

INGENIEURBÜRO DIPL.-ING. BURKHARD BRANDS

Wilsener Weg 6, 18198 Kritzmow

Tel.: 0381/446489, Fax.: 0381/4019052

Statische Berechnung

Objekt: Neubau einer HERKULES – Lagerhalle, B = 18 m

Bauherr: Hallen- u. Anlagenbau GmbH, Greifswalder Str. 14, 17509 Wusterhusen

Architekt: _____

Zeichnungen: des Architekten M. 1: 100

| | | |
|-----------|---|---|
| DIN 1055 | Lastannahmen für Bauten..... | X |
| DIN 1052 | Holzbauwerke, Berechnung und Ausführung..... | |
| DIN 18800 | Teil 1, Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion..... | X |
| DIN 18800 | Teil 2, Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken..... | X |
| DIN 1045 | Stahlbetonbestimmungen..... | X |
| DIN 1053 | Mauerwerk, Berechnung und Ausführung..... | |
| DIN 1054 | Zulässige Belastung des Baugrundes | X |
| DIN | | |
| DIN | | |

Verwendete Baustoffe :

| | | |
|------------------|------------------|---------------------|
| Bauholz | Güteklasse | Schnittkl. |
| Baustahl | X..... St 37-2 | und St.52..... |
| Betonstahl | 500S..... IV | und500M..... |
| Beton | X..... B 25 | und B15..... |
| | Steinfestig- | |
| | keitsklasse | M. Gr. |

Mauerwerk: Normal
 Für Punktlasten:
 Für Punktlasten:
 Für Leichtwände:

Literatur und Rechenhilfe: Bautabellen, SCHNEIDER
Rechenprogramm von ABACUS u. NEMETSCHKE
Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, PETERSEN

Auftr. Nr.: 04/08 Positionsplan am Schluß der Berechnung

VORBEMERKUNG

Bei dem zu planenden Bauvorhaben handelt es sich wahlweise um eine Warm- oder Kalthalle.

Die Dacheindeckung der Halle besteht bei der Warmhalle aus THYSSEN-Thermodachelementen (TL 75-n) sowie aus THYSSEN-Trapezbleche (TU 40 / 0,88) für die Kalthalle, welche auf Z-Pfetten (ZETA 200) aufliegen.

Die Außenwände werden aus THYSSEN-Thermowandelementen (LL 40) bzw. THYSSEN-Wand (TW 35 / 0,75), die durch Wandriegel (C - Profile) gehalten werden, erstellt.

Das statische Hauptsystem der Halle wird aus Zweigelenkrahmen (Achse B - Y) gebildet.

Ihre Stabilisierung erfolgt durch einen Horizontalverband (für maximal 4 Rahmen) sowie durch zug- u. druckfest anzuschließende Pfetten u. Rohre (R 88,9 x 4,0).

Für Hallen mit mehr als fünf Feldern ist ein weiterer Horizontalverband einzufügen.

Die Aussteifung quer zur Rahmenebene wird mittels Vertikalverbänden in Achse 1 und 4 gewährleistet.

In Achse A u. Z befinden sich auf Pendelstützen gelenkig gelagerte Dachträger. Die Stabilisierung der Stützen erfolgt durch Vertikalverbände.

Pos. 1 Hallendach - ThermodachelementeBelastung aus:

Eigenlast – TL 75-n:

$g = 0,10 \text{ kN/m}^2$

Schneelast:

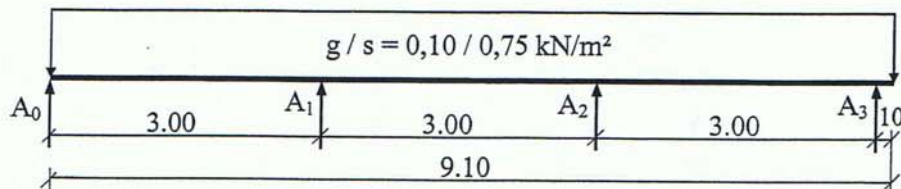
$s = 0,75 \text{ kN/m}^2$

(Schneelastzone II, $H < 200 \text{ m}$ über NN)Windlast ($H < 8 \text{ m}$):

$q_0 = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Windsog:

$w_s = -0,6 \cdot 0,50 = -0,30 \text{ kN/m}^2$

Statisches System: (vereinfacht !)

Auflagerreaktionen, Schnittgrößen und Verformungen sh. S. 3 - 4

gew.: z.B. ThyssenKrupp Hoesch -Thermodach, TL 75-nEffektives Trägheitsmoment (näherungsweise):

Einfeldträger - sh. S. 5

zul. $s = 0,97 \text{ kN/m}^2$ für $L = 3,0 \text{ m}$ u. zul. $f = 300/150 = 2,0 \text{ cm}$

$I_{\text{eff}} \approx 4,96 \cdot 1/8 \cdot 0,97 \cdot 3,0^2 \cdot 3,0^2 / 2,0 = 24,40 \text{ cm}^4/\text{m}$

Zulässige Schneebelastung:3 - Feldträger \Rightarrow zul. $s = 1,05 \text{ kN/m}^2$ für $L = 3,0 \text{ m}$ - sh. S. 5Durchbiegung:max. $f = 1,32 \text{ cm} < \text{zul. } f = 300 / 150 = 2,00 \text{ cm}$ Alternativ für Kalthalle:**gew.: z.B. THYSSEN -Trapezblech, TU 40 - $t_N = 0,88 \text{ mm}$** mit $I_{\text{eff}} = 33,40 \text{ cm}^4/\text{m}$ - sh. S. 6

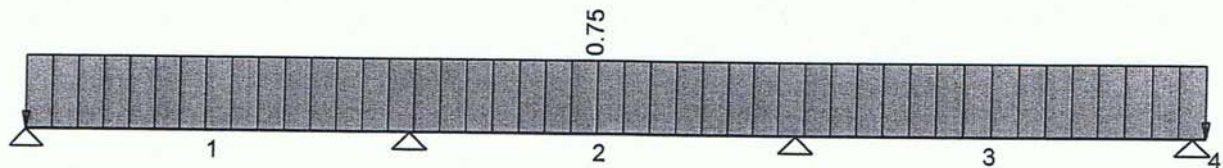
| | | |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| ABACUS-PROGRAMM Stahlbeton DIN/EC2 | S T A B V3.1 Träger mit Bemessung | BRAKRI/14.10.2004 / GZG/ HOB/ STK |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|

Titel: Hallendach -Thermodachelemente

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STAB16.dat

Nutzlast S1 (kN,m)

M 1 : 0.70



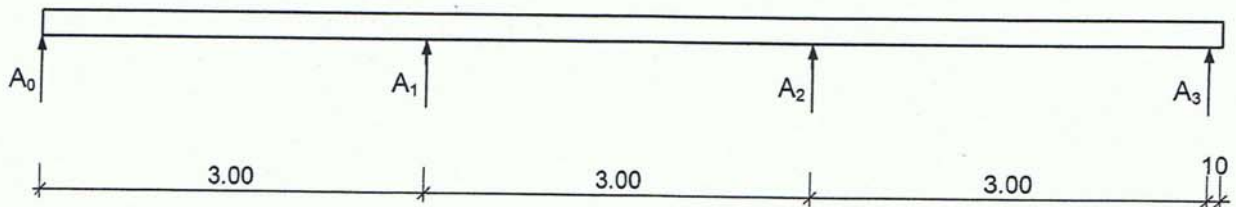
Ständige Last G (kN,m)

M 1 : 0.70



Längsschnitt

M 1 : 53



SYSTEM: Lagerung: 1=Gelenkig, 2=Volleinspannung, 3=Freies Ende
 Stützen: HS,BS,DS=Abmessungen, EG=Einspanngrad

| Feld | X(m) | J(cm4) EG/D(kNm) | HS(m) | BS(m) | DS(m) | B(m) | Lagerung: biege- |
|------|-------|---------------------|---------|-------|-------|------|------------------|
| | * | | | | | | 1.direkt weich |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 1 | 3.000 | 0.244000E+02 | TL 75-n | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 2 | 3.000 | 0.244000E+02 | TL 75-n | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 3 | 3.000 | 0.244000E+02 | TL 75-n | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 4 | 0.100 | 0.244000E+02 | TL 75-n | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3. |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3. |

Material: StE 355

E = 210000 N/mm²

Norm: DIN 18800

LASTEN: Streckenlast STR(kN/m), Einzellast EIN(kN), Moment MOM(kNm)

| Feld | Art | A(m) | B(m) | LF | G1 | G2 | Q1 | Q2 |
|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | STR | 0.00 | 9.10 | 0 S1 | 0.100 | 0.100 | 0.750 | 0.750 |
| Summe | | | | 0 | 0.910 | | 6.825 | |

Automatische Berücksichtigung der Kombinationsbeiwerte nach DIN1055-100

| Einw.art | gamma.inf | gamma.sup | psi0 | psi1 | psi2 |
|----------|-----------|-----------|------|------|------|
| G | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| S1 | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Die Kombinationen max./min. A, M, V enthalten Teilsicherheitsbeiwerte.

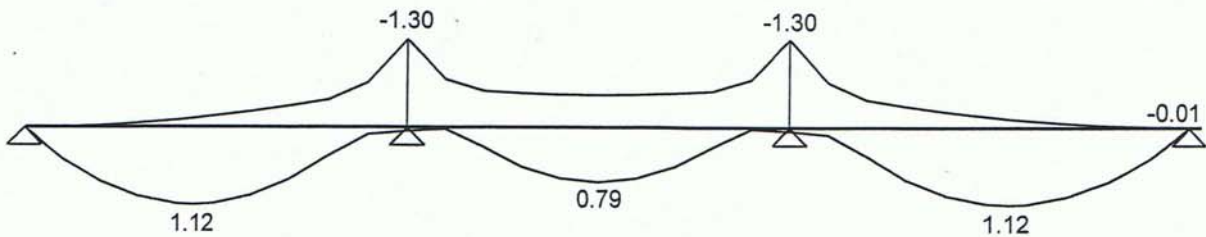
Massgebende Auflagerkräfte A (kN) + Auflagermomente Mo, Mu (kNm):

(G: aus allen ständigen Lasten, Q: aus allen nicht ständigen Lasten)

| Aufl.reakt. | Gk | Max.Qk | Min.Qk | Voll.Qk | Max.(Gd+Qd) | Min. |
|-------------|------|--------|--------|---------|-------------|-------|
| 0 Massg.A | 0.12 | 1.01 | -0.11 | 0.90 | 1.68 | -0.05 |
| 1 Massg.A | 0.33 | 2.70 | -0.22 | 2.48 | 4.50 | -0.01 |
| 2 Massg.A | 0.33 | 2.70 | -0.23 | 2.47 | 4.50 | -0.01 |
| 3 Massg.A | 0.13 | 1.09 | -0.11 | 0.98 | 1.81 | -0.04 |
| Summe A: | 0.91 | | | 6.82 | | |

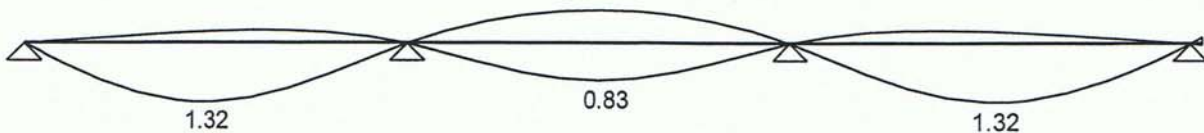
Massg. Momente M (kNm)

M 1 : 1



Massg. Durchbiegungen W (cm)

M 1 : 1.50



ThyssenKrupp Hoesch Bausysteme: Thermodach

Thermodach 75-n Befestigung⁴⁾ in Durchschraubtechnik -sichtbar-
 Belastungs- und Stützweitentabellen zur Vorbemessung¹⁾ für Thermodach

Durchbiegungsbeschränkung: $\max f \leq L/150$ Blechdicke, außen: $t_{n,a} = 0,50 \text{ mm}$
 Blechdicke, innen: $t_{n,i} = 0,40 \text{ mm}$
 Blechdicke, $d = 75 (40) \text{ mm}$

Einfeldträger, zulässige Schneebelastung

| Stützweite L[m] | | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | | |
|---|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Einfeldträger, zul. s[kN/m ²] | | | | | | | | | | | | |
| Auflagerbreiten ²⁾ | $b_A = 40 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,22 | 0,97 | 0,78 | 0,63 | | | | |
| | $b_A = 60 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,22 | 0,97 | 0,78 | 0,63 | | | | |
| | $b_A = 80 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,22 | 0,97 | 0,78 | 0,63 | | | | |

Zweifeldträger, zulässige Schneebelastung

| Stützweite L[m] | | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Zweifeldträger, zul. s[kN/m ²] | | | | | | | | | | | | |
| Auflagerbreiten | $b_A = 40 \text{ [mm]}$ $b_B = 60 \text{ [mm]}$ | 1,63 | 1,44 | 1,28 | 1,15 | 1,05 | 0,93 | 0,81 | 0,71 | 0,62 | | |
| | $b_A = 40 \text{ [mm]}$ $b_B = 80 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,26 | 1,08 | 0,93 | 0,81 | 0,71 | 0,62 | | |
| | $b_A = 60 \text{ [mm]}$ $b_B = 100 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,26 | 1,08 | 0,93 | 0,81 | 0,71 | 0,62 | | |

Dreifeldträger, zulässige Schneebelastung

| Stützweite L[m] | | 2,00 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,00 | 3,25 | 3,50 | 3,75 | 4,00 | | |
|--|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Dreifeldträger, zul. s[kN/m ²] | | | | | | | | | | | | |
| Auflagerbreiten | $b_A = 40 \text{ [mm]}$ $b_B = 60 \text{ [mm]}$ | 1,63 | 1,44 | 1,28 | 1,15 | 1,05 | 0,94 | 0,82 | 0,71 | 0,63 | | |
| | $b_A = 40 \text{ [mm]}$ $b_B = 80 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,26 | 1,09 | 0,94 | 0,82 | 0,71 | 0,63 | | |
| | $b_A = 60 \text{ [mm]}$ $b_B = 100 \text{ [mm]}$ | 2,10 | 1,75 | 1,48 | 1,26 | 1,09 | 0,94 | 0,82 | 0,71 | 0,63 | | |

Maximale Stützweiten³⁾ in [m] unter Berücksichtigung von Windsog - geschlossenes Gebäude -
 - Windlasten nach DIN 1055-4 (8.86) -

| Geschlossenes Gebäude | | Normalbereich des Daches | | | Eck-/Randbereich des Daches | | |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------|------------|-------------|-----------------------------|------------|-------------|
| Dachhöhe über Gelände [m] | | 0 ... 8 | > 8 ... 20 | > 20 .. 100 | 0 ... 8 | > 8 ... 20 | > 20 .. 100 |
| Windsog [kN/m ²] | | 0,30 | 0,48 | 0,66 | | | |
| Einfeldträger | FG I ³⁾ -III | 4,00 | 3,79 | 3,50 | Auf Anfrage! | | |
| Zweifeldträger | FG I-III | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | | |
| Dreifeldträger | FG I-III | 4,00 | 4,00 | 4,00 | | | |

Profil TU 40

| | |
|--|--|
| <p>Stahltrapezprofil Typ TU 40</p> <p>Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN 18 807</p> <p>Profiltafel</p> <p>Maße in [mm]</p> | <p>Anlage 2.1 zum Prüfbescheid</p> <p>Als Typenentwurf in bautechnischer Hinsicht geprüft Prüfbescheid-Nr. II B6 - 543 - 150 Ministerium für Bauen und Wohnen - PRÜFAMT FÜR BAUSTATIK - Düsseldorf, den 27.05.94 In Auftrag: Der Bearbeiter: <i>Kulenkamp</i> <i>Schulte</i></p> |
|--|--|

Nennstreckgrenze des Stahlkerns $\beta_{s,N} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

| Nennblechdicke t_N [mm] | Eigenlast g [kN/m ²] | Biegung ¹⁾ | | Normalkraftbeanspruchung | | | | | | Grenzstützweiten ³⁾ | |
|---------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|--|------------------|------------------|--------------------------------|------|
| | | I_{el}^+ [cm ⁴ /m] | I_{el}^- [cm ⁴ /m] | nicht reduzierter Querschnitt | | | mitwirkender Querschnitt ²⁾ | | | l_{gr} [m] | |
| | | | | A_g [cm ² /m] | i_g [cm] | z_g [cm] | A_{ef} [cm ² /m] | i_{ef} [cm] | z_{ef} [cm] | | |
| 0,75 | 0,082 | 28,3 | 25,6 | 9,70 | 1,71 | 2,64 | 4,48 | 1,73 | 2,08 | 2,24 | 2,80 |
| 0,88 | 0,096 | 33,4 | 33,1 | 11,48 | 1,71 | 2,64 | 6,19 | 1,69 | 2,09 | 3,14 | 3,93 |
| 1,00 | 0,109 | 38,2 | 38,2 | 13,11 | 1,71 | 2,64 | 7,98 | 1,66 | 2,11 | 3,58 | 4,48 |
| 1,13 | 0,123 | 43,3 | 43,4 | 14,89 | 1,71 | 2,64 | 10,06 | 1,63 | 2,12 | 4,07 | 5,09 |
| 1,25 | 0,137 | 46,5 | 47,4 | 16,53 | 1,68 | 2,64 | 11,62 | 1,65 | 2,14 | 4,52 | 5,65 |
| 1,50 | 0,164 | 56,1 | 57,2 | 19,95 | 1,68 | 2,64 | 14,78 | 1,66 | 2,23 | 5,45 | 6,81 |

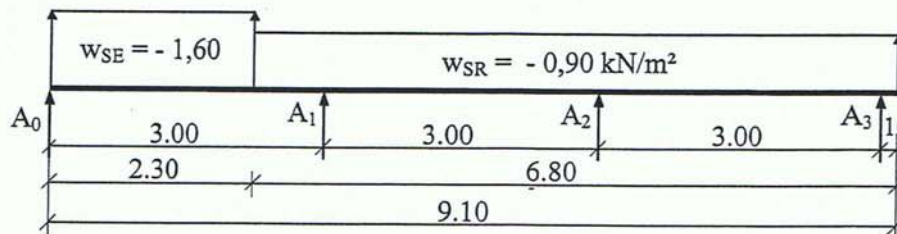
Aufnehmbare Tragfähigkeitswerte für nach unten gerichtete und andrückende Flächen-Belastung¹⁾

| Nennblechdicke t_N [mm] | Feldmoment M_{dF} [kNm/m] | Endauflagerkräfte | | Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflägern ⁵⁾ | | | | Reststützmomente ⁶⁾ | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|---|---|------------|---|---|---|--------------------------------------|-----------|
| | | Tragfähigkeit $R_{A,T}$ [kN/m] | Gebrauchsfähigkeit $R_{A,G}$ [kN/m] | max $M_B \geq M_B \leq M_B^0 - (R_B/C)^c$ | | maximales Stützmoment max M_B [kNm/m] | maximale Zwischenauflagerkraft max R_B [kN/m] | $M_R = 0$ für $l \leq \min l$ | | |
| | | | | M_B^0 [kNm/m] | C [] | | | $M_R = \frac{l - \min l}{\max l - \min l} \cdot \max M_R$ | $M_R = \max M_R$ für $l \geq \max l$ | min l [m] |
| | | ²⁾¹⁾ $b_A \geq 40 \text{ mm}$ | | ³⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B = 60 \text{ mm}; c = 2 \cdot (C) - \sqrt{kN/m}$ | | | | | | |
| 0,75 | 2,80 | 12,06 | 9,22 | 2,36 | 20,22 | 2,36 | 27,80 | | | |
| 0,88 | 3,96 | 16,39 | 12,54 | 3,06 | 24,07 | 3,06 | 37,66 | | | |
| 1,00 | 5,03 | 20,91 | 15,99 | 3,74 | 27,69 | 3,74 | 47,88 | | | |
| 1,13 | 5,91 | 26,33 | 20,13 | 4,49 | 31,73 | 4,49 | 60,13 | | | |
| 1,25 | 6,72 | 31,82 | 24,33 | 5,21 | 35,50 | 5,21 | 72,49 | | | |
| 1,50 | 8,11 | 44,71 | 34,19 | 6,79 | 43,51 | 6,79 | 101,41 | | | |
| | | ²⁾¹⁾ $b_A \geq 90 \text{ mm}$ | | ⁴⁾ Zwischenauflagerbreite $b_B \geq 160 \text{ mm}; c = 2$ | | | | | | |
| 0,75 | 2,80 | 14,47 | 11,07 | 2,36 | 29,47 | 2,36 | 40,51 | | | |
| 0,88 | 3,96 | 19,67 | 15,04 | 3,06 | 34,82 | 3,06 | 54,47 | | | |
| 1,00 | 5,03 | 25,09 | 19,18 | 3,74 | 39,80 | 3,74 | 68,83 | | | |
| 1,13 | 5,91 | 31,60 | 24,16 | 4,49 | 45,33 | 4,49 | 85,91 | | | |
| 1,25 | 6,72 | 38,18 | 29,20 | 5,21 | 50,46 | 5,21 | 103,04 | | | |
| 1,50 | 8,11 | 53,65 | 41,03 | 6,79 | 61,26 | 6,79 | 142,79 | | | |

Abhebenachweis nach DIN 1055, Teil 4 (Eckbereich):

$$w_{SR} = -1,8 \cdot 0,50 = -0,90 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{SE} = -3,2 \cdot 0,50 = -1,60 \text{ kN/m}^2$$



Auflagerreaktionen sh. S. 8

$$\text{min. } A = A_1 = -3,85 \text{ kN/m}$$

gew.: 3 x Bohrschraube, z.B. „SFS“ spedec SX3 - S16 - 5,5 x 110

je Auflager, mit $F_{Tr} = 3,80 \text{ kN}$ - sh. S. 9

$$\frac{3 \cdot 3,80}{1,3} > 1,1 \cdot 3,85 - \frac{0,33}{1,1}$$

$$8,77 \text{ kN} > 3,94 \text{ kN}$$

Alternativ für Kalthalle:

gew.: 3 x Bohrschraube, z.B. „SFS“ spedec SD5 - H15 - T15 - 5,5 x 25

je Auflager, mit $F_{Tr} = 1,5 \cdot 1,60 = 2,40 \text{ kN}$ - sh. S. 10

$$\frac{3 \cdot 2,40}{1,3} > 1,1 \cdot 3,85 - \frac{0,27}{1,1}$$

$$5,54 \text{ kN} > 3,99 \text{ kN}$$

ABACUS-PROGRAMM
Stahlbeton DIN/EC2

S T A B V3.1
Träger mit Bemessung

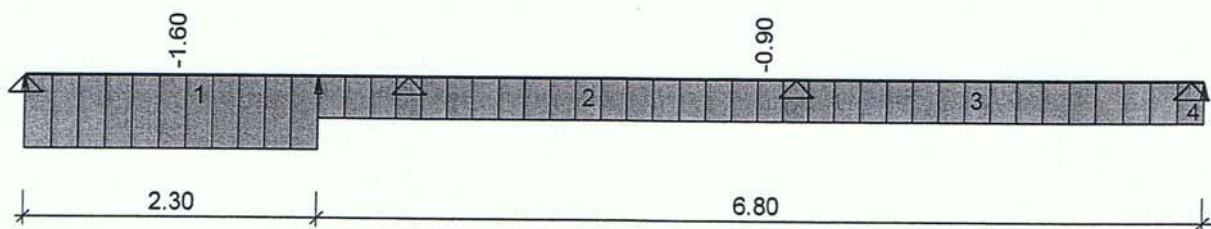
BRAKRI/15.10.2004
/ GZG/ HOB/ STK

Titel: **Hallendach -Thermodachelemente**

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STAB17.dat

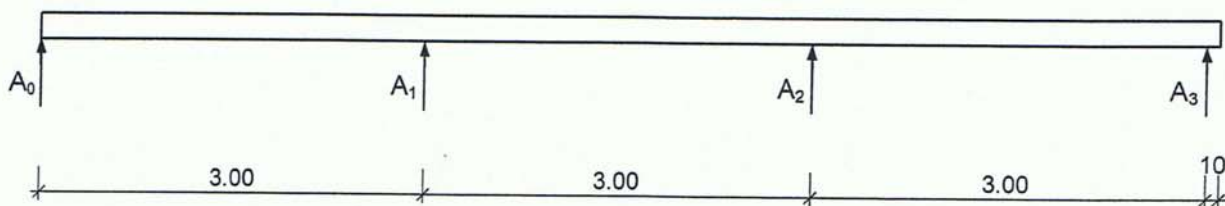
Nutzlast S1 (kN,m)

M 1 : 1.50



Längsschnitt

M 1 : 53



Material: StE355

E = 210000 N/mm²

Norm: DIN18800

LASTEN : Streckenlast STR(kN/m),Einzellast EIN(kN),Moment MOM(kNm)

| Feld | Art | A(m) | B(m) | LF | G1 | G2 | Q1 | Q2 |
|-------|-----|------|------|------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | STR | 0.00 | 2.30 | 0 S1 | 0.000 | 0.000 | -1.600 | -1.600 |
| 1 | STR | 2.30 | 6.80 | 0 S1 | 0.000 | 0.000 | -0.900 | -0.900 |
| Summe | | | | 0 | 0.000 | | -9.800 | |

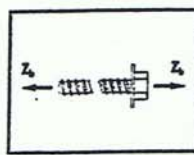
Die Kombinationen max./min. A, M, V enthalten Teilsicherheitsbeiwerte.

Massgebende Auflagerkräfte A (kN) + Auflagermomente Mo,Mu (kNm):

(G: aus allen ständigen Lasten, Q: aus allen nicht ständigen Lasten)

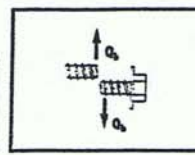
| Aufl.reakt. | Gk | Max.Qk | Min.Qk | Voll.Qk | Max.(Gd+Qd)Min. |
|-------------|------|--------|--------|---------|-----------------|
| 0 Massg.A | 0.00 | 0.14 | -2.09 | -1.96 | 0.20 -3.14 |
| 1 Massg.A | 0.00 | 0.27 | -4.12 | -3.85 | 0.40 -6.18 |
| 2 Massg.A | 0.00 | 0.45 | -3.24 | -2.79 | 0.67 -4.86 |
| 3 Massg.A | 0.00 | 0.13 | -1.34 | -1.20 | 0.20 -2.00 |
| Summe A: | 0.00 | | | -9.80 | |

Technische Werte SX3 - $\varnothing 5,5 \text{ mm}$



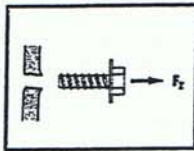
Zugbruchlast Z_t in N

| |
|--------|
| 14 000 |
|--------|



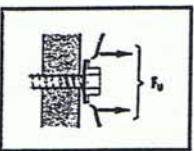
Schubbruchlast Q_b in N

| |
|------|
| 9500 |
|------|



Auszugswerte F_z in N

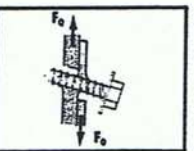
| | F _z in N bei Blechdicke in mm | | | | | |
|---------------------------------------|--|------|------|------|--------|-------|
| | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,50 | 2x0,63 | 2x1,0 |
| Stahl ST37 (375 N/mm ²) | 1500 | 2700 | 3800 | 5000 | 1900 | 3300 |
| Stahl ST52 (530 N/mm ²) | 2100 | 3500 | 5200 | 8400 | 2300 | 4000 |
| Aluminium AL (230 N/mm ²) | - | 2100 | 2900 | 3800 | 1000 | 2300 |



Überknüpfwerte F_u in N

| | Dichtscheibe \varnothing in mm | F _u in N bei Blechdicke in mm (Bauteil 1) | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | | 0,4 | 0,5 | 0,63 | 0,7 | 0,75 | 0,88 | 1,0 |
| Stahl ST37 (395 N/mm ²) | S16 | - | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 |
| | S19 | - | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 | 5800 |
| Stahl ST52 (530 N/mm ²) | S16 | 3400 | 4500 | 6200 | 8400 | 8400 | 8400 | 8400 |
| | S19 | 4300 | 5000 | 8400 | 8400 | 8400 | 8400 | 8400 |
| Aluminium AL (230 N/mm ²) | S16 | 1800 | 2100 | 2400 | 2650 | 2950 | 3200 | 3500 |
| | S19 | 2500 | 2850 | 3200 | 3500 | 3800 | 4150 | 4500 |

Die Auszugswerte F_z sind zu berücksichtigen.



Querlastwerte F_Q in N

| | Dichtscheibe \varnothing in mm | Blechdicke in mm | | F _Q in N |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|-----------|---------------------|
| | | Bauteil 1 | Bauteil 2 | |
| Stahl ST37 (395 N/mm ²) | S16 | 0,63 | 2x0,63 | 2430 |
| | S19 | 0,63 | 2x0,63 | 2360 |
| | S16 | 0,63 | 2,0 | 3580 |
| | S16 | 0,75 | 2x0,75 | 3220 |
| | S19 | 0,75 | 2x0,75 | 3190 |
| | S16 | 0,75 | 1,5 | 4270 |
| | S16 | 1,0 | 1,0 | 3000 |
| | S16 | 1,0 | 2x1,0 | 4300 |
| | S19 | 1,0 | 2x1,0 | 4380 |
| | S16 | 1,25 | 1,5 | 6160 |
| Aluminium AL (230 N/mm ²) | S16 | 0,5 | 0,8 | 1200 |
| | S19 | 0,5 | 0,8 | 1200 |
| | S16 | 0,5 | 2,0 | 1200 |
| | S19 | 0,5 | 2,0 | 1800 |
| | S16 | 0,8 | 2,0 | 2500 |
| | S19 | 0,8 | 2,0 | 3000 |
| | S16 | 1,0 | 2,0 | 3800 |
| | S19 | 1,0 | 2,0 | 3800 |

Diese Werte wurden bei einer Verschiebung von 3 mm zwischen Bauteil 1 und Bauteil 2 ermittelt.

Alle angegebenen Werte sind \bar{x} -Werte. Sie sind der arithmetische Mittelwert aus durchgeführten Versuchsreihen. Beachten Sie Ihre Ländervorschriften! Weitere Angaben können Sie aus unseren Technischen Daten Nr. 200 entnehmen, oder fragen Sie Ihren SFS-Berater!

