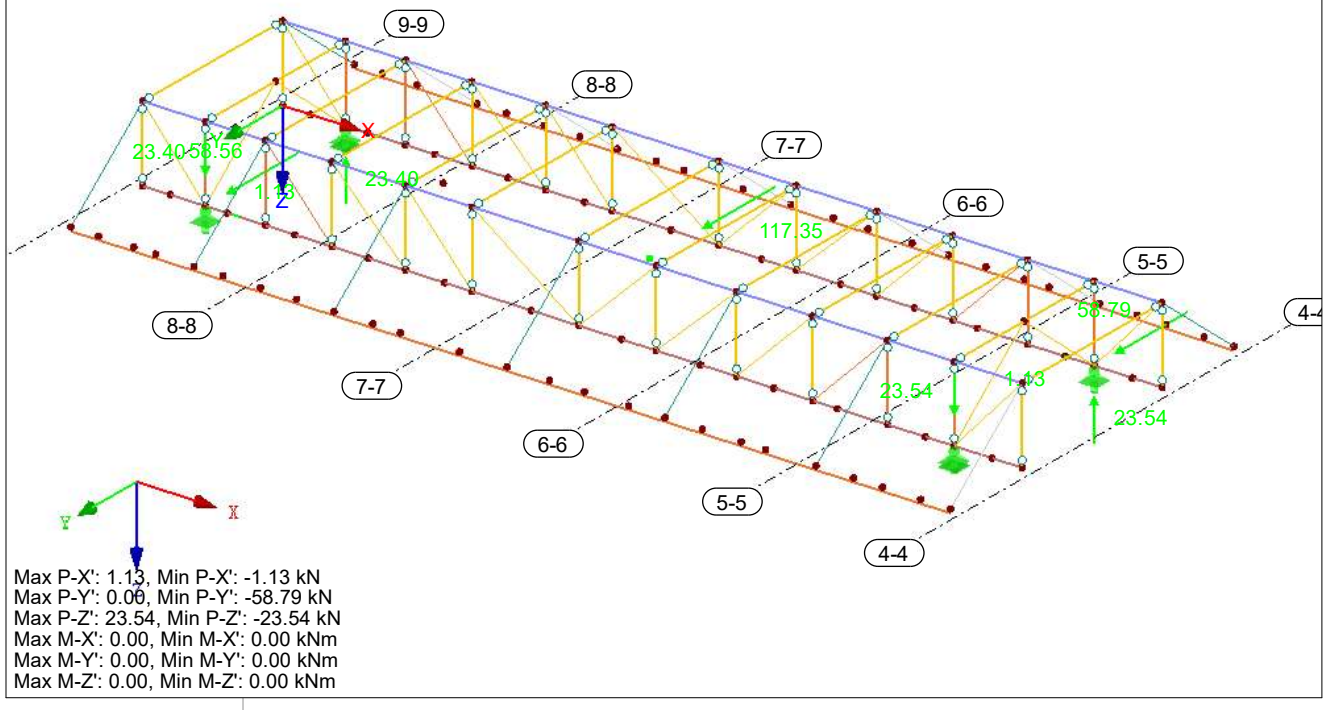
LF101 : Erdbeben +Y
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Isometrie




Max P-X': 1.33, Min P-X': -1.33 kN
Max P-Y': 58.74, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 23.52, Min P-Z': -23.52 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

## LAGERREAKTIONEN

LF102 : Erdbeben -Y
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Isometrie




Max P-X': 1.13, Min P-X': -1.13 kN
Max P-Y': 0.00, Min P-Y': -58.79 kN
Max P-Z': 23.54, Min P-Z': -23.54 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

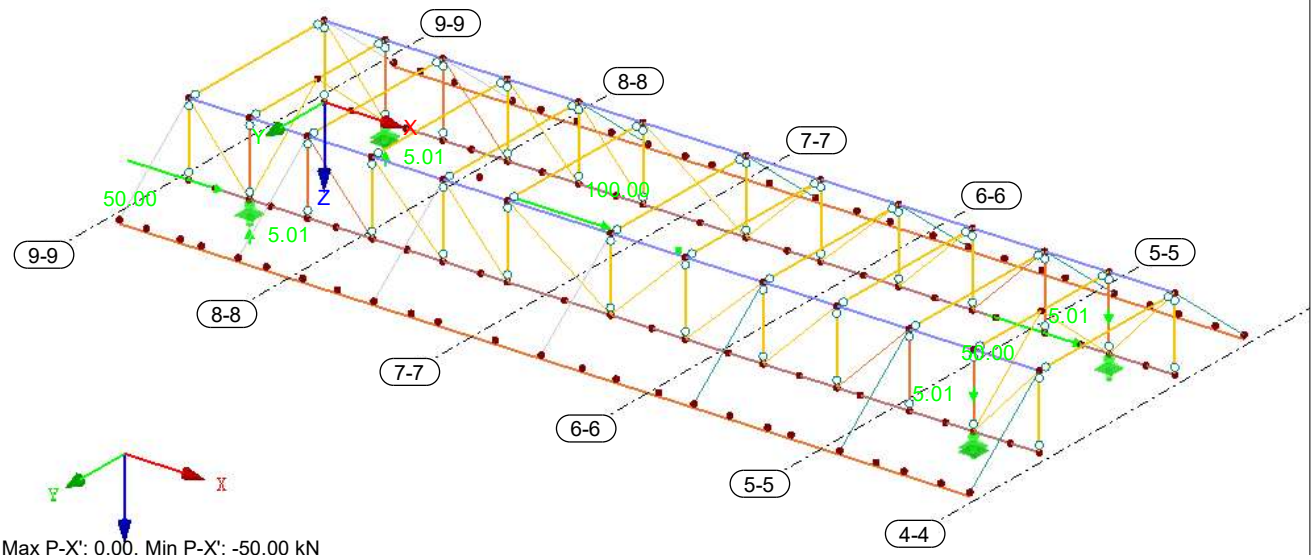


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

LF104 : Erdbeben -X
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie

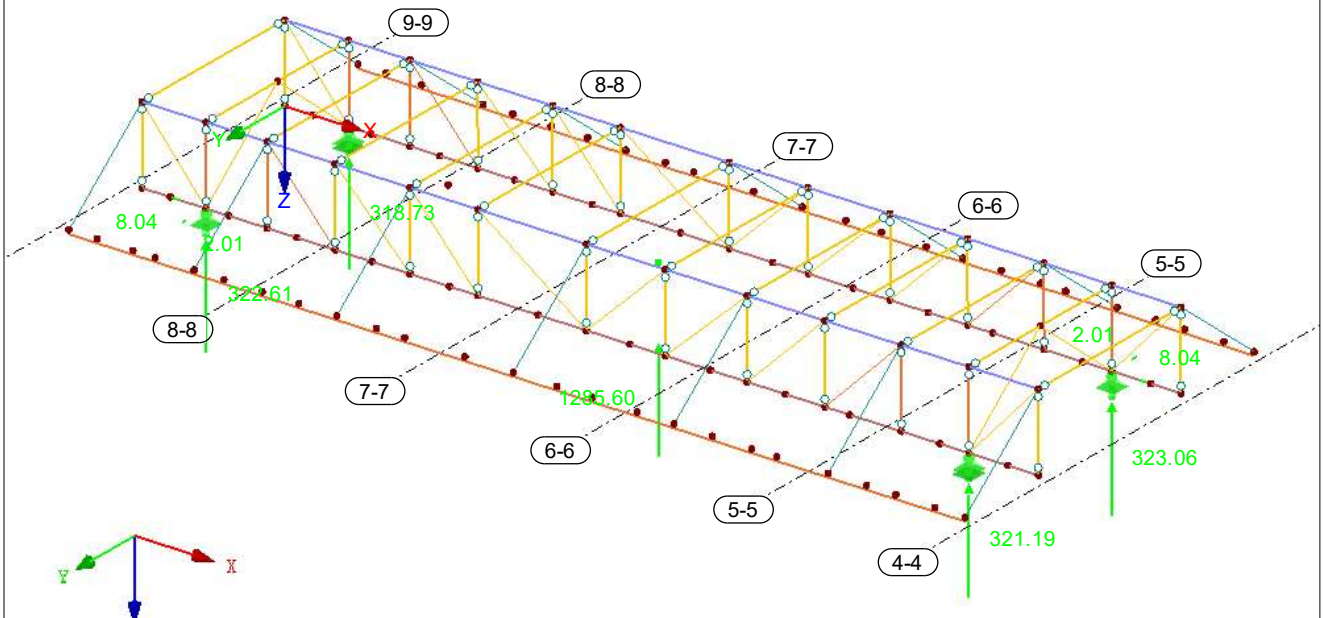



Max P-X': 0.00, Min P-X': -50.00 kN
Max P-Y': 0.00, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 5.01, Min P-Z': -5.01 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

## LAGERREAKTIONEN

LK201 : Summe Ständie Lasten
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie




Max P-X': 8.04, Min P-X': -8.04 kN
Max P-Y': 2.01, Min P-Y': -2.01 kN
Max P-Z': 323.06, Min P-Z': 318.73 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

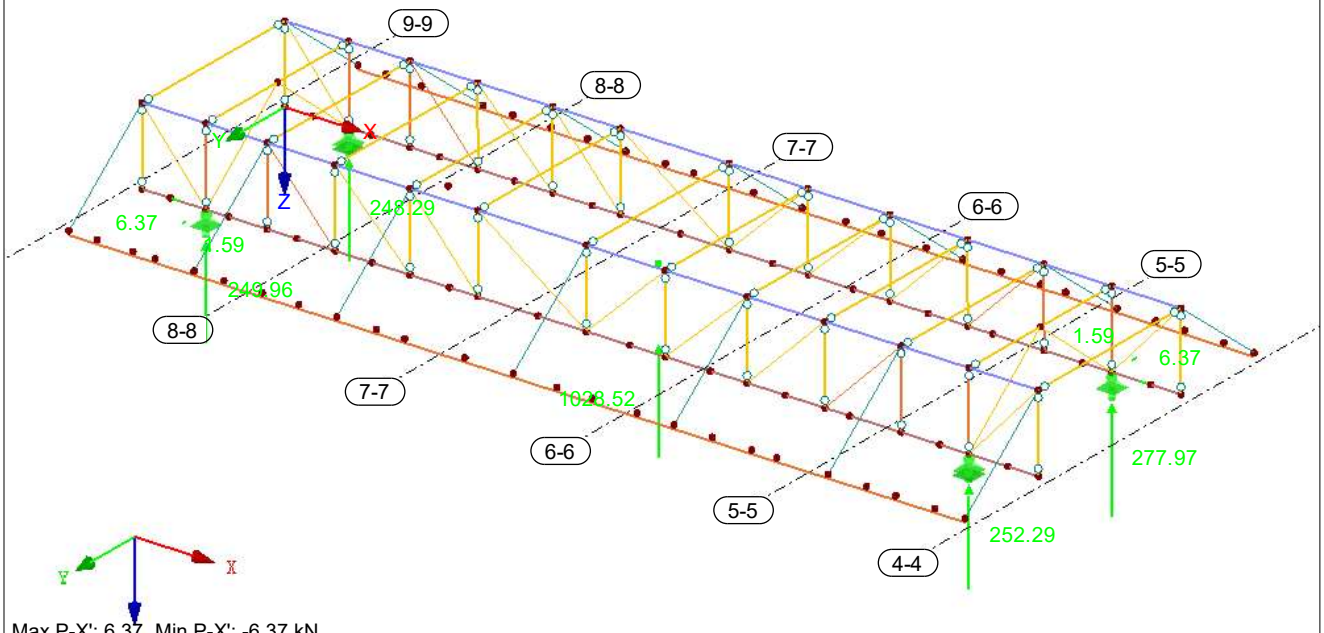
ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

LK202 : Summe Veränderliche Lasten
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie




Max P-X': 6.37, Min P-X': -6.37 kN
Max P-Y': 1.59, Min P-Y': -1.59 kN
Max P-Z': 277.97, Min P-Z': 248.29 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

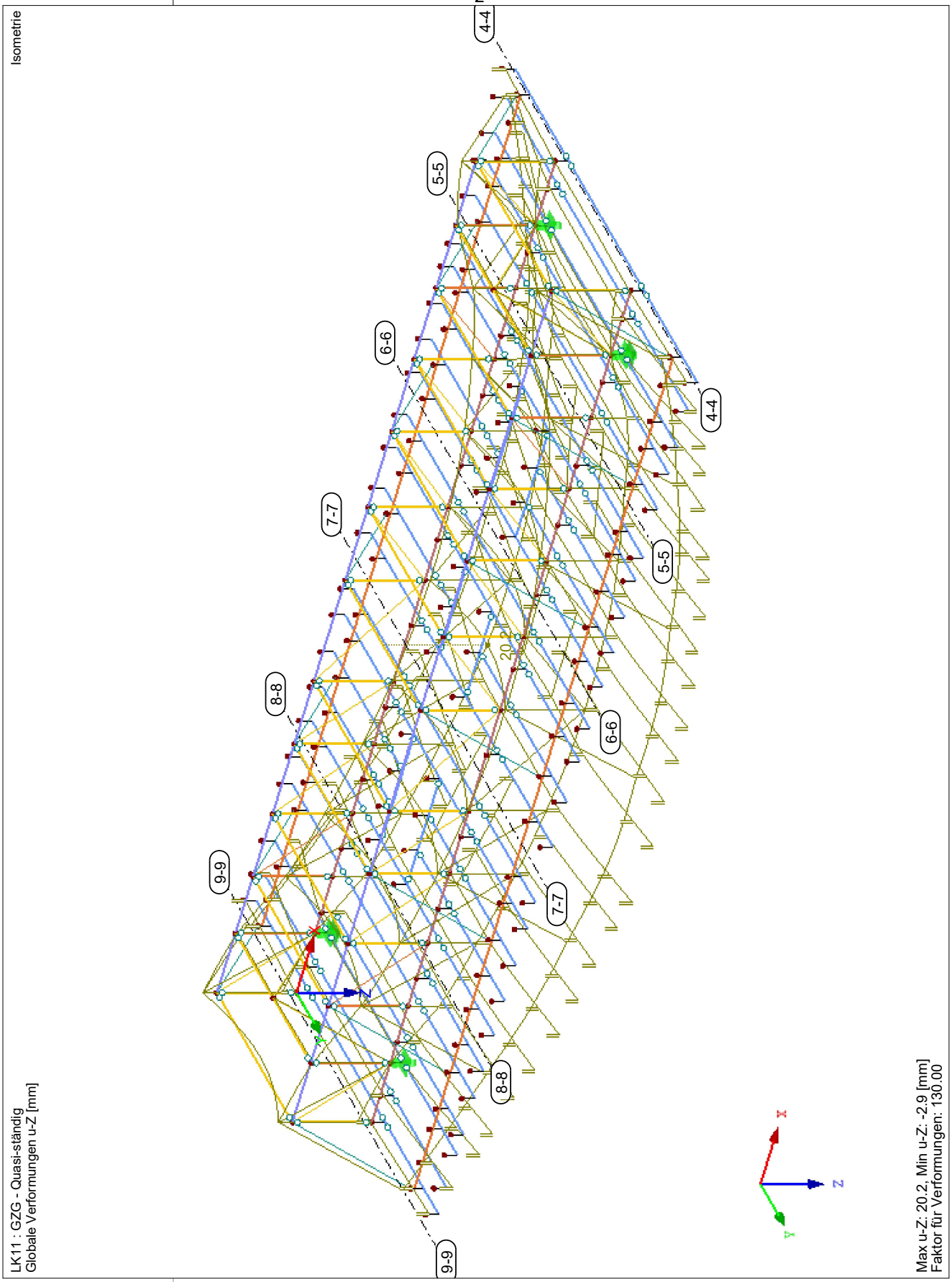
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## GLOBALE VERFORMUNGEN $u_Z$



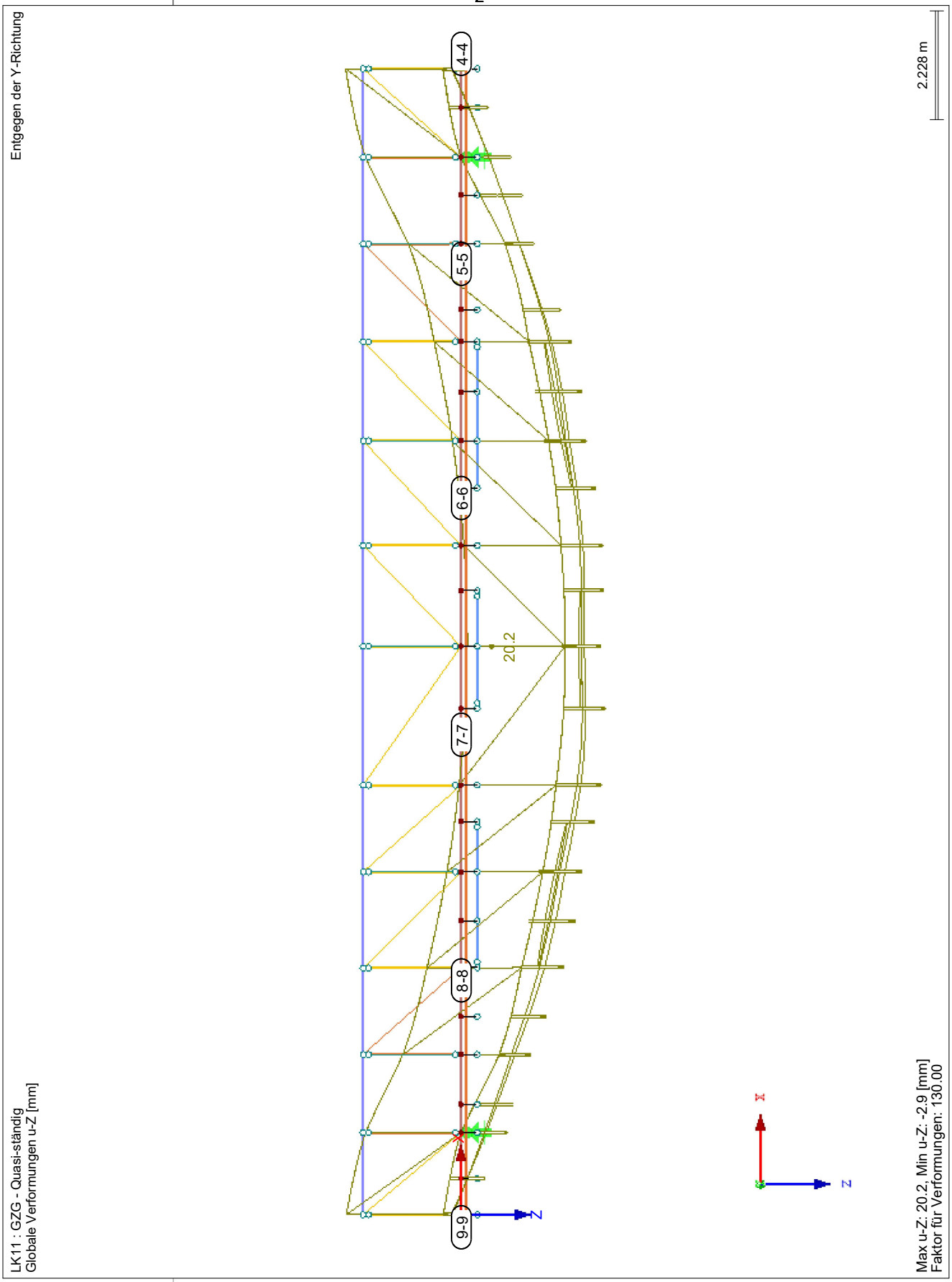
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## GLOBALE VERFORMUNGEN $u_Z$



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

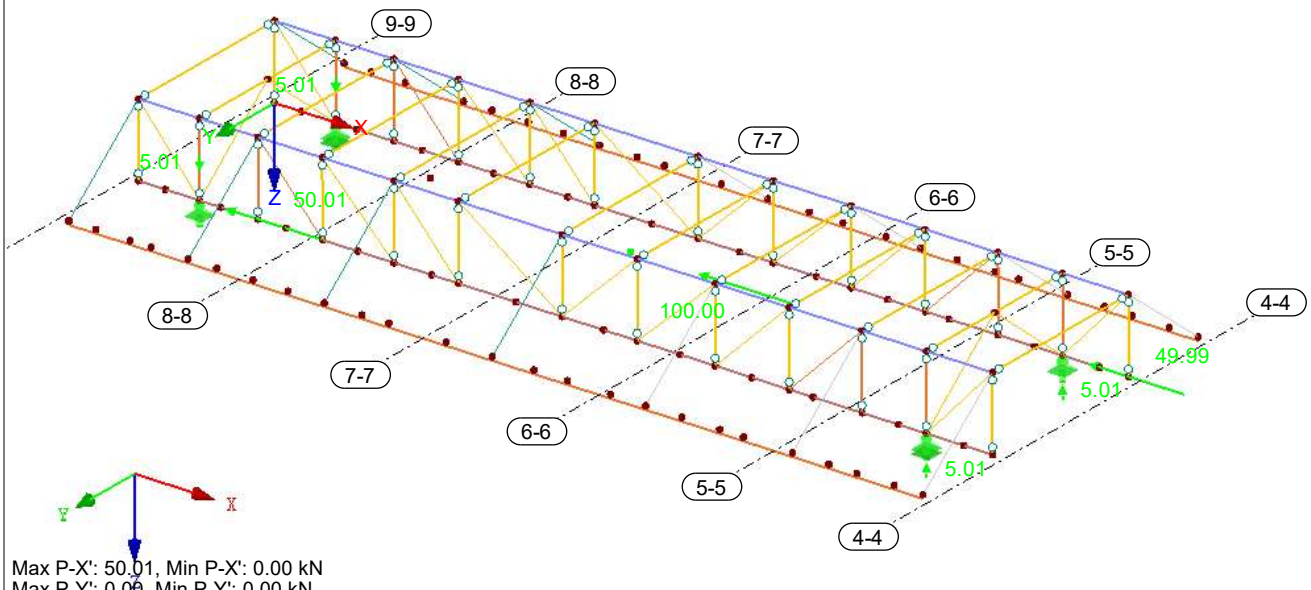


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## LAGERREAKTIONEN

LF103 : Erdbeben +X
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Isometrie



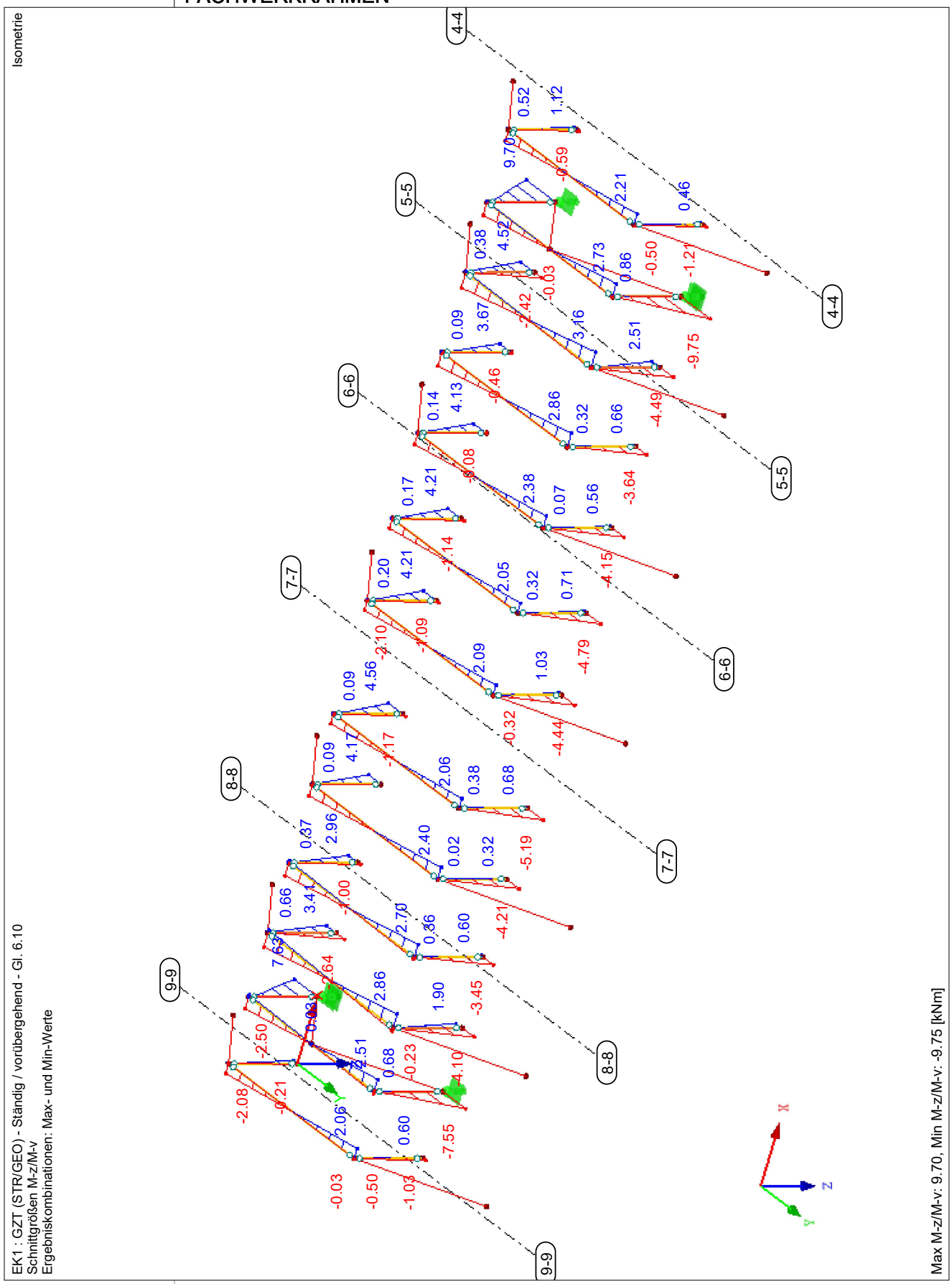

Max P-X': 50.01, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Y': 0.00, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 5.01, Min P-Z': -5.01 kN
Max M-X': 0.00, Min M-X': 0.00 kNm
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
Max M-Z': 0.00, Min M-Z': 0.00 kNm

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

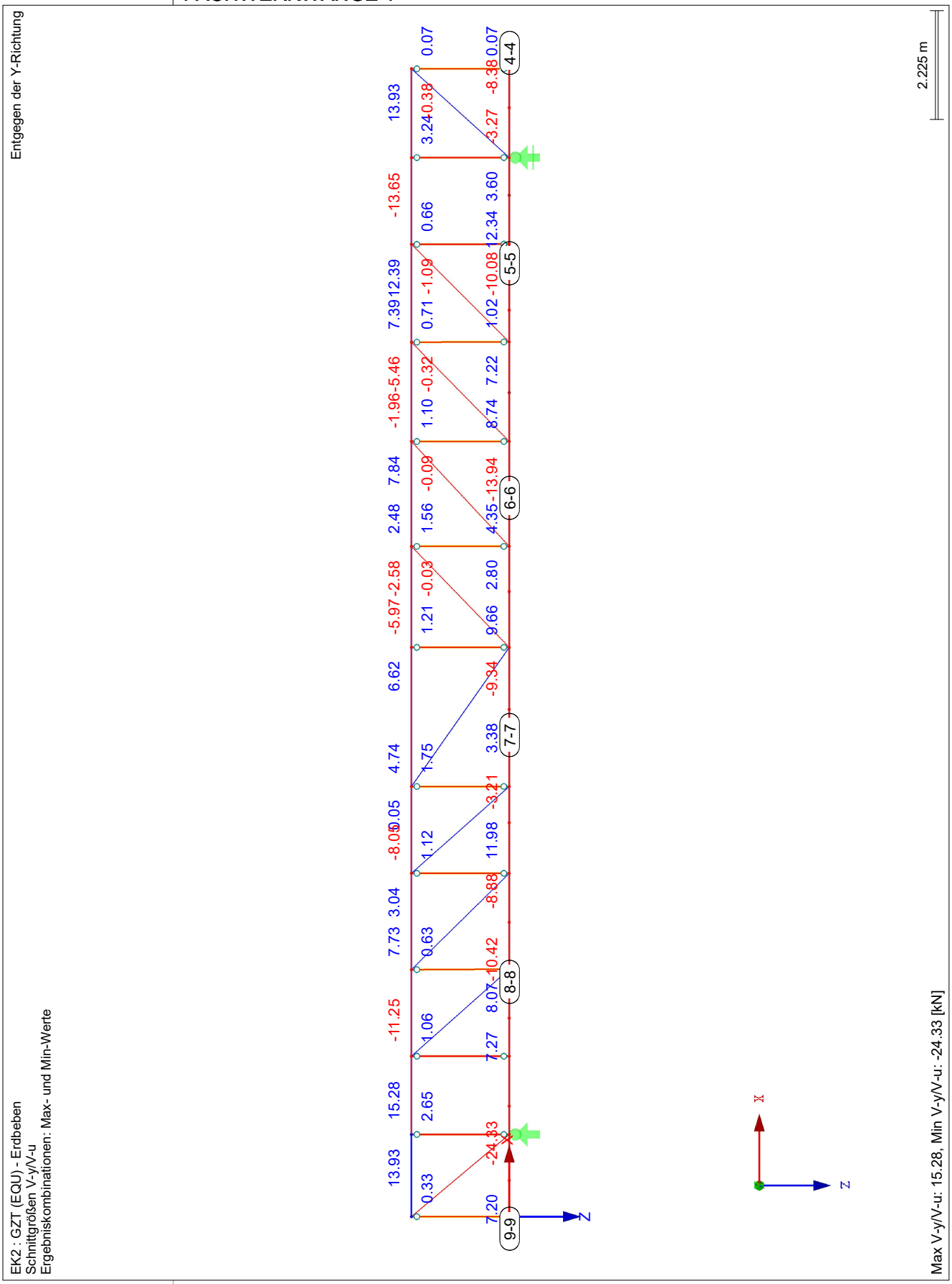


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

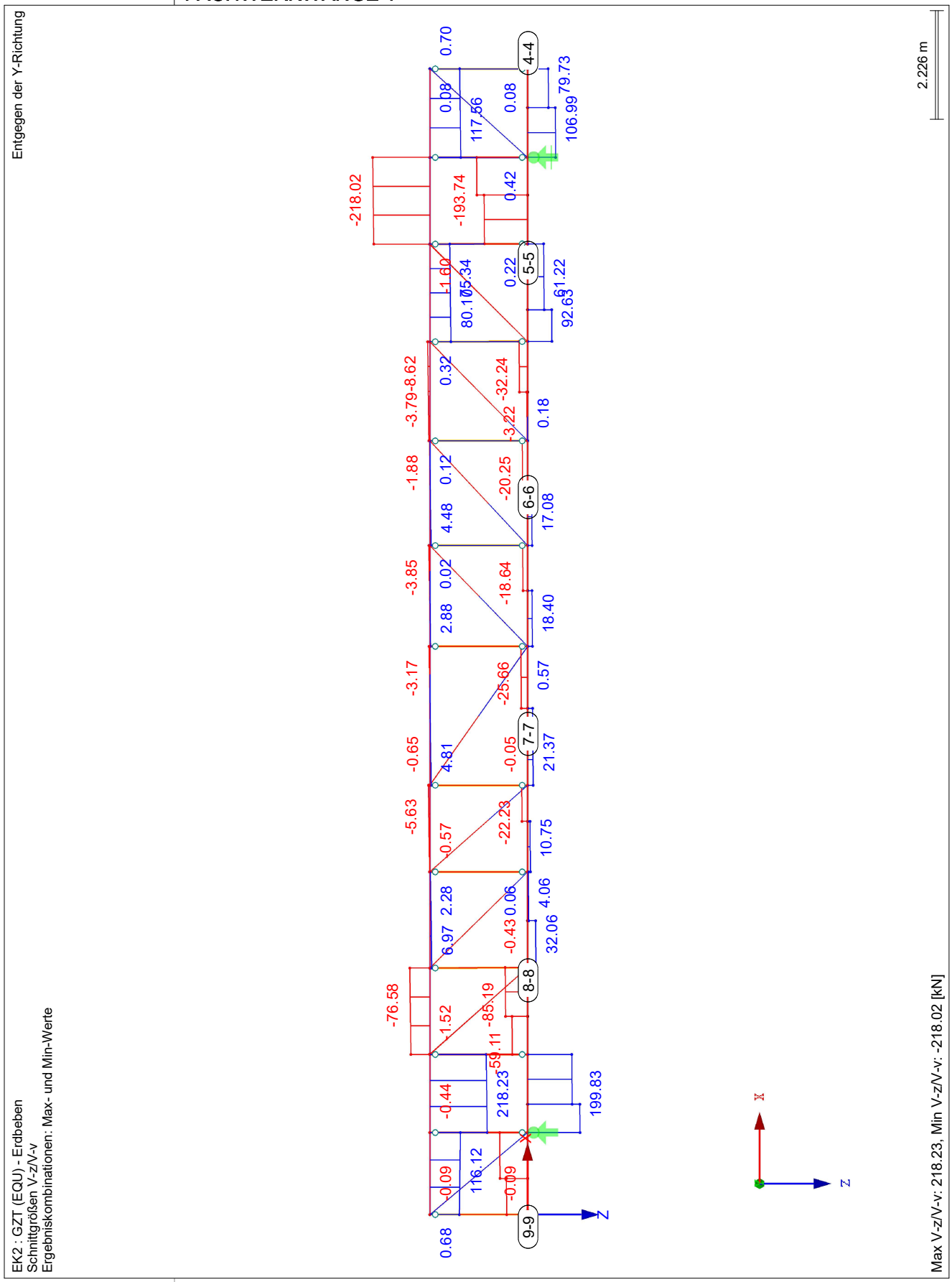


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



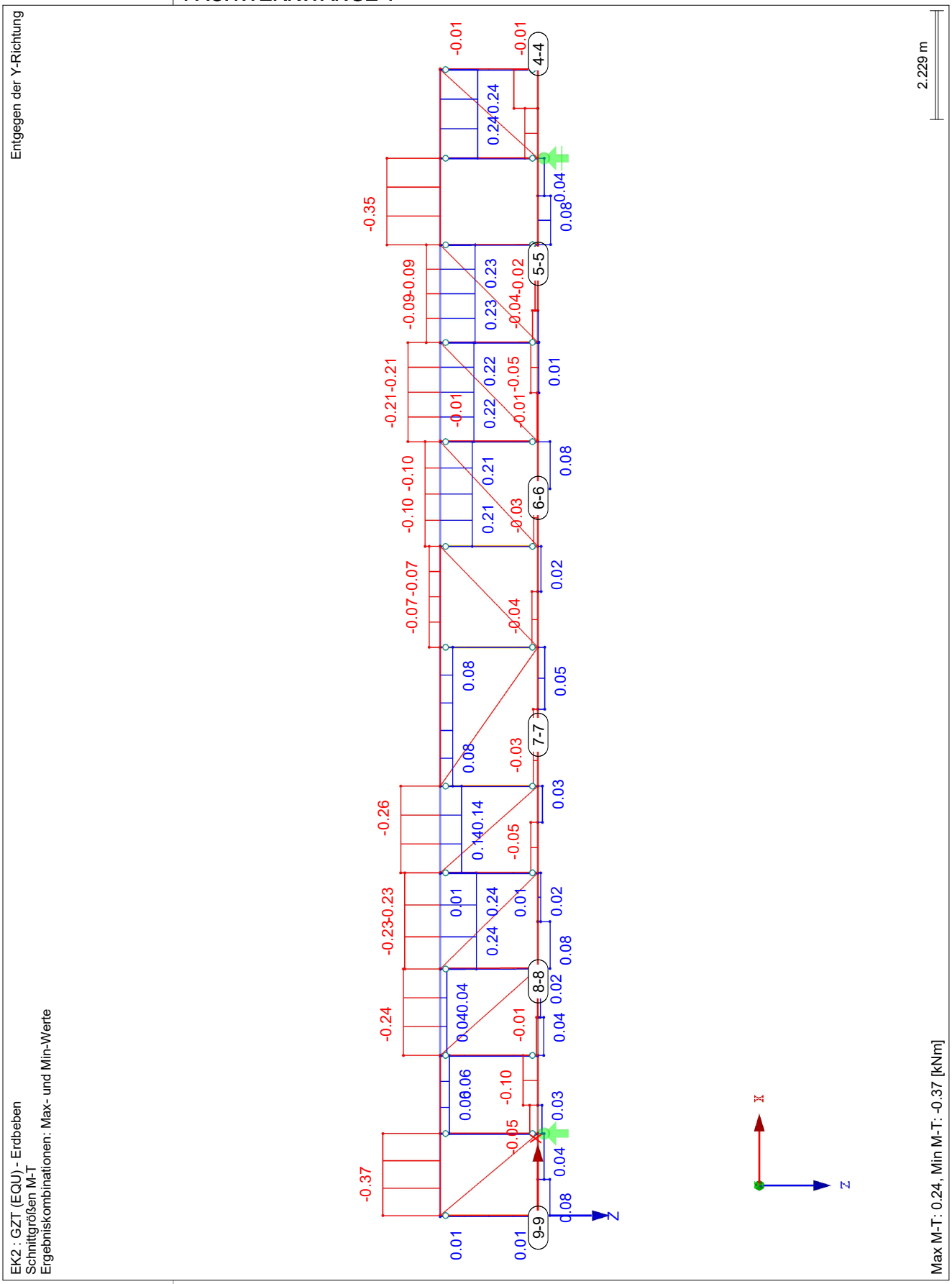
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



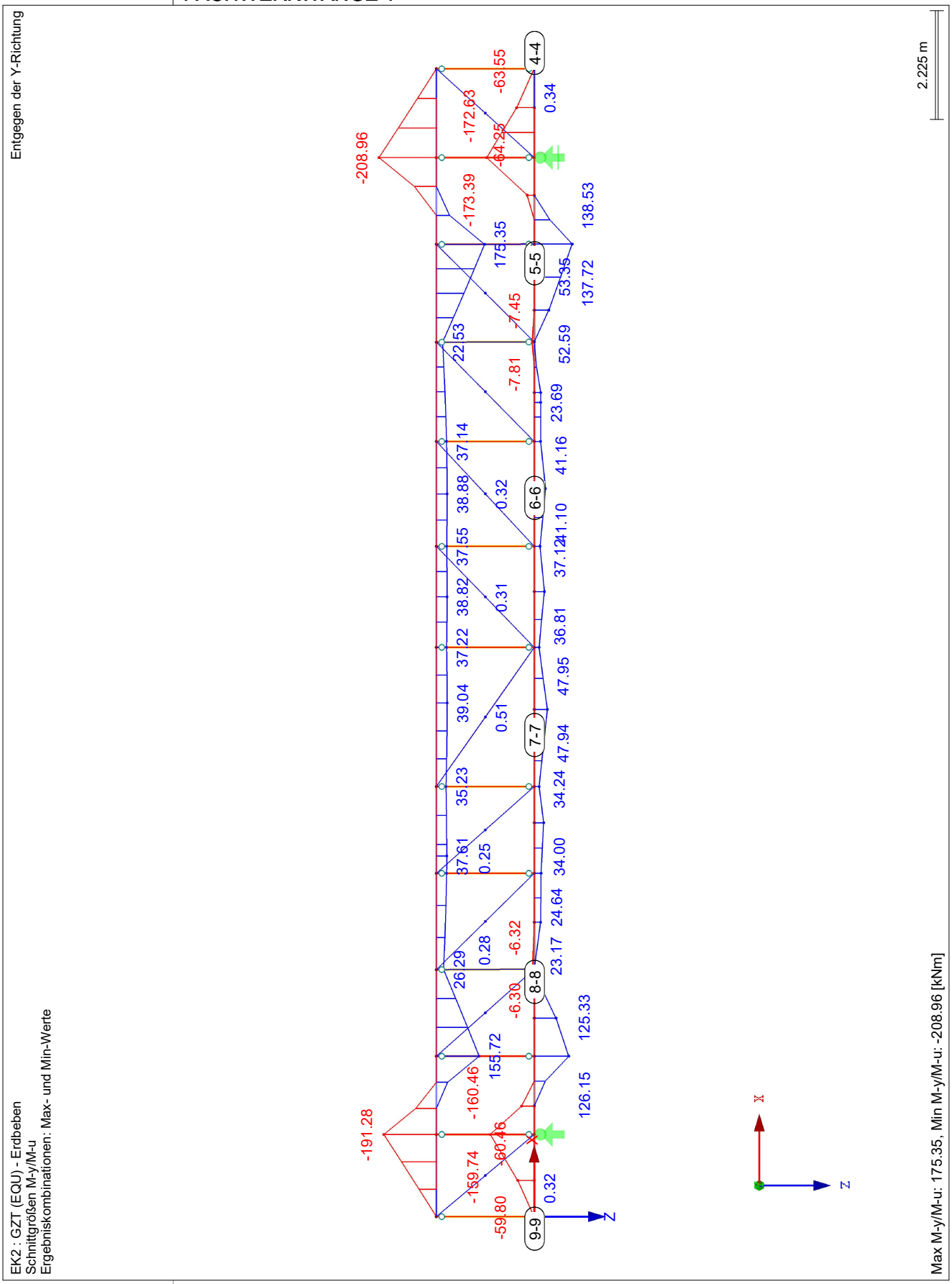
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



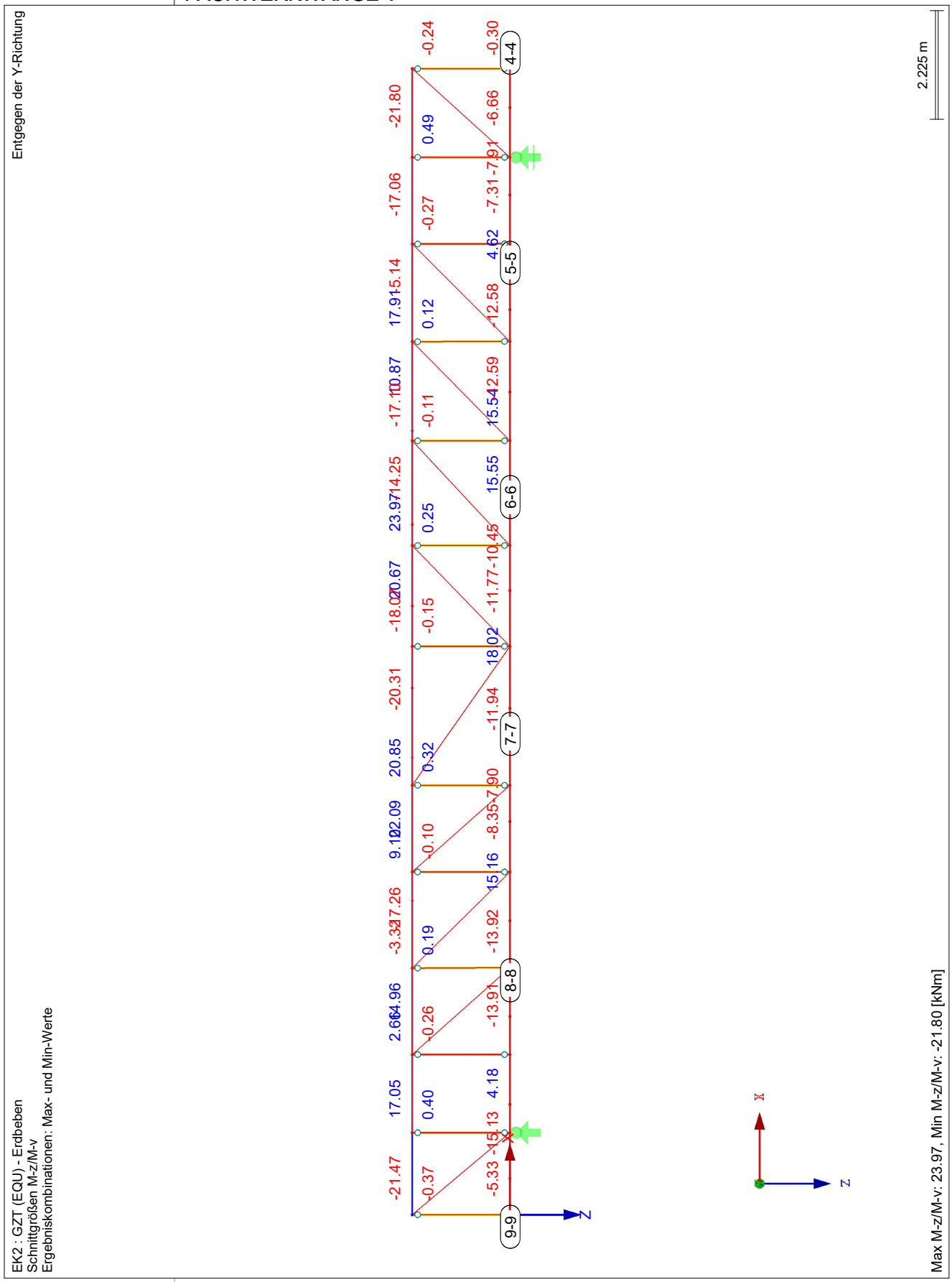
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



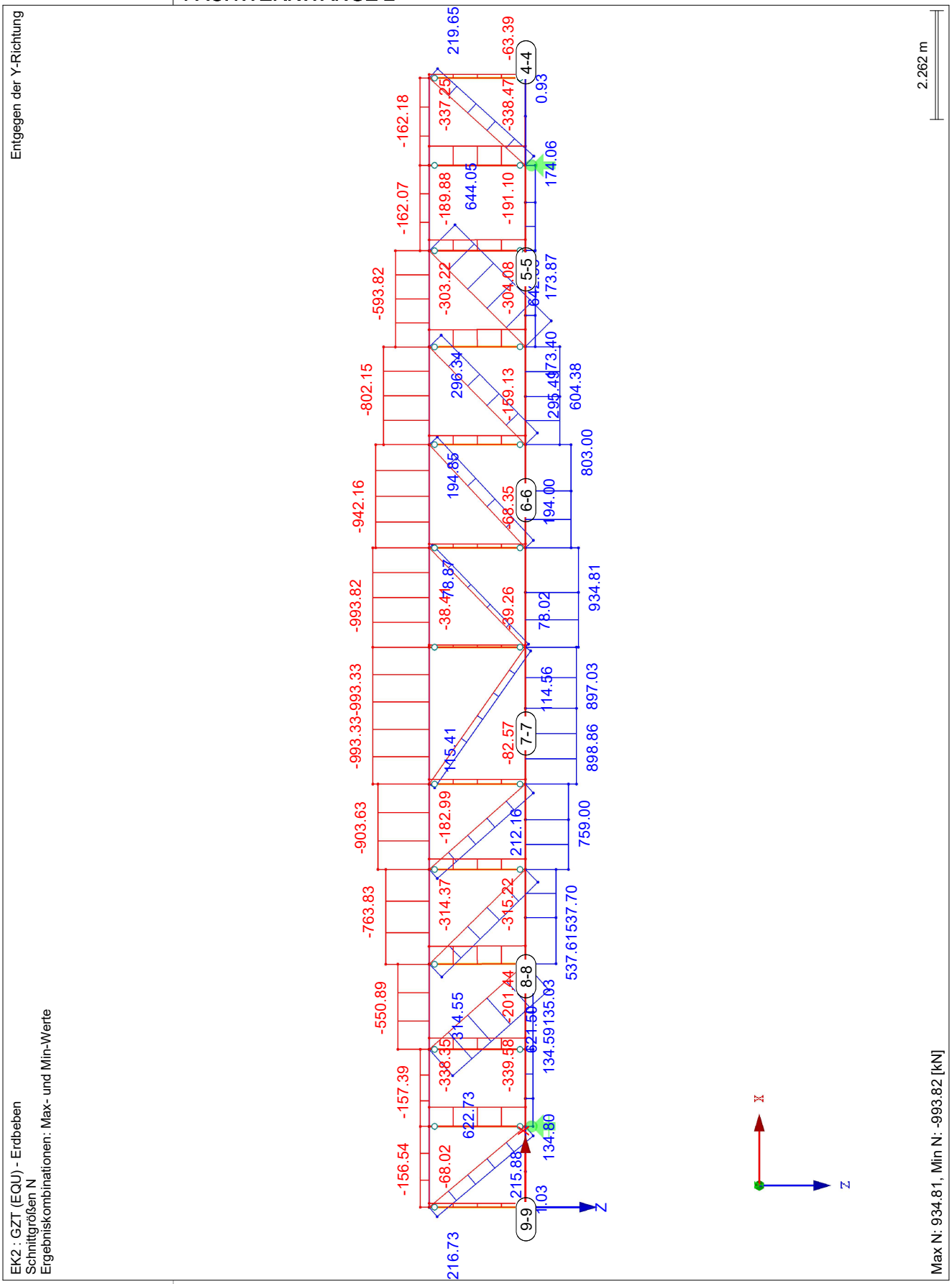
**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**ERGEBNISSE**

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

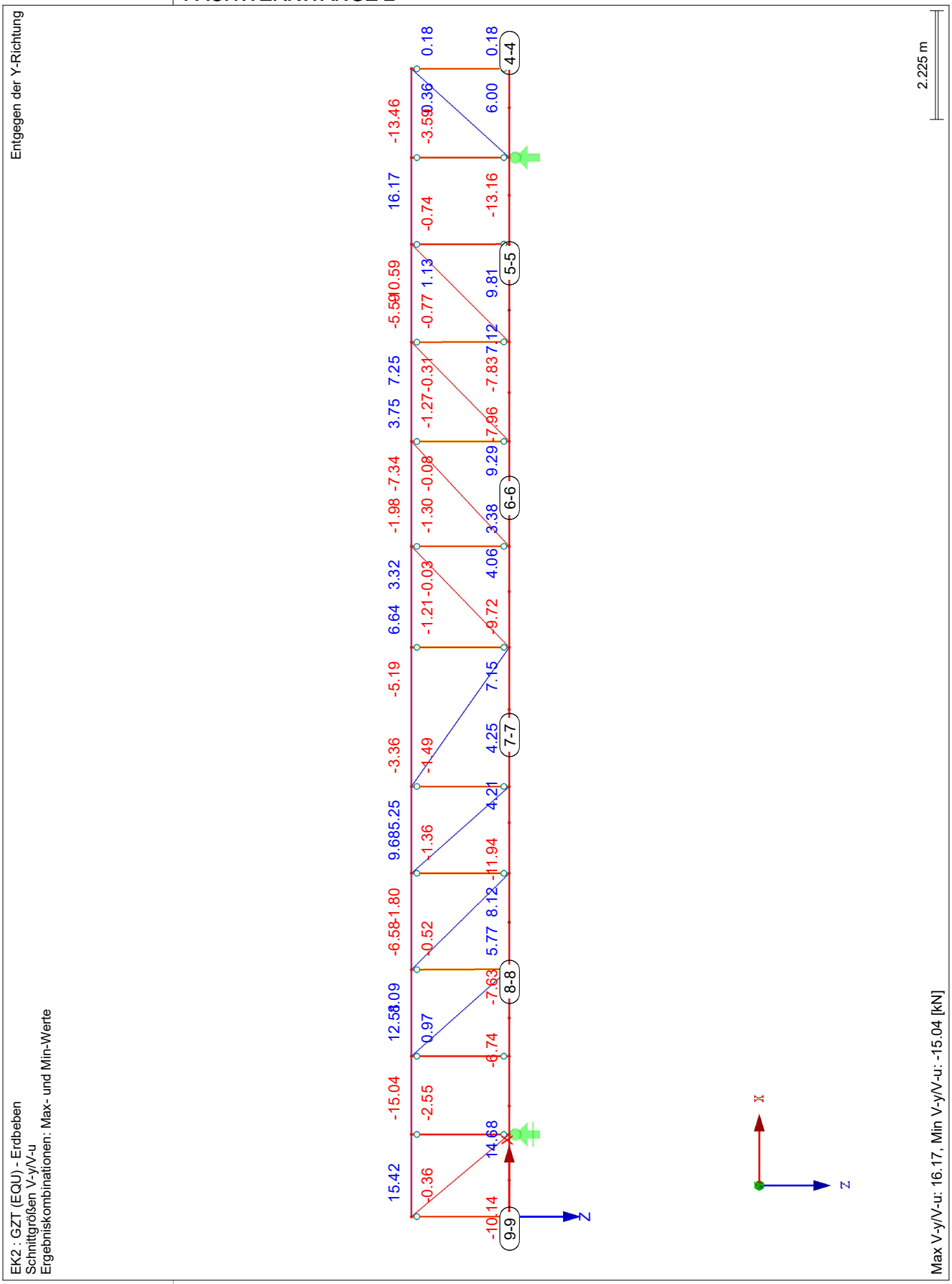


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

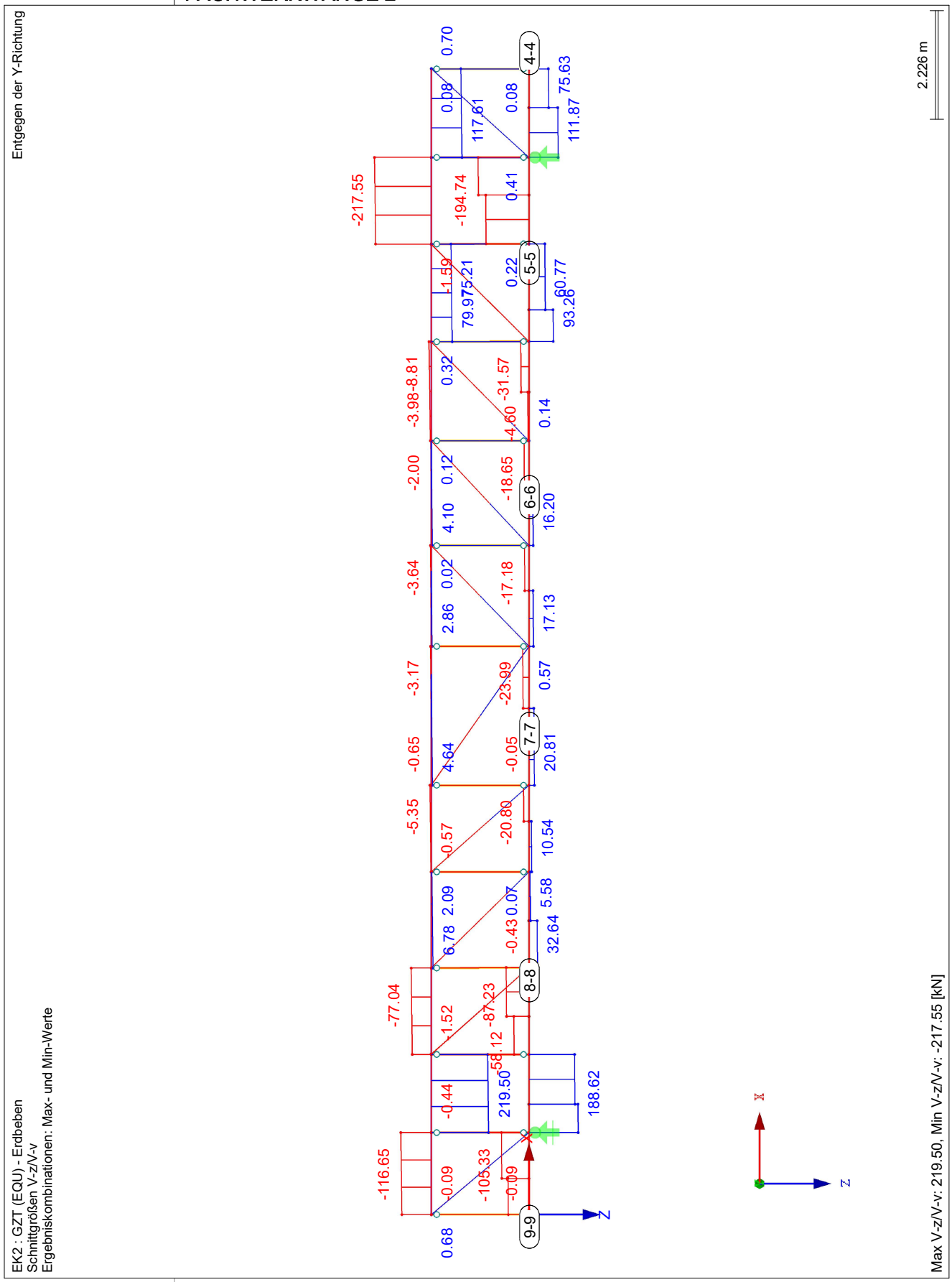


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

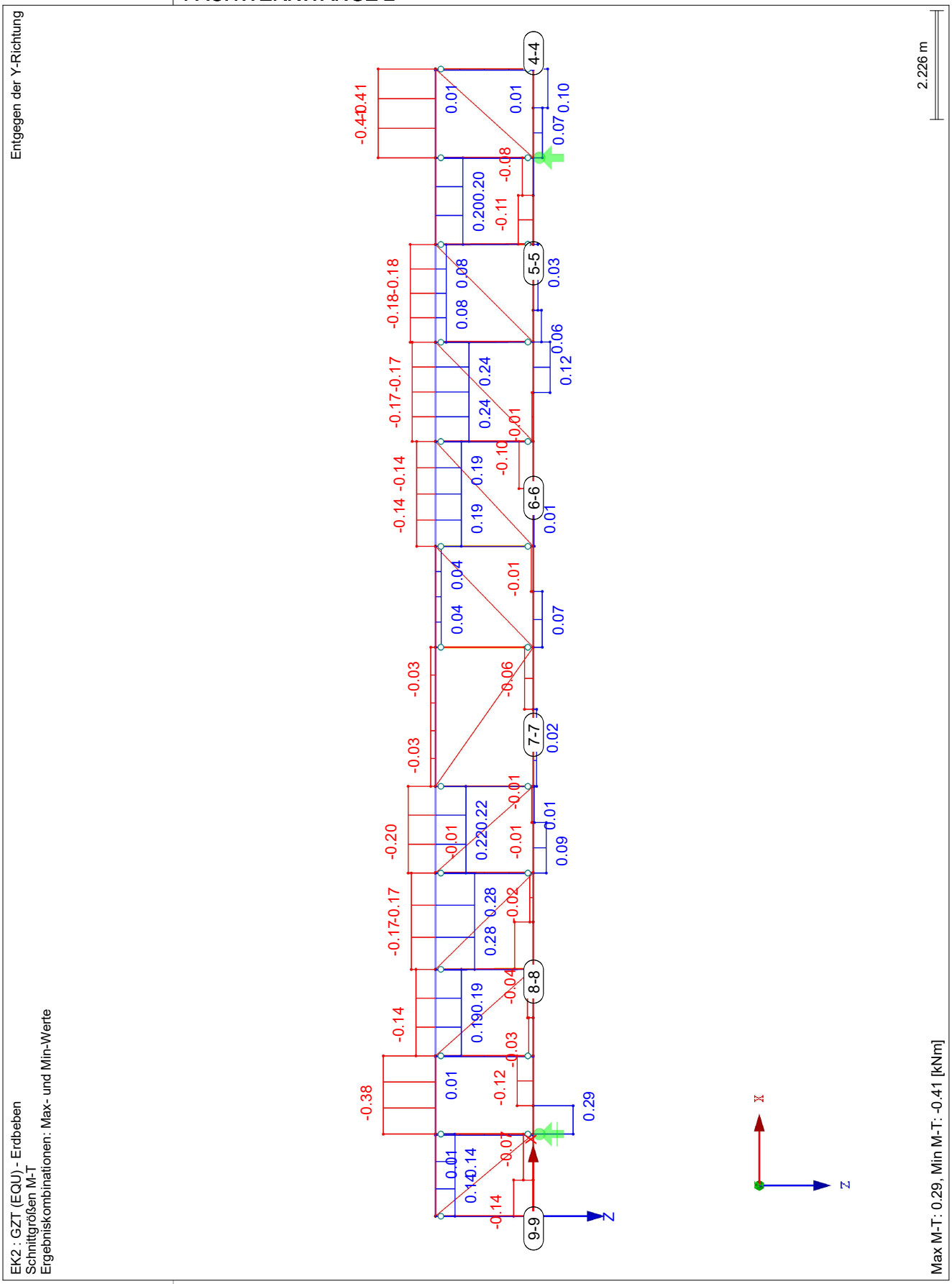


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

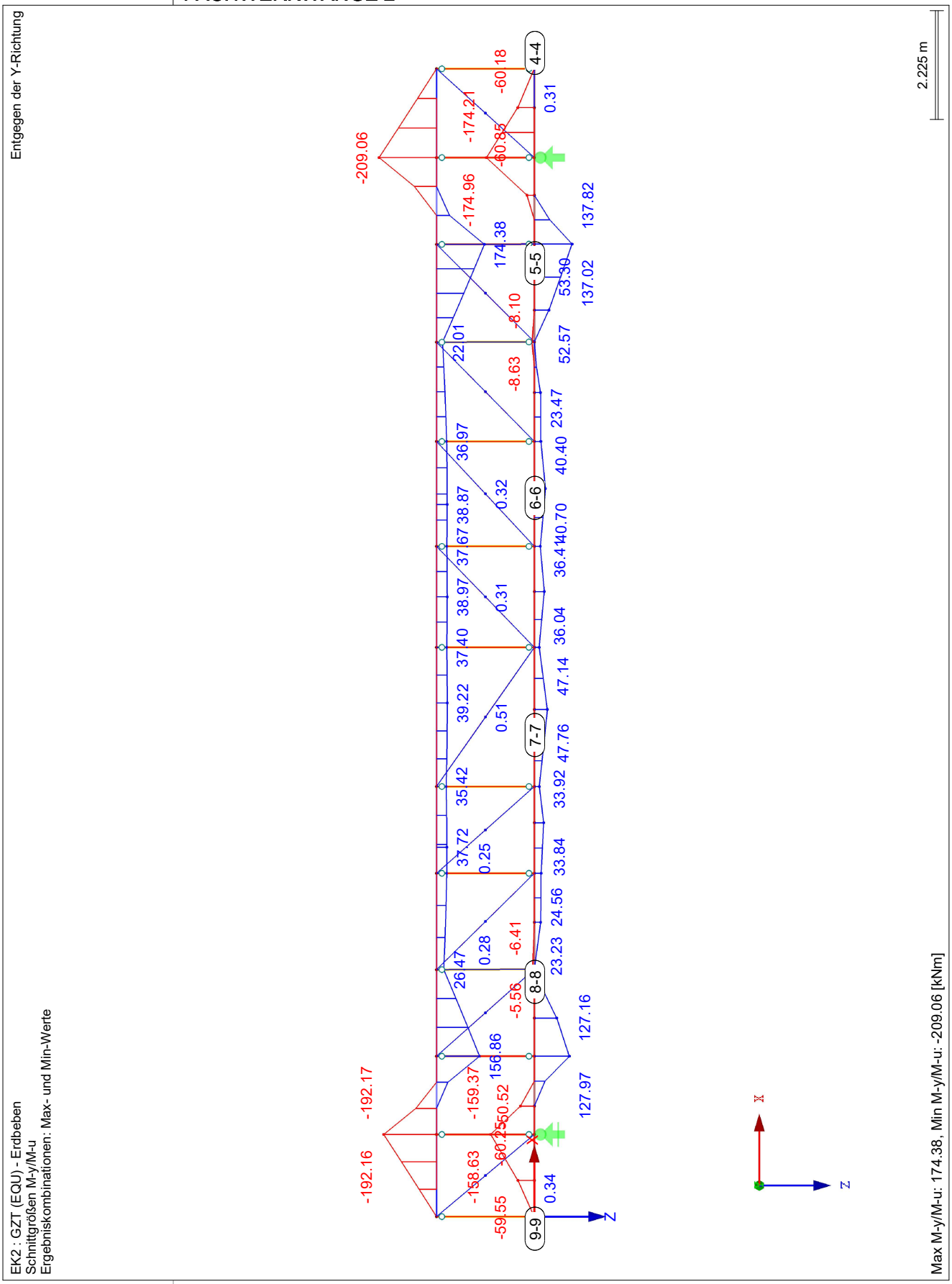


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2



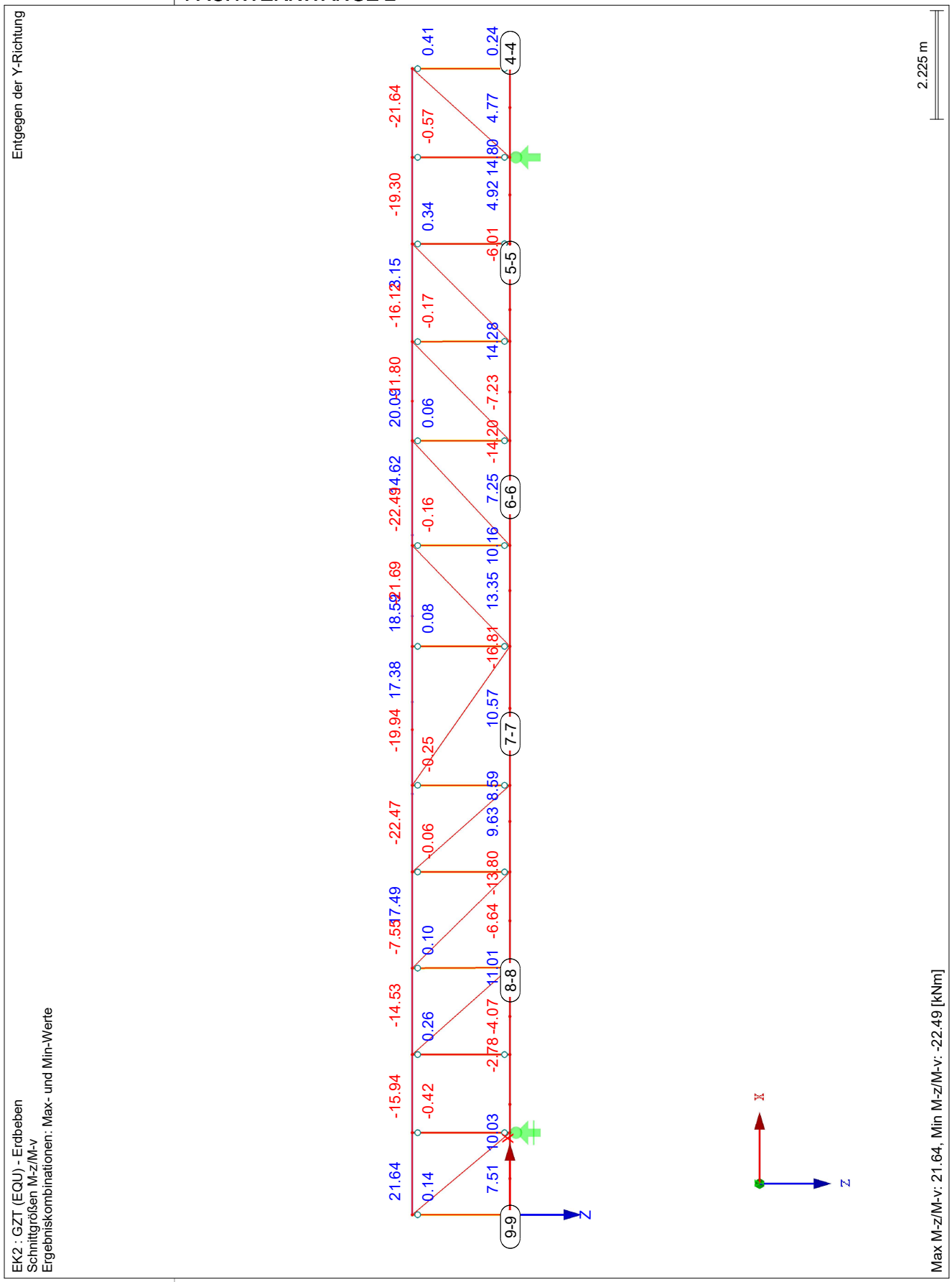
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2



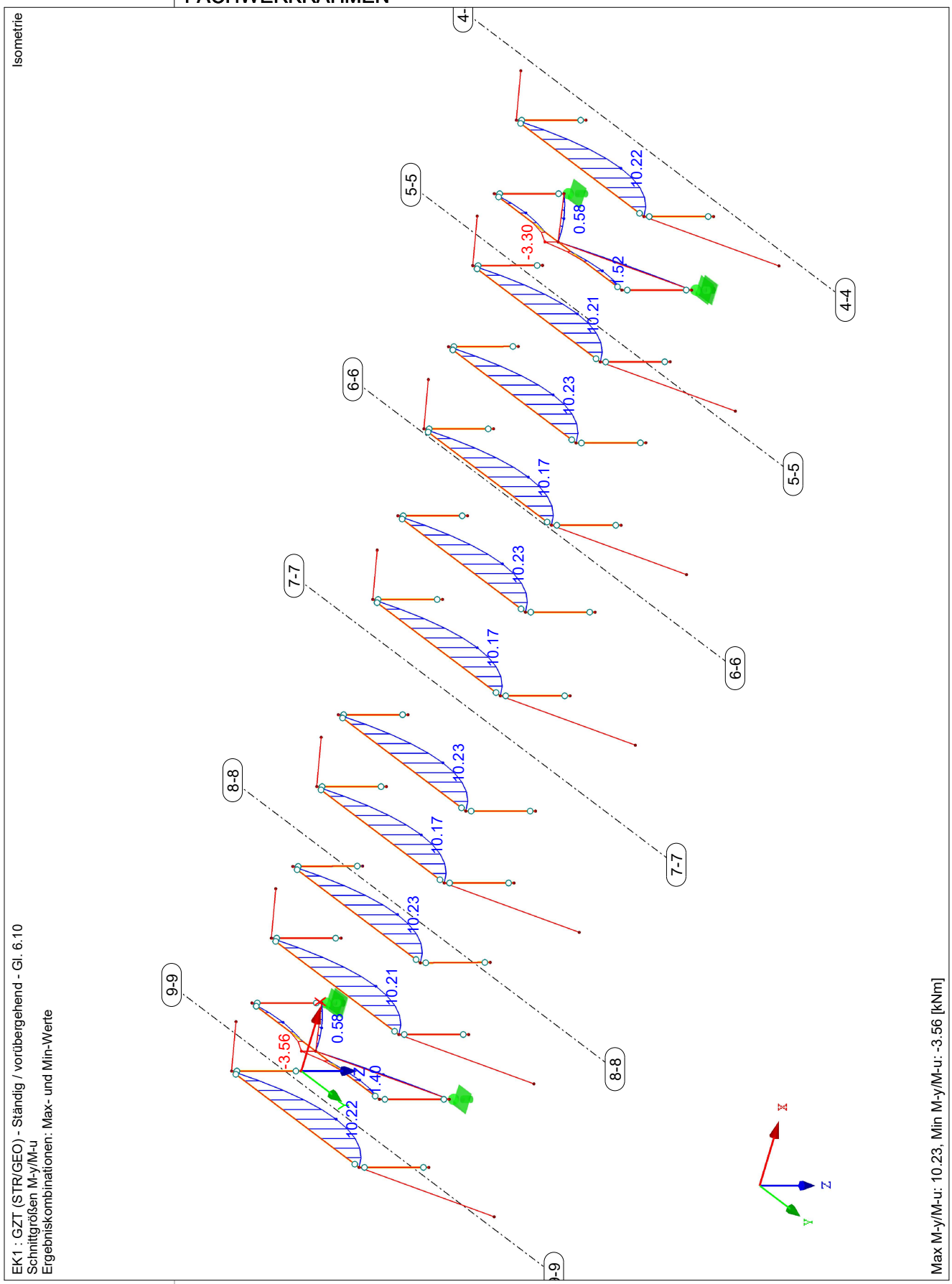
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