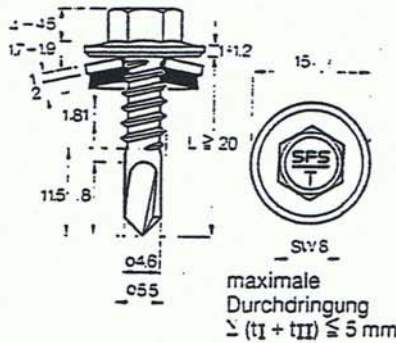
Schrauben
selbstbohrend

SFS

spedec SD5 - H15 - T15 - 5,5 x L

Blatt 4.13

Anlage zum Zulassungsbescheid vom 25. Juli 1990
Nr.: Z-14.1-4



maximale Durchdringung $\sum (t_I + t_{II}) \leq 5 \text{ mm}$

Verbindungselement

Bohrschraube
spedec SD5 - H15 - T15 - 5,5 x L

Werkstoffe

Schraube
Stahl einsatzgehärtet, verzinkt, gal Zn 8 bk
Scheibe
Stahl verzinkt, gal Zn 8 bk
EPDM aufvulkanisiert

Hersteller

SFS Stadler AG
CH-9435 Heerbrugg

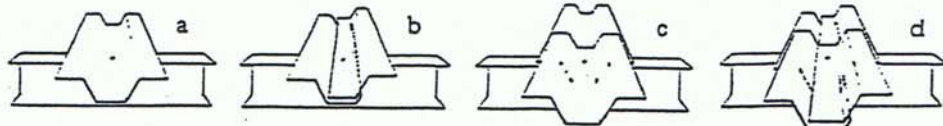
Vertrieb

SFS Stadler GmbH + Co KG
D-6370 Oberursel, Postfach 1860
Tel. (06171) 7002-0, Fax (06171) 79385

Bauteil II St 37 (für $t_{II} \leq 3 \text{ mm}$ auch St E 280 oder St E 320)

| Blechdicke [mm] | 1,50 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | 6,00 | | | | |
|--|--|------|--|------|------|-------|-----|-----|-----|--|
| Anzugs- moment (Richtwert) | anschlagorientiert verschrauben! | | Gesamtdicke $\sum (t_I + t_{II})$ [mm] | | | 1,5-3 | 3-5 | | | Belastungs- art |
| | | | Anzugsmoment | | | [Nm] | (6) | (8) | | |
| Bauteil I, Blechdicke in mm feuerverzinktes Stahlblech SIE 280 oder SIE 320 | 0,63 | 0,9 | ac | 1,0 | ac | 1,0 | ac | 1,1 | a | Querkraft zul. F _Q kN |
| | 0,75 | 1,0 | ac | 1,2 | ac | 1,2 | ac | 1,3 | a | |
| | 0,88 | 1,2 | ac | 1,4 | ac | 1,5 | ac | 1,5 | a | |
| | 1,00 | 1,4 | ac | 1,6 | ac | 1,7 | ac | 1,7 | a | |
| | 1,13 | 1,5 | | 1,8 | | 1,9 | a | | | |
| | 1,25 | 1,7 | | 2,0 | | 2,1 | | | | |
| | 1,50 | 2,0 | | 2,4 | | 2,5 | | | | |
| | 1,75 | | | | | | | | | |
| | 2,00 | | | | | | | | | |
| | Bauteil I, Blechdicke in mm feuerverzinktes Stahlblech SIE 280 oder SIE 320 | 0,63 | 1,1 | ac | 1,5 | ac | 1,5 | ac | 1,5 | |
| 0,75 | | 1,1 | ac | 1,6 | ac | 1,8 | ac | 1,8 | a | |
| 0,88 | | 1,1 | ac | 1,6 | ac | 2,2 | ac | 2,2 | a | |
| 1,00 | | 1,1 | ac | 1,6 | ac | 2,5 | ac | 2,5 | a | |
| 1,13 | | 1,1 | | 1,6 | | 2,7 | a | | | |
| 1,25 | | 1,1 | | 1,6 | | 2,7 | | | | |
| 1,50 | | 1,1 | | 1,6 | | 2,7 | | | | |
| 1,75 | | | | | | | | | | |
| 2,00 | | | | | | | | | | |

Befestigungs-
typen



Die bei Querbeanspruchung infolge Temperatur ohne rechnerischen Nachweis zulässigen Befestigungstypen sind jeweils neben den zulässigen Kräften in der Tabelle angegeben.

Bei Zwischenwerten der Bauteildicken I oder II ist jeweils die zulässige Quer- und Zugkraft der geringeren Bauteildicke zu wählen.

Pos. 2 FirstpfettenBelastung aus:Eigenlast - Pfette (ZETA 200-13): $g_E = 0,038 \text{ kN/m}$ Pos. 1 - Thermodach, A_3 : $g / s = 0,13 / 0,98 \text{ kN/m}$ max. $q_d = 1,35 \cdot (0,038 + 0,13) + 1,5 \cdot 0,98 = \underline{1,70 \text{ kN/m}}$ Windsog: $w_s = - (0,30/0,75) \cdot 0,98 = - \underline{0,39 \text{ kN/m}}$ Normalkraft aus Wind: $N_w \approx 0,8 \cdot 0,50 \cdot 3,0/2 \cdot 3,63 = \underline{2,18 \text{ kN}}$ Statisches System:Durchlaufträger im Overlap-System: $L = \underline{6,40 \text{ m}}$ Bemessung auf Biegung mit Normalkraft nach DAST-Richtlinie 016
DIN 18800, sh. S. 12 - 16**gew.:** **ZETA 200 - 13**

Statische Werte sh. S. 16 !

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Objekt: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
Auftragsnummer: 04/08
Datum: 15.10.2004

Bemessung der Pfetten und Wandriegel aus Z- oder C- Profilen Angaben zur Konstruktion, Belastung und Berechnung

Die Berechnung erfolgte mit dem PC-Programm Zeta-2000.exe. Die wichtigsten Ergebnisse der Berechnung werden in den nachfolgenden Ausdrucken wiedergegeben. Erläuterungen zu den Besonderheiten des Tragverhaltens der verwendeten Profile und zum Tragsystem sind in der Anlage 1 zu finden. In der Anlage 2 sind alle möglichen Profile dargestellt, in der Anlage 3 werden Hinweise zu den Verbindungen zwischen den Profilen und den Hüllelementen gegeben, Anlage 4 enthält Angaben zur Gestaltung der Auflager und Trägerverbindungen und Anlage 5 enthält eine Zusammenstellung der verwendeten Formeln für die Berechnung. Wesentliches Merkmal der Konstruktion ist das statische Zusammenwirken der Profile mit den Hüllelementen

Hauptabmessungen des Gebäudes:

Länge des Daches vom First bis zur Traufe = 9,05 m
Dachneigung = 10 %
Höhe der Traufe über Gelände = 6 m
Der Pfettenabstand = 3,00 m
Der Wandriegelabstand = m

Es wurde mit einer gleichmäßig verteilten konstanten Schneelast von $s(0,k) = 0,75 \text{ kN/m}^2$ und mit einem Grundstaudruck der Windlast von $q(0,k) = 0,5 \text{ kN/m}^2$ gerechnet. Als Winddruckbeiwert wurde für das Dach $c = -0,6$ und für die Wand $c = +0,8$ und $c = -0,6$ verwendet. Alle Lasten sind charakteristische Werte im Sinne der DIN 18800-1:1990-11. Es wurden die Teilsicherheitsfaktoren dieser Norm verwendet (1.1, 1.35, 1.5).

Die Ausrüstung bringt eine zusätzliche gleichmäßig verteilte Dachlast von 0 kN/m^2 .
Die Eigenlast der Dachelemente beträgt ca. $0,10 \text{ kN/m}^2$.

Die verwendeten Profile und die Art der Dacheindeckung oder Wandverkleidung, die in der Berechnung des Hüllelemente-Träger-Systems angenommen wurde, werden bei den Nachweisergebnissen für die Träger (Pfetten, Wandriegel) angegeben.

Die Pfettenstühle sind von der Art nach Anlage 4.

Die Verbindungen zwischen Hüllelementen und Trägern sind gemäß Anlage 3 auszuführen.

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Ergebnisse der Berechnung der Regelpfette

Angaben zum Pfettenstrang: Firstpfette - Pos. 2

Die Bemessung erfolgt nach DASt-Ri 016/DIN 18800 (11.90). Statische Systeme n. Anlage 1, hier als Durchlaufträger im Overlap-System, Anzahl der Felder = 4.
 Eine doppelte Profillage bleibt bei der Schnittkraftberechnung unberücksichtigt.

Verwendete Profile im Feldbereich (Profilart/HTräger/Dicke/Streckgrenze)

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| 1 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,3/380 |
| 2 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,3/380 |
| 3 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,3/380 |
| 4 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,3/380 |

Verwendete Profile im Stützenbereich

| | | |
|---|--------------------|--------------------|
| A | ZETA I/200/1,3/380 | |
| B | ZETA I/200/1,3/380 | ZETA I/200/1,3/380 |
| C | ZETA I/200/1,3/380 | ZETA I/200/1,3/380 |
| D | ZETA I/200/1,3/380 | ZETA I/200/1,3/380 |
| E | ZETA I/200/1,3/380 | |

Die Z-Profile werden in statisch günstiger Lage angeordnet (s. Anlage 1).
 Als Dachelement wird ein Stahl-Sandwichelem. verwendet. Die Elemente werden nach dem Befestigungsschema 3 (s. Anlage 3) auf den Pfetten befestigt.
 Die Belastungsbreite der Pfetten ist 1,31 m.

Für die über alle Felder gleichmäßig verteilte Belastung ist der Bemessungswert der andrückenden Belastung $q(z,d) = 1,68 \text{ kN/m}$, der Bemessungswert der abhebenden Belastung $q(z,d) = -0,42 \text{ kN/m}$, die vertikale Verformung wurde mit $q(z,d) = 1,14 \text{ kN/m}$ ermittelt. Zusatzlasten und Längskräfte, feldweise auch unterschiedlich, s. nächste Seite.

Die Teilsicherheitsbeiwerte (γ_m) unter Berücksichtigung von Kombinationsbeiwerten sind für
 - andrück. Bel.: $\gamma_m(G) = 1,35$, $\gamma_m(\text{Schnee}) = 1,5$, $\gamma_m(N) = 1,5$,
 - abheb. Bel.: $\gamma_m(G) = 1$, $\gamma_m(\text{Wind}) = 1,5$, $\gamma_m(N) = 1,5$.

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
Auftragsdaten: 04/08
Datum: 15.10.2004

Zusatzlasten und Längskräfte (Normwerte)

Angaben zum Pfettenstrang: Firstpfette - Pos. 2

- Andrückende Belastung im Feld

| | | |
|---|--------------------------|---------------|
| 1 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 2 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 3 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 4 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |

- Abhebende Belastung im Feld

| | | |
|---|--------------------------|---------------|
| 1 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 2 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 3 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |
| 4 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 2,2 kN |

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Zwischenergebnisse für die am höchsten beanspruchten Stellen

Angaben zum Pfettenstrang: Firstpfette - Pos. 2

Die Nachweise wurden nach Anlage 5 mit den nachfolgenden Werten geführt.

- Schnittkräfte, Stützweite, Querschnittswerte s. gesond. Ausdruck
 andrückende Belastung im Feld 1, Stützweite $L = 6,40 \text{ m}$, $N(d) = 3,3 \text{ kN}$
 $M(B, \text{links}, d) = 0,00 \text{ kNm}$, $M(B, \text{rechts}, d) = 7,38 \text{ kNm}$, $M(F, d) = 5,32 \text{ kNm}$
 und an der Stütze D $M(B, d) = 7,38 \text{ kNm}$, $N(d) = 3,3 \text{ kN}$
 abhebende Belastung im Feld 1, Stützweite $L = 6,40 \text{ m}$, $N(d) = 3,3 \text{ kN}$
 $M(B, \text{links}, d) = 0,00 \text{ kNm}$, $M(B, \text{rechts}, d) = 1,84 \text{ kNm}$, $M(F, d) = 1,33 \text{ kNm}$
 und an der Stütze D $M(B, d) = 1,84 \text{ kNm}$, $N(d) = 3,3 \text{ kN}$
- Nachweise nach (7) und (8) der Anlage 5 im Feld 1 bei andrückender Belastung
 Schubsteifigkeit von $S(k) = 355,7 \text{ kN}$
 Schubbettung $c(S, k) = 0,0857 \text{ N/mm}^2$
 Drehbettung $c(D, k) = 388,3 \text{ Nmm/mm}$
 Kippmoment nach (11) der Anlage 5, $M(y, Ki) = 59,45 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,996$
 Dischinger-Vergrößerungswert $f(\text{II. Ordn.}) = 1,12$
 Knicklast bezogen auf die y-Achse, $N(y, Ki) = 144,7 \text{ kN}$
 $\kappa(y) = 0,573$ $\Delta(N) = 0,01$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*, k) = 0,01227 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z, Ki) = 64,9 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,346$ $k(y) = 0,990$
- Nachweise nach (13) und (14) der Anlage 5 im Feld 1 bei abhebender Belastung
 Annahme unverschieblicher Dachscheibe
 Drehbettung $c(D, k) = 291,7 \text{ Nmm/mm}$
 Kippmoment nach (15) der Anlage 5, $M(y, Ki) = 23,22 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,960$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*, k) = 0,00982 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z, Ki) = 58,0 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,318$ $k(y) = 0,988$
- Nachweise nach (16) und (17) der Anlage 5 an der Stütze D bei andrückender Belastung
 Drehbettung $c(D, k) = 583,5 \text{ Nmm/mm}$
 Kippmoment nach (18) der Anlage 5, $M(y, Ki) = 33,07 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,909$
 Knicklast bezogen auf die y-Achse, $N(y, Ki) = 289,4 \text{ kN}$
 $\kappa(y) = 0,573$ $\Delta(N) = 0,01$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*, k) = 0,01964 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z, Ki) = 116,1 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,318$ $k(y) = 0,994$
- Nachweise nach (19) der Anlage 5 an der Stütze D bei abhebender Belastung
 Kein Biegedrillknicknachweis erforderlich, andere Werte wie bei andrückender Belastung

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

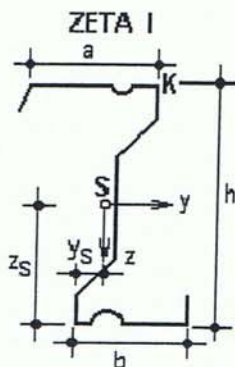
Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Ergebnisse der Berechnung der Regelfette (Fortsetzung)

Angaben zum Pfettenstrang: Firstpfette - Pos. 2

Die höchste Auslastung der Querschnitte ist bei andrückender Belastung im Feldbereich 1 mit 69,3 % und im Stützbereich D mit 46,9 %, bei abhebender im Feldbereich 1 mit 24,6 % und im Stützbereich D mit 13,5 %.

Die Ausnutzung der zulässigen vertikalen Durchbiegung von $L/200$ bei andrückender Belastung ist im ungünstigsten Fall im Feldbereich 1 mit 60,0 %.



Querschnitt Q1 aus ZETA I / 200 / 1,3

Querschnittsw. in mm, $M(k)$ in kNm, $N(k)$ in kN (für $t < 1,5$ wurden 0,08 mm sonst 0,04 mm für Zinkschicht und Toleranzausgleich von der Nenndicke abgezogen)
 $h = 200$, $a = 72$, $b = 65$, $t = 1,3$

voll wirksamer Querschnitt: $z(S) = 100,45$ $y(S) = 17,16$
 $A = 485$ $J(y) = 2997302$ $J(z) = 233948$ $f(\text{Achse}) = 0,107$
 $y(M) = \text{ca. } 0,0$ $z(M) = \text{ca. } 0$ $J(t) = 240$ $C(K) = 8324282702$

Für eine Streckgrenze von 380 N/mm^2 ergeben sich nachfolgende Werte:

eff. Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite a Druck: $z(S) = 92,83$ $y(S) = 20,68$
 $A = 449$ $J(y) = 2645572$ $J(z) = 155083$ $J(t) = 215$ $C(K) = 8164207026$
 $M(y,R,k) = 9,50$ $M(z,R,k) = 0,93$ $V(z,R,k) = 23,0$

effektiver Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite b ist Druckseite: $z(S) = 104,98$ $y(S) = 15,04$
 $A = 460$ $J(y) = 2796711$ $J(z) = 190897$ $J(t) = 224$ $C(K) = 5210133875$
 $M(y,R,k) = 10,12$ $M(z,R,k) = 1,26$ $V(z,R,k) = 23,0$

effektiver Querschnitt bei reiner Druckbeanspruchung: $z(S) = 97,23$ $y(S) = 18,73$
 $A = 339$ $J(y) = 2440279$ $J(z) = 119077$ $N(p,l,k) = 128,8$

Dicke außerhalb der Zulassung

Pos. 3 **Mittlere Pfetten**Belastung aus:Eigenlast - Pfette (ZETA 200-20): $g_E = 0,058 \text{ kN/m}$ Pos. 1 - Thermodach, A_1 : $g / s = 0,33 / 2,48 \text{ kN/m}$ max. $q_d = 1,35 \cdot (0,058 + 0,33) + 1,5 \cdot 2,06 = \underline{3,61 \text{ kN/m}}$ Windsog: $w_s = - (0,30/0,75) \cdot 2,48 = - \underline{0,99 \text{ kN/m}}$ Normalkraft aus Wind: $N_w \approx 0,8 \cdot 0,50 \cdot 3,00 \cdot 3,55 = \underline{4,26 \text{ kN}}$ **Statisches System :**Durchlaufträger im Overlap-System: **L = 6,40 m**Bemessung auf Biegung mit Normalkraft nach DASt-Richtlinie 016
DIN 18800, sh. S. 18 - 22**Randfelder:****gew.:** **ZETA 200 - 20**mit vorh. $W = 43,25 \text{ cm}^3$

Statische Werte sh. S. 20 !

Innenfelder:**gew.:** **ZETA 200 - 16**mit vorh. $W = 34,64 \text{ cm}^3$

Statische Werte sh. S. 22 !

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Objekt: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
Auftragsnummer: 04/08
Datum: 15.10.2004

Bemessung der Pfetten und Wandriegel aus Z- oder C- Profilen Angaben zur Konstruktion, Belastung und Berechnung

Die Berechnung erfolgte mit dem PC-Programm Zeta-2000.exe. Die wichtigsten Ergebnisse der Berechnung werden in den nachfolgenden Ausdrucken wiedergegeben. Erläuterungen zu den Besonderheiten des Tragverhaltens der verwendeten Profile und zum Tragsystem sind in der Anlage 1 zu finden. In der Anlage 2 sind alle möglichen Profile dargestellt, in der Anlage 3 werden Hinweise zu den Verbindungen zwischen den Profilen und den Hüllelementen gegeben, Anlage 4 enthält Angaben zur Gestaltung der Auflager und Trägerverbindungen und Anlage 5 enthält eine Zusammenstellung der verwendeten Formeln für die Berechnung. Wesentliches Merkmal der Konstruktion ist das statische Zusammenwirken der Profile mit den Hüllelementen

Hauptabmessungen des Gebäudes:

Länge des Daches vom First bis zur Traufe = 9,05 m
Dachneigung = 10 %
Höhe der Traufe über Gelände = 6,0 m
Der Pfettenabstand = 3,00 m
Der Wandriegelabstand = m

Es wurde mit einer gleichmäßig verteilten konstanten Schneelast von $s(0,k) = 0,75 \text{ kN/m}^2$ und mit einem Grundstaudruck der Windlast von $q(0,k) = 0,5 \text{ kN/m}^2$ gerechnet. Als Winddruckbeiwert wurde für das Dach $c = -0,6$ und für die Wand $c = +0,8$ und $c = -0,6$ verwendet. Alle Lasten sind charakteristische Werte im Sinne der DIN 18800-1:1990-11. Es wurden die Teilsicherheitsfaktoren dieser Norm verwendet (1.1, 1.35, 1.5).

Die Ausrüstung bringt eine zusätzliche gleichmäßig verteilte Dachlast von 0 kN/m^2 .
Die Eigenlast der Dachelemente beträgt ca. $0,10 \text{ kN/m}^2$.

Die verwendeten Profile und die Art der Dacheindeckung oder Wandverkleidung, die in der Berechnung des Hüllelemente-Träger-Systems angenommen wurde, werden bei den Nachweisergebnissen für die Träger (Pfetten, Wandriegel) angegeben.

Die Pfettenstühle sind von der Art nach Anlage 4.

Die Verbindungen zwischen Hüllelementen und Trägern sind gemäß Anlage 3 auszuführen.

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m

Auftragsdaten: 04/08

Datum: 15.10.2004

Ergebnisse der Berechnung der Regelpfette

Angaben zum Pfettenstrang: Mittlere Pfetten - Pos. 3

Die Bemessung erfolgt nach DAST-Ri 016/DIN 18800 (11.90). Statische Systeme n. Anlage 1, hier als Durchlaufträger im Overlap-System, Anzahl der Felder = 4.

Eine doppelte Profillage bleibt bei der Schnittkraftberechnung unberücksichtigt.

Verwendete Profile im Feldbereich (Profilart/HTräger/Dicke/Streckgrenze)

| | | |
|---|-------------|--------------------|
| 1 | L = 6,400 m | ZETA I/200/2/380 |
| 2 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,6/380 |
| 3 | L = 6,400 m | ZETA I/200/1,6/380 |
| 4 | L = 6,400 m | ZETA I/200/2/380 |

Verwendete Profile im Stützenbereich

| | | |
|---|--------------------|--------------------|
| A | ZETA I/200/2/380 | |
| B | ZETA I/200/2/380 | ZETA I/200/1,6/380 |
| C | ZETA I/200/1,6/380 | ZETA I/200/1,6/380 |
| D | ZETA I/200/2/380 | ZETA I/200/1,6/380 |
| E | ZETA I/200/2/380 | |

Die Z-Profile werden in statisch günstiger Lage angeordnet (s. Anlage 1).

Als Dachelement wird ein Stahl-Sandwichelem. verwendet. Die Elemente werden nach dem Befestigungsschema 1 (s. Anlage 3) auf den Pfetten befestigt.

Die Belastungsbreite der Pfetten ist 3,31 m.

Für die über alle Felder gleichmäßig verteilte Belastung ist der Bemessungswert der andrückenden Belastung $q(z,d) = 4,21 \text{ kN/m}$, der Bemessungswert der abhebenden Belastung $q(z,d) = -1,10 \text{ kN/m}$, die vertikale Verformung wurde mit $q(z,d) = 2,85 \text{ kN/m}$ ermittelt. Zusatzlasten und Längskräfte, feldweise auch unterschiedlich, s. nächste Seite.

Die Teilsicherheitsbeiwerte (γ_m) unter Berücksichtigung von Kombinationsbeiwerten sind für

- andrück. Bel.: $\gamma_m(G) = 1,35$, $\gamma_m(\text{Schnee}) = 1,5$, $\gamma_m(N) = 1,5$,

- abheb. Bel.: $\gamma_m(G) = 1$, $\gamma_m(\text{Wind}) = 1,5$, $\gamma_m(N) = 1,5$.

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Zusatzlasten und Längskräfte (Normwerte)

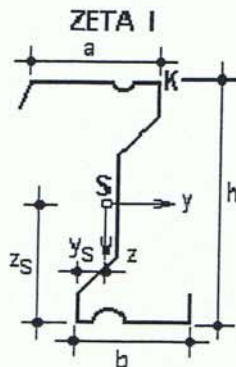
Angaben zum Pfettenstrang: Mittlere Pfetten - Pos. 3

- Andrückende Belastung im Feld

| | | |
|---|--------------------------|---------------|
| 1 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 2 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 3 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 4 | zusätz.p(k) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |

- Abhebende Belastung im Feld

| | | |
|---|--------------------------|---------------|
| 1 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 2 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 3 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |
| 4 | zusätz.p(d) = 0,000 kN/m | N(k) = 4,3 kN |

Querschnitt Q2 aus ZETA I / 200 / 2

Querschnittsw. in mm, M(k) in kNm, N(k) in kN (für $t < 1,5$ wurden 0,08 mm sonst 0,04 mm für Zinkschicht und Toleranzausgleich von der Nennstärke abgezogen)
 $h = 200$, $a = 72$, $b = 65$, $t = 2$

voll wirksamer Querschnitt: $z(S) = 100,11$ $y(S) = 17,17$
 $A = 775$ $J(y) = 4751437$ $J(z) = 360065$ $f(\text{Achse}) = 0,104$
 $y(M) = \text{ca. } 0,0$ $z(M) = \text{ca. } 0$ $J(t) = 992$ $C(K) = 12997414865$

Für eine Streckgrenze von 380 N/mm² ergeben sich nachfolgende Werte:

eff. Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite a Druck: $z(S) = 96,40$ $y(S) = 18,94$
 $A = 745$ $J(y) = 4478472$ $J(z) = 296007$ $J(t) = 916$ $C(K) = 12873058350$
 $M(y,R,k) = 16,75$ $M(z,R,k) = 1,86$ $V(z,R,k) = 64,9$

effektiver Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite b ist Druckseite: $z(S) = 101,94$ $y(S) = 16,32$
 $A = 760$ $J(y) = 4614606$ $J(z) = 332579$ $J(t) = 949$ $C(K) = 10979396620$
 $M(y,R,k) = 17,20$ $M(z,R,k) = 2,19$ $V(z,R,k) = 64,9$

effektiver Querschnitt bei reiner Druckbeanspruchung: $z(S) = 98,59$ $y(S) = 18,10$
 $A = 632$ $J(y) = 4330188$ $J(z) = 270794$ $N(pl,k) = 240,1$

Bei Bemessung nach Zulassung Z-14.1-110 ist $M(y,R,k) = 12,05$

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Zwischenergebnisse für die am höchsten beanspruchten Stellen

Angaben zum Pfettenstrang: Mittlere Pfetten - Pos. 3

Die Nachweise wurden nach Anlage 5 mit den nachfolgenden Werten geführt.

- Schnittkräfte, Stützweite, Querschnittswerte s. gesond. Ausdruck
 andrückende Belastung im Feld 1, Stützweite L = 6,40 m, N(d) = 6,4 kN
 $M(B,links,d) = 0,00 \text{ kNm}$, $M(B,rechts,d) = 18,49 \text{ kNm}$, $M(F,d) = 13,32 \text{ kNm}$
 und an der Stütze D $M(B, d) = 18,49 \text{ kNm}$, N(d) = 6,4 kN
 abhebende Belastung im Feld 1, Stützweite L = 6,40 m, N(d) = 6,4 kN
 $M(B,links,d) = 0,00 \text{ kNm}$, $M(B,rechts,d) = 4,83 \text{ kNm}$, $M(F,d) = 3,48 \text{ kNm}$
 und an der Stütze D $M(B, d) = 4,83 \text{ kNm}$, N(d) = 6,4 kN
- Nachweise nach (7) und (8) der Anlage 5 im Feld 1 bei andrückender Belastung
 Schubsteifigkeit von S(k) = 320,0 kN
 Schubbettung c(S,k) = 0,0771 N/mm²
 Drehbettung c(D,k) = 755,3 Nmm/mm
 Kippmoment nach (11) der Anlage 5, $M(y,Ki) = 64,66 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,987$
 Dischinger-Vergrößerungswert f(II.Ordn.) = 1,31
 Knicklast bezogen auf die y-Achse, $N(y,Ki) = 235,2 \text{ kN}$
 $\kappa(y) = 0,534$ $\Delta(N) = 0,02$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*,k) = 0,02362 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z,Ki) = 115,9 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,335$ $k(y) = 0,989$
- Nachweise nach (13) und (14) der Anlage 5 im Feld 1 bei abhebender Belastung
 Annahme unverschieblicher Dachscheibe
 Drehbettung c(D,k) = 459,5 Nmm/mm
 Kippmoment nach (15) der Anlage 5, $M(y,Ki) = 37,97 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,953$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*,k) = 0,01607 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z,Ki) = 95,6 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,289$ $k(y) = 0,984$
- Nachweise nach (16) und (17) der Anlage 5 an der Stütze D bei andrückender Belastung
 Drehbettung c(D,k) = 858,9 Nmm/mm
 Kippmoment nach (18) der Anlage 5, $M(y,Ki) = 49,39 \text{ kNm}$
 $\kappa(M) = 0,902$
 Knicklast bezogen auf die y-Achse, $N(y,Ki) = 422,4 \text{ kN}$
 $\kappa(y) = 0,542$ $\Delta(N) = 0,01$
 Bettungsziffer nach (9) der Anlage 5, $c(*,k) = 0,02958 \text{ N/mm}^2$
 Knicklast nach (10) der Anlage 5, $N(z,Ki) = 173,9 \text{ kN}$
 $\kappa(z) = 0,298$ $k(y) = 0,991$
- Nachweise nach (19) der Anlage 5 an der Stütze D bei abhebender Belastung
 Kein Biegedrillknicknachweis erforderlich, andere Werte wie bei andrückender Belastung

Pfetten- und Wandriegelsystem der SBE-Vertriebs GmbH München

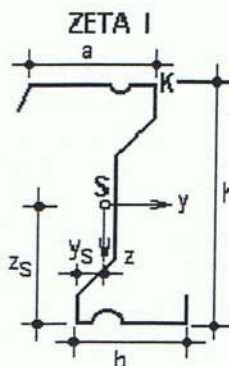
Bauvorhaben: Neubau einer HERKULES - Halle B = 18 m
 Auftragsdaten: 04/08
 Datum: 15.10.2004

Ergebnisse der Berechnung der Regelpfette (Fortsetzung)

Angaben zum Pfettenstrang: Mittlere Pfetten - Pos. 3

Die höchste Auslastung der Querschnitte ist bei andrückender Belastung im Feldbereich 1 mit 96,4 % und im Stützbereich D mit 76,1 %, bei abhebender im Feldbereich 1 mit 33,7 % und im Stützbereich D mit 21,6 %.

Die Ausnutzung der zulässigen vertikalen Durchbiegung von $L/200$ bei andrückender Belastung ist im ungünstigsten Fall im Feldbereich 1 mit 94,6 %.



Querschnitt Q4 aus ZETA I / 200 / 1,6

Querschnittsw. in mm, $M(k)$ in kNm, $N(k)$ in kN (für $t < 1,5$ wurden 0,08 mm sonst 0,04 mm für Zinkschicht und Toleranzausgleich von der Nenndicke abgezogen)
 $h = 200$, $a = 72$, $b = 65$, $t = 1,6$

voll wirksamer Querschnitt: $z(S) = 100,30$ $y(S) = 17,17$
 $A = 618$ $J(y) = 3810805$ $J(z) = 293714$ $f(\text{Achse}) = 0,106$
 $y(M) = \text{ca. } 0,0$ $z(M) = \text{ca. } 0$ $J(t) = 502$ $C(K) = 10515107855$

Für eine Streckgrenze von 380 N/mm^2 ergeben sich nachfolgende Werte:

eff. Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite a Druck: $z(S) = 95,33$ $y(S) = 19,46$
 $A = 588$ $J(y) = 3518032$ $J(z) = 226833$ $J(t) = 455$ $C(K) = 10380954214$
 $M(y,R,k) = 12,97$ $M(z,R,k) = 1,40$ $V(z,R,k) = 43,8$

effektiver Querschnitt, Biegung um die y-Achse, Seite b ist Druckseite: $z(S) = 102,98$ $y(S) = 15,94$
 $A = 602$ $J(y) = 3651164$ $J(z) = 261924$ $J(t) = 473$ $C(K) = 8199121144$
 $M(y,R,k) = 13,47$ $M(z,R,k) = 1,72$ $V(z,R,k) = 43,8$

effektiver Querschnitt bei reiner Druckbeanspruchung: $z(S) = 98,38$ $y(S) = 18,29$
 $A = 472$ $J(y) = 3341232$ $J(z) = 198394$ $N(pl,k) = 179,5$

Bei Bemessung nach Zulassung Z-14.1-110 ist $M(y,R,k) = 9,64$

Pos. 4 Traufriegel in Achse 1 u. 4Belastung aus:Eigenlast Traufriegel (TR 175 x 105 x 3,0): $g_E = 0,11 \text{ kN/m}$ Pos. 1 - Thermodach, A_0 : $g / s = 0,12 / 0,90 \text{ kN/m}$ Windsog: $w_s = - (0,30/0,75) \cdot 0,90 = - 0,36 \text{ kN/m}$
(wird nicht maßgebend !)Normalkraft aus Wind: $N_w \approx 0,8 \cdot 0,50 \cdot 1,50 \cdot 3,33 = 2,00 \text{ kN}$ **Statisches System :**Einfeldträger: **L = 6,40 m**max. $M = \frac{1}{8} \cdot (0,11 + 0,12 + 0,90) \cdot 6,40^2 = 5,79 \text{ kNm}$ max. $M_d = \frac{1}{8} \cdot (1,35 \cdot 0,23 + 1,5 \cdot 0,90) \cdot 6,40^2 = 8,50 \text{ kNm}$ **Spannungsnachweis nach DIN 18800 T1:**

$$\text{max. } \sigma = \frac{1,5 \cdot 2000}{1395} + \frac{8500 \cdot 10^3}{76,14 \cdot 10^3} = 113,79 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{max. } \sigma / \sigma_{R,d} = 113,79 / (240/1,1) = 0,522 < 1,0$$

Stabilitätsnachweis nach DIN 18800 T2:

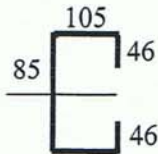
Biegedrillknicken wird nicht maßgebend, da der Obergurt durch Thermodachelemente gehalten wird (erforderliche Drehbettung vorhanden) !

Biegeknicken, vereinfachter Nachweis mit Bedingung (3):Bezogener Schlankheitsgrad für Druckbeanspruchung:

$$i_y = \sqrt{694,67/13,95} = 7,06 \text{ cm}$$

$$\lambda_{K,y} = 640 / 7,06 = 90,65$$

$$\bar{\lambda}_{K,y} = 90,65 / 92,90 = 0,976$$

Vollplastische Schnittgrößen:

d = 3,0 mm

$$N_{pl,d} = 1395 \cdot (240 / 1,1) \cdot 10^{-3} = \underline{304,36 \text{ kN}}$$

$$S_y \approx 0,30 \cdot (8,50 \cdot 4,25 + 10,50 \cdot 8,50 + 4,60 \cdot 6,20) = \underline{46,17 \text{ cm}^3}$$

(vereinfachte Ermittlung für H ≈ 170 mm)

$$M_{pl,d} = 2 \cdot 46,17 \cdot (240 / 1,1) \cdot 10^{-3} = \underline{20,15 \text{ kNm}}$$

Abminderungsfaktor für Biegeknicken:

$$N_d = 1,5 \cdot 2,00 = \underline{3,00 \text{ kN}}$$

$$k = 0,5 \cdot [1 + 0,49 \cdot (0,976 - 0,2) + 0,976^2 + \frac{8,50 / 20,15}{3,00 / 304,36}]$$

$$k = \underline{22,56}$$

$$\kappa = \frac{1}{22,56 + \sqrt{22,56^2 - 0,976^2}} = \underline{0,0222}$$

Nachweis mit Bedingung (3):

$$\frac{3,00}{0,0222 \cdot 304,36} = \underline{0,444 < 1}$$

Durchbiegung:

$$\text{max. } f = 4,96 \cdot 5,79 \cdot 6,40^2 / 694,67 = \underline{1,69 \text{ cm}}$$

$$< \text{zul. } f = 640/200 = \underline{3,20 \text{ cm}}$$

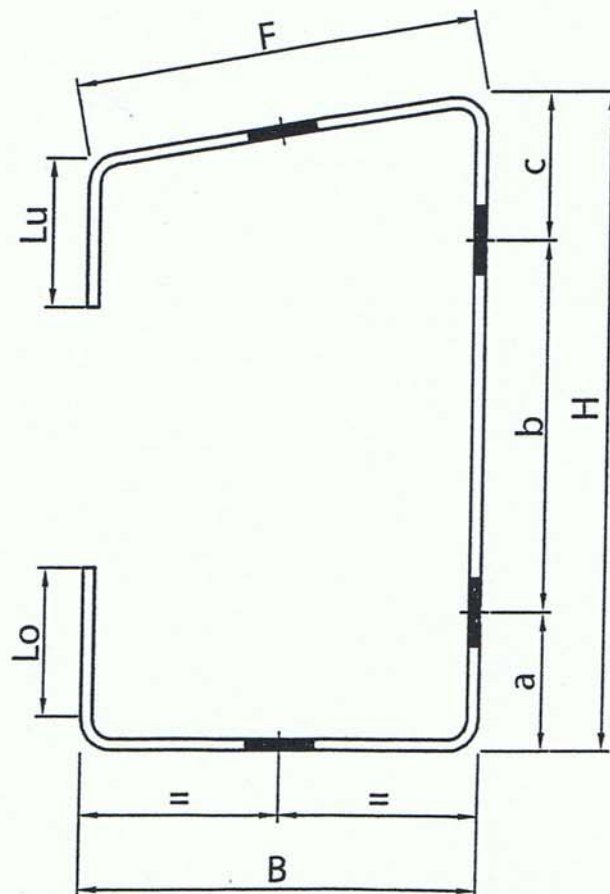
gew.: TR 175 x 105 x 3,0

Statische Werte sh. S. 25 !

Traufenprofile

| Höhe H [mm] | 150 | 150 | 150 | 150 | 157 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nennbreite B [mm] | 105 | 105 | 105 | 90 | 90 |
| Dachneigung [Grad] | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Dicke t [mm] | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Flansch F [mm] | 105 | 105 | 107 | 93 | 96 |
| Lippe oben Lo [mm] | 38 | 37 | 40 | 33 | 33 |
| Lippe unten Lu [mm] | 45 | 43 | 45 | 42 | 53 |
| A [cm ²] | 12.93 | 12.84 | 13.11 | 11.97 | 12.69 |
| Iy [cm ⁴] | 481.69 | 483.01 | 497.04 | 453.08 | 531.75 |
| Iz [cm ⁴] | 222.11 | 217.3 | 227.16 | 150.2 | 164.5 |
| Gewicht [kg/m] | 9.82 | 9.82 | 10.22 | 10.22 | 9.82 |
| Wy [cm ³] | 64.69 | 61.78 | 59.52 | 52.39 | 56.63 |
| Wz [cm ³] | 36.76 | 35.85 | 37.65 | 28,27 | 31,32 |

| Höhe H [mm] | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Nennbreite B [mm] | 105 | 105 | 105 | 105 | 105 |
| Dachneigung [Grad] | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Dicke t [mm] | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Flansch F [mm] | 105 | 105 | 106 | 109 | 112 |
| Lippe oben Lo [mm] | 47 | 46 | 46 | 45 | 41 |
| Lippe unten Lu [mm] | 47 | 46 | 42 | 34 | 30 |
| A [cm ²] | 14.01 | 13.95 | 13.89 | 13.8 | 13.74 |
| Iy [cm ⁴] | 693.82 | 694.67 | 701.27 | 713.29 | 731.16 |
| Iz [cm ⁴] | 247.38 | 243.36 | 238.76 | 234.86 | 227.5 |
| Gewicht [kg/m] | 10.69 | 10.69 | 10.69 | 10.69 | 10.69 |
| Wy [cm ³] | 79.29 | 76.14 | 72.3 | 68.77 | 66.4 |
| Wz [cm ³] | 40.32 | 39,65 | 38,67 | 37,06 | 35,36 |



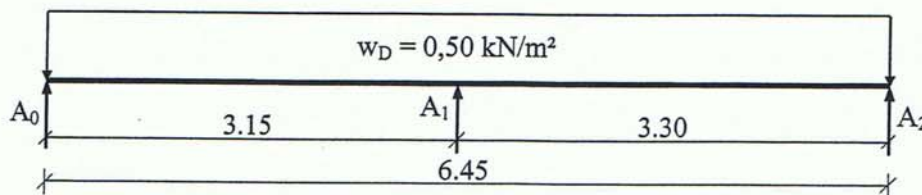
Pos. 5 Hallenwand in Achse A

Belastung aus:

Eigenlast - LL 40, (wird vernachlässigt): $g_E = 0,11 \text{ kN/m}^2$

Windlast: $w_D = 1,25 \cdot 0,8 \cdot 0,50 = 0,50 \text{ kN/m}^2$
 (25 % Erhöhung für Einzelnachweis !)

Statisches System: (90° gedreht !)



Auflagerreaktionen, Schnittgrößen und Verformungen sh. S. 29 – 30
 (Nachweis für Kalthalle TW 35 - $t_N = 0,75 \text{ mm}$)

gew.: z.B. ThyssenKrupp Hoesch -Thermowand, LL 40

Effektives Trägheitsmoment (näherungsweise):

Einfeldträger - sh. S. 27

zul. $L = 3,44 \text{ m}$ u. zul. $f = 344 / 150 = 2,29 \text{ cm}$

$I_{\text{eff}} \approx 4,96 \cdot \frac{1}{8} \cdot 0,50 \cdot 3,44^2 \cdot 3,44^2 / 2,29 = 18,96 \text{ cm}^4/\text{m}$

Zulässige Stützweite:

2 - Feldträger: zul. $L = 3,60 \text{ m}$ - sh. S. 27

Durchbiegung:

max. $f = 1,33 \text{ cm} < \text{zul. } f = 330 / 150 = 2,20 \text{ cm}$ (TW 35 / 0,75)

Alternativ für Kalthalle:

gew.: z.B. THYSSEN - Wand, TW 35 - $t_N = 0,75 \text{ mm}$

mit $I_{\text{eff}} = 12,00 \text{ cm}^4/\text{m}$ - sh. S. 28

2 - Feldträger: zul $L = 3,52 \text{ m}$ - sh. S. 28

Statische Angaben

Typ V

Zulässige Stützweiten

Typ V 40 (neu LL 40)

Blechedicke F1: 0,63 mm
 F2: 0,50 mm

Farb-
 gruppe

Zulässige Stützweiten (m)

Auflagerbreiten: Endauflager **min a = 40 mm**
 Zwischenaflager **min b = 60 mm**

Bauwerkshöhe über Gelände (m)

0 - 8 > 8 - 20 > 20 - 100

Durchbiegungsbegrenzung*

ohne mit ohne mit ohne mit

Geschlossene Baukörper

| | | 0-8 ohne | 0-8 mit | >8-20 ohne | >8-20 mit | >20-100 ohne | >20-100 mit |
|----------------|-----|----------|---------|------------|-----------|--------------|-------------|
| Einfeldträger | I | 4,54 | 3,44 | 3,58 | 2,99 | 3,05 | 2,68 |
| | II | 4,54 | 3,44 | 3,58 | 2,97 | 3,05 | 2,68 |
| | III | 4,54 | 3,17 | 3,58 | 2,93 | 3,05 | 2,68 |
| Zweifeldträger | I | 3,60 | 3,60 | 3,04 | 3,04 | 2,72 | 2,72 |
| | II | 3,60 | 3,60 | 3,04 | 3,04 | 2,72 | 2,72 |
| | III | 3,60 | 3,60 | 3,04 | 3,04 | 2,72 | 2,72 |
| Dreifeldträger | I | 4,02 | 4,02 | 3,42 | 3,42 | 2,97 | 2,97 |
| | II | 4,02 | 4,02 | 3,42 | 3,42 | 2,97 | 2,97 |
| | III | 4,02 | 4,02 | 3,42 | 3,42 | 2,97 | 2,97 |
| Kragarm | | - | 1,10 | - | 1,10 | - | 1,10 |

Offene Baukörper

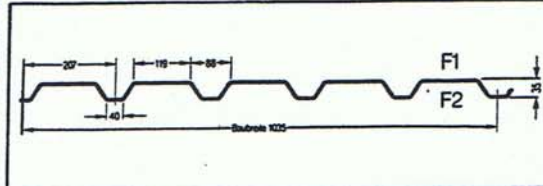
| | | 0-8 ohne | 0-8 mit | >8-20 ohne | >8-20 mit | >20-100 ohne | >20-100 mit |
|----------------|-----|----------|---------|------------|-----------|--------------|-------------|
| Einfeldträger | I | 3,20 | 3,03 | 2,52 | 2,49 | 2,16 | 2,11 |
| | II | 3,20 | 2,88 | 2,52 | 2,42 | 2,16 | 2,11 |
| | III | 3,20 | 2,60 | 2,52 | 2,22 | 2,16 | 1,97 |
| Zweifeldträger | I | 3,10 | 3,10 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| | II | 3,10 | 3,10 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| | III | 2,94 | 2,94 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| Dreifeldträger | I | 3,26 | 3,26 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| | II | 3,26 | 3,26 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| | III | 3,26 | 3,26 | 2,57 | 2,57 | 2,19 | 2,19 |
| Kragarm | | - | 1,10 | - | 1,10 | - | 1,10 |

THYSSEN-thermowand®

**THYSSEN-Wand
Typ TW 35**

Lieferprogramm

| Dicke t_N (mm) | Eigenlast | | Lieferlänge* von/bis (m) |
|------------------------|----------------------|--------|--------------------------------|
| | (kN/m ²) | (kN/m) | |
| 0,63** | 0,0609 | 0,0630 | 2,0 - 14,0 |
| 0,75 | 0,0725 | 0,0750 | |
| 0,88 | 0,0850 | 0,0880 | |
| 1,00 | 0,0966 | 0,1000 | |



*Unter- und Überlängen auf Anfrage ** Liefermöglichkeit anfragen

$TW 35 / 0,75 - I_{eff}^+ = 12,00$ ($I_{eff}^+ = 15,90$) cm^4/m
 $TW 35 / 0,88 - I_{eff}^+ = 14,90$ ($I_{eff}^+ = 19,80$) cm^4/m



Zulässige Stützweiten

Die Tabelle nennt die zulässigen Stützweiten für drei statische Systeme.

Zeile 1: Statisches System Einfeldträger
Zeile 2: Statisches System Zweifeldträger
Zeile 3: Statisches System Dreifeldträger

Endauflagerbreite min a = 40 mm
Zwischenaflagerbreite min b = 60 mm

Grundlage: Prüfbescheid Nr. 3. P 30-42/89 vom 31.08.1989
Landesprüfamt für Baustatik, Düsseldorf

Die zulässigen Stützweiten gelten für Windlasten w (kN/Nm²) nach DIN 1055, Blatt 4, Ausgabe August 1986

Bei der Stützweitenermittlung wurden berücksichtigt:
der Einzelbauteilzuschlag von 25% nach Abschnitt 5.2.2 und
der Sogbeiwert $c_p = 0,70$ für $h/a > 0,5$ nach Tabelle 11.
Durchbiegung max $f = l/150$ in der Feldmitte.

| Typ Bestell-Nr. | Dicke t_N (mm) | Zeile | Zulässige Stützweite l (m) | | | | | |
|---|------------------------|-------|-------------------------------|---------|--------|---------|----------|---------|
| | | | Bauwerkshöhe über Gelände (m) | | | | | |
| | | | 0 - 8 | | 8 - 20 | | 20 - 100 | |
| TW 35 Befestigung in jeder Sicke | 0,75 | 1 | 2,96 | (2,48)* | 2,53 | (2,12)* | 2,27 | (1,90)* |
| | | 2 | 4,01 | (3,19) | 3,28 | (2,52) | 2,77 | (2,15) |
| | | 3 | 3,68 | (3,08) | 3,14 | (2,63) | 2,83 | (2,37) |
| | 0,88 | 1 | 3,18 | (2,66) | 2,72 | (2,28) | 2,44 | (2,05) |
| | | 2 | 4,31 | (3,61) | 3,69 | (2,87) | 3,15 | (2,45) |
| | | 3 | 3,95 | (3,31) | 3,38 | (2,83) | 3,04 | (2,55) |
| | 1,00 | 1 | 3,36 | (2,81) | 2,87 | (2,41) | 2,58 | (2,16) |
| | | 2 | 4,56 | (3,82) | 3,90 | (3,17) | 3,47 | (2,70) |
| | | 3 | 4,18 | (5,50) | 3,57 | (2,99) | 3,21 | (2,69) |

| Typ Bestell-Nr. | Dicke t_N (mm) | Zeile | Zulässige Stützweite l (m) | | | | | |
|--|------------------------|-------|-------------------------------|---------|--------|---------|----------|---------|
| | | | Bauwerkshöhe über Gelände (m) | | | | | |
| | | | 0 - 8 | | 8 - 20 | | 20 - 100 | |
| TW 35 Befestigung in jeder 2. Sicke | 0,75 | 1 | 2,96 | (2,48)* | 2,53 | (2,12)* | 2,27 | (1,90)* |
| | | 2 | 3,52 | (2,26) | 2,78 | (1,78) | 2,37 | (1,52) |
| | | 3 | 3,68 | (2,52) | 3,11 | (1,99) | 2,65 | (1,70) |
| | 0,88 | 1 | 3,18 | (2,66) | 2,72 | (2,28) | 2,44 | (2,05) |
| | | 2 | 4,00 | (2,57) | 3,16 | (2,03) | 2,70 | (1,73) |
| | | 3 | 3,95 | (2,87) | 3,38 | (2,27) | 3,02 | (1,93) |
| | 1,00 | 1 | 3,36 | (2,81) | 2,87 | (2,41) | 2,58 | (2,16) |
| | | 2 | 4,42 | (2,83) | 3,49 | (2,24) | 2,98 | (1,91) |
| | | 3 | 4,18 | (3,17) | 3,57 | (2,50) | 3,21 | (2,14) |

Die Beanspruchung in den Befestigungsmitteln muß jeweils gesondert nachgewiesen werden.

*Die Stützweiten in Klammern gelten für offene Baukörper

ABACUS-PROGRAMM
Stahlbeton DIN/EC2

STAB V3.1
Träger mit Bemessung

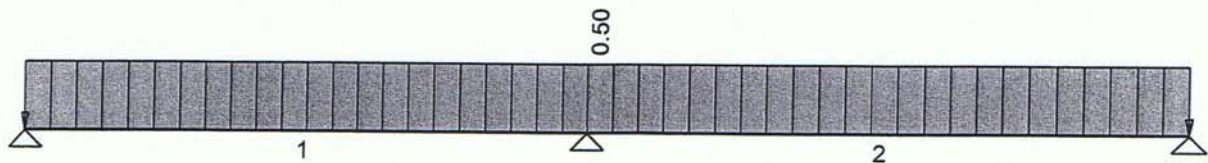
BRAKRI/18.10.2004
/ GZG/ HOB/ STK

Titel: **Hallenwand in Achse A**

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STAB18.dat

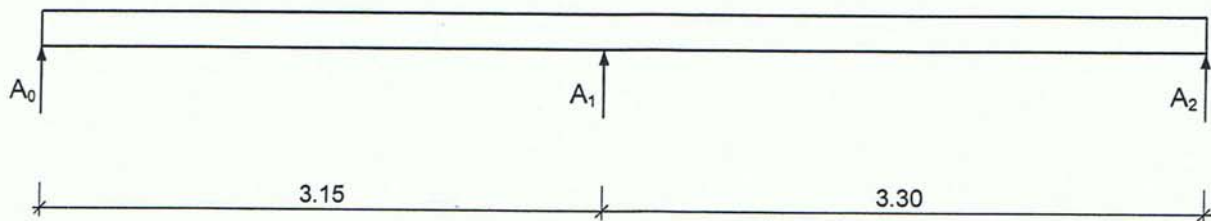
Windlast W (kN,m)

M 1 : 0.50



Längsschnitt

M 1 : 38



SYSTEM: Lagerung: 1=Gelenkig, 2=Volleinspannung, 3=Freies Ende
Stützen: HS,BS,DS=Abmessungen, EG=Einspanngrad

| Feld | X(m) | J(cm ⁴) | HS(m) | BS(m) | DS(m) | B(m) | Lagerung: biege- |
|------|-------|---------------------|--------------|-------|-------|------|------------------|
| * | * | EG/D(kNm) | | | | | |
| 1 | 3.150 | 0.120000E+02 | TW 35 / 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 2 | 3.300 | 0.120000E+02 | TW 35 / 0.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| * | * | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |

Material: StE 355

E = 210000 N/mm²

Norm: DIN 18800

LASTEN: Streckenlast STR(kN/m), Einzellast EIN(kN), Moment MOM(kNm)

| Feld | Art | A(m) | B(m) | LF | W1 | W2 | Q1 | Q2 |
|-------|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | STR | 0.00 | 6.45 | 0 S1 | 0.500 | 0.500 | 0.000 | 0.000 |
| Summe | | | | 0 | 3.225 | | 0.000 | |

Automatische Berücksichtigung der Kombinationsbeiwerte nach DIN1055-100

| Einw.art | gamma.inf | gamma.sup | psi0 | psi1 | psi2 |
|----------|-----------|-----------|------|------|------|
| G | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| S1 | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Die Kombinationen max./min. A, M, V enthalten Teilsicherheitsbeiwerte.

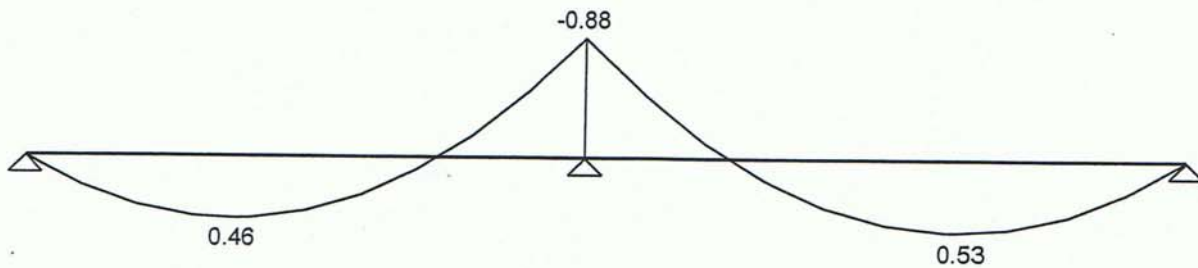
Massgebende Auflagerkräfte A (kN) + Auflagermomente Mo, Mu (kNm):

(G: aus allen ständigen Lasten, Q: aus allen nicht ständigen Lasten)

| Aufl.reakt. | Gk | Max.Qk | Min.Qk | Voll.Qk | Max.(Gd+Qd) | Min. |
|-------------|------|--------|--------|---------|-------------|------|
| 0 Massg.A | 0.58 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.78 | 0.58 |
| 1 Massg.A | 2.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.72 | 2.02 |
| 2 Massg.A | 0.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.85 | 0.63 |
| Summe A: | 3.23 | | | 0.00 | | |

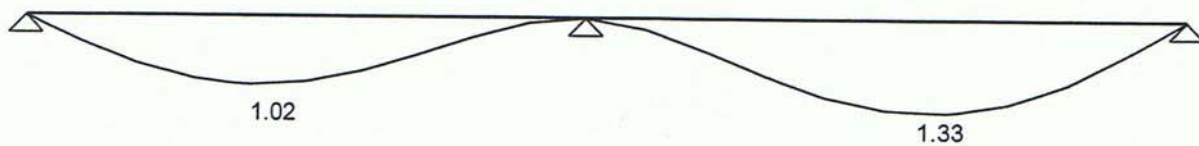
Massg. Momente M (kNm)

M 1 : 0.50



Massg. Durchbiegungen W (cm)

M 1 : 1



Verbindungsmittelnachweis - Eckbereich:

erhöhter Windsog nach DIN 1055 Teil 4

$$w_{SE} = - 2,0 \cdot 0,50 = - 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{min. } W_S = - 1,47 \cdot 1,00 \cdot 2,40 = - 3,53 \text{ kN/m}$$

gew.: 3 x Bohrschraube, z.B. „SFS“ spedec sxc 5 - S19 - 5,5 x 70

je Auflager, mit $F_{Tr} = 3,80 \text{ kN}$ - sh. S. 9

$$\frac{3 \cdot 3,80}{1,3} > 1,1 \cdot 3,53$$

$$8,77 \text{ kN} > 3,88 \text{ kN}$$

Alternativ für Kalthalle:

gew.: 3 x Bohrschraube, z.B. „SFS“ spedec SD5 - H15 - T15 - 5,5 x 25

je Auflager, mit $F_{Tr} = 1,5 \cdot 1,60 = 2,40 \text{ kN}$ - sh. S. 10

$$\frac{3 \cdot 2,40}{1,3} > 1,1 \cdot 3,52$$

$$5,54 \text{ kN} > 3,88 \text{ kN}$$

Pos. 6 Wandriegel in Achse A

Belastung aus:

Eigenlast Wandriegel (C 180 x 90 x 3,2): $g_E = 0,095 \text{ kN/m}$
(wird vernachlässigt !)

Thermowand, A_1 : $\bar{w}_D \approx 1,25 \cdot 0,50 \cdot 3,15 = \underline{1,97 \text{ kN/m}}$

Statisches System :

Einfeldträger: **L = 6,00 m**

max. $M = \frac{1}{8} \cdot 1,97 \cdot 6,00^2 = \underline{8,87 \text{ kNm}}$

max. $M_d = \frac{1}{8} \cdot 1,5 \cdot 1,97 \cdot 6,00^2 = \underline{13,30 \text{ kNm}}$

Spannungsnachweis nach DIN 18800 T1:

max. $\sigma = \frac{13300 \cdot 10^3}{70,05 \cdot 10^3} = \underline{189,86 \text{ N/mm}^2}$

max. $\sigma / \sigma_{R,d} = 189,86 / (240/1,1) = \underline{0,87 < 1,0}$

Biegedrillknicknachweis nach DIN 18800 T2:

Wird nicht maßgebend, da Obergurt durch Thermowandelemente gehalten wird !

Durchbiegung:

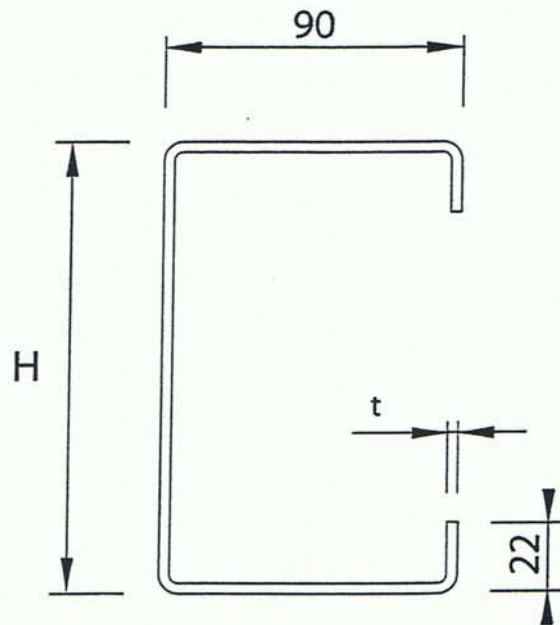
max. $f = 4,96 \cdot 8,87 \cdot 6,00^2 / 630,0 = \underline{2,51 \text{ cm}}$

$\leq \underline{\text{zul. } f = 600 / 200 = 3,00 \text{ cm}}$

gew.: C 180 x 90 x 3,2

Statische Werte - sh. S. 33 !

Querschnittsabmessungen



C-Profile

Querschnittswerte

| Typ | C 9025* | C 9032* | C 10525 | C 10532 | C 14020 | C 14025 | C14030 | C 14032 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| Höhe H [mm] | 90 | 90 | 105 | 105 | 140 | 140 | 140 | 140 |
| Dicke t [mm] | 2.5 | 3.2 | 2.2 | 3.2 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.2 |
| Flansch [mm] | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Lippen [mm] | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Gewicht [kg/m] | 5.72 | 7.24 | 6.02 | 7.62 | 5.42 | 6.71 | 8.00 | 8.50 |
| A [mm ²] | 729 | 922 | 766 | 970 | 701 | 854 | 1043 | 1083 |
| I _y [cm ⁴] | 101.46 | 126.84 | 143.80 | 180.23 | 229 | 276.17 | 334 | 347.54 |
| W _y [cm ³] | 22.45 | 28.19 | 27.37 | 34.33 | 32.76 | 39.42 | 47.75 | 49.65 |
| i _y [mm] | 37.7 | 37.4 | 43.7 | 43.4 | 57.8 | 57.4 | 57.3 | 57.1 |
| I _z [cm ⁴] | 78.44 | 97.7 | 83.2 | 103.69 | 76 | 92.67 | 109 | 115.59 |
| W _z [cm ³] | 15.11 | 18.81 | 15.49 | 19.30 | 13.31 | 16.17 | 19.01 | 20.17 |
| i _z [mm] | 33.1 | 32.8 | 33.3 | 32.9 | 33.9 | 33.3 | 33.5 | 32.9 |
| x [mm] | 39.3 | 39.6 | 37.5 | 37.8 | 33.2 | 33.9 | 33.3 | 34.3 |

| Typ | C 16020 | C 16025 | C 16030 | C 16032 | C 18025 | C 18032 | C 20025 | C 20032 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Höhe H [mm] | 160 | 160 | 160 | 160 | 180 | 180 | 200 | 200 |
| Dicke t [mm] | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.2 | 2.5 | 3.2 | 2.5 | 3.2 |
| Flansch [mm] | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| Lippen [mm] | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Gewicht [kg/m] | 5.73 | 7.10 | 8.52 | 9.00 | 7.52 | 9.52 | 7.87 | 10.10 |
| A [mm ²] | 743 | 904 | 1102 | 1147 | 952 | 1208 | 1002 | 1272 |
| I _y [cm ⁴] | 310 | 374.49 | 453 | 472.02 | 501.37 | 630.00 | 638.00 | 804.00 |
| W _y [cm ³] | 39.91 | 46.63 | 56.68 | 59.00 | 55.71 | 70.05 | 63.89 | 80.41 |
| i _y [mm] | 65.4 | 65.0 | 64.9 | 64.7 | 72.7 | 72.3 | 80.0 | 79.6 |
| I _z [cm ⁴] | 80 | 97.25 | 115 | 121.35 | 102.0 | 126.0 | 105.0 | 131.0 |
| W _z [cm ³] | 13.56 | 16.47 | 19.36 | 20.55 | 16.79 | 20.77 | 17.01 | 21.04 |
| i _z [mm] | 33.7 | 33.1 | 33.4 | 32.8 | 33.2 | 32.8 | 32.9 | 32.6 |
| x [mm] | 31.5 | 32.2 | 31.6 | 32.5 | 29.7 | 29.6 | 27.0 | 28.2 |

* auf Anfrage, längere Vorlaufzeit erforderlich.

Pos. 7 Wandriegel in Achse 1 u. 4

Belastung aus:

Eigenlast Wandriegel (C 180 x 90 x 3,2): $g_E = 0,095 \text{ kN/m}$
 (wird vernachlässigt !)

Thermowand, A_1 : $w_D = 1,25 \cdot 0,50 \cdot 2,78 = \underline{1,74 \text{ kN/m}}$

Statisches System :

Einfeldträger: **L = 6,40 m**

$$\max M = \frac{1}{8} \cdot 1,74 \cdot 6,40^2 = \underline{8,91 \text{ kNm}}$$

$$\max M_d = \frac{1}{8} \cdot 1,5 \cdot 1,74 \cdot 6,40^2 = \underline{13,36 \text{ kNm}}$$

Spannungsnachweis nach DIN 18800 T1:

$$\max \sigma = \frac{13360 \cdot 10^3}{70,05 \cdot 10^3} = \underline{190,72 \text{ N/mm}^2}$$

$$\max \sigma / \sigma_{R,d} = 190,72 / (240/1,1) = \underline{0,874 < 1,0}$$

Biegedrillknicknachweis nach DIN 18800 T2:

Wird nicht maßgebend, da Obergurt durch Thermowandelemente gehalten wird !