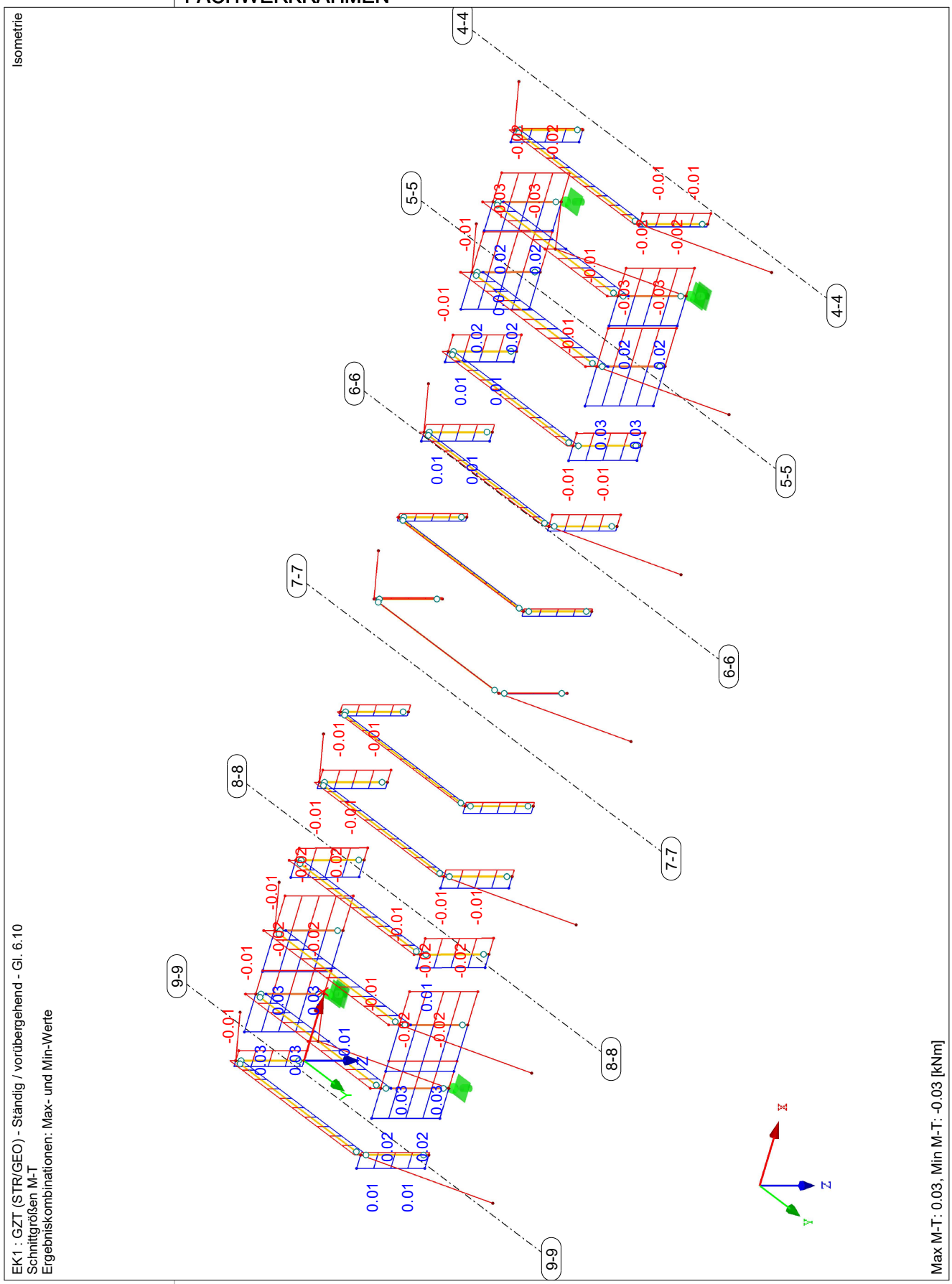


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

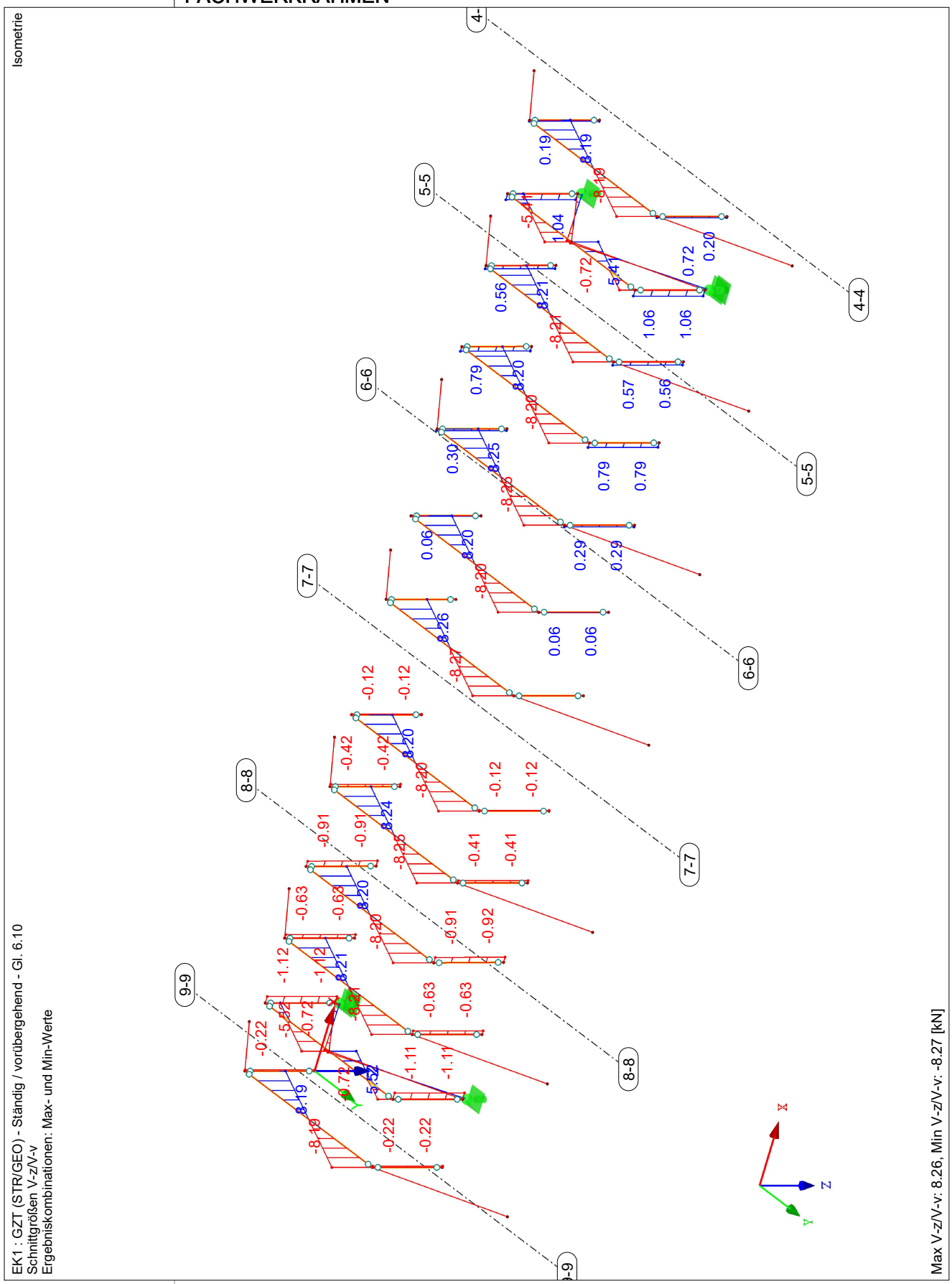


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

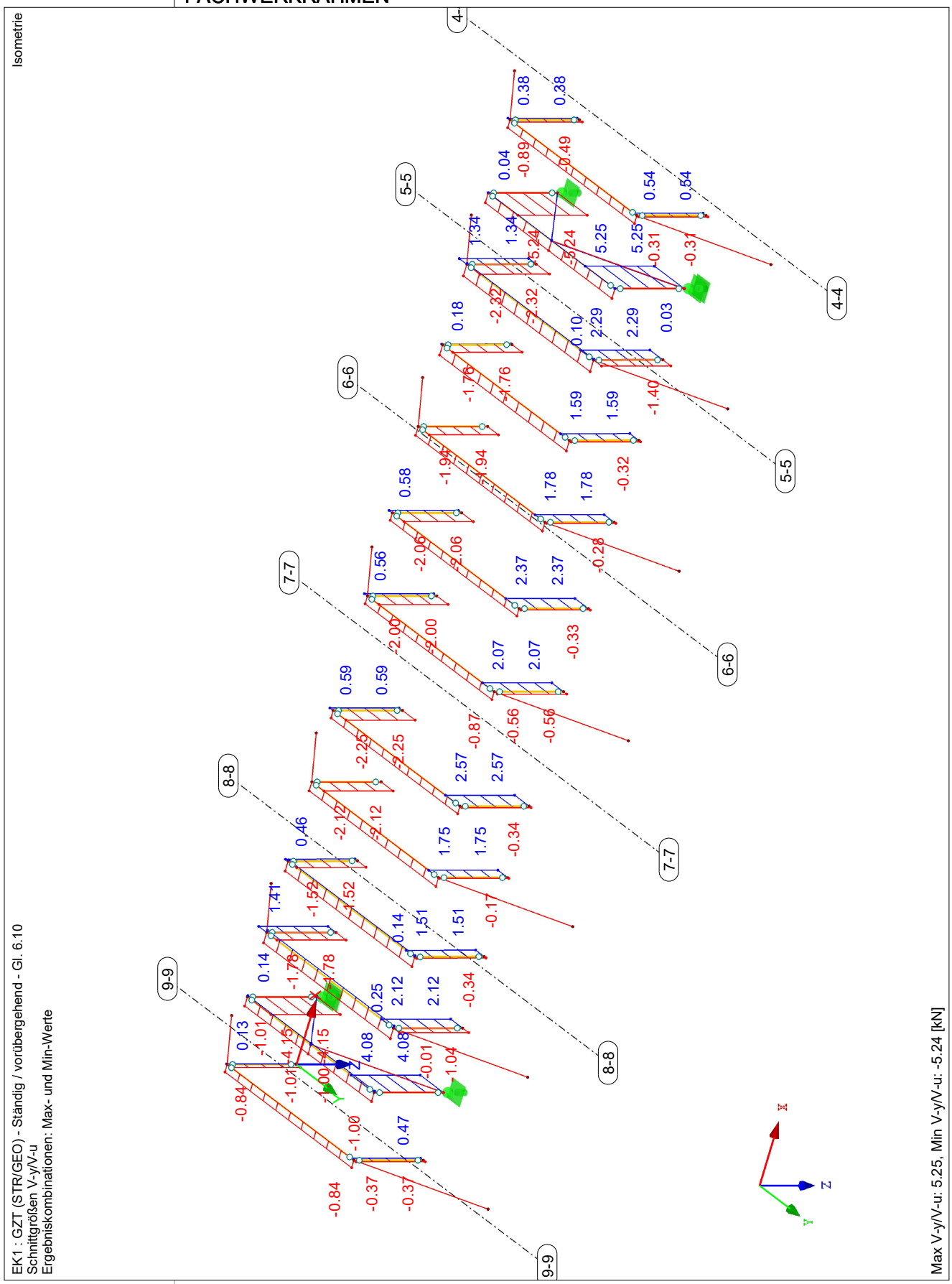


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

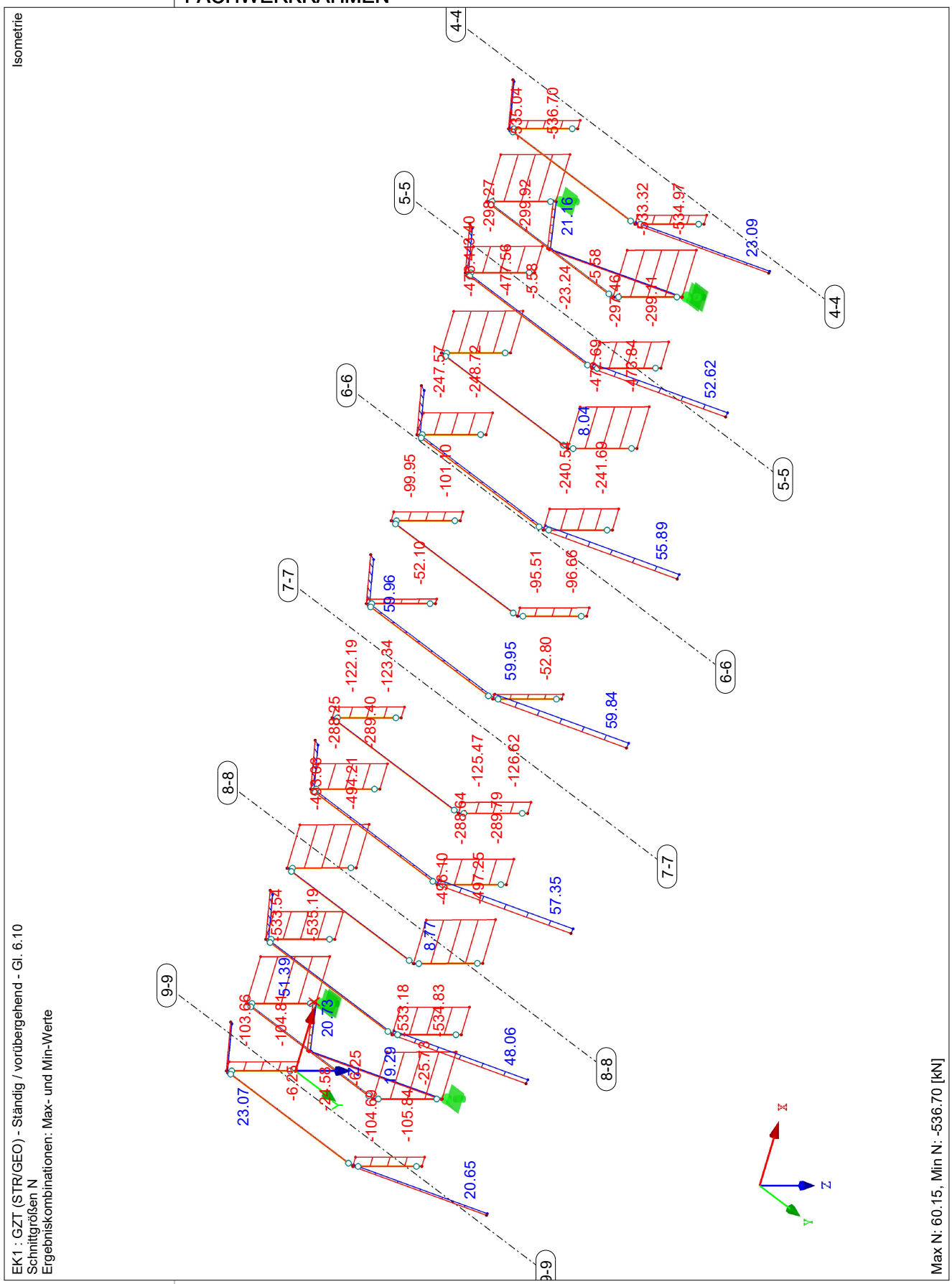


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

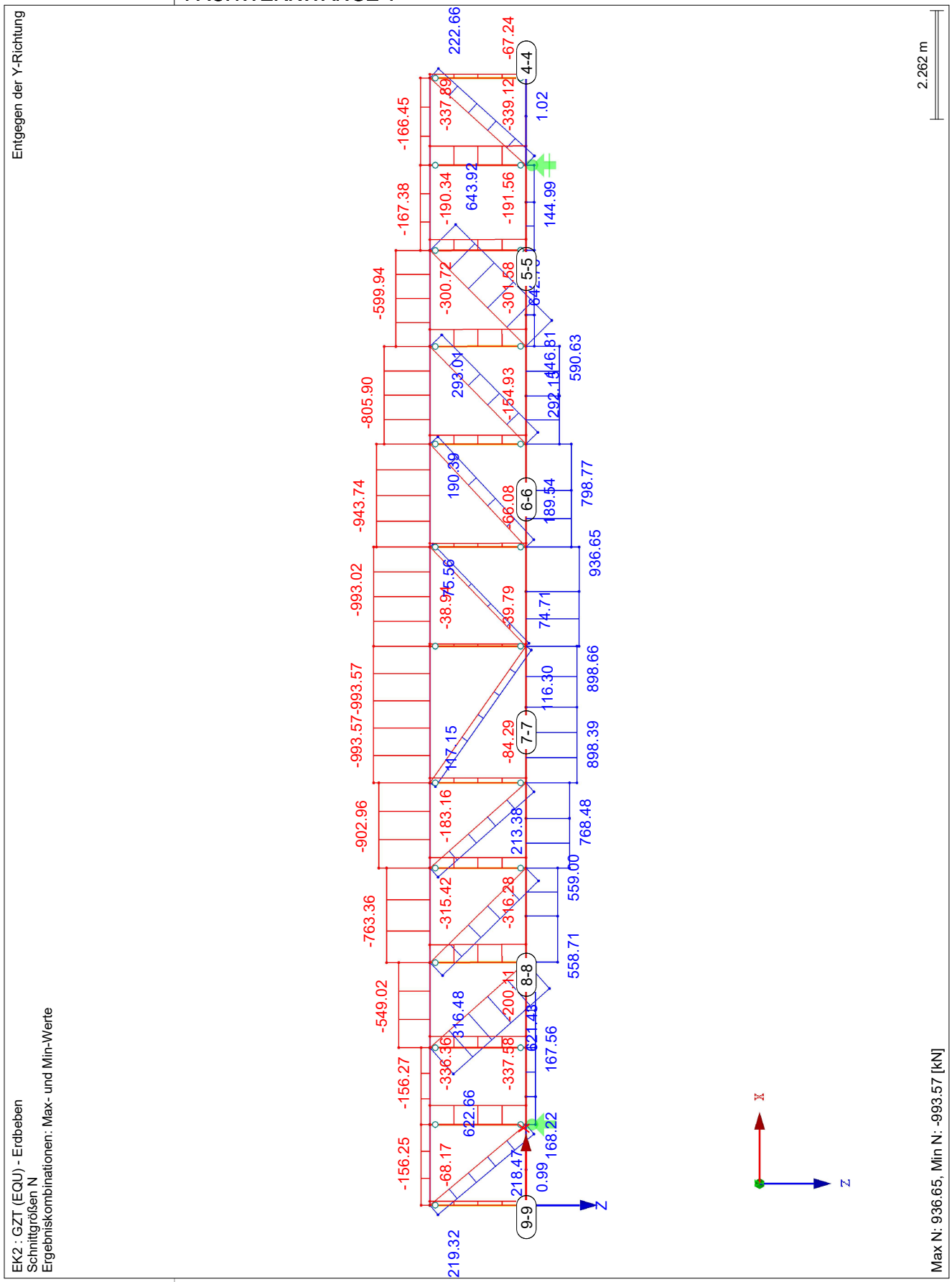


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

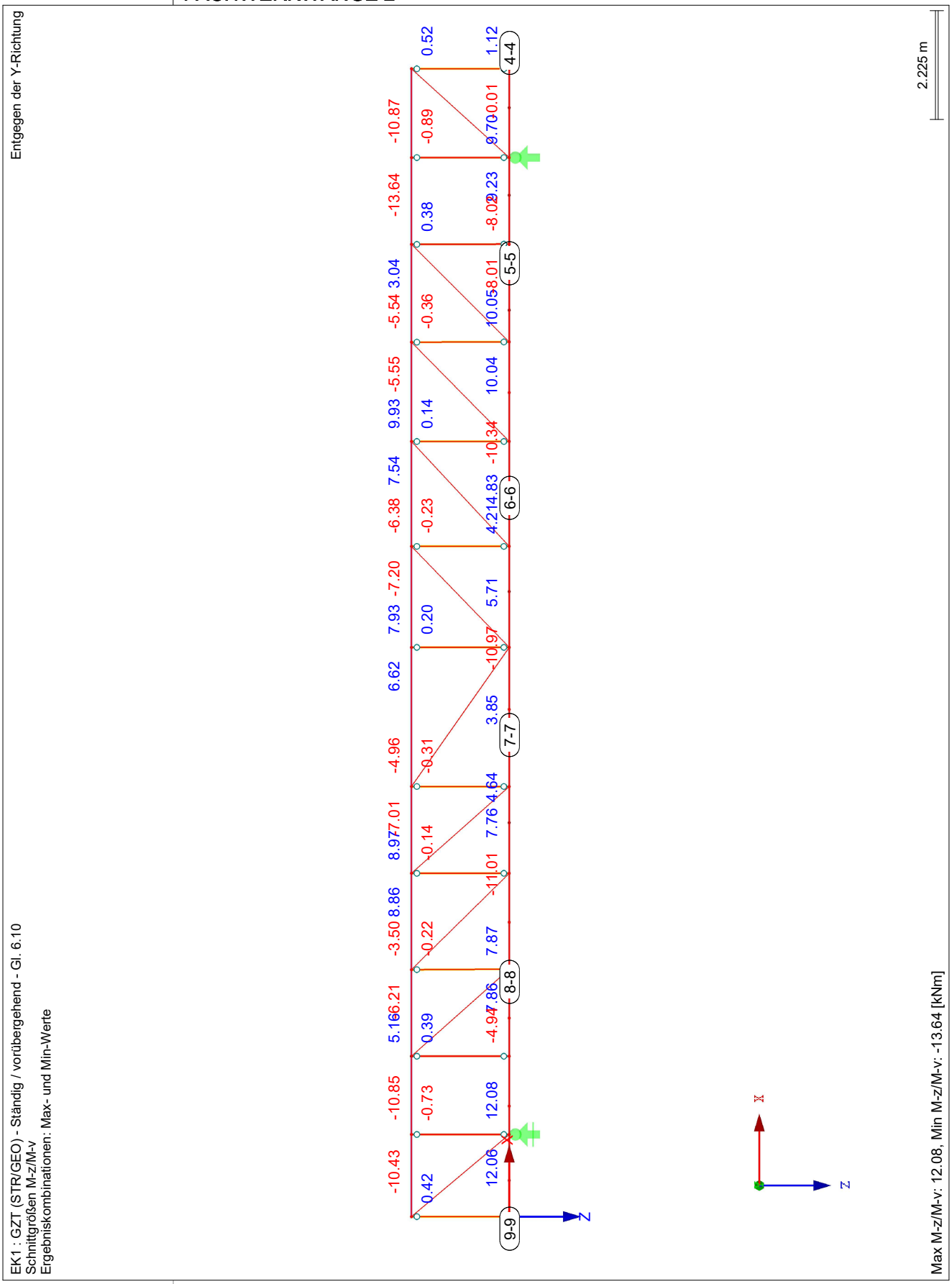


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

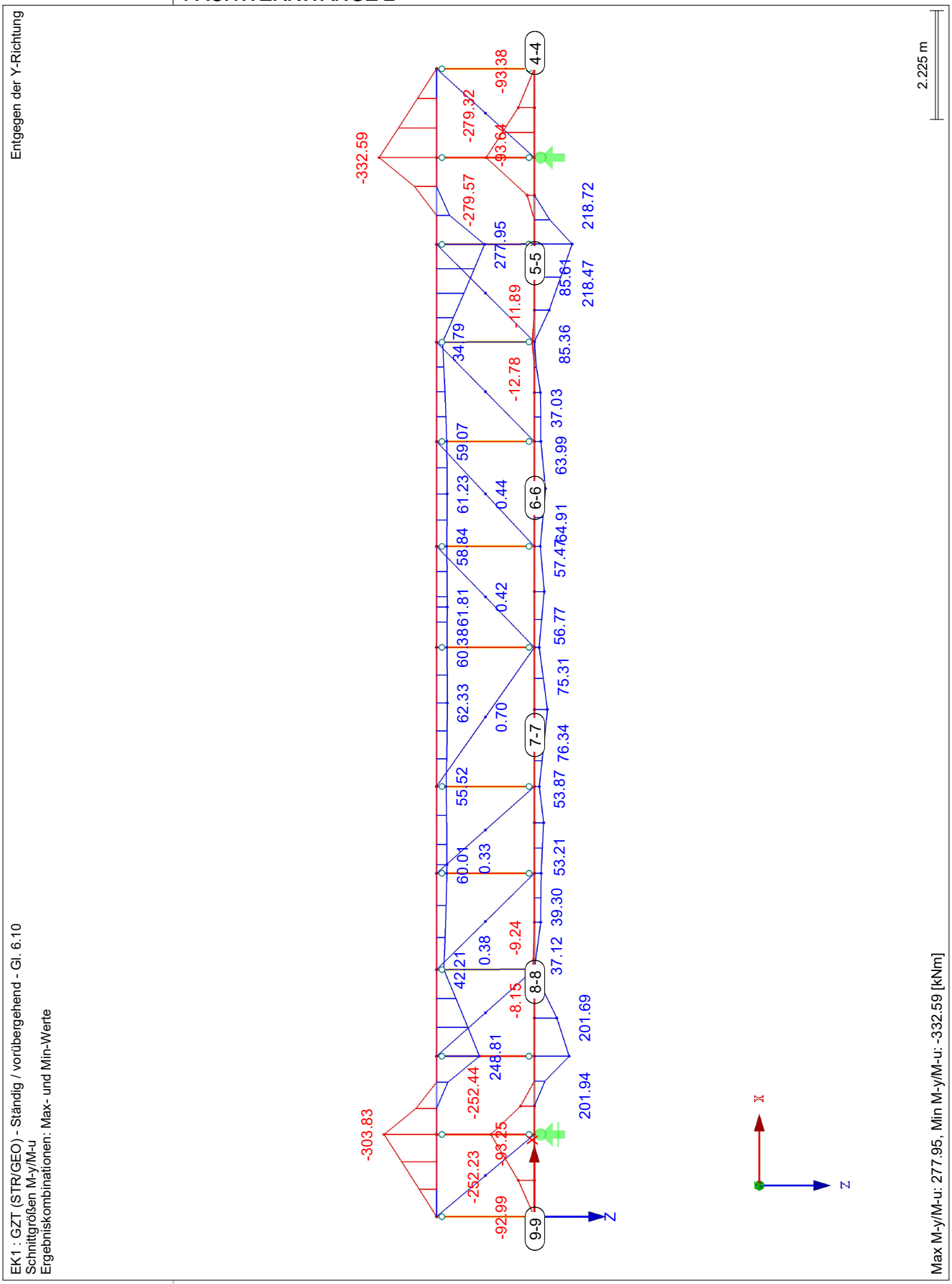


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2



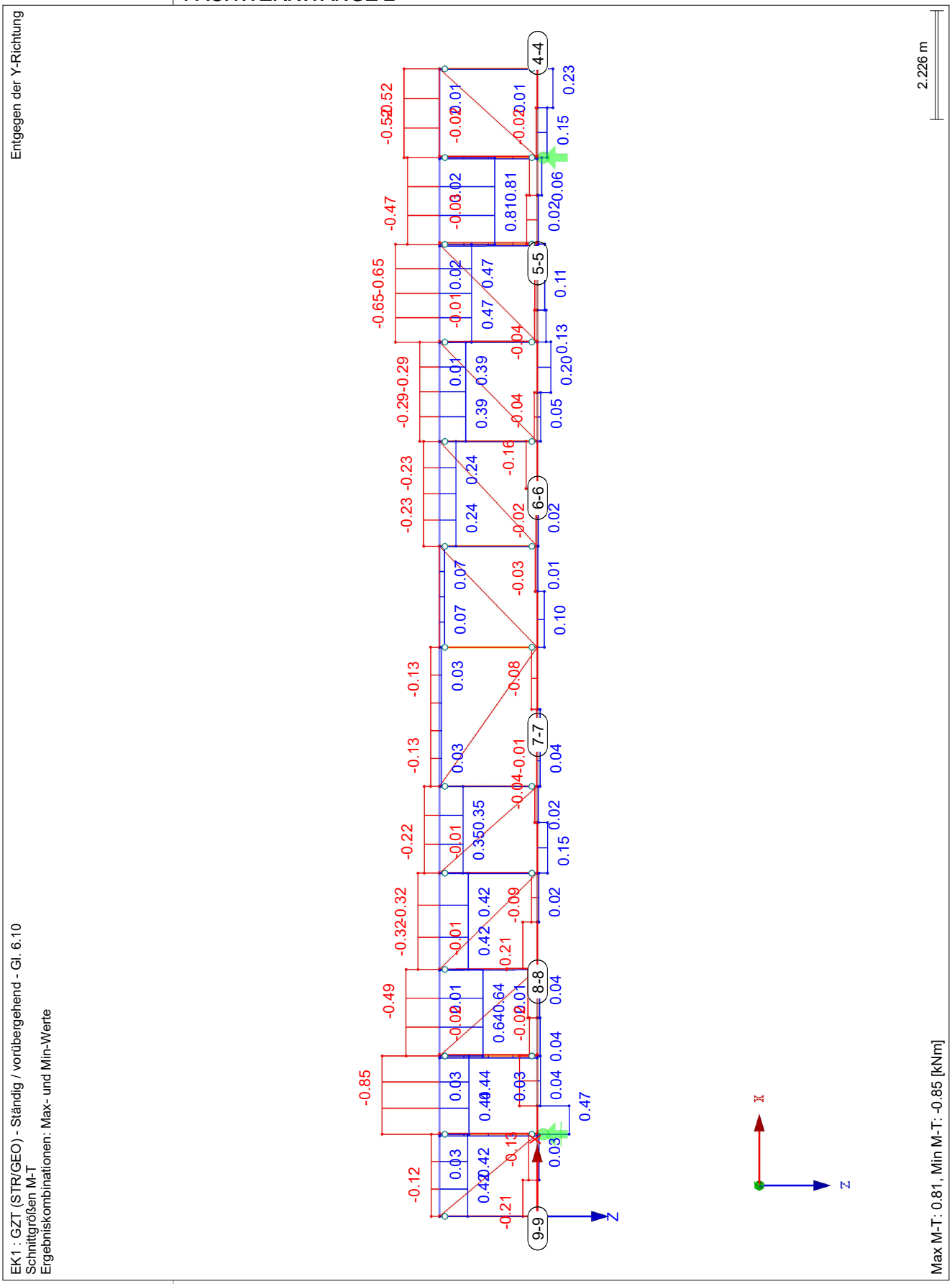
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

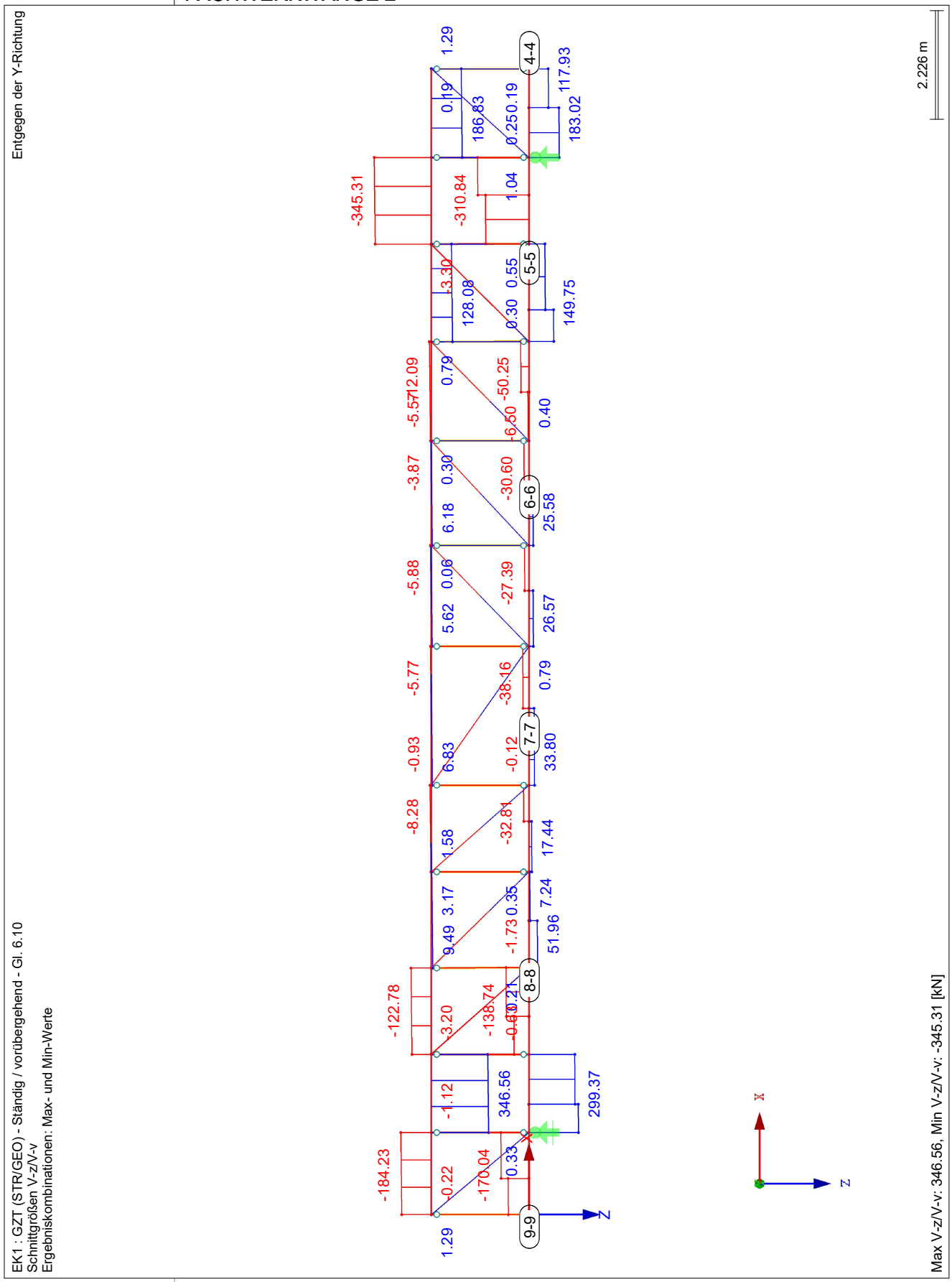


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

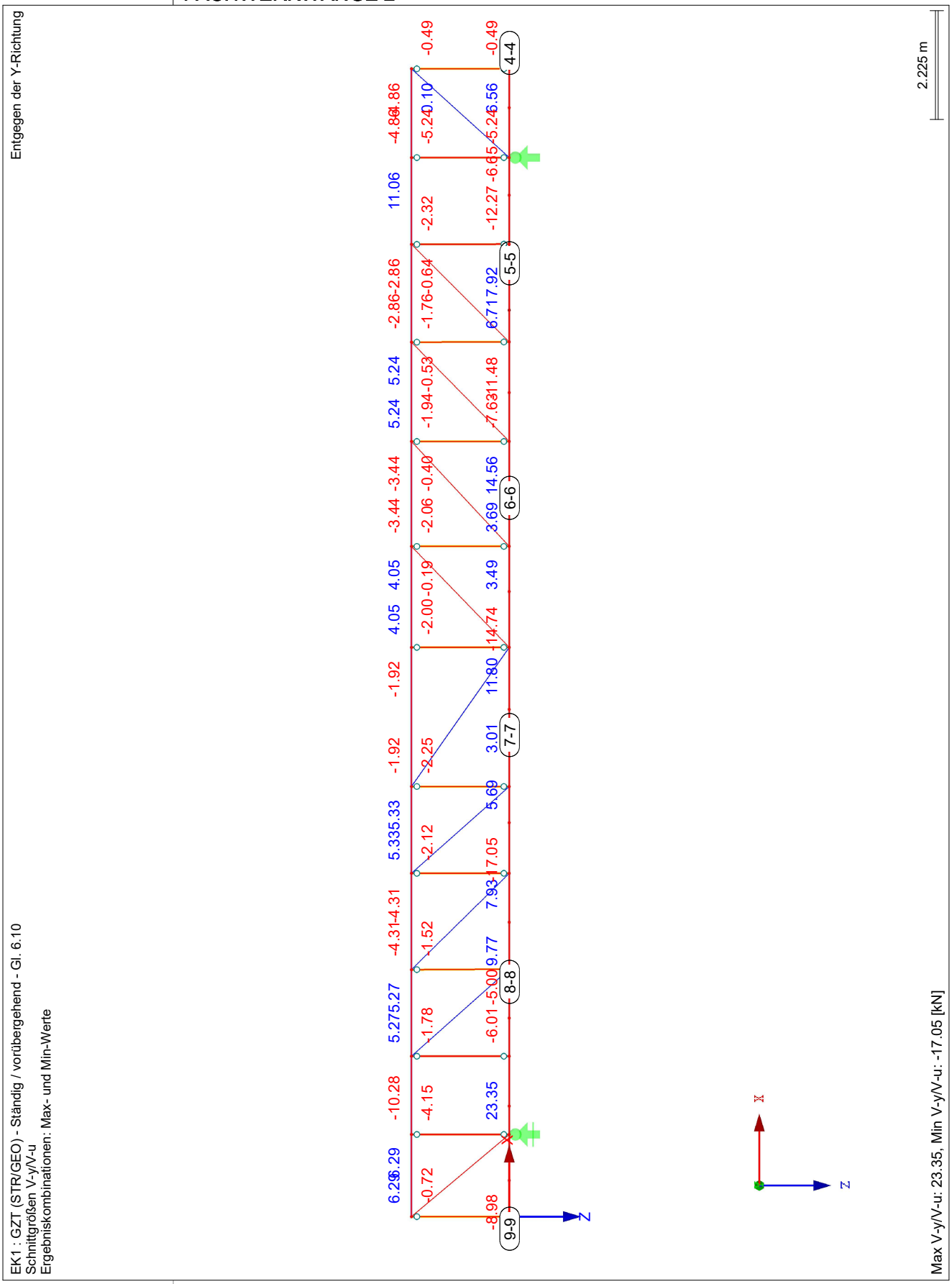


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2



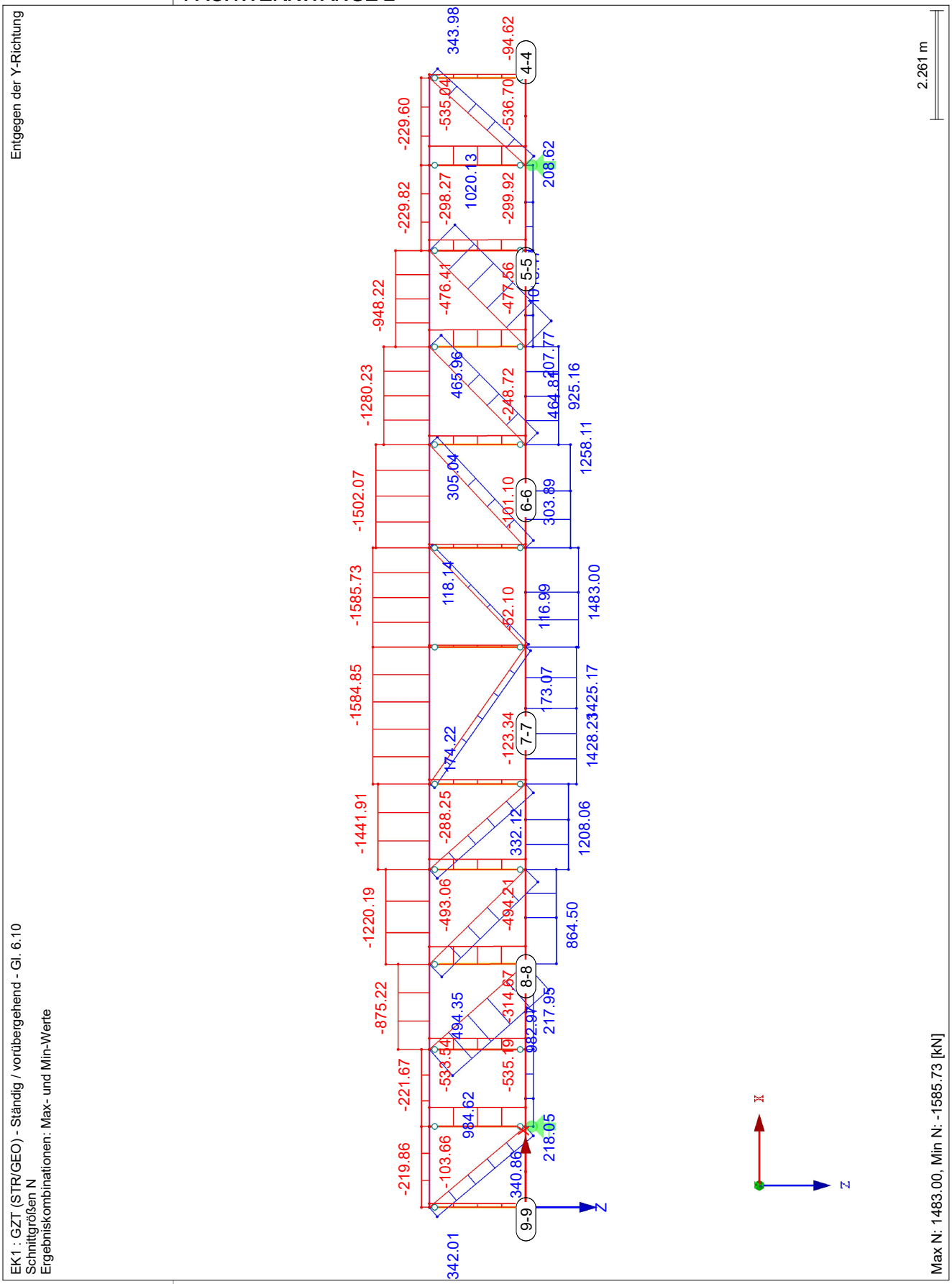
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 2

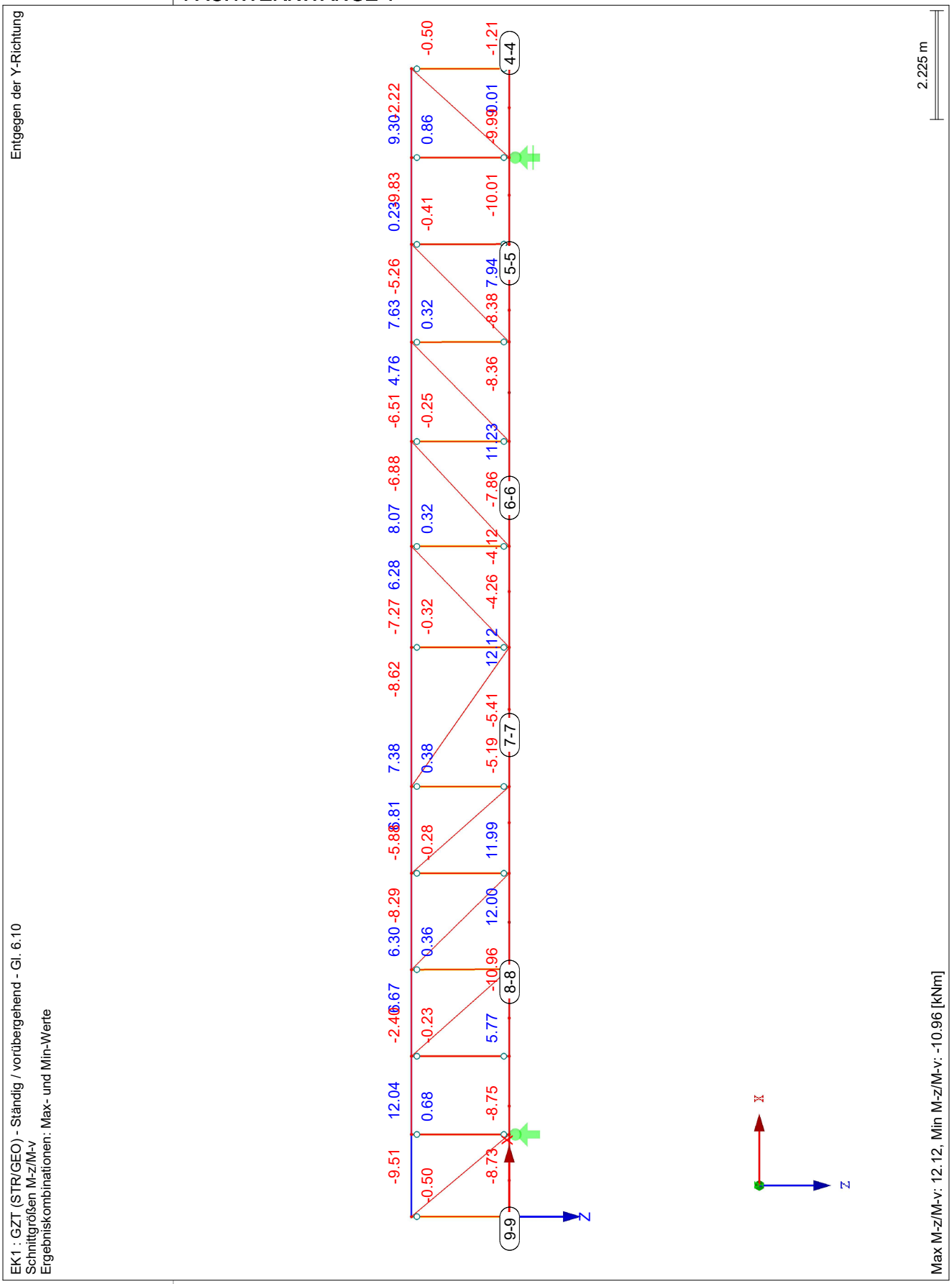


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



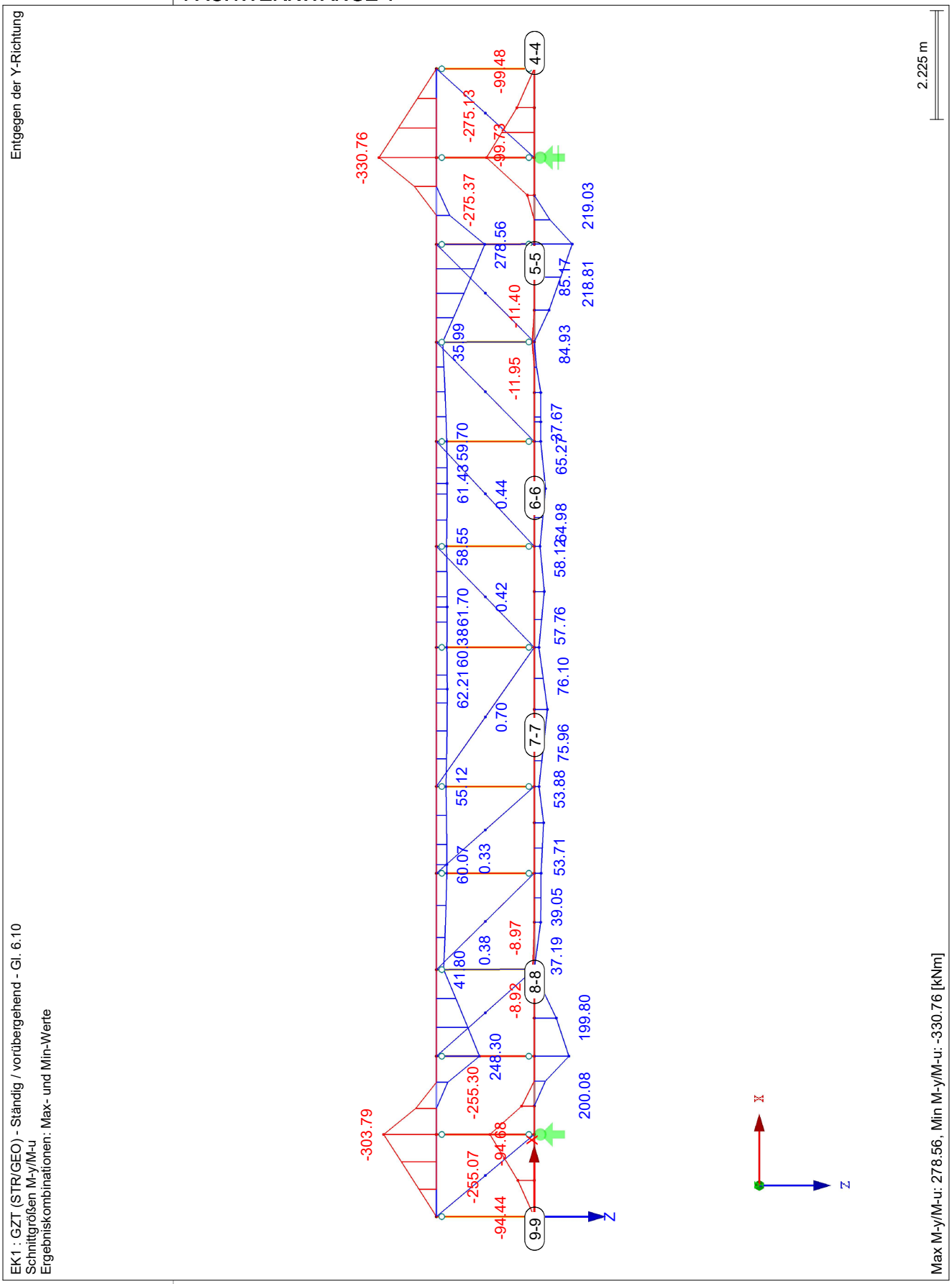
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1



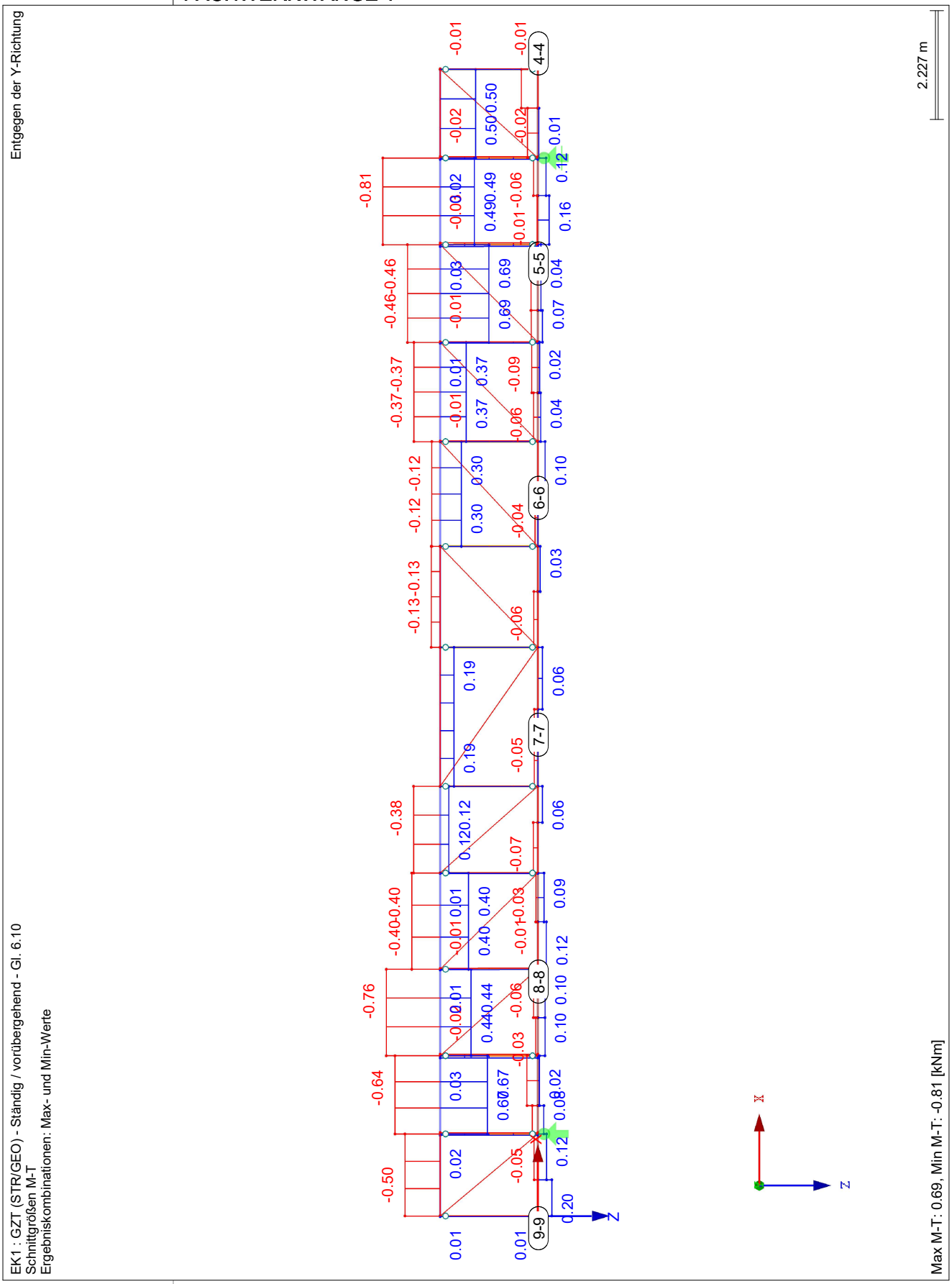
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

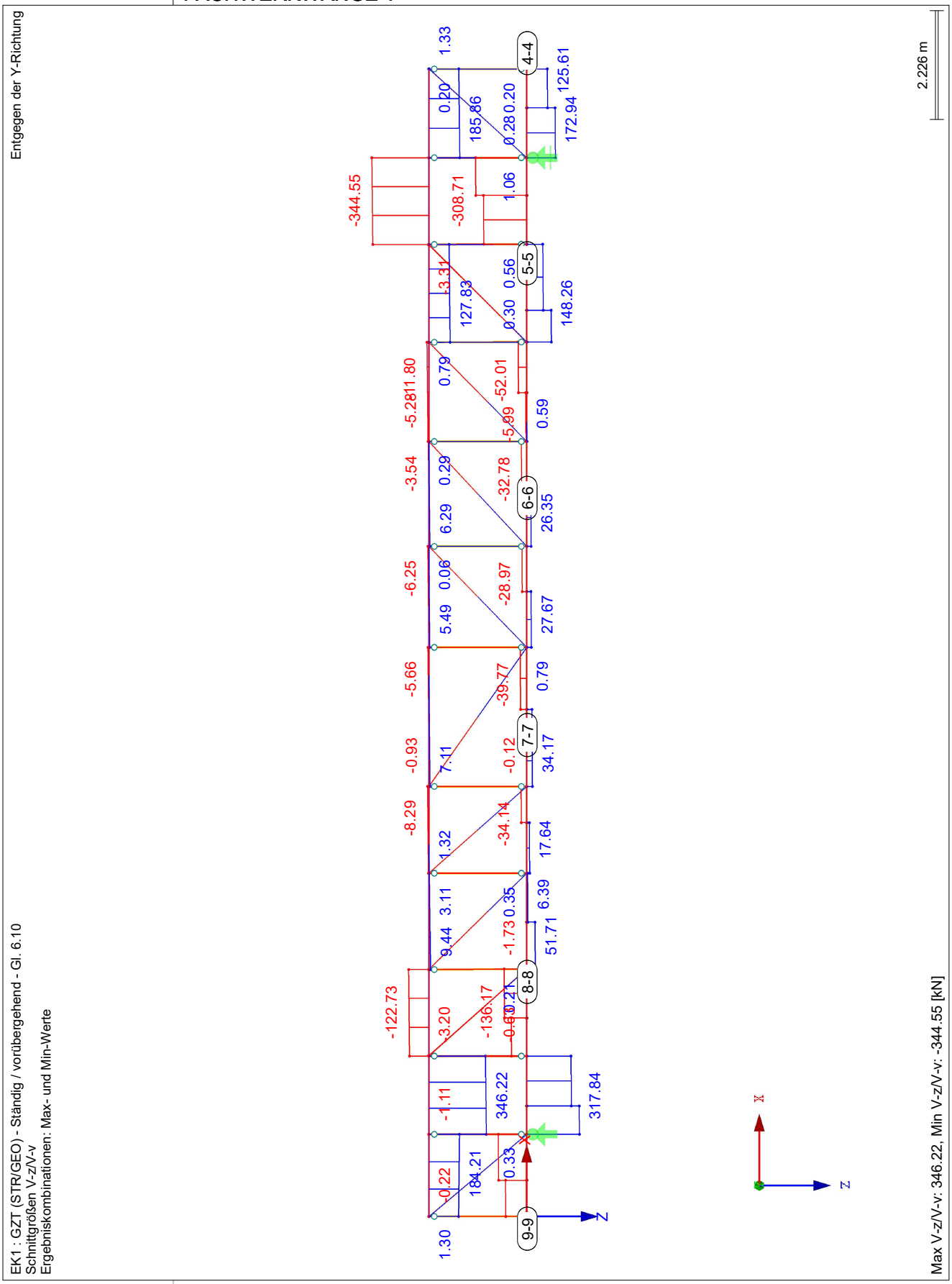


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

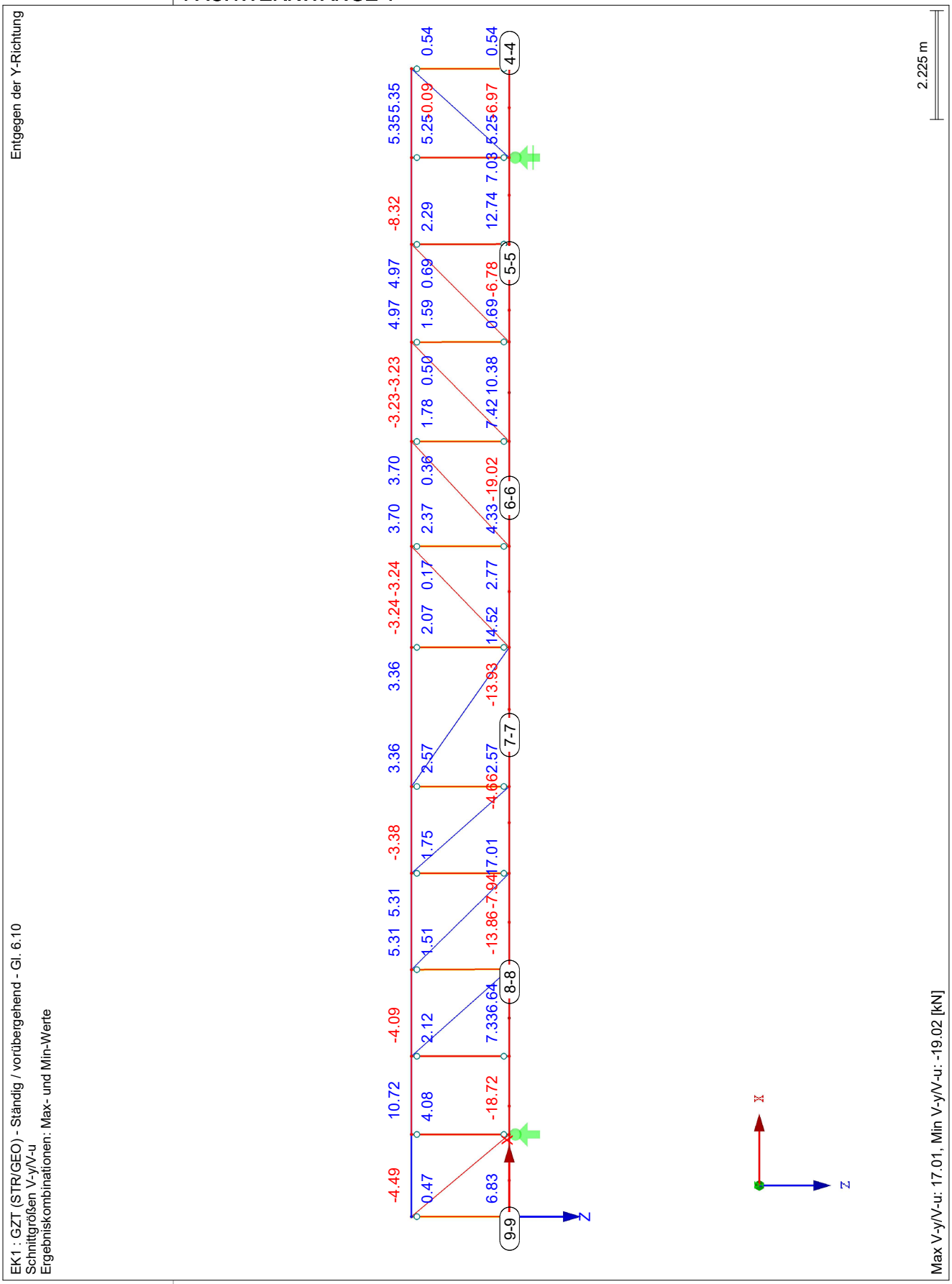


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

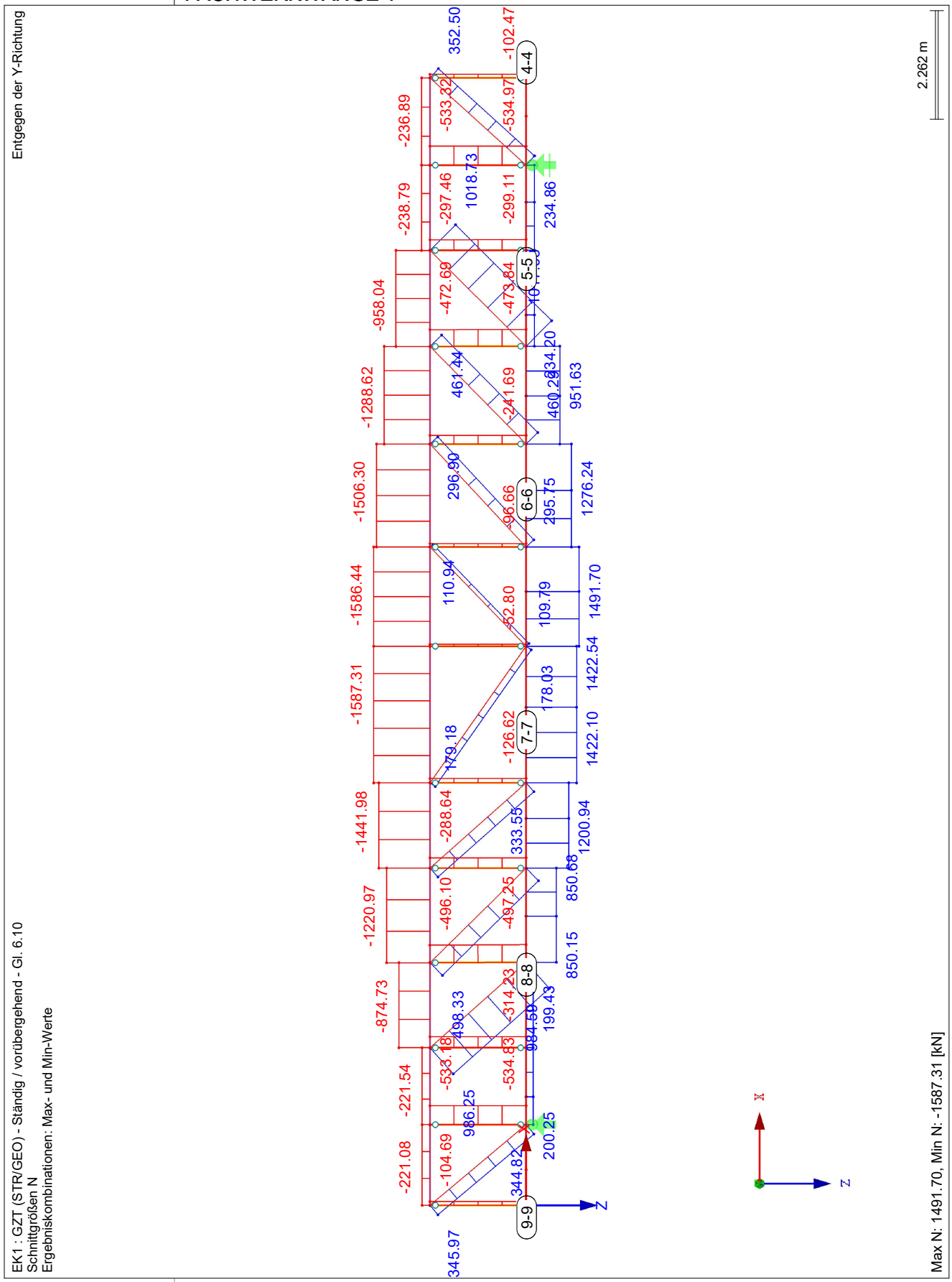


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKWANGE 1

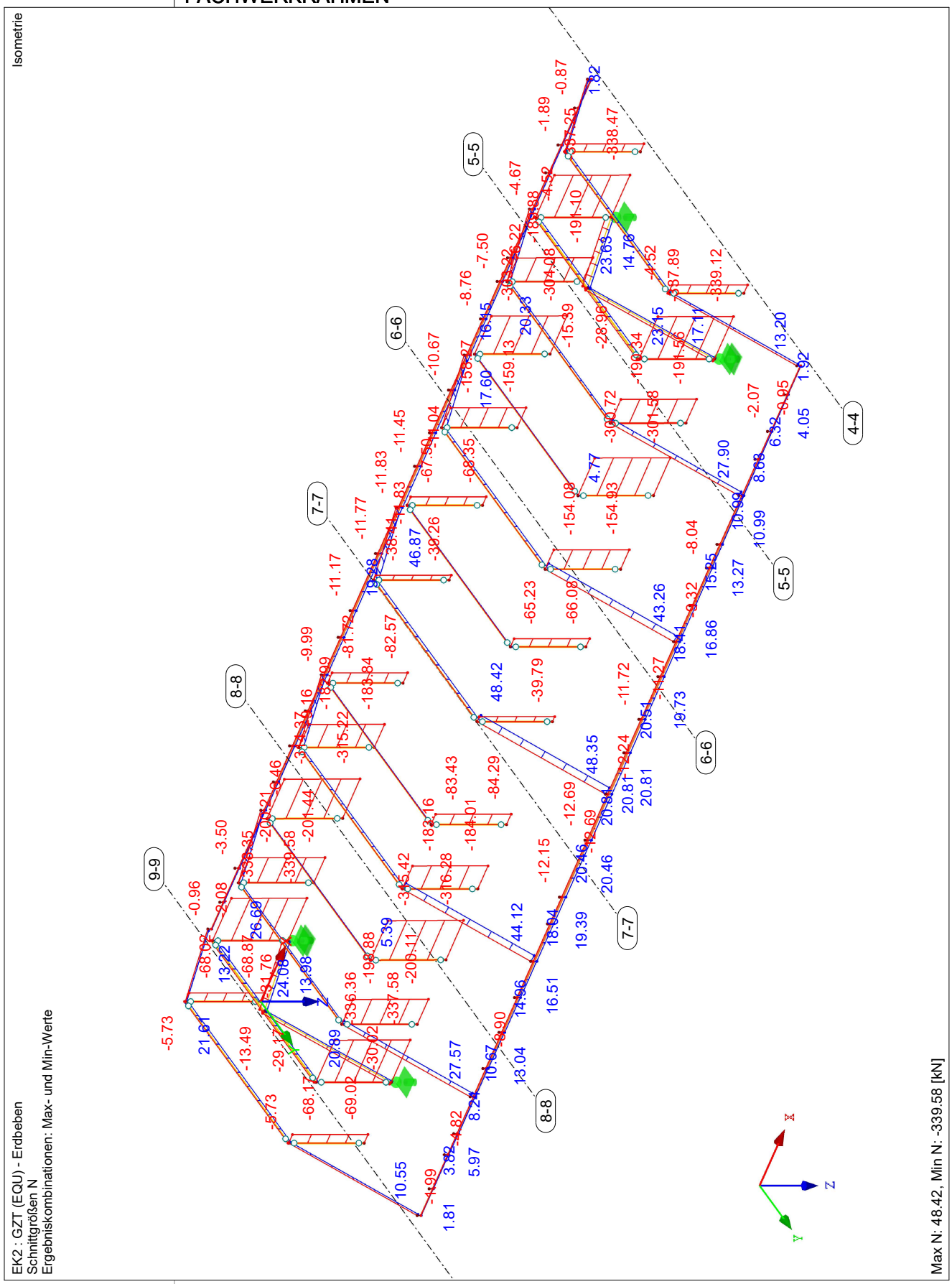


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN



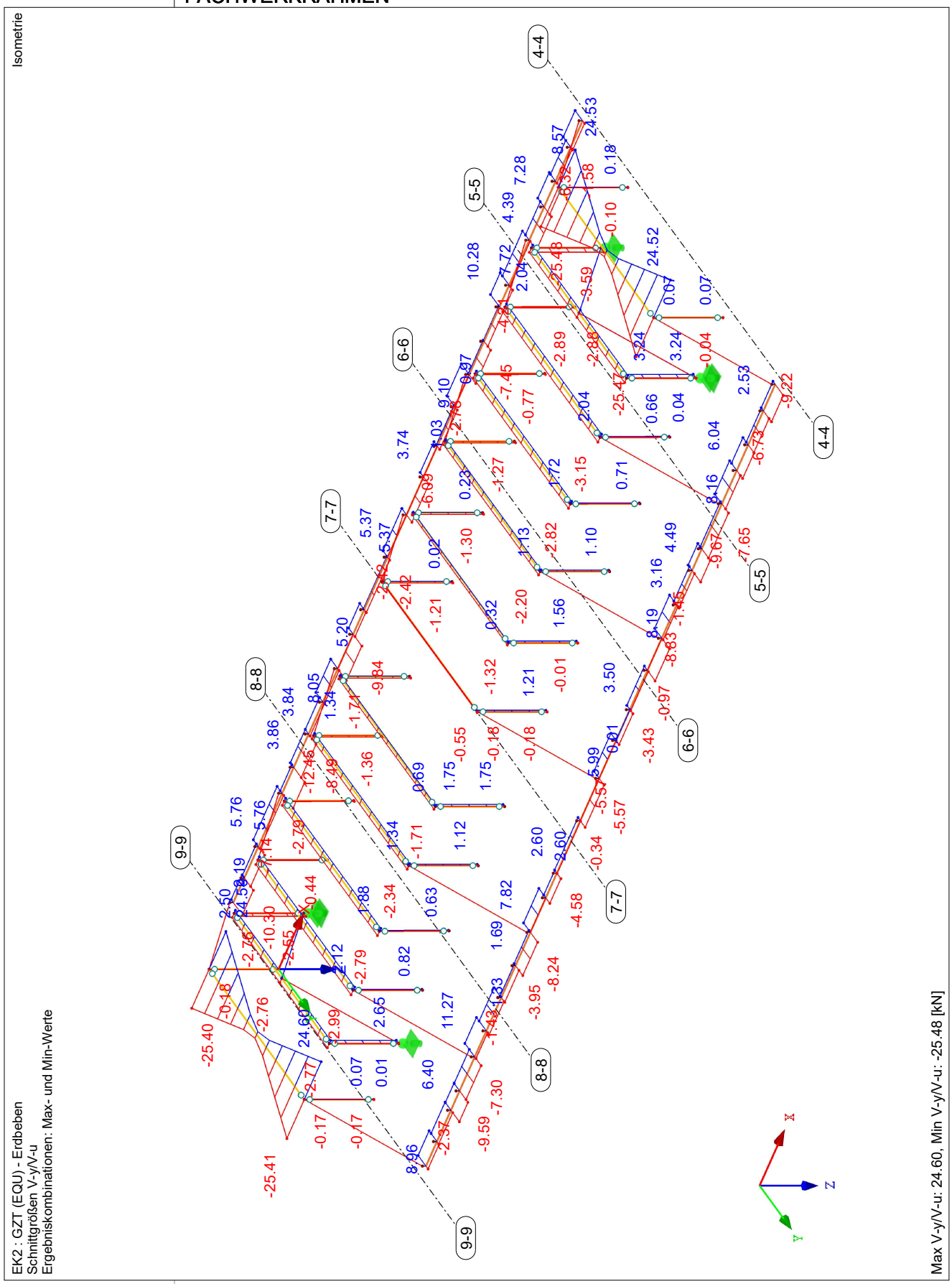
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

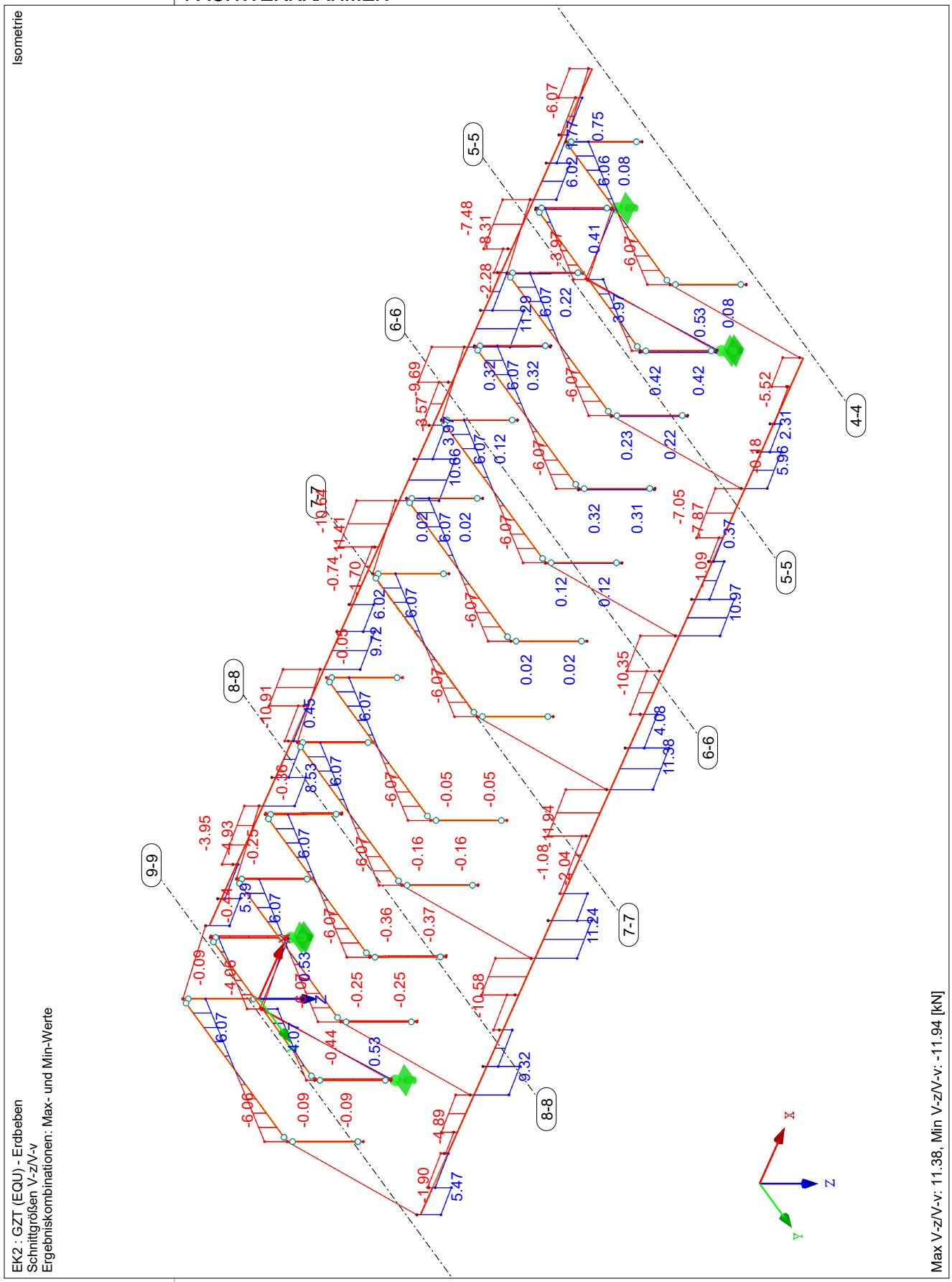


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN



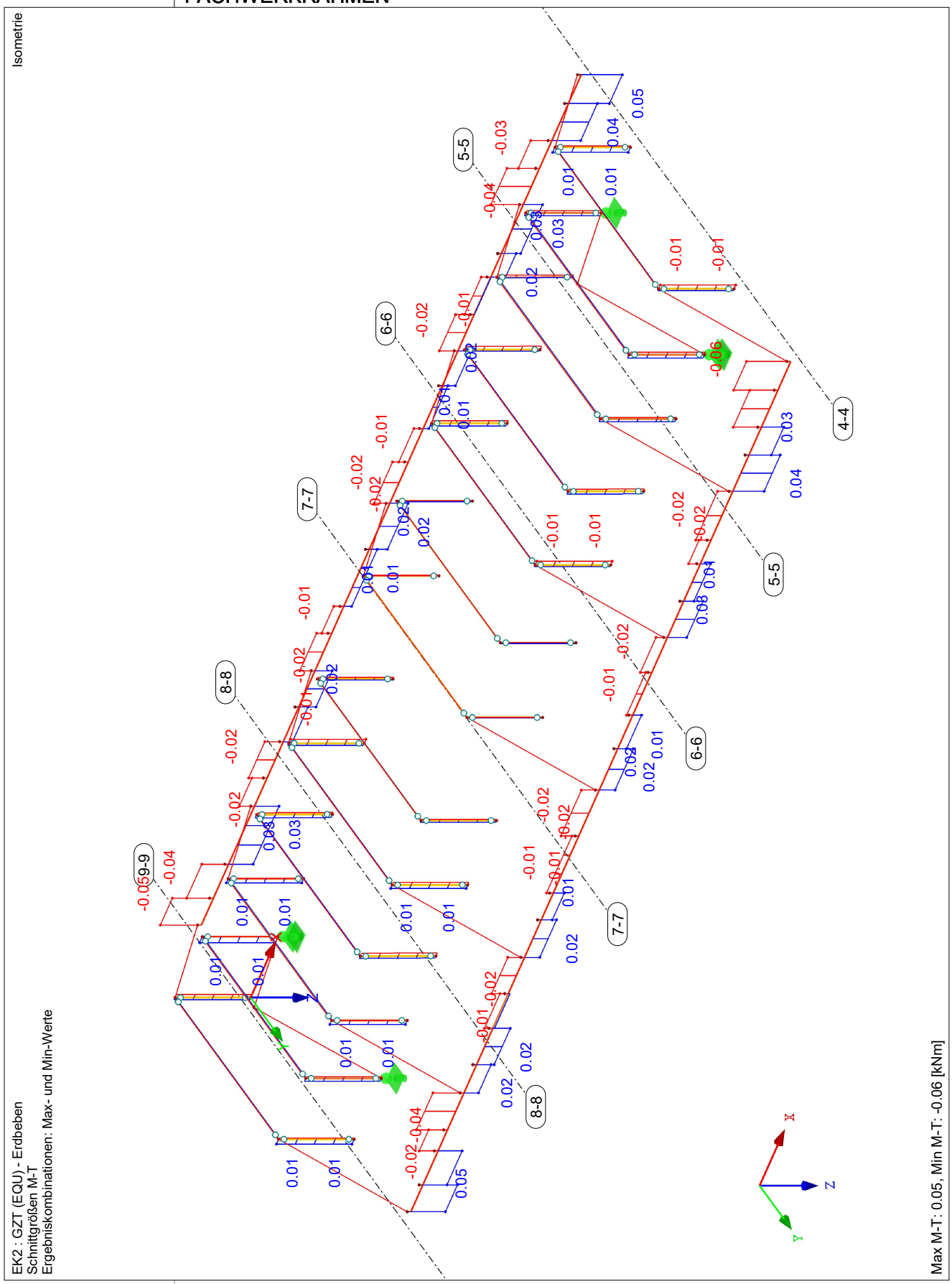
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN

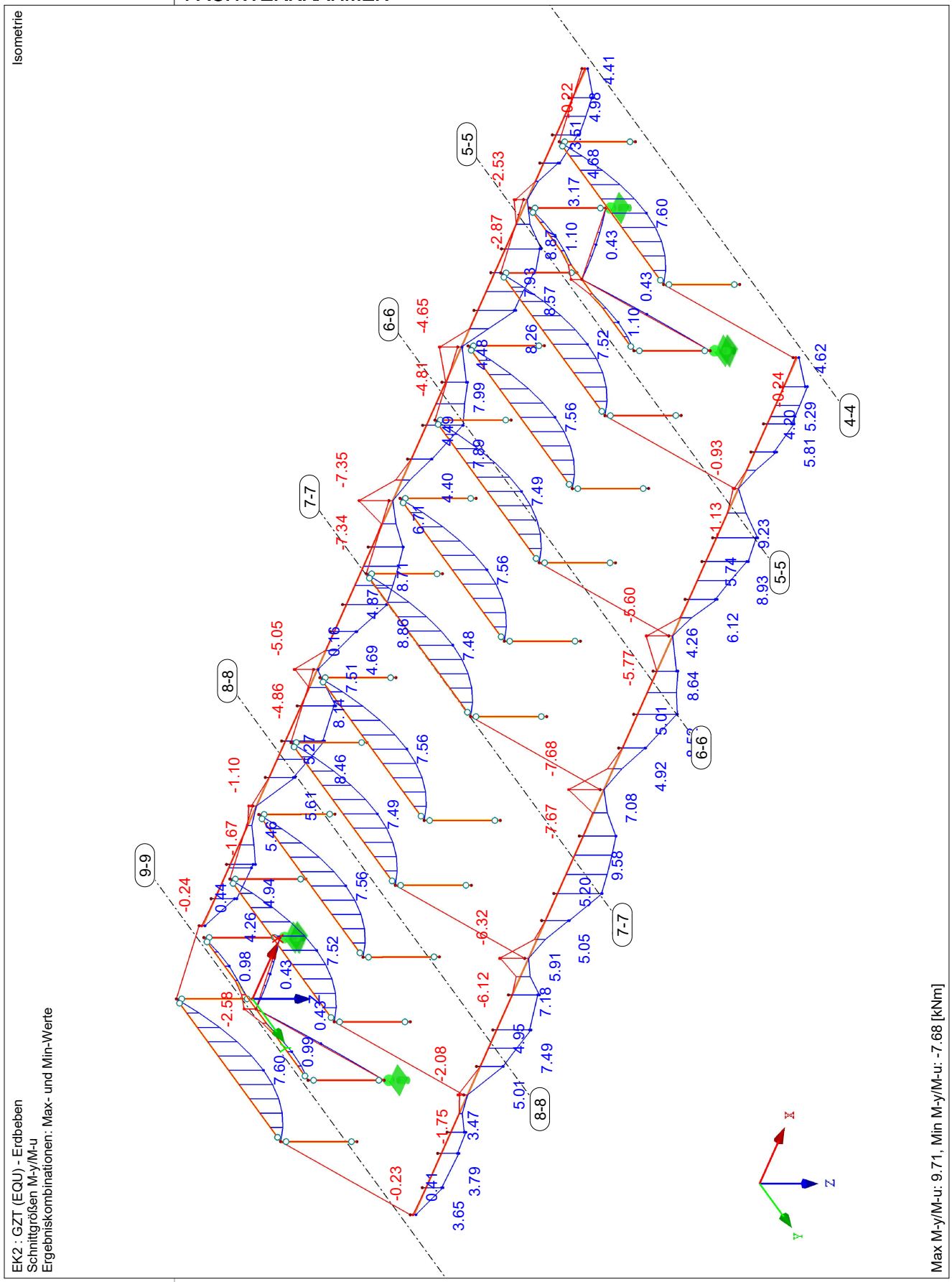


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN



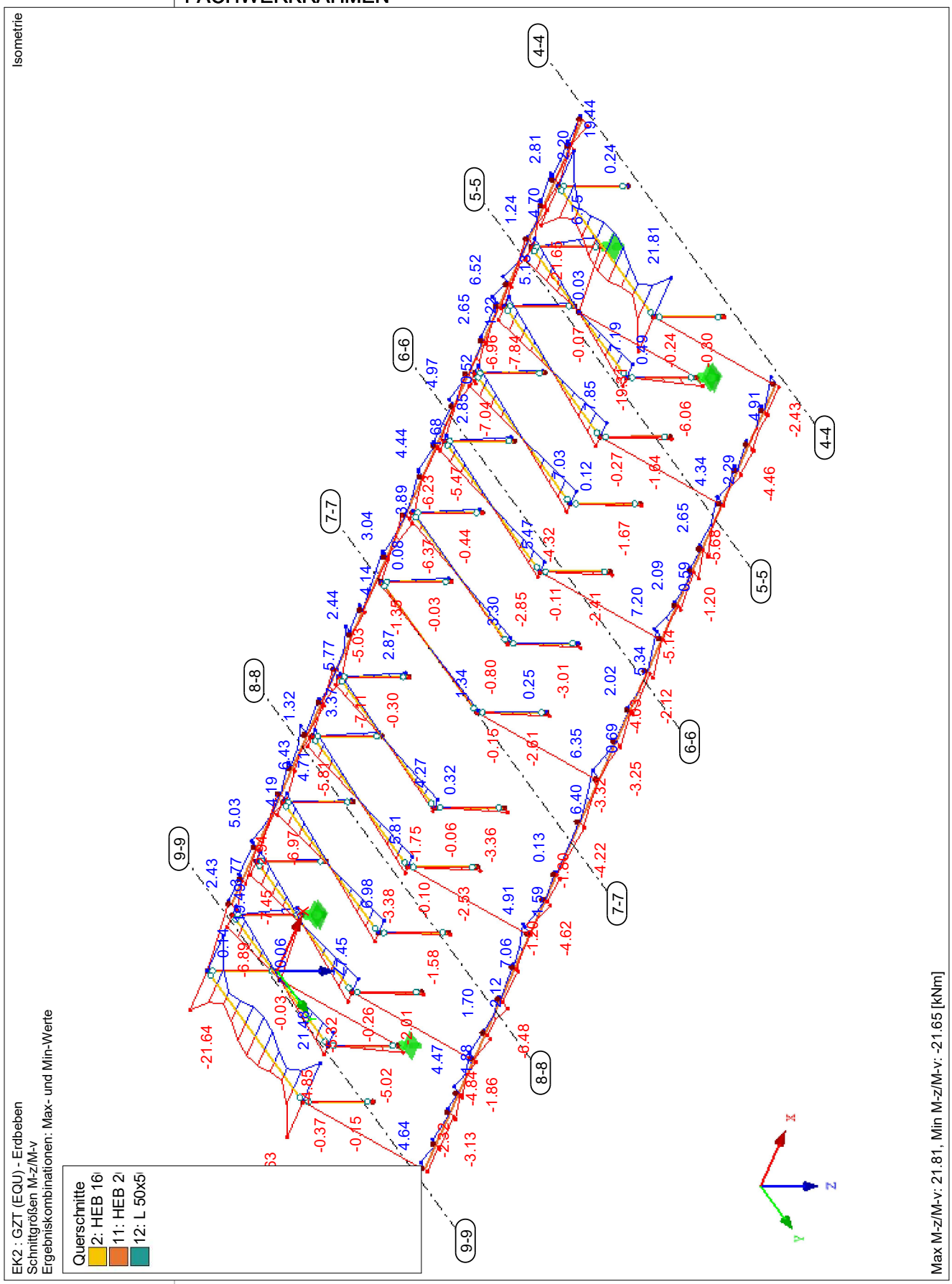
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## FACHWERKRAHMEN



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW01_01
Zum Ochsen - Saalbau

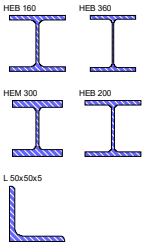
**STAHL**
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
Stäben

## 1.1.1 BASISANGABEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Zu bemessende Stäbe: | | | 2,5,8-25,27-40,42-48,54-60,62-67,108-129,143-154,157, 160-163,165,166,170,171,174-199,297,313,314,351-354, 357,360-385,387,389,392-405,418-422,472-474,476,478, 480,482,484,486,487,489,491,493,495,497,499-503 |
| Zu bemessende Ergebniskombinationen: | | EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 |
| | | EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben |

## 1.2 MATERIALIEN

| Matl. Nr. | Material-Bezeichnung | Teilsich.-Faktor $\gamma_M$ [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Grenzspannungen [kN/cm²] Manuell | grenz $\sigma_x$ | grenz $\tau$ | grenz $\sigma_v$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 | 1.00 | 23.50 | ☐ | 23.50 | 13.57 | 23.50 |




## 1.3.1 QUERSCHNITTE

| Quer. Nr. | Matl. Nr. | Querschnitt Bezeichnung | $I_t$ [cm⁴] / A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] / $\alpha_{pl,y}$ | $I_z$ [cm⁴] / $\alpha_{pl,z}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 1 | HEB 160 | 31.24<br>54.25 | 2492.00<br>1.14 | 889.20<br>1.53 | |
| 3 | 1 | HEB 360 | 292.50<br>180.60 | 43190.00<br>1.12 | 10140.00<br>1.53 | |
| 6 | 1 | HEM 300 | 1408.00<br>303.10 | 59200.00<br>1.17 | 19400.00<br>1.53 | |
| 11 | 1 | HEB 200 | 59.28<br>78.08 | 5696.00<br>1.13 | 2003.00<br>1.53 | |
| 12 | 1 | L 50x50x5<br>$\alpha$ = -45.00° | 0.38<br>4.80 | 17.41<br>1.62 | 4.52<br>1.76 | |

## 2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

| Quer. Nr. | Stab Nr. | Stelle x [m] | S-Punkt Nr. | Last-fall | Spannungsart | Spannung [kN/cm²] Vorhanden | Limit | Aus-nutzung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | **HEB 160** | | | | | | | |
| | 143 | 0.000 | 5 | EK2 | Sigma gesamt | 19.87 | 23.50 | 0.85 |
| | 143 | 0.000 | 8 | EK2 | Tau gesamt | 1.07 | 13.57 | 0.08 |
| | 143 | 0.000 | 5 | EK2 | Sigma-v | 19.87 | 23.50 | 0.85 |
| 3 | **HEB 360** | | | | | | | |
| | 165 | 0.770 | 5 | EK1 | Sigma gesamt | 13.74 | 23.50 | 0.58 |
| | 163 | 0.000 | 13 | EK1 | Tau gesamt | 7.91 | 13.57 | 0.58 |
| | 170 | 0.770 | 11 | EK1 | Sigma-v | 15.66 | 23.50 | 0.67 |
| 6 | **HEM 300** | | | | | | | |
| | 38 | 2.000 | 1 | EK1 | Sigma gesamt | -11.52 | 23.50 | 0.49 |
| | 67 | 0.000 | 13 | EK1 | Tau gesamt | 5.74 | 13.57 | 0.42 |
| | 38 | 2.000 | 1 | EK1 | Sigma-v | 11.52 | 23.50 | 0.49 |
| 11 | **HEB 200** | | | | | | | |
| | 392 | 1.412 | 6 | EK1 | Sigma gesamt | 13.15 | 23.50 | 0.56 |
| | 122 | 0.000 | 13 | EK1 | Tau gesamt | 1.05 | 13.57 | 0.08 |
| | 392 | 1.412 | 8 | EK1 | Sigma-v | 13.15 | 23.50 | 0.56 |
| 12 | **L 50x50x5** | | | | | | | |
| | 491 | 3.249 | 1 | EK1 | Sigma gesamt | 12.53 | 23.50 | 0.53 |
| | 474 | 0.000 | 1 | EK1 | Tau gesamt | 0.00 | 13.57 | 0.00 |
| | 491 | 3.249 | 1 | EK1 | Sigma-v | 12.53 | 23.50 | 0.53 |

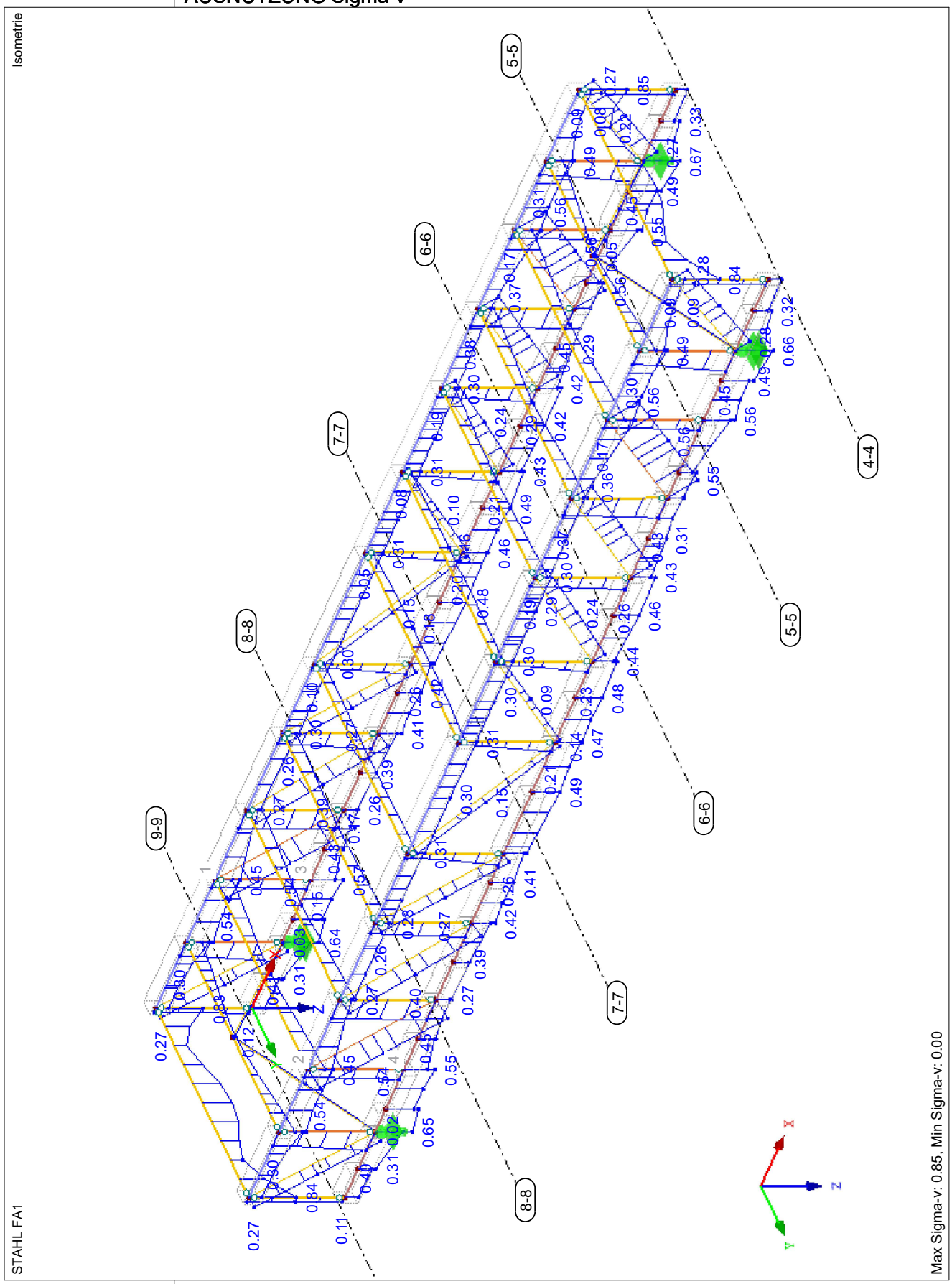
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## AUSNUTZUNG Sigma-v