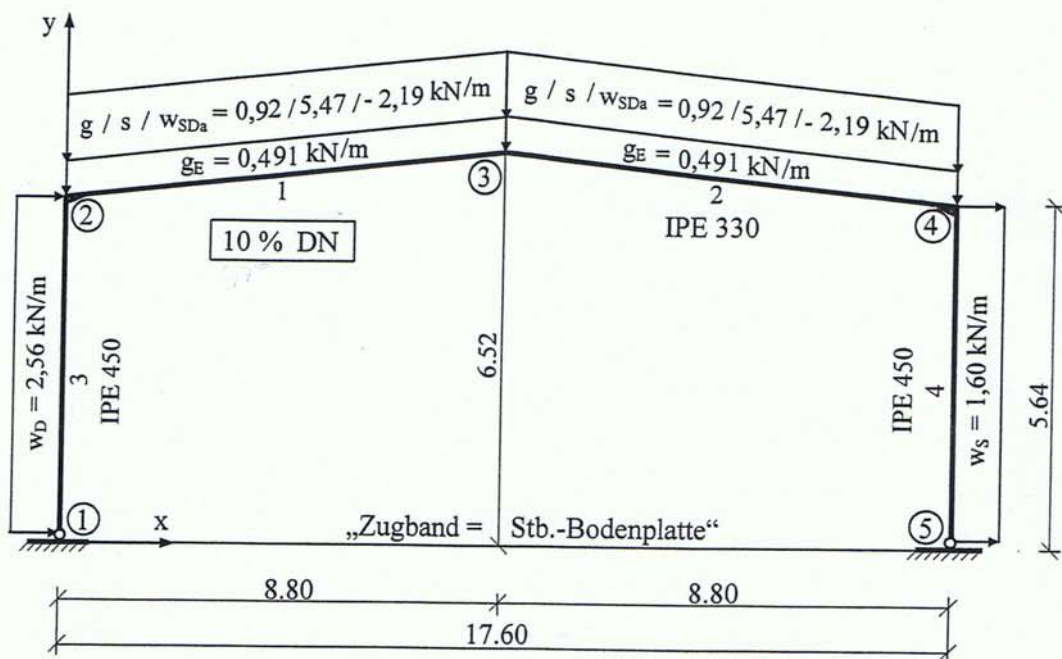
Durchbiegung:

$$\max. f = 4,96 \cdot 8,91 \cdot 6,40^2 / 630,0 = \underline{2,87 \text{ cm}}$$

$$< \text{zul. } f = 640 / 200 = \underline{3,20 \text{ cm}}$$

gew.: C 180 x 90 x 3,2

Statische Werte - sh. S. 33 !

Pos. 8 Zweigelenrahmen in Achse BBelastung aus:Eigenlast - Rahmenstiel (IPE 450): $g_E = 0,776 \text{ kN/m}$ Eigenlast - Rahmenriegel (IPE 330): $g_E = 0,491 \text{ kN/m}$ Eigenlast - Dach, TL 75-n: $g_{Da} = 1,14 \cdot 0,10 \cdot 6,40 = 0,73 \text{ kN/m}$ Pfetten, ZETA 200-20: $g_{Pf} \approx 1,14 \cdot (0,06/2,25) \cdot 6,40 = 0,19 \text{ kN/m}$ $\Sigma: g = 0,92 \text{ kN/m}$ Schneelast: $s = 1,14 \cdot 0,75 \cdot 6,40 = 5,47 \text{ kN/m}$ Windsog, auf Dach: $w_{SDa} = -1,14 \cdot 0,30 \cdot 6,40 = -2,19 \text{ kN/m}$ Wind auf Rahmenstiele: $w_D = 0,8 \cdot 0,50 \cdot 6,40 = 2,56 \text{ kN/m}$ $w_S = -0,5 \cdot 0,50 \cdot 6,40 = -1,60 \text{ kN/m}$ Statisches System:

Die Berechnung erfolgt mit dem „ABACUS“- Programm „STUR-WIN“ (ebener Rahmen), sh. S. 37 - 45

Lastfälle (LF):

LF1: Eigenlast - g

LF2: Schneelast - s

LF3: Wind auf Rahmenstiele – w

LF4: Windsog auf Dach – w_{SDa}

Lastgruppen (LG):

$$LF5 = LG1 = 1,35 \cdot g + 1,5 \cdot s$$

$$LF6 = LG2 = 1,35 \cdot g + 1,5 \cdot (s + w/2)$$

$$LF7 = LG3 = 1,35 \cdot g + 1,5 \cdot (s/2 + w)$$

$$LF8 = LG4 = 1,35 \cdot g + 0,9 \cdot 1,5 \cdot (s + w)$$

$$LF9 = LG5 = 1,0 \cdot g + 1,50 \cdot (w_{SDa} + w)$$

Berechnung nach Theorie 2. Ordnung (T. 2. O.) - DIN 18800 T2:

Vorverdrehung (Schiefstellung):

$$r_1 = \sqrt{5/5,64} = 0,942$$

$$r_2 = \frac{1}{2} \cdot (1 + \sqrt{1/2}) = 0,854$$

$$\varphi_0 = \frac{0,94 \cdot 0,85}{200} = \frac{1}{249}$$

Vorkrümmung:

$$w_0 = L/300$$

Auflagerreaktionen, Schnittgrößen und Verformungen sh. S. 46 - 48

Die Spannungsnachweise erfolgen mit dem „ABACUS“- Programm „STUR - STA“ sh. S. 49 - 53

Bemessung - Rahmenriegel, STAB 1 u. 2:

Stabilitätsnachweis nach DIN 18800 T2:

$$LF6 = LG2 = 1,35 \cdot g + 1,50 \cdot (s + w/2)$$

STAB 1: $x = 2,23 \text{ m:}$ $M^{\text{II}} = - 71,29 \text{ kNm}$

$x = 7,96 \text{ m:}$ $M^{\text{II}} = 102,32 \text{ kNm}$

STAB 2: $x = 6,62 \text{ m:}$ $M^{\text{II}} = - 114,53 \text{ kNm}$

$N^{\text{II}} = - 53,37 \text{ kN}$

Theoretische Drehbettung:

$$C_{9, \kappa} = 15,59 \text{ kNm/m} \Rightarrow \text{sh. S. 55}$$

Bemessung sh. S. 54

Bedingung (27): $IAB = 0,968 < 1,0$

Weiter sh. S. 55 !

ABACUS-PROGRAMM
VERSION: 3D

STURV2.3
STABWERKE

BRAKRI/29.10.2004
___/ T2O

Titel: **Zweigelenkrahmen in Achse B**

SYSTEM

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR20.dat

KNOTEN-KOORDINATEN :

Max. Knotendifferenz, eingeg.: 1 optimiert: 1

| Knoten | X(m) | Y(m) |
|--------|--------|-------|
| 1 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 8.800 | 6.520 |
| 5 | 17.600 | 0.000 |

| Knoten | X(m) | Y(m) |
|--------|--------|-------|
| 2 | 0.000 | 5.640 |
| 4 | 17.600 | 5.640 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN :

(C: Senkfedern, D: Drehfedern)

| Knoten | Cx(kN/m) | Cy(kN/m) | Dz(kNm) |
|--------|------------|------------|---------|
| 1 | 1.0000E+10 | 1.0000E+10 | 0.000 |
| 5 | 1.0000E+10 | 1.0000E+10 | 0.000 |

QUERSCHNITTSKENNGRÖSSEN :

Profildatei: C:\ABASTA\STAPRO.STL

Czs, Cys (kN/m³): Bettungsziffern
bcys, bczs (m): zug. Sohlbreiten

ys, zs: Querschnittsachsen
kappa: Schubverteilzahlen

| Qu. | Typ | E(N/mm2) | Bo(mm) | To(mm) | Czs | Fak. lys | lys(cm4) |
|-----|-----------------|-----------|--------|--------|-------|----------|----------------------|
| | Material | G(N/mm2) | Ts(mm) | Hs(mm) | bcys | Fak. lzs | lzs(cm4) |
| | Norm | kappa.zs | Bu(mm) | Tu(mm) | Czs | Fak. lts | lt (cm4) |
| | | kappa.ys | | | bczs | Fak. g | A (cm ²) |
| 1 | SI 690 | 210000 | 190.0 | 14.0 | 0 | 1.000 | 83512.4 |
| | ST 37 | 81000 | 9.4 | 662.0 | 0.000 | 1.000 | 1605.01 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 190.0 | 14.0 | 0 | 1.000 | 53.0856 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 115.428 |
| 2 | SI 645 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 52695.5 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 621.5 | 0.000 | 1.000 | 804.318 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 26.0672 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 84.2125 |
| 3 | SI 600 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 44500.4 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 576.5 | 0.000 | 1.000 | 804.160 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 25.4344 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 80.8375 |
| 4 | SI 555 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 37123.9 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 531.5 | 0.000 | 1.000 | 804.002 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 24.8016 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 77.4625 |
| 5 | SI 510 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 30531.6 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 486.5 | 0.000 | 1.000 | 803.844 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 24.1687 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 74.0875 |
| 6 | SI 465 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 24689.5 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 441.5 | 0.000 | 1.000 | 803.686 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 23.5359 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 70.7125 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 2 SEITE: 38

| Qu. | Typ | E(N/mm2) | Bo(mm) | To(mm) | Czs | Fak. lys | lys(cm4) |
|----------|-----------------|-----------|--------|--------|----------|----------|----------|
| Material | G(N/mm2) | Ts(mm) | Hs(mm) | bcys | Fak. lzs | lzs(cm4) | |
| Norm | kappa.zs | Bu(mm) | Tu(mm) | Czs | Fak. lts | lt (cm4) | |
| | kappa.ys | | | bczs | Fak. g | A (cm²) | |
| 7 | SI 420 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 19563.3 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 396.5 | 0.000 | 1.000 | 803.527 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 22.9031 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 67.3375 |
| 8 | SI 375 | 210000 | 160.0 | 11.5 | 0 | 1.000 | 15118.8 |
| | ST 37 | 81000 | 7.5 | 351.5 | 0.000 | 1.000 | 803.369 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 160.0 | 12.0 | 0 | 1.000 | 22.2703 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 63.9625 |
| 9 | IPE 330 | 210000 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 11770.0 |
| | ST 37 | 81000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 1.000 | 788.000 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 28.3000 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 62.6000 |
| 10 | IPE 450 | 210000 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 33740.0 |
| | ST 37 | 81000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 1.000 | 1680.00 |
| | DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 67.1000 |
| | | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 98.8000 |

STABKENNGRÖSSEN :

KA : Knoten am Stabanfang KE : Knoten am Stabende

G : Gelenk für Freiheitsgrade Mys/Mzs/Qzs/Qys/N an den Stabenden

Qu.: Querschnittsnr., Zusatz Z: Zugstab - überträgt nur Zugkräfte

gamma: Winkel zw. X-Y-Ebene u. Ys-Achse, vert. Stab: zw. Y- u. Ys-Achse

| Stab | KA | Mys | Qzs | N | S(m) | Qu. | gamma | Mys | Qzs | N | KE |
|------|----|-----|-----|---|-------|-----|--------|-----|-----|---|----|
| 1 | 2 | | | | 0.351 | 1 | -90.00 | | | | 3 |
| 1 | | | | | 0.601 | 2 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 0.851 | 3 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 1.101 | 4 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 1.351 | 5 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 1.601 | 6 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 1.851 | 7 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 2.226 | 8 | -90.00 | | | | |
| 1 | | | | | 8.844 | 9 | -90.00 | | | | |
| 2 | 3 | | | | 6.618 | 9 | -90.00 | | | | 4 |
| 2 | | | | | 6.993 | 8 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 7.243 | 7 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 7.493 | 6 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 7.743 | 5 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 7.993 | 4 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 8.243 | 3 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 8.493 | 2 | -90.00 | | | | |
| 2 | | | | | 8.844 | 1 | -90.00 | | | | |
| 3 | 1 | G | | | 5.640 | 10 | -90.00 | | | | 2 |
| 4 | 5 | G | | | 5.640 | 10 | -90.00 | | | | 4 |

LASTEN

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR20.dbt

F STR: Streckenlasten Q1,Q2(kN/m),
 M STR: Streckenmomente Q1,Q2(kNm/m),
 G : Generierte Lasten inf. Eigengewicht
 V : Vorspannung
 D STR: Stabverformungen $Q1, Q2 = \kappa \cdot 1E5$,
 I STR: Imperfektionen $Q1 = 1/Psio$ Verdrehg.,
 EF : E-Linie Normal-, Querkräfte
 LR : Globale Lastrichtungen: X,Y,Z,
 LF-Kennung: G.: Eigenlast, P./Q.: Nutzlast,

F EIN: Einzellasten Q1(kN)
 M EIN: Einzelmomente Q1(kNm)
 XS: NV0, YS,ZS: MV0
 XS: Dehnung, YS,ZS: Krümmung
 Q2=L/Wo (Vo) Vorkrümmung
 EM : E-Linie Momente
 Stabbezog. Lastrtg.: XS,YS,ZS
 A.: Alternat. Nutzlast

LASTFALL 1: Eigenlast - G

Kennung : G1
 Faktor G: 1.000

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 0.920 | 0.920 |
| 1 | Y | G STR | 0.000 | 0.351 | 0.906 | 0.906 |
| 1 | Y | G STR | 0.351 | 0.250 | 0.661 | 0.661 |
| 1 | Y | G STR | 0.601 | 0.250 | 0.635 | 0.635 |
| 1 | Y | G STR | 0.851 | 0.250 | 0.608 | 0.608 |
| 1 | Y | G STR | 1.101 | 0.250 | 0.582 | 0.582 |
| 1 | Y | G STR | 1.351 | 0.250 | 0.555 | 0.555 |
| 1 | Y | G STR | 1.601 | 0.250 | 0.529 | 0.529 |
| 1 | Y | G STR | 1.851 | 0.375 | 0.502 | 0.502 |
| 1 | Y | G STR | 2.226 | 6.618 | 0.491 | 0.491 |
| 2 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 0.920 | 0.920 |
| 2 | Y | G STR | 0.000 | 6.618 | 0.491 | 0.491 |
| 2 | Y | G STR | 6.618 | 0.375 | 0.502 | 0.502 |
| 2 | Y | G STR | 6.993 | 0.250 | 0.529 | 0.529 |
| 2 | Y | G STR | 7.243 | 0.250 | 0.555 | 0.555 |
| 2 | Y | G STR | 7.493 | 0.250 | 0.582 | 0.582 |
| 2 | Y | G STR | 7.743 | 0.250 | 0.608 | 0.608 |
| 2 | Y | G STR | 7.993 | 0.250 | 0.635 | 0.635 |
| 2 | Y | G STR | 8.243 | 0.250 | 0.661 | 0.661 |
| 2 | Y | G STR | 8.493 | 0.351 | 0.906 | 0.906 |
| 3 | Y | G STR | 0.000 | 5.640 | 0.776 | 0.776 |
| 4 | Y | G STR | 0.000 | 5.640 | 0.776 | 0.776 |

LASTFALL 2: Schneelast - S

Kennung : P1

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 5.470 | 5.470 |
| 2 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 5.470 | 5.470 |

LASTFALL 3: Windlast auf Rahmenstiele - W

Kennung : P2

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 3 | X | F STR | 0.000 | 5.640 | -2.560 | -2.560 |
| 4 | X | F STR | 0.000 | 5.640 | -1.600 | -1.600 |

LASTFALL 4: Windsog auf Dach - Ws

Kennung : P3

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | ZS | F STR | 0.000 | 8.844 | -2.190 | -2.190 |
| 2 | ZS | F STR | 0.000 | 8.844 | -2.190 | -2.190 |

| Summe der Lasten | | Rx(kN) | Ry(kN) |
|------------------|---|---------|---------|
| LF | 1 | 0.000 | 34.322 |
| LF | 2 | 0.000 | 96.752 |
| LF | 3 | -23.462 | 0.000 |
| LF | 4 | 0.000 | -38.544 |

Berechnung nach Theorie I. Ordnung :

Überlagerungsvorschriften (LG: Lastgruppen) :

| LG Kombin. | Lastfallfaktoren für LF 1 - 4 | | | |
|------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 voll | 1.350 | 1.500 | 0.000 | 0.000 |
| 2 voll | 1.350 | 1.500 | 0.750 | 0.000 |
| 3 voll | 1.350 | 0.750 | 1.500 | 0.000 |
| 4 voll | 1.350 | 1.350 | 1.350 | 0.000 |
| 5 voll | 1.000 | 0.000 | 1.500 | 1.500 |
| 6 max. Ws | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |
| 7 max. Ay | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.000 |

AUFLAGERREAKTIONEN:

| KNOTEN | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | Mz(kNm) |
|--------|------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 6.336 | 17.161 | 0.000 |
| 1 | 2 | 24.459 | 48.376 | 0.000 |
| 1 | 3 | -13.167 | -3.759 | 0.000 |
| 1 | 4 | -9.692 | -19.272 | 0.000 |
| 1 | LG 1 | 45.242 | 95.732 | 0.000 |
| 1 | LG 2 | 35.367 | 92.912 | 0.000 |
| 1 | LG 3 | 7.147 | 53.811 | 0.000 |
| 1 | LG 4 | 23.798 | 83.400 | 0.000 |
| 1 | LG 5 | -27.953 | -17.386 | 0.000 |
| 1 | LG 7 | 30.795 | 65.537 | 0.000 |
| 5 | 1 | -6.336 | 17.161 | 0.000 |
| 5 | 2 | -24.459 | 48.376 | 0.000 |

| KNOTEN | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | Mz(kNm) |
|--------|------|---------|---------|---------|
| 5 | 3 | -10.296 | 3.759 | 0.000 |
| 5 | 4 | 9.692 | -19.272 | 0.000 |
| 5 | LG 1 | -45.242 | 95.732 | 0.000 |
| 5 | LG 2 | -52.964 | 98.551 | 0.000 |
| 5 | LG 3 | -42.341 | 65.089 | 0.000 |
| 5 | LG 4 | -55.472 | 93.550 | 0.000 |
| 5 | LG 5 | -7.241 | -6.108 | 0.000 |
| 5 | LG 7 | -41.090 | 69.297 | 0.000 |

| Summe | LF | Ax(kN) | Ay(kN) |
|-------|----|---------|---------|
| | 1 | 0.000 | 34.322 |
| | 2 | 0.000 | 96.752 |
| | 3 | -23.462 | 0.000 |
| | 4 | 0.000 | -38.544 |

STABVERFORMUNGEN + SCHNITTGRÖSSEN:

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 1 | 2 | 1 | 0.00 | -0.11 | -0.01 | 0.000 | -7.58 | -35.73 | 12.09 |
| 1 | 2 | 2 | 0.00 | -0.42 | -0.03 | 0.000 | -29.15 | -137.95 | 45.70 |
| 1 | 2 | 3 | 0.00 | 2.03 | 0.20 | 0.000 | -0.89 | 33.54 | -3.87 |
| 1 | 2 | 4 | 0.00 | 0.16 | 0.01 | 0.000 | 11.56 | 54.66 | -18.21 |
| 1 | 2 | LG 1 | 0.00 | -0.77 | -0.05 | 0.000 | -53.96 | -255.16 | 84.88 |
| 1 | 2 | LG 2 | 0.00 | 0.75 | 0.10 | 0.000 | -54.62 | -230.01 | 81.98 |
| 1 | 2 | LG 3 | 0.00 | 2.59 | 0.27 | 0.000 | -33.43 | -101.38 | 44.80 |
| 1 | 2 | LG 4 | 0.00 | 2.03 | 0.23 | 0.000 | -50.79 | -189.19 | 72.80 |
| 1 | 2 | LG 5 | 0.00 | 3.18 | 0.31 | 0.000 | 8.43 | 96.58 | -21.03 |
| 1 | 2 | LG 6 | 0.00 | 1.92 | 0.20 | 0.000 | -8.47 | -2.19 | 8.22 |
| 1 | | 1 | 2.23 | -0.11 | 0.23 | 0.000 | -7.23 | -12.80 | 8.66 |
| 1 | | 2 | 2.23 | -0.42 | 0.90 | 0.000 | -27.94 | -49.70 | 33.59 |
| 1 | | 3 | 2.23 | 2.03 | 0.66 | 0.000 | -0.89 | 24.94 | -3.87 |
| 1 | | 4 | 2.23 | 0.17 | -0.36 | 0.000 | 11.56 | 19.55 | -13.34 |
| 1 | | LG 1 | 2.23 | -0.78 | 1.66 | 0.000 | -51.67 | -91.83 | 62.07 |
| 1 | | LG 2 | 2.23 | 0.74 | 2.16 | 0.000 | -52.34 | -73.13 | 59.17 |
| 1 | | LG 3 | 2.23 | 2.58 | 1.98 | 0.000 | -32.06 | -17.15 | 31.08 |
| 1 | | LG 4 | 2.23 | 2.03 | 2.42 | 0.000 | -48.69 | -50.71 | 51.81 |
| 1 | | LG 5 | 2.23 | 3.19 | 0.69 | 0.000 | 8.77 | 53.93 | -17.15 |
| 1 | | LG 6 | 2.23 | 1.50 | 1.79 | 0.000 | -36.06 | -37.56 | 38.38 |
| 1 | | 1 | 7.96 | -0.11 | 1.10 | 0.000 | -6.43 | 13.78 | 0.61 |
| 1 | | 2 | 7.96 | -0.43 | 4.26 | 0.000 | -24.82 | 53.41 | 2.38 |
| 1 | | 3 | 7.96 | 2.03 | 0.32 | 0.000 | -0.89 | 2.76 | -3.87 |
| 1 | | 4 | 7.96 | 0.17 | -1.68 | 0.000 | 11.56 | -20.92 | -0.78 |
| 1 | | LG 1 | 7.96 | -0.80 | 7.87 | 0.000 | -45.91 | 98.72 | 4.39 |
| 1 | | LG 2 | 7.96 | 0.72 | 8.11 | 0.000 | -46.57 | 100.79 | 1.49 |
| 1 | | LG 3 | 7.96 | 2.57 | 5.15 | 0.000 | -28.63 | 62.80 | -3.19 |
| 1 | | LG 4 | 7.96 | 2.01 | 7.66 | 0.000 | -43.39 | 94.43 | -1.19 |
| 1 | | LG 5 | 7.96 | 3.19 | -0.94 | 0.000 | 9.58 | -13.46 | -6.36 |
| 1 | | LG 6 | 7.96 | 1.49 | 5.67 | 0.000 | -32.14 | 69.95 | -0.88 |
| 1 | 3 | 1 | 8.84 | -0.11 | 1.12 | 0.000 | -6.30 | 13.77 | -0.63 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 6 SEITE: 42

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 1 | 3 | 2 | 8.84 | -0.43 | 4.34 | 0.000 | -24.34 | 53.38 | -2.43 |
| 1 | 3 | 3 | 8.84 | 2.03 | 0.16 | 0.000 | -0.89 | -0.66 | -3.87 |
| 1 | 3 | 4 | 8.84 | 0.17 | -1.71 | 0.000 | 11.56 | -20.76 | 1.16 |
| 1 | 3 | LG 1 | 8.84 | -0.80 | 8.03 | 0.000 | -45.02 | 98.67 | -4.50 |
| 1 | 3 | LG 2 | 8.84 | 0.72 | 8.15 | 0.000 | -45.69 | 98.17 | -7.40 |
| 1 | 3 | LG 3 | 8.84 | 2.57 | 5.01 | 0.000 | -28.10 | 57.65 | -8.48 |
| 1 | 3 | LG 4 | 8.84 | 2.00 | 7.59 | 0.000 | -42.57 | 89.77 | -9.36 |
| 1 | 3 | LG 5 | 8.84 | 3.19 | -1.21 | 0.000 | 9.70 | -18.34 | -4.70 |
| 1 | 3 | LG 6 | 8.84 | 1.48 | 5.62 | 0.000 | -31.53 | 66.50 | -6.93 |
| 2 | 3 | 1 | 0.00 | 0.11 | 1.12 | 0.000 | -6.30 | 13.77 | 0.63 |
| 2 | 3 | 2 | 0.00 | 0.43 | 4.34 | 0.000 | -24.34 | 53.38 | 2.43 |
| 2 | 3 | 3 | 0.00 | 2.02 | -0.25 | 0.000 | -1.64 | -0.66 | -3.61 |
| 2 | 3 | 4 | 0.00 | -0.17 | -1.71 | 0.000 | 11.56 | -20.76 | -1.16 |
| 2 | 3 | LG 1 | 0.00 | 0.80 | 8.03 | 0.000 | -45.02 | 98.67 | 4.50 |
| 2 | 3 | LG 2 | 0.00 | 2.32 | 7.84 | 0.000 | -46.25 | 98.17 | 1.79 |
| 2 | 3 | LG 3 | 0.00 | 3.51 | 4.40 | 0.000 | -29.22 | 57.65 | -2.74 |
| 2 | 3 | LG 4 | 0.00 | 3.47 | 7.04 | 0.000 | -43.58 | 89.77 | -0.74 |
| 2 | 3 | LG 5 | 0.00 | 2.89 | -1.82 | 0.000 | 8.58 | -18.34 | -6.53 |
| 2 | 3 | LG 6 | 0.00 | 0.55 | 5.46 | 0.000 | -30.64 | 67.15 | 3.06 |
| 2 | | 1 | 6.62 | 0.11 | 0.23 | 0.000 | -7.23 | -12.80 | -8.66 |
| 2 | | 2 | 6.62 | 0.42 | 0.90 | 0.000 | -27.94 | -49.71 | -33.59 |
| 2 | | 3 | 6.62 | 2.02 | -0.69 | 0.000 | -1.64 | -24.57 | -3.61 |
| 2 | | 4 | 6.62 | -0.17 | -0.36 | 0.000 | 11.56 | 19.55 | 13.34 |
| 2 | | LG 1 | 6.62 | 0.78 | 1.66 | 0.000 | -51.67 | -91.84 | -62.07 |
| 2 | | LG 2 | 6.62 | 2.29 | 1.14 | 0.000 | -52.90 | -110.27 | -64.78 |
| 2 | | LG 3 | 6.62 | 3.49 | -0.05 | 0.000 | -33.18 | -91.42 | -42.30 |
| 2 | | LG 4 | 6.62 | 3.44 | 0.60 | 0.000 | -49.70 | -117.56 | -61.91 |
| 2 | | LG 5 | 6.62 | 2.89 | -1.33 | 0.000 | 7.65 | -20.33 | 5.92 |
| 2 | | LG 6 | 6.62 | 0.53 | 1.13 | 0.000 | -35.17 | -62.51 | -42.25 |
| 2 | | 1 | 8.62 | 0.11 | 0.01 | 0.000 | -7.54 | -33.05 | -11.68 |
| 2 | | 2 | 8.62 | 0.42 | 0.04 | 0.000 | -29.03 | -127.77 | -44.47 |
| 2 | | 3 | 8.62 | 2.02 | -0.26 | 0.000 | -1.64 | -31.80 | -3.61 |
| 2 | | 4 | 8.62 | -0.16 | -0.02 | 0.000 | 11.56 | 50.61 | 17.72 |
| 2 | | LG 1 | 8.62 | 0.77 | 0.07 | 0.000 | -53.72 | -236.26 | -82.48 |
| 2 | | LG 2 | 8.62 | 2.29 | -0.12 | 0.000 | -54.94 | -260.11 | -85.19 |
| 2 | | LG 3 | 8.62 | 3.49 | -0.34 | 0.000 | -34.40 | -188.14 | -54.54 |
| 2 | | LG 4 | 8.62 | 3.44 | -0.28 | 0.000 | -51.57 | -260.03 | -80.69 |
| 2 | | LG 5 | 8.62 | 2.89 | -0.40 | 0.000 | 7.35 | -4.84 | 9.47 |
| 2 | | LG 6 | 8.62 | 0.53 | 0.05 | 0.000 | -36.56 | -160.81 | -56.15 |
| 2 | 4 | 1 | 8.84 | 0.11 | -0.01 | 0.000 | -7.58 | -35.73 | -12.09 |
| 2 | 4 | 2 | 8.84 | 0.42 | -0.03 | 0.000 | -29.15 | -137.95 | -45.70 |
| 2 | 4 | 3 | 8.84 | 2.02 | -0.20 | 0.000 | -1.64 | -32.62 | -3.61 |
| 2 | 4 | 4 | 8.84 | -0.16 | 0.01 | 0.000 | 11.56 | 54.66 | 18.21 |
| 2 | 4 | LG 1 | 8.84 | 0.77 | -0.05 | 0.000 | -53.96 | -255.16 | -84.88 |
| 2 | 4 | LG 2 | 8.84 | 2.29 | -0.20 | 0.000 | -55.18 | -279.63 | -87.59 |
| 2 | 4 | LG 3 | 8.84 | 3.49 | -0.33 | 0.000 | -34.55 | -200.63 | -56.02 |
| 2 | 4 | LG 4 | 8.84 | 3.44 | -0.32 | 0.000 | -51.80 | -278.51 | -82.90 |
| 2 | 4 | LG 5 | 8.84 | 2.89 | -0.29 | 0.000 | 7.31 | -2.67 | 9.81 |
| 2 | 4 | LG 6 | 8.84 | 0.11 | -0.01 | 0.000 | -7.58 | -35.73 | -12.09 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 7 SEITE: 43

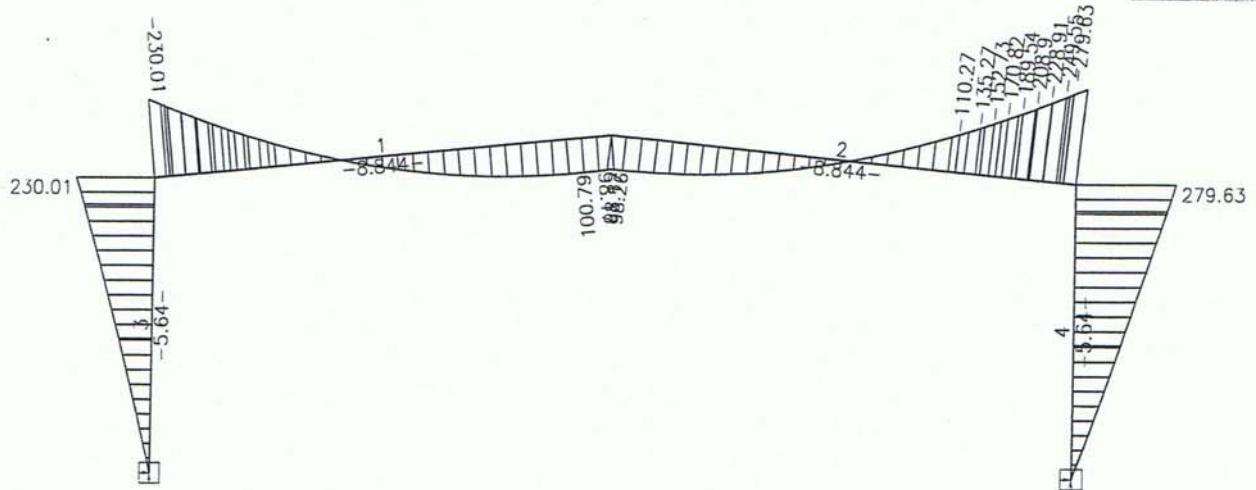
| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 3 | 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -17.16 | 0.00 | -6.34 |
| 3 | 1 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -48.38 | 0.00 | -24.46 |
| 3 | 1 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 3.76 | 0.00 | 13.17 |
| 3 | 1 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 19.27 | 0.00 | 9.69 |
| 3 | 1 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -95.73 | 0.00 | -45.24 |
| 3 | 1 | LG 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -92.91 | 0.00 | -35.37 |
| 3 | 1 | LG 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -53.81 | 0.00 | -7.15 |
| 3 | 1 | LG 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -83.40 | 0.00 | -23.80 |
| 3 | 1 | LG 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 17.39 | 0.00 | 27.95 |
| 3 | 1 | LG 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -13.40 | 0.00 | 6.83 |
| 3 | | 1 | 2.56 | 0.00 | -0.15 | 0.000 | -15.17 | -16.23 | -6.34 |
| 3 | | 2 | 2.56 | -0.01 | -0.56 | 0.000 | -48.38 | -62.66 | -24.46 |
| 3 | | 3 | 2.56 | 0.00 | 1.06 | 0.000 | 3.76 | 25.33 | 6.61 |
| 3 | | 4 | 2.56 | 0.00 | 0.22 | 0.000 | 19.27 | 24.83 | 9.69 |
| 3 | | LG 1 | 2.56 | -0.01 | -1.04 | 0.000 | -93.05 | -115.91 | -45.24 |
| 3 | | LG 2 | 2.56 | -0.01 | -0.24 | 0.000 | -90.23 | -96.91 | -40.29 |
| 3 | | LG 3 | 2.56 | -0.01 | 0.98 | 0.000 | -51.13 | -30.91 | -16.99 |
| 3 | | LG 4 | 2.56 | -0.01 | 0.48 | 0.000 | -80.72 | -72.31 | -32.65 |
| 3 | | LG 5 | 2.56 | 0.00 | 1.78 | 0.000 | 19.37 | 59.01 | 18.11 |
| 3 | | LG 6 | 2.56 | 0.00 | 0.92 | 0.000 | -11.41 | 9.10 | 0.27 |
| 3 | | 1 | 5.12 | 0.00 | -0.14 | 0.000 | -13.19 | -32.46 | -6.34 |
| 3 | | 2 | 5.12 | -0.01 | -0.54 | 0.000 | -48.38 | -125.30 | -24.46 |
| 3 | | 3 | 5.12 | 0.00 | 1.91 | 0.000 | 3.76 | 33.86 | 0.05 |
| 3 | | 4 | 5.12 | 0.00 | 0.21 | 0.000 | 19.27 | 49.65 | 9.69 |
| 3 | | LG 1 | 5.12 | -0.02 | -1.01 | 0.000 | -90.36 | -231.77 | -45.24 |
| 3 | | LG 2 | 5.12 | -0.02 | 0.43 | 0.000 | -87.55 | -206.38 | -45.20 |
| 3 | | LG 3 | 5.12 | -0.01 | 2.26 | 0.000 | -48.44 | -87.01 | -26.82 |
| 3 | | LG 4 | 5.12 | -0.02 | 1.65 | 0.000 | -78.03 | -167.27 | -41.50 |
| 3 | | LG 5 | 5.12 | 0.00 | 3.04 | 0.000 | 21.36 | 92.81 | 8.28 |
| 3 | | LG 6 | 5.12 | 0.00 | 1.77 | 0.000 | -9.43 | 1.40 | -6.28 |
| 3 | 2 | 1 | 5.64 | 0.00 | -0.11 | 0.000 | -12.78 | -35.73 | -6.34 |
| 3 | 2 | 2 | 5.64 | -0.01 | -0.42 | 0.000 | -48.38 | -137.95 | -24.46 |
| 3 | 2 | 3 | 5.64 | 0.00 | 2.04 | 0.000 | 3.76 | 33.54 | -1.27 |
| 3 | 2 | 4 | 5.64 | 0.01 | 0.16 | 0.000 | 19.27 | 54.66 | 9.69 |
| 3 | 2 | LG 1 | 5.64 | -0.03 | -0.77 | 0.000 | -89.82 | -255.16 | -45.24 |
| 3 | 2 | LG 2 | 5.64 | -0.02 | 0.76 | 0.000 | -87.00 | -230.01 | -46.20 |
| 3 | 2 | LG 3 | 5.64 | -0.01 | 2.60 | 0.000 | -47.90 | -101.38 | -28.80 |
| 3 | 2 | LG 4 | 5.64 | -0.02 | 2.05 | 0.000 | -77.49 | -189.19 | -43.29 |
| 3 | 2 | LG 5 | 5.64 | 0.01 | 3.20 | 0.000 | 21.76 | 96.58 | 6.30 |
| 3 | 2 | LG 6 | 5.64 | 0.00 | 1.93 | 0.000 | -9.03 | -2.19 | -7.61 |
| 4 | 5 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -17.16 | 0.00 | 6.34 |
| 4 | 5 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -48.38 | 0.00 | 24.46 |
| 4 | 5 | 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -3.76 | 0.00 | 10.30 |
| 4 | 5 | 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 19.27 | 0.00 | -9.69 |
| 4 | 5 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -95.73 | 0.00 | 45.24 |
| 4 | 5 | LG 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -98.55 | 0.00 | 52.96 |
| 4 | 5 | LG 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -65.09 | 0.00 | 42.34 |
| 4 | 5 | LG 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -93.55 | 0.00 | 55.47 |

AUFTRAG: 04/08

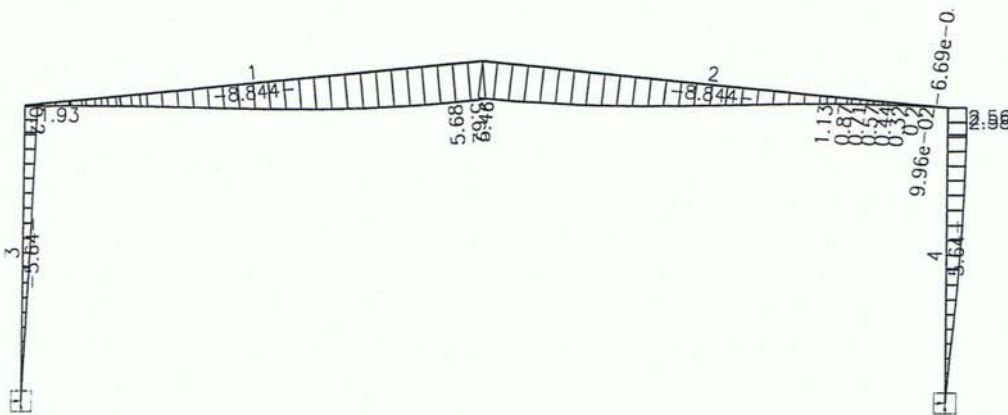
POSITION: 8

/ 8 SEITE: 44

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 4 | 5 | LG 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 6.11 | 0.00 | 7.24 |
| 4 | 5 | LG 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -69.30 | 0.00 | 41.09 |
| 4 | | 1 | 2.56 | 0.00 | 0.15 | 0.000 | -15.17 | 16.23 | 6.34 |
| 4 | | 2 | 2.56 | -0.01 | 0.56 | 0.000 | -48.38 | 62.66 | 24.46 |
| 4 | | 3 | 2.56 | 0.00 | 1.04 | 0.000 | -3.76 | 21.13 | 6.20 |
| 4 | | 4 | 2.56 | 0.00 | -0.22 | 0.000 | 19.27 | -24.83 | -9.69 |
| 4 | | LG 1 | 2.56 | -0.01 | 1.04 | 0.000 | -93.05 | 115.91 | 45.24 |
| 4 | | LG 2 | 2.56 | -0.01 | 1.82 | 0.000 | -95.87 | 131.75 | 49.89 |
| 4 | | LG 3 | 2.56 | -0.01 | 2.18 | 0.000 | -62.40 | 100.60 | 36.19 |
| 4 | | LG 4 | 2.56 | -0.01 | 2.36 | 0.000 | -90.87 | 135.03 | 49.94 |
| 4 | | LG 5 | 2.56 | 0.00 | 1.37 | 0.000 | 8.10 | 10.67 | 1.09 |
| 4 | | LG 6 | 2.56 | -0.01 | 1.75 | 0.000 | -67.31 | 100.02 | 36.99 |
| 4 | | 1 | 5.12 | 0.00 | 0.14 | 0.000 | -13.19 | 32.46 | 6.34 |
| 4 | | 2 | 5.12 | -0.01 | 0.54 | 0.000 | -48.38 | 125.30 | 24.46 |
| 4 | | 3 | 5.12 | 0.00 | 1.89 | 0.000 | -3.76 | 31.75 | 2.10 |
| 4 | | 4 | 5.12 | 0.00 | -0.21 | 0.000 | 19.27 | -49.65 | -9.69 |
| 4 | | LG 1 | 5.12 | -0.02 | 1.01 | 0.000 | -90.36 | 231.77 | 45.24 |
| 4 | | LG 2 | 5.12 | -0.02 | 2.42 | 0.000 | -93.18 | 255.59 | 46.82 |
| 4 | | LG 3 | 5.12 | -0.02 | 3.43 | 0.000 | -59.72 | 185.42 | 30.05 |
| 4 | | LG 4 | 5.12 | -0.02 | 3.48 | 0.000 | -88.18 | 255.84 | 44.41 |
| 4 | | LG 5 | 5.12 | 0.00 | 2.66 | 0.000 | 10.08 | 5.60 | -5.05 |
| 4 | | LG 6 | 5.12 | -0.02 | 2.58 | 0.000 | -65.32 | 189.51 | 32.89 |
| 4 | 4 | 1 | 5.64 | 0.00 | 0.11 | 0.000 | -12.78 | 35.73 | 6.34 |
| 4 | 4 | 2 | 5.64 | -0.01 | 0.42 | 0.000 | -48.38 | 137.95 | 24.46 |
| 4 | 4 | 3 | 5.64 | 0.00 | 2.03 | 0.000 | -3.76 | 32.62 | 1.27 |
| 4 | 4 | 4 | 5.64 | 0.01 | -0.16 | 0.000 | 19.27 | -54.66 | -9.69 |
| 4 | 4 | LG 1 | 5.64 | -0.03 | 0.77 | 0.000 | -89.82 | 255.16 | 45.24 |
| 4 | 4 | LG 2 | 5.64 | -0.03 | 2.30 | 0.000 | -92.64 | 279.63 | 46.20 |
| 4 | 4 | LG 3 | 5.64 | -0.02 | 3.50 | 0.000 | -59.18 | 200.63 | 28.80 |
| 4 | 4 | LG 4 | 5.64 | -0.02 | 3.45 | 0.000 | -87.64 | 278.51 | 43.29 |
| 4 | 4 | LG 5 | 5.64 | 0.00 | 2.91 | 0.000 | 10.48 | 2.67 | -6.30 |
| 4 | 4 | LG 6 | 5.64 | -0.02 | 2.56 | 0.000 | -64.92 | 206.30 | 32.07 |



| | | |
|--|---|--------------------------|
| | Zweigelenrahmen in Achse B | 04/08 |
| | Neubau einer Halle B = 18 m | 8 |
| | Momente Mys(kNm) LG2 M 1:200.00 , System M 1:130.00 | |
| | abacus-Programm STUR | BRAKRI/STUR20/27.10.2004 |



| | | |
|--|--|--------------------------|
| | Zweigelenrahmen in Achse B | 04/08 |
| | Neubau einer Halle B = 18 m | 8 |
| | Verformungen Ws(cm) LG6 M 1:10.000 , System M 1:130.00 | |
| | abacus-Programm STUR | BRAKRI/STUR20/27.10.2004 |

ABACUS-PROGRAMM
VERSION: 3D

STURV2.3
STABWERKE

BRAKRI/29.10.2004
___/T20

Titel: **Zweigelenkrahmen in Achse B**

SYSTEM Sh. Pos. 8 auf S. 37 - 38

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR21.dat

LASTEN

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR21.dbt

F STR: Streckenlasten Q1,Q2(kN/m),
M STR: Streckenmomente Q1,Q2(kNm/m),
G : Generierte Lasten inf. Eigengewicht
V : Vorspannung
D STR: Stabverformungen $Q1, Q2 = \text{Kappa} * 1E5$,
I STR: Imperfektionen $Q1 = 1 / \text{Psio}$ Verdrehg.,
EF : E-Linie Normal-, Querkräfte
LR : Globale Lastrichtungen: X,Y,Z,
LF-Kennung: G..: Eigenlast, P../Q...: Nutzlast,

F EIN: Einzellasten Q1(kN)
M EIN: Einzelmomente Q1(kNm)
XS: NV0, YS,ZS: MV0
XS: Dehnung, YS,ZS: Krümmung
Q2=L/Wo (Vo) Vorkrümmung
EM : E-Linie Momente
Stabbezog. Lastrtg.: XS,YS,ZS
A...: Alternat. Nutzlast

LASTFALL 1: Eigenlast - G

Kennung : G1
Faktor G: 1.000

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|-----------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| 1 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 0.920 | 0.920 |
| 1 | ZS | I STR | 0.000 | 8.844 | 0.000 | 300.000 |
| 1 | Y | G STR | 0.000 | 0.351 | 0.906 | 0.906 |
| 1 | Y | G STR | 0.351 | 0.250 | 0.661 | 0.661 |
| 1 | Y | G STR | 0.601 | 0.250 | 0.635 | 0.635 |
| 1 | Y | G STR | 0.851 | 0.250 | 0.608 | 0.608 |
| 1 | Y | G STR | 1.101 | 0.250 | 0.582 | 0.582 |
| 1 | Y | G STR | 1.351 | 0.250 | 0.555 | 0.555 |
| 1 | Y | G STR | 1.601 | 0.250 | 0.529 | 0.529 |
| 1 | Y | G STR | 1.851 | 0.375 | 0.502 | 0.502 |
| 1 | Y | G STR | 2.226 | 6.618 | 0.491 | 0.491 |
| 2 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 0.920 | 0.920 |
| 2 | ZS | I STR | 0.000 | 8.844 | 0.000 | 300.000 |
| 2 | Y | G STR | 0.000 | 6.618 | 0.491 | 0.491 |
| 2 | Y | G STR | 6.618 | 0.375 | 0.502 | 0.502 |
| 2 | Y | G STR | 6.993 | 0.250 | 0.529 | 0.529 |
| 2 | Y | G STR | 7.243 | 0.250 | 0.555 | 0.555 |
| 2 | Y | G STR | 7.493 | 0.250 | 0.582 | 0.582 |
| 2 | Y | G STR | 7.743 | 0.250 | 0.608 | 0.608 |
| 2 | Y | G STR | 7.993 | 0.250 | 0.635 | 0.635 |
| 2 | Y | G STR | 8.243 | 0.250 | 0.661 | 0.661 |
| 2 | Y | G STR | 8.493 | 0.351 | 0.906 | 0.906 |
| 3 | ZS | I STR | 0.000 | 5.640 | 249.000 | 300.000 |
| 3 | Y | G STR | 0.000 | 5.640 | 0.776 | 0.776 |
| 4 | ZS | I STR | 0.000 | 5.640 | 249.000 | 300.000 |
| 4 | Y | G STR | 0.000 | 5.640 | 0.776 | 0.776 |

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-----|------|------|----|----|
|------|----|-----|------|------|----|----|

LASTFALL 2: Schneelast - S

Kennung : P1

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 5.470 | 5.470 |
| 2 | Y | F STR | 0.000 | 8.844 | 5.470 | 5.470 |

LASTFALL 3: Windlast auf Rahmenstiele - W

Kennung : P2

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 3 | X | F STR | 0.000 | 5.640 | -2.560 | -2.560 |
| 4 | X | F STR | 0.000 | 5.640 | -1.600 | -1.600 |

LASTFALL 4: Windsog auf Dach - Ws

Kennung : P3

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 1 | ZS | F STR | 0.000 | 8.844 | -2.190 | -2.190 |
| 2 | ZS | F STR | 0.000 | 8.844 | -2.190 | -2.190 |

Summenlastfall 1: Kombinationsfaktoren für die beteiligten Lastfälle:

1 - 4: 1.350 1.500 0.750 0.000

| Summe der Lasten | LF | Rx(kN) | Ry(kN) |
|------------------|----|---------|---------|
| | 1 | -17.597 | 191.464 |

Berechnung nach Theorie I. Ordnung :

STABVERFORMUNGEN + SCHNITTGRÖSSEN:

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|----|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 1 | 2 | 1 | 0.00 | 0.75 | 0.10 | 0.000 | -54.62 | -230.01 | 81.98 |
| 1 | | 1 | 0.23 | 0.75 | 0.27 | 0.000 | -54.38 | -211.75 | 79.58 |
| 1 | | 1 | 2.23 | 0.74 | 2.16 | 0.000 | -52.34 | -73.13 | 59.17 |
| 1 | | 1 | 7.96 | 0.72 | 8.11 | 0.000 | -46.57 | 100.79 | 1.49 |
| 1 | 3 | 1 | 8.84 | 0.72 | 8.15 | 0.000 | -45.69 | 98.17 | -7.40 |
| 2 | 3 | 1 | 0.00 | 2.32 | 7.84 | 0.000 | -46.25 | 98.17 | 1.79 |
| 2 | | 1 | 6.62 | 2.29 | 1.14 | 0.000 | -52.90 | -110.27 | -64.78 |
| 2 | | 1 | 8.62 | 2.29 | -0.12 | 0.000 | -54.94 | -260.11 | -85.19 |
| 2 | 4 | 1 | 8.84 | 2.29 | -0.20 | 0.000 | -55.18 | -279.63 | -87.59 |
| 3 | 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -92.91 | 0.00 | -35.37 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8 - T. 2. O.

/ 3 SEITE: 48

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|----|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 3 | | 1 | 2.56 | -0.01 | -0.24 | 0.000 | -90.23 | -96.91 | -40.29 |
| 3 | | 1 | 5.12 | -0.02 | 0.43 | 0.000 | -87.55 | -206.38 | -45.20 |
| 3 | 2 | 1 | 5.64 | -0.02 | 0.76 | 0.000 | -87.00 | -230.01 | -46.20 |
| 4 | 5 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -98.55 | 0.00 | 52.96 |
| 4 | | 1 | 2.56 | -0.01 | 1.82 | 0.000 | -95.87 | 131.75 | 49.89 |
| 4 | | 1 | 5.12 | -0.02 | 2.42 | 0.000 | -93.18 | 255.59 | 46.82 |
| 4 | 4 | 1 | 5.64 | -0.03 | 2.30 | 0.000 | -92.64 | 279.63 | 46.20 |

Berechnung nach Theorie II. Ordnung :

(Iteration: 3 eps: 0.005)

AUFLAGERREAKTIONEN:

| KNOTEN | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | Mz(kNm) |
|--------|----|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 35.793 | 92.483 | 0.000 |
| 5 | 1 | -53.390 | 98.981 | 0.000 |
| Summe | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | |
| | 1 | -17.597 | 191.463 | |

STABVERFORMUNGEN + SCHNITTGRÖSSEN:

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|----|-------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|
| 1 | 2 | 1 | 0.00 | 1.00 | 0.12 | 0.000 | -55.00 | -229.48 | 82.66 |
| 1 | | 1 | 0.23 | 1.00 | 0.30 | 0.000 | -54.76 | -211.07 | 80.23 |
| 1 | | 1 | 2.23 | 0.99 | 2.27 | 0.000 | -52.72 | -71.29 | 59.63 |
| 1 | | 1 | 7.96 | 0.97 | 8.26 | 0.000 | -46.96 | 102.32 | 0.59 |
| 1 | 3 | 1 | 8.84 | 0.97 | 8.28 | 0.000 | -46.07 | 98.77 | -8.61 |
| 2 | 3 | 1 | 0.00 | 2.59 | 7.92 | 0.000 | -46.71 | 98.77 | 1.99 |
| 2 | | 1 | 6.62 | 2.57 | 1.08 | 0.000 | -53.37 | -114.53 | -65.98 |
| 2 | | 1 | 8.62 | 2.56 | -0.15 | 0.000 | -55.41 | -266.87 | -86.47 |
| 2 | 4 | 1 | 8.84 | 2.56 | -0.23 | 0.000 | -55.65 | -286.67 | -88.89 |
| 3 | 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -92.48 | 0.00 | -34.33 |
| 3 | | 1 | 2.56 | -0.01 | -0.12 | 0.000 | -89.80 | -95.52 | -40.18 |
| 3 | | 1 | 5.12 | -0.02 | 0.66 | 0.000 | -87.12 | -205.57 | -45.70 |
| 3 | 2 | 1 | 5.64 | -0.02 | 1.01 | 0.000 | -86.57 | -229.48 | -46.77 |
| 4 | 5 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -98.98 | 0.00 | 55.88 |
| 4 | | 1 | 2.56 | -0.01 | 1.97 | 0.000 | -96.30 | 137.52 | 51.40 |
| 4 | | 1 | 5.12 | -0.02 | 2.68 | 0.000 | -93.61 | 262.92 | 46.46 |
| 4 | 4 | 1 | 5.64 | -0.03 | 2.57 | 0.000 | -93.07 | 286.67 | 45.41 |

ABACUS-PROGRAMM
NACHWEISE

STUR - STAV2.3
STAHLBAU - PROFILE

BRAKRI/29.10.2004
PROFILLISTE

Titel : **Zweigelenkrahmen in Achse B**

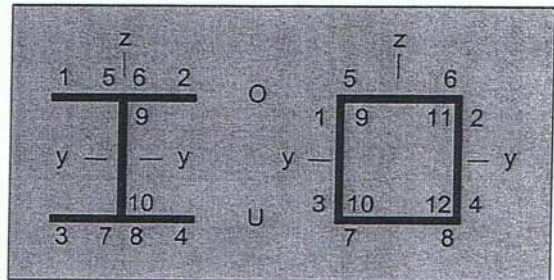
Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\STST12.dat

Schnittgrößen: C:\Abacus\APOLLO\STUR20.drt

Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\ABASTA\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37

| | | |
|------------------------------|--------|-------------|
| gamma.m = 1.10 | t < 40 | 40 < t < 80 |
| sig.Rd (N/mm ²): | 218.18 | 195.45 |
| tau.Rd (N/mm ²): | 125.97 | 112.85 |



| Qu. | Profil | Drehung (Grad) | H (mm) Ts(mm) | Bo(mm) Bu(mm) | To(mm) Tu(mm) | Jy(cm ⁴) Jz(cm ⁴) | A(cm ²) Jt(cm ⁴) |
|-----|---------|-------------------|------------------|------------------|------------------|--|---|
| 1 | SI 690 | 0 | 690.0 9.4 | 190.0 190.0 | 14.0 14.0 | 83512.4 1605.0 | 115.4 53.1 |
| 2 | SI 645 | 0 | 645.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 52695.5 804.3 | 84.2 26.1 |
| 3 | SI 600 | 0 | 600.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 44500.4 804.2 | 80.8 25.4 |
| 4 | SI 555 | 0 | 555.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 37123.9 804.0 | 77.5 24.8 |
| 5 | SI 510 | 0 | 510.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 30531.6 803.8 | 74.1 24.2 |
| 6 | SI 465 | 0 | 465.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 24689.5 803.7 | 70.7 23.5 |
| 7 | SI 420 | 0 | 420.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 19563.3 803.5 | 67.3 22.9 |
| 8 | SI 375 | 0 | 375.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 12.0 | 15118.8 803.4 | 64.0 22.3 |
| 9 | IPE 330 | 0 | 330.0 7.5 | 160.0 160.0 | 11.5 11.5 | 11770.0 788.0 | 62.6 28.3 |
| 10 | IPE 450 | 0 | 450.0 9.4 | 190.0 190.0 | 14.6 14.6 | 33740.0 1680.0 | 98.8 67.1 |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800
 Verfahren Elastisch-Elastisch (EE): sigx,tau,sigv(N/mm²), IAB: EI. 747
 Verfahren Elastisch-Plastisch (EP): Mpl(kNm), Vpl(kN), IAB: EI. 757

Stabzug 1: Rahmenriegel, Stab 1 - 2 (IPE 330)

| Stab | Xs(m) | LG | N (kN) Mt(kNm) | My(kNm) Mz(kNm) | Vz(kN) Vy(kN) | Qu. | sigx tau sigv | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|--------------------|------------------|---------|---------------------|--------|----------------|
| 1 | 0.000 | 1 | -53.96 0.00 | -255.16 0.00 | 84.88 0.00 | 1 EE | -110.09 13.36 | 3 9 | 0.505 0.106 |
| 1 | 0.226 | 1 | -53.72 0.00 | -236.25 0.00 | 82.48 0.00 | 1 EE | -102.25 12.98 | 3 9 | 0.469 0.103 |
| 1 | 0.351 | 1 | -53.58 0.00 | -226.03 0.00 | 81.15 0.00 | 1 EE | -98.02 12.77 | 3 9 | 0.449 0.101 |
| 1 | 0.351 | 1 | -53.58 0.00 | -226.03 0.00 | 81.15 0.00 | 2 EE | -143.49 17.08 | 3 9 | 0.658 0.136 |
| 1 | 0.601 | 1 | -53.33 0.00 | -206.06 0.00 | 78.58 0.00 | 2 EE | -131.34 16.54 | 3 9 | 0.602 0.131 |
| 1 | 0.601 | 1 | -53.33 0.00 | -206.06 0.00 | 78.58 0.00 | 3 EE | -144.25 17.80 | 3 9 | 0.661 0.141 |
| 1 | 0.851 | 1 | -53.07 0.00 | -186.74 0.00 | 76.01 0.00 | 3 EE | -131.31 17.22 | 3 9 | 0.602 0.137 |
| 1 | 0.851 | 1 | -53.07 0.00 | -186.74 0.00 | 76.01 0.00 | 4 EE | -145.12 18.65 | 3 9 | 0.665 0.148 |
| 1 | 1.101 | 1 | -52.81 0.00 | -168.05 0.00 | 73.46 0.00 | 4 EE | -131.25 18.02 | 3 9 | 0.602 0.143 |
| 1 | 1.101 | 1 | -52.81 0.00 | -168.05 0.00 | 73.46 0.00 | 5 EE | -146.11 19.65 | 3 9 | 0.670 0.156 |
| 1 | 1.351 | 1 | -52.56 0.00 | -150.01 0.00 | 70.91 0.00 | 5 EE | -131.15 18.97 | 3 9 | 0.601 0.151 |
| 1 | 1.351 | 1 | -52.56 0.00 | -150.01 0.00 | 70.91 0.00 | 6 EE | -147.25 20.85 | 3 9 | 0.675 0.166 |
| 1 | 1.601 | 1 | -52.31 0.00 | -132.59 0.00 | 68.38 0.00 | 6 EE | -130.98 20.10 | 3 9 | 0.600 0.160 |
| 1 | 1.601 | 1 | -52.31 0.00 | -132.59 0.00 | 68.38 0.00 | 7 EE | -148.58 22.32 | 3 9 | 0.681 0.177 |
| 1 | 1.851 | 1 | -52.05 0.00 | -115.82 0.00 | 65.85 0.00 | 7 EE | -130.72 21.49 | 3 9 | 0.599 0.171 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 3 SEITE: 51

| Stab | Xs(m) | LG | N (kN) Mt(kNm) | My(kNm) Mz(kNm) | Vz(kN) Vy(kN) | Qu. | sigx tau sigv | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|--------------------|------------------|---------|---------------------|--------|----------------|
| 1 | 1.851 | 1 | -52.05 0.00 | -115.82 0.00 | 65.85 0.00 | 8 EE | -150.17 24.15 | 3 9 | 0.688 0.192 |
| 1 | 2.226 | 1 | -51.67 0.00 | -91.83 0.00 | 62.07 0.00 | 8 EE | -120.69 22.77 | 3 9 | 0.553 0.181 |
| 1 | 2.226 | 1 | -51.67 0.00 | -91.83 0.00 | 62.07 0.00 | 9 EE | -136.99 25.99 | 3 9 | 0.628 0.206 |
| 1 | 7.960 | 2 | -46.57 0.00 | 100.79 0.00 | 1.49 0.00 | 9 EE | -148.73 0.62 | 1 9 | 0.682 0.005 |
| 1 | 8.844 | 1 | -45.02 0.00 | 98.67 0.00 | -4.50 0.00 | 9 EE | -145.51 1.88 | 1 9 | 0.667 0.015 |
| 2 | 0.000 | 1 | -45.02 0.00 | 98.67 0.00 | 4.50 0.00 | 9 EE | -145.51 1.88 | 1 9 | 0.667 0.015 |
| 2 | 6.618 | 4 | -49.70 0.00 | -117.56 0.00 | -61.91 0.00 | 9 EE | -172.74 25.92 | 3 9 | 0.792 0.206 |
| 2 | 6.618 | 4 | -49.70 0.00 | -117.56 0.00 | -61.91 0.00 | 8 EE | -151.93 22.71 | 3 9 | 0.696 0.180 |
| 2 | 6.993 | 4 | -50.04 0.00 | -141.43 0.00 | -65.39 0.00 | 8 EE | -181.26 23.98 | 3 9 | 0.831 0.190 |
| 2 | 6.993 | 4 | -50.04 0.00 | -141.43 0.00 | -65.39 0.00 | 7 EE | -157.62 21.34 | 3 9 | 0.722 0.169 |
| 2 | 7.243 | 4 | -50.28 0.00 | -158.06 0.00 | -67.71 0.00 | 7 EE | -175.32 22.10 | 3 9 | 0.804 0.175 |
| 2 | 7.243 | 4 | -50.28 0.00 | -158.06 0.00 | -67.71 0.00 | 6 EE | -154.43 19.91 | 3 9 | 0.708 0.158 |
| 2 | 7.493 | 4 | -50.51 0.00 | -175.28 0.00 | -70.04 0.00 | 6 EE | -170.52 20.59 | 3 9 | 0.782 0.163 |
| 2 | 7.493 | 4 | -50.51 0.00 | -175.28 0.00 | -70.04 0.00 | 5 EE | -151.78 18.73 | 3 9 | 0.696 0.149 |
| 2 | 7.743 | 4 | -50.74 0.00 | -193.09 0.00 | -72.38 0.00 | 5 EE | -166.53 19.36 | 3 9 | 0.763 0.154 |
| 2 | 7.743 | 4 | -50.74 0.00 | -193.09 0.00 | -72.38 0.00 | 4 EE | -149.52 17.76 | 3 9 | 0.685 0.141 |
| 2 | 7.993 | 4 | -50.98 0.00 | -211.47 0.00 | -74.73 0.00 | 4 EE | -163.17 18.33 | 3 9 | 0.748 0.146 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 4 SEITE: 52

| Stab | Xs(m) | LG | N (kN) Mt(kNm) | My(kNm) Mz(kNm) | Vz(kN) Vy(kN) | Qu. | sigx tau sigv | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|--------------------|------------------|---------|---------------------|--------|----------------|
| 2 | 7.993 | 4 | -50.98 0.00 | -211.47 0.00 | -74.73 0.00 | 3 EE | -147.58 16.93 | 3 9 | 0.676 0.134 |
| 2 | 8.243 | 4 | -51.21 0.00 | -230.45 0.00 | -77.09 0.00 | 3 EE | -160.29 17.47 | 3 9 | 0.735 0.139 |
| 2 | 8.243 | 4 | -51.21 0.00 | -230.45 0.00 | -77.09 0.00 | 2 EE | -145.89 16.23 | 3 9 | 0.669 0.129 |
| 2 | 8.493 | 2 | -54.81 0.00 | -249.55 0.00 | -83.86 0.00 | 2 EE | -157.90 17.65 | 3 9 | 0.724 0.140 |
| 2 | 8.493 | 2 | -54.81 0.00 | -249.55 0.00 | -83.86 0.00 | 1 EE | -107.84 13.20 | 3 9 | 0.494 0.105 |
| 2 | 8.618 | 2 | -54.94 0.00 | -260.11 0.00 | -85.19 0.00 | 1 EE | -112.22 13.41 | 3 9 | 0.514 0.106 |
| 2 | 8.844 | 2 | -55.18 0.00 | -279.63 0.00 | -87.59 0.00 | 1 EE | -120.30 13.78 | 3 9 | 0.551 0.109 |

| Stab | Xs(m) | LG | Beanspruchungen | Qu. | Max. | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|-----|---------|------|-------|
| 2 | 6.993 | 4 | Längsspannungen : | 8 | -181.26 | 3 | 0.831 |
| 2 | 6.618 | 2 | Schubspannungen : | 9 | 27.12 | 9 | 0.215 |