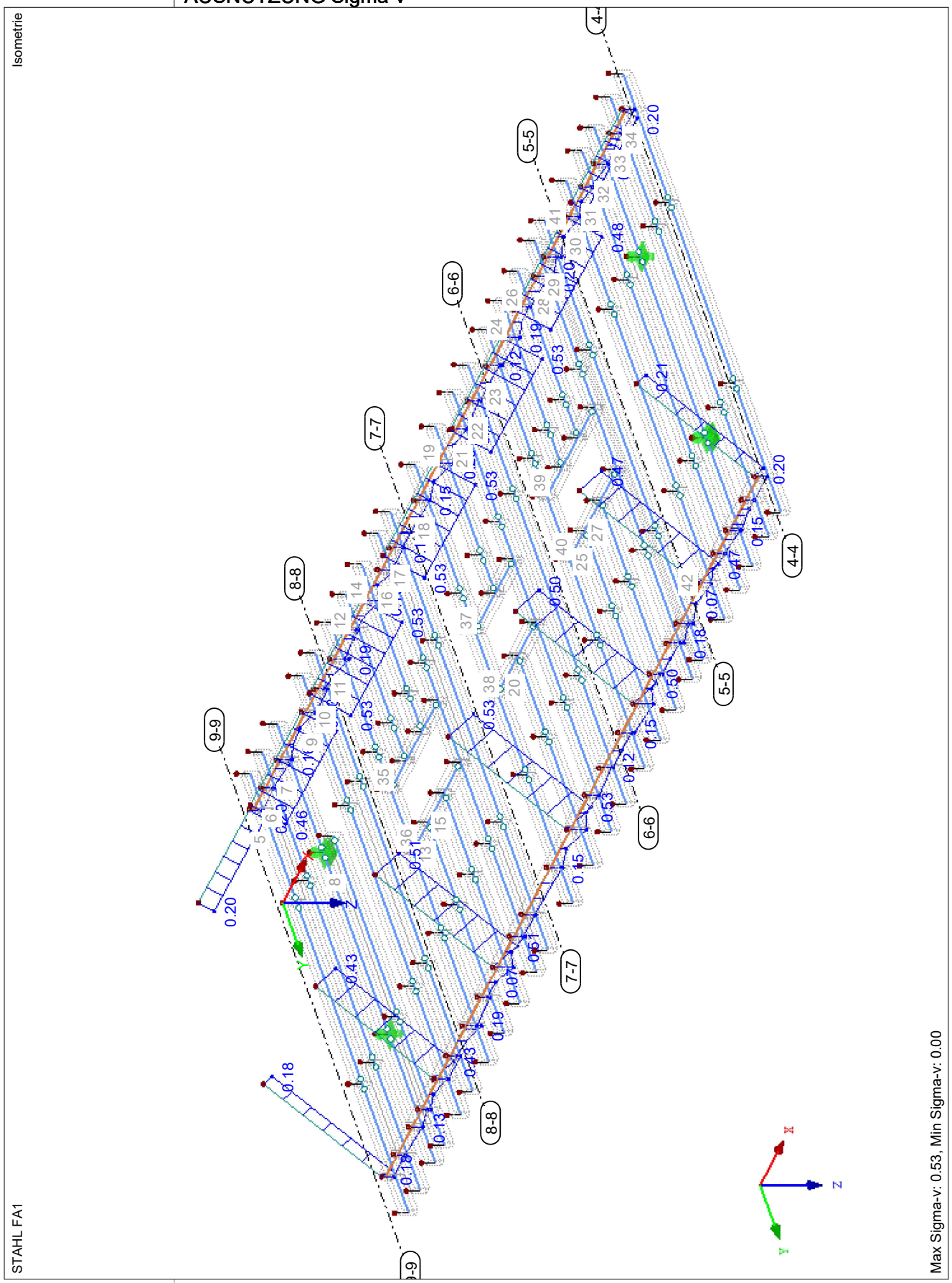
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## AUSNUTZUNG Sigma-v



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

# STAHL EC3

Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW01_01
Zum Ochsen - Saalbau

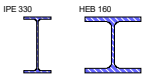
**STAHL EC3**
FA1
GZT - Fachwerkträger

## 1.1 BASISANGABEN

| | | |
|---|---|---|
| Zu bemessende Stäbe: | 11,14,15,31-40,54-58,64-67,143-154,297,353,354,357,360-385,387, 389,392-406,418-422 | |
| Zu bemessende Stabsätze: | 1-4 | |
| Nationaler Anhang: | DIN | |
| Tragfähigkeitsnachweise | | |
| Zu bemessende Ergebniskombinationen: | EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 |
| | EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben |

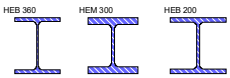
## 1.2 MATERIALIEN

| Material Nr. | Material Bezeichnung | E-Modul E [kN/cm²] | Schubmodul G [kN/cm²] | Querdehnzahl ν [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Max. Bauteildicke t [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | 21000.00 | 8076.92 | 0.300 | 23.50 | 40.0 |
| | | | | | 21.50 | 80.0 |
| | | | | | 21.50 | 100.0 |
| | | | | | 19.50 | 150.0 |
| | | | | | 18.50 | 200.0 |
| | | | | | 17.50 | 250.0 |
| | | | | | 16.50 | 400.0 |




## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quer. Nr. | Material Nr. | Querschnitt Bezeichnung | Querschnitts-typ | Maximale Ausnutzung | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | IPE 330 \| DIN 1025-5:1994 | I-Profil gewalzt | 0.21 | |
| 2 | 1 | HEB 160 | I-Profil gewalzt | 0.59 | |
| 3 | 1 | HEB 360 | I-Profil gewalzt | 0.57 | |
| 6 | 1 | HEM 300 | I-Profil gewalzt | 0.63 | |
| 11 | 1 | HEB 200 | I-Profil gewalzt | 0.56 | |




## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

| Stab Nr. | Knicken möglich | Knicken um Achse y möglich | $k_{cr,y}$ | $L_{cr,y}$ [m] | Knicken um Achse z möglich | $k_{cr,z}$ | $L_{cr,z}$ [m] | Biegedrillknicken möglich | $k_z$ | $k_w$ | $L_w$ [m] | $L_T$ [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.815 | ☒ | 1.00 | 1.815 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.815 | 1.815 |
| 14 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.065 | ☒ | 1.00 | 2.065 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.065 | 2.065 |
| 15 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.845 | ☒ | 1.00 | 2.845 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.845 | 2.845 |
| 31 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.775 | 1.775 |
| 32 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 33 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.030 | ☒ | 1.00 | 2.030 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.030 | 2.030 |
| 34 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.145 | ☒ | 1.00 | 2.145 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.145 | 2.145 |
| 35 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.065 | ☒ | 1.00 | 2.065 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.065 | 2.065 |
| 36 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.145 | ☒ | 1.00 | 2.145 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.145 | 2.145 |
| 37 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.030 | ☒ | 1.00 | 2.030 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.030 | 2.030 |
| 38 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 39 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.775 | 1.775 |
| 40 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.815 | ☒ | 1.00 | 1.815 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.815 | 1.815 |
| 54 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.600 | ☒ | 1.00 | 1.600 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.600 | 1.600 |
| 55 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.770 | ☒ | 1.00 | 1.770 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.770 | 1.770 |
| 56 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.970 | ☒ | 1.00 | 1.970 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.970 | 1.970 |
| 57 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.775 | 1.775 |
| 58 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.845 | ☒ | 1.00 | 2.845 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.845 | 2.845 |
| 64 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.00 | 1.775 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.775 | 1.775 |
| 65 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.970 | ☒ | 1.00 | 1.970 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.970 | 1.970 |
| 66 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.770 | ☒ | 1.00 | 1.770 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.770 | 1.770 |
| 67 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.600 | ☒ | 1.00 | 1.600 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.600 | 1.600 |
| 143 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 144 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 145 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 146 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 147 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 2.500 |
| 148 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 149 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 150 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 151 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 152 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 153 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 154 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 2.500 |
| 297 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 2.500 |
| 353 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.680 | ☒ | 1.00 | 1.680 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.680 | 1.680 |
| 354 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.680 | ☒ | 1.00 | 1.680 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.680 | 1.680 |
| 357 | ☒ | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.00 | 5.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 5.000 | 5.000 |
| 360 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 361 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 362 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 363 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 364 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 365 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 366 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 367 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 368 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 369 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

| Stab Nr. | Knicken möglich | Knicken um Achse y möglich | $k_{cr,y}$ | $L_{cr,y}$ [m] | Knicken um Achse z möglich | $k_{cr,z}$ | $L_{cr,z}$ [m] | Biegedrillknicken möglich | $k_z$ | $k_w$ | $L_w$ [m] | $L_T$ [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 370 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 371 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 372 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 373 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 374 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 375 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 376 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 377 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 378 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 379 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 380 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 381 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 382 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 383 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 384 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 385 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.00 | 2.000 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.000 | 2.000 |
| 387 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.677 | ☒ | 1.00 | 2.677 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.677 | 2.677 |
| 389 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.677 | ☒ | 1.00 | 2.677 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.677 | 2.677 |
| 392 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.825 | ☒ | 1.00 | 2.825 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.825 | 2.825 |
| 393 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.825 | ☒ | 1.00 | 2.825 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.825 | 2.825 |
| 394 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.850 | ☒ | 1.00 | 2.850 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.850 | 2.850 |
| 395 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.850 | ☒ | 1.00 | 2.850 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.850 | 2.850 |
| 396 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.807 | ☒ | 1.00 | 2.807 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.807 | 2.807 |
| 397 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.807 | ☒ | 1.00 | 2.807 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.807 | 2.807 |
| 398 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.674 | ☒ | 1.00 | 2.674 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.674 | 2.674 |
| 399 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.674 | ☒ | 1.00 | 2.674 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.674 | 2.674 |
| 400 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.933 | ☒ | 1.00 | 2.933 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.933 | 2.933 |
| 401 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.933 | ☒ | 1.00 | 2.933 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.933 | 2.933 |
| 402 | ☒ | ☒ | 1.00 | 3.478 | ☒ | 1.00 | 3.478 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 3.478 | 3.478 |
| 403 | ☒ | ☒ | 1.00 | 3.478 | ☒ | 1.00 | 3.478 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 3.478 | 3.478 |
| 404 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.875 | ☒ | 1.00 | 2.875 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.875 | 2.875 |
| 405 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.875 | ☒ | 1.00 | 2.875 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.875 | 2.875 |
| 406 | ☒ | ☒ | 1.00 | 1.700 | ☒ | 1.00 | 1.700 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 1.700 | 1.700 |
| 418 | ☒ | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.00 | 2.500 | ☒ | 1.0 | 1.0 | 2.500 | 2.500 |
| 419 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.202 | 3.202 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 420 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.202 | 3.202 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 421 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.202 | 3.202 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 422 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.00 | 3.202 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.202 | 3.202 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |

## 1.7 KNOTENLAGER

| Nr. | Knoten Nr. | Lagerung Drehung β [°] | Seitliche Stützun $u_{Y'}$ | Einspannung $\varphi_{X'}$ | $\varphi_{Z'}$ | Wölbeinsp. ω | Exzentrizität $e_{X'}$ [mm] | $e_{Z'}$ [mm] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Stabsatz Nr. 1 - Obergurt 1** | | | | | | | | |
| 1 | 107 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 58 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 57 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 56 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 55 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 54 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 16 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 8 | 38 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 9 | 37 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 10 | 36 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 11 | 35 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 12 | 34 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 13 | 9 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| | **Stabsatz Nr. 2 - Obergurt 2** | | | | | | | | |
| 1 | 106 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 44 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 45 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 46 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 47 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 48 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 15 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 8 | 40 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 9 | 41 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 10 | 42 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 11 | 43 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 12 | 11 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| | **Stabsatz Nr. 3 - Untergurt 1** | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 14 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 29 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 30 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 31 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 32 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 33 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 8 | 49 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 9 | 50 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 10 | 51 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 11 | 52 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 12 | 53 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 13 | 80 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 14 | 105 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| | **Stabsatz Nr. 4 - Untergurt 2** | | | | | | | | |
| 1 | 5 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 1.7 KNOTENLAGER

| Nr. | Knoten Nr. | Lagerung Drehung β [°] | Seitliche Stützun $u_{Y'}$ | Einspannung $\varphi_{X'}$ | Einspannung $\varphi_{Z'}$ | Wölbeinsp. ω | Exzentrizität $e_{X'}$ [mm] | Exzentrizität $e_{Z'}$ [mm] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 13 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 19 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 20 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 21 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 22 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 23 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 8 | 24 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 9 | 25 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 10 | 26 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 11 | 27 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 12 | 28 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 13 | 103 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 11 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 14 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 15 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 31 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 32 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 33 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 34 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 35 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 36 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 37 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 38 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 39 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 40 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 54 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 55 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau Modell: SB_FW01_01

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 56 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 57 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 58 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 64 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 65 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 66 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 67 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 143 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 144 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 145 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 146 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 147 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 148 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 149 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 150 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 151 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 152 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 153 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 154 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 297 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 353 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 354 | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 357 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 360 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 361 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 362 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 363 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 364 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 365 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 366 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 367 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 368 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 369 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 370 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 371 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 372 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 373 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 374 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW01_01

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 375 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 376 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 377 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 378 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 379 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 380 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 381 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 382 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 383 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 384 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 385 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 387 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 389 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 392 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 393 | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 394 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 395 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 396 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 397 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 398 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 399 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 400 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 401 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 402 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 403 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 404 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 405 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 406 | Querschnitt | 1 - IPE 330 \| DIN 1025-5:1994 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 418 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 419 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 420 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 421 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 422 | Querschnitt | 2 - HEB 160 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

| Stabsat Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 1 | Stabsatz | Obergurt 1 |
| | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| 2 | Stabsatz | Obergurt 2 |
| | Querschnitt | 6 - HEM 300 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| 3 | Stabsatz | Untergurt 1 |
| | Querschnitt | 3 - HEB 360 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

| Stabsat Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 4 | Stabsatz | Untergurt 2 |
| | Querschnitt | 3 - HEB 360 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |

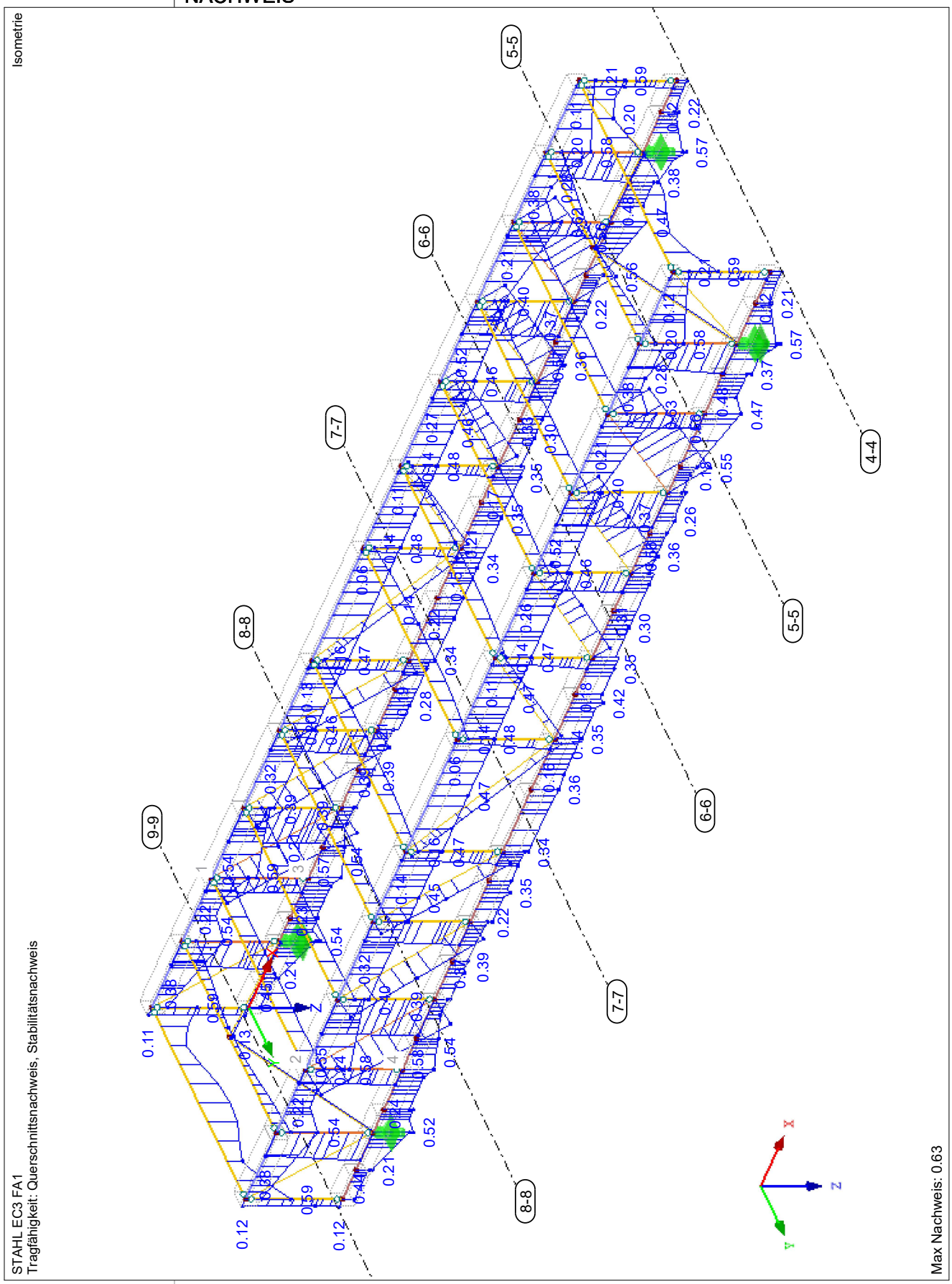
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

RS-STAHLEC3

Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## NACHWEIS



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**STAHL EC3**

Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW01_01
Zum Ochsen - Saalbau

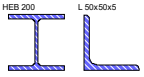
**STAHL EC3**
FA2
GZT - Deckenträger

## 1.1 BASISANGABEN

| | | |
|---|---|---|
| Zu bemessende Stäbe: | 474,476,478,480,482,484,486,487,489,491,493,495,497,499 | |
| Zu bemessende Stabsätze: | 41,42 | |
| Nationaler Anhang: | DIN | |
| Tragfähigkeitsnachweise | | |
| Zu bemessende Ergebniskombinationen: | EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 |

## 1.2 MATERIALIEN

| Material Nr. | Material Bezeichnung | E-Modul E [kN/cm²] | Schubmodul G [kN/cm²] | Querdehnzahl ν [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Max. Bauteildicke t [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | 21000.00 | 8076.92 | 0.300 | 23.50 | 40.0 |
| | | | | | 21.50 | 80.0 |
| | | | | | 21.50 | 100.0 |
| | | | | | 19.50 | 150.0 |
| | | | | | 18.50 | 200.0 |
| | | | | | 17.50 | 250.0 |
| | | | | | 16.50 | 400.0 |




## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quer. Nr. | Material Nr. | Querschnitt Bezeichnung | Querschnitts-typ | Maximale Ausnutzung | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 1 | HEB 200 | I-Profil gewalzt | 0.21 | |
| 12 | 1 | L 50x50x5 | Winkel | 0.53 | |

## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

| Stab Nr. | Knicken möglich | Knicken um Achse u möglich | $k_{cr,u}$ | $L_{cr,u}$ [m] | Knicken um Achse v möglich | $k_{cr,v}$ | $L_{cr,v}$ [m] | Biegedrillknicken möglich | $k_z$ | $k_w$ | $L_w$ [m] | $L_T$ [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 474 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 476 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 478 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 480 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 482 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 484 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 486 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 487 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 489 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 491 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 493 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 495 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 497 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |
| 499 | ☐ | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.00 | 3.249 | ☐ | 1.0 | 1.0 | 3.249 | 3.249 |
| | Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt. | | | | | | | | | | | |

## 1.7 KNOTENLAGER

| Nr. | Knoten Nr. | Lagerung Drehung β [°] | Seitliche Stützun $u_{Y'}$ | Einspannung $\varphi_{X'}$ | $\varphi_{Z'}$ | Wölbeinsp. ω | Exzentrizität $e_{X'}$ [mm] | $e_{Z'}$ [mm] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Stabsatz Nr. 41 - Abfangträger 1** | | | | | | | | |
| 1 | 104 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 129 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 138 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 140 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 142 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 163 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 209 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| | **Stabsatz Nr. 42 - Abfangträger 2** | | | | | | | | |
| 1 | 162 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 174 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 3 | 176 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 4 | 178 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 5 | 180 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 6 | 182 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 7 | 210 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW01_01

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

| Stab Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 474 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 476 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 478 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 480 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 482 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 484 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 486 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 487 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 489 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 491 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 493 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 495 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 497 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |
| 499 | Querschnitt | 12 - L 50x50x5 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Querschnittsfläche für Zugnachweis | ☐ |

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

| Stabsat Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 41 | Stabsatz | Abfangträger 1 |
| | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| 42 | Stabsatz | Abfangträger 2 |
| | Querschnitt | 11 - HEB 200 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |

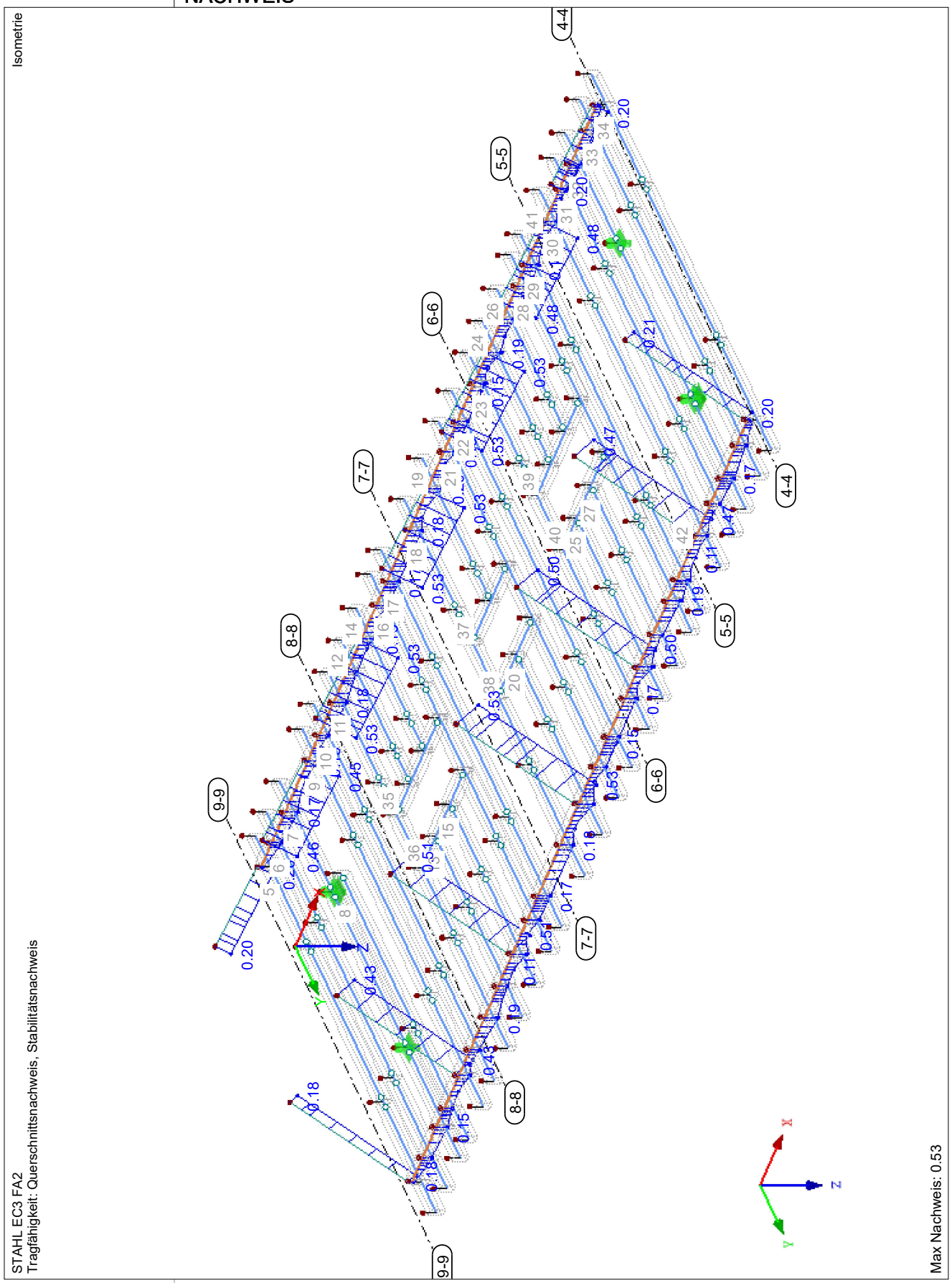
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen - Saalbau

Modell: SB_FW01_01

## NACHWEIS

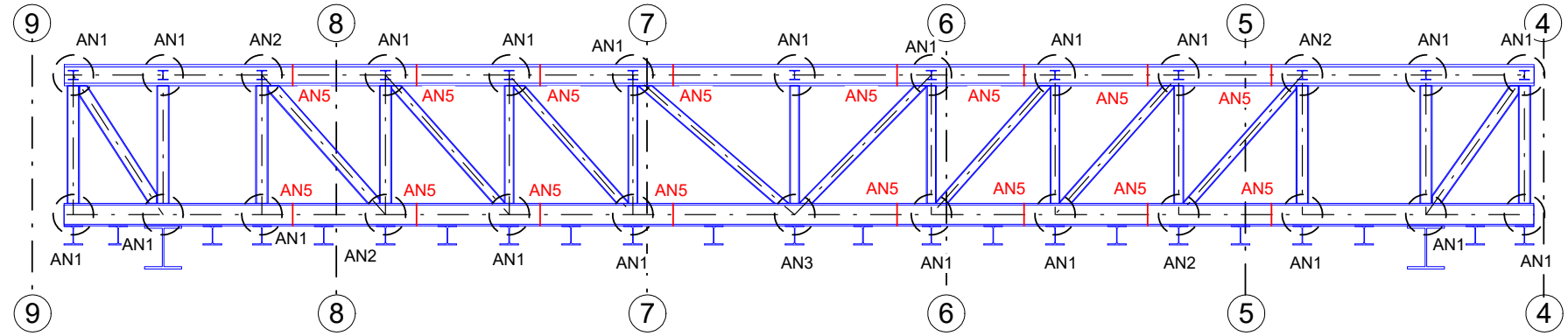


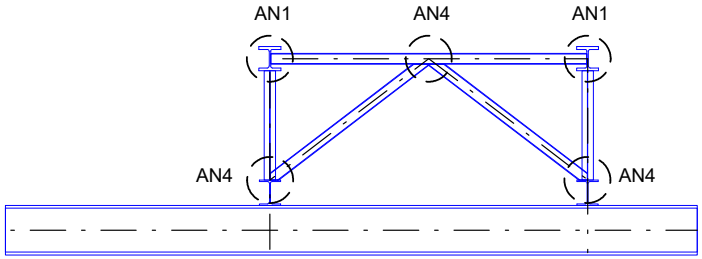
#### 2.2.3.1. Anschlüsse

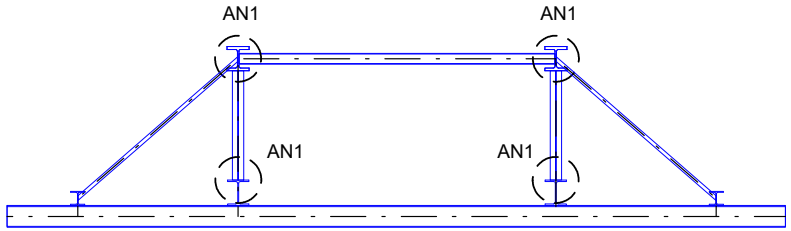
Nachfolgend sind die einzelnen zu bemessenden Anschlussstellen markiert.

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH





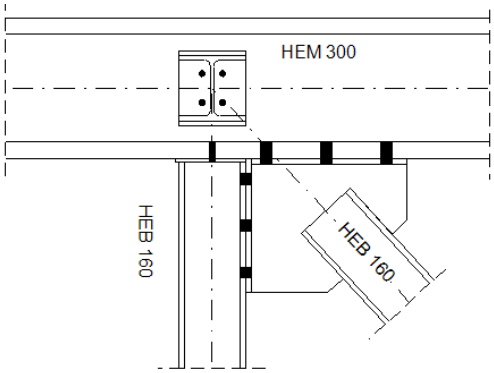



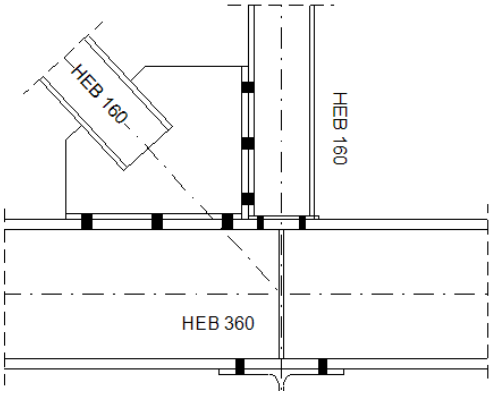

| |
|---|
| AN1 - Fachwerkknoten Regelbereich Ober-/Untergurt |
| AN2 - Fachwerkknoten Auflagerbereich Ober-/Untergurt |
| AN3 - Fachwerkknoten Mitte |
| AN4 - K-Verband Auflagerbereich |
| AN5 - Montagestoß Ober-/Untergurt |

AN5 = Mögliche Anordnung der Montagestöße

| | | |
|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW01_01-AN - Saalbau - Fachwerk: Übersicht Anschlüsse |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt |
| | | Maßstab 1:100 |
| | | Datum 18.12.2025 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | Seite |

## SB_FW01_01-AN1: Fachwerkknoten Regelbereich Ober-/Untergurt




- AN1.1 – Riegel Obergurt:
  $N_{Ed}$ = 43 + 65 = 108 kN (Normalkraft Riegel + Diagonale Abhängung)
  $V_{Ed}$ = 10 kN

  Gew.: 2x M12 10.9
  $F_{t,Rd}$ = 2 x 60,7 = 121,4 kN > 43,0 kN = $N_{Ed}$
  $F_{v,Rd}$ = 2 x 54,3 = 108,6 kN > 10 kN = $V_{Ed}$
  η = (10/108,6) + (43/1,4 x 121,4) = 73%

- AN1.2 – Zugdiagonale Deckenträger:
  $N_{Ed}$ = 65 kN

  a. Schrauben
     Gew.: 1x M16 10.9 -> Mindestrandabstand $e_1$ = 60 mm
     $F_{V,Rd}$ = 96,5 kN > 65 kN = $N_{Ed}$

  b. Fahnenblech
     h = 140 mm
     t = 10 mm

     Umrechnung in vertikale und horizontale Komponente
     $F_V$ = 65 x sin(41,0°) = 42,7 kN
     $F_H$ = 65 x cos(41,0°) = 49,1 kN

     $M_{Ed}$ = 42,7 x 0,12 = 5,2 kNm = 520 kNcm
     W = 1 x 14² / 6 = 32,6 cm³
     $\sigma_{Ed}$ = 520 / 32,6 = 16,0 kN/cm² < 23,5 kN/cm² = $\sigma_{Rd}$

- AN1.3 – Diagonale an Obergurt:
  $N_{Ed}$ = 500 kN

  a. Schweißnaht:
     $l_w$ = 60 cm
     $a_W$ = 6 mm

$F_{w,Ed}$ = (500/60) = 8,4 kN/cm < 12,47 kN/cm = $F_{w,Rd}$

b. Schrauben
Umrechnung in vertikale und horizontale Komponente
$F_{V,Ed}$ = 500 x sin(45,0°) = 354,0 kN
$F_{H,Ed}$ = 500 x cos(45,0°) = 354,0 kN

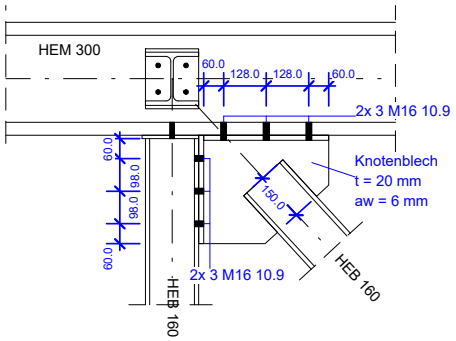
Gew.: 6 x M16 10.9 in Ober-/Untergurt und Strebe
$F_{V,Rd}$ = 6 x 96,5 = 579,0 kN > 374,8 kN = $F_{V/H,Ed}$

- AN1.4 – Strebe Unter-/Obergurt:
  Regelbereich – Konstruktiv, 2 x M12 5.6

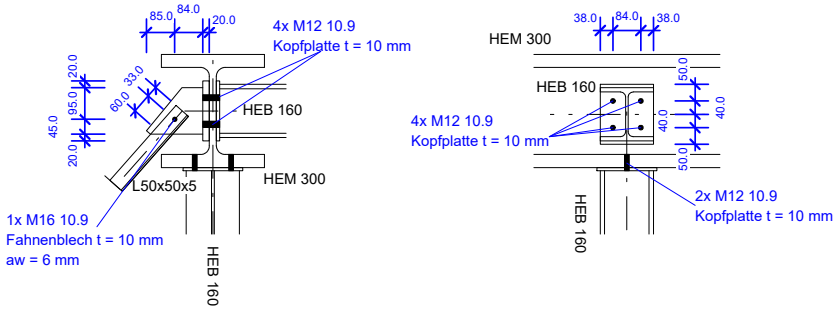
- Skizzen:
  s. nachfolgende Seite

# SB_FW01_01-AN1: Fachwerkknoten Regelbereich Ober-/Untergurt

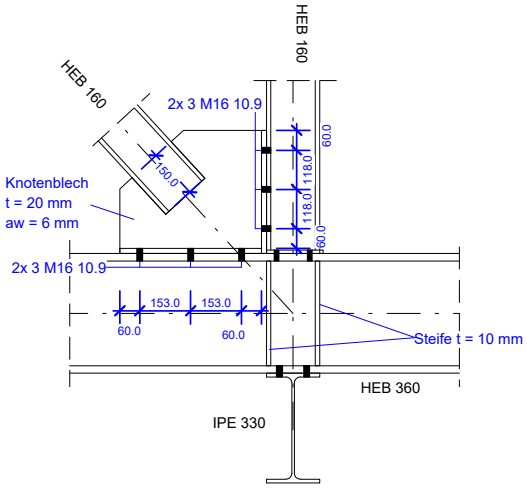
## Obergurt - Fachwerkdiagonale




## Obergurt - Riegel




## Untergurt - Fachwerkdiagonale



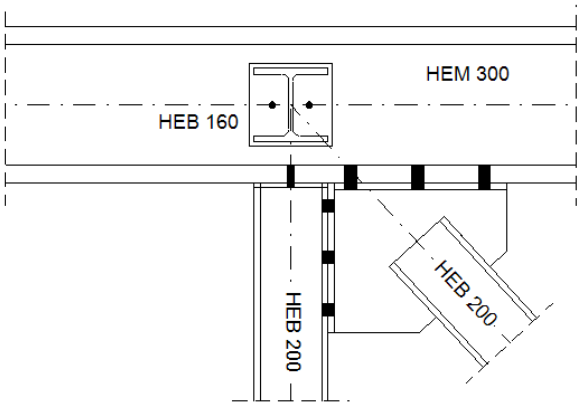

Maßangaben in [mm]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW01_01-AN1 - SB_FW01_01-AN1 | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:20 |
| | | | Datum 13.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_FW01_01-AN2: Fachwerkknoten Auflagerbereich Ober-/Untergurt




- AN2.1 – Riegel Obergurt:
  s. AN1

- AN2.2 – Strebe Ober-/Untergurt:
  s. AN1

- AN2.3 – Diagonale an Obergurt:
  $N_{Ed}$ = 1020 kN

  a. Schweißnaht:
     $l_w$ = 80 cm
     $a_W$ = 8 mm

     $F_{w,Ed}$ = (1020/80) = 12,8 kN/cm < 16,63 kN/cm = $F_{w,Rd}$

  b. Schrauben
     Umrechnung in vertikale und horizontale Komponente
     $F_V$ = 1020 x sin(45,0°) = 721,3 kN
     $F_H$ = 1020 x cos(45,0°) = 721,3 kN

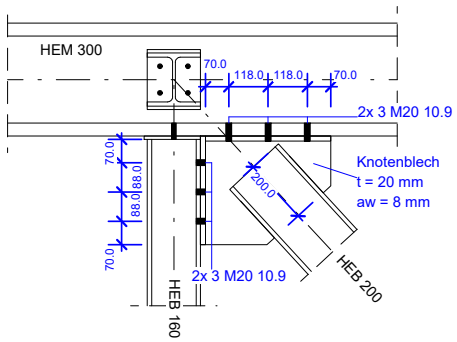
     Gew.: 6 x M20 10.9 in Ober-/Untergurt und Strebe
     $F_{V,Rd}$ = 6 x 150,7 = 904,2 kN > 721,3 kN = $F_{V/H,Ed}$

- AN2.4 – Strebe Unter-/Obergurt:
  s. AN1.4

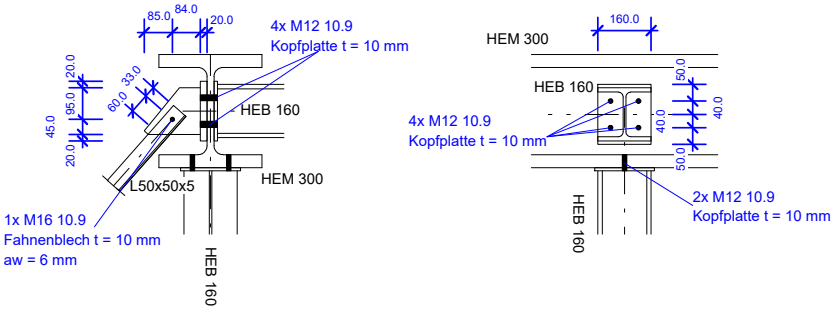
- Skizzen:
  s. nachfolgende Seite

# SB_FW01_01-AN2: Fachwerkknoten Auflagerbereich Ober-/Untergurt

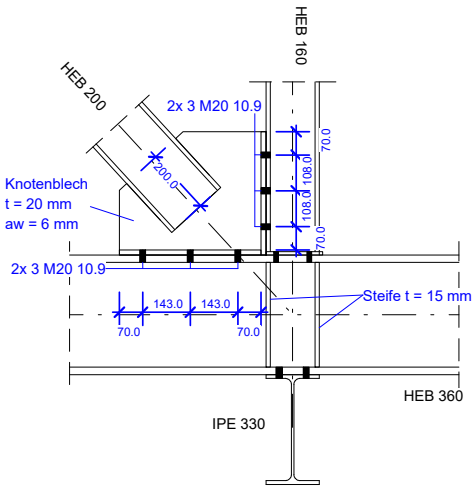
## Obergurt - Fachwerkdiagonale




## Obergurt - Riegel




## Untergurt - Fachwerkdiagonale



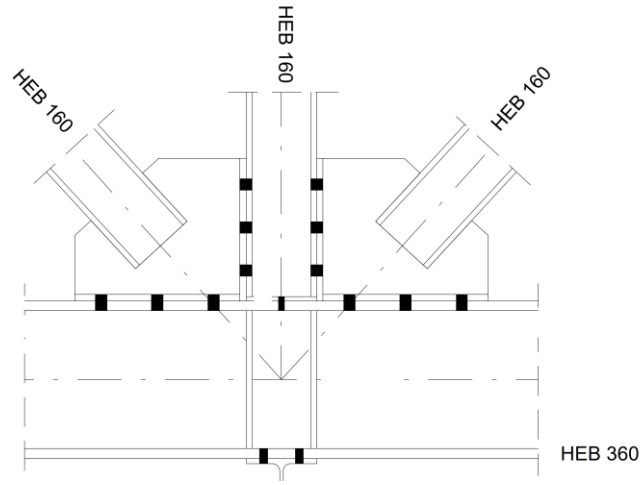

Maßangaben in [mm]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW01_01-AN2 - SB_FW01_01-AN2 | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:20 |
| | | | Datum 13.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_FW01_01-AN3: Fachwerkknoten Mitte

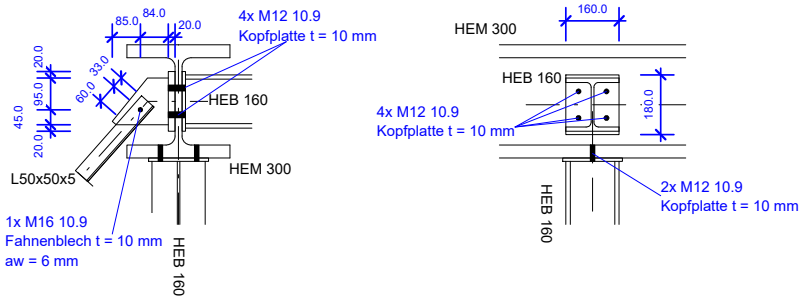



- AN3.1 – Diagonalen:
  $N_{Ed}$ = 190 kN
  Vgl. AN1

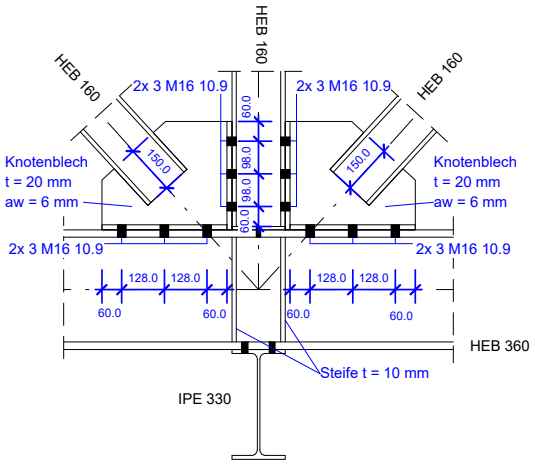
- Skizzen:
  s. nachfolgende Seite

# SB_FW01_01-AN3: Fachwerkknoten Mitte

## Obergurt - Riegel




## Untergurt - Fachwerkdiagonale




Maßangaben in [mm]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW01_01-AN3 - SB_FW01_01-AN3 | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:20 |
| | | | Datum 13.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

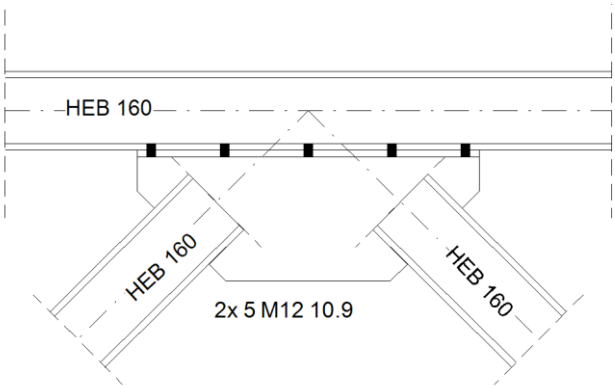
## SB_FW01_01-AN4: K-Verband Auflagerbereich

Aufgrund der geringen Lasten kann dieser konstruktiv ausgeführt werden

Gew.:

- 2x 5 M12 10.9
  Mindestrandabstand: $e_1$ = 50 mm
  Mindestschraubenabstand: $p_1$ = 60 mm
- Knotenblech t = 10 mm
- Schweißnaht $a_w$ = 5 mm

Skizze:



## SB_FW01_01-AN5: Montagestoß Ober-/Untergurt

- AN5 – Mitte Fachwerk:
  $N_{Ed}$ = 1550 kN

  Bei den Stößen in Mitte des Fachwerkträgers liegen Normalkräfte vor, welche ein Vielfaches der auftretenden Querkräfte bzw. Biegemomente überschreiten. Dementsprechend wird der Stoß als reiner Zug-/Druckstoß betrachtet und die übrigen Lastanteile mit Hilfe einer Ausnutzung unter 80% berücksichtigt.

  a. Schrauben
     gew.: 8 x M24 10.9
     $F_{t,Rd}$ = 8 x 254,2 = 2034,0 kN > 1550 kN = $N_{Ed}$ (η = 77%)

  b. Schweißnaht
     Umfang HEB360: $U_{HEB}$ = 2 x 30 + 2 x 26,1 + 4 x 11 = 156,2 cm

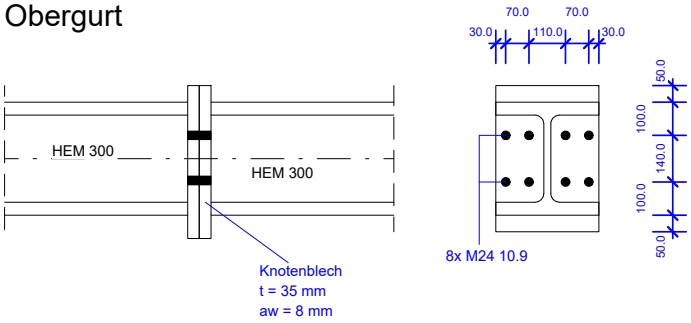
     $f_{w,Ed}$ = 1550 / 156,2 = 10,0 kN/cm < 16,63 kN/cm = $f_{w,Rd}$
     Gew.: $a_w$ = 8 mm

  c. Stirnplatte t = 35 mm

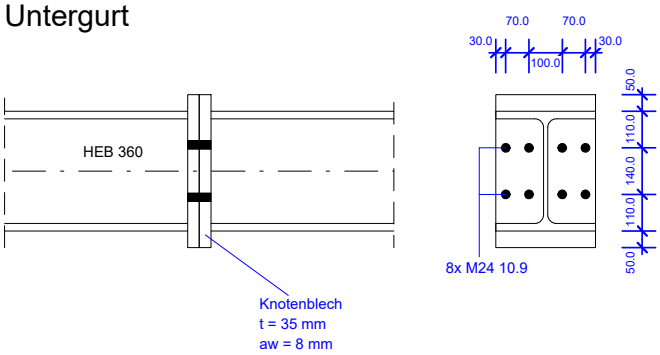
- Skizzen
  s. nachfolgende Seiten

# SB_FW01_01-AN5: Montagestoß Ober-/Untergurt

## Obergurt




## Untergurt



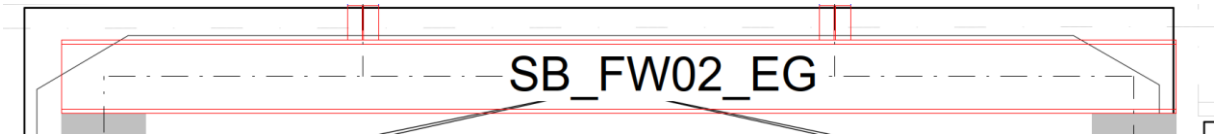

Maßangaben in [mm]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.2.4. SB_FW02_01: Abfangkonstruktion

Da die Stützenachsen außerhalb der Achsen der Fachwerkträger liegen muss eine Abfangkonstruktion vorgesehen werden, um die Lasten entsprechend zu verteilen. Diese Abfangkonstruktion spannt zwischen Traufwänden des Saalbaus.

System




| | |
|---|---|
| Stahlgüte | S355 |
| Querschnitt | IS 800/500/25/40 |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahl | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlasten SB_FW01_01 | s. Kap. 2.2.3 |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**MODELL**

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau | Modell: SB_FW02_01

## MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Allgemein | Modellname | : | SB_FW02_01 |
| | Modelltyp | : | 3D |
| | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | Erdbeschleunigung | | |
| | g | : | 10.00 m/s² |

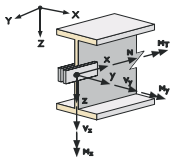
## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert γM [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 355 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | | | | | |
| | 21000.00 | 8076.92 | 78.50 | 1.20E-05 | 1.00 | Isotrop linear elastisch |

## 1.3 QUERSCHNITTE

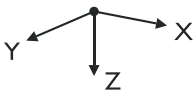
| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | IS 800/500/30/50/6 | | | | | | | |
| | 1 | 4579.20<br>710.00 | 789916.69<br>418.19 | 104324.17<br>212.37 | 0.00 | 0.00 | 500.0 | 800.0 |

## 1.4 STABENDGELENKE



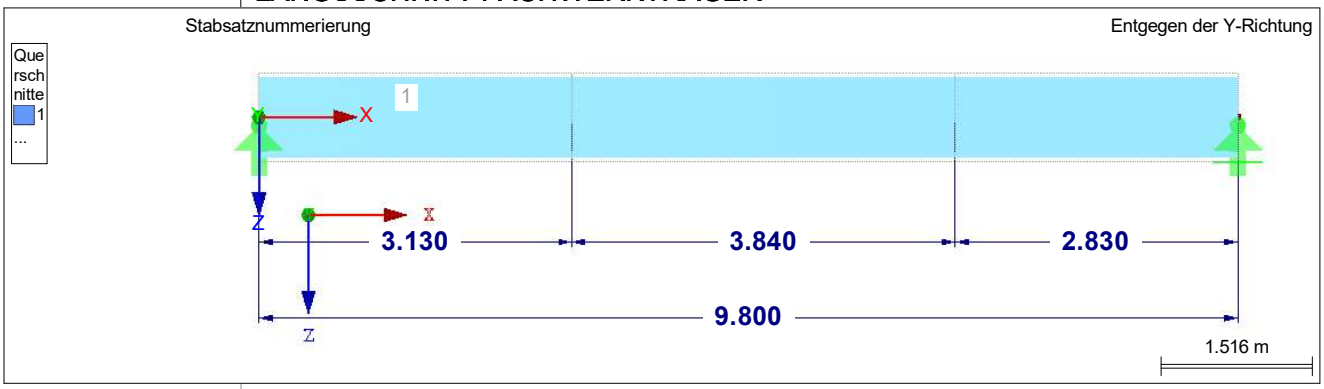
| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m] $u_x$ | $u_y$ | $u_z$ | Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad] $\varphi_x$ | $\varphi_y$ | $\varphi_z$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ |
| | Nichtlinearität | - | - | - | - | - | - |

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Folge | Lagerdrehung [°] um X | um Y | um Z | Stütze in Z | Lagerung bzw. Feder $u_{x'}$ | $u_{y'}$ | $u_{z'}$ | $\varphi_{x'}$ | $\varphi_{y'}$ | $\varphi_{z'}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 134 | XYZ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ |
| 2 | 132 | XYZ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ☐ | ☐ | ☒ | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ |

## LÄNGSSCHNITT FACHWERKTRÄGER




## 2.1 LASTFÄLLE

| Last-fall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Ständig | ☒ | 0.000 | 0.000 | 1.000 |
| LF2 | Eigengewicht - Fachwerk | Ständig | ☐ | | | |
| LF3 | Ausbau | Ständig | ☐ | | | |
| LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF12 | Nutzlast - Q2 | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW02_01

## 2.1 LASTFÄLLE

| Last-fall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF13 | Nutzlast - Q3 | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF101 | Erdbeben +X | Erdbeben | ☐ | | | |
| LF102 | Erdbeben -X | Erdbeben | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-fall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Eigengewicht - Fachwerk | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Ausbau | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF12 | Nutzlast - Q2 | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF13 | Nutzlast - Q3 | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF101 | Erdbeben +X | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF102 | Erdbeben -X | Berechnungstheorie | : ⦿ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.1.4 - LASTFÄLLE - PARAMETER FÜR CQC-REGEL

| Last-fall | LF-Bezeichnung | Kreisfrequenz [rad/s] | Lehrsche Dämpfung [-] |
|---|---|---|---|
| LF101 | Erdbeben +X | 1.00 | 0.000 |
| LF102 | Erdbeben -X | 1.00 | 0.000 |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Last-kombin. | Lastkombination BS | Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.35 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 1.50 | LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.35 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 1.50 | LF12 | Nutzlast - Q2 |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.35 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 1.50 | LF13 | Nutzlast - Q3 |
| LK10 | G Qs | GZG - Quasi-ständig | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.00 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 1.00 | LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 |
| LK101 | SEIS | GZT (STR/GEO) - Erdbeben +X | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.00 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 |
| | | | 5 | 1.00 | LF101 | Erdbeben +X |
| LK102 | SEIS | GZT (STR/GEO) - Erdbeben -X | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Eigengewicht - Fachwerk |
| | | | 3 | 1.00 | LF3 | Ausbau |
| | | | 4 | 0.70 | LF11 | Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 |
| | | | 5 | 1.00 | LF102 | Erdbeben -X |

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⦿ | II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ | Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Materialien (Teilsicherheitsbeiwert $\gamma$M) |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

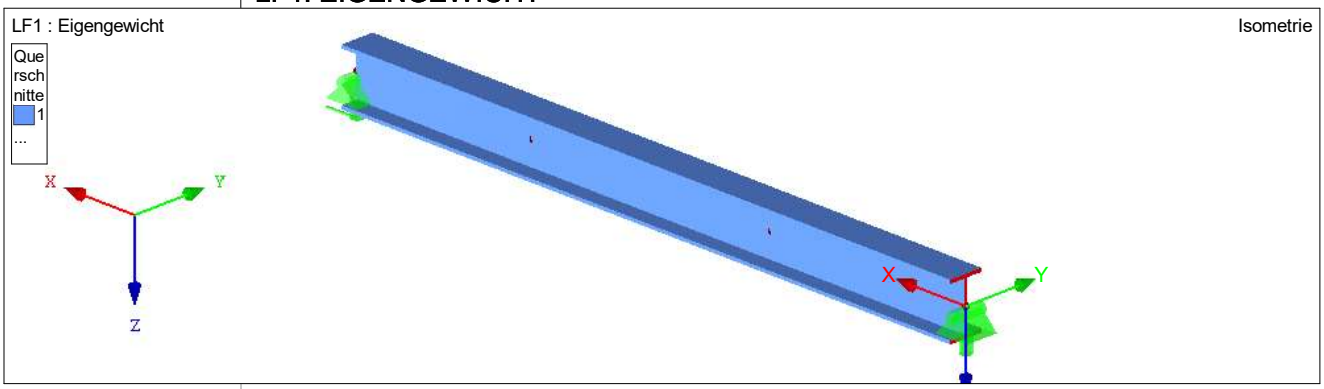
## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter | |
|---|---|---|---|
| | | | : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⦿ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⦿ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK10 | GZG - Quasi-ständig | Berechnungstheorie | : ⦿ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK101 | GZT (STR/GEO) - Erdbeben +X | Berechnungstheorie | : ⦿ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK102 | GZT (STR/GEO) - Erdbeben -X | Berechnungstheorie | : ⦿ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn. kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | | LK1 oder bis LK3 |
| EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben | LK101 oder LK102 |

## LF1: EIGENGEWICHT




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

**LF2**
Eigengewicht - Fachwerk

LF2: Eigengewicht - Fachwerk

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7,105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 115.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Eigengewicht Fachwerk | | | | | | | |

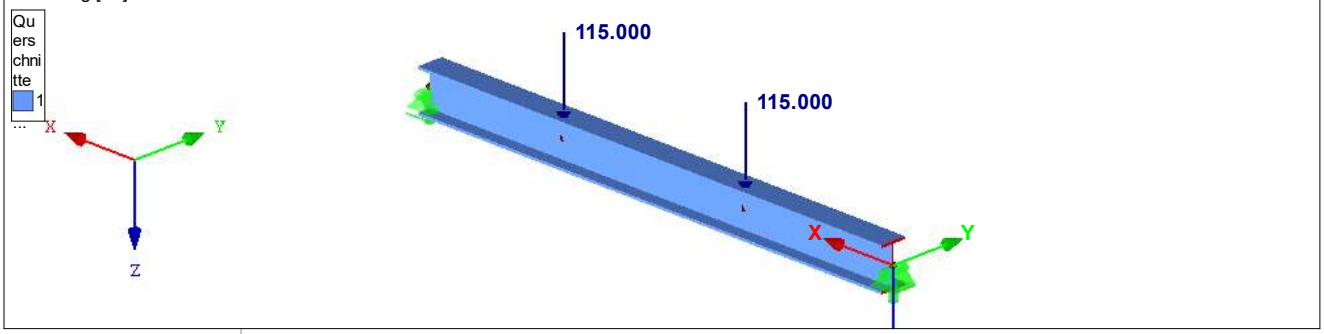
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW02_01
Zum Ochsen - Saalbau

## LF2: EIGENGEWICHT - FACHWERK

LF2 : Eigengewicht - Fachwerk
Belastung [kN]




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

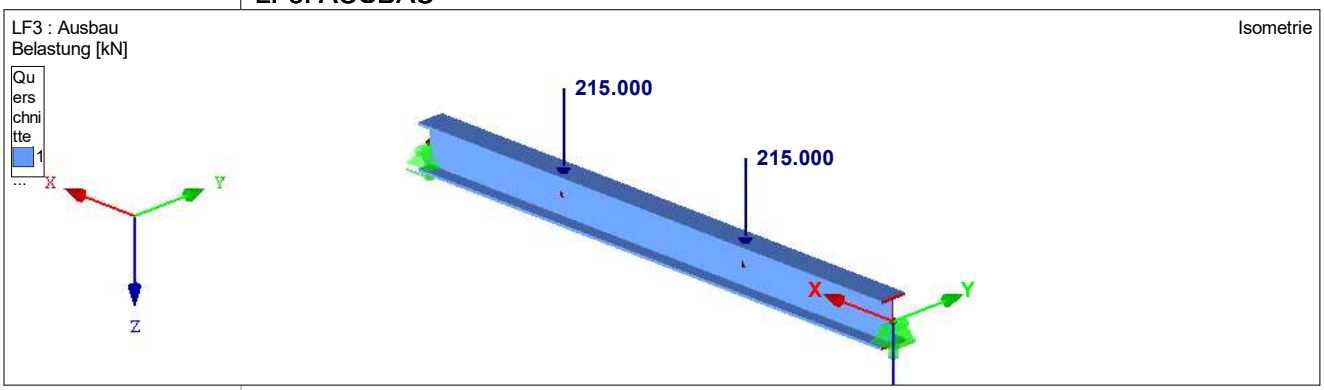
LF3
Ausbau

LF3: Ausbau

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7,105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 215.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Ausbaulast Dachgeschoss | | | | | | | |

## LF3: AUSBAU

LF3 : Ausbau
Belastung [kN]




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

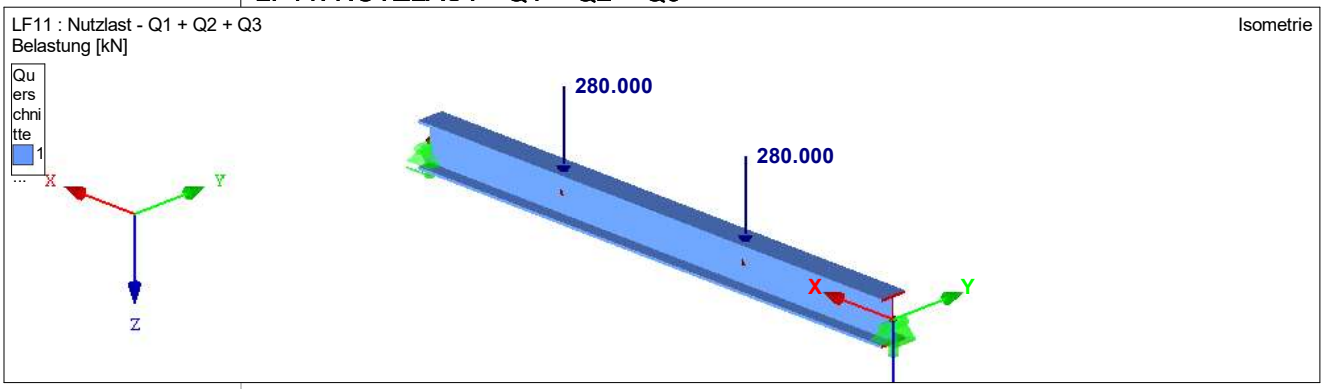
LF11
Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3

LF11: Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7,105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 280.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Nutzlast Dachgeschoss | | | | | | | |

## LF11: NUTZLAST - Q1 + Q2 + Q3

LF11 : Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3
Belastung [kN]



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW02_01

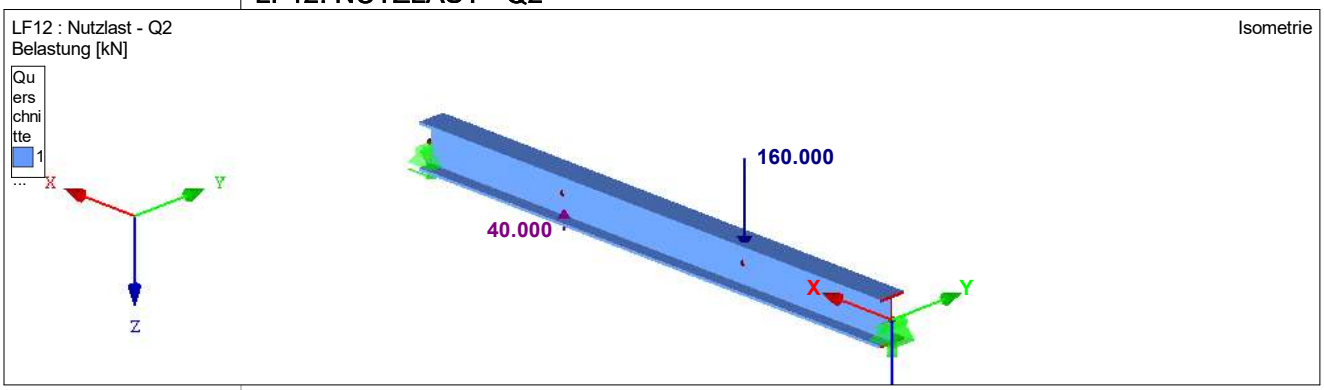
**LF12**
Nutzlast - Q2

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF12: Nutzlast - Q2

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 160.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Nutzlast Dachgeschoss | | | | | | | |
| 2 | 105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | -40.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Nutzlast Dachgeschoss | | | | | | | |

## LF12: NUTZLAST - Q2



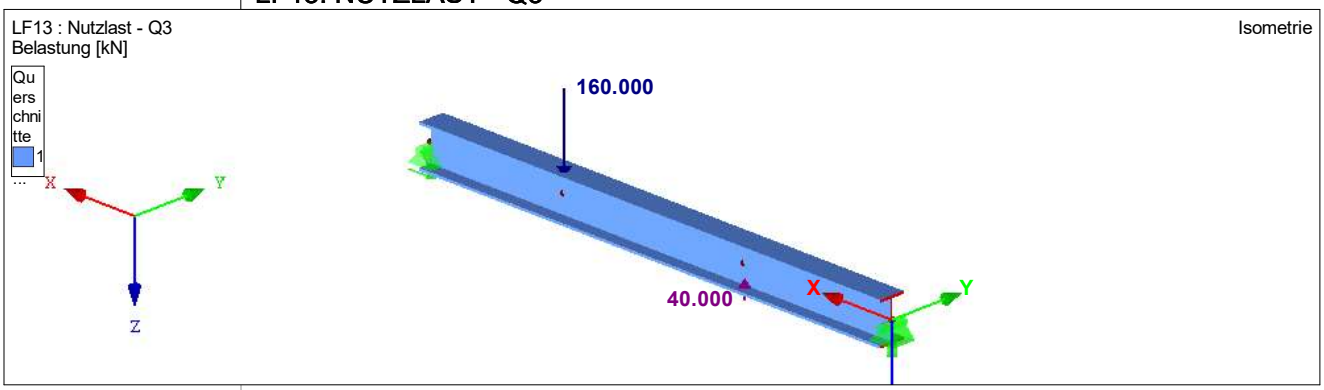

**LF13**
Nutzlast - Q3

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF13: Nutzlast - Q3

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 160.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Nutzlast Dachgeschoss | | | | | | | |
| 2 | 7 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | -40.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| | Nutzlast Dachgeschoss | | | | | | | |

## LF13: NUTZLAST - Q3




**LF101**
Erdbeben +X

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF101: Erdbeben +X

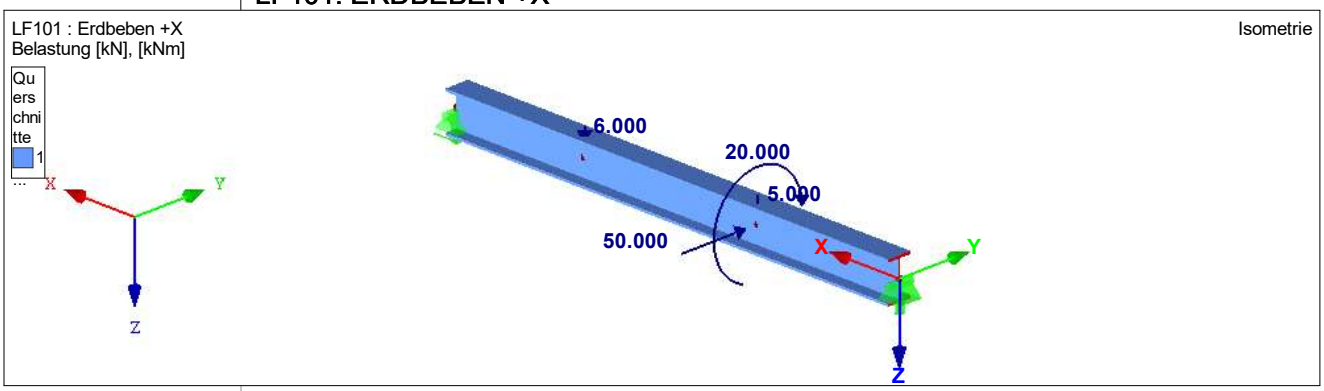
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 50.000 | 5.000 | 20.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | 6.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW02_01

## LF101: ERDBEBEN +X



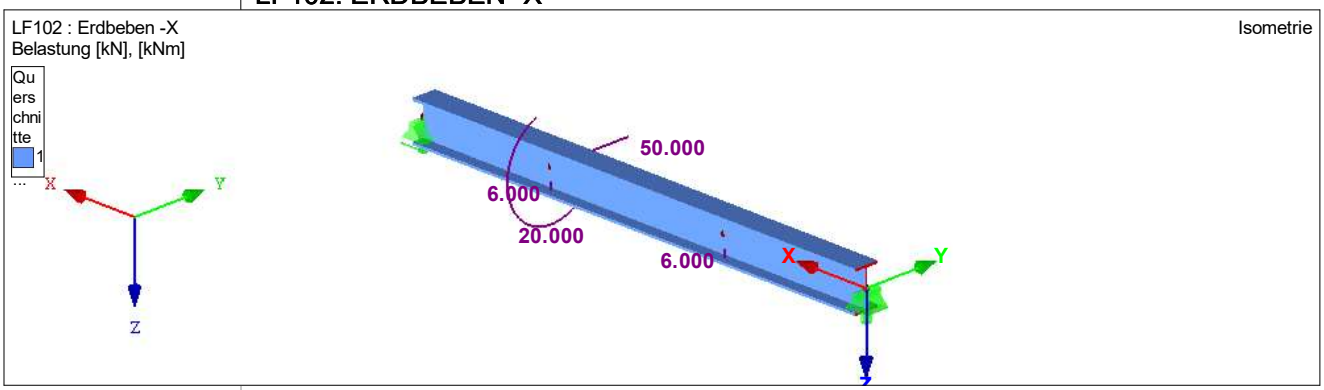

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF102: Erdbeben -X

**LF102**
Erdbeben -X

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Y$ / $P_V$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment [kNm] $M_X$ / $M_U$ | $M_Y$ / $M_V$ | $M_Z$ / $M_W$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 7 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 0.000 | -6.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | 105 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | -50.000 | -6.000 | -20.000 | 0.000 | 0.000 |

## LF102: ERDBEBEN -X



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | LF1 - Eigengewicht | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 54.62 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 54.62 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 0.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.1 | mrad | Stab Nr. 291, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF2 - Eigengewicht - Fachwerk | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 230.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 230.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -34.50 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 2.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 2.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.7 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF3 - Ausbau | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 430.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 430.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -64.50 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 4.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 4.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 1.3 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF11 - Nutzlast - Q1 + Q2 + Q3 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 560.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 560.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -84.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 5.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 5.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 1.7 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF12 - Nutzlast - Q2 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 120.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 120.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 366.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau  Modell: SB_FW02_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 1.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 0.768 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 1.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 0.768 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.5 | mrad | Stab Nr. 291, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF13 - Nutzlast - Q3 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 120.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 120.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -402.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 1.2 | mm | Stab Nr. 292, x: 2.688 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 1.2 | mm | Stab Nr. 292, x: 2.688 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.4 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF101 - Erdbeben +X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 50.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 50.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 11.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 11.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 20.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | -3.57 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | -88.50 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 3.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.152 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.1 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 3.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.152 m |
| | Max. Verdrehung um X | 11.5 | mrad | Stab Nr. 292, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 0.0 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 1.3 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF102 - Erdbeben -X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | -50.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | -50.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | -12.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | -12.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | -20.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:0.00, Z:0.00 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 1.80 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | -103.50 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | -3.5 | mm | Stab Nr. 292, x: 2.304 m |
| | Max. Verschiebung in Z | -0.1 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 3.5 | mm | Stab Nr. 292, x: 2.304 m |
| | Max. Verdrehung um X | -10.9 | mrad | Stab Nr. 292, x: 3.840 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.0 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 1.3 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LK1 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1804.74 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1804.74 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 18.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 18.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 5.5 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte b | ☒ | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | berücksichtigen | | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK2 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1144.74 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1144.74 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 11.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.536 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 11.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.536 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | -3.6 | mrad | Stab Nr. 291, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK3 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1144.74 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1144.74 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 11.5 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 11.5 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.6 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK10 - GZG - Quasi-ständig | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1274.62 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1274.62 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Z | 13.0 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 13.0 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verdrehung um X | 0.0 | mrad | |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.9 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 0.0 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK101 - GZT (STR/GEO) - Erdbeben +X | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Y | 50.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Y | 50.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 1117.62 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 1117.62 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| | Max. Verschiebung in Y | 3.8 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.152 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 11.4 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 12.0 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.536 m |
| | Max. Verdrehung um X | 11.5 | mrad | Stab Nr. 292, x: 0.000 m |
| | Max. Verdrehung um Y | 3.4 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| | Max. Verdrehung um Z | 1.3 | mrad | |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

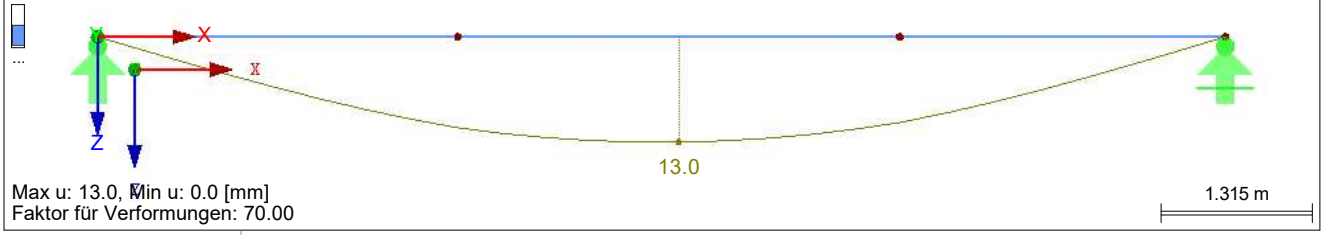
| Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|
| Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| LK102 - GZT (STR/GEO) - Erdbeben -X | | | |
| Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| Summe Belastung in Richtung Y | -50.00 | kN | |
| Summe Lagerkräfte in Y | -50.00 | kN | Abweichung 0.00% |
| Summe Belastung in Richtung Z | 1094.62 | kN | |
| Summe Lagerkräfte in Z | 1094.62 | kN | Abweichung 0.00% |
| Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| Max. Verschiebung in Y | -3.5 | mm | Stab Nr. 292, x: 2.304 m |
| Max. Verschiebung in Z | 11.2 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| Max. Verschiebung vektoriell | 11.7 | mm | Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| Max. Verdrehung um X | -10.9 | mrad | Stab Nr. 292, x: 3.840 m |
| Max. Verdrehung um Y | 3.3 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| Max. Verdrehung um Z | 1.3 | mrad | Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| Gesamt | | | |
| Max. Verschiebung in X | 0.0 | mm | |
| Max. Verschiebung in Y | 3.8 | mm | LF101, Stab Nr. 292, x: 1.152 m |
| Max. Verschiebung in Z | 18.4 | mm | LK1, Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| Max. Verschiebung vektoriell | 18.4 | mm | LK1, Stab Nr. 292, x: 1.920 m |
| Max. Verdrehung um X | 11.5 | mrad | LF101, Stab Nr. 292, x: 0.000 m |
| Max. Verdrehung um Y | 5.5 | mrad | LK1, Stab Nr. 293, x: 2.830 m |
| Max. Verdrehung um Z | 1.3 | mrad | LF101, |
| Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente) | 3 | | |
| Anzahl der FE-Knoten | 4 | | |
| Anzahl der Gleichungen | 24 | | |
| Maximale Anzahl Iterationen | 100 | | |
| Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe | 10 | | |
| Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe | 10 | | |
| Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen | ☒ | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sonstige Einstellungen | Maximale Anzahl Iterationen | : | 100 |
| | Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe | : | 10 |
| | Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe | : | 10 |
| | Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte | : | 10 |
| Optionen | ☒Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren | | |
| | ☒Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien,Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen) | | |
| | ☒Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden | | |
| Genauigkeit und Toleranz | ☐Standardeinstellung ändern | | |

## GLOBALE VERFORMUNGEN u

LK10 : GZG - Quasi-ständig
Globale Verformungen u [mm]

Entgegen der Y-Richtung



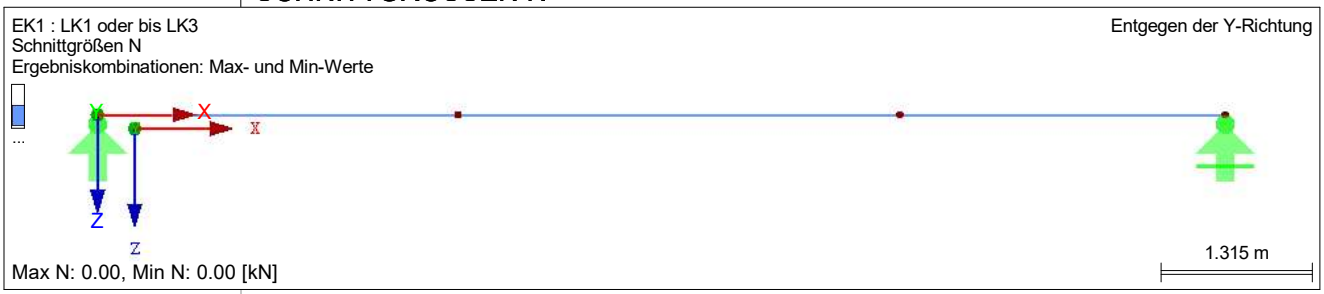

Max u: 13.0, Min u: 0.0 [mm]
Faktor für Verformungen: 70.00

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

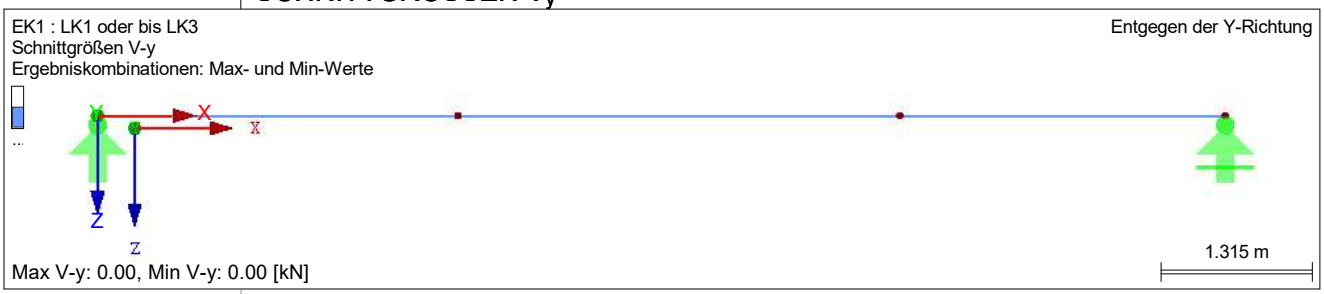
ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

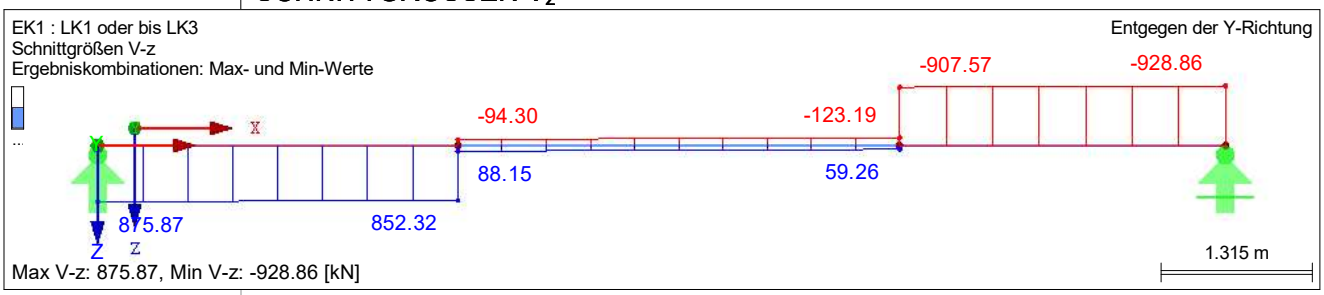
## SCHNITTGRÖSSEN N



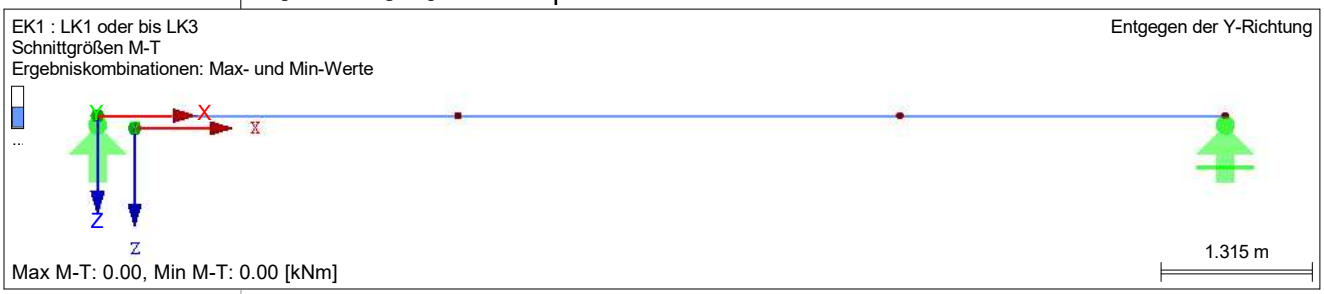

## SCHNITTGRÖSSEN $V_y$



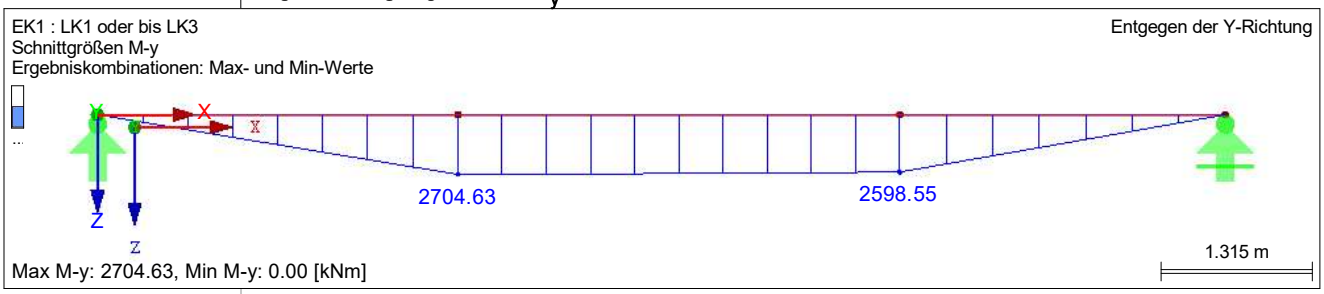

## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_T$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$