Stabzug 2: Rahmenstiel, Stab 3 (IPE 450)

| Stab | Xs(m) | LG | N (kN) Mt(kNm) | My(kNm) Mz(kNm) | Vz(kN) Vy(kN) | Qu. | sigx tau sigv | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|--------------------|------------------|----------|---------------------|--------|----------------|
| 3 | 0.000 | 1 | -95.73 0.00 | 0.00 0.00 | -45.24 0.00 | 10 EE | -9.69 11.05 | 1 9 | 0.044 0.088 |
| 3 | 2.562 | 1 | -93.05 0.00 | -115.91 0.00 | -45.24 0.00 | 10 EE | -86.71 11.05 | 3 9 | 0.397 0.088 |
| 3 | 5.123 | 1 | -90.36 0.00 | -231.77 0.00 | -45.24 0.00 | 10 EE | -163.71 11.05 | 3 9 | 0.750 0.088 |
| 3 | 5.640 | 1 | -89.82 0.00 | -255.16 0.00 | -45.24 0.00 | 10 EE | -179.25 11.05 | 3 9 | 0.822 0.088 |

| Stab | Xs(m) | LG | Beanspruchungen | Qu. | Max. | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|-----|---------|------|-------|
| 3 | 5.640 | 1 | Längsspannungen : | 10 | -179.25 | 3 | 0.822 |
| 3 | 5.640 | 2 | Schubspannungen : | 10 | 11.29 | 9 | 0.090 |

Stabzug 3: Rahmenstiel, Stab 4 (IPE 450)

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 5 SEITE: 53

| Stab | Xs(m) | LG | N (kN) Mt(kNm) | My(kNm) Mz(kNm) | Vz(kN) Vy(kN) | Qu. | sigx tau sigv | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|--------------------|------------------|-----|---------------------|------|-------|
| 4 | 0.000 | 2 | -98.55 | 0.00 | 52.96 | 10 | -9.97 | 1 | 0.046 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | EE | 12.94 | 9 | 0.103 |
| 4 | 2.562 | 4 | -90.87 | 135.03 | 49.94 | 10 | -99.24 | 1 | 0.455 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | EE | 12.20 | 9 | 0.097 |
| 4 | 5.123 | 2 | -93.18 | 255.59 | 46.82 | 10 | -179.87 | 1 | 0.824 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | EE | 11.44 | 9 | 0.091 |
| 4 | 5.640 | 2 | -92.64 | 279.63 | 46.20 | 10 | -195.85 | 1 | 0.898 |
| | | | 0.00 | 0.00 | 0.00 | EE | 11.29 | 9 | 0.090 |

| Stab | Xs(m) | LG | Beanspruchungen | Qu. | Max. | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|-----|---------|------|-------|
| 4 | 5.640 | 2 | Längsspannungen : | 10 | -195.85 | 1 | 0.898 |
| 4 | 0.000 | 4 | Schubspannungen : | 10 | 13.55 | 9 | 0.108 |

Stabzug 1 - 4: Maßgebende Beanspruchungen für alle Stäbe

| Stab | Xs(m) | LG | Beanspruchungen | Qu. | Max. | Pkt. | IAB |
|------|-------|----|-------------------|-----|---------|------|--------------|
| 4 | 5.640 | 2 | Längsspannungen : | 10 | -195.85 | 1 | 0.898 |
| 2 | 6.618 | 2 | Schubspannungen : | 9 | 27.12 | 9 | 0.215 |

Zweigelenkrahmen in Achse B

| Gesamtgewicht für alle Profile | | | | System: ...bacus\APOLLO\STUR20.dat | | | |
|--------------------------------|---------|--------|----------|------------------------------------|---------------|--|--|
| Nr. | Profil | L(m) | Material | g(kg/m) | G(kg) | | |
| 1 | SI 690 | 0.702 | St37 | 90.6 | 63.6 | | |
| 2 | SI 645 | 0.500 | St37 | 66.1 | 33.1 | | |
| 3 | SI 600 | 0.500 | St37 | 63.5 | 31.7 | | |
| 4 | SI 555 | 0.500 | St37 | 60.8 | 30.4 | | |
| 5 | SI 510 | 0.500 | St37 | 58.2 | 29.1 | | |
| 6 | SI 465 | 0.500 | St37 | 55.5 | 27.8 | | |
| 7 | SI 420 | 0.500 | St37 | 52.9 | 26.4 | | |
| 8 | SI 375 | 0.750 | St37 | 50.2 | 37.7 | | |
| 9 | IPE 330 | 13.236 | St37 | 49.1 | 649.9 | | |
| 10 | IPE 450 | 11.280 | St37 | 77.6 | 875.3 | | |
| Gesamtgewicht: | | | | | 1804.9 | | |

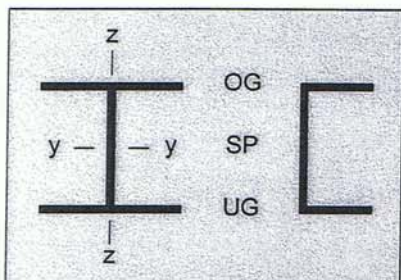
ABACUS-PROGRAMM
Biegeknicken

KNIX V2.1
Stahlbau - Nachweise

BRAKRI/29.10.2004
Biegedrillknicken

Titel: **Zweigelenkrahmen in Achse B**

Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\KNIX31.dat



Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\Abasta\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37
E = 210000 N/mm²
G = 81000 N/mm²
gamma.m= 1.10
sig.Rd (N/mm²): 218.18 195.45
tau.Rd (N/mm²): 125.97 112.85

| Profil | KSL | H(mm) | Ts(mm) | R1(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|---------|-----|-------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | B(mm) | Tg(mm) | A(cm ²) | Jz(cm ⁴) | Jt(cm ⁴) |
| IPE 330 | a | 330.0 | 7.5 | 18.0 | 11770.0 | 199100.0 |
| | b | 160.0 | 11.5 | 62.6 | 788.0 | 28.3 |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800 T. 1+2:

Stab 1-2 Profil: IPE 330

| | unverschieblich | unverschieblich | System | |
|--------|-----------------|-----------------|---------|------------------|
| Sky = | 17.60 m | Skz = 6.00 m | L = | 17.60 m |
| | My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) M-Verlauf |
| Anfang | -71.29 | 0.00 | 0.00 | 0.00 1.00 |
| Mitte | 102.32 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ende | -114.53 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Spannungen Elastisch-Elastisch:

Myll= -114.53 kNm Mzll= 0.00 kNm N = -53.37 kN
sigx= -169.08 N/mm² IAB = 0.775

Stab mit geringer Normalkraft (3.4.1): In = 0.09 < 0.10

Biegedrillknicken:

| | Lastangriff: | OG | |
|-------------------|--------------|-----------|------------------|
| Myll= -114.53 kNm | Mzll= | 0.00 kNm | N = -53.37 kN |
| Mply= 176.01 kNm | Mplz= | 33.79 kNm | Npl= 1365.82 kN |
| zeta0= 2.38 | Nkiz= | 412.43 kN | cd = 15.59 kNm/m |
| Mkiy= 198.20 kNm | lam.qm = | 0.942 | kappam= 0.777 |
| ky = 0.967 | kz = | 1.485 | kappaz= 0.247 |
| lmy = 0.810 | lmz = | 0.000 | ln = 0.158 |
| Bedingung (27) | IAB = | 0.968 | |

Stabilitätsnachweis n. DIN 18800 T2:

Theoretische Drehbettung:

Stabilisierung erfolgt mittels Pfetten (ZETA 200 -13)

$$a = 6,40 \text{ m}$$
$$b = 1,50 \text{ m}$$

$$c_{9M,K} = 4 * 2,1 * 10^8 * 264,6 * 10^{-8} / (a * b) = 231,53 \text{ kNm/m}$$

Diskrete Drehbettung für Profilverformung n. "THIELE / LOHSE, Stahlbau 1" S. 264

$$\text{Trägerlänge } L = 17,60 \text{ m}$$
$$\text{Anzahl der Innenpfetten } k = 6$$

Querschnittsabmessungen des Trägers - IPE 330:

$$\text{Trägerhöhe } h = 33,00 \text{ cm}$$
$$\text{Trägerbreite } b = 16,00 \text{ cm}$$
$$\text{Flanschdicke } t = 1,15 \text{ cm}$$
$$\text{Stegdicke } s = 0,75 \text{ cm}$$

$$c_{9P,K} = (k + 1) / L * \sqrt{(2,1 * 10^4 * 8,1 * 10^3 / 3 * b / (h - t) * (s * t)^3)} / 100 = 17,00 \text{ kNm/m}$$

$$c_{9A,K} = 1000,00 \text{ kNm/m}$$

$$c_{9,K} = 1 / (1 / c_{9M,K} + 1 / c_{9P,K} + 1 / c_{9A,K}) = \underline{15,59 \text{ kNm/m}}$$

Durchbiegung:

$$\text{max. } f = 5,68 \text{ cm} < \text{zul. } f = 1760 / 300 = \underline{5,87 \text{ cm}}$$

gew.: IPE 330

Biegesteifer Stirnplattenstoß - Rahmenstiel / Riegel:

STAB 2, x = 8,62 m: $M_d = - 260,11 \text{ kNm}$ $V_d = - 85,19 \text{ kN}$
 $N_d = - 54,94 \text{ kN}$

gew.: Biegesteifer Stirnplattenstoß mit hochfesten vorgespannten Schrauben - Bemessung sh. S. 56 - 58

8 x Skt.-Schraube M 16 - 10.9 n. DIN 6914
Stirnplatte - Bl 20 x 160 x 750

POSITIONSBESCHREIBUNG

POS.: 8 - Ramenecke Stirnplattenstoß

BERECHNUNGSGRUNDLAGE

DAST-RINGBUCH, Valtinat (Stahlbau Handbuch Bd.1)

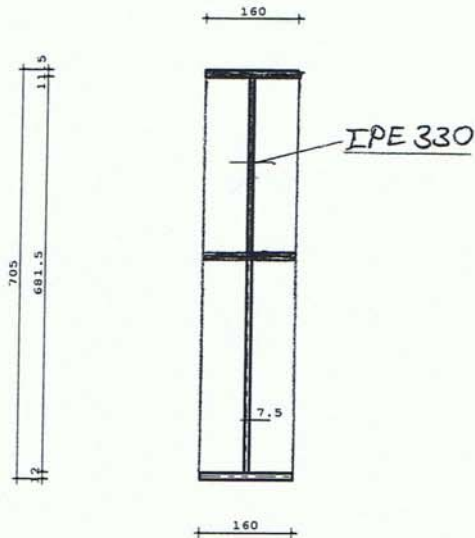
WERKSTOFFKENNWERTE

Teilsicherheitsbeiwert γ_M 1.10
Streckgrenze St 37 $f_{y,k}$ N/mm² 240.0

gamma-fache Schnittgrößen nach Verfahren Elast.-Elast.
Verhältnis ständige/veränderliche Einwirkung 0.2
Moment M_{yd} kNm -260.110
Querkraft V_{zd} kN 85.200
Normalkraft N_d kN -54.900

QUERSCHNITTSWERTE

| | | | | | |
|------------------------|----|-------|-------------------------|----|-------|
| Gurt oben Breite b_1 | mm | 160.0 | Gurt unten Breite b_2 | mm | 160.0 |
| Höhe t_1 | mm | 11.5 | Höhe t_2 | mm | 12.0 |
| Steg Dicke s | mm | 7.5 | | | |
| Höhe h_s | mm | 681.5 | | | |
| Profilhöhe h_p | mm | 705.0 | | | |



STIRNPLATTE

| | |
|----------------------------|-------------|
| Art der Stirnplatte | überstehend |
| Lage des Überstandes | oben |
| Anzahl der Schraubenreihen | 2-reihig |
| Schraubendurchmesser | M 16 |
| Lochspiel | mm 1.0 |

SCHWEISSNÄHTE

| | | |
|---------------------------------------|----|------|
| Wurzelmaß der Stegkehlnaht | mm | 3.00 |
| Wurzelmaß der oberen Flanschkehlnaht | mm | 6.00 |
| Wurzelmaß der unteren Flanschkehlnaht | mm | 6.00 |

BERECHNUNGSERGEBNISE

Hinweis für den Benutzer
 Berechnungsgrundlage für das Programm wurde nicht erfüllt, $I_{y,s} / I_{y,ges} > 0.24$.
 Bitte brechen Sie die Berechnung ab, oder fügen Sie eine zusätzliche horizontale Schraubenreihe in der Zugzone ein.
 Stegnaht as außerhalb der empfohlenen DIN-Grenzen

NACHWEIS DER STIRNPLATTE

| | | | | | | |
|-----------------------|----|------|--------|-----------|------|--------|
| Stirnplattendicke | dp | mm | 15 | | | |
| Ersatzzugkraft | Zd | kN | 347.75 | | | |
| Verkürzte Hebelarme | c1 | mm | 15.92 | c3 | mm | 25.00 |
| Moment im Schnitt 1-1 | M1 | kNcm | 216.00 | <= M1pld | kNcm | 216.00 |
| Moment im Schnitt 2-2 | M2 | kNcm | 60.84 | <= M2pld | kNcm | 170.10 |
| Plattenquerkraft | Q | kN | 173.88 | <= Fschub | kN | 302.32 |
| Abstützkraft | K | kN | 24.34 | <= Fschub | kN | 302.32 |

NACHWEIS DER SCHRAUBEN

M 16 10.9-DIN 6914- planmäßig vorgespannt

| | | | | | | |
|---|-------|----|-------|---------|----|--------|
| Schraubenzugkraft | ZSchr | kN | 99.11 | <= NRd | kN | 114.18 |
| Übertragung der Querkraft nur durch Schrauben im Druckbereich: | | | | | | |
| Schraubenabscherkraft | Vad | kN | 42.60 | <= VaRd | kN | 100.53 |
| Lochleibungskraft | Vld | kN | 42.60 | <= V1Rd | kN | 157.09 |
| Nachweis des Gebrauchszustandes (u = 0.210) (keine Klaffung Kopfplatte - Anschlußebene): | | | | | | |
| erf. Vorspannkraft | Fverf | kN | 65.54 | <= Fv | kN | 100.00 |

NACHWEIS DER SCHWEISSNÄHTE

| | | | |
|-----------------------|-----|----|------|
| Stegkehlnaht | aS | mm | 3.00 |
| Flanschkehlnaht oben | aF1 | mm | 6.00 |
| Flanschkehlnaht unten | aF2 | mm | 6.00 |

Querkraft (Übertragung durch Stegnaht)

| | | | | | | |
|----------------------|------|--------------------|-------|---------------|--------------------|--------|
| Stegnahtgesamtfläche | Aw | cm ² | 40.89 | mit Länge lsq | mm | 681.50 |
| Schubspannung | Tauw | kN/cm ² | 2.084 | <= SigwRd | kN/cm ² | 20.727 |
| Beanspruchbarkeit | VzRd | kN | 85.20 | >= Vz | kN | 85.20 |

Normalkraft (Übertragung durch Stegnahtanteil)

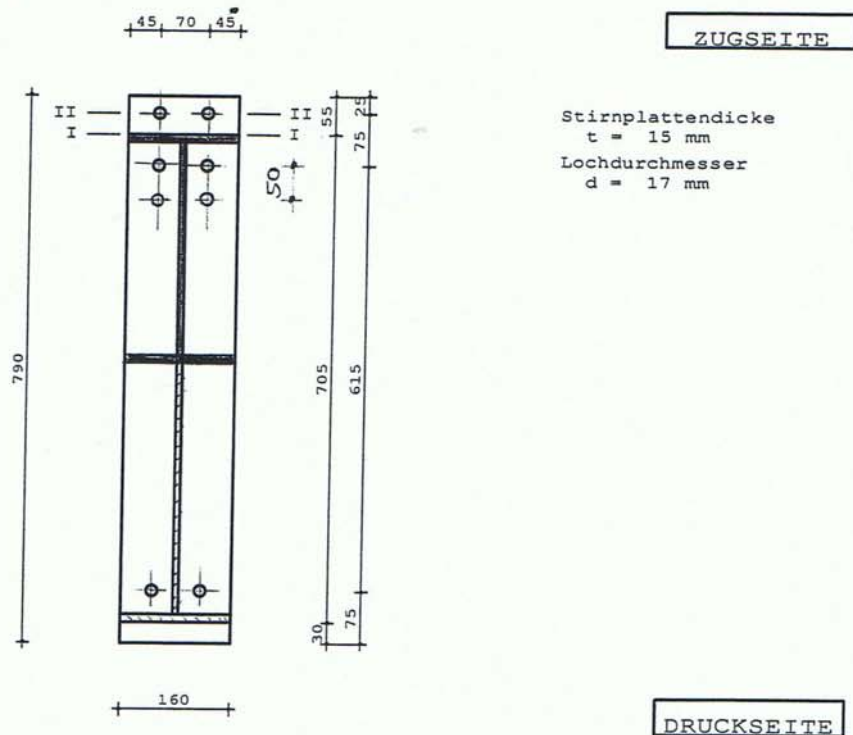
| | | | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------------|-----------------|-----------|--------------------|--------|
| Fläche Stegnahtanteil | | AwNS | cm ² | 2.662 | | |
| | mit Länge | lsn1 | mm | 22.39 | | |
| | | lsn2 | mm | 21.98 | | |
| Normalspannung | Sigw | kN/cm ² | 20.622 | <= SigwRd | kN/cm ² | 20.727 |
| Vergleichsspannung | Sigwv | kN/cm ² | 20.727 | <= SigwRd | kN/cm ² | 20.727 |
| Beanspruchb. Steg | NRdS | kN | 54.90 | | | |

Beanspruchb. gesamt NRd kN 54.90 \geq Nd kN 54.90

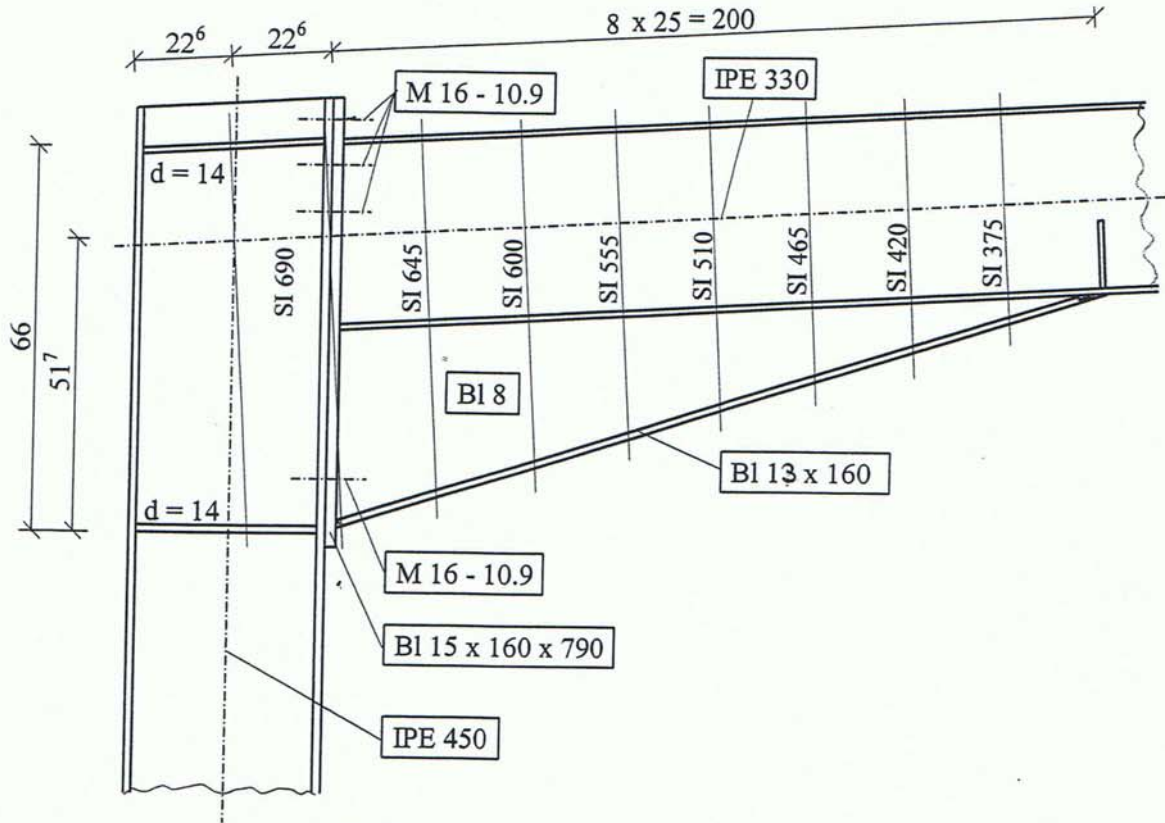
Biegemoment (Übertragung durch Flanschnaht und Stegnahtanteil)

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-----|----------|------------|-----------|
| pl. Widerstandsmoment Stegnaht | WplwS | cm3 | 693.770 | | |
| mit Länge | lsm1 | mm | 321.53 | | |
| | lsm2 | mm | 315.60 | | |
| pl. Widerstandsmoment Flanschnaht | WplwF | cm3 | 1259.483 | | |
| mit Länge | lfm1 | mm | 71.25 | | |
| | lfm2 | mm | 71.25 | | |
| | bm1 | mm | 160.00 | | |
| | bm2 | mm | 160.00 | | |
| Beanspruchb. Steg | MyRdS | kN | 143.07 | | |
| Beanspruchb. Flansch | MyRdF | kN | 261.06 | | |
| Beanspruchb. gesamt | MyRd | kN | 404.13 | \geq Myd | kN 260.11 |

GRAPHIK

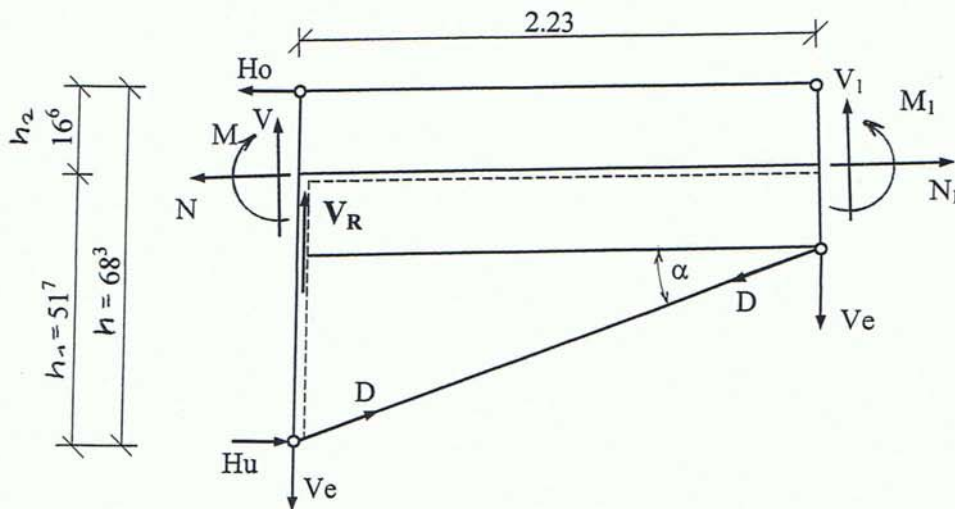


Rahmeneckendetail: (nicht maßstäbliche Darstellung !)



Nachweis der Rahmenecke:

Die Berechnung erfolgt nach „Stahlhochbau Teil 2, H. BUCHENAU/ A. THIELE“. Das dreieckige Stegblech (Voute) wird lediglich zur Knicksicherung herangezogen, d. h. es werden nur die Flanschbleche zur Lastübertragung angesetzt.



$$h = 0,683 \text{ m}$$

$$h_1 = 0,517 \text{ m}$$

$$h_2 = 0,166 \text{ m}$$

Schnittgrößen: LF 6 = LG 2 = $1,35 * g + 1,50 * (s + w/2)$

Stab 2, x = 8,84 m:

$$M_d = -279,63 \text{ kNm}$$

$$V_d = -87,59 \text{ kN}$$

$$N_d = -55,18 \text{ kN}$$

$$\alpha = 10,30^\circ$$

$$\beta = 5,71^\circ$$

(β = Dachneigungswinkel)

$$H_o = (M_d - h_1 * N_d) / -h = 367,65 \text{ kN}$$

$$H_u = (M_d + h_2 * N_d) / -h = 422,83 \text{ kN}$$

$$D = H_u / \cos(\alpha + \beta) = 439,89 \text{ kN}$$

$$V_e = H_u * \tan(\alpha + \beta) = 121,32 \text{ kN}$$

$$V_R = -V_e + V_d = -208,91 \text{ kN}$$

Schubspannung - Rahmenstiel:

$$\text{IPE 450 } A_{Qz} = 40,90 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{m,S} = H_u * 10^3 / (A_{Qz} * 10^2) = 103,38 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{R,d} = 240 / (1,1 * \sqrt{3}) = 125,97 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{m,S} / \tau_{R,d} = \underline{0,821 < 1}$$

Schubspannung - Rahmenriegel:

$$\text{IPE 330 } A_{Qz} = 23,90 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{m,R} = -V_R * 10^3 / (A_{Qz} * 10^2) = 87,41 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_{m,R} / \tau_{R,d} = \underline{0,694 < 1}$$

Spannungsnachweis für Voutenflansch (Schweißnaht):

$$\sigma_D = D * 10^3 / (13 * 160) = 211,49 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{w,R,D} = 1,0 * 240 / 1,1 = 218,18 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_D / \sigma_{w,R,D} = \underline{0,969 < 1}$$

(Nathgüte nicht nachgewiesen !)

Biegesteifer Stirnplattenstoß - Riegel im First:

STAB 1, x = 8,84 m: $M_d = 98,67 \text{ kNm}$ $V_d = -4,50 \text{ kN}$
 $N_d = -45,02 \text{ kN}$

gew.: Biegesteifer Stirnplattenstoß mit hochfesten vorgespannten Schrauben n. „Bemessungshilfen für profilorientiertes Konstruieren, O. OBEREGGE u. H.-P. HOCKELMANN“:

1H1E 33 24 4 x Skt.-Schraube M 24 - 10.9 n. DIN 6914
mit $M_d = 121,50 \text{ kNm}$
u. $V_d = 271,00 \text{ kN}$

Bemessung - Rahmenstiele, STAB 3 u. 4:

Stabilitätsnachweis nach DIN 18800 T2:

STAB 4: $LF6 = LG2 = 1,35 \cdot g + 1,50 \cdot (s + w/2)$

x = 0: $N_d = -98,55 \text{ kN}$ $N^{\text{II}} = -98,98 \text{ kN}$
x = 2,56 m: $M_d = -131,75 \text{ kNm}$ $M^{\text{II}} = -137,52 \text{ kNm}$
x = 5,21 m: $M_d = -255,59 \text{ kNm}$ $M^{\text{II}} = -262,92 \text{ kNm}$

$$D = \frac{3 \cdot 2,1 \cdot 10^8 \cdot 11770 \cdot 10^{-8}}{0,50 \cdot 17,60} = \underline{8426,3 \text{ kNm}}$$

Bemessung sh. S. 62 - 63

Bedingung (27): **IAB = 0,908 < 1,0**

Durchbiegung:

max. $f = 2,58 \text{ cm} < \text{zul. } f = 564 / 150 = \underline{3,76 \text{ cm}}$

gew.: **IPE 450**

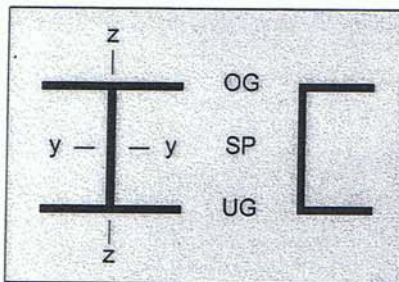
ABACUS-PROGRAMM
Biegeknicken

KNIX V2.1
Stahlbau - Nachweise

BRAKRI/30.10.2004
Biegedrillknicken

Titel: **Zweigelenrahmen in Achse B**

Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\KNIX32.dat



Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\Abasta\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37
E = 210000 N/mm²
G = 81000 N/mm²
gamma.m = 1.10
sig.Rd (N/mm²): 218.18 195.45
tau.Rd (N/mm²): 125.97 112.85

| Profil | KSL | H(mm) | Ts(mm) | R1(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|---------|-----|-------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|
| IPE 450 | a | 450.0 | 9.4 | 21.0 | 33740.0 | 791000.0 |
| | b | 190.0 | 14.6 | 98.8 | 1680.0 | 67.1 |
| | | B(mm) | Tg(mm) | A(cm ²) | Jz(cm ⁴) | Jt(cm ⁴) |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800 T. 1+2:

Stab 4 Profil: IPE 450

| | | | | |
|---------------|------------|-----------------|---------|----------------|
| verschieblich | | unverschieblich | | System |
| Dya = | 0.0 kNm | Dza = | 0.0 kNm | Drehfedern für |
| Dye = | 8426.0 kNm | Dze = | 0.0 kNm | Sk: Bild 27/29 |
| Sky = | 24.03 m | Skz = | 5.64 m | L = 5.64 m |

| | | | | | |
|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| | My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) | M-Verlauf |
| Anfang | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mitte | -131.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Ende | -255.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Knicksicherheit:

| | | | | | |
|----------------|-------------|---------|-----------|--------|------------|
| epsy= | 0.221 | epsz= | 0.989 | N = | -98.55 kN |
| Myl = | -255.59 kNm | Mzl = | 0.00 kNm | Npl= | 2155.64 kN |
| Mply= | 372.08 kNm | Mplz= | 48.23 kNm | kappa= | 0.418 |
| ky = | 1.000 | kz = | 1.000 | del.n= | 0.033 |
| bet.my= | 1.000 | bet.mz= | 1.000 | In = | 0.109 |
| lmy = | 0.687 | lmz = | 0.000 | | |
| Bedingung (24) | | IAB = | 0.830 | | |

Biegedrillknicken:

| | | | | | |
|--------|-------------|--------------|-----------|---------|------------|
| | | Lastangriff: | SP | | |
| Myl = | -255.59 kNm | Mzl = | 0.00 kNm | N = | -98.55 kN |
| Mply= | 372.08 kNm | Mplz= | 59.98 kNm | Npl= | 2155.64 kN |
| zeta = | 1.77 | Nkiz= | 995.12 kN | cd = | 0.00 kNm/m |
| Mkiy= | 547.54 kNm | lam.qm = | 0.824 | kappam= | 0.879 |

AUFTRAG: 04/08

POSITION: 8

/ 2 SEITE: 63

| | | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|---------|-------|
| ky = | 0.968 | kz = | 1.310 | kappaz= | 0.353 |
| lmy = | 0.757 | lmz = | 0.000 | ln = | 0.130 |
| Bedingung (27) | | IAB = | 0.886 | | |

Stab 4 Profil: IPE 450 (Nachweis n. T. 2. O.)

| | | | | | |
|---------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| verschieblich | | unverschieblich | | System | |
| Sky = | 0.00 m | Skz = | 5.64 m | L = | 5.64 m |

| | My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) | M-Verlauf |
|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|
| Anfang | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Mitte | -137.52 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Ende | -262.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Spannungen Elastisch-Elastisch:

| | | | | | |
|-------|---------------------------|-------|----------|-----|-----------|
| MyII= | -262.92 kNm | MzII= | 0.00 kNm | N = | -98.98 kN |
| sigx= | -185.35 N/mm ² | IAB = | 0.850 | | |

Stab mit geringer Normalkraft (3.4.1): $ln = 0.05 < 0.10$

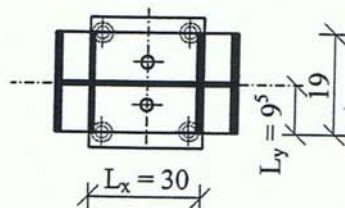
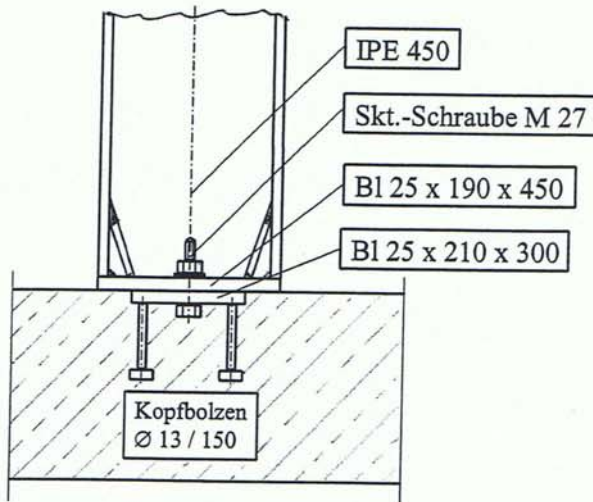
Biegedrillknicken:

| | | | | | |
|----------------|-------------|--------------|-----------|---------|------------|
| MyII= | -262.92 kNm | Lastangriff: | SP | N = | -98.98 kN |
| Mply= | 372.08 kNm | MzII= | 0.00 kNm | Npl= | 2155.64 kN |
| zeta = | 1.77 | Mplz= | 59.98 kNm | cd = | 0.00 kNm/m |
| Mkiy= | 547.54 kNm | Nkiz= | 995.12 kN | kappam= | 0.879 |
| ky = | 0.968 | lam.qm = | 0.824 | kappaz= | 0.353 |
| lmy = | 0.778 | kz = | 1.311 | ln = | 0.130 |
| Bedingung (27) | | lmz = | 0.000 | | |
| | | IAB = | 0.908 | | |

Verankerung - Fußpunkt:

max. N = 69,30 kN

max. H = 41,09 kN

**Fußplattendicke:**mit zul $\sigma_B = 1,75/2,1 = 0,83 \text{ kN/cm}^2$

$$\text{max. } \sigma_B = \frac{69,30}{21 \cdot 30} = 0,11 \text{ kN/cm}^2$$

$$\ll \text{zul. } \sigma_B = 0,83 \text{ kN/cm}^2$$

Dreiseitig gestützte Platte:

Berechnung nach „HAHN“

$$K_d = 98,55 \text{ kN}$$

$$\text{für } \varepsilon = 9,50 / 30,00 = 0,32$$

$$\text{max. } m_d \approx \frac{98,55}{2 \cdot 8,9} = 5,54 \text{ kNm/m}$$

für **d = 25 mm**

$$\text{max. } \sigma_b = \frac{5,54 \cdot 10^3}{25^2 / 6} = 53,18 \text{ N/mm}^2$$

$$< \sigma_{R,d} = 240 / 1,1 = 218 \text{ N/mm}^2$$

Nachweis der Kopfbolzen:

Die Aufnahme der **Horizontalkräfte** (max. $H_d = 55,47 \text{ kN}$) erfolgt durch vier Kopfbolzen !