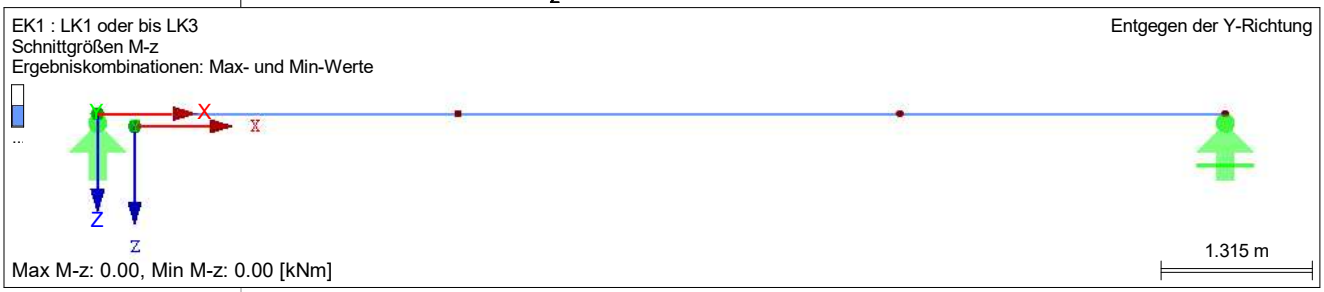


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

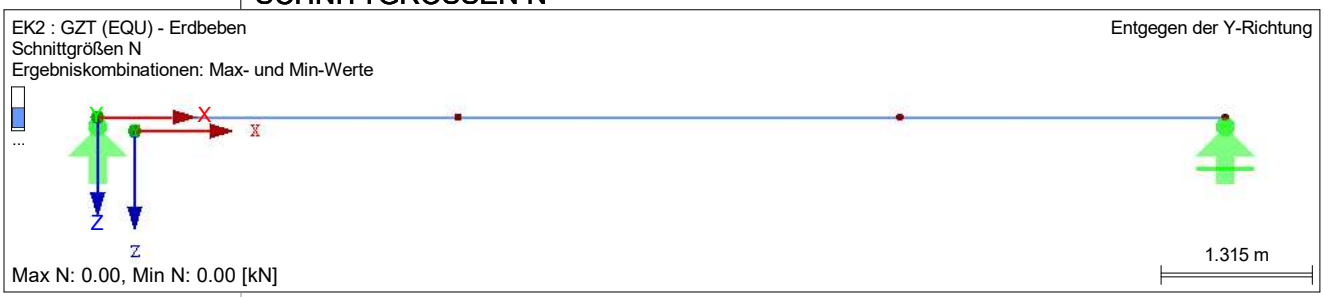
ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

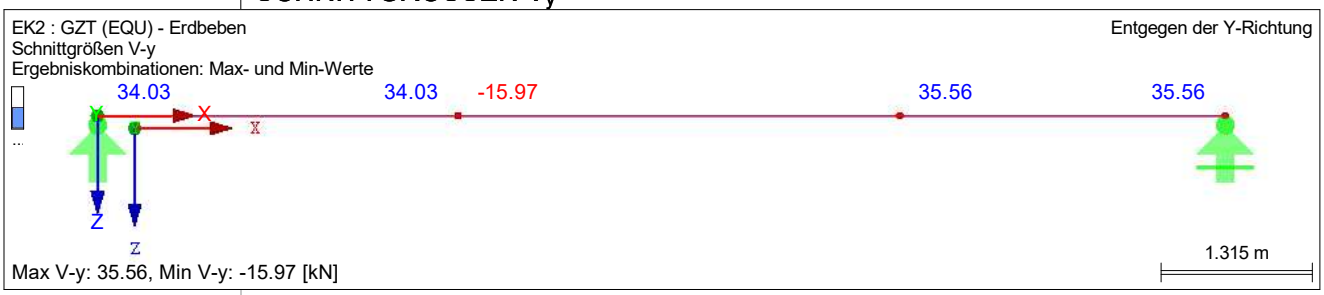
## SCHNITTGRÖSSEN $M_z$



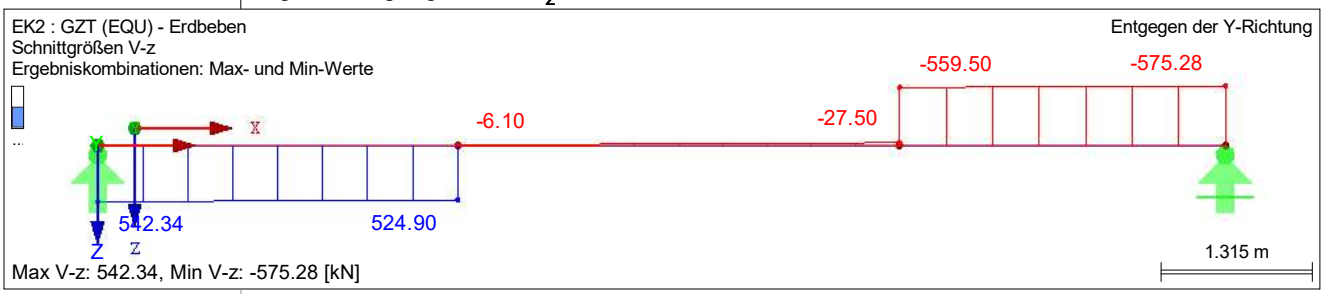

## SCHNITTGRÖSSEN N



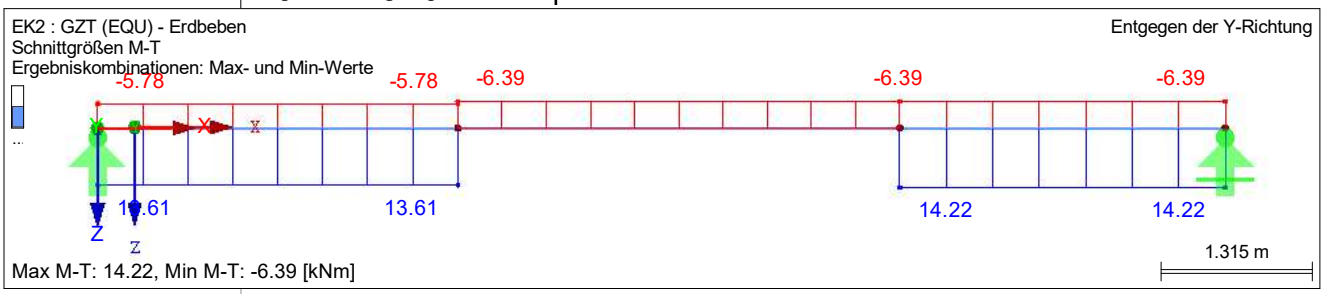

## SCHNITTGRÖSSEN $V_y$




## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_T$



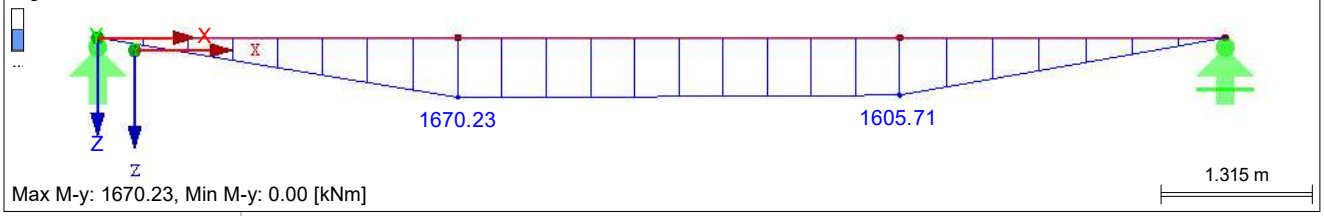
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$

EK2 : GZT (EQU) - Erdbeben
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max M-y: 1670.23, Min M-y: 0.00 [kNm]

## SCHNITTGRÖSSEN $M_z$

EK2 : GZT (EQU) - Erdbeben
Schnittgrößen M-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung

Max M-z: 100.64, Min M-z: -106.52 [kNm]

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**STAHL**

Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW02_01
Zum Ochsen - Saalbau

**STAHL**
FA1
Allgemeine
Spannungsanalyse von
Stäben

## 1.1.1 BASISANGABEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Zu bemessende Stäbe: | | Alle |
| | Zu bemessende Ergebniskombinationen: | EK1 | LK1 oder bis LK3 |
| | | EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben |

## 1.2 MATERIALIEN

| Matl. Nr. | Material-Bezeichnung | Teilsich.-Faktor $\gamma_M$ [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Grenzspannungen [kN/cm²] Manuell | grenz $\sigma_x$ | grenz $\tau$ | grenz $\sigma_v$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 355 | 1.00 | 35.50 | ☐ | 35.50 | 20.50 | 35.50 |

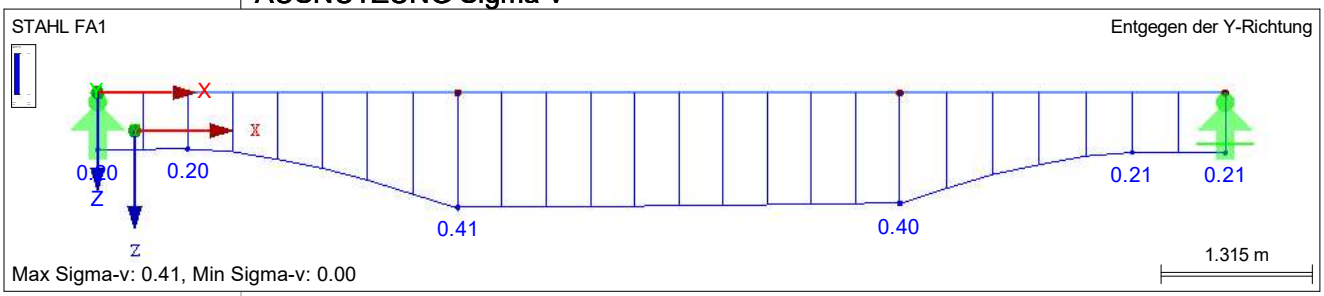
## 1.3.1 QUERSCHNITTE

| Quer. Nr. | Matl. Nr. | Querschnitt Bezeichnung | $I_t$ [cm⁴] / A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] / $\alpha_{pl,y}$ | $I_z$ [cm⁴] / $\alpha_{pl,z}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | IS 800/500/30/50/6 | 4579.20<br>710.00 | 789917.00<br>1.14 | 104324.00<br>1.54 | |

## 2.1 SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

| Quer. Nr. | Stab Nr. | Stelle x [m] | S-Punkt Nr. | Last-fall | Spannungsart | Spannung [kN/cm²] Vorhanden | Limit | Aus-nutzung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **IS 800/500/30/50/6** | | | | | | | |
| | 291 | 3.130 | 6 | EK1 | Sigma gesamt | 13.70 | 33.50 | 0.41 |
| | 293 | 2.830 | 13 | EK1 | Tau gesamt | -4.39 | 20.50 | 0.21 |
| | 291 | 3.130 | 3 | EK1 | Sigma-v | 13.80 | 33.50 | 0.41 |

## AUSNUTZUNG Sigma-v



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

# STAHL EC3

Projekt: 23.0547 Modell: SB_FW02_01
Zum Ochsen - Saalbau

**STAHL EC3**
FA1
Bemessung nach Eurocode 3

## 1.1 BASISANGABEN

| | | |
|---|---|---|
| Zu bemessende Stäbe: | | |
| Zu bemessende Stabsätze: | Alle | |
| Nationaler Anhang: | DIN | |
| Tragfähigkeitsnachweise | | |
| Zu bemessende Ergebniskombinationen: | EK1 | LK1 oder bis LK3 |
| | EK2 | GZT (EQU) - Erdbeben |

## 1.2 MATERIALIEN

| Material Nr. | Material Bezeichnung | E-Modul E [kN/cm²] | Schubmodul G [kN/cm²] | Querdehnzahl ν [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Max. Bauteildicke t [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 355 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | 21000.00 | 8076.92 | 0.300 | 35.50 | 40.0 |
| | | | | | 33.50 | 80.0 |
| | | | | | 31.50 | 100.0 |
| | | | | | 29.50 | 150.0 |
| | | | | | 28.50 | 200.0 |
| | | | | | 27.50 | 250.0 |

## 1.3 QUERSCHNITTE

IS 800/500/30/50/6

| Quer. Nr. | Material Nr. | Querschnitt Bezeichnung | Querschnitts-typ | Maximale Ausnutzung | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | IS 800/500/30/50/6 | I-Profil geschweißt IS | 0.72 | |

## 1.7 KNOTENLAGER

| Nr. | Knoten Nr. | Seitliche Stützung $u_x$ | $u_y$ | $u_z$ | Einspannung $\varphi_x$ | $\varphi_y$ | $\varphi_z$ | Wölbeinsp. ω | Lagerdrehung $\beta_x$ [°] | $\beta_y$ [°] | $\beta_z$ [°] | Exzentrizität $e_x$ [mm] | $e_y$ [mm] | $e_z$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stabsatz Nr. 1 - Stabzug 1** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 132 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☐ | ☒ | ☐ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2 | 134 | ☒ | ☒ | ☒ | ☒ | ☐ | ☒ | ☐ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

| Stabsat Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 1 | Stabsatz | Stabzug 1 |
| | Querschnitt | 1 - IS 800/500/30/50/6 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |
| | Anfangsstich der Vorkrümmung | 150 |
| | L manuell ermitteln | ☐ |

## 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

| Stabsat Nr. | Stab Nr. | Stelle x [m] | LF/LK/ EK | Nachweis | | Gleichun Nr. | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Stabzug 1 (Stab Nr. 291-293)** | | | | | | |
| | 292 | 1.536 | EK1 | 0.72 | ≤ 1 | CS272) | Querschnittsnachweis - Elastische Bemessung mit Wölbkrafttorsionsanalyse |

## 2.4 NACHWEISE STABWEISE

| Stab Nr. | Stelle x [m] | LF/LK/ EK | Nachweis | | Gleichun Nr. | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 291 | **Querschnitt Nr. 1 - IS 800/500/30/50/6** | | | | | |
| | 3.130 | EK1 | 0.67 | ≤ 1 | CS272) | Querschnittsnachweis - Elastische Bemessung mit Wölbkrafttorsionsanalyse |
| 292 | **Querschnitt Nr. 1 - IS 800/500/30/50/6** | | | | | |
| | 1.536 | EK1 | 0.72 | ≤ 1 | CS272) | Querschnittsnachweis - Elastische Bemessung mit Wölbkrafttorsionsanalyse |
| 293 | **Querschnitt Nr. 1 - IS 800/500/30/50/6** | | | | | |
| | 0.000 | EK1 | 0.63 | ≤ 1 | CS272) | Querschnittsnachweis - Elastische Bemessung mit Wölbkrafttorsionsanalyse |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

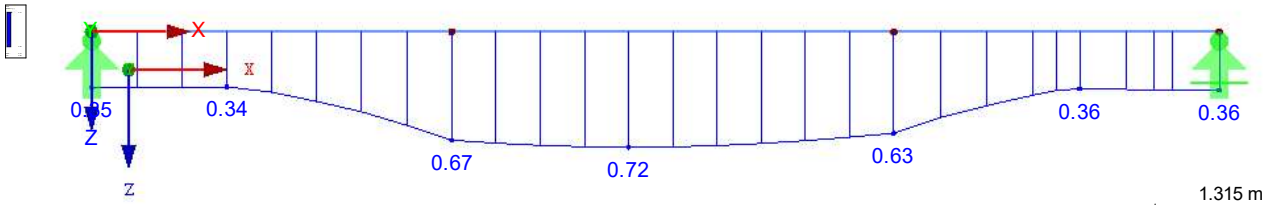


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen - Saalbau
Modell: SB_FW02_01

## NACHWEIS

STAHL EC3 FA1
Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis

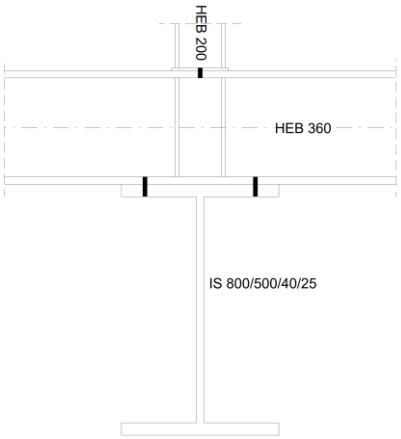
Entgegen der Y-Richtung




Max Nachweis: 0.72

### 2.2.4.1. Anschlüsse

**SB_FW02_01-AN1: Anschluss Fachwerk – Abfangkonstruktion**




$V_{Ed,y}$ = 860,0 kN (Vertikallast aus SB_FW01_01)

$V_{Ed,z}$ = 63,0 kN (Auflagerlast X-Richtung SB_FW01_01)

$N_{Ed}$ = 62,0 kN (Auflagerlast Y-Richtung SB_FW01_01)

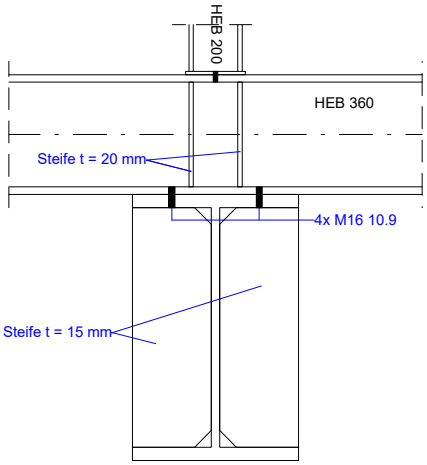
Die vertikale Komponente wird mittels der Steifen in den Abfangträger übertragen.

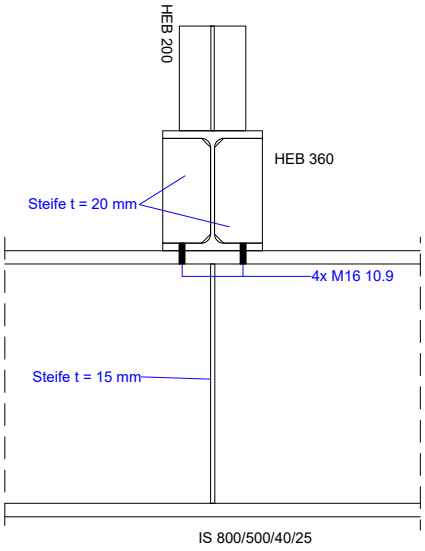
Die horizontalen Lasten werden mittels Schrauben übertragen.

Gew.: 4x M 16 10.9
$F_{V,Rd}$ = 4 x 96,5 = 386,0 kN > 63,0 kN = $V_{Ed,z}$

Skizze s. nachfolgende Seite.

# SB_FW02_01-AN1: Anschluss Fachwerk – Abfangkonstruktion



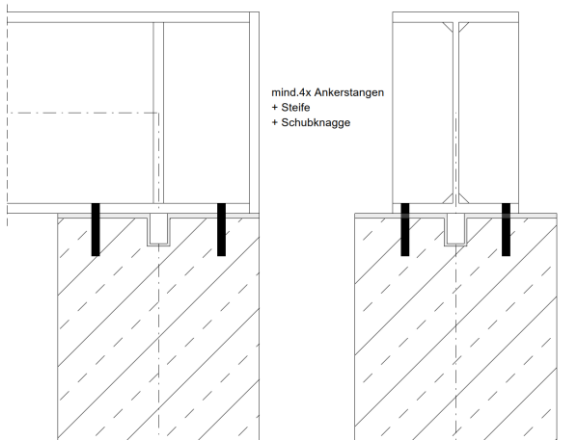




Maßangaben in [mm]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW02_01-AN1 - SB_FW02_01-AN1 | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:20 |
| | | | Datum 18.12.2025 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

## SB_FW02_01-AN1: Anschluss Abfangkonstruktion – Stützenkopf




$V_{Ed,Z}$ = 930,0 kN
$V_{Ed,y}$ = 36,0 kN
$M_{Ed,X}$ = 14,3 kNm

Die horizontalen Lasten werden mittels eines Schubstücks übertragen.

Das Torsionsmoment wird mittels Ankerstangen aufgenommen.

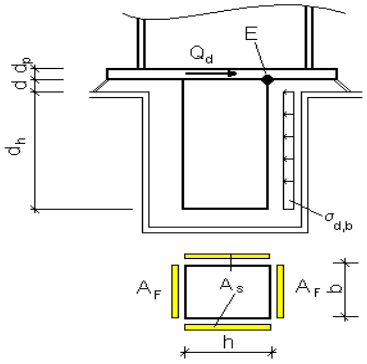
- Schubstück:

**Nachweis des Schubstückes**
nach Thiele / Lohse, Stahlbau 1, Seite 237

**Eingabewerte:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Belastung | $Q_{dx}$ = | 36 | kN |
| Belastung | $Q_{dy}$ = | 36 | kN |
| Fugendicke | d = | 30 | mm |
| Dübelhöhe | $d_h$ = | 100 | mm |
| Betongüte | | C30/37 | |
| Material | | S355 | |
| | $\gamma_{M2}$ | 1,25 | |
| | $\beta_w$ | 0,8 | |

| | b | | h | |
|---|---|---|---|---|
| Profil VK | 50 | x | 50 | mm |
| Fußplatte | | $d_p$ = | 40 | mm |




Faktor Teilflächenpressung 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A = | 25 | cm² | | | |
| $I_x$ = | 52,1 | $cm^4$ | Iy = | 52,1 | $cm^4$ |
| $W_x$ = | 20,8 | $cm^3$ | Wy = | 20,8 | $cm^3$ |

| Ergebnisse: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Betonpressung x | $\sigma_{d,b,x}$ = | 0,72 kN / cm² | < | $f_{cd}$ = | 2,9 kN / cm² |
| Betonpressung y | $\sigma_{d,b,y}$ = | 0,72 kN / cm² | < | $f_{cd}$ = | 2,9 kN / cm² |

| Am Schubstückbeginn im Flansch (Punkt E ): | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| vorhandenes Moment y | $M_{d,E,y}$ = | 288 kNcm | | | |
| vorhandenes Moment x | $M_{d,E,x}$ = | 288 kNcm | | | |
| Biegespannung y | $\sigma_{d,yE}$ = | 13,8 kN / cm² | < | zul $\sigma_{d,x}$ = | 33,5 kN / cm² |
| Biegespannung x | $\sigma_{d,xE}$ = | 13,8 kN / cm² | < | zul $\sigma_{d,y}$ = | 33,5 kN / cm² |
| max Spannung | $\sigma_{d,E}$ = | 27,6 kN / cm² | | zul $\sigma_{d,y}$ = | 33,5 kN / cm² |
| Schubspannung x | $\tau_{d,x}$ = | 2,2 kN / cm² | < | zul $\tau_d$ = | 19,34 kN / cm² |
| Schubspannung y | $\tau_{d,y}$ = | 2,2 kN / cm² | < | zul $\tau_d$ = | 19,34 kN / cm² |

| Schweißnaht der "Stege": | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| erf. Schweißnahtdicke | min $a_s$ = | 8 mm | | | |
| Spannung | $\tau_{d,II}$ = | 4,5 kN / cm² | | | |
| Flanschkraft | $F_{d,f,y}$ = | 57,6 kN | | | |
| Schweißnahtfläche | $A_{w,y}$ = | 4,0 cm² | | | |
| Spannung | $\sigma_{d,\perp}$ = | 10,2 kN / cm² | < | zul $\sigma_{d,v\perp}$ = | 35,28 kN / cm² |
| | $\tau_{d,\perp}$ = | 10,2 kN / cm² | | | |
| | $\sigma_{dv}$ = | 21,81 kN / cm² | < | zul $\sigma_{dv}$ = | 49 kN / cm² |

| Schweißnaht der "Flansche": | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| erf. Schweißnahtdicke | min $a_F$ = | 6 mm | | | |
| Spannung | $\tau_{d,II}$ = | 4,5 kN / cm² | | | |
| Flanschkraft | $F_{d,f,x}$ = | 57,6 kN | | | |
| Schweißnahtfläche | $A_w$ = | 3,0 cm² | | | |
| Spannung | $\sigma_{d,\perp}$ = | 19,2 kN / cm² | < | zul $\sigma_{d,v\perp}$ = | 35,28 kN / cm² |
| | $\tau_{d,\perp}$ = | 13,6 kN / cm² | | | |
| | $\sigma_{dv}$ = | 31,34 kN / cm² | < | zul $\sigma_{dv}$ = | 49 kN / cm² |

Grundlagen:

| | | |
|---|---|---|
| $M_{d,Ei} = Q_{di} \times (d+d_h/2)$ | $\sigma_{d,iE} = M_{di,E} / W_i$ | $\tau_d = 1{,}5 \times Q_d / A_Q$ |
| $F_{d,f,i} = Q_{di} \times (d+d_h/2)/z$ | $A_w = a_f \times b$ | $\tau_{d,II} = Q_d / (2 x a_s x h)$ |
| $\sigma_{d,v}$ = Wurzel(sd,x(z)²+3 x td(z)²) | $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_C$ | $\sigma_{d,v\perp} = F_{d,f} / A_W$ |

- Dübelnachweis:
  S. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**Hilti PROFIS Engineering 3.1.25**

**www.hilti.de**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 1 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_FW02_01 - AN2 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

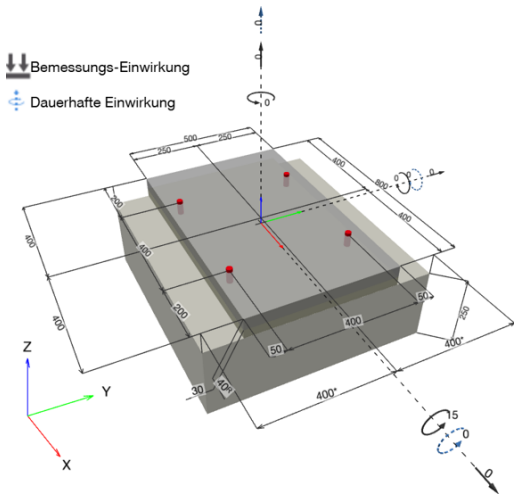
**Kommentare des Planers:**

## 1 Eingabedaten

| | |
|---|---|
| **Dübeltyp und Größe:** | **HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 5.8 M20** |
| Nutzungsdauer in Jahren: | 50 |
| Artikelnummer: | 2223874 HAS-U 5.8 M20x240 (Anker) / 2378170 HIT-HY 200-A V3 (Mörtel) |
| Ausschreibungstext: | Hilti HAS-U 5.8 Gewindestange with HIT-HY 200-A V3 Injektionssystem with 90 mm embedment hef, M20, Galvanisch verzinkt, Hammerbohren installation per ETA 19/0601 |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef,opti}$ = 90,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 206,0 mm) |
| Werkstoff: | 5.8 |
| Zulassungs-Nr.: | ETA 19/0601 |
| Ausgestellt I Gültig: | 08.09.2025 \| - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, chemisch |
| Abstandsmontage: | Abstandsmontage mit Unterfütterung; Einspanngrad (Ankerplatte): 2,00; $e_b$ = 30,0 mm; t = 40,0 mm |
| | Mörteldruckfestigkeit = 30,00 N/mm$^2$ |
| Ankerplatte$^R$ : | $l_x$ x $l_y$ x t = 800,0 mm x 500,0 mm x 40,0 mm; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet) |
| Profil: | kein Profil |
| Untergrund: | gerissener Beton, C30/37, $f_{c,cyl}$ = 30,00 N/mm$^2$; h =250,0 mm, Temp. kurz/lang: 40/24 °C, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c$ = 1,500; $\gamma_{c,seismic}$ = 1,500 |
| **Installation:** | **Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken** |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm) |
| | Keine Randlängsbewehrung |
| | Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden |

$^R$ - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

**Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]**




Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

**Hilti PROFIS Engineering 3.1.25**

**www.hilti.de**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 2 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_FW02_01 - AN2 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

### 1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kombination 1 | N = 0,000; $V_x$ = 0,000; $V_y$ = 0,000; $M_x$ = 15,000; $M_y$ = 0,000; $M_z$ = 0,000; $N_{sus}$ = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000; | nein | keine | 73 |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 3 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_FW02_01 - AN2 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 2 Nachweise I Ausnutzung (Massgebende Fälle)

| | | Bemessungswert [kN] | | Ausnutzung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beanspruchung** | **Nachweis** | **Einwirkung** | **Tragfähigkeit** | **$\beta_N$ / $\beta_V$ [%]** | **Status** |
| Zug | Betonversagen | 17,415 | 24,006 | 73 / - | OK |
| Quer | - | - | - | - / - | O.Nw. |

| **Beanspruchung** | **$\beta_N$** | **$\beta_V$** | **$\alpha$** | **Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]** | **Status** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung | - | - | - | - | O.Nw. |

## 3 Warnungen / Hinweise

- Bitte beachten Sie alle Details sowie Hinweise/Warnungen aus dem detaillierten Ausdruck!

## Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 4 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_FW02_01 - AN2 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

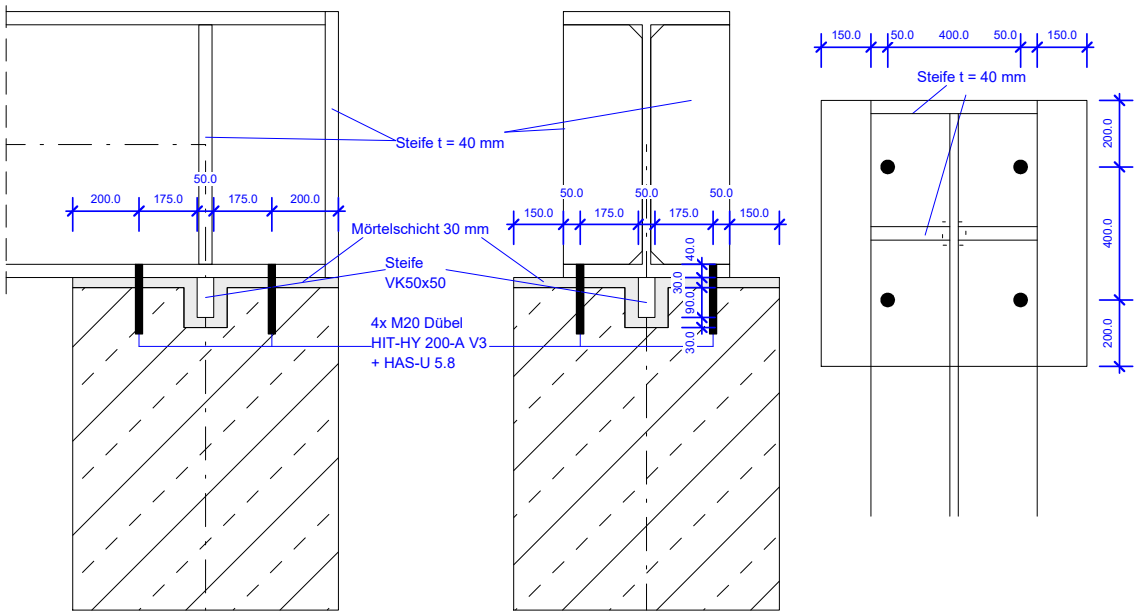
## 4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-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. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

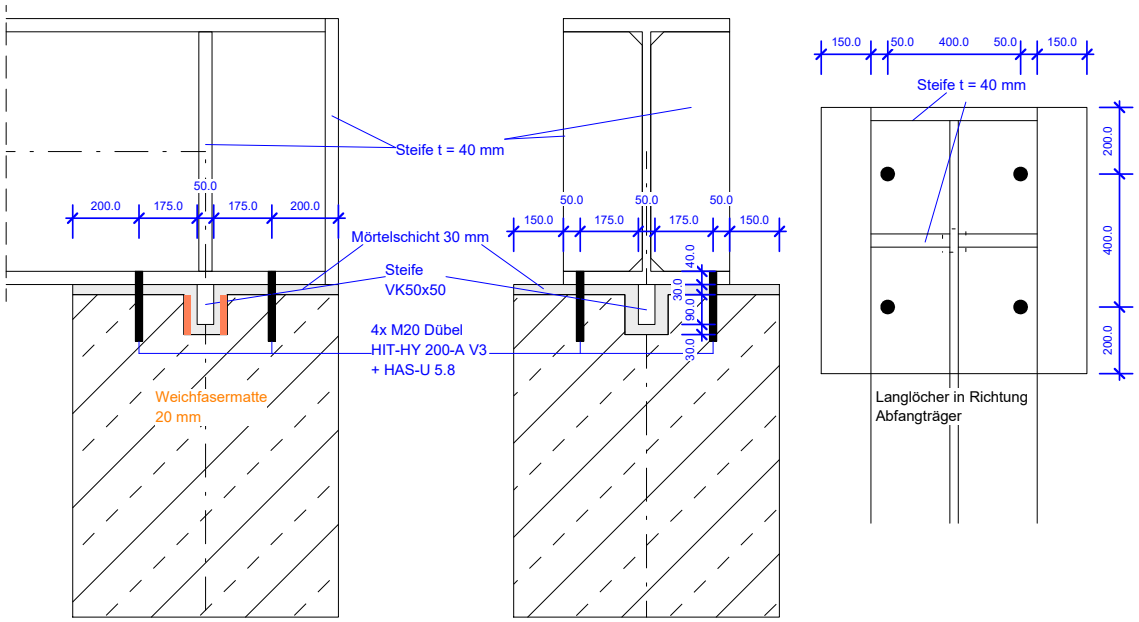
Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

# SB_FW02_01-AN1: Anschluss Fachwerk – Abfangkonstruktion

## Achse B




## Achse C'




Maßangaben in [mm]

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_FW02_01-AN2 - SB_FW02_01-AN2 | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:20 |
| | | | Datum 26.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

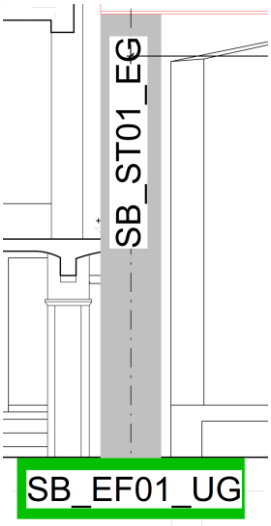


mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.2.5. SB_ST01_EG: Stützen unter Fachwerk

Die Stützen werden als am Fußpunkt eingespannte Kragstützen geplant, wobei diese über die gesamte Gebäudehöhe spannen. Durchführungen durch Bestandsdecken werden abgefugt.

System




| | |
|---|---|
| Betongüte | C30/37 |
| Querschnitt | b/h = 80/80 cm |

Lasten

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahlbeton | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlasten SB_FW02_01 | s. Kap. 2.2.4<br>Die Erdbebenlasten werden auf der sicheren Seite liegen als Windlasten angesetzt. |

Bemessung

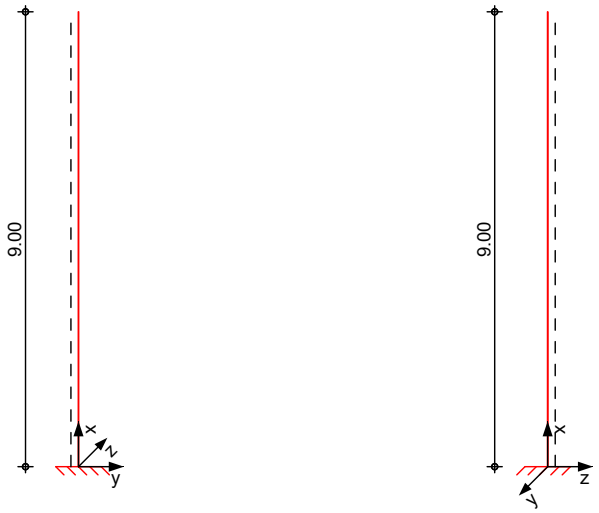
s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_ST01_XX Stahlbetonstütze

**System** Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:150




| Abmessungen Mat./Querschnitt | l [m] | Material | $b_y/b_z$ [cm] |
|---|---|---|---|
| | 9.00 | C 30/37 | **80/80** |

Expositionsklasse Geschoss 1 (XC3)

**Einwirkungen** Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

| | | |
|---|---|---|
| Gk | Eigenlasten | |
| | Ständige Einwirkungen | |
| Qk.N | Nutzlasten | |
| | Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume | fw |
| Qk.W | Wind | |
| | Windlasten | |
| | Qk.W | min/max Werte |
| | Qk.W.000 | Anströmrichtung Θ = 0° |
| | Qk.W.090 | Anströmrichtung Θ = 90° |

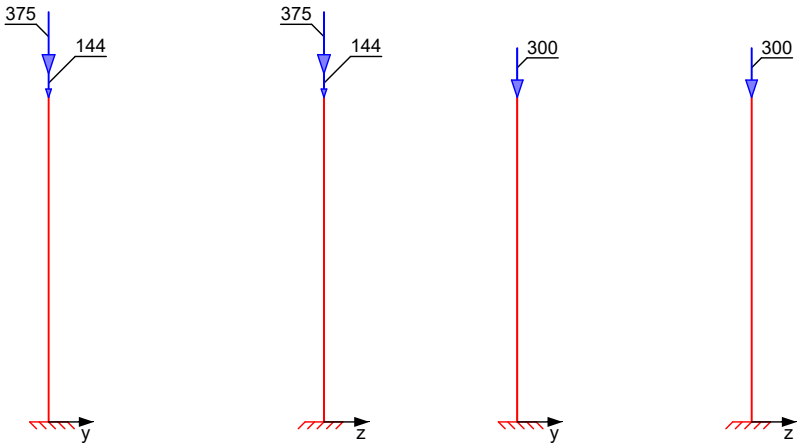
**Belastungen** Belastungen auf das System

**Grafik** Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

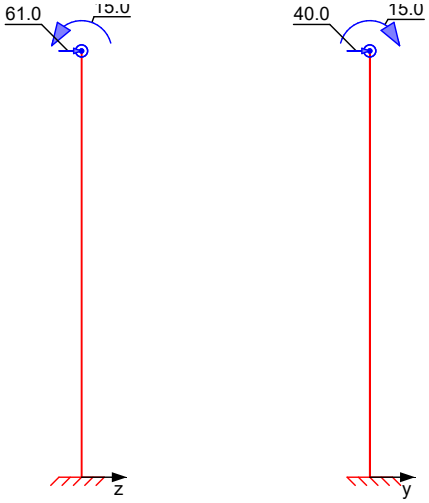
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N




Qk.W.000 Qk.W.090




Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

| | Komm. | a [m] | $F_x$ [kN] | $e_y$ [cm] | $e_z$ [cm] |
|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | Eigengew | 9.00 | 144.00 | | |
| (a) | | 9.00 | 375.00 | 0.0 | 0.0 |
| Einw. *Qk.N* | (b) | 9.00 | 300.00 | 0.0 | 0.0 |

(a)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eigenlast Fachwerkträger | 120 | = | 120.00 | kN |
| Eigengewicht Abfangträger | 30 | = | 30.00 | kN |
| Ausbaulast Dachgeschoss | 225 | = | 225.00 | kN |
| | | = | 375.00 | kN |

(b)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nutzlast Dachboden | 300 | = | 300.00 | kN |

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten und -momente

| | Komm. | a [m] | $F_y$ [kN] | $M_z$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| Einw. *Qk.W.090* | | 9.00 | 40.00 | 15.00 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Punktlasten

Einzellasten und -momente

in z-Richtung

| Komm. | a [m] | $F_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Qk.W.000* | 9.00 | 61.00 | 15.00 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | Σ (γ*ψ*EW) | |
|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 5 | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 |

## Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

## Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

| | x [m] | $N_d$ [kN] | $M_{y,d}$ [kNm] | $V_{z,d}$ [kN] |
|---|---|---|---|---|
| Komb. *5 (GK)* | 9.00 | -519.00 | 22.50 * | 91.50 |
| | 0.00 | -519.00 * | -801.00 * | 91.50 * |

## Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

| Material | $f_{yk}$ [N/mm²] | $f_{ck}$ [N/mm²] | E [N/mm²] |
|---|---|---|---|
| C 30/37 | | 30 | 33000 |
| B 500SB | 500 | | 200000 |

Querschnitt

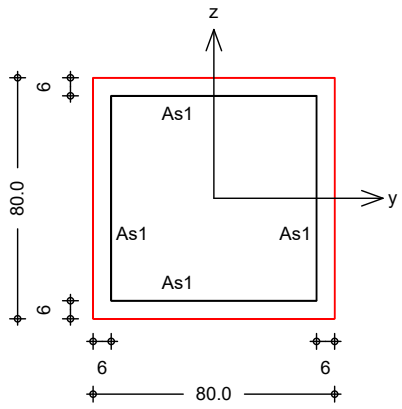
| Art | $b_y$ [cm] | $b_z$ [cm] | A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] | $I_z$ [cm⁴] |
|---|---|---|---|---|---|
| RE | 80.0 | 80.0 | 6400 | 3413333 | 3413333 |

RE: Rechteckquerschnitt

## Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:25




Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

| Seite | Kl | Kommentar |
|---|---|---|
| umlaufend | XC3 | mäßige Feuchte |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

| Bezug | $c_{min}$ [mm] | $\Delta c_{dev}$ [mm] | $c_{nom}$ [mm] | $c_v$ [mm] | d' [mm] |
|---|---|---|---|---|---|
| oben | 20 | 15 | 35 | 36 | 60 |
| unten | 20 | 15 | 35 | 36 | 60 |
| links | 20 | 15 | 35 | 36 | 60 |
| rechts | 20 | 15 | 35 | 36 | 60 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Minimaler Bewehrungsgrad | $\rho_{min}$ = | 0.00 | % |
| Maximaler Bewehrungsgrad | $\rho_{max}$ = | 4.50 | % |

## Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

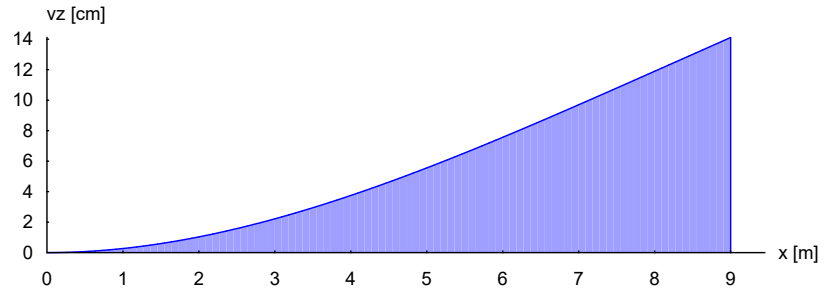
- Die Berechnung der Ausmitten erfolgt vereinfacht nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.8.

## Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

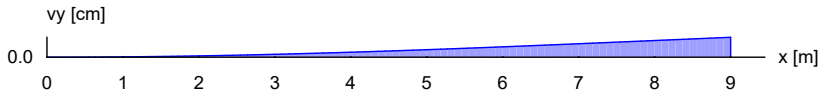
Abs. 5.8
Zusatzverformungen
M 1:100

nach Theorie II. Ordnung in z-Richtung




Zusatzverformungen
M 1:100

nach Theorie II. Ordnung in y-Richtung




Ausmitten

| Achse | $e_0$ [cm] | $e_i$ [cm] | $e_2$ [cm] | $e_{tot}$ [cm] |
|---|---|---|---|---|
| y | 0.00 | 3.00 | 0.27 | 3.27 |
| z | 154.34 | 3.00 | 14.11 | 171.45 |

Maßgebende Kombination Ek 5

| | | | |
|---|---|---|---|
| Schlankheit je Achse | $\lambda_y/\lambda_z$ = | 77.94/77.94 | - |

Berechnungsverfahren numerisches Verfahren

Bemessungsschnittgrößen

| Achse | x [m] | Ek | $N_{xd}$ [kN] | $M_{yd}$ [kNm] | $M_{zd}$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| y | 0.00 | 5 | 519.00 | 889.81 | 16.96 |
| z | 0.00 | 5 | 519.00 | 889.81 | 16.96 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

| Ek | x [m] | $N_{Ed}$ [kN] | $M_{Edy}$ [kNm] | $M_{Edz}$ [kNm] | $A_{s1}$ [cm²] |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0.00 | -519.00 | 889.81 | 16.96 | 11.85 |

Gesamte Stahlfläche $A_s$ = 47.41 cm²

## Bewehrungswahl

Längsbewehrung

| Lage | Anz. | $d_s$ [mm] | $A_{s,vorh}$ [cm²] |
|---|---|---|---|
| **je Seite** | **3 Ø** | **25** | **14.73** |

Querbewehrung

| Lage | $d_s$ [mm] | Abstand [cm] |
|---|---|---|
| **Bügel** | **12** | **30** |

vorh. Stahlfläche $A_s$ = 58.90 cm²
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.92 %

## Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] | $F_{y,k}$ [kN] | $M_{y,k}$ [kNm] | $M_{z,k}$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 519.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Einw. *Qk.N* | A | 300.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Einw. *Qk.W.000* | A | 0.00 | 61.00 | 0.00 | -534.00 | 0.00 |
| Einw. *Qk.W.090* | A | 0.00 | 0.00 | 40.00 | 0.00 | 375.00 |

Anteile aus Theorie II. Ordnung

| | Aufl. | $\Delta F_z$ [kN] | $\Delta F_y$ [kN] | $\Delta M_y$ [kNm] | $\Delta M_z$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 0.00 | 0.00 | -64.17 | 12.25 |
| Einw. *Qk.N* | A | 0.00 | 0.00 | -51.34 | 9.80 |
| Einw. *Qk.W.000* | A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Einw. *Qk.W.090* | A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Bem.-auflagerkräfte

| | Aufl. | $F_{x,d}$ [kN] | $F_{z,d}$ [kN] | $F_{y,d}$ [kN] | $M_{y,d}$ [kNm] | $M_{z,d}$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Komb. *5* | A | 519.00 | 91.50 | 0.00 | -801.00 | 0.00 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

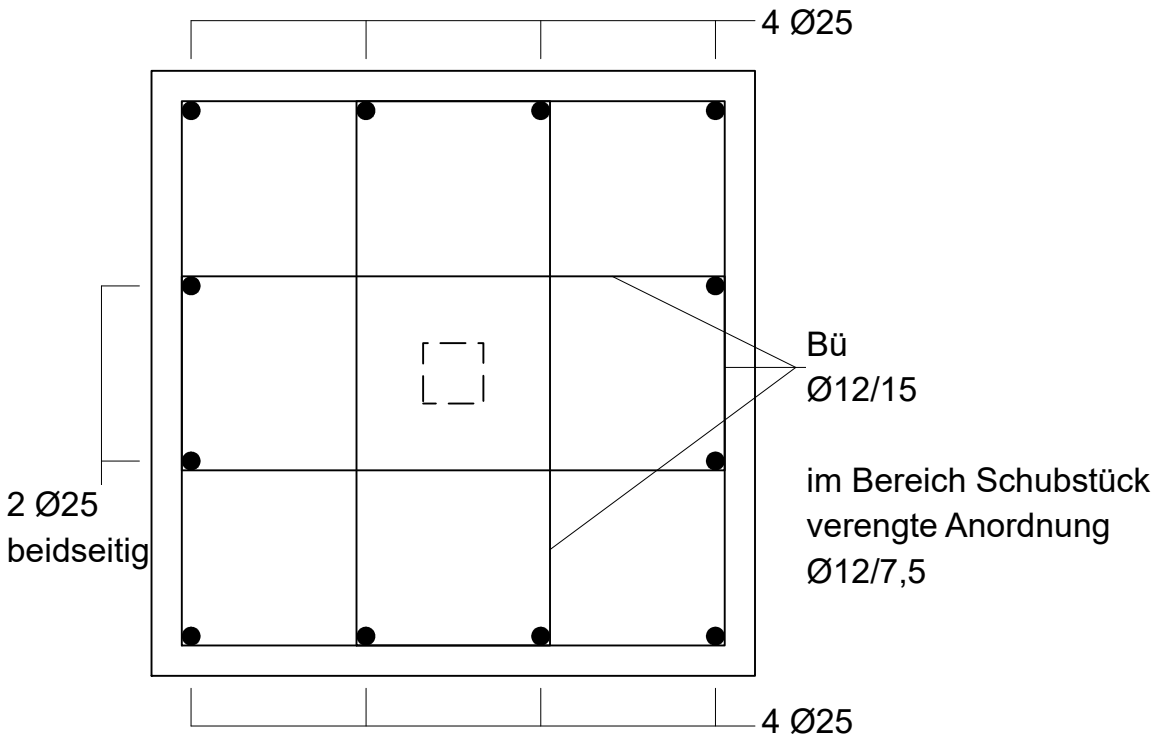
## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|
| Expositionsklassen | OK | |
| Stabilität | OK | |
| Biegung | OK | |
| Bewehrungswahl | OK | |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

**Gew.:**




Die Längsbewehrung ist in die Bodenplatte einzuspannen!

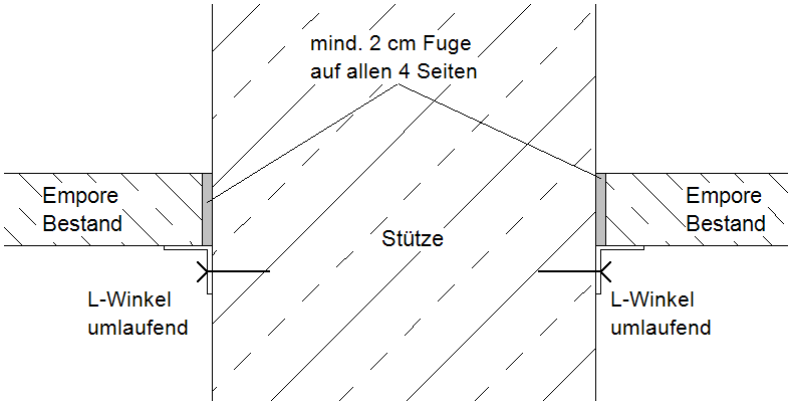
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.2.5.1. Anschlüsse Bestand

Die neue Stütze unterhalb des Fachwerks muss an verschiedenen Stellen durch den Bestand geführt werden. Die maßgebenden Stellen sind nachfolgend aufgezeigt.

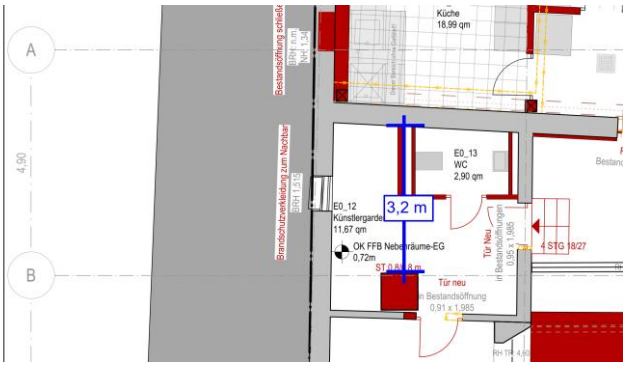
### SB_ST01_EG-AN1: Durchdringung Bestandsdecke

In Teilbereichen muss die bestehende Decke durchdrungen werden. Um den Entfall des Deckenbereichs zu kompensieren, wird um die neue Stütze umlaufend ein Winkel angeordnet, auf welchem die Bestandsdecke aufgelagert wird.




Belastung

Die Lasten werden mittels Lasteinzug ermittelt, die maßgebende Stelle liegt zwischen Achse A-B und 8-9.




Die Lasten werden lediglich für die Bemessung des Auflagerwinkels angesetzt. Durch die Stützendurchführung wird das statische System der Decke insgesamt verbessert und es ist kein Nachweis der Decke erforderlich.

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Decke | $g_{k,E}$ = 0,12 x 25 x 3,2/2 = 4,8 kN/m |
| Ausbaulast Decke | $g_{k,A}$ = 1,5 x 3,2/2 = 2,4 kN/m |
| Nutzlast Decke | $q_k$ = 3,0 x 3,2/2 = 6,1 kN/m |

Bemessung

- L-Winkel:
  $f_{Ed}$ = 1,35 x (4,8 + 2,4) + 1,5 x 6,1 = 18,9 kN/m
  $F_{Ed}$ = 18,9 x 0,8 = 15,2 kN

  Gew.: L100x100x10
  $M_{Ed}$ = 15,2 x (0,02 + 0,05) = 1,1 kNm = 110 kNcm
  $W_y$ = 80 x 1² / 6 = 13,3 cm³
  $\sigma_{Ed}$ = 110 / 13,3 = 8,3 kN/cm² < 23,5 kN/cm² = $\sigma_{Rd}$

- Dübelanschluss:
  s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll.

**Hilti PROFIS Engineering 3.1.25**

**www.hilti.de**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 1 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN1 | Datum: | 19.12.2025 |
| Pos. Nr.: | | | |

**Kommentare des Planers:**

## 1 Eingabedaten

| | |
|---|---|
| **Dübeltyp und Größe:** | **HST4 M12** |
| Nutzungsdauer in Jahren: | 50 |
| Artikelnummer: | 2329062 HST4 M12x85 5-20 |

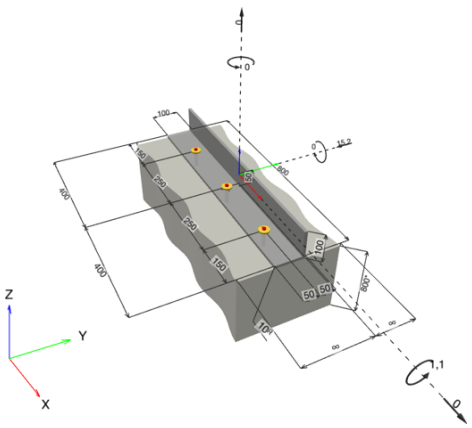
**Kein Lochspiel zwischen Ankerplatte und Dübel.**

Dies kann erreicht werden, indem der Ringspalt zwischen Ankerplatte und Anker verfüllt wird, z. B. mit dem Hilti Verfüllset.

| | |
|---|---|
| Ausschreibungstext: | Hilti HST4 Bolzenanker with 49 mm embedment, M12, Galvanisch verzinkt, installation per ETA-21/0878 , Kein Lochspiel zwischen Ankerplatte und Dübel (Ringspalt verfüllt), z.B. mit dem Hilti Verfüllset |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef,opti}$ = 49,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 125,0 mm), $h_{nom}$ = 58,0 mm |
| Werkstoff: | Carbon Steel |
| Zulassungs-Nr.: | ETA-21/0878 |
| Ausgestellt I Gültig: | 09.10.2025 \| - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch |
| Abstandsmontage: | $e_b$ = 0,0 mm (Kein Abstand); t = 10,0 mm |
| L-Winkel[R] : | $L_1$ x $L_2$ x $t_{L1}$ x $t_{L2}$ x l = 100,0 mm x 100,0 mm x 10,0 mm x 10,0 mm x 800,0 mm; |
| Lastpunkthöhe: | $h_{pl}$ = 50,0 mm |
| Untergrund: | gerissener Beton, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm$^2$; h =800,0 mm, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c$ = 1,500; $\gamma_{c,seismic}$ = 1,500 |
| **Installation:** | **Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken** |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm)<br>Keine Randlängsbewehrung<br>Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden |

[R] - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

**Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]**




Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 2 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN1 | Datum: | 19.12.2025 |
| Pos. Nr.: | | | |

### 1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kombination 1 | N = 0,000; $V_x$ = 0,000; $V_y$ = -15,200; $M_x$ = 1,100; $M_y$ = 0,000; $M_z$ = 0,000; | nein | keine | 97 |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 3 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN1 | Datum: | 19.12.2025 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 2 Nachweise I Ausnutzung (Massgebende Fälle)

| | | Bemessungswert [kN] | | Ausnutzung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beanspruchung** | **Nachweis** | **Einwirkung** | **Tragfähigkeit** | **$\beta_N$ / $\beta_V$ [%]** | **Status** |
| Zug | Betonversagen | 13,352 | 13,923 | 96 / - | OK |
| Quer | Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | 5,067 | 25,439 | - / 20 | OK |

| **Beanspruchung** | **$\beta_N$** | **$\beta_V$** | **$\alpha$** | **Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]** | **Status** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung | 0,959 | 0,199 | 1,000 | 97 | OK |

## 3 Warnungen / Hinweise

- Bitte beachten Sie alle Details sowie Hinweise/Warnungen aus dem detaillierten Ausdruck!

## Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 4 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN1 | Datum: | 19.12.2025 |
| Pos. Nr.: | | | |

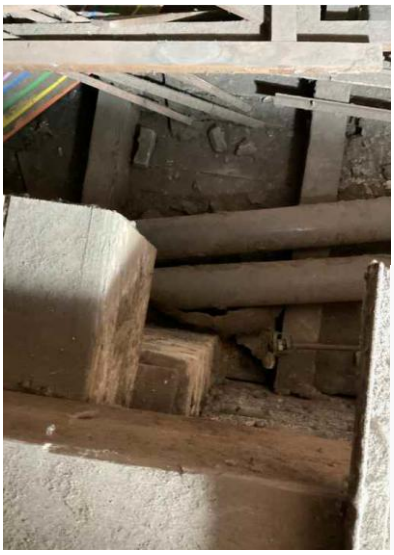
## 4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

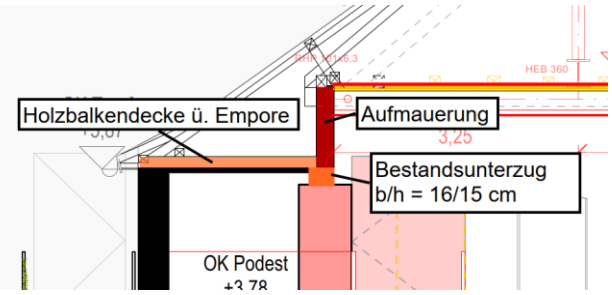
- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-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. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2025 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

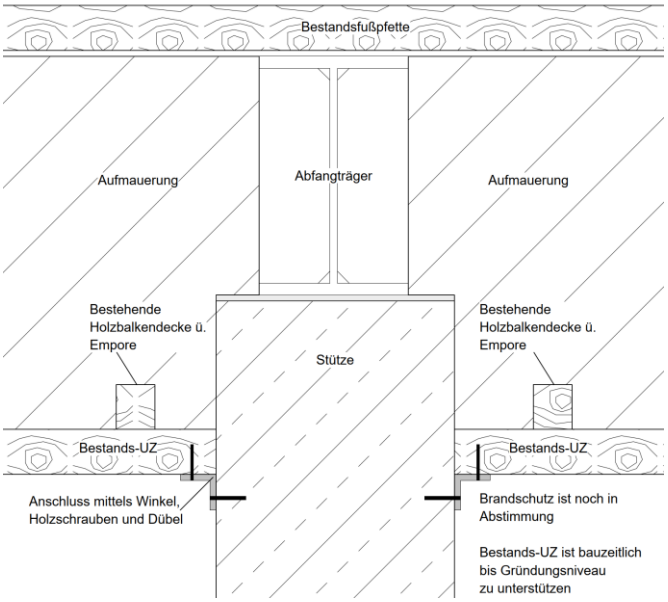
## SB_ST01_EG-AN2: Durchdringung Bestandsunterzug

Die Stütze sowie der Abfangträger in Achse B, zum Neubau hin, müssen den Bestandsunterzug durchdringen. Auf Grundlage der Ortstermine konnte festgestellt werden, dass die Unterzüge nur zur Lastverteilung einer nichttragenden Aufmauerung sowie der Holzbalkendecke über den Emporen dienen. Oberhalb der Aufmauerung ist eine Fußpfette angeordnet, für den Lastabtrag aus den Dachsparren.






Um den Lastabtrag weiterhin zu ermöglichen, wird der Bestandsunterzug an die neue Stütze angeschlossen.

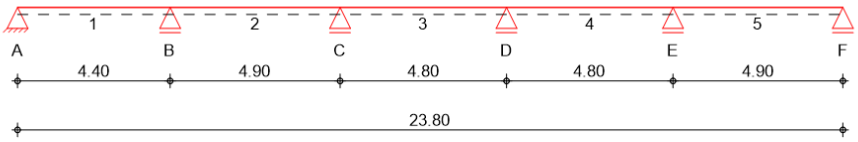


Belastung:

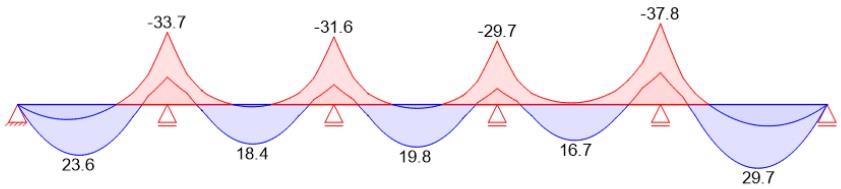
| | |
|---|---|
| Aufmauerung | $g_{k,W}$ = 0,24 x 20 x 0,8 = 3,9 kN/m |
| Ständige Lasten SB_DA01_01 (Bestand) | $g_{k,A}$ = 2,6 kN/m |
| Schneelast SB_DA01_01 (Bestand) | $s_k$ = 1,25 kN/m |
| Windlast SB_DA01_01 (Bestand) | $W_k$ = 2,4 kN/m |

Bemessung:

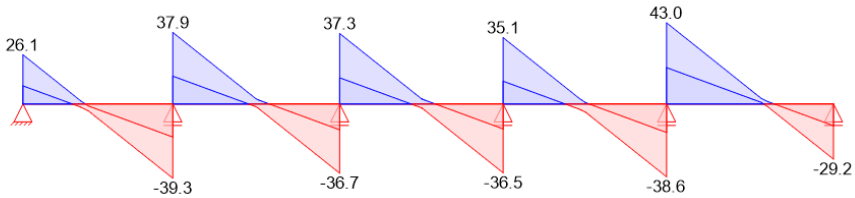
- Bestandsunterzug:
  Mittels Schnittgrößenvergleich
  - Bestandssystem
    Holz-Mehrfeldträger



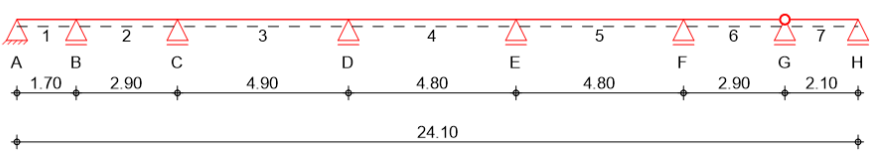

Moment $M_{y,d}$[kNm]



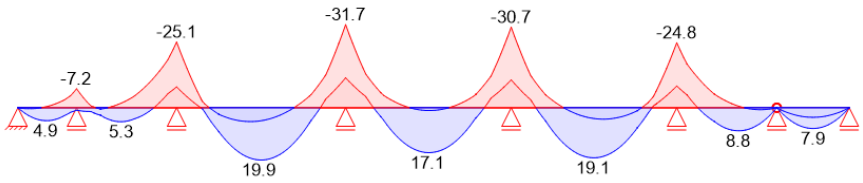

Querkraft $V_{z,d}$[kN]



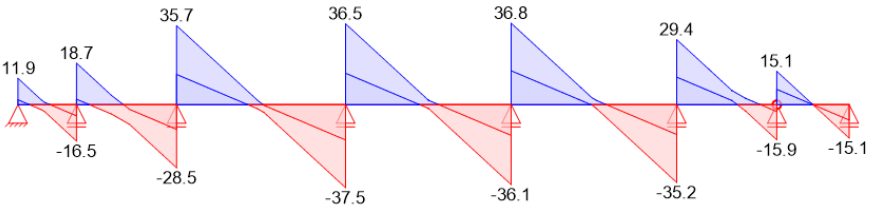

  - System inkl. neuer Stütze:
    Holz-Mehrfeldträger



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




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




- Schnittgrößen des neuen Systems sind geringer!

- Winkel:
  $V_{Ed}$ = 15,9 kN (Querkraft links maßgebend)
  $M_{Ed}$ = 15,9 x 0,05 = 0,8 kNm
  $W_y$ = 16 x 1,2² / 6 = 3,84 cm³
  $\sigma_{Ed}$ = 80 / 3,84 = 20,9 kN/cm² < 23,5 kN/cm² = $\sigma_{Rd}$

- Dübel:
  $V_{Ed}$ = 15,9 kN
  $M_{Ed}$ = 0,8 kNm

  s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll.

# Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 1 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN2 | Datum: | 12.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

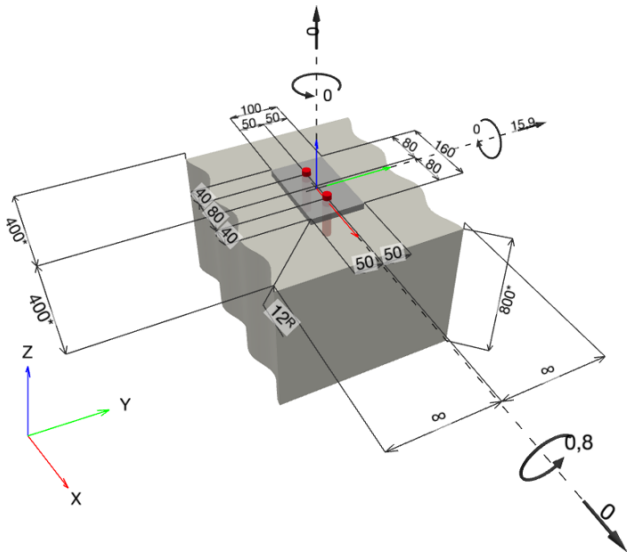
**Kommentare des Planers:**

## 1 Eingabedaten

| | |
|---|---|
| **Dübeltyp und Größe:** | **HST4 M16** |
| Nutzungsdauer in Jahren: | 50 |
| Artikelnummer: | 2329072 HST4 M16x115 5-15 |
| Ausschreibungstext: | Hilti HST4 Bolzenanker with 65 mm embedment, M16, Galvanisch verzinkt, installation per ETA-21/0878 |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef,opti}$ = 65,0 mm ($h_{ef,limit}$ = 160,0 mm), $h_{nom}$ = 77,0 mm |
| Werkstoff: | Carbon Steel |
| Zulassungs-Nr.: | ETA-21/0878 |
| Ausgestellt I Gültig: | 09.10.2025 \| - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch |
| Abstandsmontage: | $e_b$ = 0,0 mm (Kein Abstand); t = 12,0 mm |
| Ankerplatte[R] : | $l_x$ x $l_y$ x t = 160,0 mm x 100,0 mm x 12,0 mm; (Empfohlene Plattendicke: nicht berechnet) |
| Profil: | kein Profil |
| Untergrund: | gerissener Beton, C30/37, $f_{c,cyl}$ = 30,00 N/mm$^2$; h =800,0 mm, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c$ = 1,500; $\gamma_{c,seismic}$ = 1,500 |
| **Installation:** | **Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken** |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm)<br>Keine Randlängsbewehrung<br>Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden |

[R] - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

**Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]**




Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 2 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN2 | Datum: | 12.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

### 1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kombination 1 | N = 0,000; $V_x$ = 0,000; $V_y$ = 15,900; $M_x$ = 0,800; $M_y$ = 0,000; $M_z$ = 0,000; | nein | keine | 51 |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 3 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN2 | Datum: | 12.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 2 Nachweise I Ausnutzung (Massgebende Fälle)

| | | Bemessungswert [kN] | | Ausnutzung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beanspruchung** | **Nachweis** | **Einwirkung** | **Tragfähigkeit** | **$\beta_N$ / $\beta_V$ [%]** | **Status** |
| Zug | Betonversagen | 18,808 | 37,557 | 51 / - | OK |
| Quer | Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | 15,900 | 72,052 | - / 23 | OK |

| **Beanspruchung** | **$\beta_N$** | **$\beta_V$** | **$\alpha$** | **Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]** | **Status** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung | 0,501 | 0,221 | 1,500 | 46 | OK |

## 3 Warnungen / Hinweise

- Bitte beachten Sie alle Details sowie Hinweise/Warnungen aus dem detaillierten Ausdruck!

## Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 4 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_ST01_EG - AN2 | Datum: | 12.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

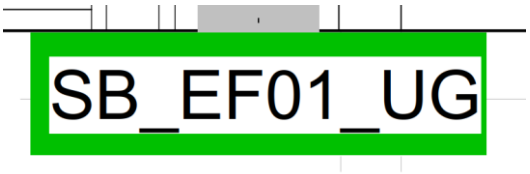
- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-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. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

### 2.2.6. SB_EF01_UG: Fundamente

Die Einzelfundamente werden unterhalb der aufgehenden Stützen angeordnet. Zwischen bestehenden Bauteilen sowie der neuen, nichttragenden Bodenplatte des Saalbaus (vgl. SB_M08_UG, Kap. 2.8) werden Fugen vorgesehen.

System




| | |
|---|---|
| Betongüte | C30/37 |
| Querschnitt | b/h/t = 3,0/3,0/0,8 m |

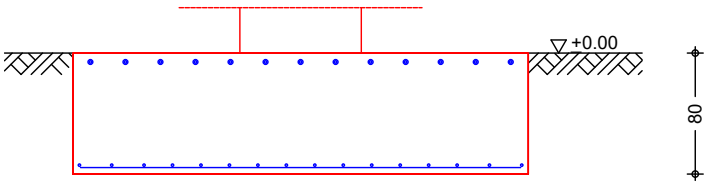
Lasten

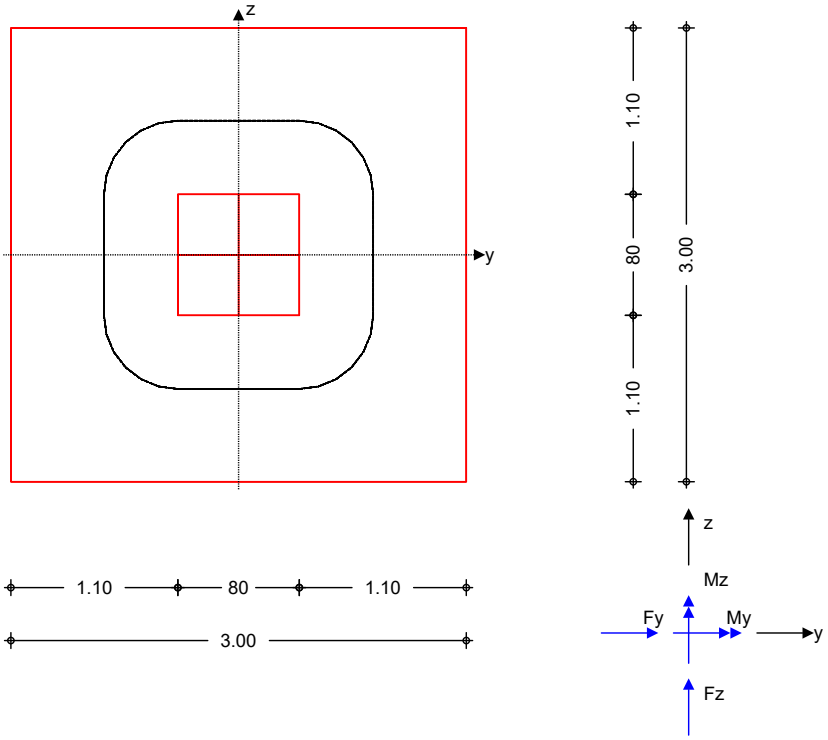
| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahlbeton | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlasten SB_ST01_EG | s. Kap. 2.2.5 |

# Pos. SB_EF01_UG Einzelfundament Stütze Fachwerk - zentrisch

System Einzelfundament

M 1:50




Abmessungen / Mat./Querschnitt

| h [m] | $z_F$ [m] | Material [-] | $b_y/b_z$ [m] |
|---|---|---|---|
| 0.80 | 0.80 | C 25/30 | **3.00/3.00** |

Stützenabmessung $b_{s,y}/b_{s,z}$ = 80.0 cm

Baugrund

| Schicht | h [m] | γ [kN/m³] | γ' [kN/m³] | $\phi_k$ [°] | $c_k$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| Auffülungen | 1.00 | 20.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 |
| Fein-Mittelsand | 999.00 | 18.0 | 10.0 | 35.0 | 0.0 |

Expositionsklasse XC2

## Belastungen

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Eigengewicht

| EW | Kommentar | γ [kN/m³] | G [kN] |
|---|---|---|---|
| Gk.Fund | Eigengewicht Fundament | 25.00 | 180.00 |
| Gk.Fund2 | Eigengewicht Fundament | 24.00 * | 172.80 |

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

## Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

| EW | $F_x$ [kN] | $M_y$ [kNm] | $M_z$ [kNm] | $F_y$ [kN] | $F_z$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|
| (a) Gk | 519.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (a) Qk.N | 300.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (a) Qk.W.000 | 0.00 | -534.00 | 0.00 | 0.00 | 61.00 |
| (a) Qk.W.090 | 0.00 | 0.00 | 375.00 | 40.00 | 0.00 |

(a) aus Pos. 'SB_ST01_XX', Lager 'A'

## Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

| EW | $\Delta M_{y,II}$ [kNm] | $\Delta M_{z,II}$ [kNm] | $\Delta F_{y,II}$ [kN] | $\Delta F_{z,II}$ [kN] |
|---|---|---|---|---|
| (a) Gk | -64.17 | 12.25 | 0.00 | 0.00 |
| (a) Qk.N | -51.34 | 9.80 | 0.00 | 0.00 |

(a) aus Pos. 'SB_ST01_XX', Lager 'A'

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | Typ | Σ (γ*ψ * EW) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| GZ EQU | 13 | BS-P | 0.90*Gk | +0.90*Gk.Fund2 | +1.50*Qk.W.000 |
| | 15 | BS-P | 0.90*Gk | +0.90*Gk.Fund2 | +1.50*Qk.W.090 |
| GZ SLS: 1. Kernweite | 17 | BS-P | 1.00*Gk | +1.00*Gk.Fund | |
| GZ SLS: 2. Kernweite | 22 | BS-P | 1.00*Gk | +1.00*Gk.Fund | +1.00*Qk.W.000 |
| GZ GEO-2 | 26 | BS-P | 1.35*Gk | +1.35*Gk.Fund | +1.50*Qk.N |
| | | | +0.90*Qk.W.000 | | |
| | 30 | BS-P | 1.35*Gk | +1.35*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.000 |
| GZ GEO-2: Gleiten | 46 | BS-P | 1.00*Gk | +1.00*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.000 |
| GZ STR: Fundament | 54 | BS-P | 1.35*Gk | +1.35*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.000 |
| | 55 | BS-P | 1.35*Gk | +1.35*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.090 |
| | | | +1.05*Qk.N | | |
| | 56 | BS-P | 1.35*Gk | +1.35*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.090 |
| | 62 | BS-P | 1.00*Gk | +1.00*Gk.Fund | +1.50*Qk.W.000 |
| GZ STR: Durchstanzen | 77 | BS-P | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 | +1.05*Qk.N |

## Nachweise (GZT)

Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

## Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

| Ek | $M_{z,d}$ / $M_{y,d}$ [kNm] | $F_{x,d}$ [kN] | $e_y/b_y$ / $e_z/b_z$ [-] | zul e/b [-] | η [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 621.53 | 622.62 | 0.333 | 1/2 | 0.67 |
| 13 | -931.95 | 622.62 | 0.499 | 1/2 | 1.00 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

| Ek | $M_{z,k}$<br>$M_{y,k}$<br>[kNm] | $V_k$<br>[kN] | $e_y$<br>$e_z$<br>[m] | $b_y'$<br>$b_z'$<br>[m] | $V_d$<br>[kN] | $\sigma_{E,d}$<br>[kN/m²] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m²] | η<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 22.1 | 999.0 | 0.02 | 2.96 | | | | |
| | -698 | 999.0 | 0.70 | 1.60 | 1394 | 294.31 | 300.00 | 0.98 |

## Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel $\delta_k$ = 32.50 °

| Ek | $V_k$<br>[kN] | $R_k$<br>[kN] | $\gamma_{R,h}$<br>[-] | $H_d$<br>[kN] | $R_d$<br>[kN] | η<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 46 | 699.00 | 445.31 | 1.10 | 91.50 | 404.83 | 0.23 |

## Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Quadrat

| a'<br>[m] | b'<br>[m] | d<br>[m] | α<br>[°] | β<br>[°] |
|---|---|---|---|---|
| 2.96 | 1.15 | 0.80 | 0.00 | 0.00 |

| $z_{max}$<br>[m] | ϕ<br>[°] | c<br>[kN/m²] | $\gamma_1$<br>[kN/m³] | $\gamma_2$<br>[kN/m³] |
|---|---|---|---|---|
| 1.86 | 34.79 | 0.00 | 20.00 | 18.33 |

| $T_a$<br>[kN] | $T_b$<br>[kN] | N<br>[kN] | δ<br>[°] | ω<br>[°] | m<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | 61.00 | 699.00 | 4.99 | 90.00 | 1.72 |

| Einfluß | $N_0$ | v | i | λ | ξ | N |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Breite | 21.84 | 0.884 | 0.780 | 1.000 | 1.000 | 15.05 |
| Tiefe | 32.44 | 1.221 | 0.855 | 1.000 | 1.000 | 33.85 |
| Kohäsion | 45.25 | 1.228 | 0.850 | 1.000 | 1.000 | 47.23 |

| Ek | $V_d$<br>[kN] | $R_k$<br>[kN] | $\gamma_{R,v}$<br>[-] | $R_d$<br>[kN] | η<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 30 | 943.65 | 2924.72 | 1.40 | 2089.08 | 0.45 |

## Nachweise (GZG)

Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

## 1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

| Ek | $M_{z,d}$<br>$M_{y,d}$<br>[kNm] | $F_{x,d}$<br>[kN] | $e_y/b_y$<br>$e_z/b_z$<br>[-] | zul e/b<br>[-] | η<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 12.25 | 699.00 | 0.006 | 1/6 | 0.22 |
| | -64.17 | | 0.031 | | |

## 2. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| Ek | $M_{z,d}$<br>$M_{y,d}$<br>[kNm] | $F_{x,d}$<br>[kN] | $e_y/b_y$<br>$e_z/b_z$<br>[-] | zul e/b<br>[-] | η<br>[-] |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 12.25<br>-646.97 | 699.00 | 0.006<br>0.309 | 1/9 | 0.86 |

Bemessung (GZT)
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
der Platte am Stützenanschnitt

| $M_{y,d,min}$ [kNm] | Ek | $M_{y,d,max}$ [kNm] | Ek | $M_{z,d,min}$ [kNm] | Ek | $M_{z,d,max}$ [kNm] | Ek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -49.01 | 54 | 622.47 | 62 | -37.83 | 56 | 399.06 | 55 |

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

| | $A_{sy}$ [cm²] | $A_{sz}$ [cm²] |
|---|---|---|
| unten | 11.80 | 19.23 |
| oben | 1.11 | 1.49 |

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft $V_{Ed}$ = 1058.6 kN

| | $\eta_y$ [-] | $a_{sy,min}$ [cm²/m] | $b_{effz}$ [m] | $\eta_z$ [-] | $a_{sz,min}$ [cm²/m] | $b_{effy}$ [m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| unten | 0.125 | 3.91 | 1.91 | 0.125 | 4.07 | 1.91 |
| oben | - | - | - | - | - | - |

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

| Ri. | Streifen [m] | erf $A_s$ [cm²] | gewählt n ds[mm] | vorh $A_s$ [cm²] |
|---|---|---|---|---|
| y | 0.00 - 0.38 | 1.06 | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 0.38 - 0.75 | 1.39 V | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 0.75 - 1.12 | 1.65 | **1 ø16** | 2.01 |
| | 1.12 - 1.50 | 1.89 | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 1.50 - 1.88 | 1.89 | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 1.88 - 2.25 | 1.65 | **1 ø16** | 2.01 |
| | 2.25 - 2.62 | 1.39 V | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 2.62 - 3.00 | 1.06 | **2 ø16** K | 4.02 |
| z | 0.00 - 0.38 | 1.73 | **2 ø16** K | 4.02 |
| | 0.38 - 0.75 | 2.11 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 0.75 - 1.12 | 2.69 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 1.12 - 1.50 | 3.08 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 1.50 - 1.88 | 3.08 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 1.88 - 2.25 | 2.69 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 2.25 - 2.62 | 2.11 | **2 ø16** | 4.02 |
| | 2.62 - 3.00 | 1.73 | **2 ø16** K | 4.02 |

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| Richtung | erf $A_s$ [cm²] | gewählt n ds[mm] | vorh $A_s$ [cm²] |
|---|---|---|---|
| y | 1.11 | **13 ø16** K | 26.14 |
| z | 1.49 | **13 ø16** K | 26.14 |

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

## Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| mittlere statische Nutzhöhe | | d | = | 74.90 | cm |
| eff. Plattenbreite | $b_{ef,y}/b_{ef,z}$ | = | 3.00 / | 3.00 | m |
| eff. Bewehrung | $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ | = | 32.17 / | 28.15 | cm² |
| Längsbewehrungsgrad | $\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ | = | 0.14 / | 0.12 | % |
| mittl. Längsbewehrungsgrad | | $\rho_l$ | = | 0.13 | % |
| Abstand krit. Rundschnitt | | $a_{crit}$ | = | 0.65 | d |

| Rund-schnitt | Ek [-] | β [-] | u [m] | $V_{Ed}$ [kN] | $\sigma_{gd}$ [kN/m²] | $A_{crit}$ [cm²] | $V_{Ed,red}$ [kN] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_{crit}$ | 77 | 2.57 | 6.26 | 834.0 | 92.7 | 29425 | 561.3 |

## Tragfähigkeit

| Rund-schnitt | a [cm] | u [m] | $v_{Ed}$ [N/mm²] | $v_{Rd,c}$ [N/mm²] | $v_{Rd,max}$ [N/mm²] | η [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ek 77 $U_{crit}$ | 48.7 | 6.26 | 0.308 | 0.792 | 1.108 | 0.39 |

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|
| Expositionsklassen | OK | |
| Kippen | OK | 1.00 |
| Sohldruck | OK | 0.98 |
| Gleiten | OK | 0.23 |
| Grundbruch | OK | 0.45 |

## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

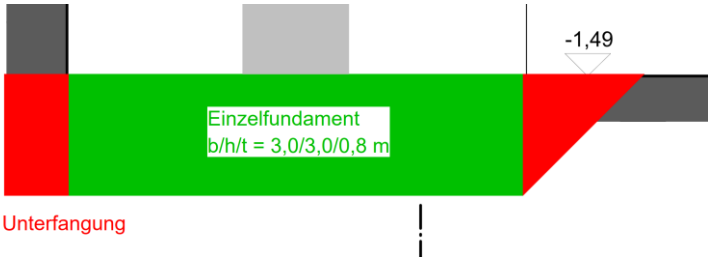
| Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|
| 1. Kernweite | OK | 0.22 |
| 2. Kernweite | OK | 0.86 |

**Gew.:**
Ø16/15 oben + unten, kreuzweise
Randstecker 14/15
Randeisen 2 Ø20

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.2.6.1. Unterfangung

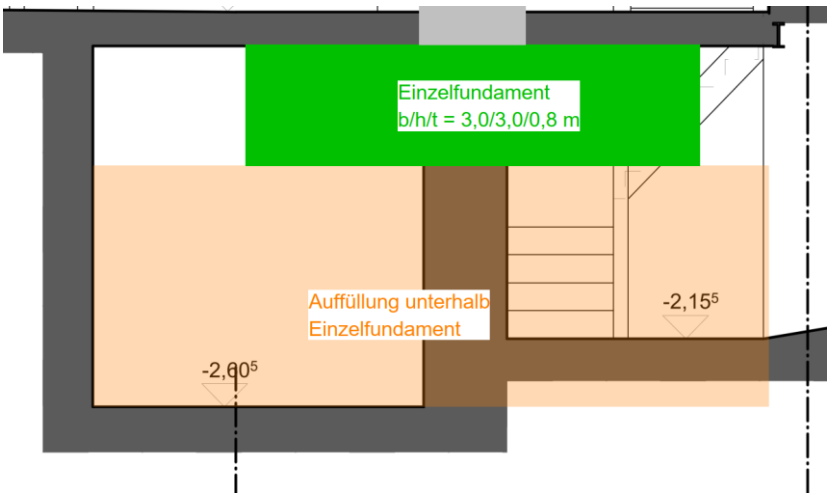
Im Bereich der Einzelfundamente sind die benachbarten Gebäude sowie der Bestandsbau zu unterfangen. Hier gilt ist den aktuellen Stand der Technik (bspw. DIN 4123) zu berücksichtigen. Weiterhin sind die genaueren Maßnahmen mit einen Bodengutachter abzustimmen.




Im Allgemeinen werden die Stützen auf Höhe der Gründungssohle des Bestands gegründet. Im Bereich der Kellerräume zwischen Achse 4 und 5 müssen jedoch besondere Maßnahmen getroffen werden, da der Kellerraum hier stillgelegt wird.

Die erste Variante umfasst eine vollständige Auffüllung des Kellerraums bis UK Einzelfundament, um die Lasten in den Baugrund durchzuleiten.

Alternativ kann nur der Bereich unterhalb des Einzelfundaments aufgefüllt werden. Dabei wird die Auffüllung sowie das Fundament als neue Auflagerfläche für die Decke ü. KG genutzt.



## 2.3. SB_M03_XX: Neue Tür- / Fensteröffnungen

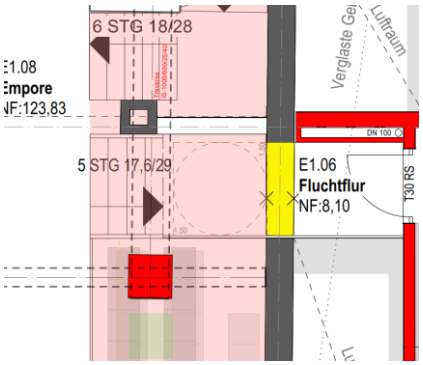
Im Bereich der Außenwände werden einige neue Türöffnungen oder Fensteröffnungen erforderlich (für Rettungswege, neue Zugänge o.Ä.). Die maßgebende Stelle findet sich in der Achse 4-5 / A-B.

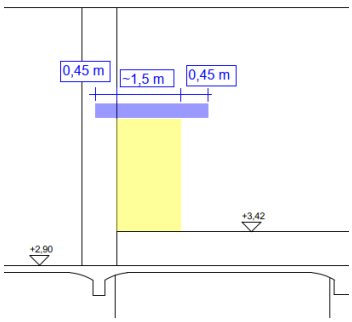
Für die Bemessung wird eine Ortbetonvariante sowie eine Ausführung mit Stahlträgern betrachtet.

Für die Bemessung des Sturzes wird eine maximale Verformung von 5 mm angestrebt, um evtl. Rissbildung im darauf liegenden Mauerwerk o.Ä. zu verhindern. Für die zulässige Druckspannung des Mauerwerks wird ein Wert von 0,4 MN/m² angesetzt.

In Anlage A2 ist ein empfohlener Ablauf dieser Maßnahme beschrieben.

System




| | | |
|---|---|---|
| Querschnitt | Stahl | Stahlbeton |
| | 2x HEB 200 nebeneinander | b/h = 40/30 cm |
| | S235 | C25/30 |

Belastung

Lasten werden mittels Lasteinzug ermittelt.

| | | |
|---|---|---|
| Aufgehendes Mauerwerk | $g_{k,W}$ = 0,42 x 20 x 6,3 | = 53,0 kN/m |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

## Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

### Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

| | x [m] | $M_{y,d,min}$ [kNm] | Ek | $M_{y,d,max}$ [kNm] | Ek | $V_{z,d,min}$ [kN] | Ek | $V_{z,d,max}$ [kN] | Ek |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | 59.56 | 1 | 80.41 | 2 |
| | 1.10 | 32.76 | 1 | 44.22 | 2 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 |
| | 2.20 | 0.00 | 1 | 0.00 | 2 | -80.41 | 2 | -59.56 | 1 |

## Bem.-verformungen

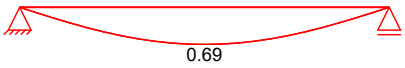
Bemessungsverformungen

### Grafik

Verformungen (Umhüllende)

Kombinationen

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




### Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

| | x [m] | $w_{z,d,min}$ [mm] | Ek | $w_{z,d,max}$ [mm] | Ek |
|---|---|---|---|---|---|
| Feld 1 | 0.00 | 0.00 | 3 | 0.00 | 3 |
| | 1.10 | 0.69 | 3 | 0.69 | 3 |
| | 2.20 | 0.00 | 3 | 0.00 | 3 |

## Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN] | $F_{z,k,max}$ [kN] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 59.56 | 59.56 |
| | B | 59.56 | 59.56 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Nachweis E-E | Feld 1 | 0.00 | OK | 0.19 |
| Stabilität | Feld 1 | 1.10 | OK | 0.18 |

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Verformung | Feld 1 | 1.10 | OK | 0.09 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

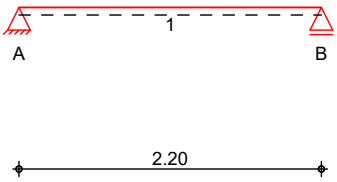
# Pos. SB_M03.2_XX Türsturz - Stahlbeton

## System

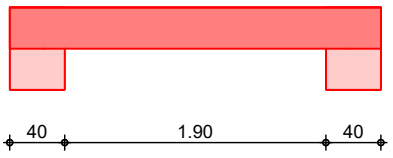
Einfeldträger (40.0/30.0/220.0)

System

M 1:55




Ansicht




Abmessungen Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Material | b/h [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2.20 | C 25/30 | **40.0/30.0** |

Expositionsklasse: XC3

Auflager

| Lager | x [m] | b [cm] | Art | $K_{T,z}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.00 | 40.0 | Mauerw. | fest |
| B | 2.20 | 40.0 | Mauerw. | fest |

## Belastungen

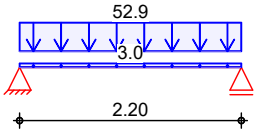
Belastungen auf das System

## Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk




## Streckenlasten

Gleichlasten

in z-Richtung

| | Feld | Komm. | a [m] | s [m] | $q_{li}$ [kN/m] | $q_{re}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | 1 | Eigengew | 0.00 | 2.20 | | 3.00 |
| (a) | 1 | | 0.00 | 2.20 | | 52.92 |

(a) Aufgehendes Mauerwerk (Firsthöhe ~6.3m ü. OG)

0.42 * 20 * 6.3 = 52.92 kN/m

## Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

| Ek | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|
| 1 | 1.00*Gk |
| 2 | 1.35*Gk |

ständig/vorüberg.

## Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

| x [m] | Ek | $M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm] | $x/d_o$ $x/d_u$ | $z_o$ $z_u$ [cm] | $A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm²] | $A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feld 1 | *(L = 2.20 m)* | | | | | |
| 0.00 | 1 | - | - | - | - | $1.03_e$ |
| | 1 | - | 0.002 | 24.9 | - | $2.73_q$ |
| $0.15_a$ | 1 | 8.60 | - | - | - | $1.03_e$ |
| | 2 | 11.61 | 0.059 | 24.4 | 1.04 | $2.73_q$ |
| 1.10* | 1 | 33.83 | - | - | - | - |
| | 2 | 45.67 | 0.173 | 23.1 | 4.41 | 4.41 |
| $2.05_a$ | 1 | 8.60 | - | - | - | $1.03_e$ |
| | 2 | 11.61 | 0.059 | 24.4 | 1.04 | $2.73_q$ |
| 2.20 | 1 | - | - | - | - | $1.03_e$ |
| | 1 | - | 0.002 | 24.9 | - | $2.73_q$ |

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

## Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

| x [m] | Ek | $V_{Ed}$ [kN] | θ [°] | $V_{Rd,max}$ [kN] | $V_{Rd,c}$ [kN] | $a_{sw,erf}$ [cm²/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feld 1 | *(L = 2.20 m)* | | | | | |
| 0.00 | 2 | $52.92_R$ | 18.4 | 224.40 | - | - |
| $0.15_a$ | 2 | $52.92_R$ | 18.4 | 224.40 | - | $3.33_M$ |
| $0.40_v$ | 2 | 52.92 | 18.4 | 224.40 | 46.72 | $3.33_M$ |
| 1.10 | 2 | - | 18.4 | 224.40 | 46.72 | $3.33_M$ |
| $1.80_v$ | 2 | 52.92 | 18.4 | 224.40 | 46.72 | $3.33_M$ |
| $2.05_a$ | 2 | $52.92_R$ | 18.4 | 224.40 | - | $3.33_M$ |
| 2.20 | 2 | $52.92_R$ | 18.4 | 224.40 | - | - |

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

| Feld | gew. | $A_s$ [cm²] | a [m] | l [m] | $l_{bd,l}$ [m] | $l_{bd,r}$ [m] | Lage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **3ø16** | 6.03 | 0.00 | 2.20 | 0.16 | 0.16 | 1 |

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

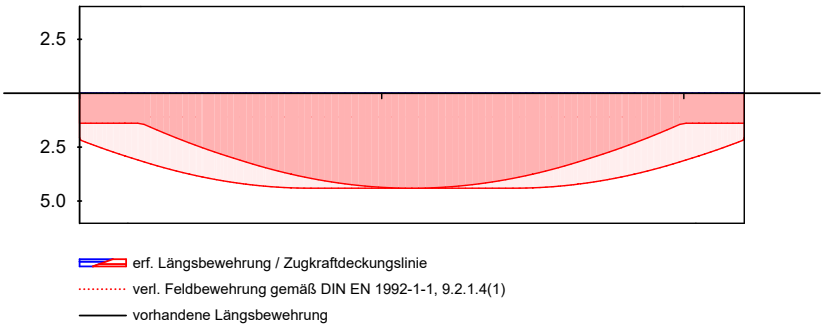
| Feld | gew. | $A_s$ [cm²] | a [m] | l [m] | $l_{bd,l}$ [m] | $l_{bd,r}$ [m] | Lage |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **2ø16** | 4.02 | 0.00 | 2.20 | 0.20 | 0.20 | 1 |

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Längsbewehrung
M 1:25

As [cm²]




Querkraftbewehrung
(Bügel)

| Feld | $x_a$ [m] | $x_e$ [m] | $d_s$ [mm] | s [cm] | Schn. [-] | $a_{sw}$ [cm²/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **0.00** | **2.20** | **ø8** | **15.0** | **2** | **6.70** |

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

## Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

| Ek | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|
| 1 | 1.00*Gk |

quasi-ständig

## Verformungen
Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Endkriechzahl | $\phi$ = | 2.50 | - |
| Endschwindmaß | $\varepsilon$ = | -0.50 | ‰ |
| zul. Endverformung | $f_\infty$ = | l/400 | |
| zul. Differenzverformung | $f_\Delta$ = | l/400 | |

Feld 1

| x [m] | Ek | $M_{Ed}$ [kNm] | $f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm] | $f_{II,0}$ [mm] | $f_{II,\infty}$ / $\Delta f_{II}$ [mm] | $f_{\infty,zul}$ / $\Delta f_{zul}$ [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *(L = 2.20 m)* | | | | | | |
| 1.10 | 1 | 33.83 | 1.82 | | 4.89 | 5.50 |
| | | | 0.57 | 2.53 | 2.36 | 5.50 |

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

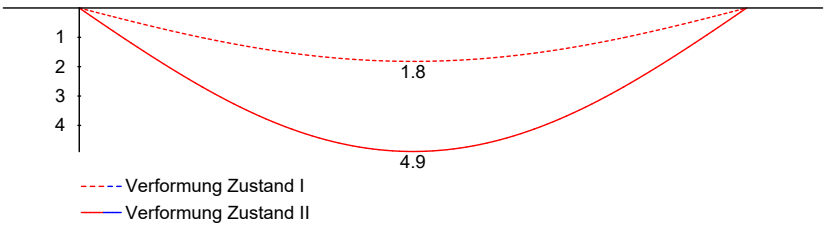
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞

$\Delta f_{II}$ = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

M 1:25




## Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN] | $F_{z,k,max}$ [kN] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 61.51 | 61.51 |
| | B | 61.51 | 61.51 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Ort | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Expositionsklassen | | OK | |
| Biegung | | OK | |
| Querkraft | | OK | |
| Bewehrungswahl | | OK | |

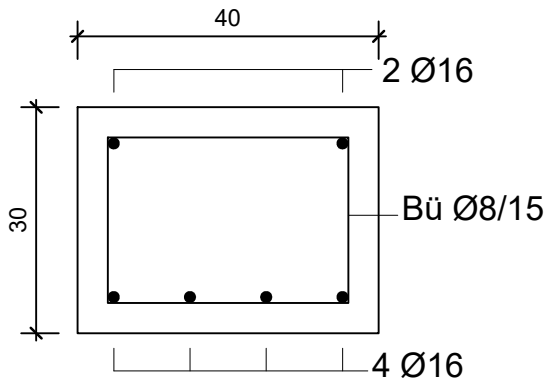
## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Ort | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Verformungsnachweis | Feld 1 | 1.10 | OK | 0.89 |

**Gew.:**
2 Ø16 oben
4 Ø16 unten
Bü Ø8/15

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

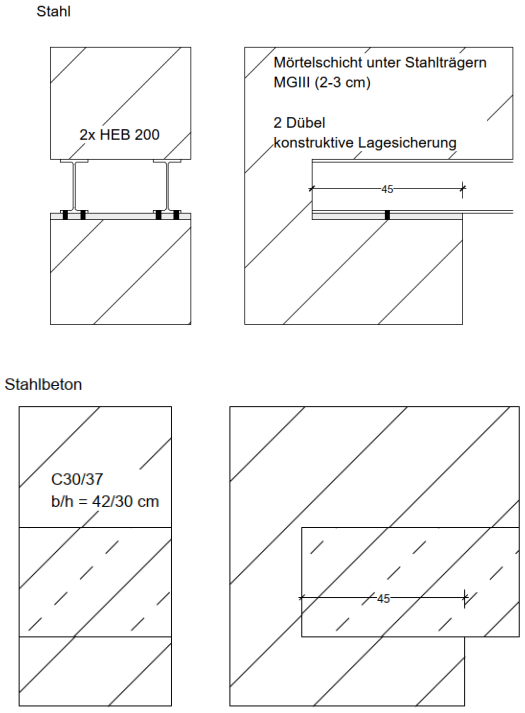



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Nachweis Mauerwerksauflager

$\sigma_{Ed}$ = 50,6 x 1,35 / (40 x 45) = 0,038 kN/cm² < 0,04 kN/cm² = $\sigma_{zul}$

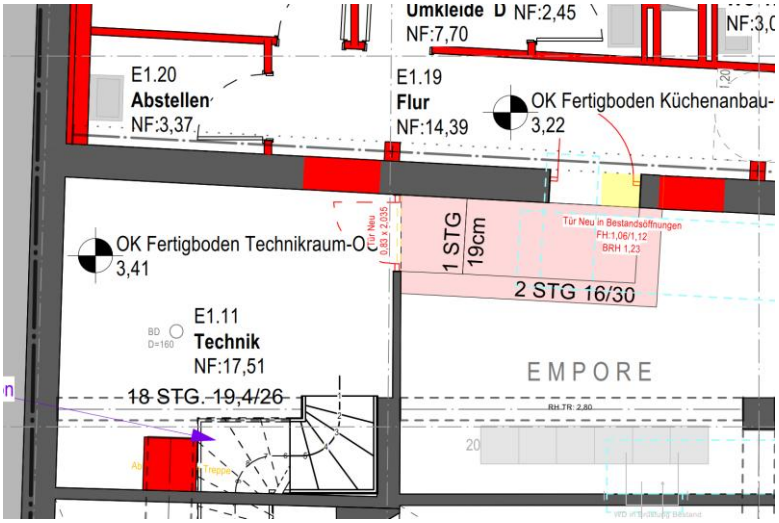
Skizze Auflager:



## 2.4. SB_M04_XX: Verschluss von Bestandsöffnungen

Im Erdgeschoss sowie Obergeschoss werden ehemalige Fenster- bzw. Türöffnungen verschlossen. Bei der Wahl des zu verwendenden Mauerwerks ist jedoch darauf zu achten, dass dieses eine geringere oder gleiche Rohdichteklasse aufweist wie das Bestandsmauerwerk.

System



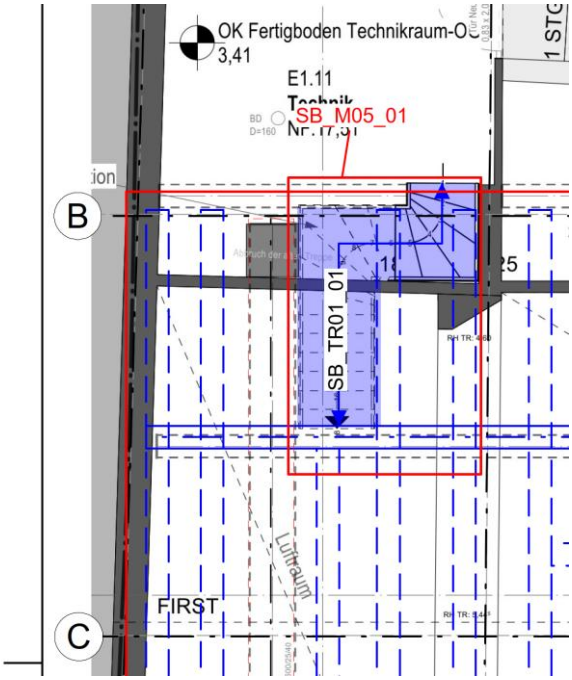

Belastung, Bemessung

Unter der Berücksichtigung, dass die gewählte Mauerwerksart eine gleiche oder geringere Rohdichte als das Bestandsmauerwerk aufweist, ist kein gesonderter Nachweis notwendig.

## 2.5. SB_M05_01: Neue Treppe zw. DG und OG

Als Zugang zum Technikraum wird eine neue Treppe geplant. Damit keine neuen Lasten in den Bestand eingetragen werden, wird diese ausschließlich mit dem neuen Fachwerkträger verbunden.

System




| | |
|---|---|
| Stahlgüte | S235 |
| Querschnitt | Treppenwange U 260 |
| | Zugstäbe L-Winkel 50x50x5 |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Stahl | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast Treppe | $g_{A,k}$ = 0,35 kN/m² |
| Geländerlast | $G_{k,G}$ = 0,75 kN/m |
| Nutzlast Treppe | $q_k$ = 5,0 kN/m² |

Bemessung

Für die Bemessung wird lediglich eine Treppenwange betrachtet (Lasteinzug: 40 cm)

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

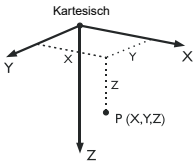
**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

# MODELL

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt | Modell: SB_M05_01

## MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Allgemein | Modellname | : | SB_M05_01 |
| | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | Erdbeschleunigung | | |
| | g | : | 10.00 m/s² |




## 1.1 KNOTEN

| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 2 | - | Kartesisch | 4.210 | 3.740 | |
| 5 | - | Kartesisch | 2.560 | 2.274 | Abgestützt |

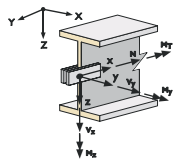
## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert γM [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | | | | | |
| | 21000.00 | 8076.92 | 78.50 | 1.20E-05 | 1.00 | Isotrop linear elastisch |

## 1.3 QUERSCHNITTE

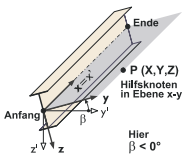
| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | U 260 \| DIN 1026-1:1963 | | | | | | | |
| | 1 | 48.30 | 4820.00 | 22.80 | 0.00 | 0.00 | 90.0 | 260.0 |

## 1.4 STABENDGELENKE



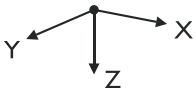
| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | φy | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |

## 1.7 STÄBE




| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Ende | Drehung Typ | β [°] | Querschnitt Anfang | Ende | Gelenk Nr. Anfang | Ende | Exz. Nr. | Teilun Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Balkenstab | 1 | 5 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.424 | XZ |
| 5 | Balkenstab | 5 | 2 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.207 | XZ |

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehun um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | φY' | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 2 | 5 | 180.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## 1.11 STABSÄTZE

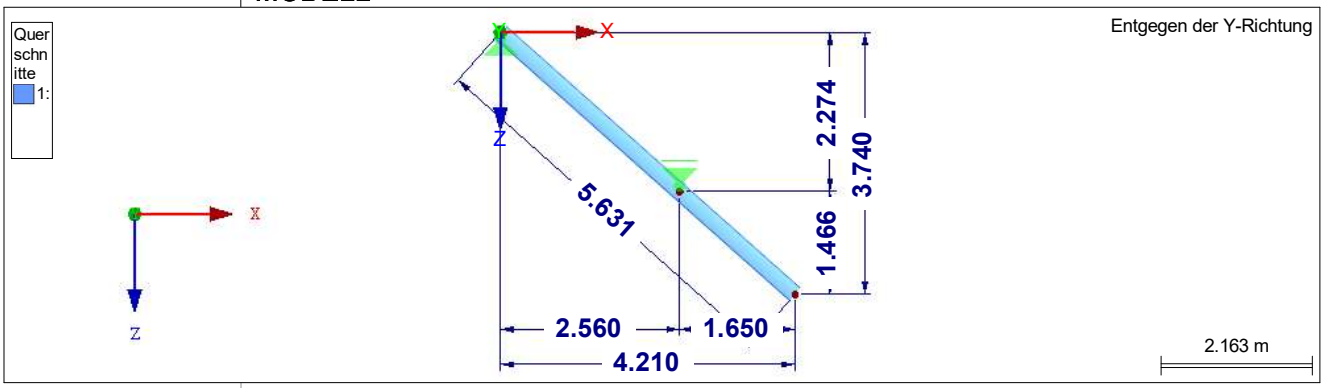
| Satz Nr. | Stabsatz Bezeichnung | Typ | Stab Nr. | Länge [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stabzug 1 | Stabzug | 4,5 | 5.631 | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

# MODELL

Projekt: 23.0547 Modell: SB_M05_01
Zum Ochsen Schifferstadt

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Ausbau | Ständig | ☐ | | | |
| LF3 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht | Berechnungstheorie : ⦿ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Ausbau | Berechnungstheorie : ⦿ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Nutzlast | Berechnungstheorie : ⦿ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | Lastkombination BS | Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.35 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 1.50 | LF3 | Nutzlast |
| LK11 | G Qs | GZG - Quasi-ständig | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht |
| | | | 2 | 1.00 | LF2 | Ausbau |
| | | | 3 | 0.60 | LF3 | Nutzlast |

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastkombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK11 | GZG - Quasi-ständig | Berechnungstheorie : ⦿ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

**LF1**
Eigengewicht

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

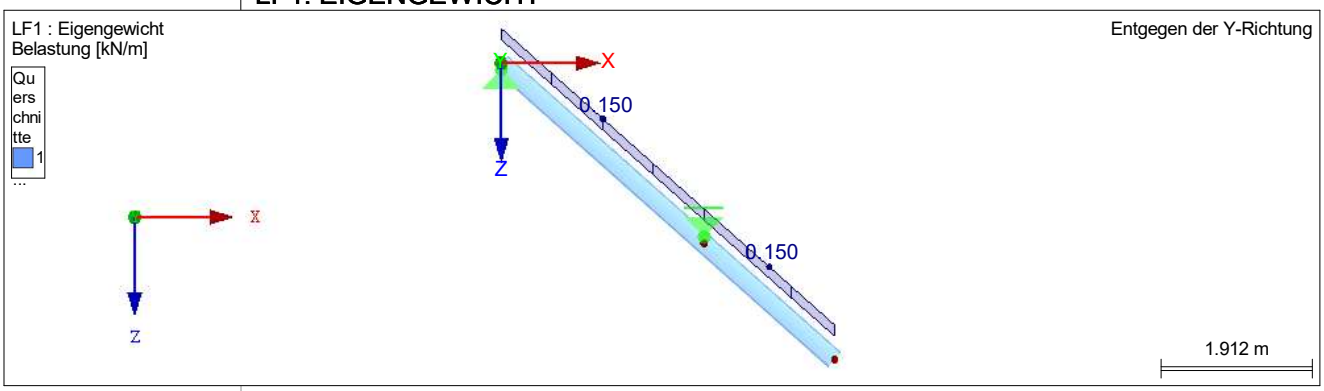
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe<br>Gitterrost | 4,5 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.150 | kN/m |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt  Modell: SB_M05_01

## LF1: EIGENGEWICHT



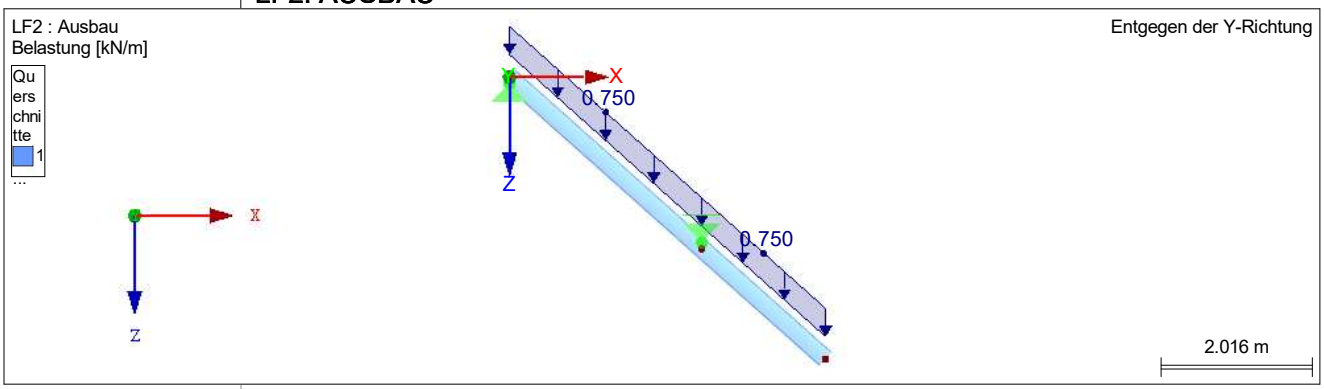

**LF2**
Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe<br>Geländerlast | 4,5 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.750 | kN/m |

## LF2: AUSBAU



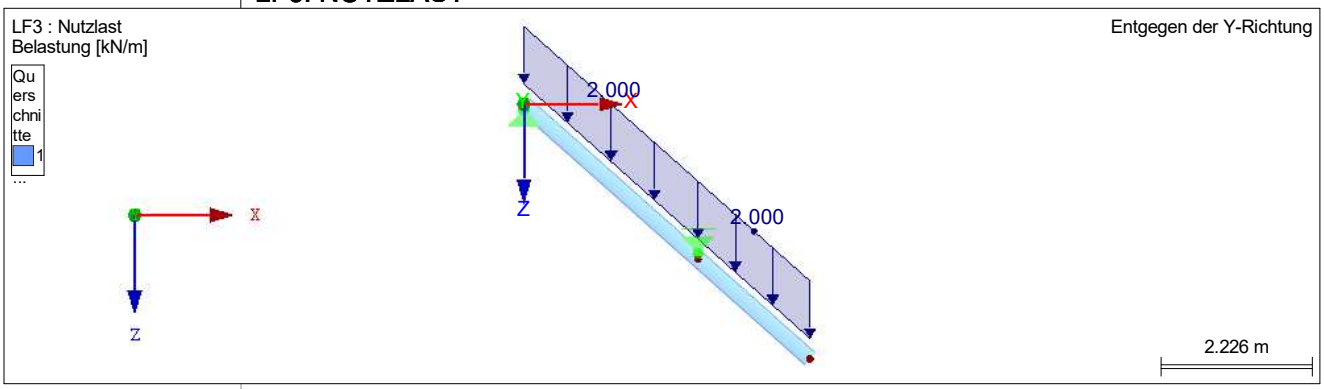

**LF3**
Nutzlast

## 3.2 STABLASTEN

LF3: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe<br>Nutzlast | 4,5 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 2.000 | kN/m |

## LF3: NUTZLAST



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt | Modell: SB_M05_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| | Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| | LF1 - Eigengewicht | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 2.98 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 2.98 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:2.10, Y:0.00, Z:1.87 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -0.1 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.2 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 0.2 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.1 | mrad | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF2 - Ausbau | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 4.22 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 4.22 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:2.10, Y:0.00, Z:1.87 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -0.2 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.2 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 0.3 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.2 | mrad | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LF3 - Nutzlast | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 11.26 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 11.26 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Resultierende der Reaktionen um X | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells (X:2.10, Y:0.00, Z:1.87 m) |
| | Resultierende der Reaktionen um Y | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Resultierende der Reaktionen um Z | 0.00 | kNm | Im Schwerpunkt des Modells |
| | Max. Verschiebung in X | -0.6 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.6 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 0.8 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.4 | mrad | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Berechnungstheorie | I. Ordnung | | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 1 | | |
| | LK1 - GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | -0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 26.62 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 26.62 | kN | Abweichung 0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | -1.3 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 1.5 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 2.0 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -1.0 | mrad | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | LK11 - GZG - Quasi-ständig | | | |
| | Summe Belastung in Richtung X | 0.00 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in X | 0.00 | kN | |
| | Summe Belastung in Richtung Z | 13.96 | kN | |
| | Summe Lagerkräfte in Z | 13.96 | kN | Abweichung -0.00% |
| | Max. Verschiebung in X | -0.7 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 0.8 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 1.0 | mm | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -0.5 | mrad | Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Berechnungstheorie | II. Ordnung | | Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko) |
| | Schnittgrößen auf das verformte System beziehen | ☐ | | |
| | Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor | ☒ | | |
| | Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen | ☒ | | |
| | Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren | ☐ | | |
| | Anzahl der Laststufen | 1 | | |
| | Anzahl der Iterationen | 2 | | |
| | Verzweigungslastfaktor ermitteln | ☐ | | |
| | Gesamt | | | |
| | Max. Verschiebung in X | -1.3 | mm | LK1, Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung in Z | 1.5 | mm | LK1, Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verschiebung vektoriell | 2.0 | mm | LK1, Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Max. Verdrehung um Y | -1.0 | mrad | LK1, Stab Nr. 5, x: 2.207 m |
| | Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente) | 2 | | |
| | Anzahl der FE-Knoten | 3 | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt  Modell: SB_M05_01

## 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

| Bezeichnung | Wert | Einheit | Kommentar |
|---|---|---|---|
| Anzahl der Gleichungen | 9 | | |
| Maximale Anzahl Iterationen | 100 | | |
| Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe | 10 | | |
| Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe | 10 | | |
| Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen | ☒ | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sonstige Einstellungen | Maximale Anzahl Iterationen | : | 100 |
| | Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe | : | 10 |
| | Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe | : | 10 |
| | Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte | : | 10 |
| Optionen | ☒ Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren | | |
| | ☒ Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien,Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen) | | |
| | ☒ Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden | | |
| Genauigkeit und Toleranz | ☐ Standardeinstellung ändern | | |

## 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

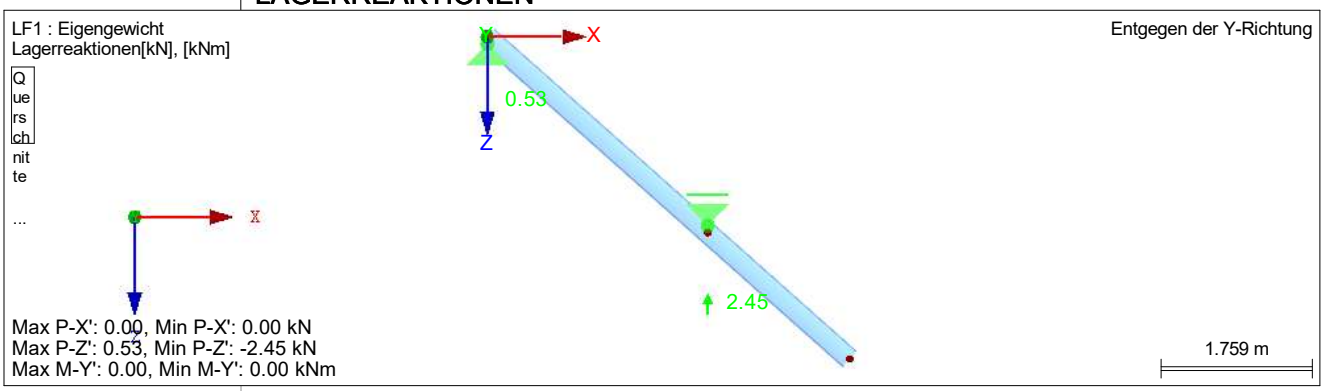
| Stab Nr. | LF/LK | Knoten Nr. | Stelle x [m] | Kräfte [kN] N | | $V_z$ | Momente $M_y$ [kNm] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Querschnitt-Nr. 1: U 260 \| DIN 1026-1:1963** | | | | | | | | |
| 5 | LK1 | MAX N | 0.000 | ▷ 6.93 | | 7.80 | -8.60 | |
| 4 | LK1 | MIN N | 3.424 | ▷ -7.61 | | -8.56 | -8.60 | |
| 5 | LK1 | MAX $V_z$ | 0.000 | 6.93 | ▷ | 7.80 | -8.60 | |
| 4 | LK1 | MIN $V_z$ | 3.424 | -7.61 | ▷ | -8.56 | -8.60 | |
| 4 | LK1 | MAX $M_y$ | 1.027 | -0.08 | | -0.09 | ▷ 1.77 | |
| 4 | LK1 | MIN $M_y$ | 3.424 | -7.61 | | -8.56 | ▷ -8.60 | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

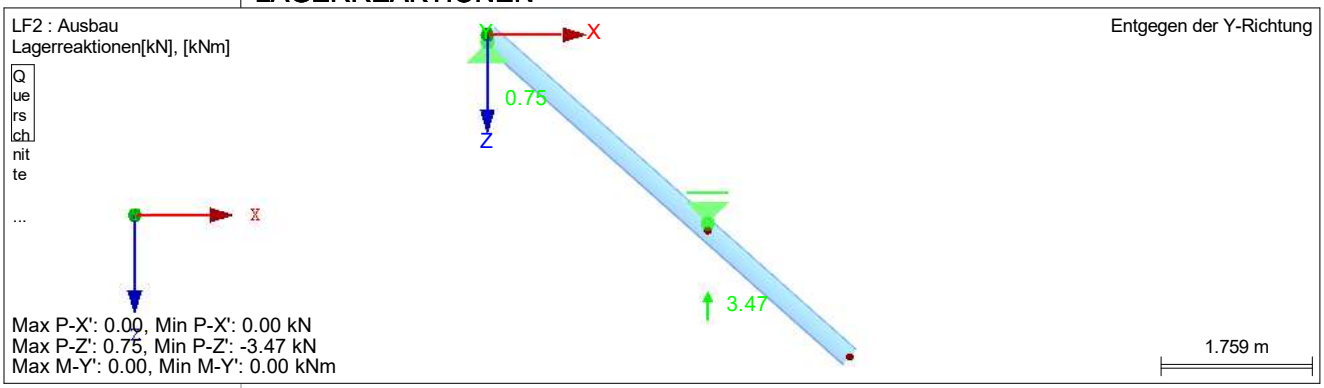


Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt | Modell: SB_M05_01

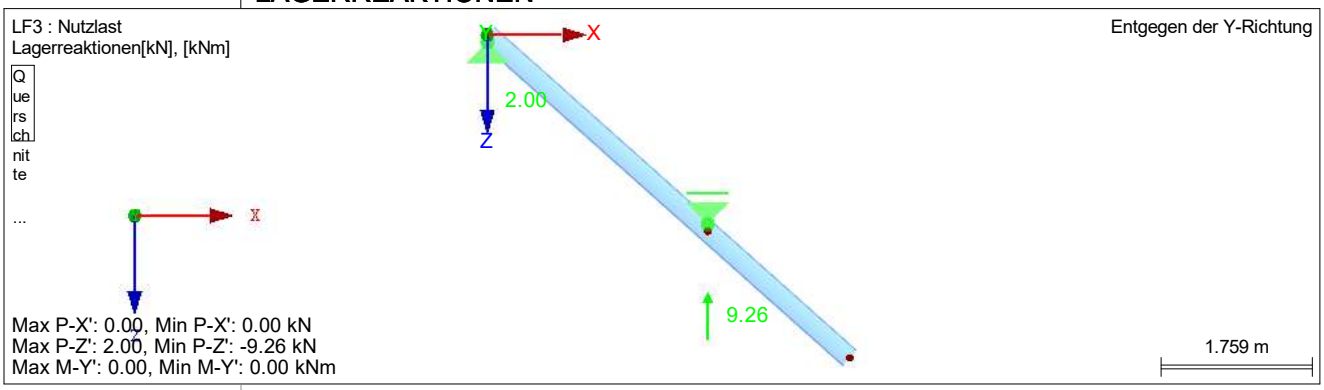
## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN

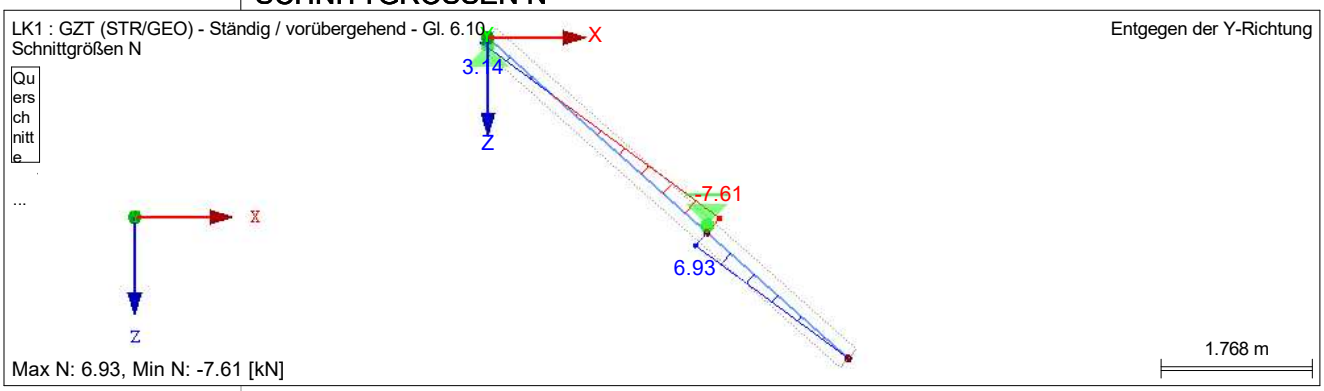


zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

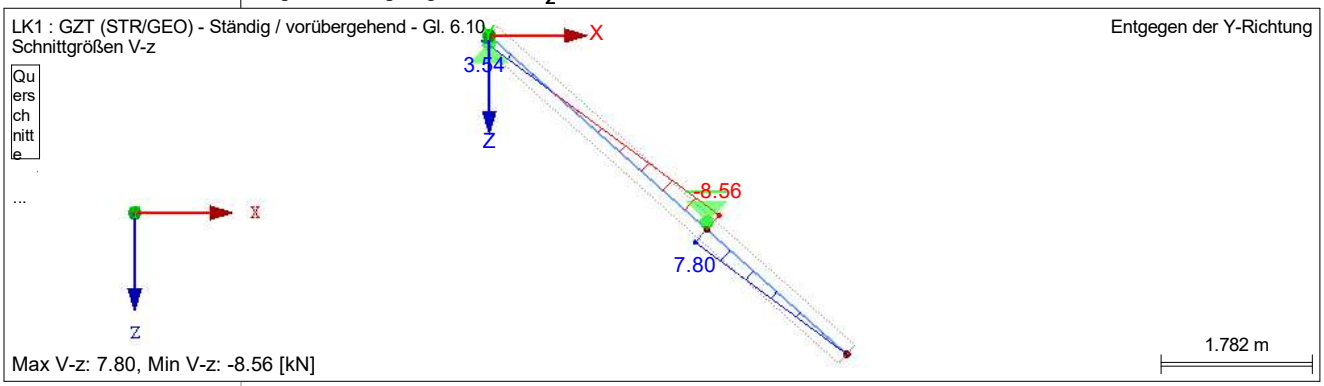
ERGEBNISSE

Projekt: 23.0547 Zum Ochsen Schifferstadt | Modell: SB_M05_01

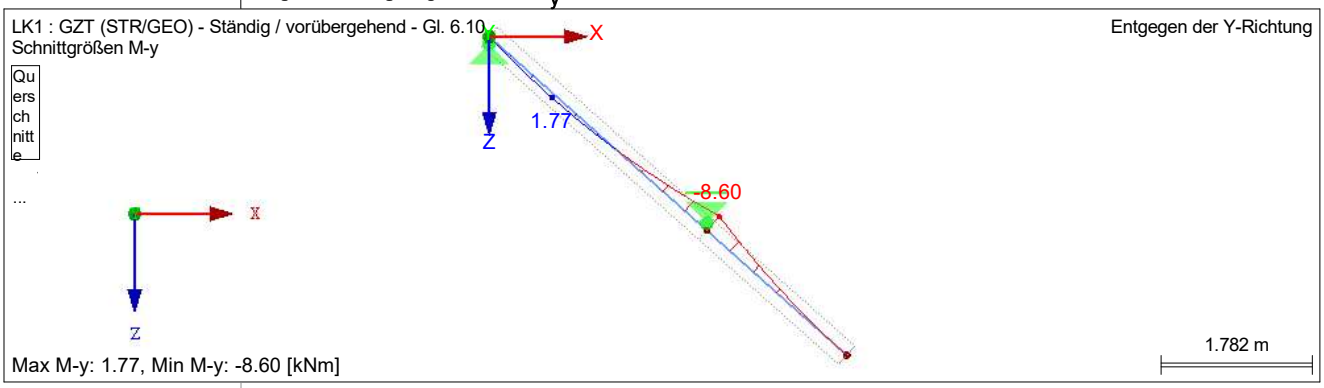
## SCHNITTGRÖSSEN N



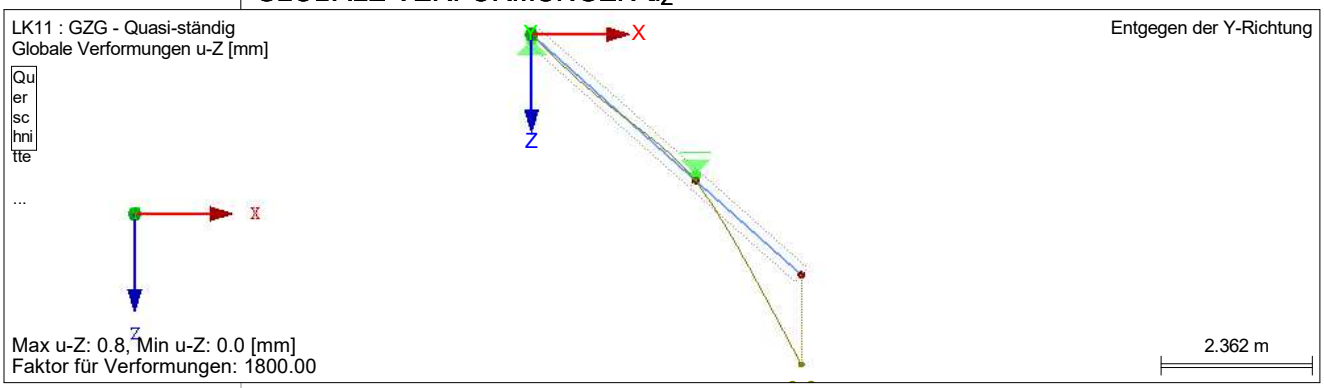

## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$




## GLOBALE VERFORMUNGEN $u_Z$



zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 Modell: SB_M05_01
Zum Ochsen Schifferstadt

**STAHL EC3**
FA1
Bemessung nach Eurocode 3

## 1.1 BASISANGABEN

| | | |
|---|---|---|
| Zu bemessende Stäbe: | | |
| Zu bemessende Stabsätze: | Alle | |
| Nationaler Anhang: | DIN | |
| Tragfähigkeitsnachweise | | |
| Zu bemessende Lastkombinationen: | LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 |

## 1.2 MATERIALIEN

| Material Nr. | Material Bezeichnung | E-Modul E [kN/cm²] | Schubmodul G [kN/cm²] | Querdehnzahl ν [-] | Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm²] | Max. Bauteildicke t [mm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Baustahl S 235 \| DIN EN 1993-1-1:2010-12 | 21000.00 | 8076.92 | 0.300 | 23.50 | 40.0 |
| | | | | | 21.50 | 80.0 |
| | | | | | 21.50 | 100.0 |
| | | | | | 19.50 | 150.0 |
| | | | | | 18.50 | 200.0 |
| | | | | | 17.50 | 250.0 |
| | | | | | 16.50 | 400.0 |

## 1.3 QUERSCHNITTE

U 260

| Quer. Nr. | Material Nr. | Querschnitt Bezeichnung | Querschnitts-typ | Maximale Ausnutzung | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | U 260 \| DIN 1026-1:1963 | U-Profil gewalzt | 0.90 | |

## 1.7 KNOTENLAGER

| Nr. | Knoten Nr. | Lagerung Drehung β [°] | Seitliche Stützun $u_{Y'}$ | Einspannung $\varphi_{X'}$ | Einspannung $\varphi_{Z'}$ | Wölbeinsp. ω | Exzentrizität $e_{X'}$ [mm] | Exzentrizität $e_{Z'}$ [mm] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Stabsatz Nr. 1 - Stabzug 1** | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |
| 2 | 5 | 0.00 | ☒ | ☐ | ☐ | ☐ | 0.0 | 0.0 | |

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

| Stabsat Nr. | Bezeichnung | Parameter |
|---|---|---|
| 1 | Stabsatz | Stabzug 1 |
| | Querschnitt | 1 - U 260 \| DIN 1026-1:1963 |
| | Schubfeld | ☐ |
| | Drehbettung | ☐ |

## 2.3 NACHWEISE STABSATZWEISE

| Stabsat Nr. | Stab Nr. | Stelle x [m] | LF/LK/ EK | Nachweis | | Gleichun Nr. | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **Stabzug 1 (Stab Nr. 4,5)** | | | | | | |
| | 5 | 2.207 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS100) | Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen |
| | 5 | 0.000 | LK1 | 0.01 | ≤ 1 | CS101) | Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3 |
| | 4 | 3.424 | LK1 | 0.01 | ≤ 1 | CS102) | Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4 |
| | 4 | 1.027 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS111) | Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2 |
| | 4 | 3.424 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS121) | Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6 |
| | 4 | 0.000 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS126) | Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6) |
| | 4 | 1.027 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS141) | Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8 |
| | 4 | 3.424 | LK1 | 0.10 | ≤ 1 | CS181) | Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1 |
| | 4 | 3.424 | LK1 | 0.90 | ≤ 1 | ST371) | Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren |

## 2.4 NACHWEISE STABWEISE

| Stab Nr. | Stelle x [m] | LF/LK/ EK | Nachweis | | Gleichun Nr. | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | **Querschnitt Nr. 1 - U 260 \| DIN 1026-1:1963** | | | | | |
| | 0.000 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS101) | Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3 |
| | 3.424 | LK1 | 0.01 | ≤ 1 | CS102) | Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4 |
| | 1.027 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS111) | Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2 |
| | 3.424 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS121) | Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6 |
| | 0.000 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS126) | Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6) |
| | 1.027 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS141) | Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8 |
| | 3.424 | LK1 | 0.10 | ≤ 1 | CS181) | Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1 |
| | 3.424 | LK1 | 0.90 | ≤ 1 | ST371) | Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren |
| 5 | **Querschnitt Nr. 1 - U 260 \| DIN 1026-1:1963** | | | | | |
| | 2.207 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS100) | Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547
Zum Ochsen Schifferstadt

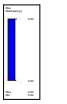
Modell: SB_M05_01

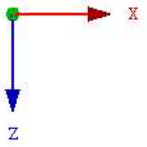
## 2.4 NACHWEISE STABWEISE

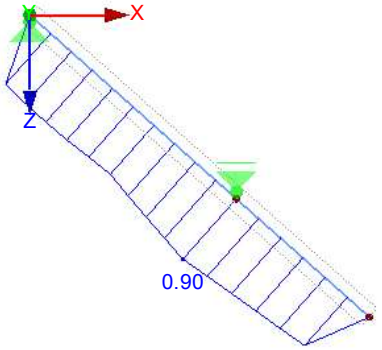
| Stab Nr. | Stelle x [m] | LF/LK/ EK | Nachweis | | Gleichun Nr. | Bezeichnung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0.000 | LK1 | 0.01 | ≤ 1 | CS101) | Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3 |
| | 1.839 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS111) | Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2 |
| | 0.000 | LK1 | 0.02 | ≤ 1 | CS121) | Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6 |
| | 0.000 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS126) | Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6) |
| | 1.839 | LK1 | 0.00 | ≤ 1 | CS141) | Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8 |
| | 0.000 | LK1 | 0.10 | ≤ 1 | CS181) | Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1 |
| | 0.000 | LK1 | 0.90 | ≤ 1 | ST371) | Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.4, Allgemeines Verfahren |

## NACHWEIS: TRAGFÄHIGKEIT - STABILITÄTSNACHWEIS

STAHL EC3 FA1
Tragfähigkeit: Stabilitätsnachweis






Entgegen der Y-Richtung

1.877 m

Max Nachweis: 0.90

### 2.5.1.1. Anschlüsse

**Hochhängung Fachwerk**

Die Hochhängung des Mittelauflagers erfolgt mittels Zugstäbe aus L-Profilen.

$N_{Ed}$ = 22,0 kN

$A_{erf}$ = 22 / 23,5 = 1,0 cm²

Gew.: L50x50x5, $A_{vorh}$ = 4,8 cm²

Schrauben konstruktiv, M12

**Austritt Fachwerk**

$V_{Ed}$ = 5,0 kN

Anschluss konstruktiv

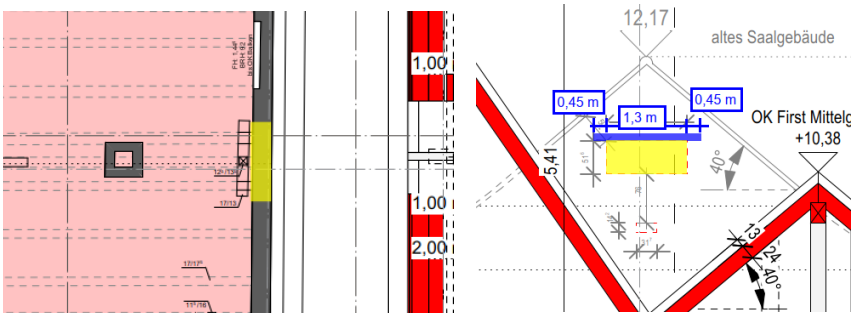
2x M12 5.8, Stärke Stirnplatte t = 10 mm

## 2.6. SB_M06_01: Öffnung in Giebelwand

Innerhalb des Dachgeschosses soll ein Rauchabzug vorgesehen werden. Dieser soll in der Giebelwand zum Neubau vorgesehen werden. Die Firstpfette lagert auf einem davor liegenden Pfosten auf. Somit muss lediglich das Eigengewicht der Giebelwand abgefangen werden.

Für die Bemessung des Sturzes wird eine maximale Verformung von 5 mm angestrebt, um evtl. Rissbildung im darauf liegenden Mauerwerk o.Ä. zu verhindern. Für die zulässige Druckspannung wird ein Wert von 0,4 MN/m² angesetzt.

System



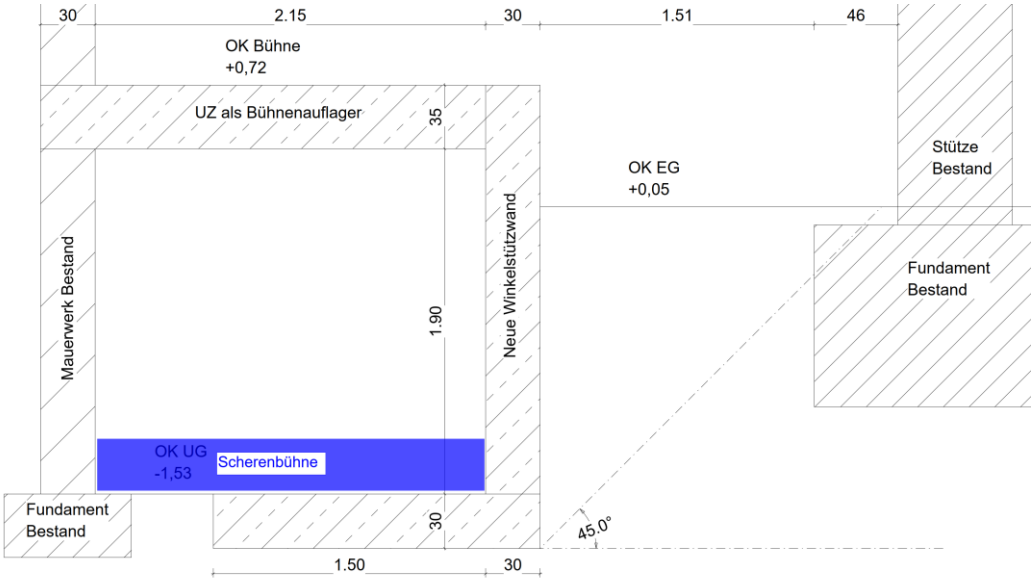

| | | |
|---|---|---|
| Querschnitt | Stahl | Stahlbeton |
| | 2x HEB 200 nebeneinander | b/h = 40/30 cm |
| | S235 | C25/30 |

Belastung, Bemessung

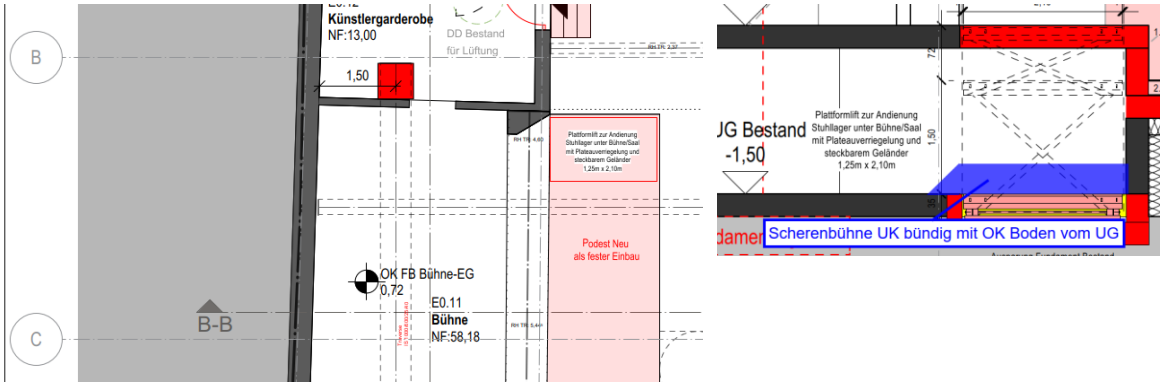
Für die Belastung sowie die Bemessung ist auf Kap. 2.3 verwiesen.

## 2.7. SB_M07_UG: Scherenbühne neben Bühne

Neben der Bühne soll eine Scherenbühne vorgesehen werden, um den Transport von Stühlen etc. zu vereinfachen. Dieser sollte neben der Bühne, auf Seite des Versorgungstrakts vorgesehen werden.




Um eine zusätzliche Unterfangungsmaßnahme zu verhindern, wurde in Abstimmung mit der Objektplanung, diese Scherenbühne in den Bestandsbühnenbereich mit integriert. Außerdem wird die Scherenbühne nicht in den Boden eingelassen, sondern mittels Rampen o.Ä. befahrbar/begehbar gemacht und auf den Bestandsboden aufgestellt. Somit muss im Bereich um die Bühne aus tragwerkstechnischer Sicht keine zusätzliche Baumaßnahme geplant werden.



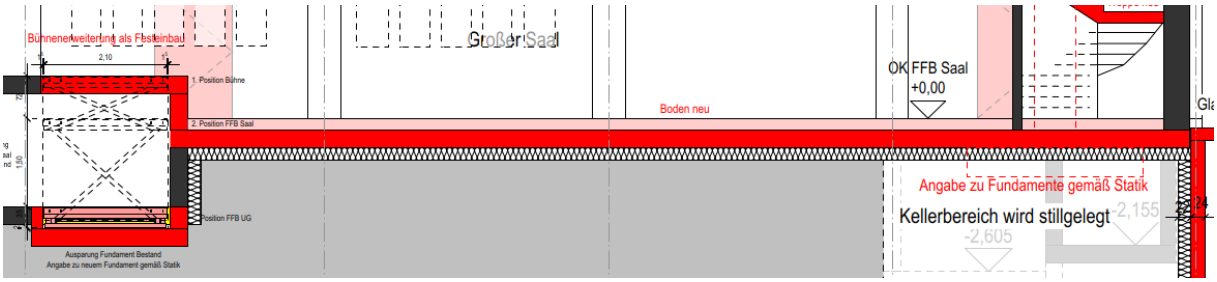
## 2.8. SB_M08_UG: Nichttragende Bodenplatte innerhalb des Saalbaus

Um einen neuen Bodenaufbau innerhalb des Saalbaus umzusetzen, wird der bestehende Boden durch eine massive Bodenplatte ersetzt. Diese dient als neuer Fußboden des Saalbaus.

Für den Einbau ist lediglich zu berücksichtigen, dass:

- Eine Fuge zwischen Bestandswänden und der Bodenplatte hergestellt wird
- Eine Fuge zwischen den Einzelfundamenten und der Bodenplatte hergestellt wird
- Weiterhin ist zu beachten, dass Bestandsfundamente beim Bodenaushub nicht beschädigt werden
- Empfehlung einer Sauberkeitsschicht unterhalb der Dämmung, Herstellung eines tragfähigen Unterbaus nach Angaben des Bodengutachters

System




| | |
|---|---|
| Betongüte | C25/30 |
| Querschnitt | h = 30 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Beton | $\gamma = 25{,}0\ kN/m^3$ |
| Ausbaulast Saalbau | $g_{A,k} = 2{,}0\ kN/m^2$ |
| Nutzlast Saalbau | $q_k = 5{,}0\ kN/m^2$ |

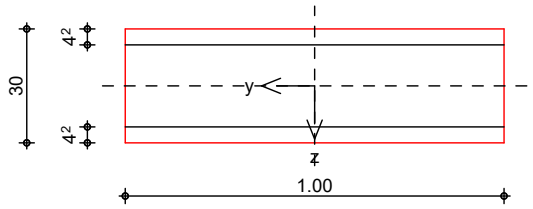
Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

## Pos. SB_M08_UG Nichttragende Bodenplatte Rissbreite

System
M 1:20

Platte (Rechteckquerschnitt)




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Breite | b | = | 100.00 | cm |
| Höhe | h | = | 30.00 | cm |
| Bewehrungsabstände | $d_o$,$d_u$ | = | 4.20 | cm |
| mittlere Stabdurchmesser | $d_{m,1}$ | = | 14.00 | mm |
| | $d_{m,2}$ | = | 14.00 | mm |
| Stahlflächen | $A_{s1}$ | = | 10.26 | $cm^2$ |
| | $A_{s2}$ | = | 10.26 | $cm^2$ |
| gesamte Stahlfläche | $A_s$ | = | 20.52 | $cm^2$ |
| Bewehrungsgrad | ρ | = | 0.68 | % |

Expositionsklasse XC3

Nachweise (GZG) gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Normalbeton | | | | C 25/30 |
| mittlere Zugfestigkeit | $f_{ctm}$ | = | 2.60 | $N/mm^2$ |
| Zugfest. Zeitpunkt Zwang | $f_{ct,eff,0}$ | = | 1.69 | $N/mm^2$ |
| Zugfest. Zeitpunkt Last | $f_{ct,eff,1}$ | = | 2.60 | $N/mm^2$ |
| Elastizitätsmodul | $E_{cm}$ | = | 31000 | $N/mm^2$ |
| Betonstahl | | | | B 500SA |
| char. Streckgrenze | $f_{yk}$ | = | 500.00 | $N/mm^2$ |
| Elastizitätsmodul | $E_s$ | = | 200000 | $N/mm^2$ |

Grenzwert für die Rissbreite $w_{max}$ = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2 **Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite**

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

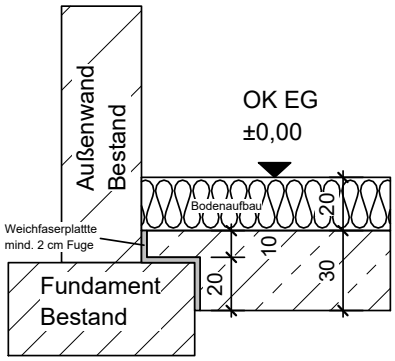
erf. Mindestbewehrung $A_{S,min}$ = 18.48 $cm^2$

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

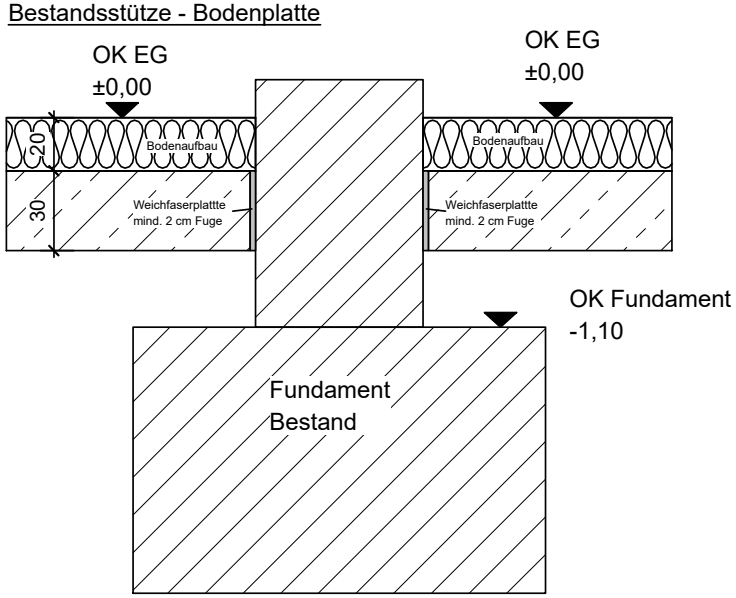
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

**SB_M08_UG: Details Nichttragende Bodenplatte**

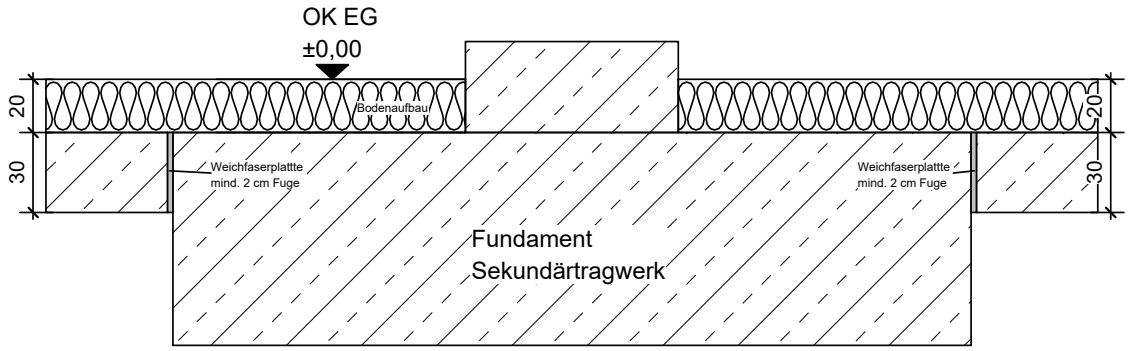
Außenwand - Bodenplatte




Bestandsstütze - Bodenplatte




Fundament Sekundärtragwerk - Bodenplatte

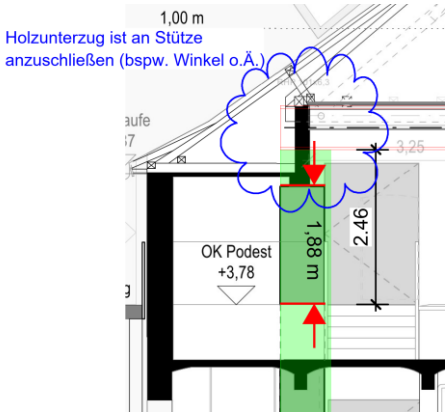



mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | | | |
|---|---|---|---|
| ZIGMO ENGINEERING | Bezeichnung | SB_M08.1_UG - SB_M08.1_UG | |
| | Bauvorhaben | Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“ Schifferstadt | Maßstab 1:25 |
| | | | Datum 13.01.2026 |
| zigmo engineering GmbH - Beratende Ingenieure - Adam-Opel-Straße 8 - 67227 Frankenthal | | | Seite |

## 2.9. SB_M09_XX: Abfangung Bestandsunterzug

Für den Übergang zwischen Haupthaus und Saalbau wurde zwischen der Achse 4 und 5 ein Podest mit Plattformlift angeordnet. Unterhalb des Bestandsunterzugs kann keine ausreichende Durchgangshöhe erreicht werden.



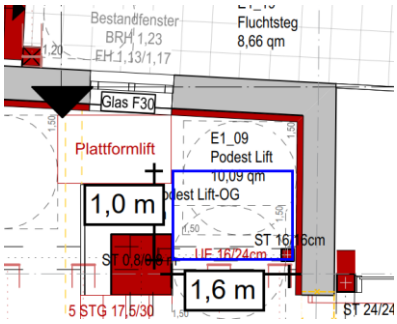

Um eine höhere Durchgangshöhe zu erreichen, wird der Bestandsunterzug entfernt und durch einen Überzug ersetzt. Der neue Überzug wird auf einer Seite an die neue Stütze des Fachwerks (SB_ST01_EG) angeschlossen und auf der anderen Seite wird eine Stütze (SB_M09.2_01) bis ins Erdgeschoss vorgesehen.

In Anlage A2 ist ein empfohlener Ablauf dieser Maßnahme beschrieben.

### 2.9.1. SB_M09.1_01: Neuer Überzug

Der neue Überzug dient als Auflager der bestehenden Holzbalkendecke

<u>System</u>




| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 16/24 cm |

Belastung

Mittels Lasteinzug ermittelt, Lasteinzug: 1,0 m

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast Holzbalkendecke | $g_{k,A}$ = 1,0 x 0,61 = 1,3 kN/m |
| Eigengewicht Holzbalkendecke | $g_{k,E}$ = 1,0 x 0,2 = 0,4 kN/m |
| Nutzlast | $q_k$ = 1,0 x 0,5 = 1,0 kN/m |

Bemessung

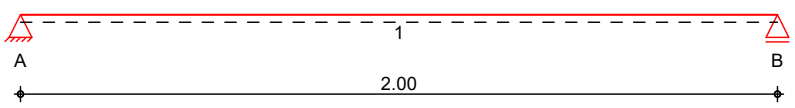
s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_M09.1_01 Überzug für Entfall Bestandsunterzug

## System

Holz-Einfeldträger

M 1:20




Abmessungen / Nutzungsklassen

| Feld | l [m] | $l_{ef,m}$ [m] | NKL |
|---|---|---|---|
| 1 | 2.00 | 2.00 | 1 |

Auflager

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

Material: NH C24

Querschnitt: **b/h = 16/24 cm**

## Belastungen

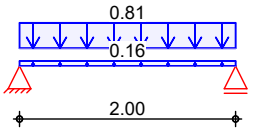
Belastungen auf das System

## Grafik

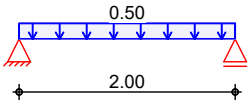
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk




Qk.N




## Streckenlasten

Gleichlasten in z-Richtung

| | Feld | Komm. | a [m] | s [m] | $q_{li}$ [kN/m] | $q_{re}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | 1 | Eigengew | 0.00 | 2.00 | | 0.16 |
| (a) | 1 | | 0.00 | 2.00 | | 0.81 |
| Einw. *Qk.N* (b) | 1 | | 0.00 | 2.00 | | 0.50 |

(a) Ausbau Bestand (Stützweite Holzbalkendecke 2.0 m)

(0.612 * 2) / 2 = 0.61 kN/m

Eigenlast Bestandsdecke (Stützweite Holzbalkendecke 2.0 m)

(0.2 * 2) / 2 = 0.20 kN/m

= 0.81 kN/m

(b) Nutzlast Bestandsdecke (Stützweite Holzbalkendecke 2.0 m)

(0.5 * 2) / 2 = 0.50 kN/m

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) | |
|---|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 3 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N |
| selten | 6 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N |
| quasi-ständig | 8 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N |

mi: mittel

## Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

## Material

| Holz | $f_{m,k}$ | $f_{t0k}$ | $f_{c0k}$ | $f_{c90k}$ | $f_{vk}$ | $E_{0mean}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [N/mm²] | | | |
| NH C24 | 24.0 | 14.5 | 21.0 | 2.5 | 4.0 | 11000 |

## Querschnittswerte

| b [cm] | h [cm] | A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] |
|---|---|---|---|
| 16.0 | 24.0 | 384.0 | 18432.0 |

## Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k}$ [kN] |
|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 0.97 |
| | B | 0.97 |
| Einw. *Qk.N* | A | 0.50 |
| | B | 0.50 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Biegung | Feld 1 | 1.00 | OK | 0.05 |
| Querkraft | Feld 1 | 0.31 | OK | 0.05 |
| Auflagerpressung | Auflager A | | OK | 0.04 |

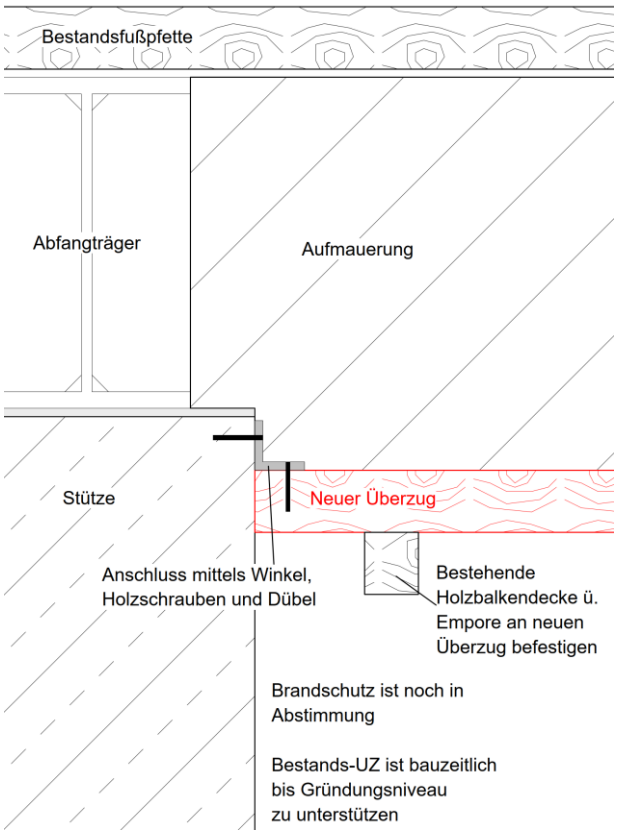
## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 1.00 | OK | 0.02 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 1.00 | OK | 0.04 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

### 2.9.1.1. Anschlüsse




**Holzbalkendecke – Überzug**

Die Befestigung erfolgt mittels Winkelverbindern

$f_{Ed}$ = 1,35 x (0,61 + 0,2) + 1,5 x 0,5 = 1,9 kN/m

Bemessung s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll.

**Projekt 22**
# SB_M09.1-2_01

## WINKELVERBINDER

**1 Stk. SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm** ETA-20/0140
**Vollausnagelung - 9 Stk. SPAX Holzverbinderschrauben 5,0 x 70 mm [Bauteil 2]** ETA-20/0527
**Vollausnagelung - 6 Stk. SPAX Holzverbinderschrauben 5,0 x 70 mm [Bauteil 2]** ETA-20/0527

| Komponente | Bemaßungen | Schachtelinhalt | SPAX-Nr. | EAN-Nr. |
|---|---|---|---|---|
| SXAJ13080 | 130 x 70 x 80 x 4,0 mm | 1 Stk. | SXAJ13080 | 4003530263323 |
| SPAX Holzverbinderschrauben | 5,0 x 70 mm | 200 | 35705006101015 | 4003530269691 |

## PROJEKT

Name
Projekt 22
Adresse

Postleitzahl Stadt

Land

## KUNDE

Name

Kundennummer

Adresse

Postleitzahl Stadt

Land

Telefon Fax

E-Mail

## BEMESSUNGSNORM

DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2
Nutzungsklasse 1

## BAUTEILE

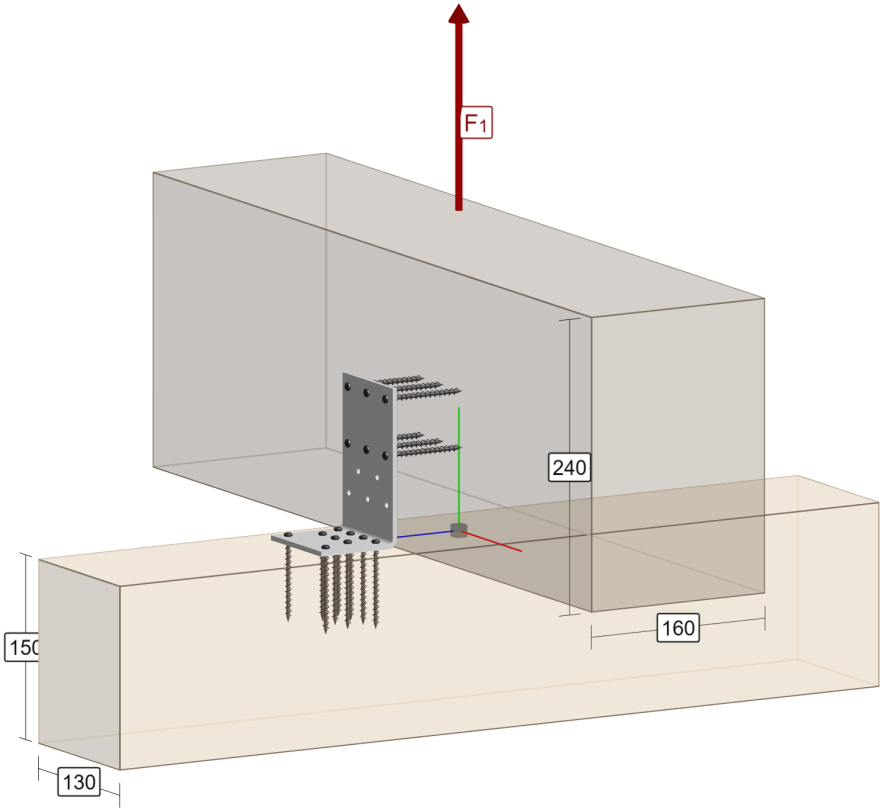
| | Bauteil [1] | Bauteil [2] | |
|---|---|---|---|
| Breite | 160 | 130 | $mm$ |
| Höhe | 240 | 150 | $mm$ |
| Material | Vollholz | Vollholz | |
| Festigkeitsklasse | C24 | C24 | |

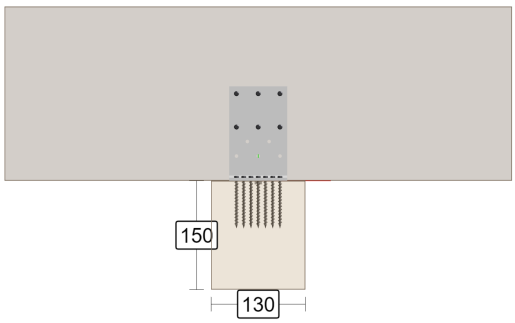
## EIGENSCHAFTEN DES VERBINDUNGSELEMENTS

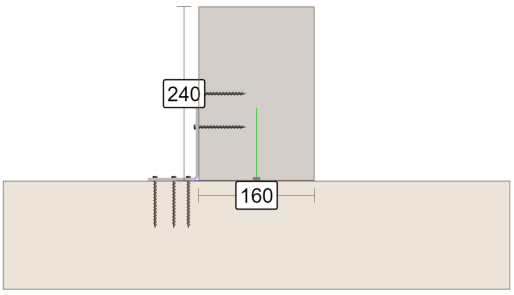
| | | | Nebenträger [M] | Unterstützung [S] | |
|---|---|---|---|---|---|
| $d_1$ | 5,0 $mm$ | $f_{ax,k}$ | 10,50 | 10,50 | $N/mm^2$ |
| $L$ | 70 $mm$ | $f_{tens,k}$ | 8.500,00 | 8.500,00 | $N$ |
| $d_2$ | 5,0 $mm$ | $M_{y,k}$ | 5.000 | 5.000 | $N \cdot mm$ |
| $l_g$ | 66 $mm$ | | | | |

## LASTEINWIRKUNGEN

| | [F1] | [F2/3] | [F4/5] | |
|---|---|---|---|---|
| Bemessungslast (design) | 1,90 | - | - | $kN$ |
| Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) | Ständig | - | - | |


F1
240
160
150
130


150
130


240
160

## HINWEISE

1. Bemessung nach DIN EN 1995-1-1:2010-12+A1+A2 und den jeweiligen Nationalen Anhängen und ETA-20/0140 (werden). SPAX Holzverbinderschrauben werden nach ETA-20/0527 bemessen.
2. Die charakteristischen Werte der verwendeten Hölzer entsprechen EN 338:2009 (Vollholz / Konstruktionsvollholz), EN 12369-1:2001 (Brettschichtholz) und EN 12369-1:2001 oder EN 12369-2:2011 (Holzwerkstoffe), bzw. den nationalen Vorgaben.
3. Alle Berechnungen müssen vor der Ausführung vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

**WICHTIG**
Die in der SPAX Design Software angegebenen Maße sind in der Ergebnisausgabedatei nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

## MINDESTABSTÄNDE

| | Nebenträger [M] | | | Unterstützung [S] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Abstand** | **Min.** | | **Vorhanden** | **Min.** | | **Vorhanden** |
| $a_{3,c}$ | 50 $mm$ | $\leq$ | $\infty$ $mm$ | | | |
| $a_{4,c}$ | 25 $mm$ | $\leq$ | 120 $mm$ | | | |
| $a_{4,t}$ | 50 $mm$ | $\leq$ | 74 $mm$ | | | |
| $a_{1,cG}$ | | | | 50 $mm$ | $\leq$ | $\infty$ $mm$ |
| $a_{2,cG}$ | | | | 20 $mm$ | $\leq$ | 35 $mm$ |

## DESIGN

| **F1-Prüfung** | **LC1** | |
|---|---|---|
| $F_{1,d}$ | 1,90 | $kN$ |
| **Verbindungswiderstand** | | |
| $R_{1,k,H}$ | 4,71 | $kN$ |
| $k_{mod}$ | 0,60 | |
| $\gamma_{M,H}$ | 1,30 | |
| $\rho_k$ | 350,00 | $kg/m^3$ |
| $k_{dens} = (\rho_k/350)^{0.8}$ | 1,00 | |
| $R_{1,d,H} = R_{1,k,H} \cdot min(1; k_{dens}) \cdot k_{mod}/\gamma_{M,H}$ | 2,17 | $kN$ |
| **Widerstand des Winkelverbinder** | | |
| $R_{1,k,S}$ | 4,29 | $kN$ |
| $\gamma_{M,S}$ | 1,30 | |
| $R_{1,d,S} = R_{1,k,S}/\gamma_{M,S}$ | 3,30 | $kN$ |
| **Nachweis** | | |
| $R_{1,d} = min(R_{1,d,H}; R_{1,d,S})$ | 2,17 | $kN$ |
| $\eta_1 = F_{1,d}/R_{1,d}$ | 0,87 | |

## Überzug – Stahlbetonstütze (SB_ST01_EG) / Holzstütze (SB_M09.2_01)

Der Überzug wird auf die Holzstütze aufgelegt und konstruktiv verschraubt.

An die Stahlbetonstütze wird der Überzug mit Hilfe eines Winkels (L100x100x10) angeschlossen

$F_{Ed}$ = 1,35 x (0,61 + 0,2) + 1,5 x 0,5 = 1,9 kN
$M_{Ed}$ = 0,05 x 1,9 = 0,1 kNm

$W_y$ = 16 x 1² / 6 = 2,66 cm³
$\sigma_{Ed}$ = 10 / 2,66 = 3,8 kN/cm² < 23,5 kN/cm² = $\sigma_{Rd}$

Für Dübelbemessung s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll.

# Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 1 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_M09.1-1_01 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

**Kommentare des Planers:**

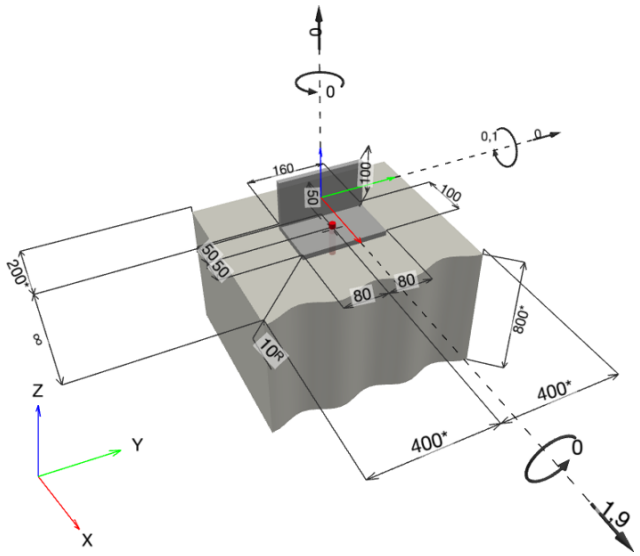
## 1 Eingabedaten

SAFESET

| | |
|---|---|
| **Dübeltyp und Größe:** | **HUS4-H 12 h_nom1** |
| Nutzungsdauer in Jahren: | 50 |
| Artikelnummer: | 2293565 HUS4-H 12x70 10/-/- |
| Ausschreibungstext: | Hilti HUS Schraubanker with 60 mm embedment, 12 hnom1, Galvanisch verzinkt, installation per ETA-20/0867 |
| Effektive Verankerungstiefe: | $h_{ef}$ = 45,9 mm ($h_{ef,ETA}$ = 45,9 mm), $h_{nom}$ = 60,0 mm |
| Werkstoff: | Carbon Steel |
| Zulassungs-Nr.: | ETA-20/0867 |
| Ausgestellt I Gültig: | 13.06.2025 \| - |
| Nachweis: | Bemessungsverfahren EN 1992-4, mechanisch |
| Abstandsmontage: | $e_b$ = 0,0 mm (Kein Abstand); t = 10,0 mm |
| L-Winkel[R] : | $L_1$ x $L_2$ x $t_{L1}$ x $t_{L2}$ x l = 100,0 mm x 100,0 mm x 10,0 mm x 10,0 mm x 160,0 mm; |
| Lastpunkthöhe: | $h_{pl}$ = 50,0 mm |
| Untergrund: | gerissener Beton, C30/37, $f_{c,cyl}$ = 30,00 N/mm$^2$; h =800,0 mm, Teilsicherheitsbeiwert für Werkstoff $\gamma_c$ = 1,500; $\gamma_{c,seismic}$ = 1,500 |
| **Installation:** | **Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken** |
| Bewehrung: | Keine Bewehrung oder Stababstand ≥ 150 mm (jeder Ø) oder ≥ 100 mm (Ø ≤ 10 mm)<br>Keine Randlängsbewehrung<br>Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden |

[R] - Die Dübel Berechnung basiert auf der Annahme einer biegesteifen Ankerplatte.

**Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]**




Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

Hilti PROFIS Engineering 3.1.25

www.hilti.de

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 2 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_M09.1-1_01 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

### 1.1 Lastkombination

| Fall | Beschreibung | Kräfte [kN] / Momente [kNm] | Erdbeben | Feuer | Max. Ausnutzung [%] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Kombination 1 | N = 0,000; $V_x$ = 1,900; $V_y$ = 0,000; $M_x$ = 0,000; $M_y$ = 0,100; $M_z$ = 0,000; | nein | keine | 54 |

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 3 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_M09.1-1_01 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 2 Nachweise I Ausnutzung (Massgebende Fälle)

| | | Bemessungswert [kN] | | Ausnutzung | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Beanspruchung** | **Nachweis** | **Einwirkung** | **Tragfähigkeit** | **$\beta_N$ / $\beta_V$ [%]** | **Status** |
| Zug | Herausziehen | 4,405 | 8,165 | 54 / - | OK |
| Quer | Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | 1,900 | 17,487 | - / 11 | OK |

| **Beanspruchung** | **$\beta_N$** | **$\beta_V$** | **$\alpha$** | **Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]** | **Status** |
|---|---|---|---|---|---|
| Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung | 0,540 | 0,109 | 1,500 | 44 | OK |

## 3 Warnungen / Hinweise

- Bitte beachten Sie alle Details sowie Hinweise/Warnungen aus dem detaillierten Ausdruck!

## Nachweis der Verankerung: OK!

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

| | | | |
|---|---|---|---|
| Firma: | ZIGMO engineering GmbH | Seite: | 4 |
| Adresse: | Adam-Opel-Str 8 in 67227 Frankenthal | Bearbeiter: | - |
| Tel. I Fax: | 0623336960 \| | E-Mail: | |
| Befestigung: | SB_M09.1-1_01 | Datum: | 13.01.2026 |
| Pos. Nr.: | | | |

## 4 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-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. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering ( c ) 2003-2026 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

## 2.9.2. SB_M09.2_01/EG: Stütze unter Überzug

Der neue Überzug dient als Auflager der bestehenden Holzbalkendecke

System

| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | Stütze b/h = 16/16 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast Überzug SB_M09.2_01 | s. Kap. 2.9.1 |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_M09.2_01/EG Stütze unter Überzug

## System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100

Abmessungen Mat./Querschnitt

| l [m] | Material | $b_y/b_z$ [cm] |
|---|---|---|
| 3.00 | NH C24 | **16/16** |

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

## Belastungen

Belastungen auf das System

### Streckenlasten in x-Richtung

| | Komm. | a [m] | s [m] | $q_u$ [kN/m] | $q_o$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | Eigengew | 0.00 | 3.00 | | 0.11 |

### Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

| | Komm. | a [m] | $F_x$ [kN] | $e_y$ [cm] | $e_z$ [cm] |
|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | (a) | 3.00 | 0.97 | 0.0 | 0.0 |
| Einw. *Qk.N* | (a) | 3.00 | 0.50 | 0.0 | 0.0 |

(a) aus Pos. 'SB_M09.1_01', Lager 'A'

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) | |
|---|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 2 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N |
| Brand | 12 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N |

mi: mittel

## Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] | $M_{y,k}$ [kNm] | $F_{y,k}$ [kN] | $M_{z,k}$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 1.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | B | | 0.00 | | 0.00 | |
| Einw. *Qk.N* | A | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | B | | 0.00 | | 0.00 | |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Biegung | 0.00 | OK | 0.01 |

## Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Biegung | 0.00 | OK | 0.01 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

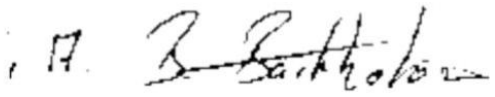
# 3. Schlussseite

**Statische Berechnung Teil 2**

Aufgestellt Seiten: 01 – 281

Frankenthal, den 30.01.2026

Tobias Häberle M. Sc.



Dipl. Ing. (FH) Bastian Bartholomä M. Eng.

# 4. Anlagen

- Anlage A1 – Nachweis Bestandskonstruktion
- Anlage A2 – Empfohlene Bauabläufe
- Anlage A3 – Konstruktive Hinweise

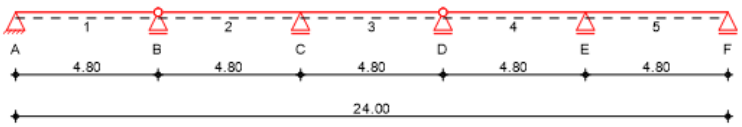
## 4.1. A1 – Nachweis Bestandskonstruktion

### SB_DA01-B_01: Holzbalkendecke

System

Die Holzbalkendecke wird als Mehrfeldträger mit konstanten Feldlängen betrachtet.

Holz-Mehrfeldträger




| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 13,5/17 cm, e = 0,75 m |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbau Holzbalkendecke | $g_k$ = 0,61 kN/m$^2$ |
| Nutzlast Holzbalkendecke | $q_k$ = 0,5 kN/m$^2$ |

Bemessung

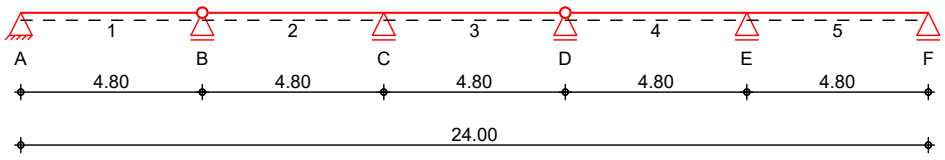
s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_DA01-B_01 Holzbalkendecke Bestand

## System

Holz-Mehrfeldträger als Balkenlage

M 1:200




Abmessungen / Nutzungsklassen

| Feld | l [m] | $l_{ef,m}$ [m] | NKL |
|---|---|---|---|
| 1 | 4.80 | 4.80 | 2 |
| 2 | 4.80 | 4.80 | 2 |
| 3 | 4.80 | 4.80 | 2 |
| 4 | 4.80 | 4.80 | 2 |
| 5 | 4.80 | 4.80 | 2 |

Auflager

| Aufl. | x [m] | b [cm] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.00 | 20.00 | starr | frei |
| B | 4.80 | 20.00 | starr | frei |
| C | 9.60 | 20.00 | starr | frei |
| D | 14.40 | 20.00 | starr | frei |
| E | 19.20 | 20.00 | starr | frei |
| F | 24.00 | 20.00 | starr | frei |

Gelenke

| Feld | a [m] | Transl. [kN/m] | Rotat. [kNm/rad] |
|---|---|---|---|
| 2 | 0.00 | starr | frei |
| 4 | 0.00 | starr | frei |

Material: NH C20

Querschnitt / Balkenabstand: **b/h = 13.5/17 cm; a = 0.75 m**

## Belastungen

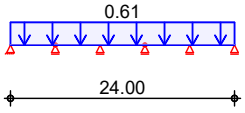
Belastungen auf das System

## Grafik

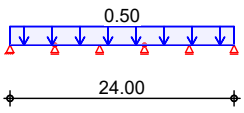
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk




Qk.N




## Flächenlasten

Gleichflächenlasten in z-Richtung

| | Feld | Komm. | a [m] | s [m] | $q_{li}$ [kN/m²] | $q_{re}$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* (a) | 1 | | 0.00 | 24.00 | | 0.61 |
| Einw. *Qk.N* | 1 | | 0.00 | 24.00 | | 0.50 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

(a) Aufbau Bestand: 10 mm Putz + 20 mm Strohmatte + 2 x 24 mm Diele

1 * 0.22 + 2 * 0.1 + 2 * 2.4 * 0.04 = 0.61 kN/m²

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) | |
|---|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 2 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1) |
| | 3 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2,5) |
| | 6 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2,4) |
| | 8 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (2,5) |
| | 12 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (1,2,3,4) |
| | 14 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (3,5) |
| | 17 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (3,4,5) |
| | 19 | mi | 1.35*Gk | +1.50*Qk.N (3,4) |
| selten | 28 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (1,2,5) |
| | 29 | | 1.00*Gk | +1.00*Qk.N (3,4) |
| quasi-ständig | 30 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (1,2,5) |
| | 31 | | 1.00*Gk | +0.30*Qk.N (3,4) |

mi: mittel

## Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

## Material

| Holz | $f_{m,k}$ | $f_{t0k}$ | $f_{c0k}$ | $f_{c90k}$ | $f_{vk}$ | $E_{0mean}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | [N/mm²] | | | |
| NH C20 | 20.0 | 11.5 | 19.0 | 2.3 | 3.6 | 9500 |

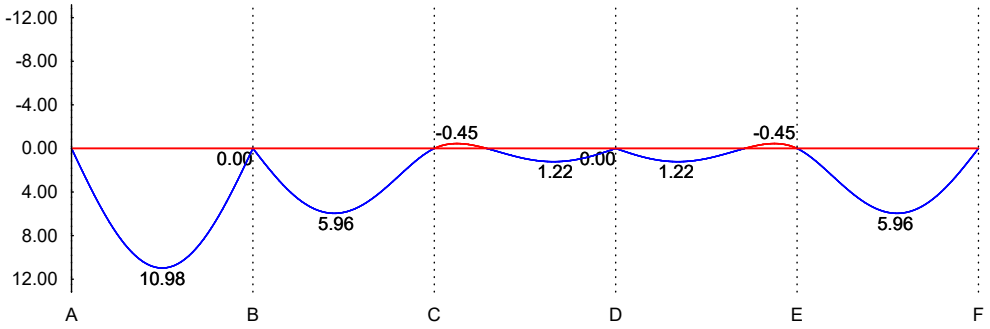
## Querschnittswerte

| b [cm] | h [cm] | A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] |
|---|---|---|---|
| 13.5 | 17.0 | 229.5 | 5527.1 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

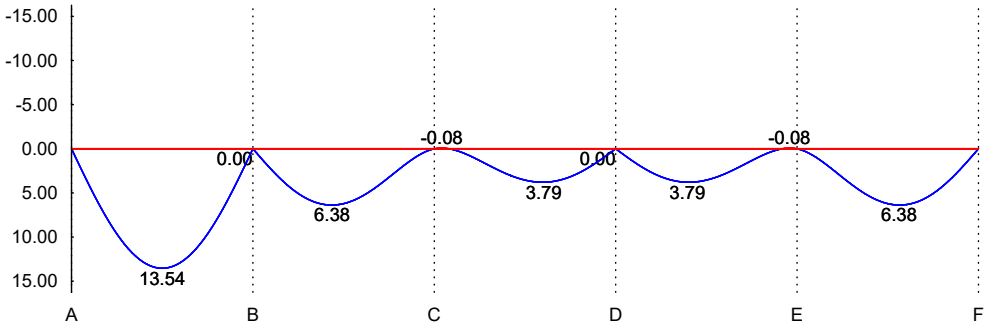
Anfangsdurchbiegung $w_{inst}$ [mm]

M 1:200




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

M 1:200




## Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| | Aufl. | $F_{z,k,min}$ [kN/m] | $F_{z,k,max}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* | A | 1.47 | 1.47 |
| | B | 2.57 | 2.57 |
| | C | 3.67 | 3.67 |
| | D | 2.20 | 2.20 |
| | E | 3.67 | 3.67 |
| | F | 1.10 | 1.10 |
| Einw. *Qk.N* | A | 0.00 | 1.20 |
| | B | -0.15 | 2.25 |
| | C | 0.00 | 3.00 |
| | D | -0.30 | 2.10 |
| | E | 0.00 | 3.00 |
| | F | -0.15 | 1.05 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Biegung | Feld 1 | 2.40 | OK | 0.43 |
| Querkraft | Feld 3 | 0.27 | OK | 0.17 |
| Auflagerpressung | Auflager C | | OK | 0.14 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

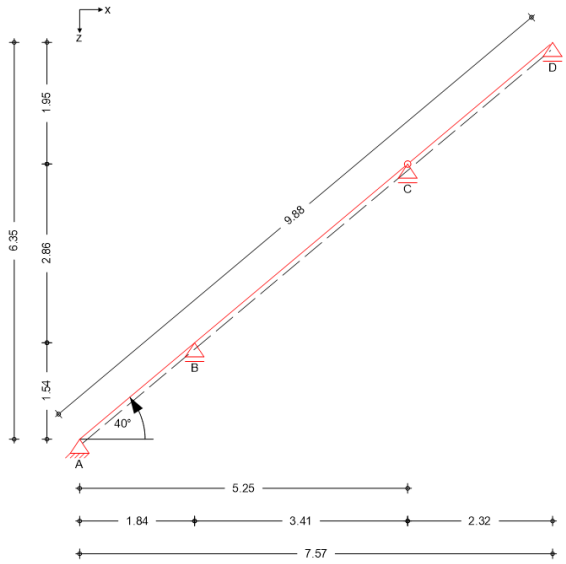
| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Anfangsdurchbieg. | Feld 1 | 2.40 | OK | 0.69 |
| gesamte Enddurchb. | Feld 1 | 2.40 | OK | 0.85 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_DA02-B_02: Sparrendach

System

Die Sparren werden als Dreifeldträger, mit Gelenk über der Mittelpfette betrachtet.




| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 9/11 cm, e = 0,7 m |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Ausbaulast | $g_{k,A}$ = 1,22 kN/m$^2$ |
| Nutzlast Dach | $q_k$ = 1,0 kN/m |
| Windlast | Programmintern berücksichtigt |
| Schneelast | Programmintern berücksichtigt |

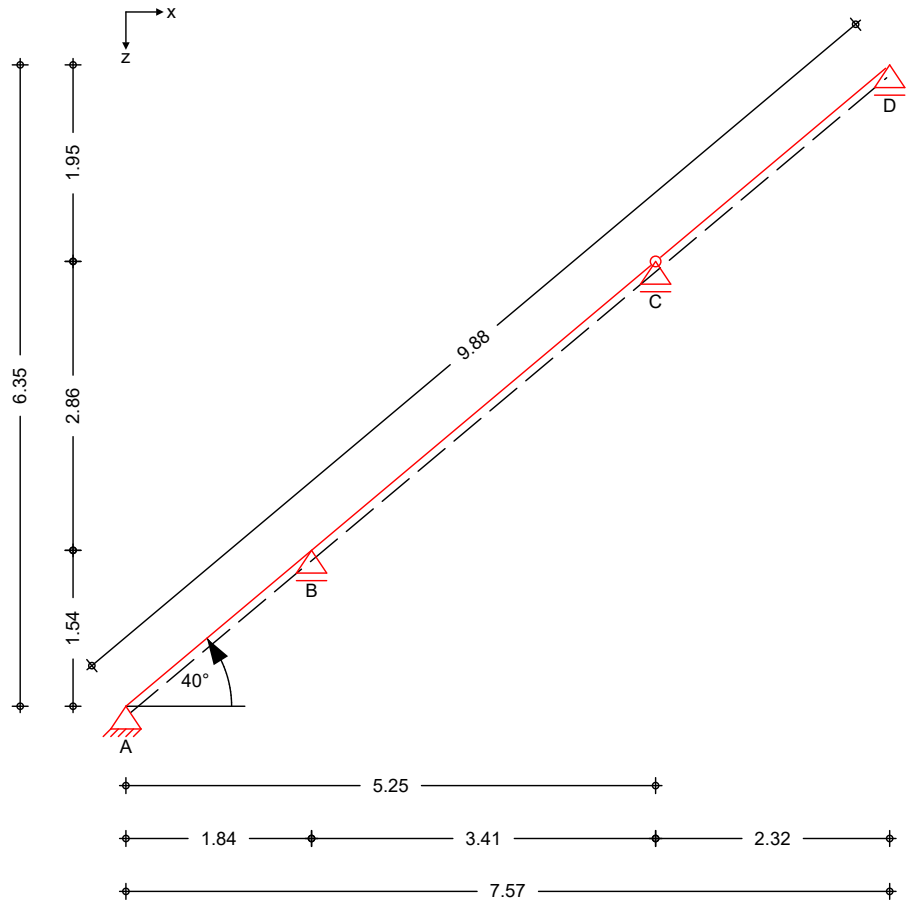
Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

# Pos. SB_DA02-B_02 Sparren neuer Dachaufbau

System
M 1:75

3-Feld Sparren




Abmessungen
Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Material | b/h [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.84 | NH C24 | **9.0/11.0** |
| 2 | 3.41 | | |
| 3 | 2.32 | | |

Gelenke

| Feld | x [m] |
|---|---|
| 2 | 3.41 |

Auflager

| Lager | x [m] | z [m] | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{T,x}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| A | 0.00 | 0.00 | fest | fest |
| B | 1.84 | 1.54 | fest | frei |
| C | 5.25 | 4.41 | fest | frei |
| D | 7.57 | 6.35 | fest | frei |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Einschnitttiefe | Einschnitttiefe am Auflager | t = | 3.0 | cm |
| Dachneigung | Dachneigungswinkel | δ = | 40.0 | ° |
| Sparrenabstand | Abstand | a = | 0.70 | m |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Belastungen

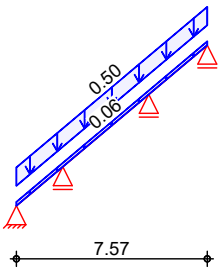
Belastungen auf das System

## Grafik

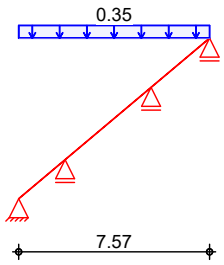
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

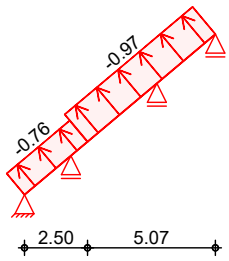
Gk



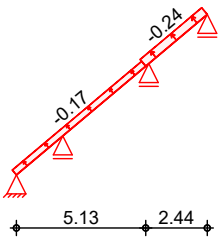

Qk.S.A



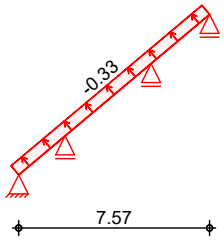

Qk.W.000



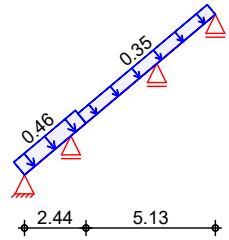

Qk.W.090



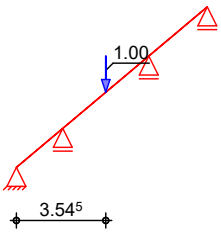

Qk.W.180




Qk.W.270




Qk.NH




## Flächenlasten

in z-Richtung

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | s [m] | $q_a$ [kN/m²] | $q_e$ [kN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einw. *Gk* 1 | vert.DF | Eigengew | 0.00 | 7.57 | | 0.06 |
| 1 | vert.DF | Eindeck. | 0.00 | 7.57 | | 0.50 |
| Einw. *Qk.S.A* 1 | vert.GF | Volllast | 0.00 | 7.57 | | 0.35 |
| Einw. *Qk.W.000* 1 | lokal | Ber. $F_{links}$ | 0.00 | 2.50 | | -0.76 |
| 2 | lokal | Ber. $G_{links}$ | 0.66 | 5.07 | | -0.97 |
| Einw. *Qk.W.090* 1 | lokal | Ber. I | 0.00 | 5.13 | | -0.17 |
| 2 | lokal | Ber. J | 3.29 | 2.44 | | -0.24 |
| Einw. *Qk.W.180* 1 | lokal | Ber. $I_{links}$ | 0.00 | 7.57 | | -0.33 |
| Einw. *Qk.W.270* 1 | lokal | Ber. F | 0.00 | 2.44 | | 0.46 |
| 2 | lokal | Ber. H | 0.60 | 5.13 | | 0.35 |

## Streckenlasten

in z-Richtung

Streckenlasten senkrecht zum Bauteil

| Feld | Richt. | Komm. | a [m] | q [kN/m] |
|---|---|---|---|---|
| Einw. *Qk.NH* 2 | vert. | | 1.71 | 1.00 |

lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

vert.: vertikale Belastung
vert.DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche
vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| | Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ständig/vorüberg. | 15 | ku/sk | 1.35*Gk | +0.75*Qk.S.A | +1.50*Qk.W.270 |
| | 26 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.000 | |
| | 29 | ku/sk | 1.00*Gk | +1.50*Qk.W.270 | |
| quasi-ständig | 47 | | 1.00*Gk | | |

ku/sk: kurz/sehr kurz

## Bem.-schnittgrößen

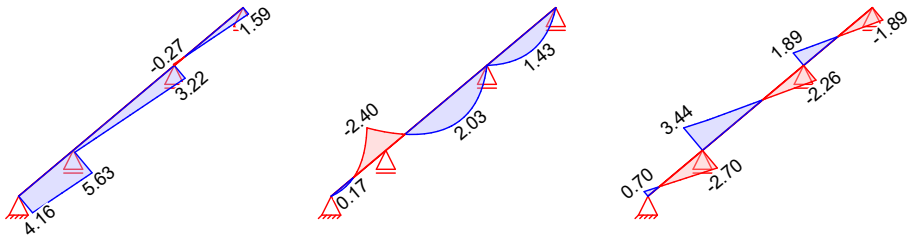
Bemessungsschnittgrößen

## Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

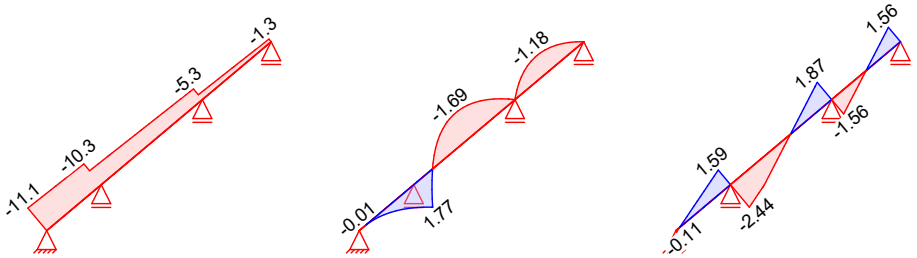
Komb. *15*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]



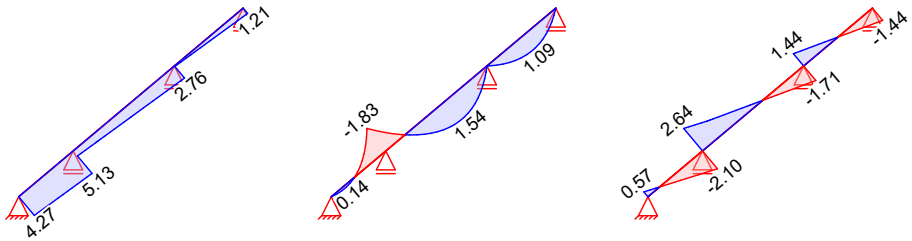

Komb. *26*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]




Komb. *29*

$N_{x,d}$[kN/m] $M_{y,d}$[kNm/m] $V_{z,d}$[kN/m]




mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Bem.-verformungen

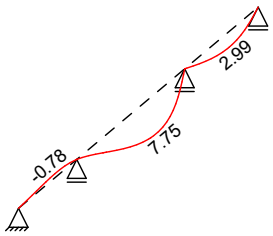
Bemessungsverformungen

## Grafik

Verformungen (maßgebende)

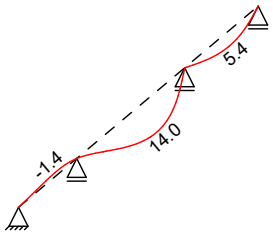
Komb. *47 (inst)*

$w_{z,d}$[mm]




Komb. *47 (fin)*

$w_{z,d}$[mm]




## 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 | 0.00 | 0.24 |
| | B | | 2.58 |
| | C | | 1.86 |
| | D | | 0.85 |
| Einw. *Qk.S.A* | A | 0.00 | 0.11 |
| | B | | 1.23 |
| | C | | 0.88 |
| | D | | 0.40 |
| Einw. *Qk.W.000* | A | -5.37 | 4.26 |
| | B | | -4.91 |
| | C | | -3.95 |
| | D | | -1.80 |
| Einw. *Qk.W.090* | A | -1.23 | 0.94 |
| | B | | -1.05 |
| | C | | -0.89 |
| | D | | -0.47 |
| Einw. *Qk.W.180* | A | -2.06 | 1.55 |
| | B | | -1.96 |
| | C | | -1.41 |
| | D | | -0.64 |
| Einw. *Qk.W.270* | A | 2.42 | -1.70 |
| | B | | 2.40 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Aufl. | $F_{x,k}$ [kN/m] | $F_{z,k}$ [kN/m] |
|---|---|---|---|
| | C | | 1.50 |
| | D | | 0.69 |
| Einw. *Qk.NH* | A | 0.00 | -0.23 |
| | B | | 0.85 |
| | C | | 0.38 |
| | D | | 0.00 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| Biegung | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.55 |
| Querkraft | Feld 2 | 0.00 | OK | 0.24 |
| Biegung | Auflager B | | OK | 1.00 |
| Querkraft | Auflager B | | OK | 0.33 |

## Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld | x [m] | | η [-] |
|---|---|---|---|---|
| ges. Enddurchbiegung | Feld 2 | 2.44 | OK | 0.94 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_DA03-B_02: Firstpfette

System

Als Auflager der Firstpfette werden zum einen die Stuhlbalken des Sprengwerks und zum anderen die Kopfbänder angesetzt.

| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 16/17,5 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA02-B_02 | s. Position |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

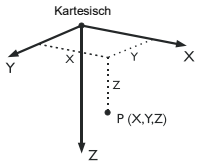
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA03-B_02

# MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA03-B_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |




## 1.1 KNOTEN

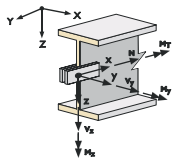
| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 10 | - | Kartesisch | 3.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 11 | - | Kartesisch | 4.800 | 0.000 | Abgestützt |
| 13 | - | Kartesisch | 5.900 | 0.000 | Abgestützt |
| 14 | - | Kartesisch | 8.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 15 | - | Kartesisch | 9.600 | 0.000 | Abgestützt |
| 16 | - | Kartesisch | 10.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 17 | - | Kartesisch | 13.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 18 | - | Kartesisch | 14.400 | 0.000 | Abgestützt |
| 19 | - | Kartesisch | 15.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 20 | - | Kartesisch | 18.100 | 0.000 | Abgestützt |
| 21 | - | Kartesisch | 19.200 | 0.000 | Abgestützt |
| 22 | - | Kartesisch | 20.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 23 | - | Kartesisch | 24.100 | 0.000 | Abgestützt |

## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |

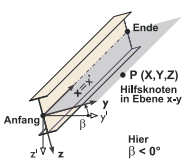
## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 170/190 | | | | | | | |
| | 1 | 323.00 | 9716.92 | 269.17 | 0.00 | 0.00 | 170.0 | 190.0 |




## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




## 1.7 STÄBE

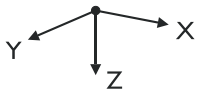
| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Ende | Drehung Typ | β [°] | Querschnitt Anfang | Ende | Gelenk Nr. Anfang | Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Balkenstab | 7 | 10 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.700 | X |
| 15 | Balkenstab | 10 | 11 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 16 | Balkenstab | 11 | 13 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 17 | Balkenstab | 13 | 14 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 18 | Balkenstab | 14 | 15 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1.100 | X |
| 19 | Balkenstab | 15 | 16 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 20 | Balkenstab | 16 | 17 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 21 | Balkenstab | 17 | 18 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 22 | Balkenstab | 18 | 19 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 23 | Balkenstab | 19 | 20 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 24 | Balkenstab | 20 | 21 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 25 | Balkenstab | 21 | 22 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 26 | Balkenstab | 22 | 23 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.800 | X |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**MODELL**

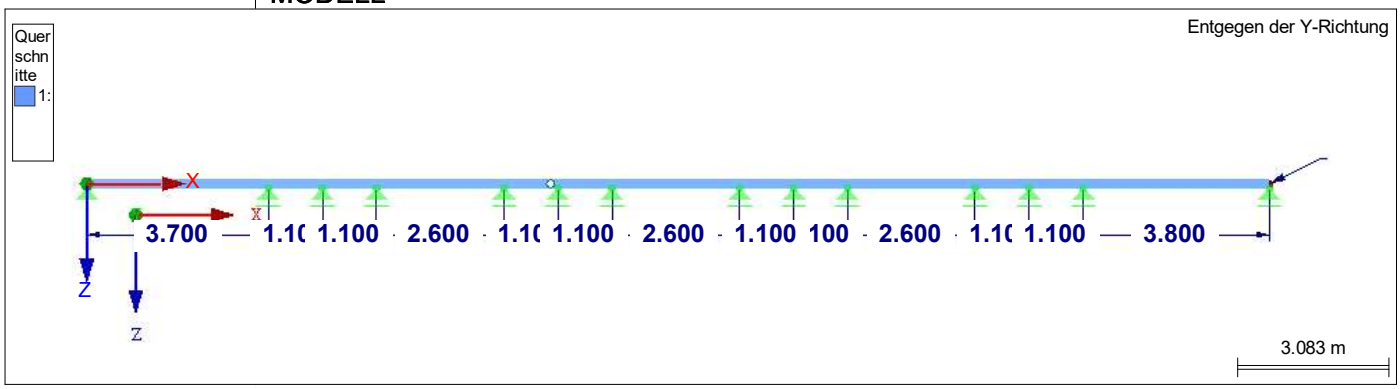
Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 7 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 4 | 10,11,13-23 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**LASTEN**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte $V_y$ und $V_z$ ☒ Momente $M_y$, $M_z$ und $M_T$<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

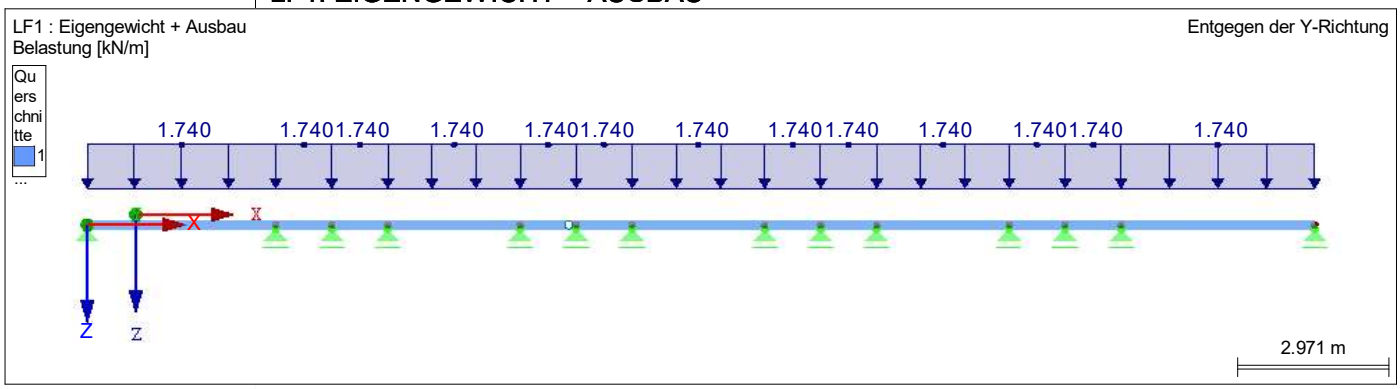
**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht + Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02-B_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.740 | kN/m |

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**LASTEN**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

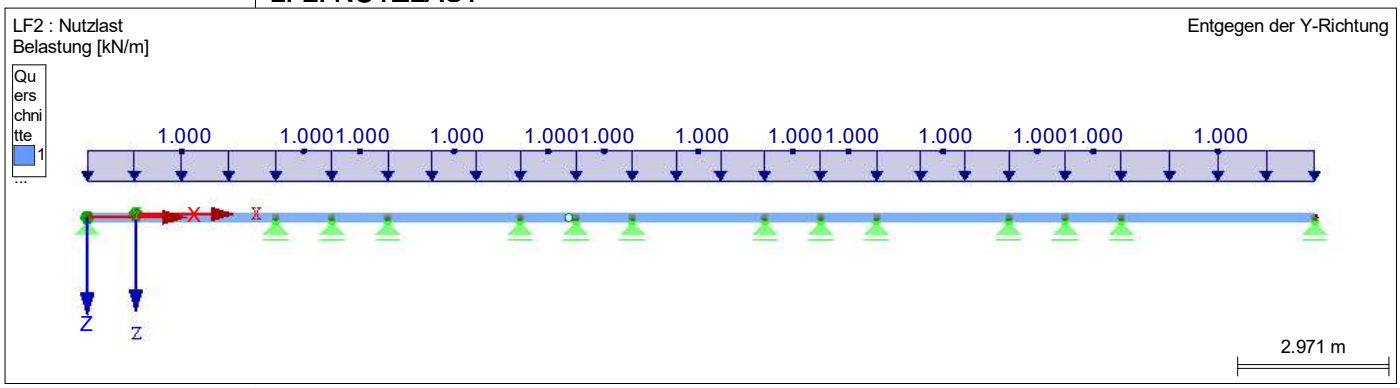
**LF2**
Nutzlast

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02-B_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.000 | kN/m |

## LF2: NUTZLAST



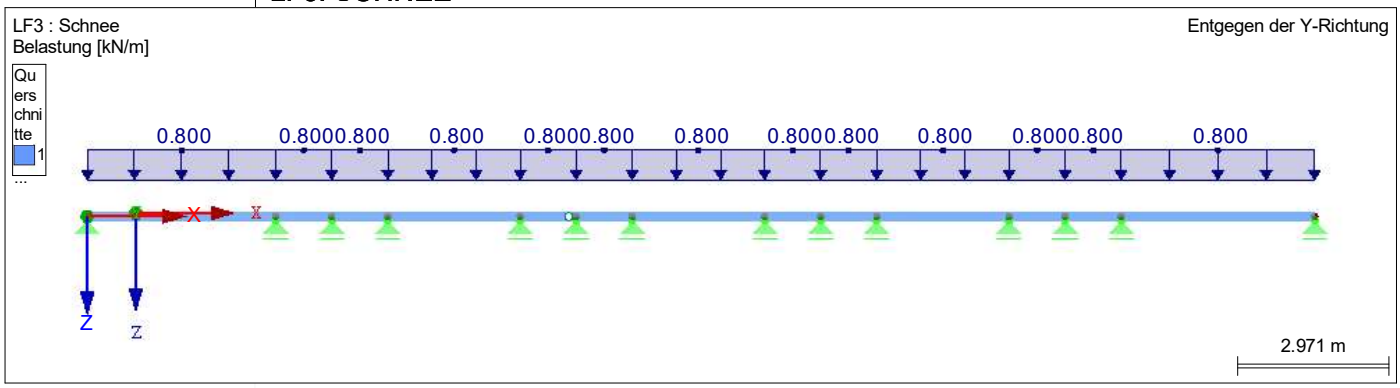

**LF3**
Schnee

## 3.2 STABLASTEN

LF3: Schnee

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02-B_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.800 | kN/m |

## LF3: SCHNEE




**LF4**
Wind 0

## 3.2 STABLASTEN

LF4: Wind 0

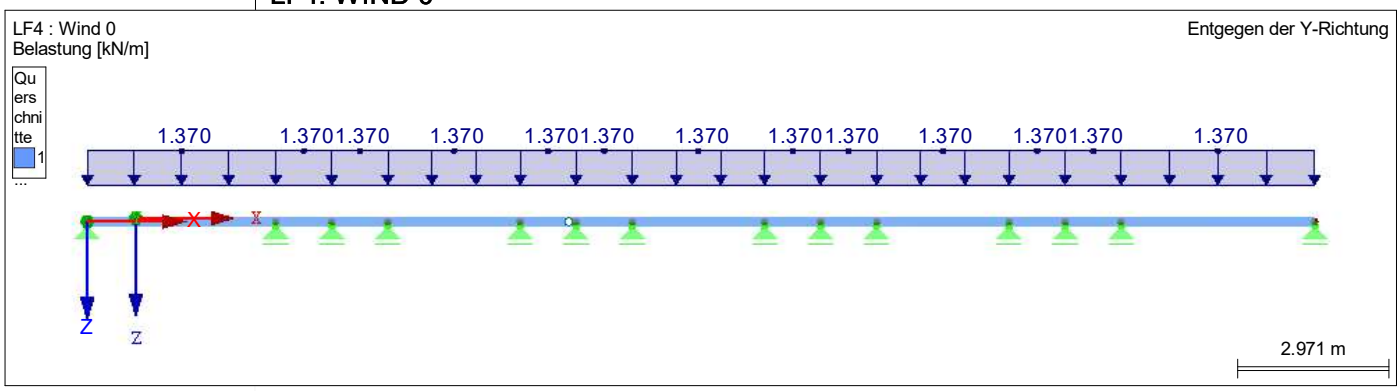
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02-B_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.370 | kN/m |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**LASTEN**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

## LF4: WIND 0



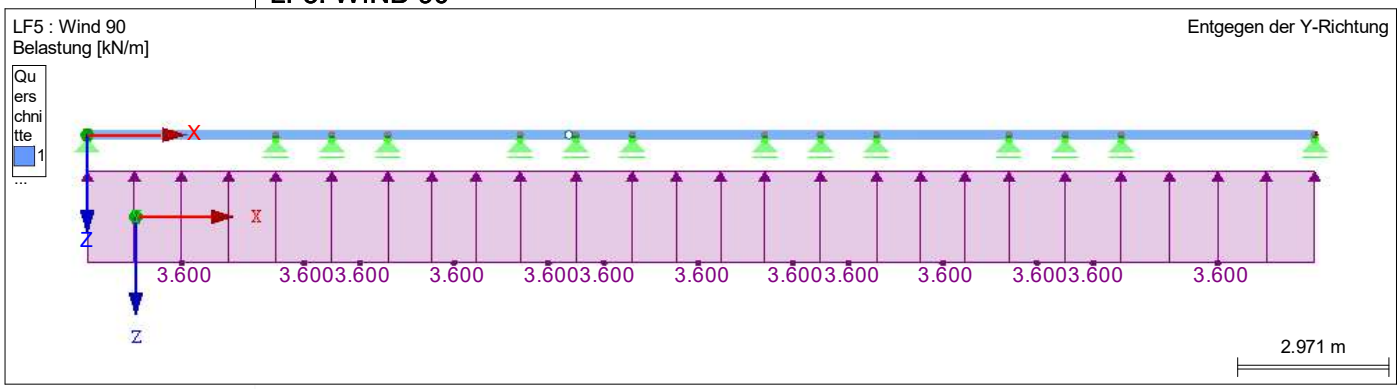

**LF5**
Wind 90

## 3.2 STABLASTEN

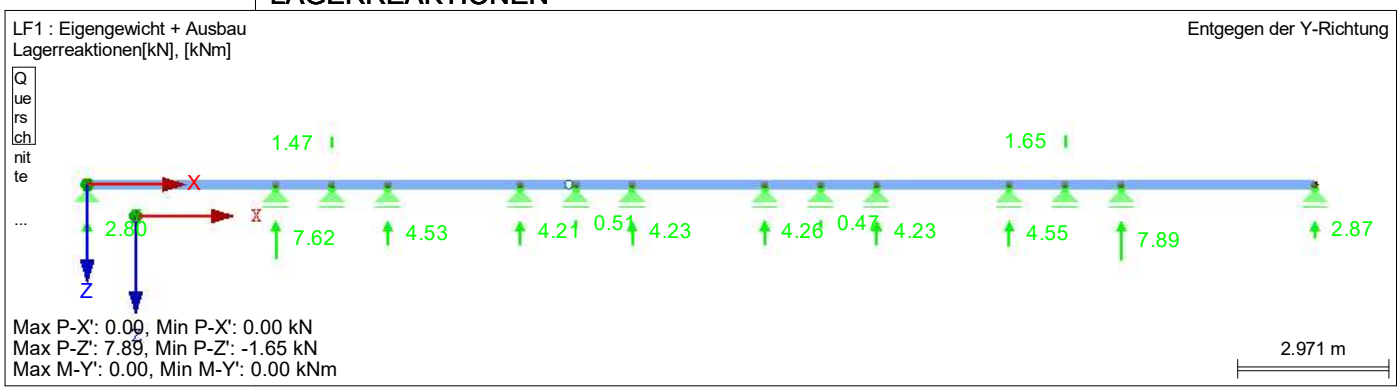
LF5: Wind 90

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02-B_02 | 14-26 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | -3.600 | kN/m |

## LF5: WIND 90




## LAGERREAKTIONEN



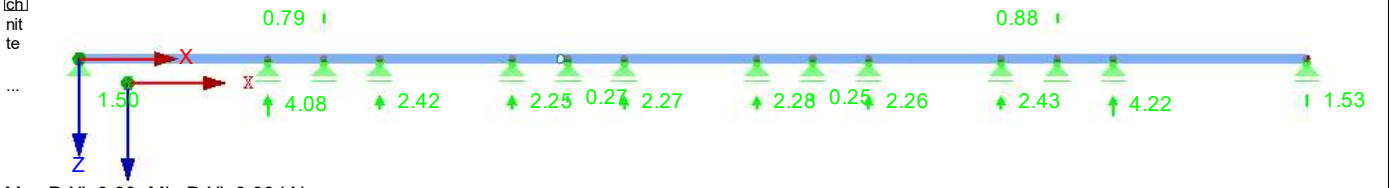
**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**ERGEBNISSE**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

## LAGERREAKTIONEN

LF2 : Nutzlast
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung

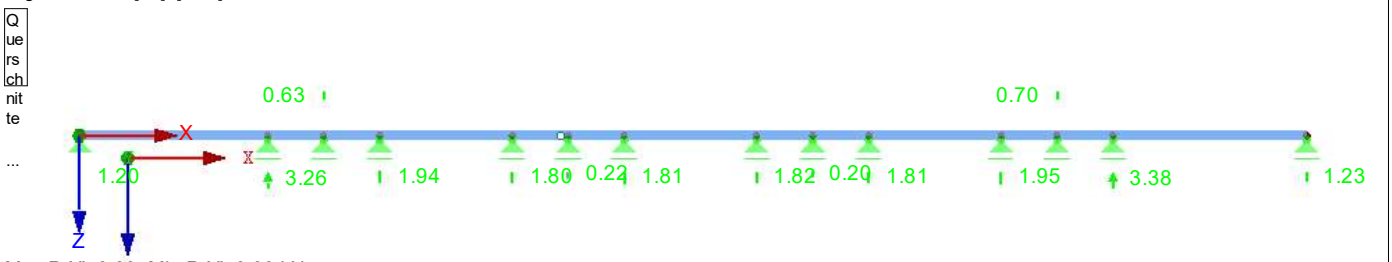



Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 4.22, Min P-Z': -0.88 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm

2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

LF3 : Schnee
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung

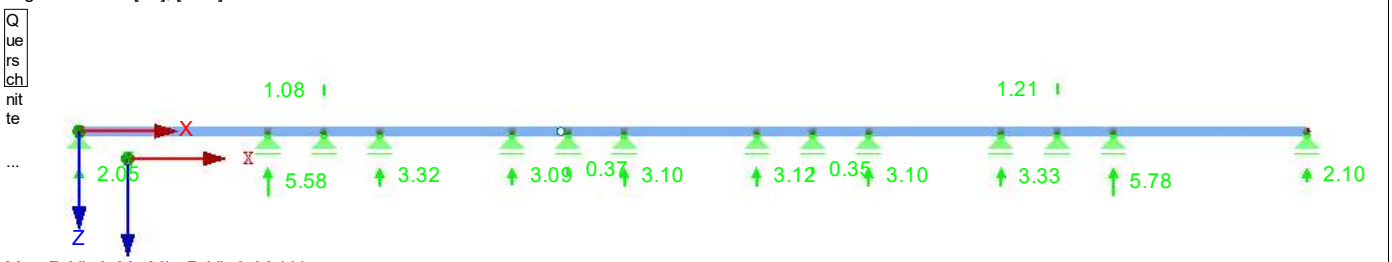



Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 3.38, Min P-Z': -0.70 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm

2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 5.78, Min P-Z': -1.21 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm

2.971 m

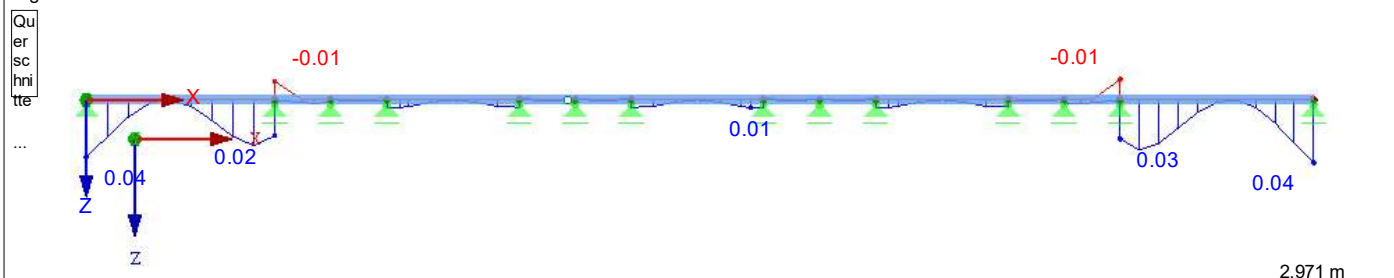
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA03-B_02

## SCHNITTGRÖSSEN N

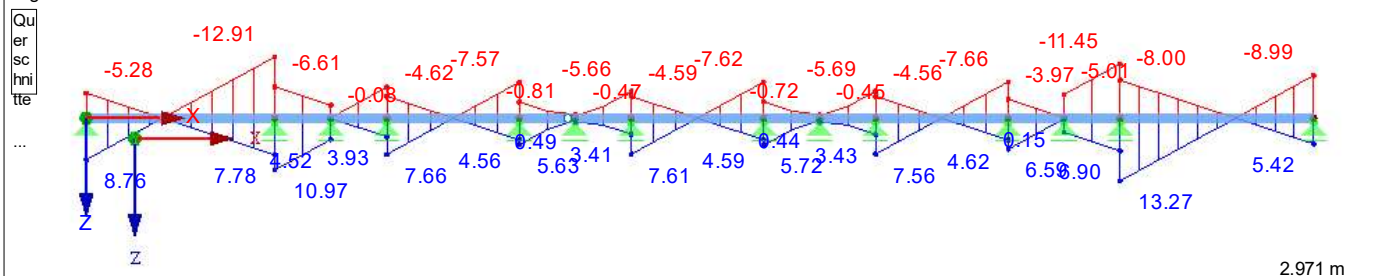
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max N: 0.04, Min N: -0.01 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$

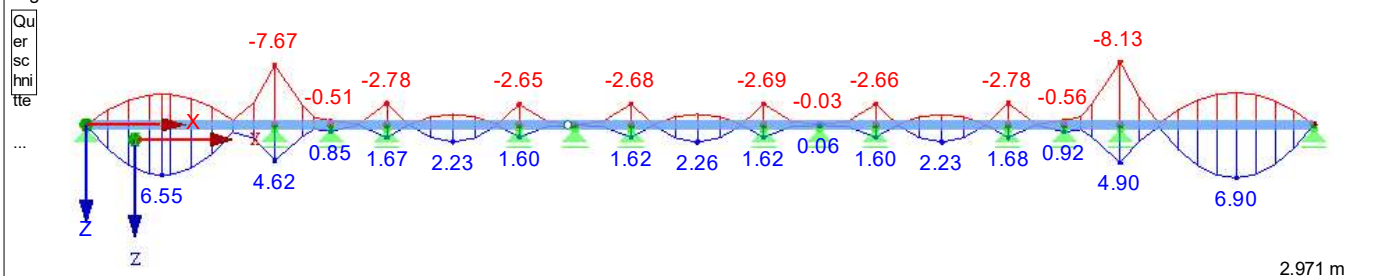
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max V-z: 13.27, Min V-z: -12.91 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max M-y: 6.90, Min M-y: -8.13 [kNm]

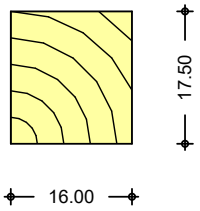
# Pos. SB_DA03-B_02 Firstpfette

## Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10




## Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | NH C24 | **16.0/17.5** |

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

## Schnittgrößen

| Komm. | QS | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Ed.1* | 1 | 13.30 | -8.20 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |

ständig/vorüberg.

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 | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 10.04 | |
| | | -8.20 | 10.04 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.60 |

Schub aus Querkraft

### Querkraft

Abs. 6.1.7

| Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | 13.30 | 1.43 | 2.77 | 0.51 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|
| Bauteil 1 | Biegung | OK 0.60 |
| | Querkraft | OK 0.51 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_DA04-B_02: Mittelpfette

System

Als Auflager der Firstpfette werden zum einen die Stuhlbalken des Sprengwerks und zum anderen die Kopfbänder angesetzt.

| | |
|---|---|
| Holzgüte | NH C24 |
| Querschnitt | b/h = 16/17,5 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA02-B_02 | s. Position |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

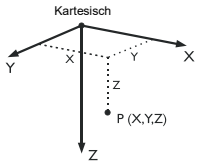
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA04-B_02

# MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA04_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |




# 1.1 KNOTEN

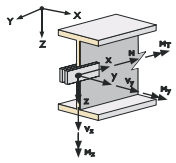
| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 24 | - | Kartesisch | 3.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 25 | - | Kartesisch | 4.800 | 0.000 | Abgestützt |
| 26 | - | Kartesisch | 5.900 | 0.000 | Abgestützt |
| 27 | - | Kartesisch | 8.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 28 | - | Kartesisch | 9.600 | 0.000 | Abgestützt |
| 29 | - | Kartesisch | 10.700 | 0.000 | Abgestützt |
| 30 | - | Kartesisch | 13.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 31 | - | Kartesisch | 14.400 | 0.000 | Abgestützt |
| 32 | - | Kartesisch | 15.500 | 0.000 | Abgestützt |
| 33 | - | Kartesisch | 18.100 | 0.000 | Abgestützt |
| 34 | - | Kartesisch | 19.200 | 0.000 | Abgestützt |
| 35 | - | Kartesisch | 20.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 36 | - | Kartesisch | 24.100 | 0.000 | Abgestützt |

# 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert $\gamma_M$ [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |

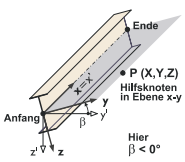
# 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 170/190 | | | | | | | |
| | 1 | 323.00 | 9716.92 | 269.17 | 0.00 | 0.00 | 170.0 | 190.0 |




# 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




# 1.7 STÄBE

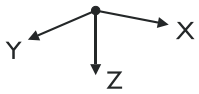
| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Ende | Drehung Typ | β [°] | Querschnitt Anfang | Ende | Gelenk Nr. Anfang | Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 27 | Balkenstab | 12 | 24 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.700 | X |
| 28 | Balkenstab | 24 | 25 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 29 | Balkenstab | 25 | 26 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 30 | Balkenstab | 26 | 27 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 31 | Balkenstab | 27 | 28 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 32 | Balkenstab | 28 | 29 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 33 | Balkenstab | 29 | 30 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 34 | Balkenstab | 30 | 31 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | 1 | - | - | 1.100 | X |
| 35 | Balkenstab | 31 | 32 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 36 | Balkenstab | 32 | 33 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.600 | X |
| 37 | Balkenstab | 33 | 34 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 38 | Balkenstab | 34 | 35 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 1.100 | X |
| 39 | Balkenstab | 35 | 36 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.800 | X |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**MODELL**

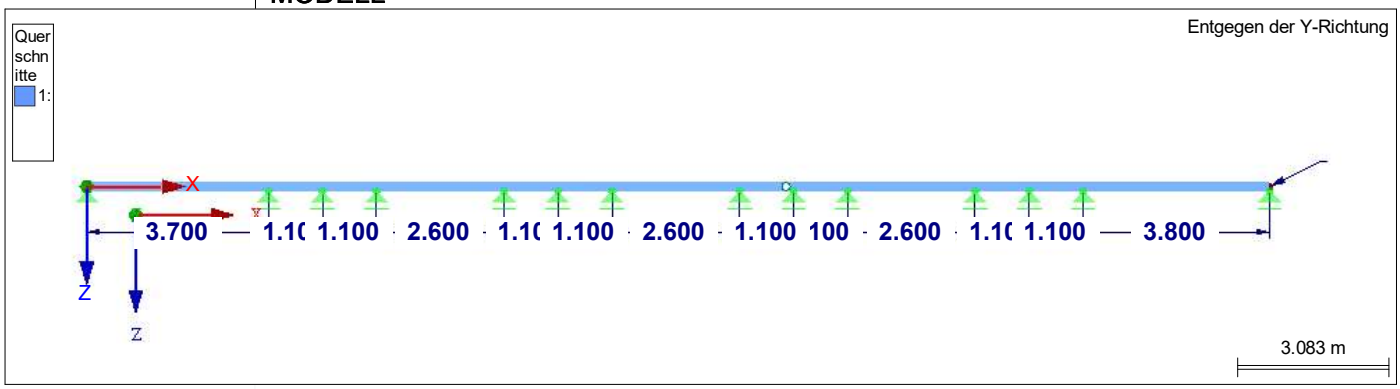
Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04-B_02

## 1.8 KNOTENLAGER




| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 2 | 24-36 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter | | |
|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie | : ⊙ | Theorie I. Ordnung (linear) |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ | Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) |
| | | | : ☒ | Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA04-B_02

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie : ☉ II. Ordnung (P-Delta)<br>Optionen : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte $V_y$ und $V_z$ ☒ Momente $M_y$, $M_z$ und $M_T$<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

## 3.2 STABLASTEN

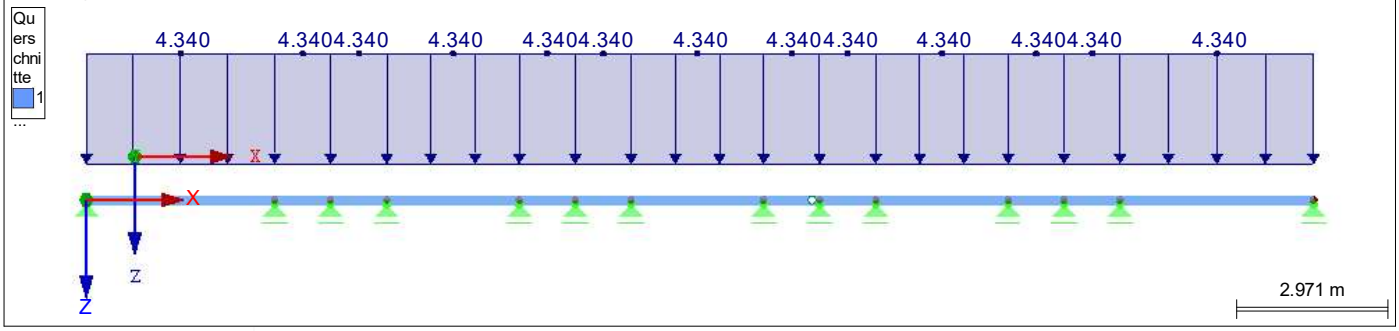
LF1: Eigengewicht + Ausbau

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 4.340 | kN/m |

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU

LF1 : Eigengewicht + Ausbau
Belastung [kN/m]

Entgegen der Y-Richtung



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**LASTEN**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04-B_02

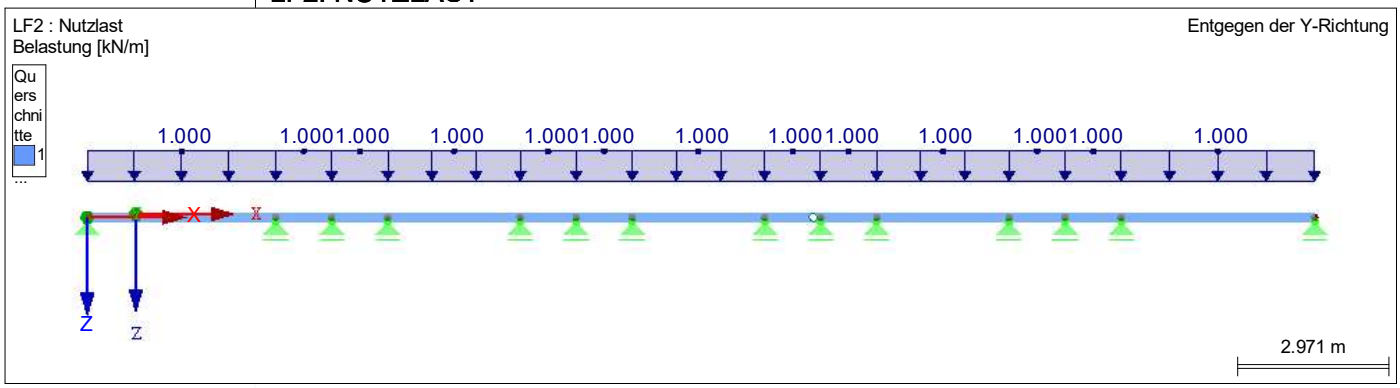
**LF2**
Nutzlast

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.000 | kN/m |

## LF2: NUTZLAST



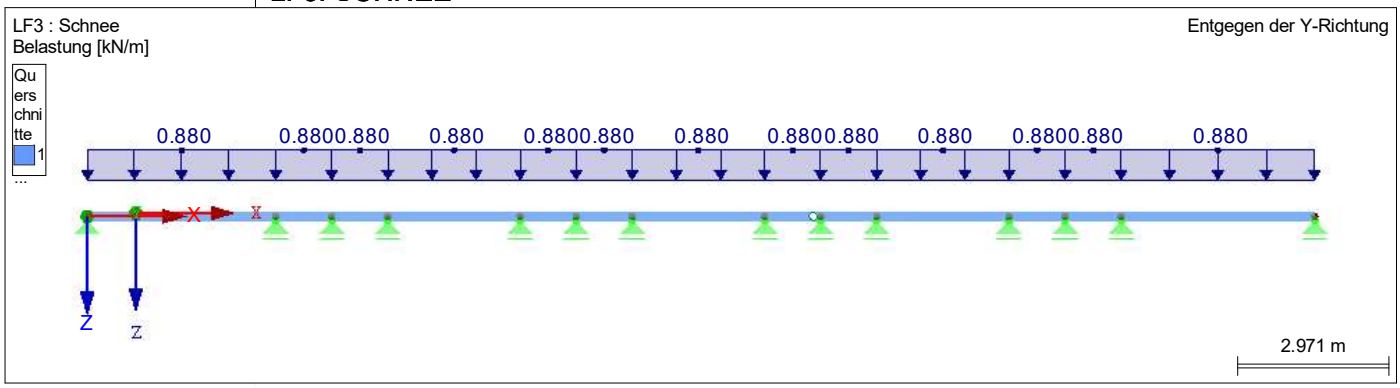

**LF3**
Schnee

## 3.2 STABLASTEN

LF3: Schnee

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 0.880 | kN/m |

## LF3: SCHNEE




**LF4**
Wind 0

## 3.2 STABLASTEN

LF4: Wind 0

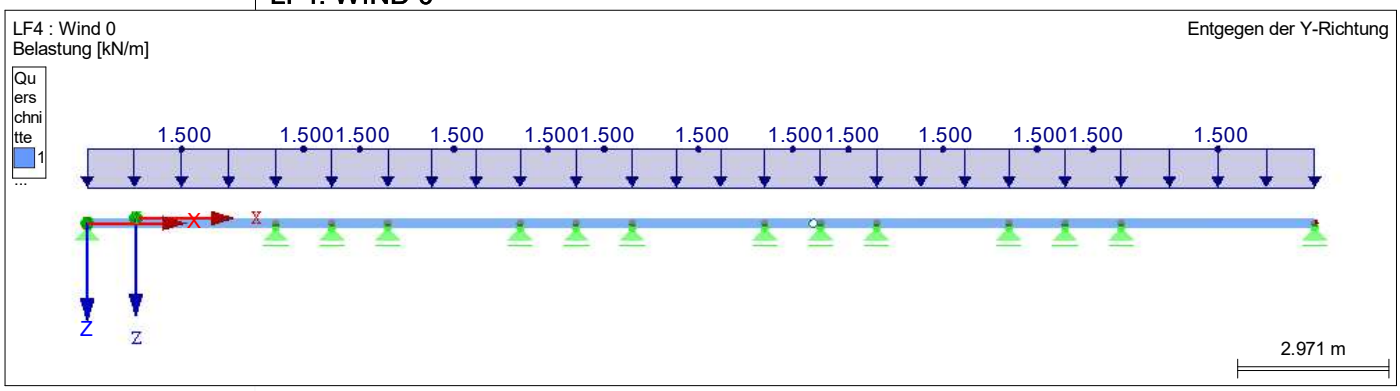
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 1.500 | kN/m |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04-B_02

## LF4: WIND 0



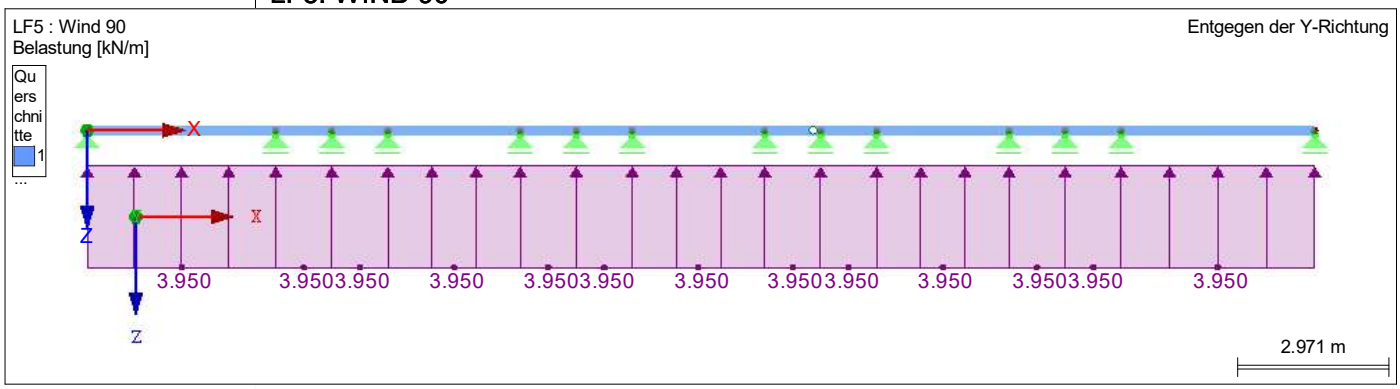

**LF5**
Wind 90

## 3.2 STABLASTEN

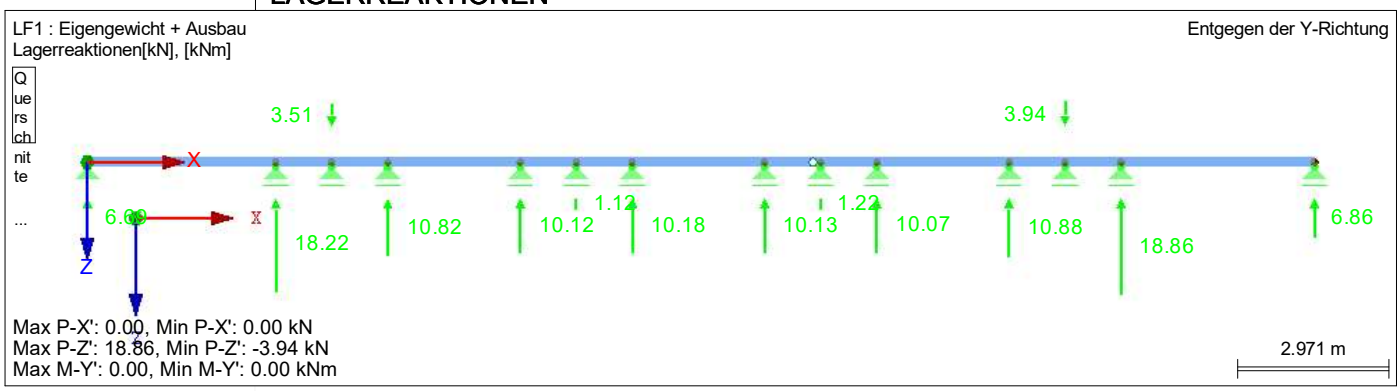
LF5: Wind 90

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe SB_DA02_02 | 27-39 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | -3.950 | kN/m |

## LF5: WIND 90




## LAGERREAKTIONEN



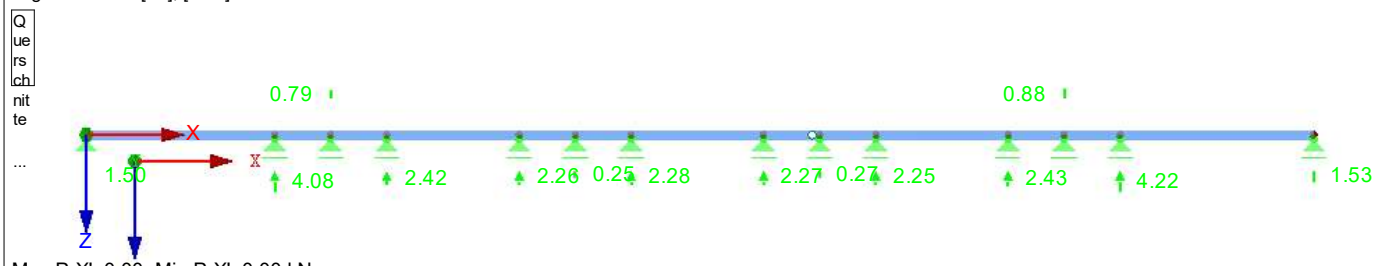
**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Saalbau | Modell: SB_DA04-B_02

## LAGERREAKTIONEN

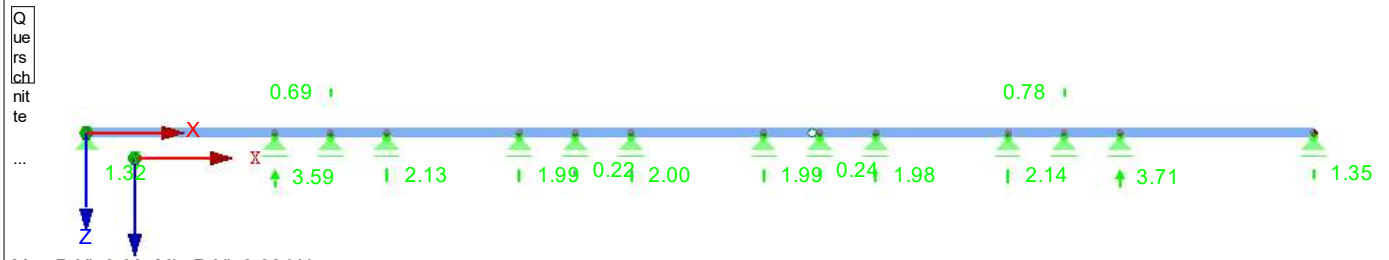
LF2 : Nutzlast
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 4.22, Min P-Z': -0.88 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

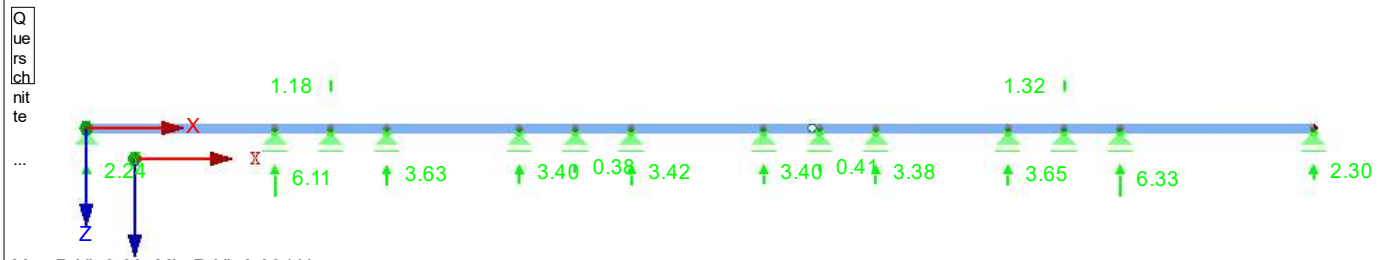
LF3 : Schnee
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 3.71, Min P-Z': -0.78 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

## LAGERREAKTIONEN

LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]
Entgegen der Y-Richtung




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 6.33, Min P-Z': -1.32 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm
2.971 m

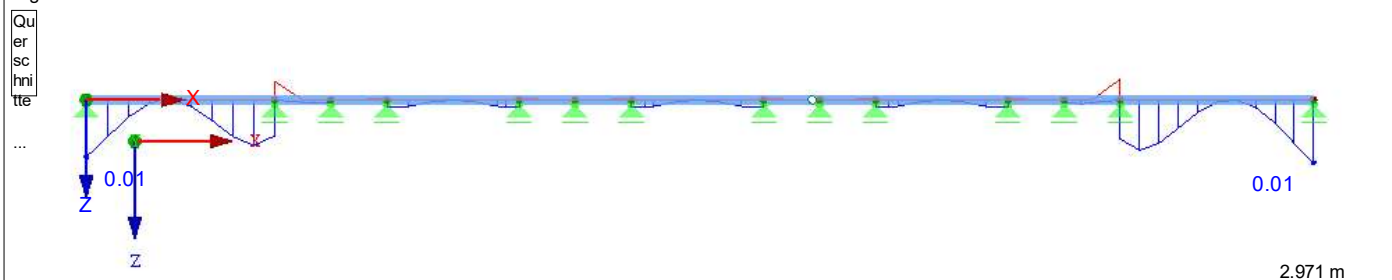
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA04-B_02

## SCHNITTGRÖSSEN N

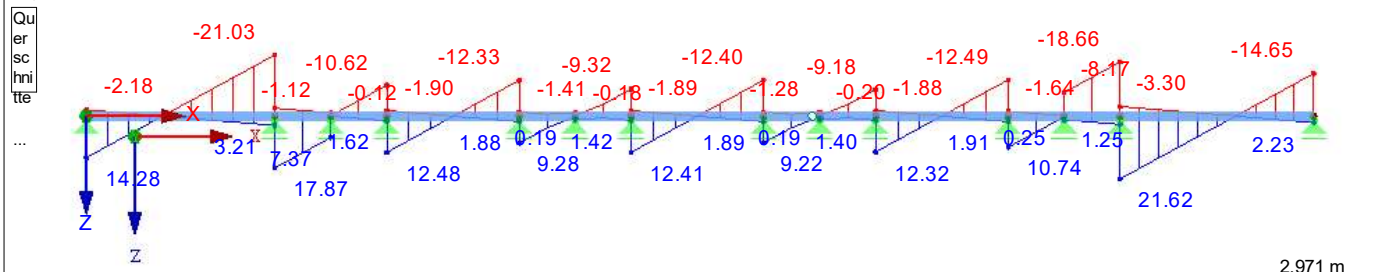
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max N: 0.01, Min N: 0.00 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$

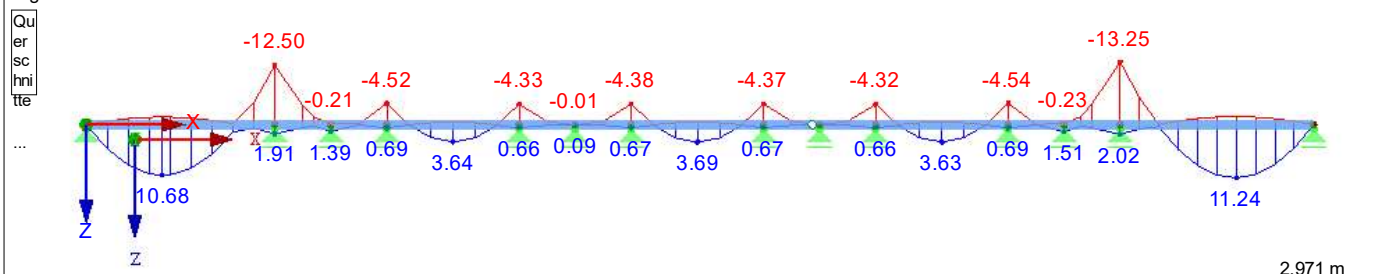
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max V-z: 21.62, Min V-z: -21.03 [kN]

## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte
Entgegen der Y-Richtung




Max M-y: 11.24, Min M-y: -13.25 [kNm]

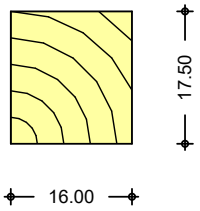
# Pos. SB_DA04-B_02 Mittelpfette

## Geometrie

Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

1
M 1:10




## Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | NH C24 | **16.0/17.5** |

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

## Schnittgrößen

| Komm. | QS | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|
| Einw. *Ed.1* | 1 | 14.30 | -8.80 |

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| 1 | ku | 1.00*Ed.1 |

ständig/vorüberg.

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 | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 10.04 | |
| | | -8.80 | 10.78 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.65 |

Schub aus Querkraft

### Querkraft

Abs. 6.1.7

| Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil 1 | 1 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | 14.30 | 1.53 | 2.77 | 0.55 |

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

## Nachweise (GZT)

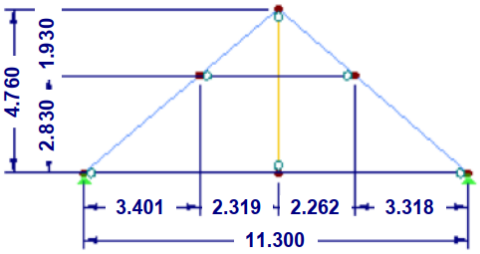
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Bauteil 1 | Biegung | OK | 0.65 |
| | Querkraft | OK | 0.55 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## SB_DA05-B_02: Sprengwerk

System




| | | |
|---|---|---|
| Holzgüte | NH C24 | |
| Querschnitt | SB_DA05-1_02 – Querbalken: | b/h = 24/24 cm |
| | SB_DA05-2_02 – Zugstütze: | b/h = 16,5/19,5 cm |
| | SB_DA05-3_02 – Zange: | b/h = 13,5/15,5 cm |
| | SB_DA05-4_02 – Querbalken: | b/h = 16/18 cm |

Belastung

| | |
|---|---|
| Eigengewicht Holz | Programmintern berücksichtigt |
| Auflagerlast SB_DA03-B/04-B_02 | s. vorherige Positionen |

Bemessung

s. nachfolgendes Ausdruckprotokoll

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

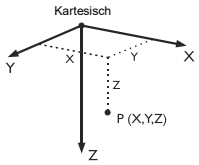
**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA05-B_02

# MODELL-BASISANGABEN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | Modellname | : | SB_DA05-B_02 |
| | | Modelltyp | : | 2D-XZ (ux/uz/φy) |
| | | Positive Richtung der globalen Z-Achse | : | Nach unten |
| | | Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen | : | Nach Norm: EN 1990<br>Nationaler Anhang: DIN - Deutschland |
| | Optionen | ☐ CQC-Regel anwenden | | |
| | | ☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen | | |
| | | Erdbeschleunigung | | |
| | | g | : | 10.00 m/s² |




## 1.1 KNOTEN

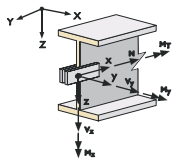
| Knoten Nr. | Bezugs-Knoten | Koordinaten-System | Knotenkoordinaten X [m] | Z [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Kartesisch | 0.000 | 0.000 | Abgestützt |
| 2 | - | Kartesisch | 5.580 | 0.000 | |
| 3 | - | Kartesisch | 11.300 | 0.000 | Abgestützt |
| 4 | - | Kartesisch | 5.580 | -4.760 | |
| 5 | - | Kartesisch | 11.300 | 0.000 | |
| 6 | - | Kartesisch | 5.580 | -2.830 | |
| 8 | - | Kartesisch | 3.318 | -2.830 | |
| 9 | - | Kartesisch | 7.899 | -2.830 | |

## 1.2 MATERIALIEN

| Mat. Nr. | Modul E [kN/cm²] | Modul G [kN/cm²] | Spez. Gewicht γ [kN/m³] | Wärmedehnz. α [1/°C] | Teilsich.-Beiwert γM [-] | Material-Modell |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Pappel und Nadelholz C20 \| EN 338:2016-04 | | | | | |
| | 950.00 | 59.00 | 4.00 | 5.00E-06 | 1.30 | Isotrop linear elastisch |

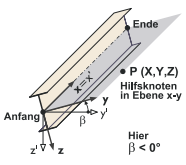
## 1.3 QUERSCHNITTE

| Quers. Nr. | Mater. Nr. | $I_T$ [cm⁴] / A [cm²] | $I_y$ [cm⁴] / $A_y$ [cm²] | $I_z$ [cm⁴] / $A_z$ [cm²] | Hauptachsen α [°] | Drehung α' [°] | Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | H-Rechteck 160/240 | | | | | | | |
| | 1 | 384.00 | 18432.00 | 320.00 | 0.00 | 0.00 | 160.0 | 240.0 |
| 2 | H-Rechteck 165/195 | | | | | | | |
| | 1 | 321.75 | 10195.45 | 268.13 | 0.00 | 0.00 | 165.0 | 195.0 |
| 3 | H-2B 155/165/135 | | | | | | | |
| | 1 | 418.50 | 8378.72 | 348.75 | 0.00 | 0.00 | 435.0 | 155.0 |
| 4 | H-Rechteck 240/240 | | | | | | | |
| | 1 | 576.00 | 27648.00 | 480.00 | 0.00 | 0.00 | 240.0 | 240.0 |




## 1.4 STABENDGELENKE

| Gelenk Nr. | Bezugs-system | Gelenk / Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_x$ | $u_z$ | $\varphi_y$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 2 | Lokal x,y,z | ☒ | ☐ | ☐ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 3 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 4 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 5 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 6 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |
| 7 | Lokal x,y,z | ☐ | ☐ | ☒ | |
| | Nichtlinearität | - | - | - | |




## 1.7 STÄBE

| Stab Nr. | Stabtyp | Knoten Anfang | Knoten Ende | Drehung Typ | Drehung β [°] | Querschnitt Anfang | Querschnitt Ende | Gelenk Nr. Anfang | Gelenk Nr. Ende | Exz. Nr. | Teilung Nr. | Länge L [m] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fachwerk (nur N) | 6 | 9 | Winkel | 0.00 | 3 | 3 | - | - | - | - | 2.319 | X |
| 2 | Fachwerk (nur N) | 6 | 4 | Winkel | 0.00 | 2 | 2 | - | - | - | - | 1.930 | Z |
| 3 | Balkenstab | 1 | 8 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 4.361 | XZ |
| 4 | Balkenstab | 3 | 9 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 4.424 | XZ |
| 5 | Balkenstab | 1 | 2 | Winkel | 0.00 | 4 | 4 | 1 | - | - | - | 5.580 | X |
| 6 | Balkenstab | 2 | 3 | Winkel | 0.00 | 4 | 4 | - | 1 | - | - | 5.720 | X |
| 9 | Balkenstab | 8 | 4 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 2.974 | XZ |
| 11 | Balkenstab | 9 | 4 | Winkel | 0.00 | 1 | 1 | - | - | - | - | 3.017 | XZ |
| 12 | Fachwerk (nur N) | 8 | 6 | Winkel | 0.00 | 3 | 3 | - | - | - | - | 2.262 | X |
| 13 | Fachwerk (nur N) | 2 | 6 | Winkel | 0.00 | 2 | 2 | - | - | - | - | 2.830 | Z |

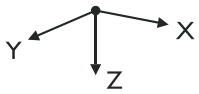
zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

**MODELL**

Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA05-B_02

## 1.8 KNOTENLAGER

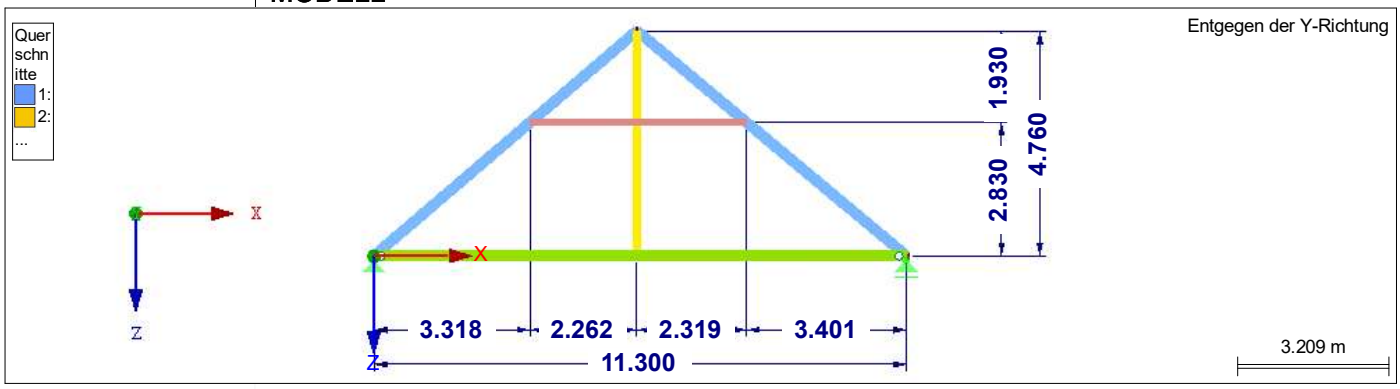



| Lager Nr. | Knoten Nr. | Lagerdrehung um Y | Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad] $u_{X'}$ | $u_{Z'}$ | $\varphi_{Y'}$ | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 0.00 | ☒ | ☒ | ☐ | |
| 2 | 3 | 0.00 | ☐ | ☒ | ☐ | |

## 1.11 STABSÄTZE

| Satz Nr. | Stabsatz Bezeichnung | Typ | Stab Nr. | Länge [m] | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stabzug 1 | Stabzug | 3,9 | 7.334 | |
| 2 | Stabzug 2 | Stabzug | 4,11 | 7.442 | |
| 3 | Stabzug 3 | Stabzug | 5,6 | 11.300 | |

## MODELL




## 2.1 LASTFÄLLE

| Lastfall | LF-Bezeichnung | EN 1990 \| DIN Einwirkungskategorie | Eigengewicht - Faktor in Richtung Aktiv | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Ständig | ☒ | 0.000 | | 1.000 |
| LF2 | Nutzlast | Verkehrslasten - Kategorie H: Dächer | ☐ | | | |
| LF3 | Schnee | Schnee (H ≤ 1000 m über NN) | ☐ | | | |
| LF4 | Wind 0 | Wind | ☐ | | | |
| LF5 | Wind 90 | Wind | ☐ | | | |

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

| Lastfall | LF-Bezeichnung | Berechnungsparameter |
|---|---|---|
| LF1 | Eigengewicht + Ausbau | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF2 | Nutzlast | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF3 | Schnee | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF4 | Wind 0 | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LF5 | Wind 90 | Berechnungstheorie : ⊙ Theorie I. Ordnung (linear)<br>Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Lastkombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LK1 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| | | | 3 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 4 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK2 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF2 | Nutzlast |
| LK3 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF3 | Schnee |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau

Modell: SB_DA05-B_02

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

| Last-kombin. | BS | Lastkombination Bezeichnung | Nr. | Faktor | Lastfall | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3 | 0.90 | LF4 | Wind 0 |
| LK4 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.35 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 0.75 | LF3 | Schnee |
| | | | 3 | 1.50 | LF4 | Wind 0 |
| LK5 | GZT | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | 1 | 1.00 | LF1 | Eigengewicht + Ausbau |
| | | | 2 | 1.50 | LF5 | Wind 90 |

## 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

| Last-kombin. | Bezeichnung | Berechnungsparameter | |
|---|---|---|---|
| LK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK2 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK3 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK4 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |
| LK5 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | Berechnungstheorie | : ⊙ II. Ordnung (P-Delta) |
| | | Optionen | : ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen |
| | | Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: | : ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)<br>: ☒ Querschnitte (Faktor für J, $I_y$, $I_z$, A, $A_y$, $A_z$)<br>: ☒ Stäbe (Faktor für GJ, $EI_y$, $EI_z$, EA, $GA_y$, $GA_z$) |

## 2.6 ERGEBNISKOMBINATIONEN

| Ergebn.-kombin. | Bezeichnung | Belastung |
|---|---|---|
| EK1 | GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 | LK1 oder bis LK5 |

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF1: Eigengewicht + Ausbau

**LF1**
Eigengewicht + Ausbau

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4<br>SB_DA03-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 12.110 | 0.000 |
| 2 | 8,9<br>SB_DA04-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 13.170 | 0.000 |

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht + Ausbau

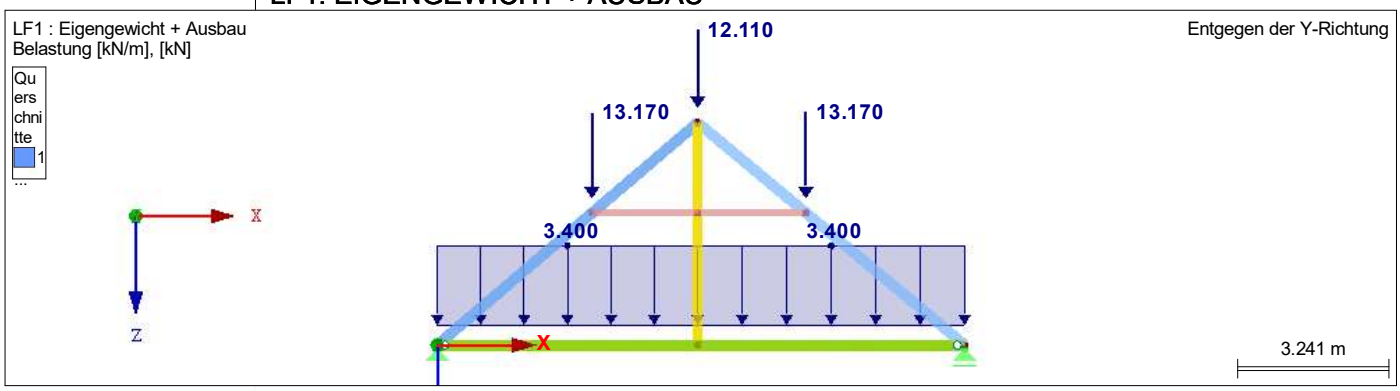
| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | 5,6 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 3.400 | kN/m |

**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05-B_02

## LF1: EIGENGEWICHT + AUSBAU




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

**LF2**
Nutzlast

LF2: Nutzlast

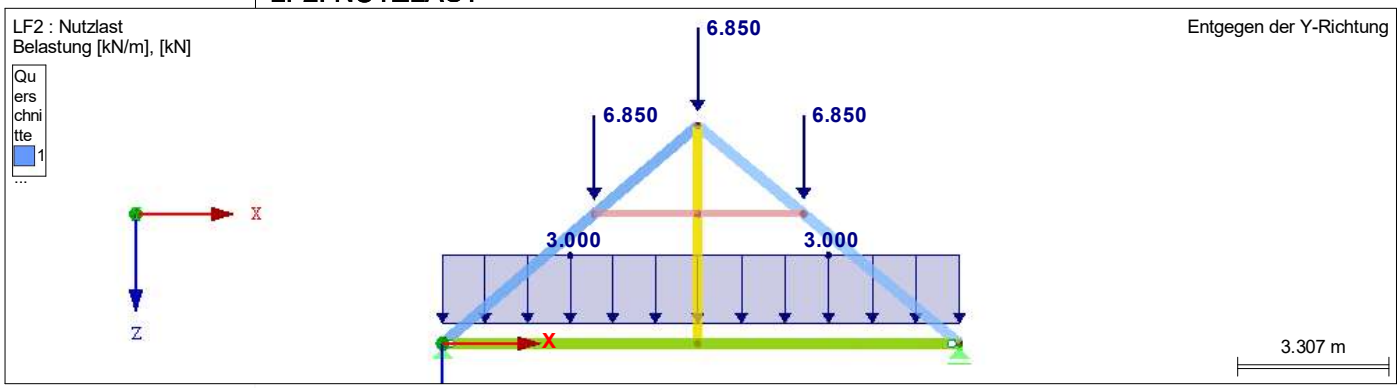
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4<br>SB_DA03-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 6.850 | 0.000 |
| 2 | 8,9<br>SB_DA04-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 6.850 | 0.000 |

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Nutzlast

| Nr. | Beziehen auf | An Stäben Nr. | Last-Art | Last-verteilung | Last-Richtung | Bezugs-Länge | Lastparameter Symbol | Wert | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Stäbe | 5,6 | Kraft | Konstant | Z | Wahre Länge | p | 3.000 | kN/m |

## LF2: NUTZLAST




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

**LF3**
Schnee

LF3: Schnee

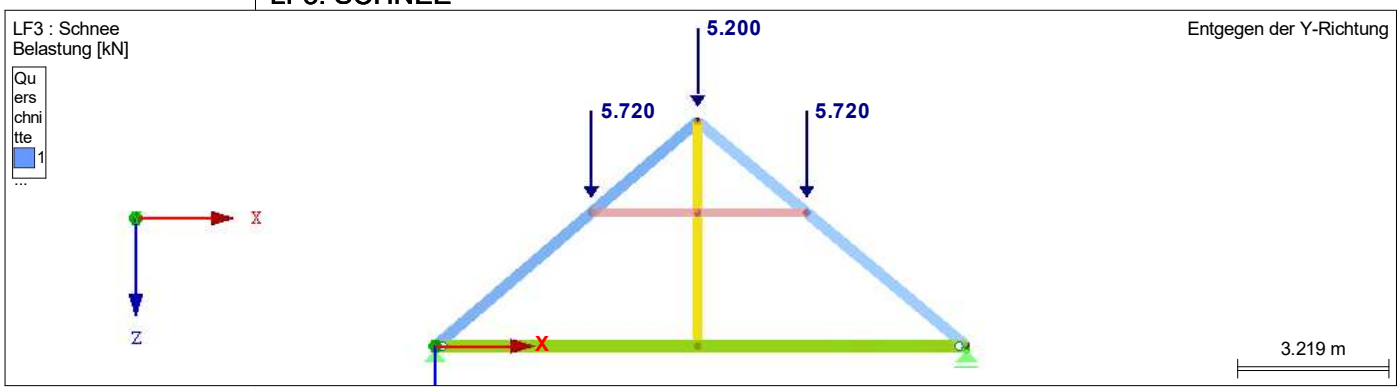
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4<br>SB_DA03-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 5.200 | 0.000 |
| 2 | 8,9<br>SB_DA04-B_02 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 5.720 | 0.000 |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05-B_02

## LF3: SCHNEE



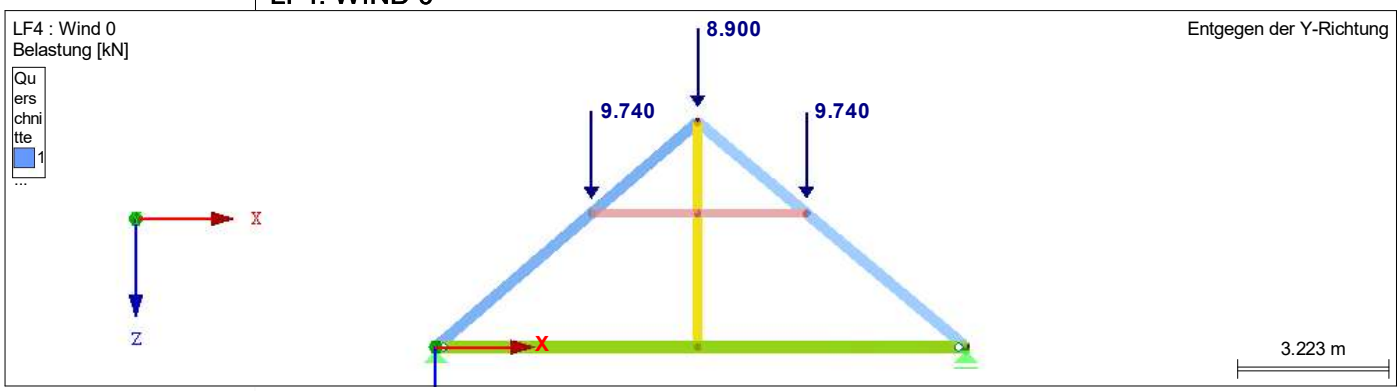

## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

**LF4**
Wind 0

LF4: Wind 0

| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 8.900 | 0.000 |
| | SB_DA03-B_02 | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | 9.740 | 0.000 |
| | SB_DA04-B_02 | | | | |

## LF4: WIND 0




## 3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

**LF5**
Wind 90

LF5: Wind 90

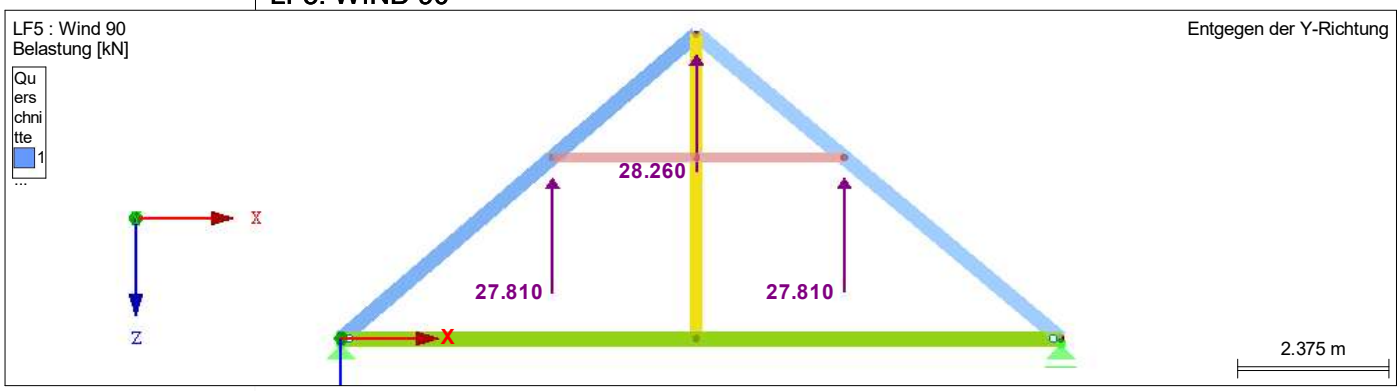
| Nr. | An Knoten Nr. | Koordinaten-system | Kraft [kN] $P_X$ / $P_U$ | Kraft [kN] $P_Z$ / $P_W$ | Moment $M_Y$ / $M_V$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | -28.260 | 0.000 |
| | SB_DA03-B_02 | | | | |
| 2 | 8,9 | 0 \| Globales XYZ | 0.000 | -27.810 | 0.000 |
| | SB_DA04-B_02 | | | | |

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

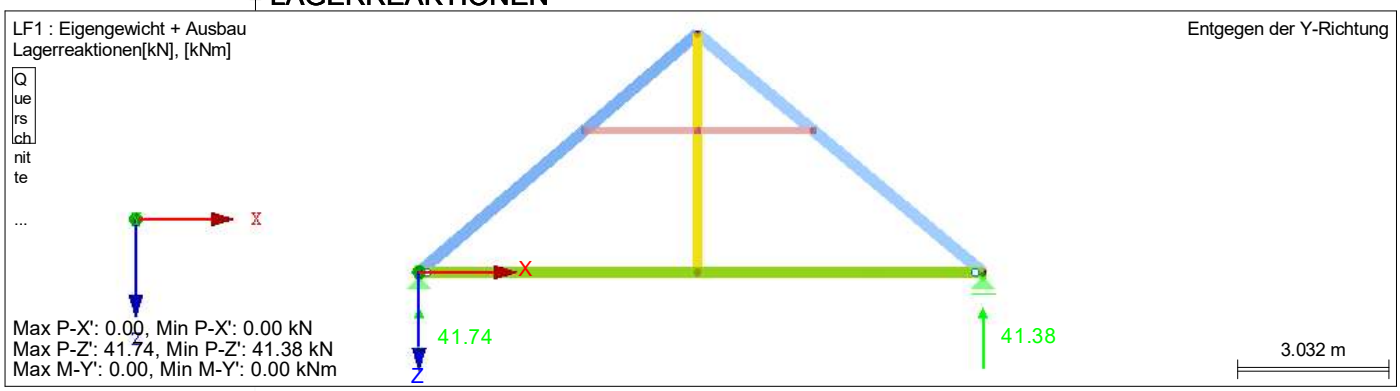


Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Modell: SB_DA05-B_02
Saalbau

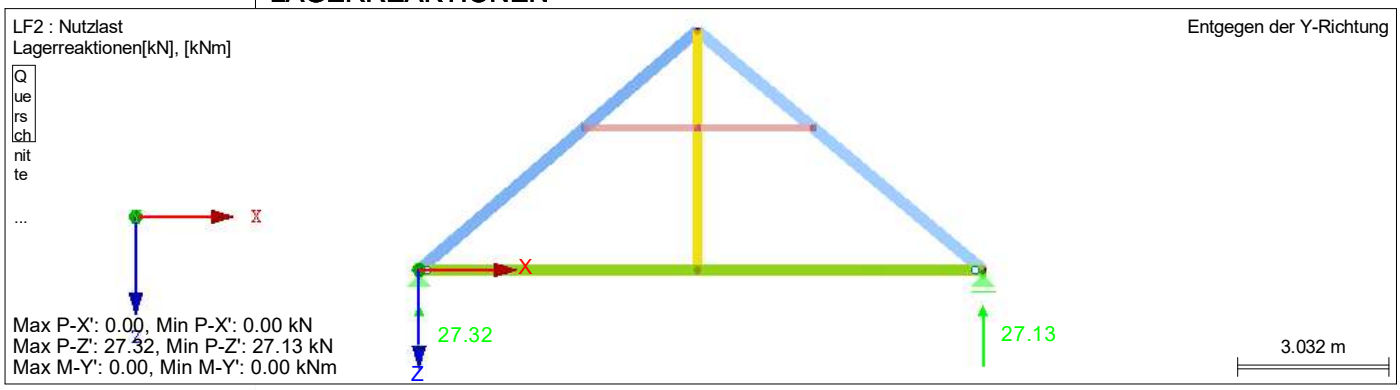
## LF5: WIND 90



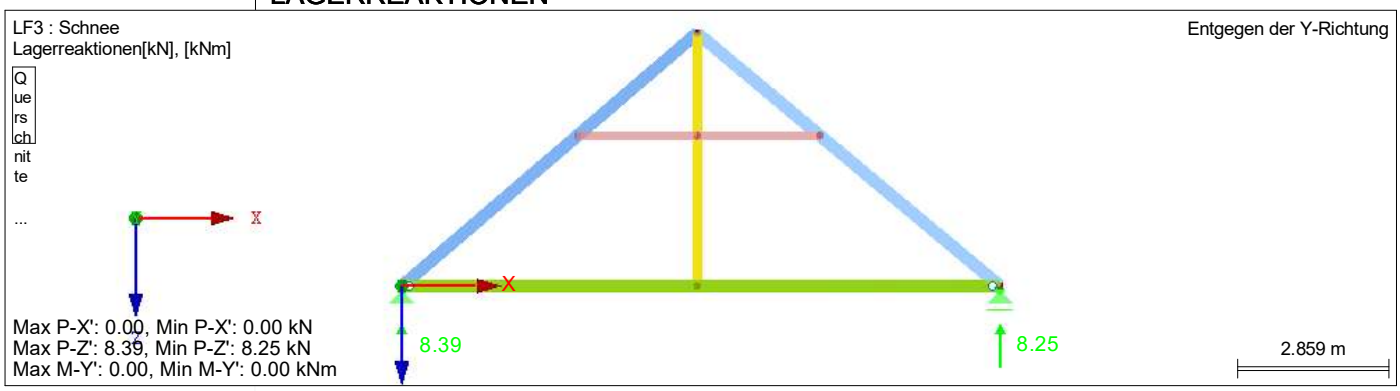

## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN




## LAGERREAKTIONEN



**zigmo engineering GmbH**
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960



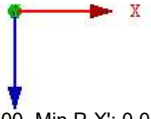
Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen Saalbau  Modell: SB_DA05-B_02

## LAGERREAKTIONEN

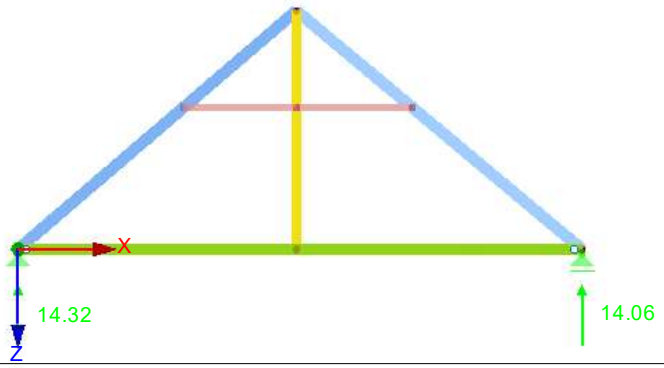
LF4 : Wind 0
Lagerreaktionen[kN], [kNm]

Querschnitte

...




Max P-X': 0.00, Min P-X': 0.00 kN
Max P-Z': 14.06, Min P-Z': 14.06 kN
Max M-Y': 0.00, Min M-Y': 0.00 kNm




Entgegen der Y-Richtung

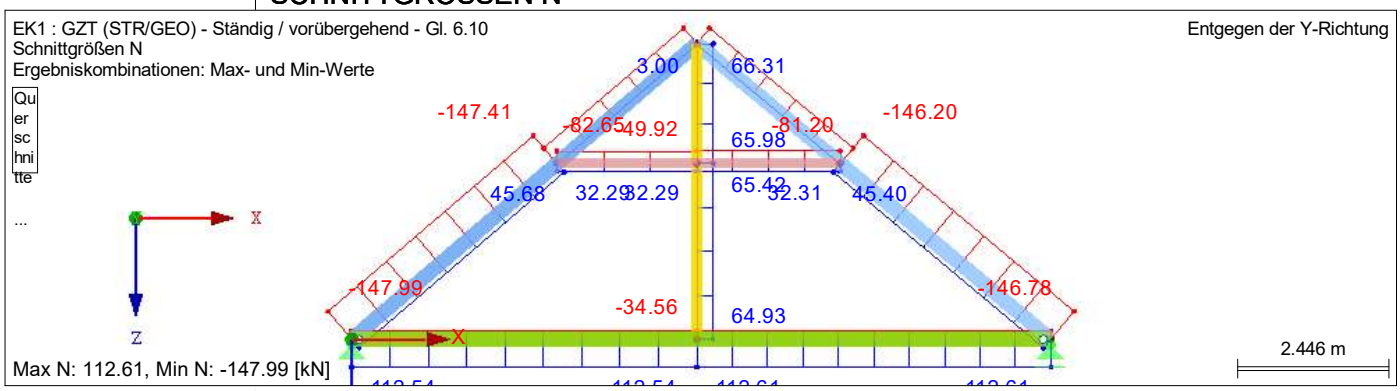
3.032 m

zigmo engineering GmbH
Adam-Opel-Straße 8, 67227 Frankenthal
Tel: +49623336960

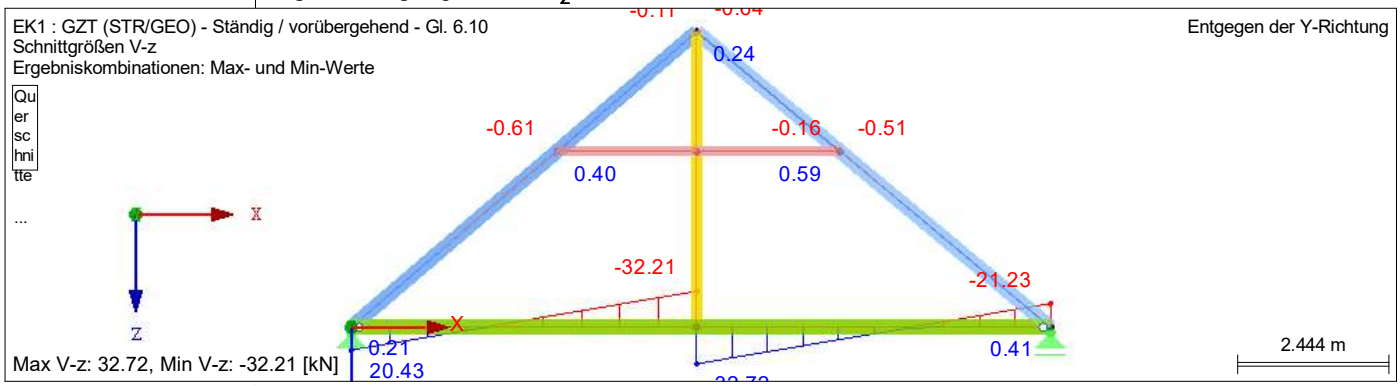


Projekt: 23.0547 - Zum Ochsen
Saalbau
Modell: SB_DA05-B_02

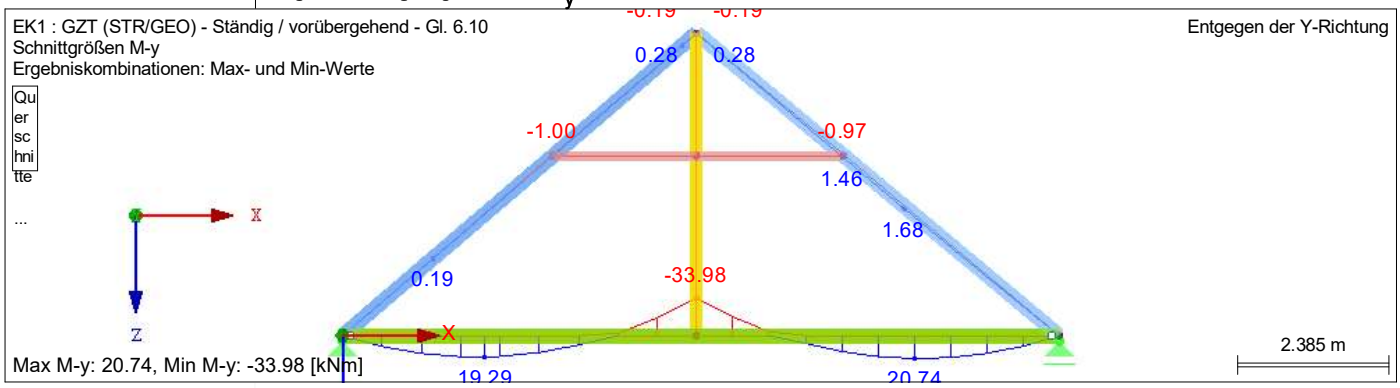
## SCHNITTGRÖSSEN N




## SCHNITTGRÖSSEN $V_z$




## SCHNITTGRÖSSEN $M_y$



## Pos. SB_DA05-B_02 Sprengwerk

Die Position SB_DA05_02 stellt ein Sprengwerk dar. Dieses teilt sich in 4 verschiedene Komponenten auf:

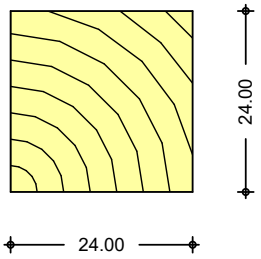
SB_DA05-1_02 - Querbalken
SB_DA05-2_02 - Zugstütze
SB_DA05-3_02 - Zange
SB_DA05-4_02 - Scherbalken

### Geometrie

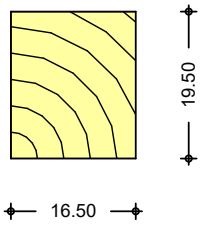
Holz-Bemessung, zweiachsig

Querschnitts-Skizzen

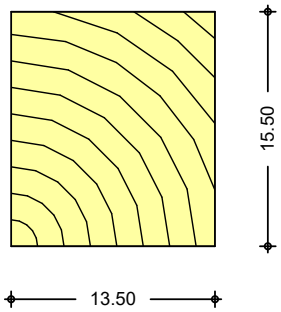
DA05-1
M 1:10



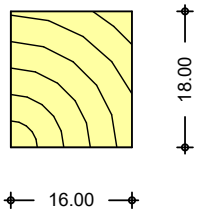

DA05-2
M 1:10




DA05-3
M 1:5




DA05-4
M 1:10




### Mat./Querschnitt

| Bauteil | NKL | Material | Querschnitt [cm] |
|---|---|---|---|
| DA05-1 | 2 | NH C24 | **24.0/24.0** |
| DA05-2 | 2 | NH C24 | **16.5/19.5** |
| DA05-3 | 2 | NH C24 | **13.5/15.5** |
| DA05-4 | 2 | NH C24 | **16.0/18.0** |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## Belastungen

Belastungen für den Querschnitt

### Schnittgrößen

| Komm. | QS | $N_x$ [kN] | $V_z$ [kN] | $M_y$ [kNm] |
|---|---|---|---|---|
| Einw. *LK1* | DA05-1 | 112.71 | 32.55 | -33.28 |
| | DA05-2 | 64.58 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-3 | -50.33 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-4 | -147.91 | 0.65 | 1.20 |
| Einw. *LK5* | DA05-1 | -34.60 | -14.88 | 13.01 |
| | DA05-2 | 25.76 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-3 | 32.41 | 0.00 | 0.00 |
| | DA05-4 | 45.21 | -0.86 | 0.56 |

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | Σ (γ*ψ*EW) |
|---|---|---|
| ständig/vorüberg. 1 | ku | 1.00*LK1 |
| 2 | ku | 1.00*LK5 |

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 | $k_{mod}$ | $N_d$ / $M_{yd}$ / $M_{zd}$ [kN,kNm] | $\sigma_{0,d}$ / $\sigma_{my,d}$ / $\sigma_{mz,d}$ [N/mm²] | $f_{0,d}$ / $f_{my,d}$ / $f_{mz,d}$ [N/mm²] | η [-] |
|---|---|---|---|---|---|
| | [-] | | | | |
| | ($k_{c,y}$ = 0.43, $k_{c,z}$ = 0.43, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-1 1 | 0.90 | 112.71 | 1.96 | 10.04 | |
| | | -33.28 | 14.44 | 16.62 | |
| | | **0.00** | **0.00** | **16.62** | **1.06** |
| | ($k_{c,y}$ = 0.79, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-2 1 | 0.90 | 64.58 | 2.01 | 10.04 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.20 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.78, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-3 1 | 0.90 | -50.33 | 2.41 | 14.54 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.24 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.75, $k_{c,z}$ = 0.66, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-4 1 | 0.90 | -147.91 | 5.14 | 14.54 | |
| | | 1.20 | 1.39 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.59 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.43, $k_{c,z}$ = 0.43, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-1 2 | 0.90 | -34.60 | 0.60 | 14.54 | |
| | | 13.01 | 5.65 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.44 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.79, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-2 2 | 0.90 | 25.76 | 0.80 | 10.04 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.08 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.78, $k_{c,z}$ = 0.68, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | |
| Bauteil DA05-3 2 | 0.90 | 32.41 | 1.55 | 10.04 | |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| | Ek | $k_{mod}$ | $N_d$<br>$M_{yd}$<br>$M_{zd}$ | $\sigma_{0,d}$<br>$\sigma_{my,d}$<br>$\sigma_{mz,d}$ | $f_{0,d}$<br>$f_{my,d}$<br>$f_{mz,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [-] | [kN,kNm] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.15 |
| | ($k_{c,y}$ = 0.75, $k_{c,z}$ = 0.66, $k_{crit}$ = 1.00) | | | | | |
| Bauteil DA05-4 | 2 | 0.90 | 45.21 | 1.57 | 10.04 | |
| | | | 0.56 | 0.65 | 16.62 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.20 |

****** FEHLER ****** **Nachweis für Ek 1 nicht erfüllt.**

Schub aus Querkraft

Querkraft
Abs. 6.1.7

| | Ek | $k_{mod}$ | $V_{y,d}$<br>$V_{z,d}$ | $\tau_{y,d}$<br>$\tau_{z,d}$ | $f_{yv,d}$<br>$f_{zv,d}$ | η |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | [-] | [kN] | [N/mm²] | [N/mm²] | [-] |
| Bauteil DA05-1 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 32.55 | 1.70 | 2.77 | 0.61 |
| Bauteil DA05-2 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-3 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-4 | 1 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.65 | 0.07 | 2.77 | 0.02 |
| Bauteil DA05-1 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | -14.88 | 0.78 | 2.77 | 0.28 |
| Bauteil DA05-2 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-3 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | 0.00 | 0.00 | 2.77 | 0.00 |
| Bauteil DA05-4 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 2.77 | |
| | | | -0.86 | 0.09 | 2.77 | 0.03 |

Stabilität (BDK)
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| Querschnitt | Kriechen | $l_{ef,cy}$ [m] | $l_{ef,cz}$ [m] | $l_{ef,m}$ [m] |
|---|---|---|---|---|
| DA05-1 | nein | 5.72 | 5.72 | 5.72 |
| DA05-2 | nein | 2.83 | 2.83 | 2.83 |
| DA05-3 | nein | 2.32 | 2.32 | 2.32 |
| DA05-4 | nein | 2.82 | 2.82 | 2.82 |

Knickbeiwerte

| Querschnitt | $\lambda_y$<br>$\lambda_z$ | $\lambda_m$ | $\lambda_{rel,cy}$<br>$\lambda_{rel,cz}$ | $\lambda_{rel,m}$ |
|---|---|---|---|---|
| DA05-1 | 82.56 | 36.69 | 1.40 | 0.39 |
| | 82.56 | | 1.40 | |
| DA05-2 | 50.27 | 28.97 | 0.85 | 0.35 |
| | 59.41 | | 1.01 | |
| DA05-3 | 51.85 | 28.56 | 0.88 | 0.34 |
| | 59.53 | | 1.01 | |
| DA05-4 | 54.27 | 28.96 | 0.92 | 0.35 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

| Querschnitt | $\lambda_y$<br>$\lambda_z$ | $\lambda_m$ | $\lambda_{rel,cy}$<br>$\lambda_{rel,cz}$ | $\lambda_{rel,m}$ |
|---|---|---|---|---|
| | 61.05 | | 1.04 | |

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| | Nachweis | | η [-] |
|---|---|---|---|
| Bauteil DA05-1 | **Biegung** | **n.OK** | **1.06** |
| | Querkraft | OK | 0.61 |
| Bauteil DA05-2 | Biegung | OK | 0.20 |
| Bauteil DA05-3 | Biegung | OK | 0.24 |
| Bauteil DA05-4 | Biegung | OK | 0.59 |
| | Querkraft | OK | 0.03 |

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

## 4.2. A2 – Empfohlene Bauabläufe

### 4.2.1. SB_M01_02: Überprüfung bestehende Dachkonstruktion

Zur Sanierung des Dachtragwerks wird folgender Bauablauf empfohlen:

1) Abriss der bestehenden Dachhaut sowie Sparren- und Pfetten in Teilbereichen, um die restliche Bausubstanz vor Umwelteinwirkungen zu schützen

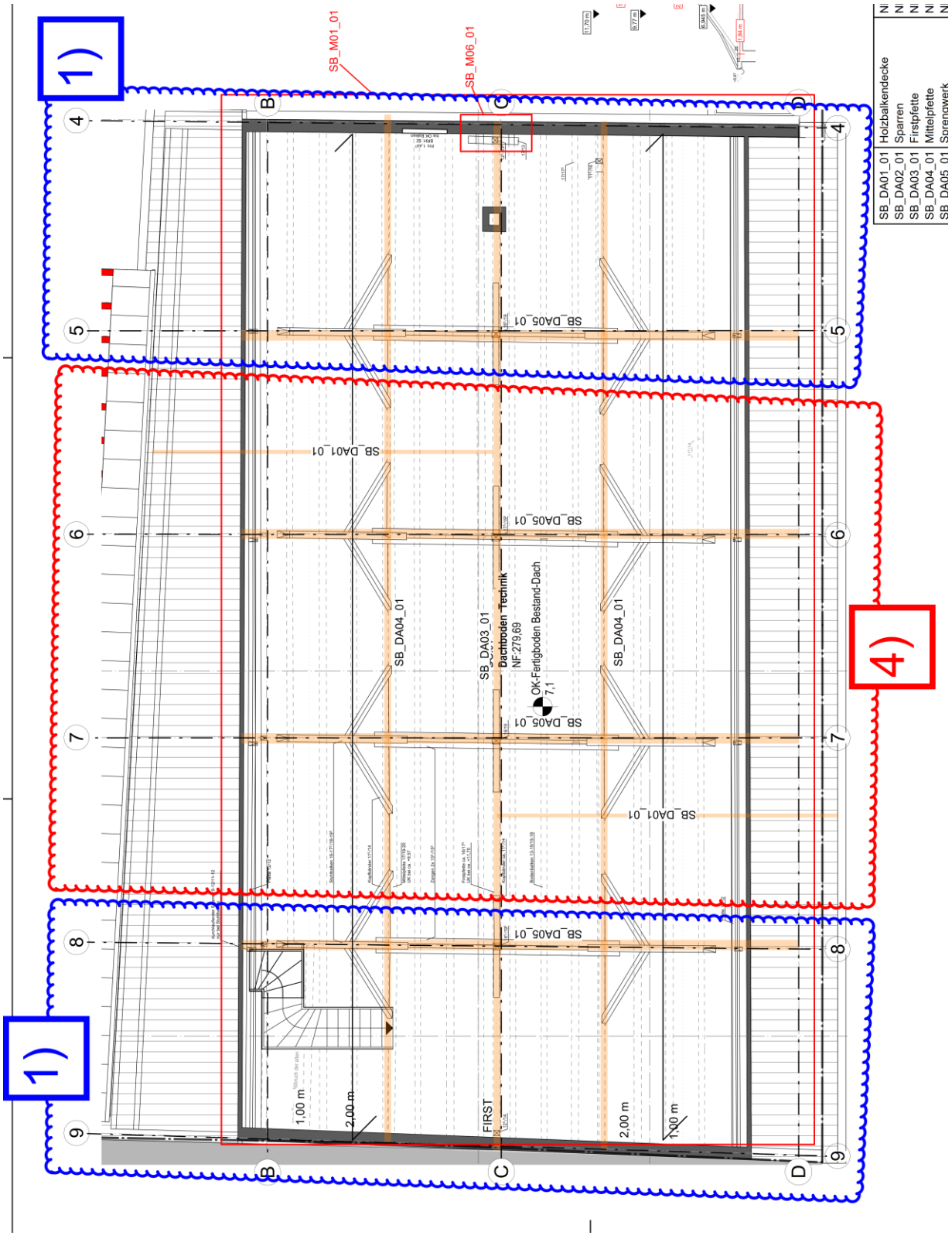
2) Abriss der Holzbalkendecke

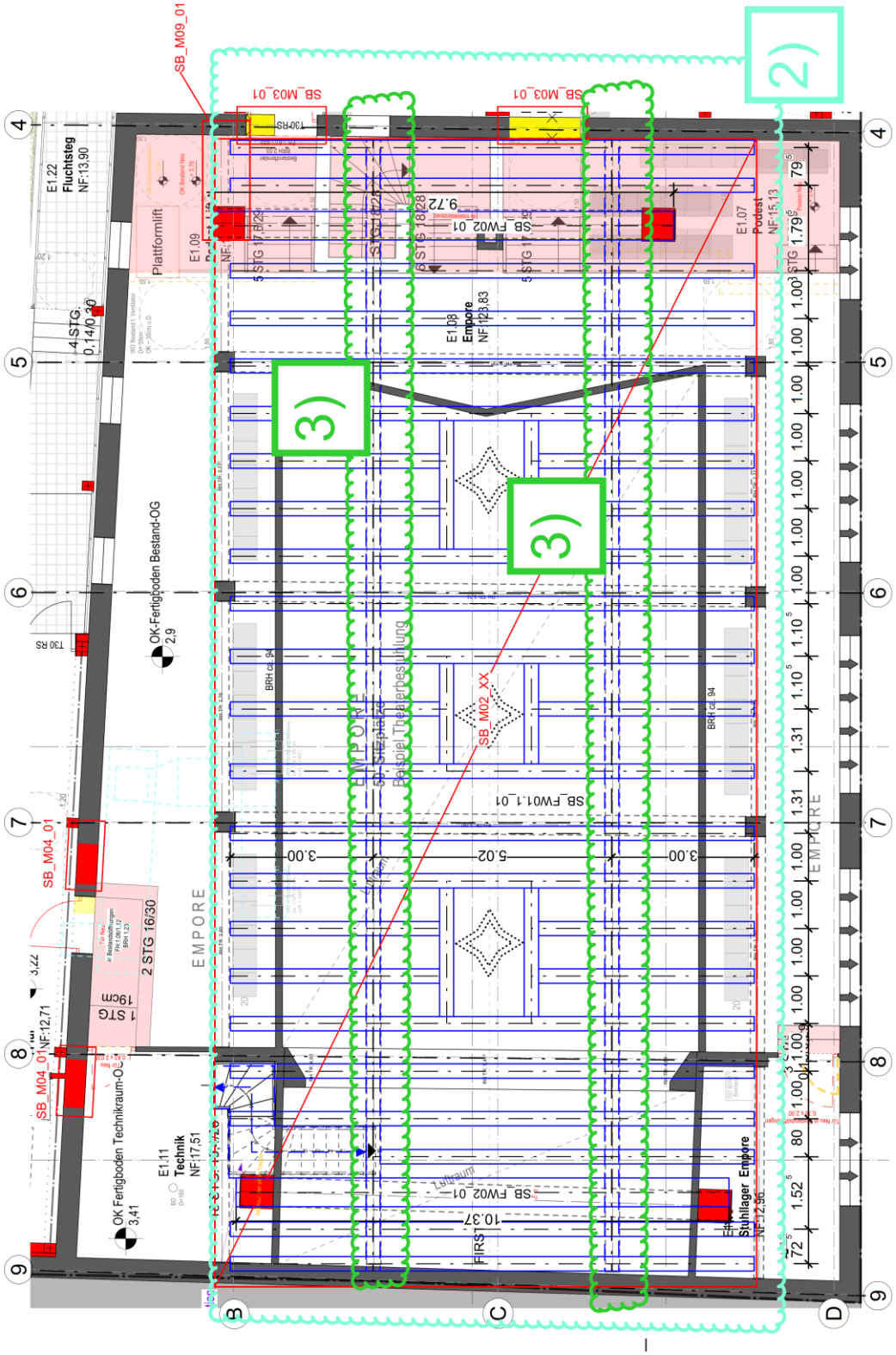
3) **Hier wird der Beginn der Arbeiten am Sekundärtragwerk empfohlen (bspw. Einhub der Fachwerkwange, Abfangkonstruktion)**

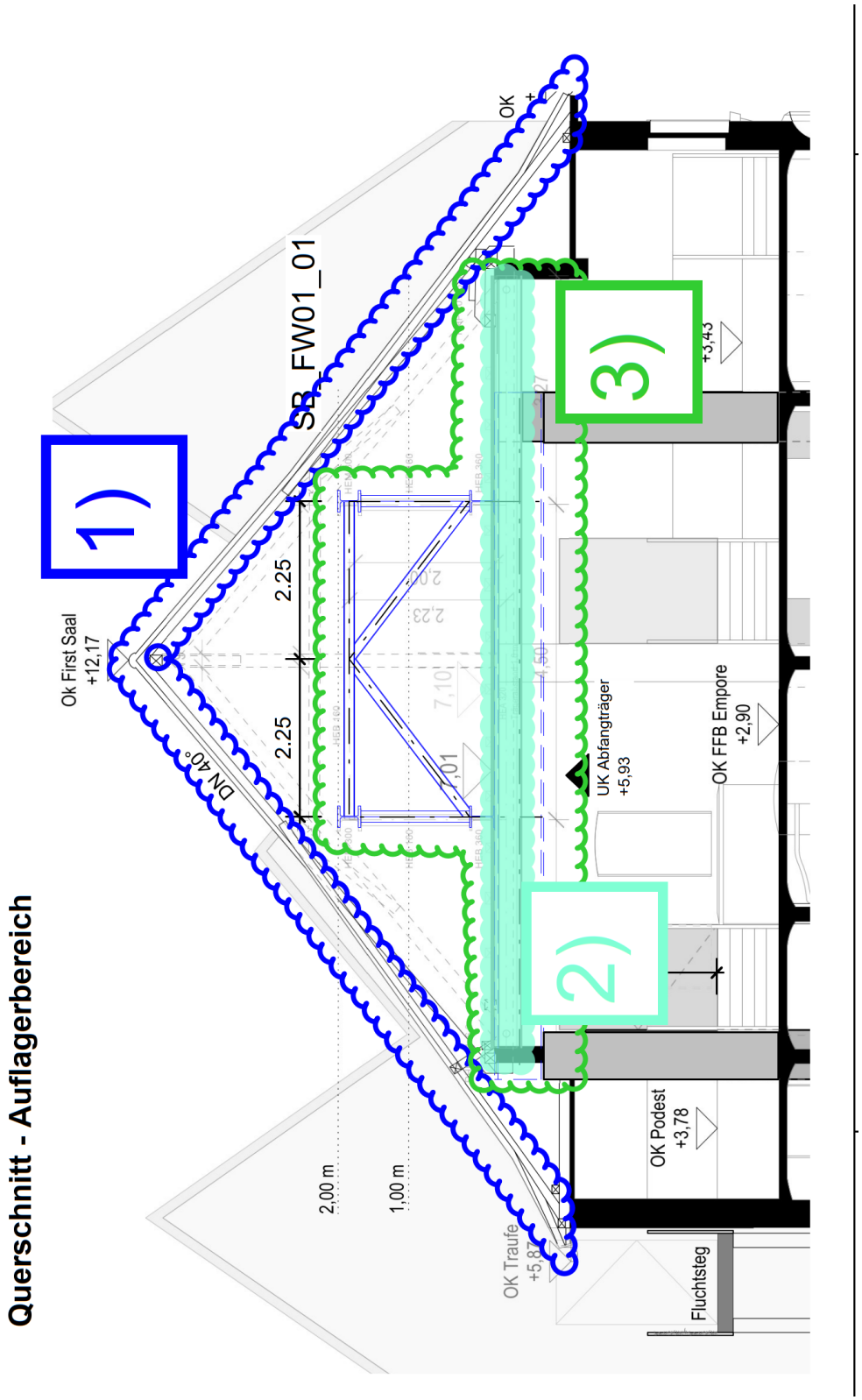
4) Rückbau der restlichen Pfetten und Sparren, darauffolgend Einbau von neuen Pfetten + Sparren (Achtung: bauzeitliche Kippsicherung der Sprengwerke notwendig)

5) Neue Dacheindeckung

Ein Abriss der kompletten Dachhaut ist möglich, sollte der Bestand durch zusätzliche Maßnahmen vor Umwelteinwirkungen geschützt werden.


1)
4)
1)
SB_M01_01
SB_M06_01
SB_DA01_01 Holzbalkendecke
SB_DA02_01 Sparren
SB_DA03_01 Firstpfette
SB_DA04_01 Mittelpfette
SB_DA05_01 Sparrenwerk
SB_DA05_01
SB_DA01_01
SB_DA05_01
SB_DA04_01
SB_DA03_01
Dachboden_Technik
NF 279,69
OK-Fertigboden Bestand-Dach
7,1
SB_DA04_01
SB_DA05_01
SB_DA01_01
SB_DA05_01
1,00 m
2,00 m
FIRST
2,00 m
1,00 m
B
C
D
4
5
6
7
8
9


2)
3)
3)
SB_M09_01
SB_M03_01
SB_M03_01
SB_FW02_01
SB_M02_XX
SB_FW01.1_01
SB_FW02_01
SB_M04_01
SB_M04_01
E1.22
Fluchtsteg
NF:13,90
Plattformlift
E1.09
E1.08
Empore
NF:123,83
E1.07
Podest
NF:15,13
OK-Fertigboden Bestand-OG
2,9
EMPORE
2 STG 16/30
1 STG
19cm
E1.11
Technik
NF:17,51
OK Fertigboden Technikraum-OG
3,41
Stuhllager Empore
NF:12,95
FIRST
10,37
3.00
5.02
3.00
BRH ca. 94
BRH ca. 94
4 STG 0,14/0,30
5 STG 17,5/29
6 STG 18,28
9,72
5 STG 17,5/29
6 STG 17,9/28
1.79
1.00
1.10
1.31
1.52
1.72
1.80
1.09
T30 RS
T30-RS


Querschnitt - Auflagerbereich
1)
2)
3)
SB_FW01_01
OK
Ok First Saal
+12,17
DN 40°
2.25
2.25
2,00 m
1,00 m
UK Abfangträger
+5,93
OK FFB Empore
+2,90
OK Podest
+3,78
+3,43
OK Traufe
+5,87
Fluchtsteg

### 4.2.2. SB_M02_XX: Sekundärtragwerk

1) Teilweiser Rückbau des Dachs (im Bühnenbereich bzw. zum Haupthaus)

2) Unterfangung herstellen + Fundamente betonieren

3) Stützen herstellen, inkl. Durchbrüche durch Bestandsbauteil. Die Durchdringungen in der Empore herstellen, dabei entstehende frei Deckenränder bauzeitlich schützen und sichern. Im Achsbereich B/4-5 sind die Bestandsunterzüge bauzeitlich zu sichern und die notwendige Öffnung herzustellen. Zusätzlich Maßnahme SB_M09_XXX beachten.

4) Abfangkonstruktion (Traverse) einheben + befestigen

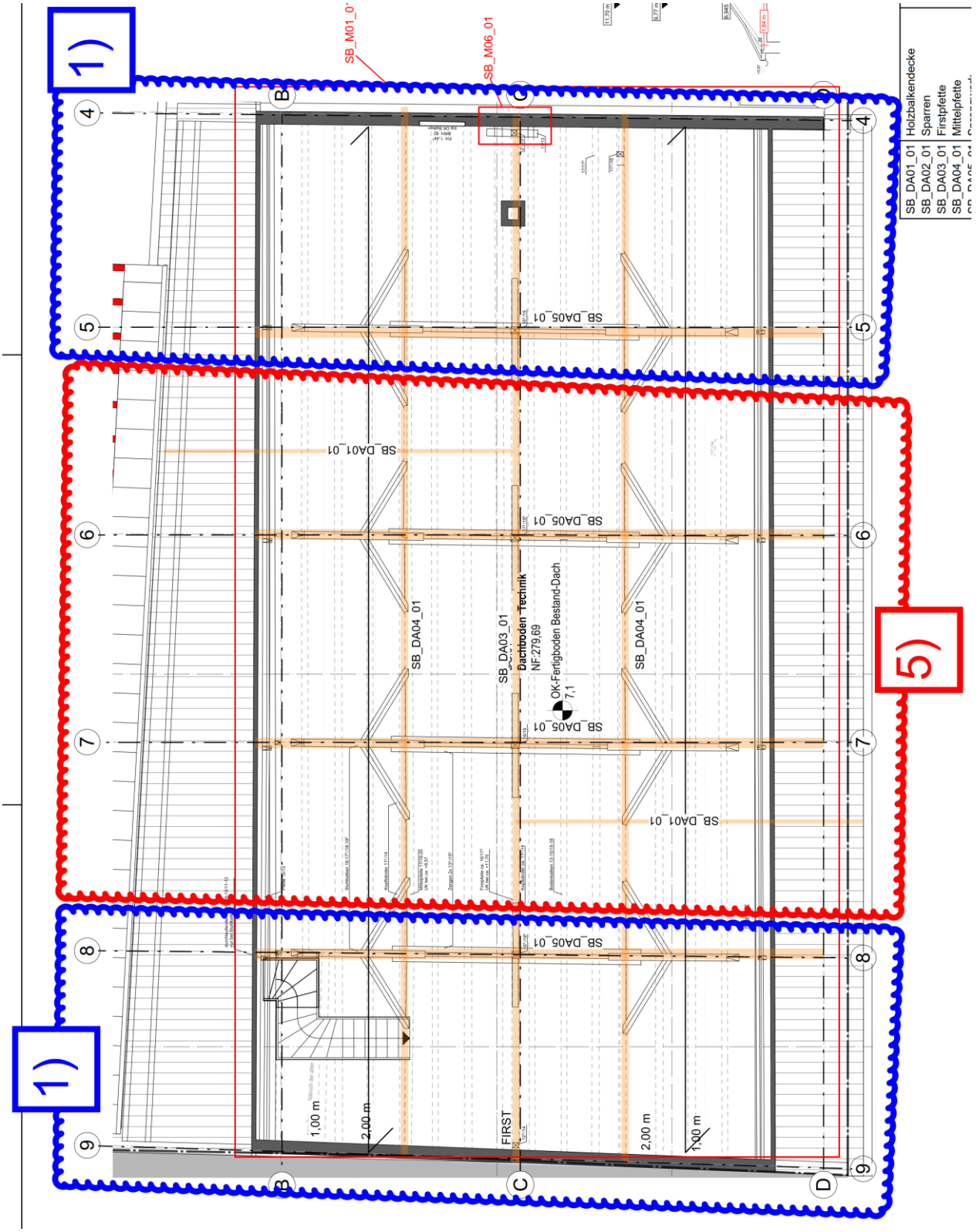
**5) Nach der Betonage der Stützen + Einbau der Traverse wird empfohlen das Dachgeschoss komplett rückzubauen**

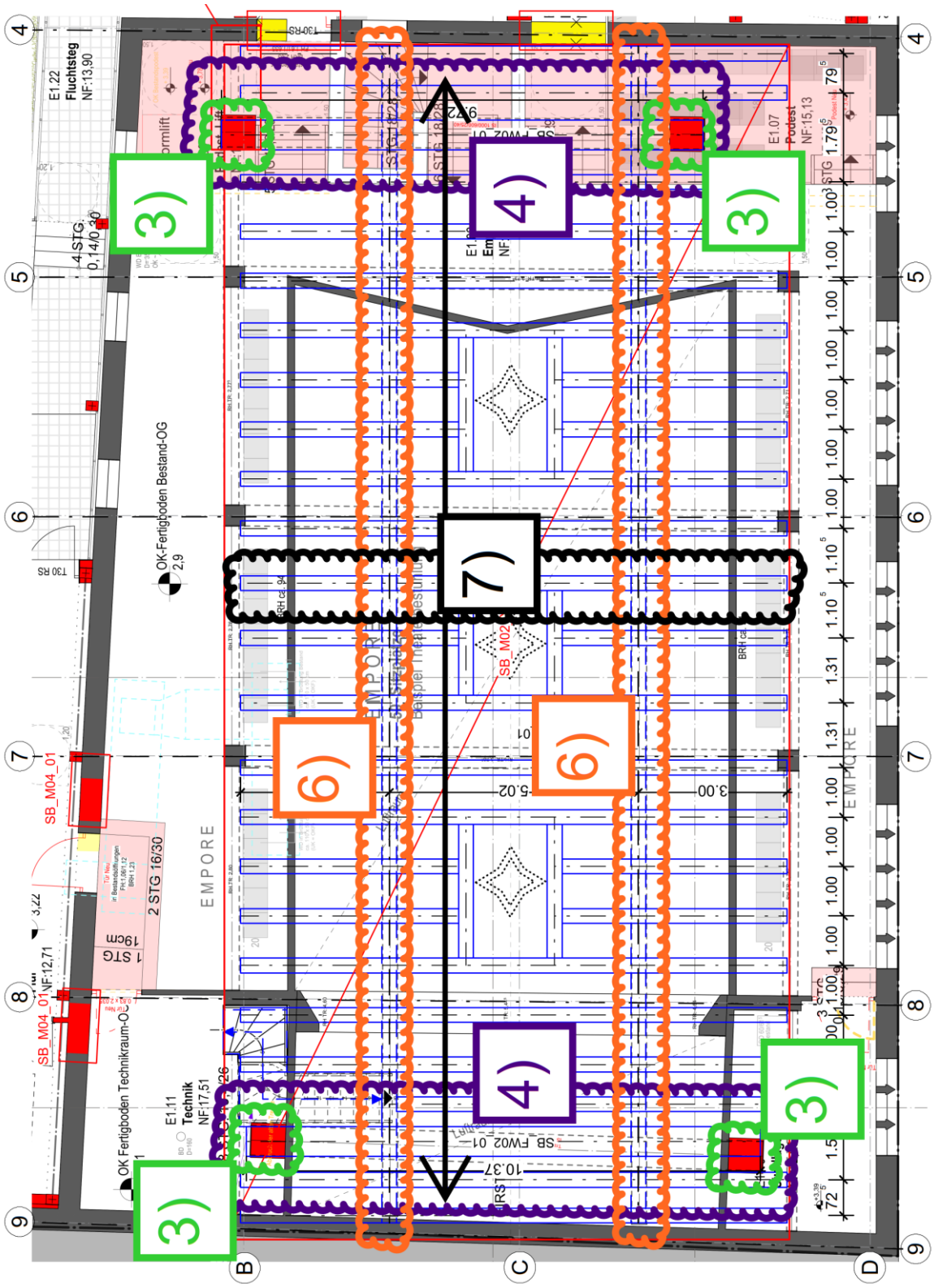
6) Fachwerk (kleinteilig) einbauen

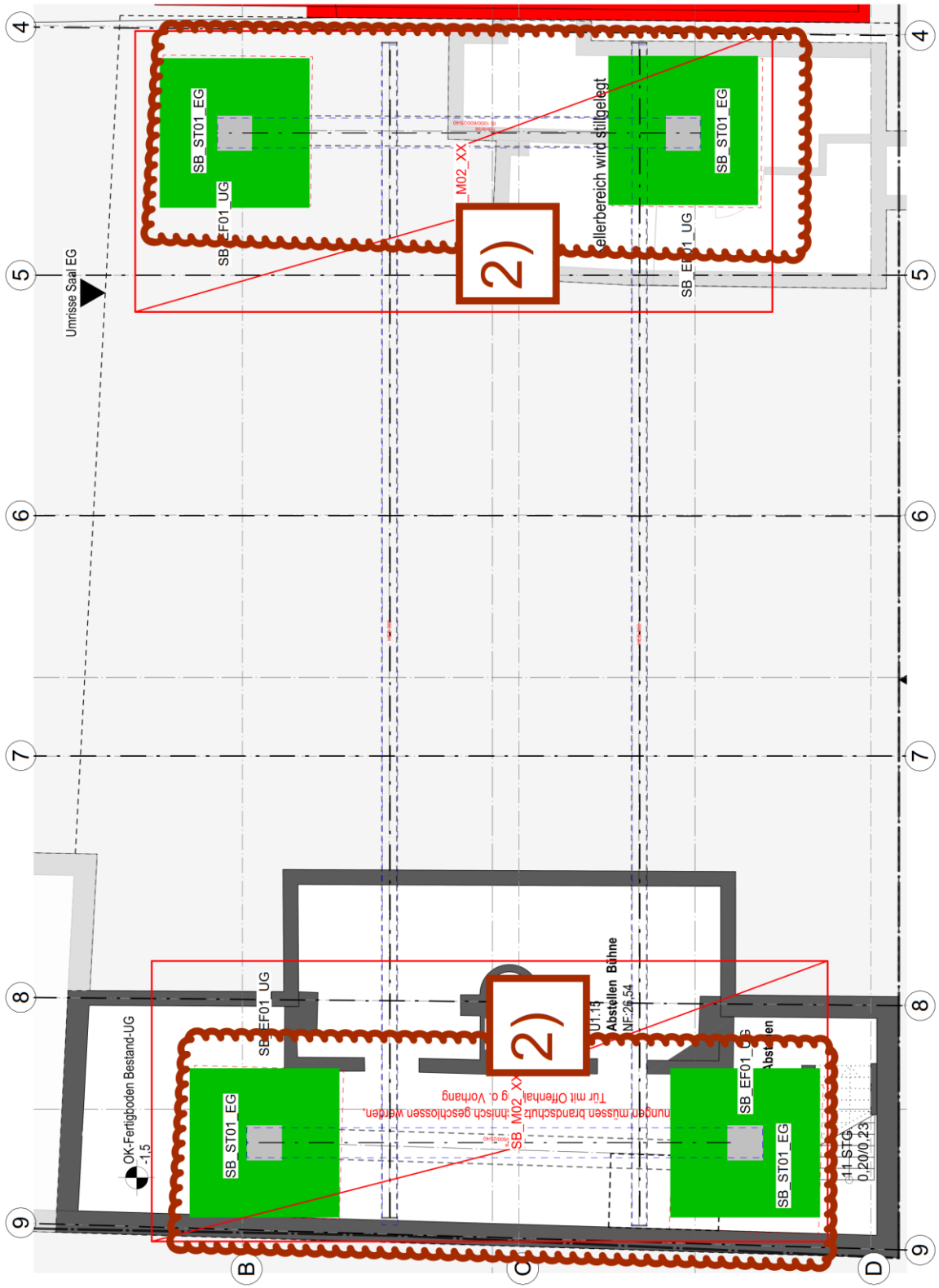
7) Deckenträger befestigen + Maßnahme SB_M05_01 beachten

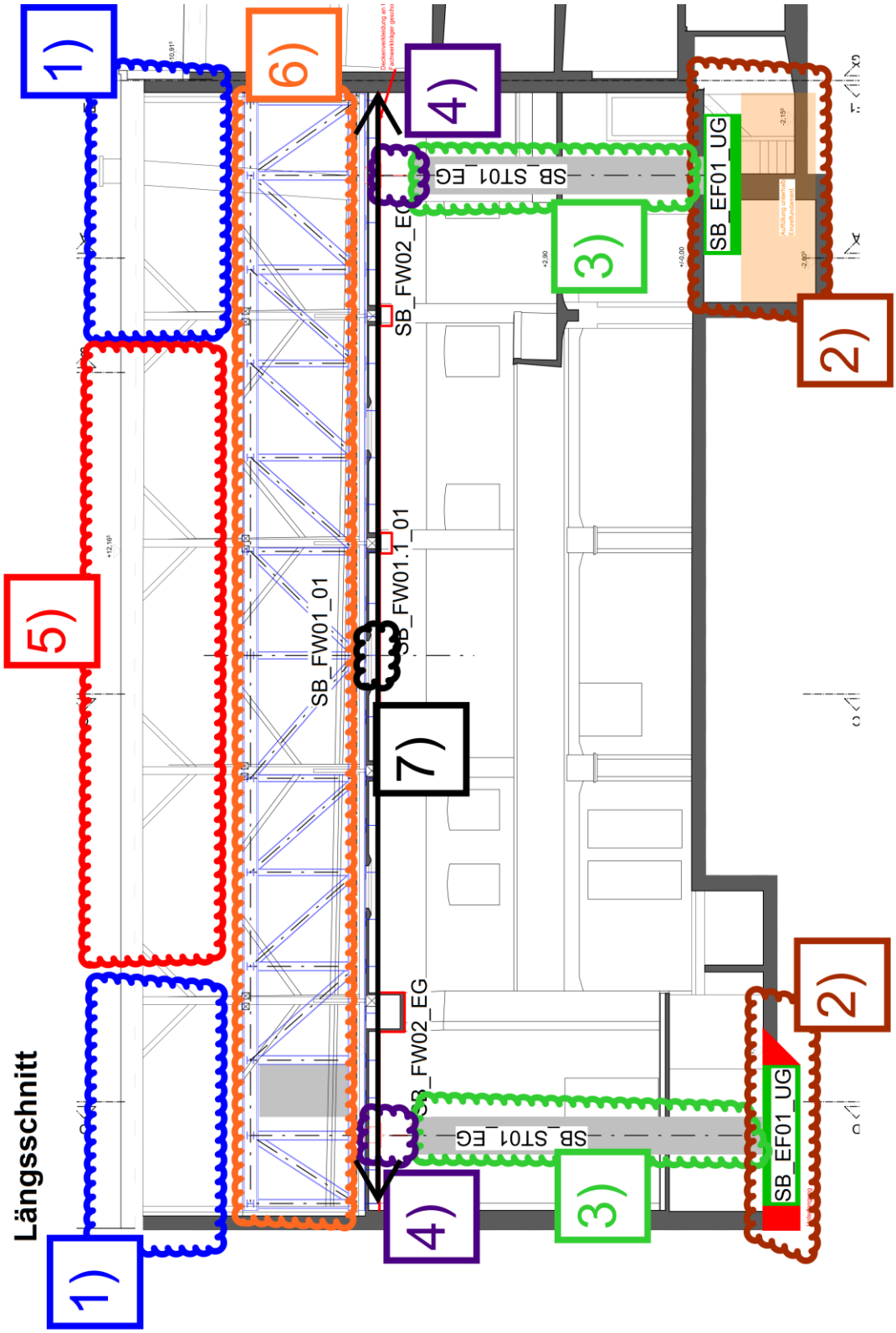
**8) Im Anschluss an die Deckenträger wird empfohlen das neue Dachtragwerk einzubauen**

Bei Entfernung des gesamten Dachstuhls (inkl. Sprengwerke) kann der Fachwerkträger als Ganzes eingehoben werden. Daraus resultiert, dass der Einbau des Fachwerkträgers nicht kleinteilig geplant werden muss. Hierbei müssen gesonderte Maßnahmen zum Schutz des Bestands vor Umwelteinwirkungen getroffen werden.


1)
5)
1)
SB_M01_0'
SB_M06_01
SB_DA01_01 Holzbalkendecke
SB_DA02_01 Sparren
SB_DA03_01 Firstpfette
SB_DA04_01 Mittelpfette
SB_DA05_01
SB_DA01_01
SB_DA04_01
SB_DA03_01
Dachboden Technik
NF 279,69
OK-Fertigboden Bestand-Dach
7,1
FIRST
1,00 m
2,00 m
2,00 m
1,00 m
4
5
6
7
8
9
B
C
D


3)
4)
3)
7)
6)
6)
4)
3)
3)
E1.22
Fluchtsteg
NF:13,90
E1.07
Podest
NF:15,13
E1.11
Technik
NF:17,51
OK-Fertigboden Bestand-OG
2,9
OK Fertigboden Technikraum-OG
SB_M04_01
SB_M04_01
SB_M02
SB_FW02_01
2 STG 16/30
1 STG
19cm
EMPORE
EMPORE
4 STG
0.14/0.30
6 STG 18/28
5.02
3.00
10.37
NF:12,71
B
C
D


SB_ST01_EG
SB_EF01_UG
M02_XX
2)
Kellerbereich wird stillgelegt
Umrisse Saal EG
OK-Fertigboden Bestand-UG
-1.5
Abstellen Bühne
U1.13
NF: 26.54
Tür mit Öffnenhalt g. o. Vorhang
nungen müssen brandschutz hinsch geschlossen werden.
SB_M02_XX
11 STG
0.20/0.23
4
5
6
7
8
9
B
C
D


1)
6)
4)
SB_STO1_EG
SB_FW02_EG
3)
SB_EF01_UG
2)
5)
SB_FW01_01
SB_FW01.1_01
7)
SB_FW02_EG
SB_STO1_EG
3)
4)
2)
SB_EF01_UG
1)
Längsschnitt

### 4.2.3. SB_M03_XX: Neue Tür- / Fensteröffnungen

1) Maßnahme kann nach Fertigstellung des Sekundärtragwerks erfolgen

2) Bereich bis zur Gründung unterstützen, zuerst eine Seite schlitzen und Träger einbauen, im Anschluss die andere. Nach Aushärten der Mörtelschicht bzw. des Ortbetons kann die Unterstützung entfernt werden.

3) Zuletzt kann die neue Öffnung hergestellt werden

### 4.2.4. SB_M09_XX: Abfangung Bestandsunterzug

1) Einseitige Unterstützung zu erhaltender Unterzug bis Gründungsniveau

2) Giebelseitig: Unterstützung der Bestandsdeckenträger bis baufester Grund

3) Giebelseitig: Ausbau Bestandsunterzug + Aufmauerung

4) Nach Herstellung Stahlbetonstütze, Einbau neuer Überzug inkl. Befestigung der Holzbalkendecke

5) Winkelanschluss an Stahlbetonstütze herstellen + neue Stütze bis Niveau Gründungsniveau

6) Unterstützung ausbauen

## 4.3. A3 – Bauteile Allgemeines

### Decken Allgemeines

Allgemein sind folgende Details einzuhalten, sofern in der Bewehrungswahl nichts anderes erwähnt wird.

### Bewehrung an freien Rändern, sofern nicht anders angegeben:

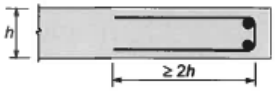



Bild 9.8 – Randbewehrung an freien Rändern von Platten

die Bedingungen nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 werden durch folgende Wahl eingehalten:

nicht kleiner Ø 10 bei Grundbewehrung Ø 10

nicht kleiner Ø 8 bei Grundbewehrung Ø 8

sonst. konstruktiv: 2 Ø kleiner als die Hauptbewehrung

Randparallele Eisen: je 2 Ø 12 bei GB Ø 10

je 2 Ø 10 bei GB Ø 8

sonst 2 Ø eine Nummer Größer als Ø GB

im Raster der entsprechenden Grundbewehrung

### Ringankerbewehrung im Wand-Decken-Knoten:

sofern nicht in der Bemessung der Decke auf Scheibentragwirkung anders vorgegeben:

**4 Ø 14**

Die Ringankerbewehrung ist so weit über die Stirnseite der Wand zu führen bis sich diese mit dem entsprechenden Gurtstreifen der Grundbewehrung unter 45° aufgenommen werden kann. Danach ist die Bewehrung zu verankern.

Beispiel:

→ Ringanker = 4Ø14 ~3,08cm² mit unterer Deckenbewehrung Ø10/15 ~5,24cm²/m

→ erforderliche Gurtstreifenbreite = 6,12 cm² / 5,24 cm²/m = 1,16m

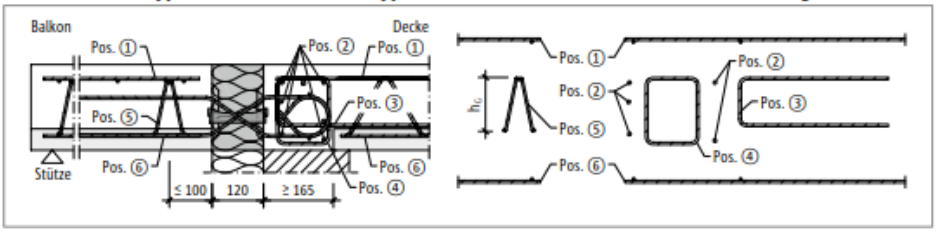
→ Überstand = 1,16 m + $l_{b,rqd}$

## Decken thermische Trennung konstruktive Bewehrung

Die nach Herstellerangaben erforderliche konstruktive Bewehrung Ist ergänzend zur statisch erforderlichen Bewehrung einzulegen. Aus statischen Gründen bereits vorhandene Bewehrung kann gerechnet werden. Die Angabe zur jeweils erforderlichen Bewehrung erfolgt in der Decken- bzw. Balkon / Loggia Bemessung.

Beispiele:

**Schöck Isokorb® Typ QXT10 bis QXT40 und Typ QXT10+QXT10 bis QXT40+QXT40 mit Gitterträger**




*Schöck Isokorb® Typ QXT10 bis QXT40: Bauseitige Bewehrung mit Gitterträger*

**Schöck Isokorb® Typ QPXT10 bis QPXT100 und Typ QPXT10+QPXT10 bis QPXT100+QPXT100**

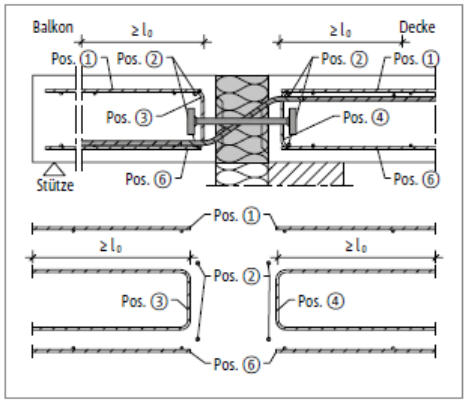



*Abb. 195: Schöck Isokorb® Typ QPXT: Bauseitige Bewehrung*

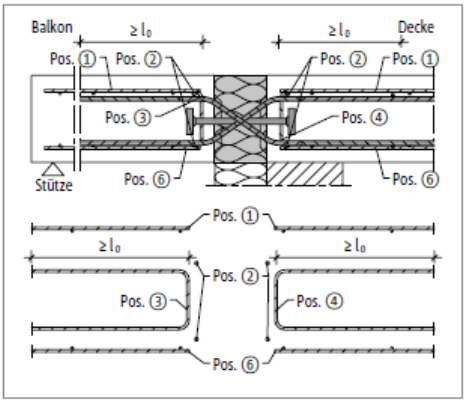



*Abb. 196: Schöck Isokorb® Typ QPXT+QPXT: Bauseitige Bewehrung*

Berücksichtigung der thermischen Trennung im Rechenmodell der Decken. Sofern nichts anderes erwähnt werden die Elemente der thermischen Trennung in Anlehnung an die FEM-Richtlinie der Firma Schöck in den Plattenbemessungen abgebildet. Die Elemente der thermischen Trennung an sich werden aber in jedem Fall nochmals gesondert betrachtet.

FEM-Richtlinie der Firma Schöck in Verbindung mit der angewendeten Software Dlubal[8]:

Näherung des Schöck Isokorb® Tragverhaltens

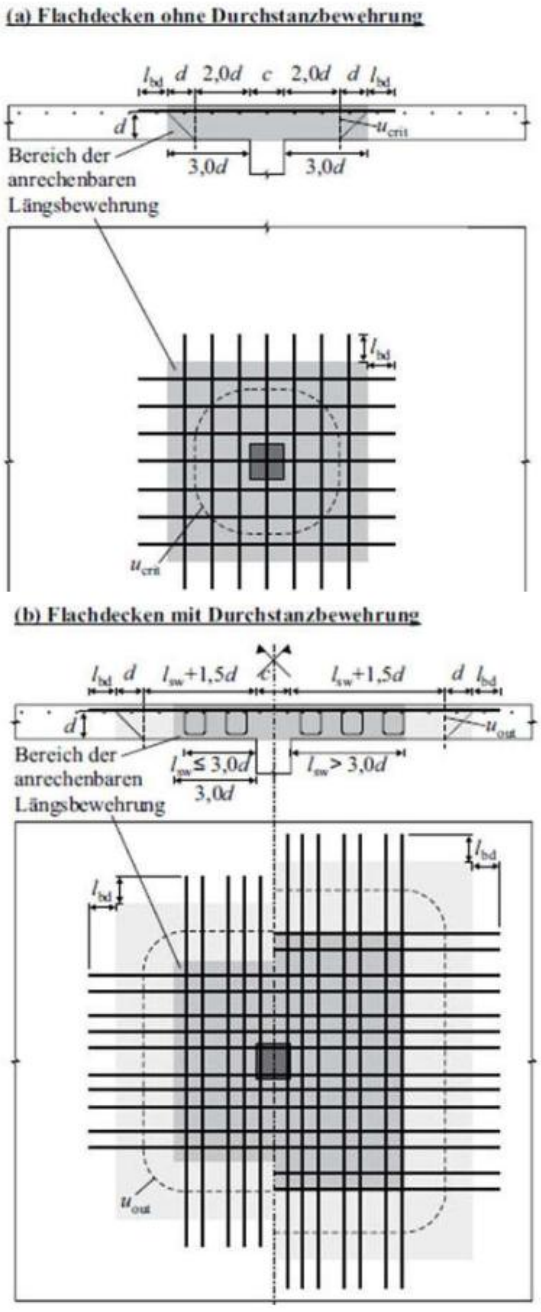
10.000 kNm/rad/m (Drehfeder)

250.000 kN/m2 (Senkfeder)

[8] Aus Support Dlubal Wie kann ich die thermische Entkopplung z. B. durch einen Schöck Isokorb® in RFEM berücksichtigen? FAQ 002410 DE; Fachbeitrag 001445 Alexander Meierhofer 31.05.2017

## Flachdecke Durchstanzbewehrung

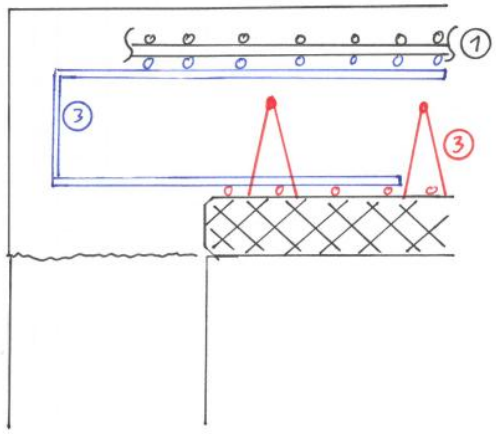
Anrechenbare Breite zur Ermittlung des Längsbewehrungsgrades und Verankerung der Längsbewehrung bei:[9]




[9] Fachartikel „Berücksichtigung der Längsbewehrung beim Durchstanznachweis nach Eurocode 2“ veröffentlicht im Heft 10; Beton- und Stahlbetonbau 111.

## Bewehrungsführung Durchstanzzulagen mit Haken und Halbfertigteilbauweise

Achtung die Zulage ist entsprechend in die untere Lage zwischen / parallel zu den Gitterträger zu fädeln




1. Grundbewehrung; verkürzt dargestellt; Randstecker nicht dargestellt
2. Stoßbewehrung für untere Lage und Gitterträger (Leistung Fertigteilplanung)
3. Durchstanzzulage unter 1.+2. Lage mit Schenkel unten (ls > lbd + Wandbreite)

### Flachdecke Kollapsbewehrung

Wenn die Kollapsbewehrung mit einem Gurtstreifen der unteren Deckenbewehrung gestoßen wird und nicht über die gesamte Deckenbreite durchgelegt wird, muss die Übergreifungslänge um die halbe erforderliche Gurtstreifenbreite vergrößert werden.

Beispiel:

→ Kollapsbewehrung = 2Ø28 ~12,3cm² mit unterer Deckenbewehrung Ø10/15 ~5,24cm²/m

→ erforderliche Gurtstreifenbreite = 12,3 cm² / 5,24 cm²/m = 2,35m

→ Übergreifungslänge um 2,35 / 2 ~1,20m vergrößern!

### Durchlaufplatten Brandschutz allgemein

[10]Die Stützbewehrung ist gegenüber der nach DIN EN 1992-1-1 erforderlichen Länge aus der Zugkraftdeckung beidseitig um 0,15 l weiter ins Feld zu führen, wobei l die Stützweite des angrenzenden größeren Feldes ist.

### Durchlaufplatten Brandschutz Zweifeld allgemein

[11]Über den Zwischenstützen ist eine Mindestbewehrung As ≥ 0,005 Ac anzuordnen, wenn:

a) kaltverformter Betonstahl verwendet wird (BSt 500 A oder Matten)

b) an den Endauflagern keine Biegeeinspannung vorgesehen ist

### Durchlaufplatten Brandschutz ab R90

[12]Unabhängig von der statisch erforderlichen Bewehrung sind bei 0,3*leff mindestens noch 0,25* Aso zu verlegen. Andernfalls ist jedes Feld einer Durchlaufplatte wie eine statisch bestimmt gelagerte Platte nachzuweisen.

[10] DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 NDP zu „5.7.3 (2)

[11] DIN EN 1992-1-2:2010-12 5.7.3 (3)

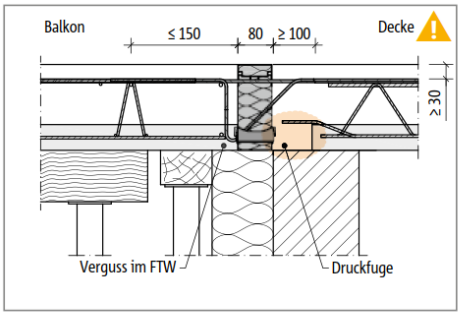
[12] DIN EN 1992-1-2:2010-12 5.7.3 (2)

## Flachdecken Brandschutz ab R90

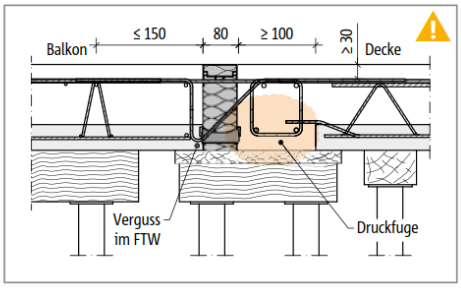
[13]Für Feuerwiderstandsklassen REI 90 sind in jeder Richtung mindestens 20 % der nach EN 1992-1-1 erforderlichen Bewehrung über den Zwischenauflagern über die ganze Spannweite durchzuführen. Diese Bewehrung ist in den Stützstreifen anzuordnen (Stützstreifenbreite 0,4*Stützweite senkrecht zur Verlegerichtung).

## Decken Halbfertigteil

Bei Ausführung von Halbfertigteildecken sind die erforderlichen Druckfugen im Bereich der negativen Momente (Stützen, einspringende Wandecken, etc.) und im Übergangsbereich zu Einlegeteilen, hier insbesondere Isokörbe, seitens der FT-Planung zu berücksichtigen (nachfolgend beispielhaft)




*Schöck Isokorb® Typ K/KF: direkte Lagerung, Einbau in Verbindung mit Elementplatten (hier: h ≤ 200 mm), Druckfuge deckenseitig*




*Schöck Isokorb® Typ K/KF: indirekte Lagerung, Einbau in Verbindung mit Elementplatten (hier: h ≤ 200 mm), Druckfuge deckenseitig*

Es wird davon ausgegangen, dass die Randeinfassung von Öffnungen und Deckenrändern mit Steckern aus dem Halbfertigteil erfolgt.

Die Lage der Gitterträger im Bereich der Isokörbe ist seitens der FT-Planung zu prüfen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass Isokorbbewehrung in die Halbfertigteildecke ragt.

## Decken Einlegeteile

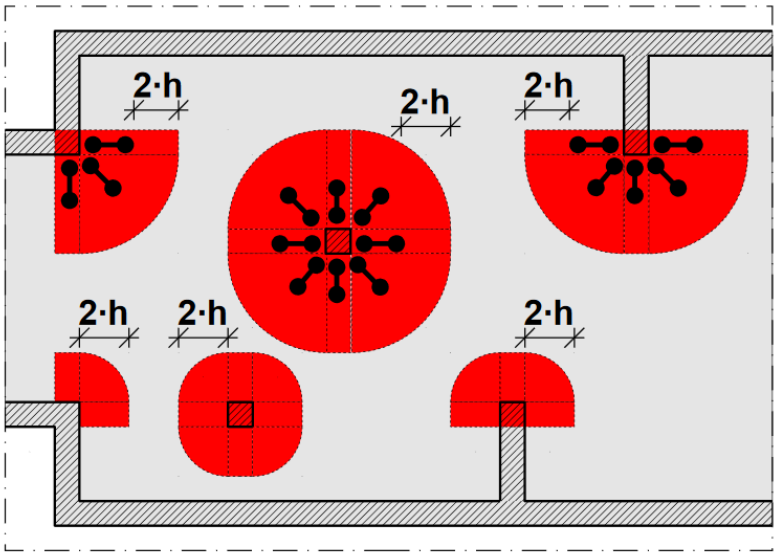
Im Projekt ist angedacht Leerrohre zur Kabelführung in der Decke zu verlegen. Die Leerrohrführung steht zum Zeitpunkt der Erstellung der statischen Berechnung nicht fest. Die Leerrohrführung ist vor der Ausführungsplanung mit der Tragwerksplanung abzustimmen. Leerohrführung nur in minder belasteten Bereichen. Leerohrkonzentrationen sind zu vermeiden.

[13] DIN EN 1992-1-2:2010-12 5.7.4

Allgemeine Regeln:

*Sperrbereiche*

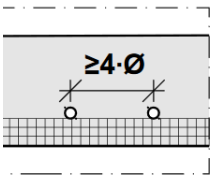
**3. Keine Verlegung in Durchstanzbereichen**
(wie z.B. Stützen, Wandenden, Wandecken)




*Grenzabmessung*

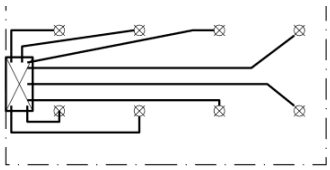
Hier gilt, analog zu Durchbrüchen in Unterzügen, der Durchmesser ist auf 0,35*Bauteilhöhe zu begrenzen. Hier ist selbstverständlich der Bruttoaußendurchmesser (incl. ggf. erforderlicher Dämmung, Hüllwellrohr, Aufdickung im Bogenbereich) gemeint.

Abstand der Leerohre



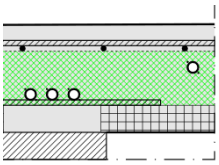

Hier gilt, analog zu Durchbrüchen in Unterzügen, der liche Abstand. Beim Durchmesser ist selbstverständlich der Bruttoaußendurchmesser (incl. Ggf. erforderlicher Dämmung, Hüllwellrohr, Aufdickung im Bogenbereich) gemeint.

*Entzerrung von Leerrohrkonzentrationen*



Hieraus ist insbesondere die Lage von z.B. USV oder ähnlichem rechtzeitig abzustimmen.

*Verlegung im Mittleren Plattendrittel*



Die hierfür erforderlichen Befestigungen sind durch den AN Rohbau zu beschaffen. Leerrohre sind entsprechend gegen Aufschwimmen und Lageverlust während der Betonage zu sichern.

## Konvention Flächenachsensystem aus FEM-Berechnungen

Der Bezug zwischen der Bewehrungslage as oben bzw. as unten und den definierten Flächen ist wie folgt, bezogen auf das lokale Flächenachsensystem, festgelegt:

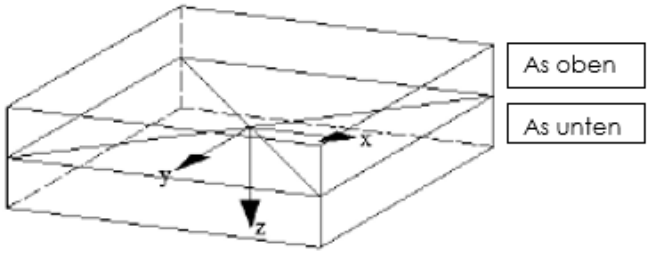



Bild 2.24: Plattenelement mit lokalem Flächen-Koordinatensystem in Plattenschwerebene

In Worten:

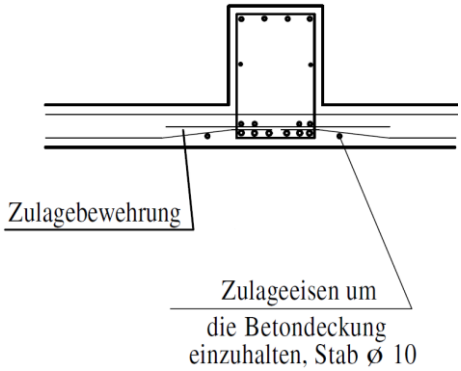
As unten: Bewehrung auf der Flächenseite in die die positive Richtung der lokalen Z-Achse zeigt

As oben: Bewehrung auf der Flächenseite in die die negative Richtung der lokalen Z-Achse zeigt.

## Unterzüge Allgemeines

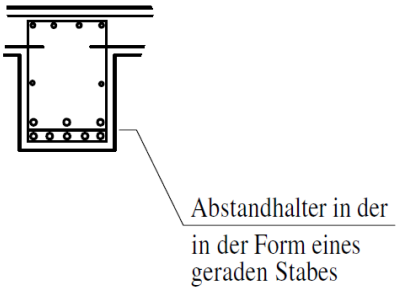
Allgemein sind folgende Details einzuhalten, sofern in der Bewehrungswahl nichts anderes erwähnt wird.

## Stabförmige Bauteile




Im Bereich von Überzügen oder am Fuß von wandartigen Trägern ist die untere Lage der Deckenbewehrung entsprechend auf die 1. Lage der Längsbewehrung des Überzugs / wandartigen Trägers zu kröpfen. Zusätzlich ist eine Zulagebewehrung entsprechend dem gekröpften Bewehrungsstab je mit ls zu beiden Seiten zuzulegen. Um die Betondeckung einzuhalten sind längs des Überzugs konstruktiv Eisen anzuordnen.

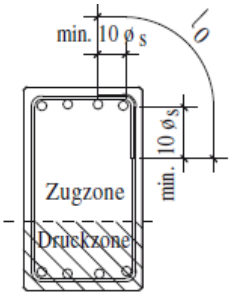
## Stabförmige Bauteile mehrlagig Abstandshalter




Zur Wahrung des Stababstandes bei mehrlagiger Längsbewehrung in Balken / wandartige Träger sind Abstandhalter in der Form eines geraden Stabes alle 1,0 Meter anzuordnen. Im Falle das Längsbewehrung mit Muffen gestoßen wird ist der lichte Mindestabstand auch im Bereich der Muffen sicherzustellen.

d

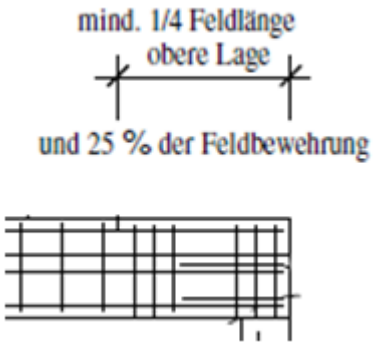
## Stabförmige Bauteile Querkraftbewehrung Regeldetail Schloss




Bügelschlösser sind generell wie nebenstehend auszuführen.

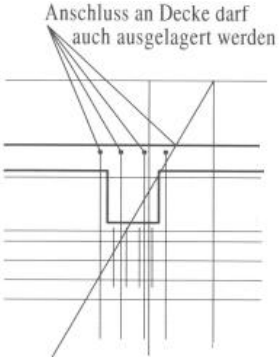
Sofern Bügel aus U-Steckern ausgeführt werden, sind die Stecker im Bereich der Übergreifung (≥ ls) mit Haarnadeln zu sichern. Bei Bereichen, in denen die Übergreifung von einer massiven Decke umschlossen ist, kann im Bereich der Decke auf die Haarnadeln verzichtet werden. Alternativ zu den Haarnadeln kann auch eine entsprechende Wendel Ø6 zur Anwendung kommen.

### Stabförmige Bauteile obere Lage Endfeld Regeldetail



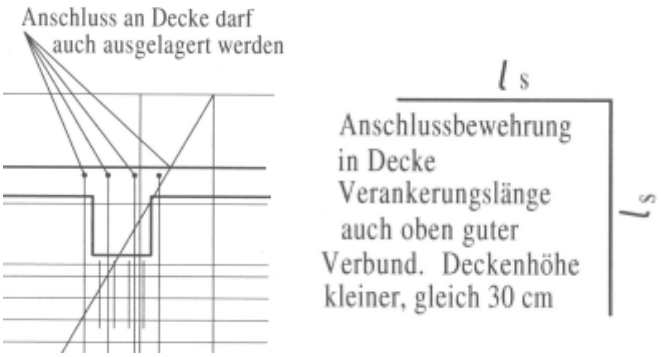

Die obere Lage ist konstruktiv einzulegen / sicherzustellen. Auf diese Bewehrung wird in der Bewehrungswahl nicht gesondert eingegangen.

### Konstruktive Spaltzugbewehrung an Unterzügen



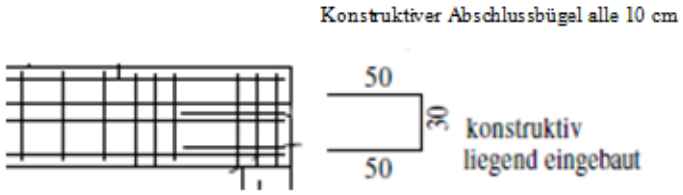

Spaltzugbewehrung mindestens 2 Ø 12 je Seite sofern in der statischen Berechnung nichts anderes angegeben.

### Einspannbewehrung an Unterzügen

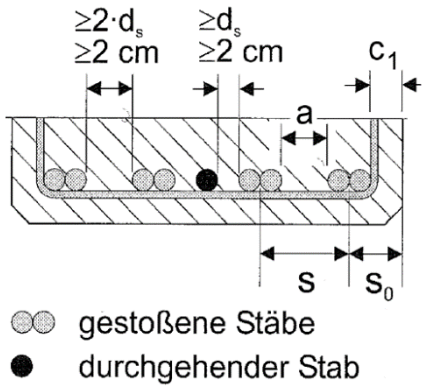



Anschlussbewehrung mindestens 25% der Feldbewehrung.

## Stabförmige Bauteile Endfeld Abschluss Regeldetail

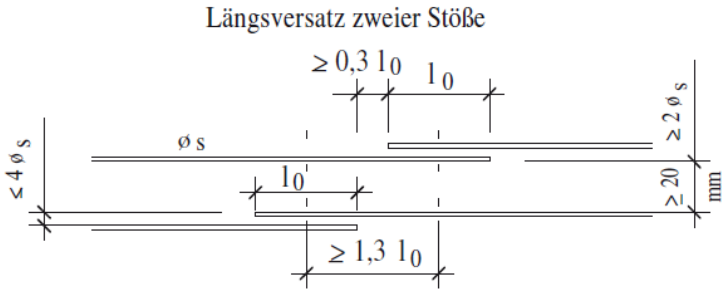



## Stabförmige Bauteile Stababstände Regeldetail



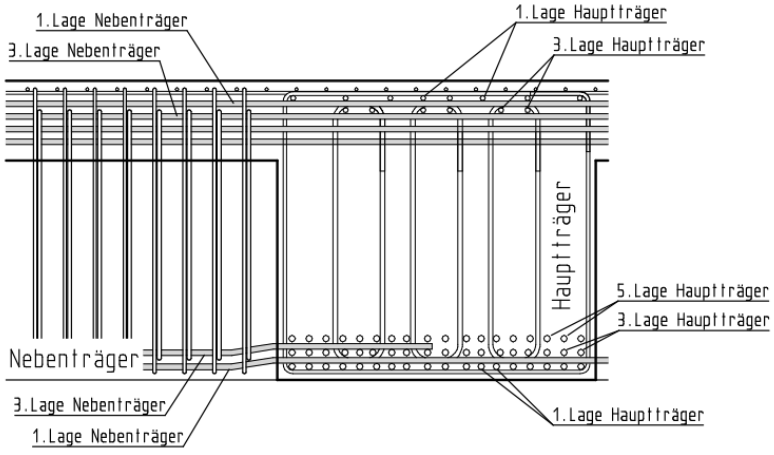

Stabmindestabstände sind auch im Stoßbereich sicherzustellen. In der Oberen Lage sind entsprechende Rüttelgassen b > 50 mm vorzusehen.

## Stabförmige Bauteile Stöße Regeldetail



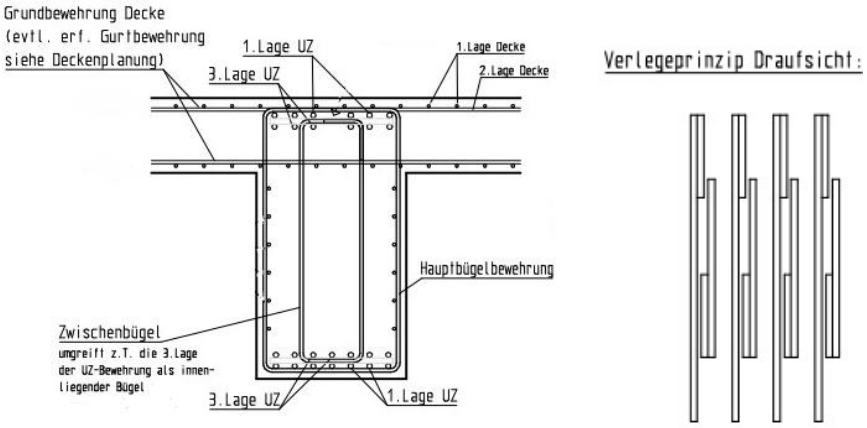

Stöße sind prinzipiell nach obigem Schema zu versetzten. Stöße der oberen Lage sind soweit möglich außerhalb der Stützbereiche, die der unteren Lage außerhalb der Feldmitte anzuordnen.

## Stabförmige Bauteile Kreuzungsbereich



Die unteren Bewehrungslagen der Nebenträger werden im Kreuzungsbereich auf die jeweiligen Lagen der Hauptträger aufgekröpft. Bei den Nebenträgern wird die obere Bewehrungslage im Kreuzungsbereich um ein ds gegen die des Hauptträgers nach unten verschoben. Die Bügelbewehrung liegt in der jeweils oberen Lage der Deckengrundbewehrung.

### Stabförmige Bauteile Querkraftbewehrung mehrschnittig




Je nach Unterzugsausrichtung im Grundriss liegt die Hauptbügelbewehrung in der 2.Lage oder umschließt die 2.Lage der oberen Deckenbewehrung. Wird mehrschnittige Querkraftbewehrung eingebaut sind die Bügelschlösser gegeneinander versetzt einzubauen.

### Stabförmige Bauteile Mindeststabanzahl

Die zur Festlegung der Mindestbalkenbreiten angewendeten Tabellen 5.5 und 5.6 gem. EC 2 ersetzen in Ihrem jetzigen Status gem. LTB die entsprechenden Tabellen gem DIN 4102-4 (03/94). Lediglich der Punkt Mindeststabanzahl wird im EC nicht geregelt. Da gemäß LTB (BW) zum Zeitpunkt der Erstellung der statischen Berechnung die DIN 4102-4 nur in der Fassung von 3/94 anzuwenden ist wird folgender Ansatz in Bezug auf die dort aufgeführten Tabellen 6 bzw. 8 getroffen:

Unabhängig vom statischen System wird folgende Stabmindestanzahl für die Feldbewehrung berücksichtigt:

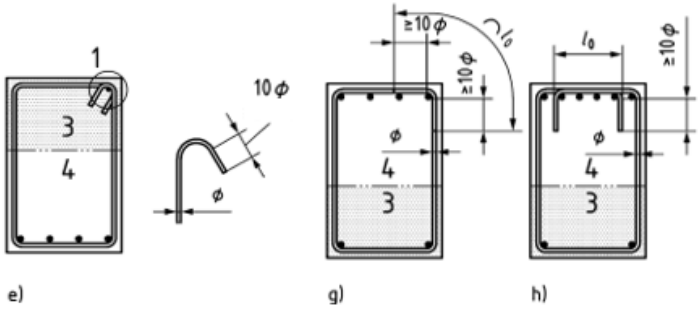
| | |
|---|---|
| $b \leq 150$ mm | n = 2 |
| b= 200 mm | n = 3 |
| $250 < b \leq 400$ mm | n = 4 |
| $b \geq 400$ mm | n = 5 |

Bei mehrlagigen Bewehrungen findet diese Anmerkung keine Berücksichtigung.

**Torsionsbügel**

[14]Die Torsionsbügel sind wie folgt zu schließen und durch Übergreifung oder Haken zu verankern.

[14] DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 NCI zu 9.2.3 (1)




3 Druckzone; 4 Zugzone

Wird in der Bemessung nicht zwischen Druck- und Zugzone unterschieden werden immer Schlösser in der Art g) oder h) verwendet.

## Durchlaufbalken Brandschutz ab R90

[15]Unabhängig von der statisch erforderlichen Bewehrung sind bei 0,3*leff mindestens noch 0,25* Aso zu verlegen. Andernfalls ist jedes Feld einer Durchlaufplatte wie eine statisch bestimmt gelagerte Platte nachzuweisen.

## Konstruktive Auflagerausbildung

Sofern der Unterzug auf einem ausgedehnten Auflager (Wand) aufliegt ist er konstruktiv mindestens mit dem Maß seiner Bauhöhe oder der Tiefe des Auflagers (kleinerer Wert ist maßgebend) über das Auflager zu führen, sofern in der Bemessung nichts anderes erwähnt.

[15] DIN EN 1992-1-2:2010-12 5.7.3 (2)

## Stützen Allgemeines

### Ermittlung maßg. Ausmitten aus Rand- und Eckmomenten

Sofern an den Stützen keine planmäßigen Querlasten angreifen, diese somit den Randbedingungen gem. EC 2-1-1 5.8.8.2 genügen, werden Ausmitten aus Einspannmomenten der Rand- bzw. Eckstützen nach folgendem Ansatz ermittelt:

Ansatz für äquivalente Momente nach TH I. Ordnung (gilt sinngemäß für Ausmitten mit e=M/N)

$$M_{0e} = 0{,}6\, M_{02} + 0{,}4\, M_{01} \geq 0{,}4\, M_{02}$$

$M_{01}$ und $M_{02}$ haben dasselbe Vorzeichen, wenn sie auf derselben Seite Zug erzeugen, andernfalls haben sie gegensätzliche Vorzeichen. Darüber hinaus gilt $|M_{02}| \geq |M_{01}|$

### Lastdurchleitung hochfester Stützen durch niederfeste Decken

Sofern an Stützen – Deckenknoten ein Festigkeitssprung aus den gewählten Materialen entsteht (minderfeste Decke; hochfeste Stütze, Festigkeitsklassen liegen mehr wie eine Stufe auseinander) wird, um auf ein Übermaß an Lastdurchleitungsbewehrung bzw. die Ausbildung von Betonplomben verzichten zu können, dem Nachweis der Lastdurchleitung der nachfolgende Ansatz zu Grunde gelegt. Das nachfolgend aufgezeigte Konzept ist im Eurocode nicht geregelt, jedoch als Ingenieurmäßiger Ansatz auch ohne Regelung voll anwendbar.

Der dargestellten Umschnürungswirkung des Deckenbetons kann auf Basis geltender Normen durch Inanspruchnahme der Teilflächenbelastbarkeit der Decke Rechnung getragen werden:

$$F_{Rdu} = A_{co} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{(A_{c1} / A_{co})} \leq 3{,}0 \cdot f_{cd} \cdot A_{co} \qquad \text{(nach[2],[3])} \qquad (1)$$

Mit einer Lastausstrahlung bis zur Schwerlinie der Deckenplatte erhält man mit einem Lastausbreitungswinkel von 2:1 nach der DIN 1045-1 [2], je nach Deckendicke, eine Steigerung des Rechenwertes der Betondruckfestigkeit zwischen 15% und 100%. Der EC 2, Teil 1 [3] fordert keine, zur Lastausbreitung zur Verfügung stehende Höhe, so dass, unabhängig von der Deckendicke, immer die 3,3-fache Betondruckfestigkeit ansetzbar wäre. In diesem Fall erhält man sicherlich unterdimensionierte Knotenpunkte. Man muss feststellen, dass die Theorie der Teilflächenbelastbarkeit nicht ohne weitere Untersuchungen auf den vorliegenden Spezialfall übertragbar ist.

Die amerikanische Norm ACI 318-95 [4] schlägt, basierend auf der Versuchsreihe von Bianchini [5] aus dem Jahre 1960 vor, die effektive Druckfestigkeit $\sigma_{effektiv}$ der Decke in Stützenrichtung nach (2), als eine Mischfestigkeit, die zwischen den Festigkeitsklassen der normalfesten Decke und der hochfesten Stützen liegt, zu ermitteln:

$$\sigma_{effektiv} = 1{,}00 \cdot \sigma_{Stütze} \qquad \text{für } \sigma_{Stütze} / \sigma_{Decke} \leq 1{,}4$$
$$\sigma_{effektiv} = 0{,}75 \cdot \sigma_{Stütze} + 0{,}35 \cdot \sigma_{Decke} \qquad \text{für } \sigma_{Stütze} / \sigma_{Decke} \geq 1{,}4 \qquad (2)$$

Diese Nachweise sind jedoch aufgrund der vernachlässigten Querzugbeanspruchung infolge der Biegezugbeanspruchung in den Decken auf der unsicheren Seite und werden hier nicht weiterverfolgt.

Bemessungsmodell

Im ACI [4] ist ein Bemessungsvorschlag enthalten, der auf einer empirischen Studie [5] basiert, die jedoch ohne Deckenbelastung durchgeführt wurde, daher liegt dieser Ansatz nicht auf der sicheren Seite und wurde im CSA entsprechend modifiziert. Erste Versuche unter Ansatz einer Deckenbelastung wurden von Ospina [6] durchgeführt. Der daraus resultierende Bemessungsvorschlag wurde auch im Betonkalender 2003 [10] veröffentlicht. Versuche aus Leipzig [1] haben gezeigt, dass der Bewehrungsgrad der Decke einen großen Einfluss auf die Knotenfestigkeit hat. Der daraus resultierende Bemessungsvorschlag in [1] bildet somit das tatsächliche mechanische Tragverhalten relativ realitätsnah ab und soll daher verwendet werden.

Der Ansatz erlaubt die Ausnutzung der Knoten unter optimalen Bedingungen mit der 3,1-fachen einaxialen Druckfestigkeit. Bis zu einem Verhältnis der charakteristischen Druckfestigkeiten zwischen Stütze und Decke von 2,5 mit h/d=0,25 und □ = 2 % erreicht die effektive Knotenfestigkeit gerade den Wert der Stützenfestigkeit.

$$f_{ck,eff} = 0.25 f_{ck,Stütze} + 0.55 \cdot \left( \frac{\rho + 4{,}0}{h/d + 1{,}5} \right) \cdot f_{ck,Decke} \le f_{ck,Stütze} \qquad (3)$$

mit:

$0{,}25 \le h/d \le 1{,}25$ Verhältnis Plattendicke h zu mittlerer Stützenbreite d

$0{,}5 \le \square\square \le 2{,}0$ mittlerer Bewehrungsgehalt der Deckenplatte

$1{,}4 \le \frac{f_{ck,Stütze}}{f_{ck,Decke}} \le 4$ für das Verhältnis der charakteristischen Werte der Druckfestigkeit

Für Deckenknoten, die unmittelbar an den Deckenrand angrenzen ist eine Betonplombe oder eine entsprechend erhöhte Bewehrung anzusetzen. Von einem mehrachsialen Spannungszustand, der dem Bemessungsmodell entspricht, kann ausgegangen werden, wenn eine Lastausstrahlung beziehungsweise eine Umschnürung des Deckenknotens durch eine entsprechende Bewehrung möglich ist. Davon kann ausgegangen werden, wenn der Deckenüberstand wie in Abb.1 dargestellt > d/2 ist.

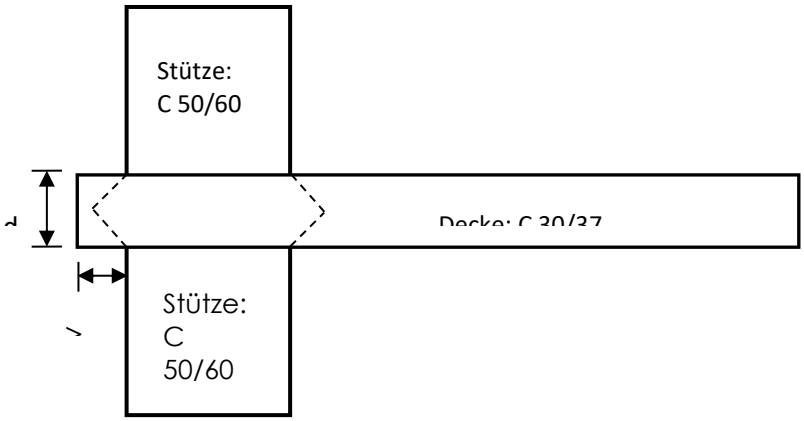



**Abbildung 1: Randdeckenknoten aus hochfester Stütze und niederfester Decke (Randbedingung zur Anwendung des Ansatzes)**

Bewehrungswahl

Entsprechend dem Nachweis wird die noch verbleibende Druckspannungsdifferenz durch zusätzliche vertikale Bewehrung im Bereich der Stütze gewährleistet. Somit ist ggf. zusätzlich zu der am unteren Anschnitt (Hochfeste Stütze) erforderlichen Bewehrung eine Kraftdurchleitungsbewehrung im Knoten erforderlich, die unterhalb der Decke auf Druck verankert werden muss.

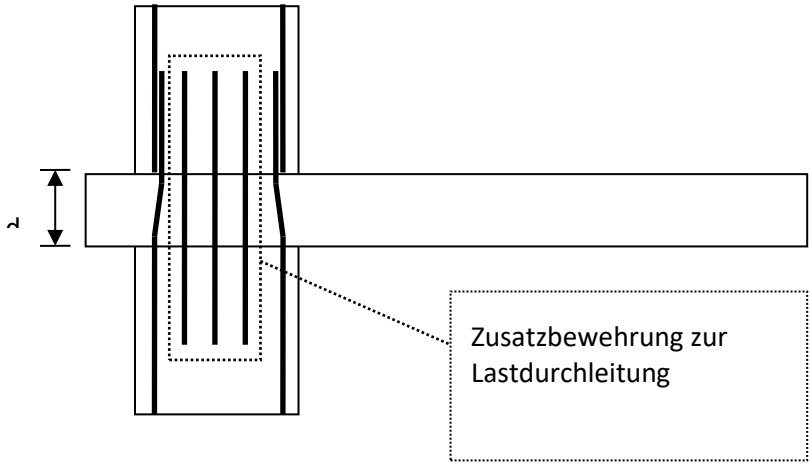



**Abbildung 2: Bewehrungswahl und Anordnung im Deckenknoten über Decke U1**

Literatur

[1] Tue, N. V.; Dietz, J.; Shah, A. A.: Vorschlag für die Bemessung Deckenknoten mit Stützen aus hochfestem Beton, Beton und Stahlbetonbau 100 Heft 2, Berlin, 2005

[2] DIN 1045-1, Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton, Abschnitt 10.7 , Berlin, Juli 2001

[3] DIN V ENV 1992 Teil 1-1, Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken, Abschnitt 5.4.8.1 , Berlin, Juni 1992

[4] ACI 318-95 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary, American Concrete Institute, Detroit, Michigan, 1995

[5] *Bianchini, A. C.; Woods, R. E.; Kesler, C. E.*: Effect of Floor Concrete Strength on Column Strength, ACI J., Vol. 31(11), 1960

[6] *Ospina, C.; Alexander, S.*: Transmission of Interior Concrete Column Loads through Floors, Journal of Structural Engineering, Vol. 124, June 1998

[7] *McHarg, P. J.; Cook, W. D.; Mitchell, D.; Yoon, Y.*: Improved Transmission of High-Strength Concrete Column Loads through Normal Strength Column Slabs, ACI Structural Journal, Vol. 97 No. 1, January-February 2000

[8] *König, G.; Jungwirth, F.*: Knotenpunkt: normalfeste Flachdecke - hochfeste Ortbeton-stütze, Festschrift Prof. Falkner, Heft 142, TU-Braunschweig, Braunschweig, 1999

[9] DAfStb-Richtlinie für hochfesten Beton, DAfStb, Berlin, August 1995

[10] Theile, V.; Rohr, M.; Meyer, J.: Geschossbauten – Verwaltungsgebäude, Betonkalender 2003, S.73 -206; 2003

### Konstruktive Details

(gelten nur bis Stabdurchmesser der Längsbewehrung $A_{sl} \leq 32$ mm)

### Längsbewehrung Mindestbewehrung:

Rechteckstützen: **4 Ø 12**

Wenn Brandschutzanforderungen an die Stütze gestellt werden, so ist entweder mit 4 Ø oder mit mindestens 8 Ø zu bewehren (Auslegungen zu DIN EN 1992-1-2 - Stand Juni 2014 Auslegungen des NA 005-52-22 AA zu DIN EN 1992-1-2 (Stand 16.06.2014).

Rundstützen: **6 Ø 12**

### Längsbewehrung Höchstbewehrung

Generell As ≤ 0,09*Ac (insbesondere im Stoßbereich)

Wenn Brandschutzanforderungen gestellt werden sollen die Eckstäbe der Längsbewehrung einen Stabdurchmesser ≤ 20 mm haben. Denn in Brandversuchen wurde festgestellt, dass Eckbewehrung mit Φ ≥ 25 mm zu einer frühzeitigen Längsrissbildung in der Betondeckung führt.[16].

Wenn Brandschutzanforderungen gestellt werden und n ≥ 8 Stäbe so sind maximal 50% des erforderlichen Bewehrungsquerschnitts als Eckbewehrung anzuordnen (Auslegungen zu DIN EN 1992-1-2 - Stand Juni 2014 Auslegungen des NA 005-52-22 AA zu DIN EN 1992-1-2 (Stand 16.06.2014).

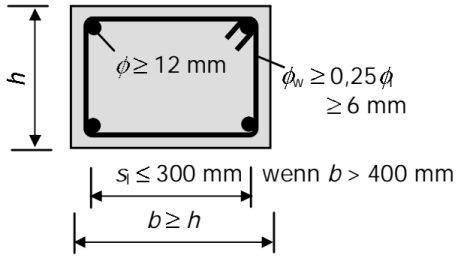
### Längsbewehrung Stababstände

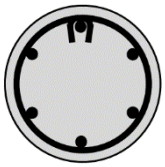
Mindestabstand nach Norm: 1*Ø im Lichten

Stoß über Verbund: 2*Ø im Stoßbereich zwischen den gestoßenen Eisen (100% Stoß) und je 1*Ø zu den unmittelbar benachbarten Eisen (50% Stoß).

Abstand der Stäbe ≤ 300 mm. Bei b ≤ 400 mm
und h ≤ b genügt je ein Bewehrungsstab in den Ecken. In Stützen mit Kreisquerschnitt sollten mindestens 6 Stäbe angeordnet werden.

[16] Tech-News Nr. 2015/03 Folge 1 VPI BW



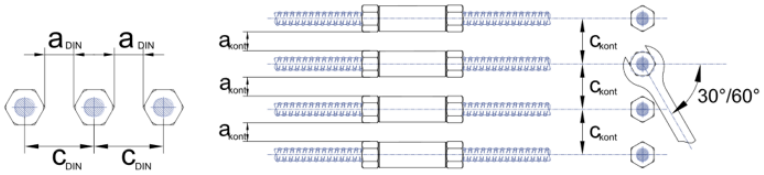



## Längsbewehrung mechanischer Stoß mittels sog. Schraubmuffen

Hier ist zwischen den Muffen ebenfalls nach Norm 1*Ø sicherzustellen. Ggf. müssen weitere Bedingungen an den Abstand gestellt werden um die Muffenverbindungen mit entsprechendem Gerät (z.B. Gabelschlüssel) montieren zu können. Dies ist Herstellerabhängig, unter Umständen sogar Muffentypabhängig und in der Planung zu berücksichtigen.

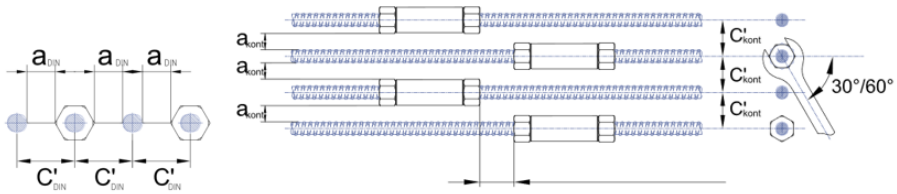
Nachfolgend eine entsprechende Darstellung für den Hersteller SAH Stahlwerk Annahütte System SAS Muffentyp Standartmuffe

**Ohne** Längsversatz




| Φ | | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mind. Achsabstand nach Norm | $c_{DIN}$ | 42 | 47 | 52 | 56 | 65 | 73 | 84 |
| Mind. Achsabstand für das Kontern (30°) | $c_{30°}$ | **55** | **55** | **55** | **55** | **70** | **70** | **90** |
| Mind. Achsabstand für das Kontern (60°) | $c_{60°}$ | 90 | 90 | 90 | 90 | 110 | 120 | 130 |

**Mit** Längsversatz



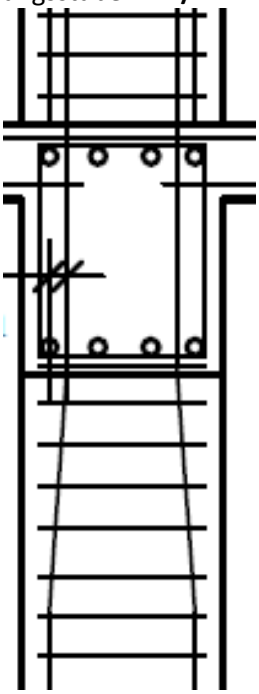

| Φ | | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mind. Achsabstand nach Norm | $c_{DIN}$ | 37 | 41 | 44 | 48 | 58 | 65 | 74 |
| Mind. Achsabstand für das Kontern (30°) | $c_{30'}$ | **50** | **50** | **50** | **50** | **60** | **60** | **80** |
| Mind. Achsabstand für das Kontern (60°) | $c_{60'}$ | 85 | 85 | 85 | 85 | 100 | 110 | 120 |

Sofern die Stützenbewehrung mehrlagig ist ergibt sich die Notwendigkeit die Abstände / Versätze nicht nur in der Ebene, sondern auch im Raum umzusetzen. Es entsteht ein pyramidenförmig gestaffeltes Bewehrungsbild.

Generell ist bei mechanischen Stößen besonders auf die Einbaubarkeit der Querbewehrung zu achten (näheres siehe Querbewehrung).

## Längsbewehrung Richtungsänderungen

Richtungsänderung von Längsstäben **≤ 1/12**



Die Richtungsänderungen sind vor dem Einbinden in aufgehende Decken oder Unterzüge abzuschließen. Im 1.Knickpunkt (ergänzend zur engeren Verbügelung im Stoßbereich bzw. Unterhalb der Decke / Unterzug) **3 Bügel** am Knickpunkt.

Werden Richtungsänderungen im Zusammenhang mit **Muffenstößen** erforderlich, sind hier entsprechende Muffen zu wählen, so dass das zu stoßende gekröpfte Eisen ohne erforderliche axiale Freiheit (drehen um die Stabachse) eingebaut werden kann.

Stützenlängsbewehrung ist, wenn aus geometrischen Zwängen nichts anderes erforderlich ist, wie nachfolgend zu kröpfen:

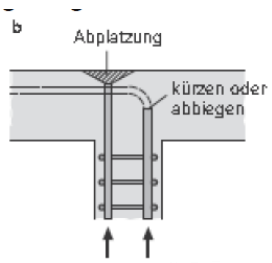
**Ø 12 - Ø 14:** keine Kröpfung

außer bei Kreuzungen mit anderer Bewehrung der ggf. Vorrang eingeräumt wird (z.B. massive Unterzugsbewehrung).

**Ø 16:** 3 cm

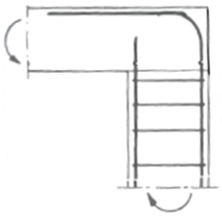
**Ø 20 - Ø 32:** 5 cm.

## Längsbewehrung Verankerung der Druckstäbe am Stützenabschluss




Um Abplatzungen zu vermeiden, werden die Stützeneisen entsprechend tief (max (5 cm; 4 ds)) eingekürzt.

An Rand und Eckstützen werden die Endeisen entsprechend abgebogen und können so noch zur Abdeckung von Rand- und Eckmomenten herangezogen werden. Die Ausrichtung erfolgt hier dann entsprechend den einzuleitenden Momenten.



Für die Abbiegung ist der Biegerollenduchmesser für Schrägstäbe oder andere gebogene Stäbe gem. Tab. NA 8.1 DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 zu verwenden.

| Mindestwerte der Betondeckung rechtwinkelig zur Biegeebene | | |
|---|---|---|
| >100 mm und > 7*Φ | >100 mm und > 7*Φ | >100 mm und > 7*Φ |
| Dmin = 10*Φ | Dmin = 10*Φ | Dmin = 10*Φ |

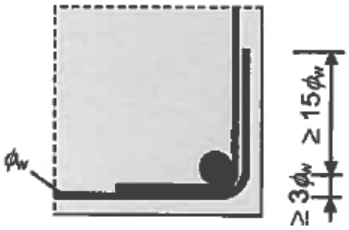
## Querbewehrung Mindestbewehrung

Ø 10 mm

## Querbewehrung Bügelschlösser

Für Rechteckstützen sind 90°Schlösser auszuführen. Die Schlosslänge ist wie dargestellt auszuführen. Rundstützen sind mit Wendeln zu bewehren, die mit entsprechenden Haken abschließen.

Die Bügelschlösser sind



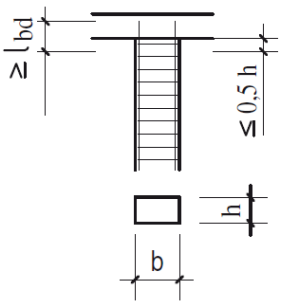

entlang der Stütze zu versetzen.

## Querbewehrung Höchstabstände

Der Abstand der Querbewehrung darf den kleinsten der drei folgenden Werte nicht übersteigen:

- Das 12-fache des kleinsten Durchmessers der Längsbewehrung
- Die kleinste Seitenlänge oder den Durchmesser der Stütze
- 300 mm

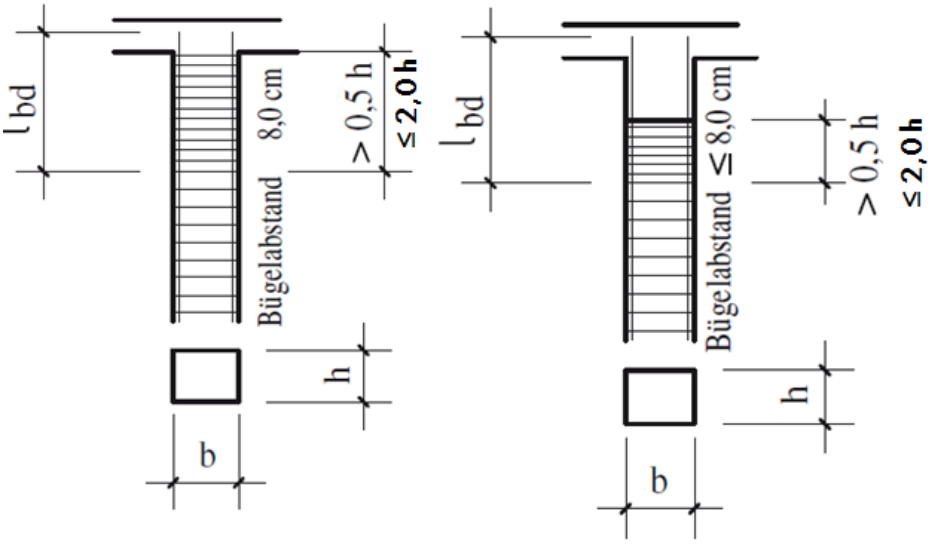
## Querbewehrung zur Verankerung der Stützenlängsbewehrung (z.B. in Dachdecken und Bodenplatten)




Ist die Platten bzw. Unterzugsstärke nicht ausreichend um die Stützenlängsbewehrung zu verankern sind die Stützen nach den nachfolgenden Regeln enger zu verbügeln

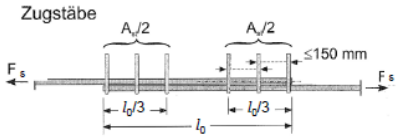
Ab Ø ≥ 14 ist immer eine engere Verbügelung erforderlich. Die Höhe der Verbügelung entspricht der größten Stützenabmessung. Der Bügelabstand ist auf das 0,6-fache zu reduzieren. Dieser reduzierte Bügelabstand gilt soweit $l_{bd} \leq 0,5\ h + d$ – max. (5 cm; 4 ds).

Ist $l_{bd}$ größer als 0,5*h wird der Bereich auf $l_{bd}$, gemäß nachfolgender Skizze, sehr eng verbügelt (vgl. DAfStB Heft600 zu 9.5.3 zu (4)).




## Rand- und Eckstützen im Letzen Geschoss Stoß

Rand und Eckstützen sind im GZT im Biegung beansprucht, Stützenlängseisen und beschrieben zu zu (4)):




im letzten Geschoss von Flachdecken Regelfall am Kopf überwiegend auf somit sind die Stöße der der Einspannbewehrung wie folgt verbügeln (vgl. DAfStB Heft600 zu 9.5.3

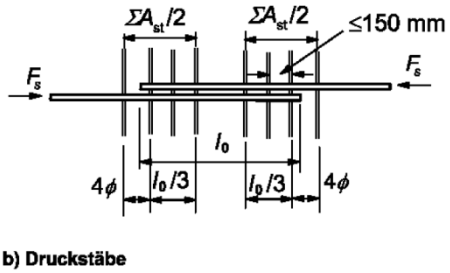
Sofern der Durchmesser der Stützenlängsbewehrung im Letzten Geschoss ≥ Ø20 wird der Stoß am Stützenfuß ebenso konstruktiv, wie zuvor beschrieben, ausgebildet.

Da hier nicht ohne weiteres gesagt werden kann, dass die Stöße per se unter Zug stehen, sind zusätzlich mindestens ein Bügel unmittelbar vor und nach der Übergreifung (vgl. Bild 8.9 EC2) anzuordnen.

## Konstruktive Querbewehrungszulagen

(Durchführung der Längsbewehrung über mehrere Geschosse)

Ab Ø ≥ 14 ist immer erforderlich. Die Höhe größten Bügelabstand ist auf




b) Druckstäbe

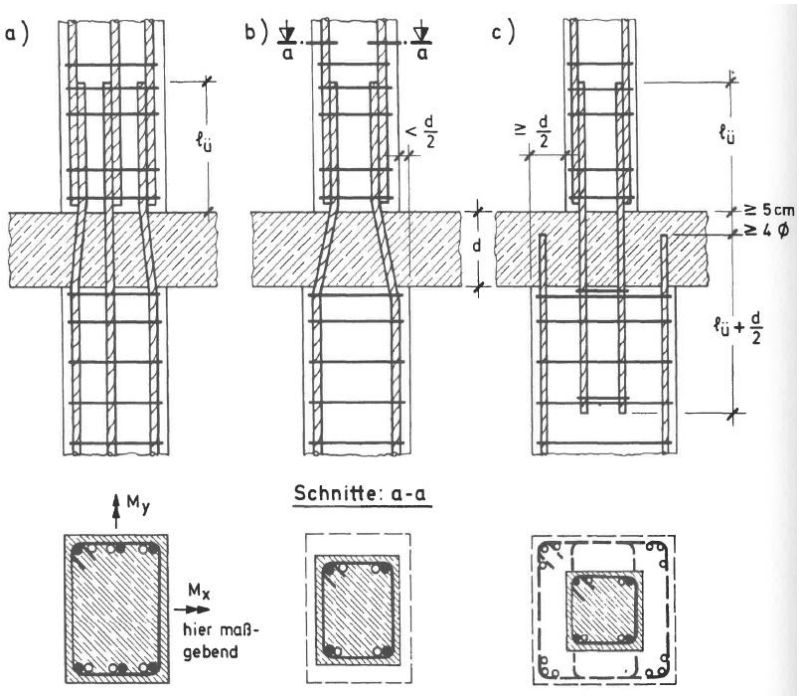
eine Engere Verbügelung der Verbügelung entspricht der Stützenabmessung. Der das 0,6-fache zu reduzieren.

Es ist in jedem Fall zu Bügel unmittelbar vor (vgl. Bild 8.9 EC2)

beachten, dass mindestens ein und nach der Übergreifung (4Ø) anzuordnen ist.

Wobei hier Ast die Fläche des gestoßenen Stabs ist.

## Querschnittssprünge

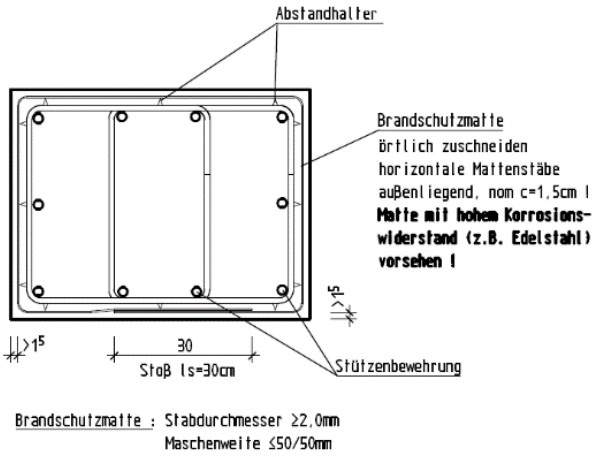



## Querkraftzulagen im Bereich von Schraubmuffenstöße

Wird es erforderlich die Stützenlängsbewehrung mit Schraubmuffen zu stoßen werden diese Stöße außerhalb des Bereiches der konstruktiven Querbewehrungszulagen angeordnet. Es sind nur Schraubmuffenstöße zu verwenden die 100% Kraft übertragen (z.B. Lenton). Die Wandung der Muffe wird in der Ebene der Bügelbewehrung geplant, dies führt dazu das die Stützenabmessungen in Bezug auf die Baulänge der Muffen eine Grenze nach unten erhalten, dies ist im Zuge der Planung zu überprüfen. Da die Schraubmuffenstöße einen gewissen Schlupf benötigen, um voll tragfähig zu sein und es dadurch zu einem gewissen Spitzendruck kommt ist, zur Verhinderung von Betonabsprengungen, mindestens ein Bügel unmittelbar vor und nach der Muffe (4Ø) (vgl. Bild 8.9 EC2) anzuordnen. Bei mehrreihiger Längsbewehrung sind Die Schraubmuffenstöße so gegeneinander zu versetzen, dass ein Anziehen mit Drehmomentschlüssel an jedem Eisen möglich ist.

## Regeldetail Brandschutzbewehrung Hochfeste Stützen ab C60/75

Für Hochfeste Stützen ist die untenstehend dargestellte konstruktive Brandschutzbewehrung gegen explosionsartiges absprengen der Bewehrung vorzusehen. Diese konstruktive Zulagebewehrung ist auch bei hohen Betondeckungen $c_{nom} > 5$ cm anzuordnen.




Anzunehmender Feuchtegehalt des Betons 4% gem. EC 2-1-2 NA - NDP zu „4.5.1 (2) Explosive Betonabplatzungen“

Die Detaillierten Angaben zum erforderlichen Brandschutz aus öffentlich-rechtlichen Vorschriften können dem Brandschutznachweis (Kap. Anl.) entnommen werden.

## Wände Allgemeines

## Stahlbetonwände

## Differenzierung Wand – Wandpfeiler

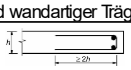
Die Lochfassaden werden i. A. als durchgängige statische Position betrachtet. Innerhalb einer statischen Position wird zwischen Wandpfeiler und Wand unterschieden.

Ein Wandstück wird als Wandpfeiler betrachtet, wenn die größere Querschnittsabmessung das Vierfache der kleineren Abmessung nicht übersteigt.

Wandpfeiler werden analog zu Stützen bewehrt. Die Verbügelung kann dabei über zwei gegenüberliegende Stecker erfolgen.

## Mindestbewehrung und Höchstbewehrung

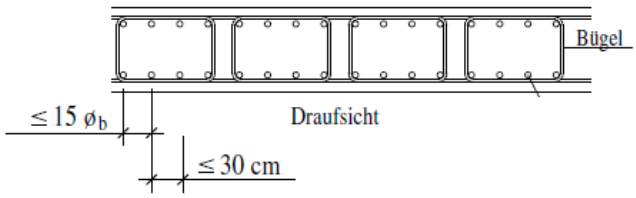
Sofern nicht in den Einzelpositionen anders benannt, gelten nachfolgende Mindestbewehrungen für Wände an die kein erhöhter Anspruch zur Rissweitenbegrenzung gestellt wird.

| | Mindestbewehrung vertikal; Wand und wandartiger Träger gem. EC 2 | | | | | | | Höchstbewehrung vertikal und horizontal; Wand und wandartiger Träger | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Allgemein | | Randstecker erforderlich  | | | Verbügelung erforderlich ab | | | | |
| Wand-breite | Asl ≥ 0,0015* Ac | | Ned ≥ 0,3* fcd* Ac<br>Asl ≥ 0,0030* Ac | | | Asl ≥ 0,02* Ac | | ≥ 0,040* Ac | | |
| | Σ | je Seite ohne Stoß | Σ | je Seite ohne Stoß | gew. | Σ | je Seite 100% Stoß | Σ | Σ | je Seite ohne Stoß |
| [m] | [cm²/m] | [cm²/m] | [cm²/m] | [cm²/m] | | [cm²/m] | [cm²/m] | [cm²/m] | [cm²] | [cm²/m] |
| **0,175** | 2,63 | 1,31 | 5,25 | 2,63 | **# Ø8/15** | 35,00 | 8,75 | 70,00 | 70,00 | 35,00 |
| **0,20** | 3,00 | 1,50 | 6,00 | 3,00 | **# Ø8/15** | 40,00 | 10,00 | 80,00 | 80,00 | 40,00 |
| **0,25** | 3,75 | 1,88 | 7,50 | 3,75 | **# Ø10/15** | 50,00 | 12,50 | 100,00 | 100,00 | 50,00 |
| **0,30** | 4,50 | 2,25 | 9,00 | 4,50 | **# Ø10/15** | 60,00 | 15,00 | 120,00 | 120,00 | 60,00 |
| **0,35** | 5,25 | 2,63 | 10,50 | 5,25 | **# Ø12/15** | 70,00 | 17,50 | 140,00 | 140,00 | 70,00 |
| **0,40** | 6,00 | 3,00 | 12,00 | 6,00 | **# Ø12/15** | 80,00 | 20,00 | 160,00 | 160,00 | 80,00 |
| **0,50** | 7,50 | 3,75 | 15,00 | 7,50 | **# Ø12/15** | 100,00 | 25,00 | 200,00 | 200,00 | 100,00 |

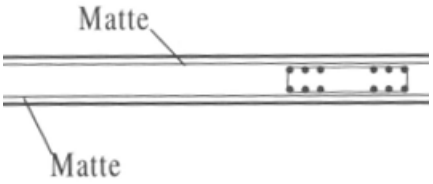
Sollte es in Wänden zu erforderlichen Verbügelungen kommen oder die Grenzen der Höchstbewehrung erreicht werden, so werden hier dann positionsbezogen entsprechend weitere Angaben gemacht.

Die Verbügelung ab 2% Gesamtbewehrung hat analog zu den Bestimmungen für Stützen (vgl. 9.5.3 EC2) zu erfolgen

## Bewehrung einer Wand mit As ≥ 0,02 Ac

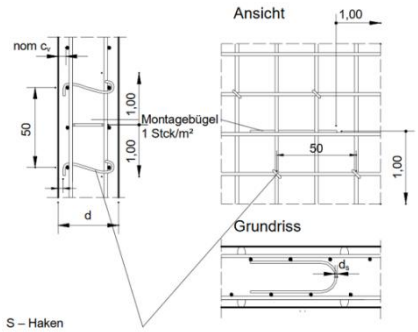



Abstand von der Bügelecke bis zum 3. Längseisen kleiner 15* Bügeldurchmesser (wie bei Stützenbewehrung). Bügelschlösser wie bei Stützenbewehrung Sofern mit Matten bewehrt wird bei der Bügelform auf die durchlaufende Matte achten.




## Montagebügel und S-Haken:

Sofern in den Wandbemessungen nichts anderes festgelegt ist, gilt:

1 Montagebügel je m², 

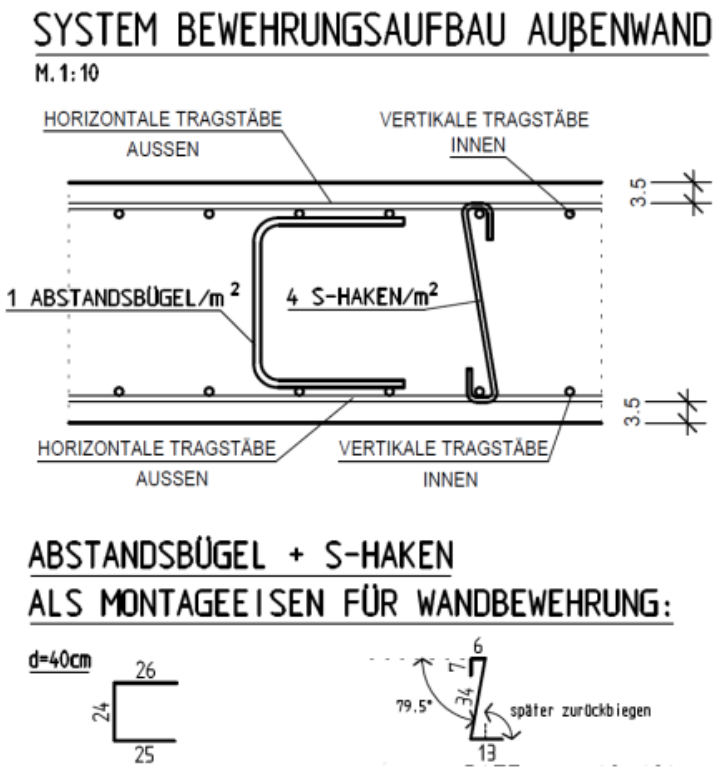
Durchmesser nach folgender Tabelle:

| Montagebügel | |
|---|---|
| Ø ds [mm] | Wandstärke d [cm] |
| 8 | bis 25 |
| 10 | 25 – 50 |
| 12 | 50 - 75 |
| 14 | 75 - 100 |

Die Schenkellänge der Montagebügel ist exklusiv 3* Ø (Biegerolle außen) auf 1,5* Maschenweite der Wandbewehrung auszulegen.

Für alle Maschenweiten kleiner 15 cm soll der Schenkel größer 22,5 cm, und das Außenmaß der Biegeform 27 cm sein.

4 S-Haken je m² S-Haken: Ø 8







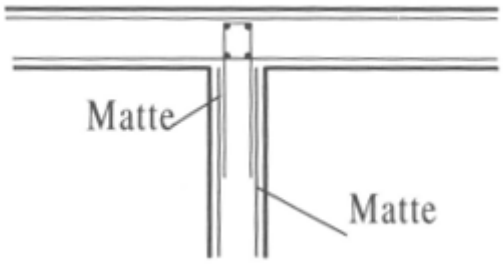
Anmerkung:

S – Haken dürfen bei Tragstäben mit $d_s \leq 16$ mm entfallen, wenn min $c \geq 2\ d_s$ (DIN 1045 – 1, Abs. 13.7.1.11). In diesem Fall und stets bei geschweißten Betonstahlmatten dürfen die Stäbe in Druckrichtung außen liegen.

| Montagebügel | |
|---|---|
| Ø ds [mm] | d [cm] |
| 8 | bis 25 |
| 10 | 25 – 50 |
| 12 | 50 – 75 |
| 14 | 75 - 100 |

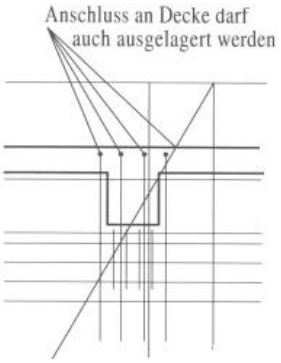
## Wandverschneidung bei Mattenbewehrung

Wird mit Matten bewehrt sind die Stecker so auszubilden, dass die Matten dagegen gebaut werden können. Bei Ausführung in Stabstahl ist der Stecker so zu wählen, dass seine Schenkel in der horizontalen äußeren Lage der angeschlossenen Wand liegen.

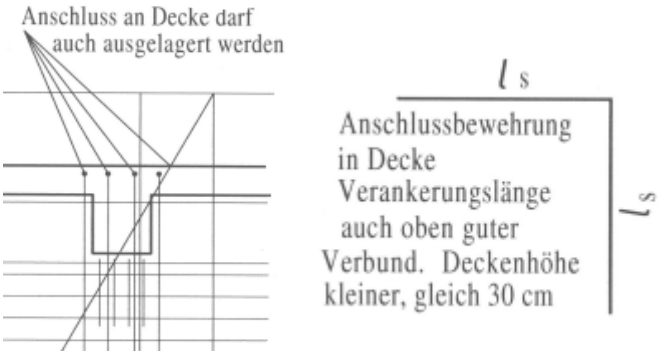



## Konstruktive Spaltzugbewehrung an Unterzügen

Spaltzugbewehrung mindestens 2 Ø 12 je Seite sofern in der statischen Berechnung nichts anderes angegeben.




## Einspannbewehrung an Unterzügen




Anschlussbewehrung mindestens 25% der Feldbewehrung.

**Konstruktive Rand- Eck- und Sturzeisen:**

Sofern in den Einzelpositionen nicht anders beschrieben gilt:

Randeisen:

| | |
|---|---|
| Wand d = 20 cm | 2*Ø12 |
| Wand d = 24 cm | 2*Ø14 |
| Wand d = 25 cm | 2*Ø14 |

Eckeisen (gilt auch für Wandverschneidungen)

| | |
|---|---|
| Wand d = 20 cm | 4*Ø12 |
| Wand d = 24 cm | 4*Ø14 |
| Wand d = 25 cm | 4*Ø14 |

Sturzeisen:

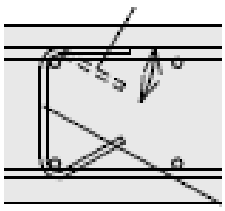
| | |
|---|---|
| Wand d = 20 cm | 2*Ø12 |
| Wand d = 24 cm | 2*Ø14 |
| Wand d = 25 cm | 2*Ø14 |

Sofern in den Einzelpositionen nicht anders angegeben gelten folgende Durchmesser für horizontale Stecker in Wänden:

| | | |
|---|---|---|
| Grundbewehrung: Q335 bzw. | Ø8/15 | Stecker: Ø8 |
| Grundbewehrung: Q524 bzw. | Ø10/15 | Stecker: Ø10 |

| | |
|---|---|
| Ø12 | Stecker: Ø10 |
| Ø16 | Stecker: Ø14 |

Sofern nur vereinzelt Schubzulagen benötigt werden, ist folgende Biegeform umzusetzen

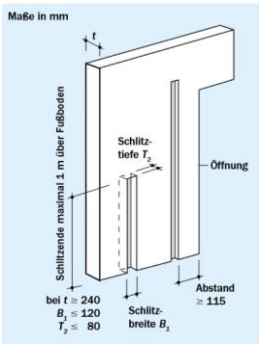


Hinweis: Diese Biegeform sollte im Zuge des Geflechtaufbaus eingebaut werden. Nach Abschluss des Aufbaus ist ein Einhaken ggf. insbesondere im Stoßbereich enger Quer- und oder Längsbewehrung nicht möglich. Dies ist durch den ausführenden zu berücksichtigen.

## Mauerwerkswände:

Sperrschichten aus besandeten Bitumendachbahnen R500 nach DIN EN 13969 in Verbindung mit DIN V 20000-202 oder aus mineralischen Dichtungsschlämmen nach DIN 18195 – 2 haben einen ausreichenden Reibungsbeiwert zur Aufnahme der Querkraft.

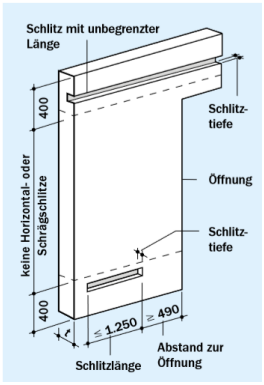
Im Mauerwerk gilt für nachträgliche Schlitze DIN EN 1996-1-1/NA




Tafel 28 Zulässige Größe $t_{ch,v}$ vertikaler Schlitze und Aussparungen ohne rechnerischen Nachweis nach DIN EN 1996-1-1/NA

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wanddicke | Nachträglich hergestellte Schlitze und Aussparungen [1] | | Mit der Errichtung des Mauerwerks hergestellte Schlitze und Aussparungen | | | |
| | Maximale Tiefe [2] $t_{ch,v}$ | Maximale Breite (Einzelschlitz) [3] | Verbleibende Mindestwanddicke | Maximale Breite [3] | Mindestabstand der Schlitze und Aussparungen | |
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | von Öffnungen | untereinander |
| 115–149 | 10 | 100 | – | – | ≥ zweifache Schlitzbreite bzw. ≥ 240 | ≥ Schlitzbreite |
| 150–174 | 20 | 100 | – | – | | |
| 175–199 | 30 | 100 | 115 | 260 | | |
| 200–239 | 30 | 125 | 115 | 300 | | |
| 240–299 | 30 | 150 | 115 | 385 | | |
| 300–364 | 30 | 200 | 175 | 385 | | |
| ≥ 365 | 30 | 200 | 240 | 385 | | |

[1] Abstand der Schlitze und Aussparungen von Öffnungen
[2] Schlitze, die bis maximal 1 m über den Fußboden reichen, dürfen bei Wanddicken ≥ 240 mm bis 80 mm Tiefe und 120 mm Breite ausgeführt werden.
[3] Die Gesamtbreite von Schlitzen nach Spalte 3 und Spalte 5 darf je 2 m Wandlänge die Maße in Spalte 5 nicht überschreiten. Bei geringeren Wandlängen als 2 m sind die Werte in Spalte 5 proportional zur Wandlänge zu verringern.




Tafel 29 Zulässige Größe $t_{ch,h}$ horizontaler und schräger Schlitze ohne rechnerischen Nachweis nach DIN EN 1996-1-1/NA

| Wanddicke [mm] | Maximale Schlitztiefe $t_{ch,h}$ [1] [mm] | |
|---|---|---|
| | Unbeschränkte Länge [2] | Länge ≤ 1.250 mm [3] |
| 115–149 | – | – |
| 150–174 | – | 0 [2] |
| 175–239 | 0 [2] | 25 |
| 240–299 | 15 [2] | 25 |
| 300–364 | 20 [2] | 30 |
| ≥ 365 | 20 [2] | 30 |

[1] Horizontale und schräge Schlitze sind nur zulässig in einem Bereich ≤ 0,4 m ober- oder unterhalb der Rohdecke sowie jeweils an einer Wandseite. Sie sind nicht zulässig bei Langlochziegeln.
[2] Die Tiefe darf um 10 mm erhöht werden, wenn Werkzeuge verwendet werden, mit denen die Tiefe genau eingehalten werden kann. Bei Verwendung solcher Werkzeuge dürfen auch in Wänden ≥ 240 mm gegenüberliegende Schlitze mit jeweils 10 mm Tiefe ausgeführt werden.
[3] Mindestabstand in Längsrichtung von Öffnungen ≥ 490 mm, vom nächsten Horizontalschlitz zweifache Schlitzlänge

Wo immer Stahlbetonwände in das Mauerwerk einbinden, sind Mauerwerksanschlussschienen einzulegen.

## Konvention Flächenachsensystem – Bewehrungslage für Ausgaben aus FEM-Berechnungen

Der Bezug zwischen $a_s$ oben bzw. $a_s$ unten und den definierten Flächen ist wie folgt, bezogen auf das lokale Flächenachsensystem, festgelegt:

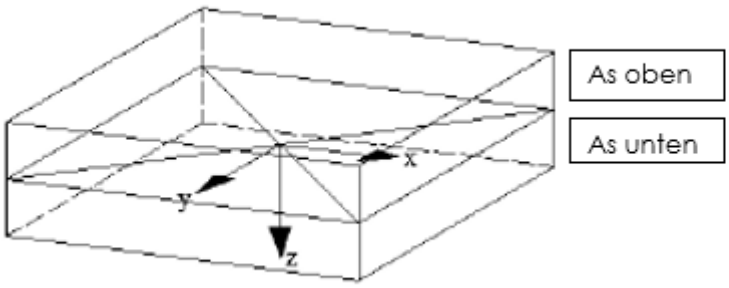



Bild 2.24: Plattenelement mit lokalem Flächen-Koordinatensystem in Plattenschwerebene

In Worten:

As unten: Bewehrung auf der Flächenseite in die die positive Richtung der lokalen Z-Achse zeigt

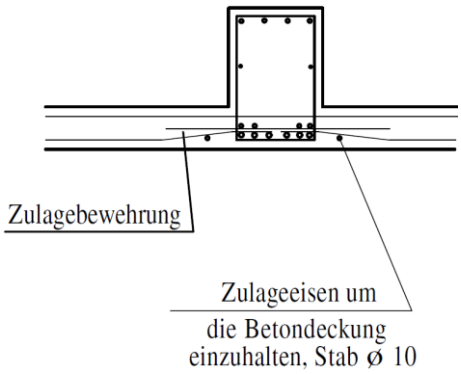
As oben: Bewehrung auf der Flächenseite in die die negative Richtung der lokalen Z-Achse zeigt

## Wandartige Träger Allgemeines

### Mindestbewehrung

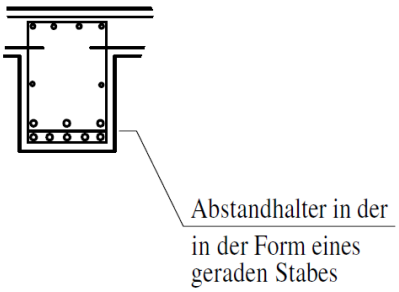
Vertikaler Mindestdurchmesser 10 mm (zwecks Annahmen zum Brandschutz)

### Linienförmige Bauteile




Am Fuß von wandartigen Trägern ist die untere Lage der Deckenbewehrung entsprechend auf die 1. Lage der Längsbewehrung des Überzugs / wandartigen Trägers zu kröpfen. Zusätzlich ist eine Zulagebewehrung entsprechend dem gekröpften Bewehrungsstab je mit ls zu beiden Seiten zuzulegen. Um die Betondeckung einzuhalten sind längs des wandartigen Trägers konstruktiv Eisen anzuordnen

### Linienförmige Bauteile mehrlagig Abstandshalter




Zur Wahrung des Stababstandes bei mehrlagiger Längsbewehrung in Balken / wandartige Träger sind Abstandhalter in der Form eines geraden Stabes alle 1,0 Meter anzuordnen. Im Falle das Längsbewehrung mit Muffen gestoßen wird ist der lichte Mindestabstand auch im Bereich der Muffen sicherzustellen.

### Arbeitsfugen von Wandartigen Trägern

Die Arbeitsfugen sind generell verzahnt auszuführen.

### Schlitze, Durchbrüche bei Wandartigen Trägern

In Wandartige Trägern sind keine Schlitze oder Durchbrüche auszuführen. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass im Bereich von Auflagerpunkten und Druckknoten keine Schwächungen des

Betonquerschnitts erfolgen (Hüllrohre, Steckdosen etc.). Kritische Punkte sind in der Planungsphase abzustimmen und der Tragwerksplanung mitzuteilen.

### Konstruktive Auflagerausbildung

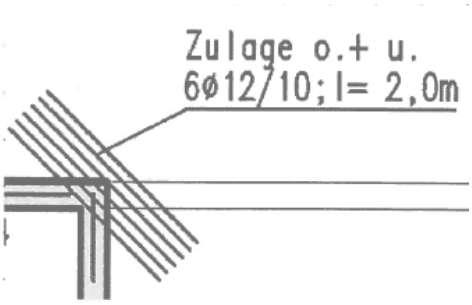
Sofern der wandartige Träger auf einem ausgedehnten Auflager (Wand) aufliegt ist er konstruktiv mindestens mit dem Maß 0,2*Bauhöhe oder der Tiefe des Auflagers (kleinerer Wert ist maßgebend) über das Auflager zu führen, sofern in der Bemessung nichts anderes erwähnt.

## Bodenplatte Allgemeines

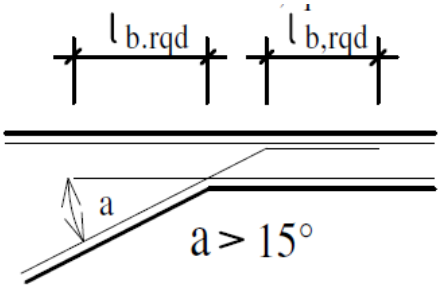
Allgemein sind folgende Details einzuhalten, sofern in der Bewehrungswahl nichts anderes erwähnt wird.

## Zulagen zur Rissvermeidung an lokalen Störstellen

Zulage im Bereich einspringender Wandecken



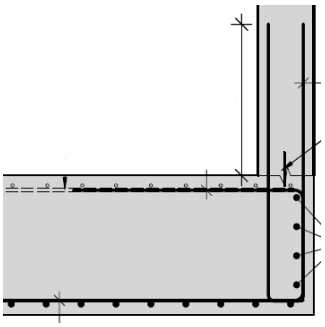

## Ausbildung von Vouten




## Stöße

Grundsätzlich sind je Schnitt nur 50 % zu stoßen die anderen 50 % sind versetzt zu stoßen.

## Randeisen konstruktiv



Stecker – Abstand: Analog Grundbewehrung

Stecker – Ø: 1 Durchmesser kleiner als die Grundbewehrung

Schenkellänge: ls

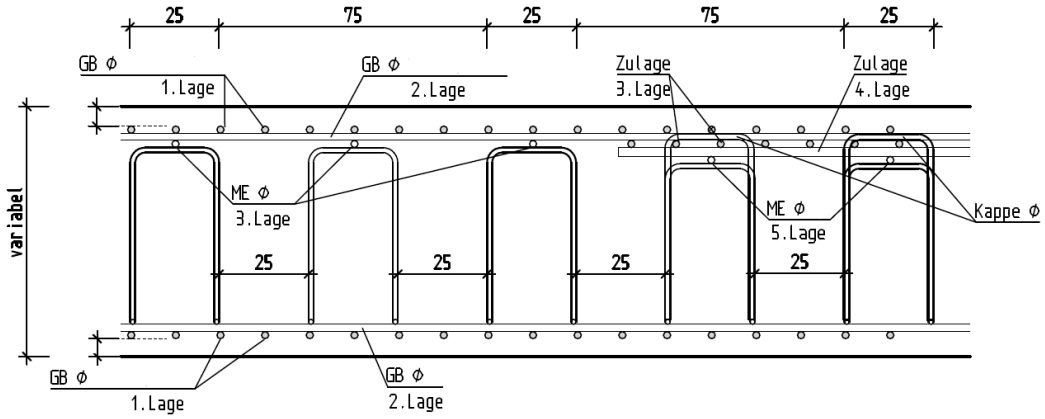
Sofern eine Bewehrung mit mehr als einer Lage je Richtung gewählt ist, ist nur die je Richtung äußerste Lage mit einem Randstecker zu fassen.

Konstruktive Längseisen im Stecker: Ø12 /10

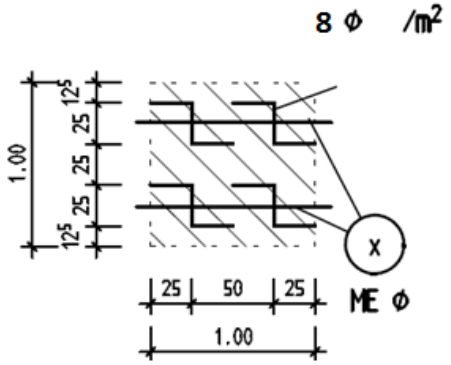
## Abstandshalter / Schubzulagen

*Für Bodenplatten mit 50 cm ≤ h < 100 cm*

Die Abstandshalter sind nach dem folgenden Schema auszubilden. Den Erläuterungen zum EC 2 (Erl EC2 S.366) folgend können die so ausgebildeten Abstandshalter als Schubzulage herangezogen werden.




Verlegeschema




Steher, Kappe Ø: 12

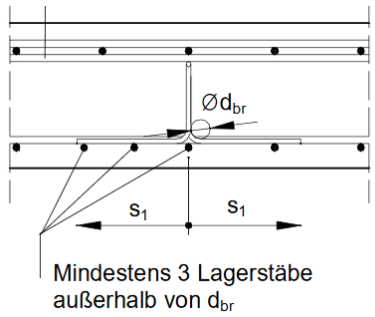
ME: Ø14

$A_{sw}$ = 8,04 cm² / m²

Schenkellänge in Abhängigkeit vom Bewehrungsraster

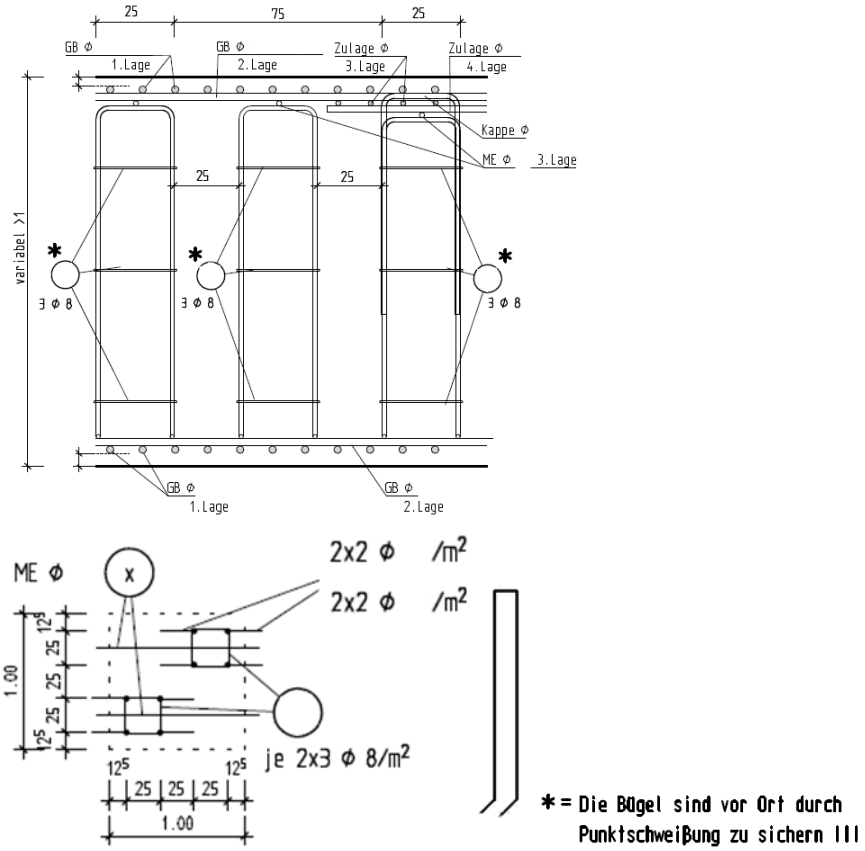
Die Schenkellänge der Abstandshalter ist exklusiv 3* Ø (Biegerolle außen) auf 2* Maschenweite der Grundbewehrung auszulegen.

Für alle Maschenweiten kleiner 15 cm soll der Schenkel größer 30 cm, und das Außenmaß der Biegeform 35 cm sein.



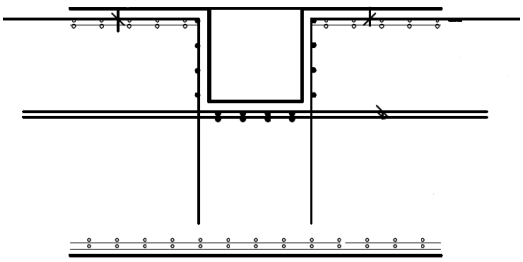

*Für Bodenplatten mit h ≥ 100 cm:*

Es sind räumliche Unterstützungsböcke auszubilden mit angeschweißten Fassbügeln.




Die Durchmesser der Steher, Kappen und Montageeisen, sowie das Verlegeschema wird separat in der Bemessung der entsprechenden Position angegeben.

## Auswechslung an Rinnen



Die 1.Obere Lage ist jeweils entlang der Rinne abzubiegen. Die Rinne ist entsprechend der gewählten Grundbewehrung auszuwechseln.

## Gefälleausbildung

Die oberseitigen Gefälle sind mit der Grundbewehrung und den entsprechenden Abstandshalter auszubilden. Passeisen (Biegeformung der Grundbewehrung mit 2 Haken) sind zu vermeiden.

## Dübelleisten in Gefällebereichen

Die bemessenen Dübelleisten sind auf die statisch mindestens vorhandene Plattendicke bemessen. Im Verlauf der Gefälle sind diese konstruktiv zu staffeln. An Ihrer kleinsten Höhe müssen sie noch in die unterste obere Lage einbinden. An Ihrer größten Höhe ist die gewählte Betondeckung oben einzuhalten.

## Bodenplatte Durchstanzbewehrung

Anrechenbare Breite zur Ermittlung des Längsbewehrungsgrades und Verankerung der Längsbewehrung bei:[17]

[17] Fachartikel „Berücksichtigung der Längsbewehrung beim Durchstanznachweis nach Eurocode 2“ veröffentlicht im Heft 10; Beton- und Stahlbetonbau 111.

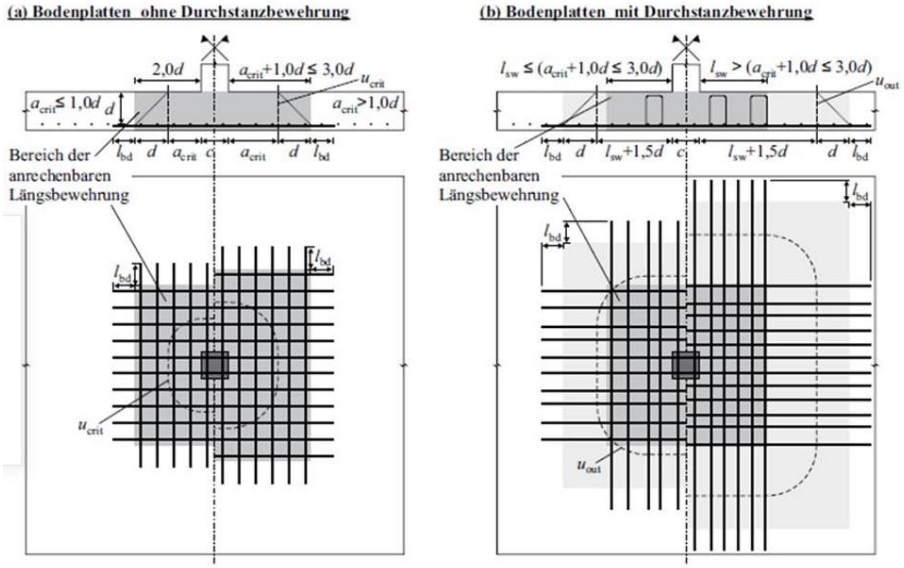
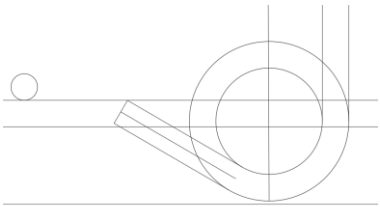



**Bild 4** Anrechenbare Breite zur Ermittlung des Längsbewehrungsgrades und Verankerung der Längsbewehrung bei Bodenplatten ohne Durchstanzbewehrung (a) und mit Durchstanzbewehrung (b) (Schnitt und Grundriss)
Width for calculation of flexural reinforcement ratio and anchorage of flexural reinforcement for ground slabs without punching shear reinforcement (a) and with punching shear reinforcement (b) (section and plot)

Sofern mit einzuhakenden Durchstanzzulagen gearbeitet wird ist der untere Haken so auszubilden, dass er zwischen Sauberkeitsschicht und unterer Lage durchgreifen kann. Somit sind in der Regel keine 180° Haken möglich. Die Haken müssen für übliche Durchmesser mit 135° oder weniger ausgeführt werden.



## Anschlussbewehrung aufgehender Bauteile

Sofern aufgehende Bauteile in einer abweichenden (höheren) Betongüte hergestellt werden ist immer zu prüfen, ob die Lasteinleitung in die dann minderfeste Gründung mit der Bewehrung aus dem aufgehenden Bauteil ausreichend ist.

Sollte im aufgehenden Bauteil hierfür nichts angegeben sein, so ist die dort gewählte Bewehrung im Verhältnis der Betongüten (hohe zu niederen Festigkeit) für die Anschlussbewehrung aus der Gründung heraus zu erhöhen.

## Bauteile unter Bodenplatten

Die Vorgaben des Baugrundgutachtens hinsichtlich Bodenaustausch, und Tragschichteinbau sind zu beachten.

Die Sauberkeitsschicht ist entsprechend der Anforderungen aus dem Rissbreitennachweis auszubilden. Mindeststärke 10 cm. Ebenheitsanforderungen, etc. vgl. [1].

Sofern unter Bodenplatten weitere Bauteile eingebracht werden, ist sicherzustellen, dass diese keinen Einfluss auf den Lastabtrag (z.B. Rohrleitungen) haben und den entsprechenden Forderungen der Berechnung genügen (z.B. Druckfestigkeit und Schubsteifigkeit von Wärmedämmungen oder Dämpfungsmatten).

### Höhensprünge

Höhensprünge sind, wenn nicht anders angegeben, an Ihren Flanken mit weichen Dämmplatten (z.B. Mineralfaserplatten) zu versehen, um einen Abbau von Zwängungen zu erlauben.

Sprünge in Bodenplatten sind um das Maß des Höhensprungs oder 50 cm (der größere Wert ist maßgebend) zu überlappen. Die Tiefere Platte ist entsprechend anzuvouten.

Im Bereich von Schächten und Kanälen ist je nach Tiefe zu entscheiden ob hier angevoutet wird oder nicht.

### Einlegeteile

Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine Einlegeteile geplant, welche Einfluss auf die Tragfähigkeit hätten (z.B. Leerohre, Kabelschächte, Kanäle, etc.).

### Durchdringungen

Zum jetzigen Zeitpunkt sind keine Durchdringungen geplant. Sollten diese doch erforderlich werden (z.B. Bodeneinläufe), ist die Lage im Vorfeld mit der Tragwerksplanung abzustimmen. Ein erhöhter Aufwand für örtliche Bewehrungsanpassungen ist zu berücksichtigen. Sofern solche Einbauteile Dichtkragen o.ä. besitzen, sind diese so anzuordnen, dass Sie aufgehende Bewehrung nicht stören.

### Konvention Flächenachsensystem – Bewehrungslage für Ausgaben aus FEM-Berechnungen

Der Bezug zwischen as oben bzw. as unten und den definierten Flächen ist wie folgt, bezogen auf das lokale Flächenachsensystem, festgelegt:

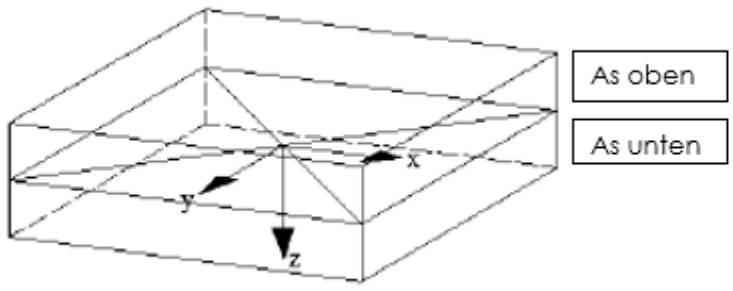



Bild 2.24: Plattenelement mit lokalem Flächen-Koordinatensystem in Plattenschwerebene

In Worten:

As unten: Bewehrung auf der Flächenseite in die die positive Richtung der lokalen Z-Achse zeigt

As oben: Bewehrung auf der Flächenseite in die die negative Richtung der lokalen Z-Achse zeigt