Bemessung sh. S. 65 - 69

gew.: 4 x KÖCO – Kopfbolzen 13 / 150

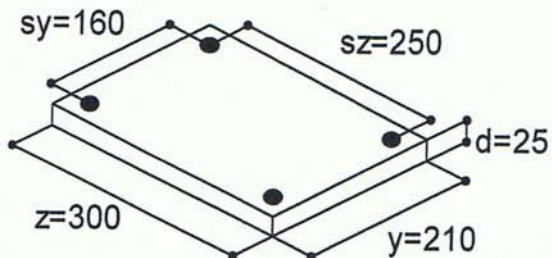
Programm: KBZUL (ZUL) Version 2.02 Seite: 65
Projekt: C:\...\Köster\KBZUL\Projekte\HERKULES-18 Datum: 30.10.04
Position: 8 Ankerplatte Blatt: 2

1. Definitionen zur Verankerung mit Kopfbolzen

1.1 Bauteile und Abmessungen

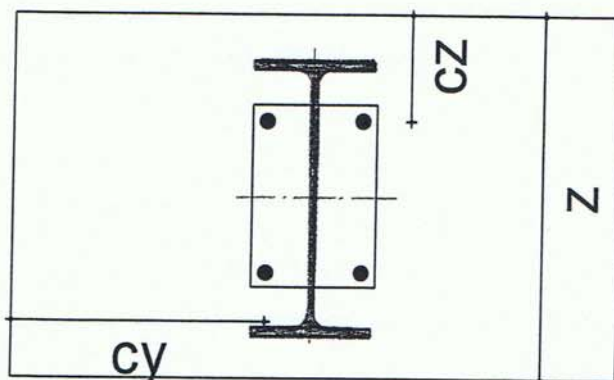
Ankerplatte: Typ 4*
Stahlgüte: St37
Breite y: 210.0 mm
Länge z: 300.0 mm
Dicke d: 25.0 mm

Kopfbolzen: 13/150
mit bauaufsichtlicher Zulassung
Bolzenabstände s_y : 160.0 mm
 s_z : 250.0 mm



Beton: B25, Bauteilbreite y: 1000.0 mm
Bauteillänge z: 600.0 mm
Bauteildicke d: 800.0 mm

Abstand zum Betonbauteilrand c_y : 420.0 mm
 c_z : 175.0 mm
Verlegerichtung im Bauteil: in z-Richtung



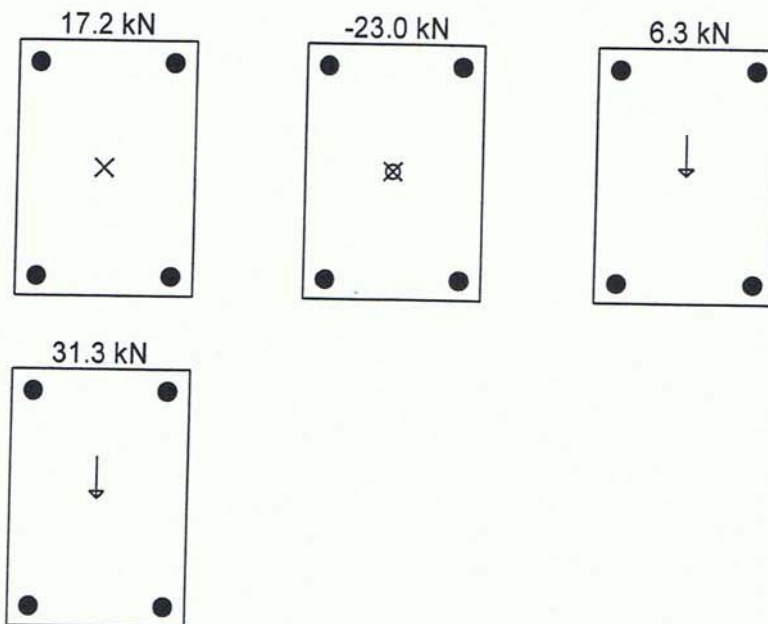
* Typ 4: Zweireihige Anordnung von jeweils zwei Kopfbolzen über die Ankerplattenlänge mit dem Bolzenabstand s_z ; über die Ankerplattenbreite mit dem Bolzenachsabstand von s_y .

1.2 Lastdefinitionen

| Lastart | in Richtung bzw. um Achse | Größe (kN, kNm) | Delta-Einwirkung (kN, kNm) | Exzentrizität | | Einwirkung | Bezeichnung |
|---------|---------------------------|-----------------|----------------------------|---------------|------------|------------|-----------------|
| | | | | e_y (mm) | e_z (mm) | | |
| Kraft | x | 17.16 | - | 0 | 0 | G | Zentr. Zugkraft |
| Kraft | x | -23.03 | - | 0 | 0 | Q | Zentr. Zugkraft |
| Kraft | z | 6.34 | - | 0 | - | G | Horizontalkraft |
| Kraft | z | 31.27 | - | 0 | - | Q | Horizontalkraft |

Einwirkung: G = ständig Q = veränderlich

Die Lastdefinitionen beziehen sich auf das globale Koordinatensystem des Bauteils.



1.3 Rechenparameter

1.3.1 Lage des Bauteils

ständiger Zugang von Außenluft

max. Stabdurchmesser d_s : 20.0 mm
Mindestmaße für \geq B25 min c : 20.0 mm

1.3.2 Teilsicherheitsbeiwerte für Lasten

| | ständig (G) | veränderl. (Q) |
|------------------|----------------|-------------------|
| Bruchzustand | 1.35 | 1.50 |
| Gebrauchszustand | 1.00 | 1.00 |

1.3.3 Teilsicherheitsbeiwerte für Materialien

| Versagensart | Tragfähigkeit (grundlegend) | Gebrauchs- fähigkeit |
|---|--------------------------------|-------------------------|
| Betonversagen (Herausziehen, Betonausbruch) | 1.80 | 1.00 |
| Stahlversagen (zentrischer Zug) | 1.50 | 1.00 |
| Stahlversagen (Querlasten) | 1.25 | 1.00 |
| Rückh.-Bewehr. bei Querlasten (Stahlbruch) | 1.15 | 1.00 |
| Rückh.-Bewehr. bei Zuglasten (Herausziehen) | 1.80 | 1.00 |

2. Beanspruchungen

Berechnungsgrundlage: Verankerung von Stahlteilen mittels
angeschweißter KÖCO - Kopfbolzen in Beton
Zul.-Nr.: Z-21.5-280, Stand Januar 2000

2.1 Grenzzustand der Tragfähigkeit

2.1.1 resultierende gamma-fache Beanspruchungen

$$\begin{aligned} N_{sd} &= -11.32 \text{ kN} & V_{sd,y} &= 0.00 \text{ kN} & M_{sd,y} &= 0.00 \text{ kNm} \\ & & V_{sd,z} &= 55.46 \text{ kN} & M_{sd,z} &= 0.00 \text{ kNm} \end{aligned}$$

INGENIEURBÜRO BURKHARD BRANDS

18198 Kritzmow, Wilsener Weg 6, Tel. 0381/446489, Fax 0381/4019052
 eMail: brands.ingenieurbuero@t-online.de

Programm: KBZUL (ZUL) Version 2.02 Seite: 68
 Projekt: C:\...\Köster\KBZUL\Projekte\HERKULES-18 Datum: 30.10.04
 Position: 8 Ankerplatte Blatt: 5

2.1.2 Kopfbolzenbeanspruchungen

| Nr. | Kopfbolzen | | N _{sd} (kN) | V _{sd,y} (kN) | V _{sd,z} (kN) | V _{sd,res} (kN) | α (°) |
|-----|-------------|-------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| | ys* (mm) | zs* (mm) | | | | | |
| 1 | 25 | 25 | -0.30 | - | 13.87 | 13.87 | 90.0 |
| 2 | 185 | 25 | -0.30 | - | 13.87 | 13.87 | 90.0 |
| 3 | 25 | 275 | -0.30 | - | 13.87 | 13.87 | 90.0 |
| 4 | 185 | 275 | -0.30 | - | 13.87 | 13.87 | 90.0 |

* Koordinaten ys und zs lokal zur Ankerplatte

2.1.3 resultierende Betondruckkraft

$D_c = -10.11 \text{ kN}$

2.2 Gebrauchszustand

2.2.1 resultierende gamma-fache Beanspruchungen

N_{sd} = -5.84 kN V_{sd,y} = 0.00 kN M_{sd,y} = -0.00 kNm
 V_{sd,z} = 37.61 kN M_{sd,z} = -0.00 kNm

2.2.2 Kopfbolzenbeanspruchungen

| Nr. | Kopfbolzen | | N _{sd} (kN) | V _{sd,y} (kN) | V _{sd,z} (kN) | V _{sd,res} (kN) | α (°) |
|-----|-------------|-------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|
| | ys* (mm) | zs* (mm) | | | | | |
| 1 | 25 | 25 | -0.16 | - | 9.40 | 9.40 | 90.0 |
| 2 | 185 | 25 | -0.16 | - | 9.40 | 9.40 | 90.0 |
| 3 | 25 | 275 | -0.16 | - | 9.40 | 9.40 | 90.0 |
| 4 | 185 | 275 | -0.16 | - | 9.40 | 9.40 | 90.0 |

* Koordinaten ys und zs lokal zur Ankerplatte

2.2.3 resultierende Betondruckkraft

$D_c = -5.22 \text{ kN}$

3. Nachweise

3.1 Einzuhaltende Mindestabmessungen

| Mindestabmessungen | Nachweis | n.Zul. | |
|--------------------|---|--------|----|
| min. Achsabstände | $s_y \geq s_{min}$ 160.0 mm \geq 70.0 mm | T. 2 | Ok |
| | $s_z \geq s_{min}$ 250.0 mm \geq 70.0 mm | T. 2 | Ok |

INGENIEURBÜRO BURKHARD BRANDS

18198 Kritzmow, Wilsener Weg 6, Tel. 0381/446489, Fax 0381/4019052

eMail: brands.ingenieurbuero@t-online.de

| | | | |
|-----------|--|--------|----------|
| Programm: | KBZUL (ZUL) Version 2.02 | Seite: | 69 |
| Projekt: | C:\...\Köster\KBZUL\Projekte\HERKULES-18 | Datum: | 30.10.04 |
| Position: | 8 Ankerplatte | Blatt: | 6 |

| Mindestabmessungen | Nachweis | n.Zul. | |
|-----------------------------|---|--------|----|
| min. Randabstände | $C_y \geq C_{min}$ 420.0 mm \geq 50.0 mm | T. 2 | Ok |
| | $C_z \geq C_{min}$ 175.0 mm \geq 50.0 mm | T. 2 | Ok |
| min. Bauteildicke | $h \geq h_{min} = h_n + t + erf\ c$ 800.0 mm \geq 185.0 mm | G. 3.1 | Ok |
| erf. Ankerplatten- dicke | $t \geq erf\ t$ 25.0 mm \geq 10.0 mm | | Ok |

Verwendete Abkürzungen und Symbole:

T. = Tabelle, G. = Gleichung
Ok = Nachweis erfüllt, ! = Nachweis nicht erfüllt

3.2 Querbeanspruchung (Tabelle 3.2)

3.2.1 Ergebnisse der Nachweise

| Ursache | Nachweis | n.Zul. | |
|--|--|--------|-----------------|
| Stahlversagen | $V_{sd} \leq V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ 13.87 kN \leq 28.80 kN | T. 3.2 | Ok |
| Betonausbruch, last- abgewandte Seite | $V_{sd} \leq V_{Rk,cp} / \gamma_{Mc}$ 55.46 kN \leq 103.39 kN | T. 3.2 | Ok |
| Rückhängebewehrung bei randnahen Verankerungen | $V_{sd} \leq V_{Rk,h} / \gamma_{Mh}$ 13.87 kN \leq 16.52 kN gew. 1 * \emptyset 10.00 mm $\Rightarrow A_s\ erf = 0.79\ cm^2$ | T. 3.2 | Ok ¹ |

3.2.2 Bemerkungen zu den Ergebnissen

- ¹ Die Rückhängebewehrung ist auf der lastabgewandten Seite mit der Verankerungslänge l_1 nach DIN 1045 im Beton zu verankern. Bei exzentrischer Querbeanspruchung ist die für den höchstbelasteten Bolzen ermittelte Bewehrung bei allen Bolzen einzulegen. Die ermittelte Fläche der Rückhängebewehrung gilt für den höchstbeanspruchten Bolzen. Sie ist für jeden Bolzen anzuordnen.

3.2.3 Zwischenergebnisse

- Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

G. 3.9

$V_{Rk,cp} = 186.10\ kN$
Faktor = 1.5
 $N_{Rk,c} = 124.1\ N$
 $N^0_{Rk,c} = 86324.6\ N$
 $A_{c,N} = 396600.0\ mm^2$
 $A^0_{c,N} = 251001.0\ mm^2$
 $\Psi_{s,N} = 0.9096$
 $\Psi_{ec,N} = 1.0000$
 $\Psi_{re,N} = 1.0000$

Pos. 9 Dachträger in Achse ABelastung aus:

Eigenlast - Träger (HEA 140): $g_E = 0,25 \text{ kN/m}$
 Eigenlast - Dach, TL 75-n: $g_{Da} = 0,40 \cdot 0,10 \cdot 6,40 = 0,26 \text{ kN/m}$
 Pfetten, Z 260 x 2,5: $g_{Pf} = 0,40 \cdot (0,06/2,25) \cdot 6,40 = 0,07 \text{ kN/m}$
 $\Sigma : g = 0,33 \text{ kN/m}$

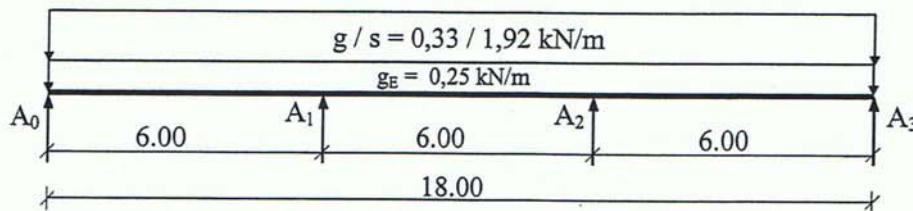
Schneelast:

$$s = 0,40 \cdot 0,75 \cdot 6,40 = 1,92 \text{ kN/m}$$

Windsog auf Dach:

(wird nicht maßgebend !)

$$w_{SDa} = -0,40 \cdot 0,6 \cdot 0,50 \cdot 6,40 = -0,77 \text{ kN/m}$$

Statisches System:

Auflagerreaktionen, Schnittgrößen und Verformungen sh. S. 71 - 73

Spannungsnachweis:

$$\max. \sigma / \sigma_{R,D} = 96,29 / (240/1,1) = 0,44 < 1,0$$

Biegedrillknicknachweis nach DIN 18800 T2:

$$\text{Bedingung (16): } \underline{IAB = 0,462}$$

Durchbiegung:

$$\max. f = 1,42 \text{ cm} < \text{zul. } f = 600/300 = 2,00 \text{ cm}$$

gew.: HEA 140Biegesteifer Stirnplattenstoß - Träger im First:

$$M_d = 8,48 \text{ kNm} \quad V_d = 1,44 \text{ kN}$$

gew.: Biegesteifer Stirnplattenstoß mit hochfesten vorgespannten Schrauben n. „Bemessungshilfen für profilorientiertes Konstruieren, O. OBEREGGE u. H.-P. HOCKELMANN“:

1H1A 14 16

4 x Skt.-Schraube M 16 - 10.9 n. DIN 6914
 mit $M_d = 21,10 \text{ kNm}$
 u. $V_d = 77,70 \text{ kN}$

ABACUS-PROGRAMM
Stahlbeton DIN/EC2

STAB V3.1
Träger mit Bemessung

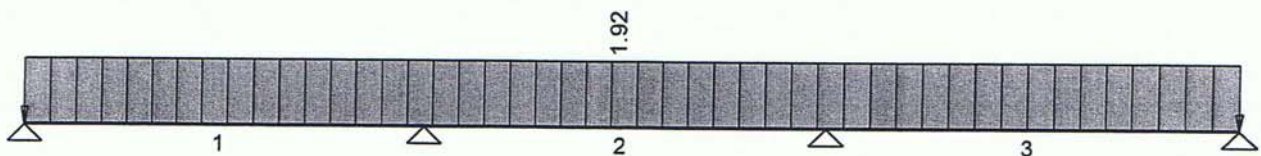
BRAKRI/31.10.2004
/ GZG/ HOB/ STK

Titel: **Dachträger in Achse A**

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STAB19.dat

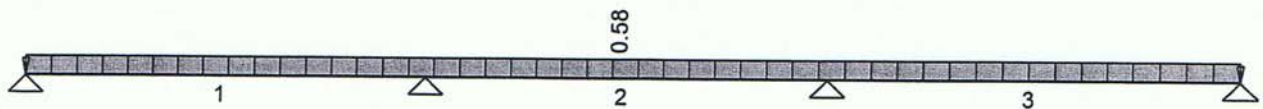
Nutzlast S1 (kN,m)

M 1 : 2



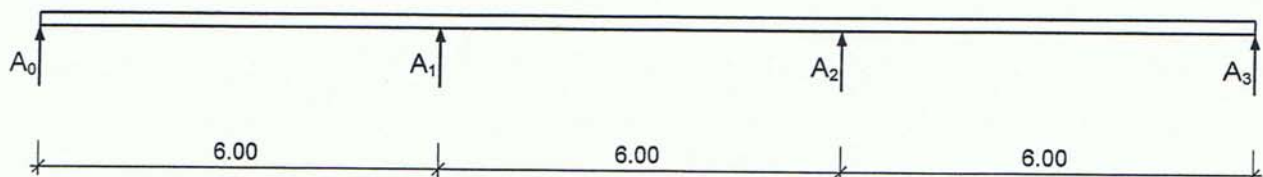
Ständige Last G (kN,m)

M 1 : 2



Längsschnitt

M 1 : 102



SYSTEM :

Lagerung: 1=Gelenkig, 2=Volleinspannung, 3=Freies Ende
Stützen : HS,BS,DS=Abmessungen, EG=Einspanngrad

| Feld | X(m) | J(cm ⁴) | HS(m) | BS(m) | DS(m) | B(m) | Lagerung: biege- |
|------|-------|---------------------|---------|-------|-------|------|------------------|
| | * | EG/D(kNm) | | | | | |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 1 | 6.000 | 0.103000E+04 | HEA 140 | | | | |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 2 | 6.000 | 0.103000E+04 | HEA 140 | | | | |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |
| 3 | 6.000 | 0.103000E+04 | HEA 140 | | | | |
| | * U | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.direkt weich |

Material: St 37

E = 210000 N/mm²

Norm: DIN 18800

LASTEN: Streckenlast STR(kN/m), Einzellast EIN(kN), Moment MOM(kNm)

| Feld | Art | A(m) | B(m) | LF | G1 | G2 | Q1 | Q2 |
|-------|-----|------|-------|------|--------|-------|--------|-------|
| 1 | STR | 0.00 | 18.00 | 0 S1 | 0.250 | 0.250 | 0.000 | 0.000 |
| 1 | STR | 0.00 | 18.00 | 0 S1 | 0.330 | 0.330 | 1.920 | 1.920 |
| Summe | | | | 0 | 10.440 | | 34.560 | |

Automatische Berücksichtigung der Kombinationsbeiwerte nach DIN1055-100

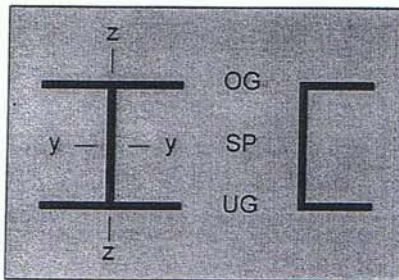
| Einw.art | gamma.inf | gamma.sup | psi0 | psi1 | psi2 |
|----------|-----------|-----------|------|------|------|
| G | 1.35 | 1.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| S1 | 0.00 | 1.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Die Kombinationen max./min. A, M, V enthalten Teilsicherheitsbeiwerte.

Massgebende Auflagerkräfte A (kN) + Auflagermomente Mo, Mu (kNm):

(G: aus allen ständigen Lasten, Q: aus allen nicht ständigen Lasten)

| Aufl.reakt. | Gk | Max.Qk | Min.Qk | Voll.Qk | Max.(Gd+Qd) | Min. |
|-------------|-------|--------|--------|---------|-------------|------|
| 0 Massg.A | 1.39 | 5.18 | -0.58 | 4.61 | 9.66 | 0.53 |
| 1 Massg.A | 3.83 | 13.82 | -1.15 | 12.67 | 25.90 | 2.10 |
| 2 Massg.A | 3.83 | 13.82 | -1.15 | 12.67 | 25.90 | 2.10 |
| 3 Massg.A | 1.39 | 5.18 | -0.58 | 4.61 | 9.66 | 0.53 |
| Summe A: | 10.44 | | | 34.56 | | |



PROFILKENNGRÖSSEN:

Stahlsorte St 37 gamma.m = 1.100

Grenzspannungen nach DIN 18800:
sig.Rd = 218.18 N/mm² tau.Rd = 125.97 N/mm²

Profildatei: STAPRO.DKA

| Qu. | Profil | Lage | KSL | H (mm) | Bo(mm) | To(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|-----|---------|------|-----|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| | | | | Ts(mm) | Bu(mm) | Tu(mm) | Jz(cm ⁴) | Jt(cm ⁴) |
| 1 | HEA 140 | y-z | b | 133.0 | 140.0 | 8.5 | 1030.0 | 15060.0 |
| | | | c | 5.5 | 140.0 | 8.5 | 389.0 | 8.2 |

NACHWEISE: mit den Interaktionsbedingungen(IAB) nach DIN 18800

Verfahren Elastisch-Elastisch (EE): sigx,tau,sigv(N/mm²), IAB: EI. 747

Verfahren Elastisch-Plastisch (EP): Mpl(kNm), Vpl(kN), IAB: EI. 757

| Feld | X(m) | My(kNm) | Vz(kN) | Qu. | EE | sigx | tau | sigv | IAB |
|------|------|---------|--------|-----|----|--------|-------|------|-------------|
| | | | | | EP | Mply | Vplz | | IAB |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 9.66 | 1 | EE | 0.00 | 14.10 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 2.64 | -0.04 | -1.15 | 1 | EE | -82.16 | 1.68 | 0.00 | 0.38 |
| 1 | 3.00 | -0.48 | -2.49 | 1 | EE | -80.59 | 3.63 | 0.00 | 0.37 |
| 1 | 6.00 | -14.91 | -13.47 | 1 | EE | 96.29 | 19.68 | 0.00 | 0.44 |

| Feld | X(m) | My(kNm) | Vz(kN) | Qu. | EE EP | sigx Mply | tau Vplz | sigv | IAB IAB |
|------|------|---------------------------------|--------|-----|----------|--------------|-------------|------|-------------|
| 2 | 0.00 | -14.91 -1.09 | 12.43 | 1 | EE | 96.29 | 18.15 | 0.00 | 0.44 |
| 2 | 3.00 | -4.48 8.48 | 1.44 | 1 | EE | -54.75 | 2.10 | 0.00 | 0.25 |
| 2 | 6.00 | -14.91 -1.09 | -12.43 | 1 | EE | 96.29 | 18.15 | 0.00 | 0.44 |
| 3 | 0.00 | -14.91 -1.09 | 13.47 | 1 | EE | 96.29 | 19.68 | 0.00 | 0.44 |
| 3 | 3.00 | -0.48 12.48 | 2.49 | 1 | EE | -80.59 | 3.63 | 0.00 | 0.37 |
| 3 | 3.36 | -0.04 12.72 ^{17.66} | 1.15 | 1 | EE | -82.16 | 1.68 | 0.00 | 0.38 |
| 3 | 6.00 | 0.00 0.00 | -9.66 | 1 | EE | 0.00 | 14.10 | 0.00 | 0.00 |

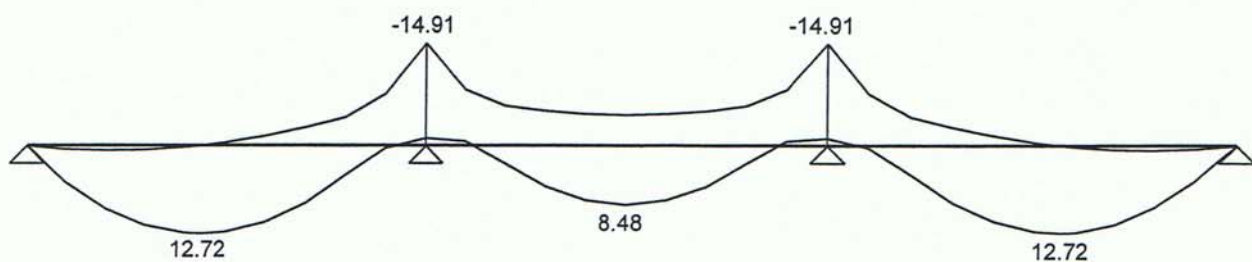
Biegedrillknicken: Drehbettung $cd = 0.0$ kNm/m Lastangriff: OG

Feld 1, 3: My = 12.72 kNm Mply = 38.00 kNm
 Bedingung (12): izg = 3.76 cm $c_{max} = 5.69$ m
 Bedingung (14): IAB = 0.992 $c_{max} = 6.05$ m
 zeta0 = 1.52 Nkiz = 203.60 kN
 Mkiy = 34.93 kNm lam.qm = 1.043 kappam = 0.725
 Bedingung (16): IAB = **0.462**

Feld 2: My = -14.91 kNm Mply = 38.00 kNm
 Bedingung (12): izg = 3.76 cm $c_{max} = 7.95$ m
 zeta0 = 3.54 Nkiz = 203.60 kN
 Mkiy = 72.49 kNm lam.qm = 0.724 kappam = 0.930
 Bedingung (16): IAB = **0.422**

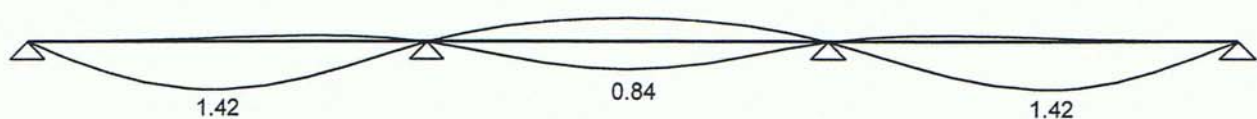
Massg. Momente M (kNm)

M 1 : 10



Massg. Durchbiegungen W (cm)

M 1 : 2



Pos. 10 Horizontalverband zw. Achse B u. C

Belastung aus:

Windlast:

$$W_{D1} = 0,8 \cdot 0,50 \cdot 3,22 \cdot 3,26 = \underline{4,20 \text{ kN}}$$

$$W_{S1} = -0,5 \cdot 0,50 \cdot 3,22 \cdot 3,26 = -\underline{2,62 \text{ kN}}$$

$$W_{D2} = 0,8 \cdot 0,50 \cdot 6,00 \cdot 3,48 = \underline{8,35 \text{ kN}}$$

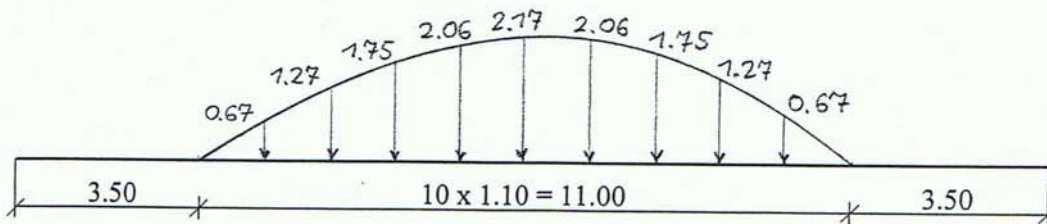
$$W_{S2} = -0,5 \cdot 0,50 \cdot 6,00 \cdot 3,48 = -\underline{5,22 \text{ kN}}$$

Stabilisierungslast aus Pos. 8 - Berechnung n. „GEROLD“,
Statik u. Stabilität d. Baukonstruktionen, „PETERSEN“, S. 543

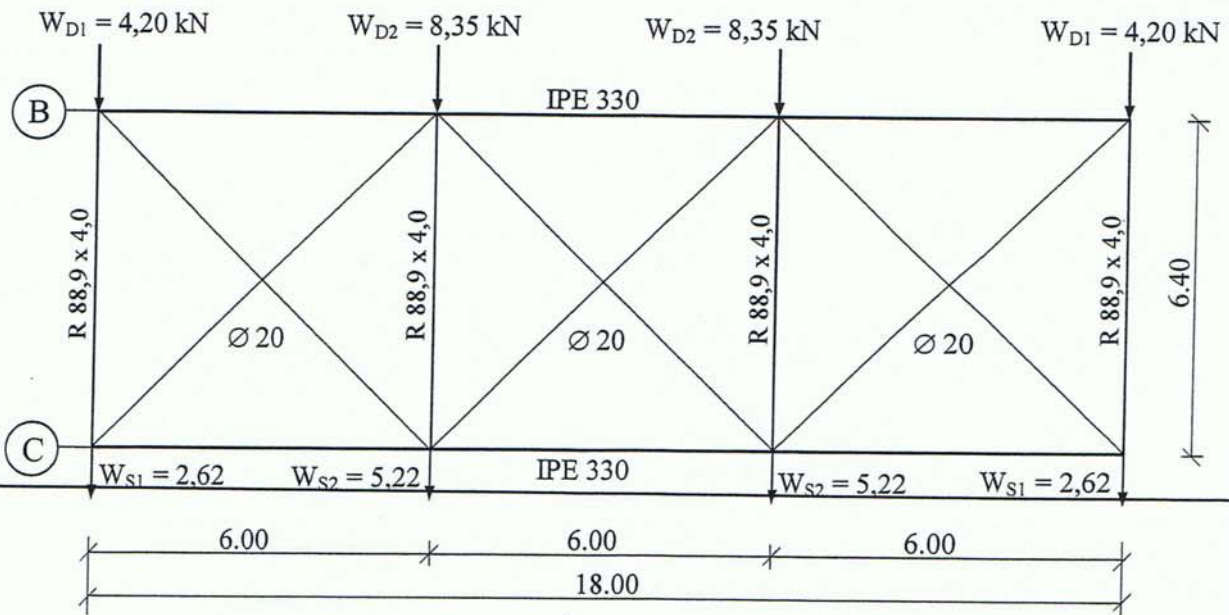
Statisches System:

$$\bar{w} = (0,8 + 0,5) \cdot 0,50 \cdot 3,49 = 2,27 \text{ kN/m}$$

Stabilisierungslast:



Windlast:



Ermittlung der Stabilisierungslast:

$$L = 18,00\text{m} \quad a = 6,00\text{ m} \quad b = 6,40\text{ m}$$

$$A_G = 62,60\text{ cm}^2 \text{ (IPE 330)}$$

$$A_P = 8,62\text{ cm}^2 \text{ (R 88,9 x 3,2)}$$

$$A_D = 3,14\text{ cm}^2 \text{ (Rd } \varnothing 20\text{ mm)}$$

Maximale Druckkraft im Obergurt:

$$\max S_i = n \cdot b \cdot t_{FI} \cdot \sigma_{DF}$$

Pos. 8 - IPE 330: $\max S_1 \approx 4 \cdot 160 \cdot 11,5 \cdot 148,73/1,45 = 754933\text{ N} \approx 754,93\text{ kN}$

Länge für Stabilisierungslast, $L \approx 11,00\text{ m}$ (Abstand der Momentennullpunkte)

Ersatzträgheitsmoment:

$$\frac{1}{J} = \frac{2}{A_G \cdot b^2} + \frac{\pi^2 \cdot (A_P \cdot s^3 + A_D \cdot b^3)}{L^2 \cdot A_D \cdot A_P \cdot b^2 \cdot a}$$

AG = 62.60 cm²
 AP = 8.62 cm²
 AD = 3.14 cm²
 a = 600 cm
 b = 640 cm
 l = 1800 cm
 s = 877 cm
 e = 3.6 cm

s - Länge der Diagonalen

$$b = v \cdot \left[\frac{w + e \cdot \frac{\pi^2}{L^2} \cdot \sum S_i}{1 - v \cdot \frac{L^2 \cdot \sum S_i}{\pi^2 \cdot E \cdot J}} - w \right]$$

w = 2.89 kN/m

Gurtkraft = 754.93 kN

Ersatzträgheitsmoment

J = 320510 cm⁴

e - Vorkrümmung, $e = L / 500$

v = 1,5 - Teilsicherheitsbeiwert = γ_F

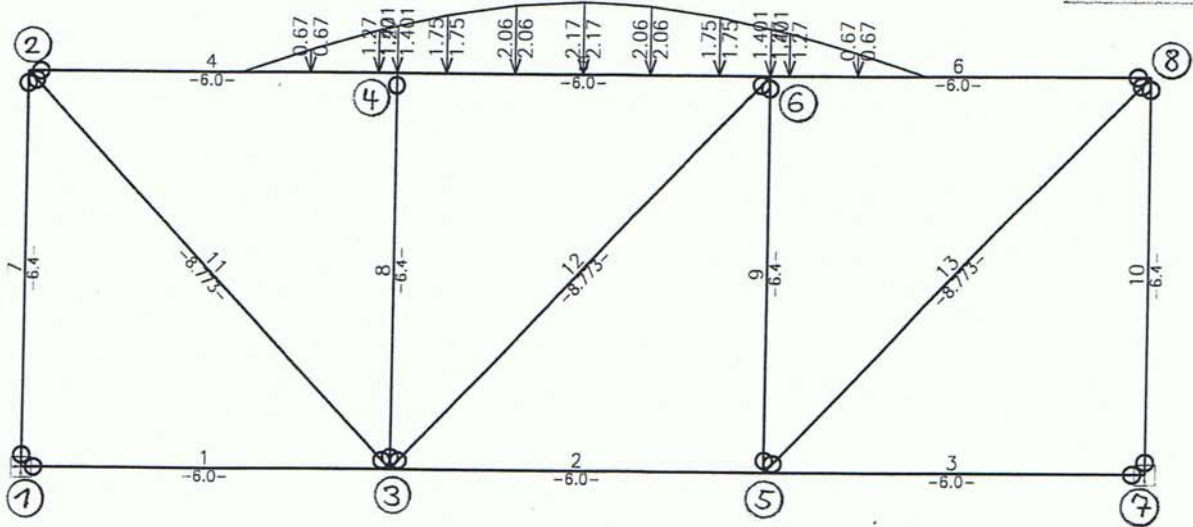
$$w = \frac{4}{\pi} \cdot \bar{w}$$

Stabilisierungslast

b(z = 0.00 m) = 0.00 kN/m
 b(z = 1.10 m) = 0.67 kN/m
 b(z = 2.20 m) = 1.27 kN/m
 b(z = 3.30 m) = 1.75 kN/m
 b(z = 4.40 m) = 2.06 kN/m
 b(z = 5.50 m) = 2.17 kN/m
 b(z = 6.60 m) = 2.06 kN/m
 b(z = 7.70 m) = 1.75 kN/m
 b(z = 8.80 m) = 1.27 kN/m
 b(z = 9.90 m) = 0.67 kN/m
 b(z = 11.00 m) = 0.00 kN/m

$$b(z) = b \cdot \sin\left(\pi \cdot \frac{z}{L}\right)$$

nach „GEROLD“, Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, „PETERSEN“, S. 544



| | | |
|--|---|--------------------------|
| | Horizontalverband zw. Achse B u. C | 04/08 |
| | Neubau einer Halle B = 18 m | 10 |
| | Belastung (kN,kNm) LF2 M 1:2.00 , System M 1:110.00 | |
| | | |
| | abacus-Programm STUR | BRAKRI/STUR22/01.11.2004 |

Es werden nur die auf Zug beanspruchten Diagonalstäbe angesetzt !
 Auflagerreaktionen, Schnittgrößen und Verformungen sh. S. 77 – 82

Bemessung - Gurte, STAB 1 - 6:

STAB 6, $x = 6,00 \text{ m}$: $N_d = - 26,40 \text{ kN}$

aus Pos. 8 – Stab 1, $LG1 = 1,35 \cdot g + 1,50 \cdot s$:

$x = 2,23 \text{ m}$: $M_d = - 91,83 \text{ kNm}$ $N_d = - 51,67 \text{ kN}$

$x = 7,96 \text{ m}$: $M_d = 98,72 \text{ kNm}$

min. $N_d = - 26,40 - 51,67 = - 78,07 \text{ kN}$

Spannungsnachweis nach DIN 18800 T. 1:

max. $\sigma_d = 150,93 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \sigma_d / \sigma_{R,d} = 0,692 < 1,0$

Stabilitätsnachweis nach DIN 18800 T. 1 + 2:

$C_{9,K} = 15,59 \text{ kNm/m} \Rightarrow$ sh. S. 55 !

Bemessung sh. S. 83

Bedingung (27): $IAB = 0,989 < 1,0$

IPE 330

ausreichend dimensioniert !

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ABACUS-PROGRAMM VERSION: 3D | STURV2.3 STABWERKE | BRAKRI/ 1.11.2004 ___/ T20 |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|

Titel: **Horizontalverband zw. Achse B u. C**

SYSTEM

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR22.dat

KNOTEN-KOORDINATEN :

Max. Knotendifferenz, eingeg.: 3 optimiert: 3

| Knoten | X(m) | Y(m) |
|--------|--------|-------|
| 1 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | 6.000 | 0.000 |
| 5 | 12.000 | 0.000 |
| 7 | 18.000 | 0.000 |

| Knoten | X(m) | Y(m) |
|--------|--------|-------|
| 2 | 0.000 | 6.400 |
| 4 | 6.000 | 6.400 |
| 6 | 12.000 | 6.400 |
| 8 | 18.000 | 6.400 |

AUFLAGERBEDINGUNGEN :

(C: Senkfedern, D: Drehfedern)

| Knoten | Cx(kN/m) | Cy(kN/m) | Dz(kNm) |
|--------|------------|------------|---------|
| 1 | 1.0000E+10 | 1.0000E+10 | 0.000 |
| 7 | 0.000 | 1.0000E+10 | 0.000 |

QUERSCHNITTSKENNGRÖSSEN :

Czs,Cys (kN/m³): Bettungsziffern
bcys,bczs (m): zug. Sohlbreiten

Profildatei: C:\ABASTA\STAPRO.STL
ys,zs: Querschnittsachsen
kappa: Schubverteilzahlen

| Qu. Typ | E(N/mm2) | Bo(mm) | To(mm) | Czs | Fak. lys | lys(cm4) |
|-----------------|-----------|--------|--------|-------|----------|----------|
| Material | G(N/mm2) | Ts(mm) | Hs(mm) | bcys | Fak. lzs | lzs(cm4) |
| Norm | kappa.zs | Bu(mm) | Tu(mm) | Czs | Fak. lts | lt (cm4) |
| | kappa.ys | | | bczs | Fak. g | A (cm²) |
| 1 IPE 330 z | 210000 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 788.000 |
| ST 37 | 81000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 1.000 | 11770.0 |
| DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 28.3000 |
| | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 62.6000 |
| 2 R 88.9 x 4.0 | 210000 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 96.3398 |
| ST 37 | 81000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 1.000 | 96.3398 |
| DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 192.680 |
| | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 10.6688 |
| 3 Rd. Ø 20 | 210000 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 0.785398 |
| ST 37 | 81000 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 1.000 | 0.785398 |
| DIN 18800 / EC3 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0 | 1.000 | 1.57080 |
| | 0.00 | | | 0.000 | 78.500 | 3.14159 |

STABKENNGRÖSSEN :

KA : Knoten am Stabanfang KE : Knoten am Stabende

G : Gelenk für Freiheitsgrade Mys/Mzs/Qzs/Qys/N an den Stabenden

Qu.: Querschnittsnr., Zusatz Z: Zugstab - überträgt nur Zugkräfte

gamma: Winkel zw. X-Y-Ebene u. Ys-Achse, vert. Stab: zw. Y- u. Ys-Achse

| Stab | KA | Mys | Qzs | N | S(m) | Qu. | gamma | Mys | Qzs | N | KE |
|------|----|-----|-----|---|-------|-----|--------|-----|-----|---|----|
| 1 | 1 | G | | | 6.000 | 1 | -90.00 | | | | 3 |
| 2 | 3 | | | | 6.000 | 1 | -90.00 | | | | 5 |
| 3 | 5 | | | | 6.000 | 1 | -90.00 | G | | | 7 |
| 4 | 2 | G | | | 6.000 | 1 | -90.00 | | | | 4 |
| 5 | 4 | | | | 6.000 | 1 | -90.00 | | | | 6 |
| 6 | 6 | | | | 6.000 | 1 | -90.00 | G | | | 8 |
| 7 | 1 | G | | | 6.400 | 2 | -90.00 | G | | | 2 |
| 8 | 3 | G | | | 6.400 | 2 | -90.00 | G | | | 4 |
| 9 | 5 | G | | | 6.400 | 2 | -90.00 | G | | | 6 |
| 10 | 7 | G | | | 6.400 | 2 | -90.00 | G | | | 8 |
| 11 | 2 | G | | | 8.773 | 3 | -90.00 | G | | | 3 |
| 12 | 3 | G | | | 8.773 | 3 | -90.00 | G | | | 6 |
| 13 | 5 | G | | | 8.773 | 3 | -90.00 | G | | | 8 |

LASTEN

Datei: C:\Abacus\APOLLO\STUR22.dbt

F STR: Streckenlasten Q1,Q2(kN/m),
M STR: Streckenmomente Q1,Q2(kNm/m),
G : Generierte Lasten inf. Eigengewicht
V : Vorspannung
D STR: Stabverformungen $Q1, Q2 = \kappa \cdot 1E5$,
I STR: Imperfektionen $Q1 = 1/Psio$ Verdrehg.,
EF : E-Linie Normal-, Querkräfte
LR : Globale Lastrichtungen: X,Y,Z,
LF-Kennung: G...: Eigenlast, P../Q...: Nutzlast,

F EIN: Einzellasten Q1(kN)
M EIN: Einzelmomente Q1(kNm)
XS: NV0, YS,ZS: MV0
XS: Dehnung, YS,ZS: Krümmung
Q2=L/Wo (Vo) Vorkrümmung
EM : E-Linie Momente
Stabbezog. Lastrtg.: XS,YS,ZS
A...: Alternat. Nutzlast

LASTFALL 1: Windlast - W

Kennung : P1

KNOTENLASTEN:

| KNOTEN | Px(kN) | Py(kN) | Mz(kNm) |
|--------|--------|--------|---------|
| 2 | 0.000 | 4.200 | 0.000 |
| 8 | 0.000 | 4.200 | 0.000 |
| 4 | 0.000 | 8.350 | 0.000 |
| 6 | 0.000 | 8.350 | 0.000 |
| 1 | 0.000 | 2.620 | 0.000 |
| 7 | 0.000 | 2.620 | 0.000 |
| 3 | 0.000 | 5.220 | 0.000 |
| 5 | 0.000 | 5.220 | 0.000 |

LASTFALL 2: Stabilisierungslast - St

Kennung : P2

| STAB | LR | ART | A(m) | B(m) | Q1 | Q2 |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 | Y | F STR | 3.500 | 1.100 | 0.000 | 0.670 |
| 4 | Y | F STR | 4.600 | 1.100 | 0.670 | 1.270 |
| 4 | Y | F STR | 5.700 | 0.300 | 1.270 | 1.401 |
| 5 | Y | F STR | 0.000 | 0.800 | 1.401 | 1.750 |
| 5 | Y | F STR | 0.800 | 1.100 | 1.750 | 2.060 |
| 5 | Y | F STR | 1.900 | 1.100 | 2.060 | 2.170 |
| 5 | Y | F STR | 3.000 | 1.100 | 2.170 | 2.060 |
| 5 | Y | F STR | 4.100 | 1.100 | 2.060 | 1.750 |
| 5 | Y | F STR | 5.200 | 0.800 | 1.750 | 1.401 |
| 6 | Y | F STR | 0.000 | 0.300 | 1.401 | 1.270 |
| 6 | Y | F STR | 0.300 | 1.100 | 1.270 | 0.670 |
| 6 | Y | F STR | 1.400 | 1.100 | 0.670 | 0.000 |

| Summe der Lasten | | Rx(kN) | Ry(kN) |
|------------------|---|--------|--------|
| LF | 1 | 0.000 | 40.780 |
| LF | 2 | 0.000 | 15.037 |

Berechnung nach Theorie I. Ordnung :

Überlagerungsvorschriften (LG: Lastgruppen) :

LG Kombin. Lastfallfaktoren für LF 1 - 2
 1 voll 1.500 1.000

AUFLAGERREAKTIONEN:

| KNOTEN | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | Mz(kNm) |
|--------|------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 0.000 | 20.390 | 0.000 |
| 1 | 2 | 0.000 | 7.519 | 0.000 |
| 1 | LG 1 | 0.000 | 38.104 | 0.000 |
| 7 | 1 | 0.000 | 20.390 | 0.000 |
| 7 | 2 | 0.000 | 7.519 | 0.000 |
| 7 | LG 1 | 0.000 | 38.104 | 0.000 |
| Summe | LF | Ax(kN) | Ay(kN) | |
| | 1 | 0.000 | 40.780 | |
| | 2 | 0.000 | 15.037 | |

STABVERFORMUNGEN + SCHNITTGRÖSSEN:

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 1 | 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| 1 | 1 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 1 | 1 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.08 |
| 1 | 3 | 1 | 6.00 | 0.00 | 0.41 | 0.000 | 0.00 | 0.24 | 0.04 |
| 1 | 3 | 2 | 6.00 | 0.00 | 0.23 | 0.000 | 0.00 | 0.14 | 0.02 |
| 1 | 3 | LG 1 | 6.00 | 0.00 | 0.84 | 0.000 | 0.00 | 0.51 | 0.08 |
| 2 | 3 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.41 | 0.000 | 12.66 | 0.24 | -0.01 |
| 2 | 3 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.23 | 0.000 | 7.40 | 0.14 | -0.01 |
| 2 | 3 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | 0.000 | 26.40 | 0.51 | -0.02 |
| 2 | 5 | 1 | 6.00 | 0.01 | 0.39 | 0.000 | 12.66 | 0.20 | -0.01 |
| 2 | 5 | 2 | 6.00 | 0.00 | 0.22 | 0.000 | 7.40 | 0.10 | -0.01 |
| 2 | 5 | LG 1 | 6.00 | 0.01 | 0.80 | 0.000 | 26.40 | 0.40 | -0.02 |
| 3 | 5 | 1 | 0.00 | 0.01 | 0.39 | 0.000 | 0.00 | 0.20 | -0.03 |
| 3 | 5 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.22 | 0.000 | 0.00 | 0.10 | -0.02 |
| 3 | 5 | LG 1 | 0.00 | 0.01 | 0.80 | 0.000 | 0.00 | 0.40 | -0.07 |
| 3 | 7 | 1 | 6.00 | 0.01 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -0.03 |
| 3 | 7 | 2 | 6.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -0.02 |
| 3 | 7 | LG 1 | 6.00 | 0.01 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | -0.07 |
| 4 | 2 | 1 | 0.00 | 0.02 | 0.05 | 0.000 | -12.65 | 0.00 | 0.04 |
| 4 | 2 | 2 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.000 | -7.39 | 0.00 | -0.39 |

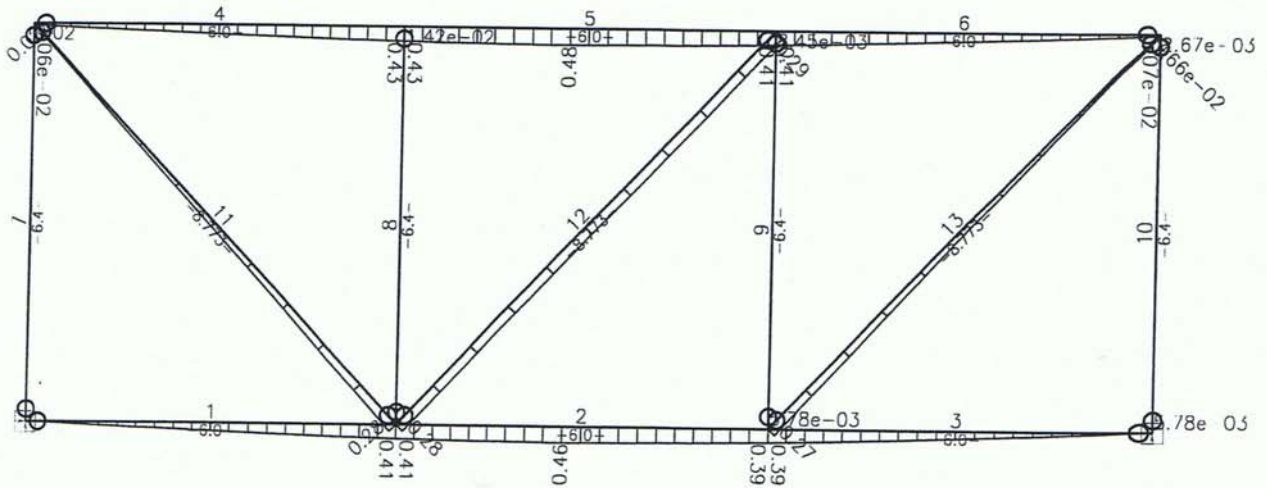
AUFTRAG: 04/08

POSITION: 10

/ 5 SEITE: 81

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| 4 | 2 | LG 1 | 0.00 | 0.04 | 0.10 | 0.000 | -26.36 | 0.00 | -0.33 |
| 4 | 4 | 1 | 6.00 | 0.01 | 0.43 | 0.000 | -12.65 | 0.23 | 0.04 |
| 4 | 4 | 2 | 6.00 | 0.01 | 0.25 | 0.000 | -7.39 | -3.89 | -2.22 |
| 4 | 4 | LG 1 | 6.00 | 0.03 | 0.90 | 0.000 | -26.36 | -3.55 | -2.17 |
| 5 | 4 | 1 | 0.00 | 0.01 | 0.43 | 0.000 | -12.65 | 0.23 | -0.01 |
| 5 | 4 | 2 | 0.00 | 0.01 | 0.25 | 0.000 | -7.39 | -3.89 | 5.68 |
| 5 | 4 | LG 1 | 0.00 | 0.03 | 0.90 | 0.000 | -26.36 | -3.55 | 5.66 |
| 5 | 6 | 1 | 6.00 | 0.01 | 0.41 | 0.000 | -12.65 | 0.18 | -0.01 |
| 5 | 6 | 2 | 6.00 | 0.01 | 0.24 | 0.000 | -7.39 | -3.93 | -5.69 |
| 5 | 6 | LG 1 | 6.00 | 0.02 | 0.86 | 0.000 | -26.36 | -3.65 | -5.70 |
| 6 | 6 | 1 | 0.00 | 0.01 | 0.41 | 0.000 | -12.66 | 0.18 | -0.03 |
| 6 | 6 | 2 | 0.00 | 0.01 | 0.24 | 0.000 | -7.40 | -3.93 | 2.23 |
| 6 | 6 | LG 1 | 0.00 | 0.02 | 0.86 | 0.000 | -26.40 | -3.65 | 2.19 |
| 6 | 8 | 1 | 6.00 | 0.00 | 0.05 | 0.000 | -12.66 | 0.00 | -0.03 |
| 6 | 8 | 2 | 6.00 | 0.00 | 0.02 | 0.000 | -7.40 | 0.00 | 0.40 |
| 6 | 8 | LG 1 | 6.00 | 0.01 | 0.10 | 0.000 | -26.40 | 0.00 | 0.35 |
| 7 | 1 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -17.73 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 1 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -7.49 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 1 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -34.09 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 2 | 1 | 6.40 | -0.05 | 0.02 | 0.000 | -17.73 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 2 | 2 | 6.40 | -0.02 | 0.01 | 0.000 | -7.49 | 0.00 | 0.00 |
| 7 | 2 | LG 1 | 6.40 | -0.10 | 0.04 | 0.000 | -34.09 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 3 | 1 | 0.00 | -0.41 | 0.00 | 0.000 | -8.31 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 3 | 2 | 0.00 | -0.23 | 0.00 | 0.000 | -7.90 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 3 | LG 1 | 0.00 | -0.84 | 0.00 | 0.000 | -20.36 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 4 | 1 | 6.40 | -0.43 | 0.01 | 0.000 | -8.31 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 4 | 2 | 6.40 | -0.25 | 0.01 | 0.000 | -7.90 | 0.00 | 0.00 |
| 8 | 4 | LG 1 | 6.40 | -0.90 | 0.03 | 0.000 | -20.36 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 5 | 1 | 0.00 | -0.39 | 0.01 | 0.000 | -8.31 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 5 | 2 | 0.00 | -0.22 | 0.00 | 0.000 | -7.91 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 5 | LG 1 | 0.00 | -0.80 | 0.01 | 0.000 | -20.38 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 6 | 1 | 6.40 | -0.41 | 0.01 | 0.000 | -8.31 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 6 | 2 | 6.40 | -0.24 | 0.01 | 0.000 | -7.91 | 0.00 | 0.00 |
| 9 | 6 | LG 1 | 6.40 | -0.86 | 0.02 | 0.000 | -20.38 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 7 | 1 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.000 | -17.74 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 7 | 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | -7.50 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 7 | LG 1 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.000 | -34.11 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 8 | 1 | 6.40 | -0.05 | 0.00 | 0.000 | -17.74 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 8 | 2 | 6.40 | -0.02 | 0.00 | 0.000 | -7.50 | 0.00 | 0.00 |
| 10 | 8 | LG 1 | 6.40 | -0.10 | 0.01 | 0.000 | -34.11 | 0.00 | 0.00 |

| STAB | KN | LF | Xs(m) | Us(cm) | Ws(cm) | sigzs | N(kN) | M(kNm) | Q(kN) |
|------|----|------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 11 | 2 | 1 | 0.00 | 0.05 | 0.02 | 0.000 | 18.49 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 2 | 2 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.000 | 10.81 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 2 | LG 1 | 0.00 | 0.10 | 0.03 | 0.000 | 38.55 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 3 | 1 | 8.77 | 0.30 | 0.28 | 0.000 | 18.49 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 3 | 2 | 8.77 | 0.17 | 0.16 | 0.000 | 10.81 | 0.00 | 0.00 |
| 11 | 3 | LG 1 | 8.77 | 0.61 | 0.58 | 0.000 | 38.55 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 3 | 1 | 0.00 | -0.30 | 0.28 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 3 | 2 | 0.00 | -0.17 | 0.16 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 3 | LG 1 | 0.00 | -0.61 | 0.58 | 0.000 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 6 | 1 | 8.77 | -0.30 | 0.29 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 6 | 2 | 8.77 | -0.17 | 0.17 | 0.000 | -0.02 | 0.00 | 0.00 |
| 12 | 6 | LG 1 | 8.77 | -0.61 | 0.60 | 0.000 | -0.05 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 5 | 1 | 0.00 | -0.28 | 0.27 | 0.000 | 18.51 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 5 | 2 | 0.00 | -0.16 | 0.15 | 0.000 | 10.82 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 5 | LG 1 | 0.00 | -0.58 | 0.56 | 0.000 | 38.59 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 8 | 1 | 8.77 | -0.04 | 0.04 | 0.000 | 18.51 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 8 | 2 | 8.77 | -0.01 | 0.02 | 0.000 | 10.82 | 0.00 | 0.00 |
| 13 | 8 | LG 1 | 8.77 | -0.07 | 0.07 | 0.000 | 38.59 | 0.00 | 0.00 |



| | | |
|--|---|--------------------------|
| | Horizontalverband zw. Achse B u. C | 04/08 |
| | Neubau einer Halle B = 18 m | 10 |
| | Verformungen Ws(cm) LF1 M 1:2.000 , System M 1:110.00 | |
| | abacus-Programm STUR | BRAKRI/STUR22/01.11.2004 |

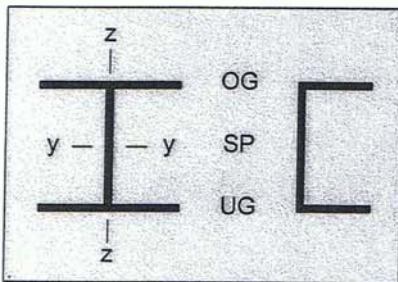
ABACUS-PROGRAMM
Biegeknicken

KNIX V2.1
Stahlbau - Nachweise

BRAKRI/ 1.11.2004
Biegedrillknicken

Titel: **Horizontalverband zw. Achse B u. C**

Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\KNIX33.dat



Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\Abasta\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37

E = 210000 N/mm²
G = 81000 N/mm²
gamma.m = 1.10 t < 40 40 < t < 80
sig.Rd (N/mm²): 218.18 195.45
tau.Rd (N/mm²): 125.97 112.85

| Profil | KSL | H(mm) | Ts(mm) | R1(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|---------|-----|-------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| IPE 330 | a | 330.0 | 7.5 | 18.0 | 11770.0 | 199100.0 |
| | b | 160.0 | 11.5 | 62.6 | 788.0 | 28.3 |
| | | | | | | |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800 T. 1+2:

Stab 1-6 Profil: IPE 330

| | unverschieblich | unverschieblich | System | |
|--------|-----------------|-----------------|---------|------------------|
| Sky = | 17.60 m | Skz = 6.00 m | L = | 17.60 m |
| | My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) M-Verlauf |
| Anfang | -91.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 1.00 |
| Mitte | 98.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ende | -91.83 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Knicksicherheit:

| | | | | | |
|----------------|------------|---------|--------------|--------|------------|
| epsy= | 1.037 | epsz= | 4.009 | | |
| Myl = | 98.72 kNm | Mzl = | 0.00 kNm | N = | -78.07 kN |
| Mply= | 176.01 kNm | Mplz= | 26.86 kNm | Npl= | 1365.82 kN |
| ky = | 1.000 | kz = | 1.000 | kappa= | 0.427 |
| bet.my= | 0.907 | bet.mz= | 1.000 | del.n= | 0.040 |
| lmy = | 0.509 | lmz = | 0.000 | ln = | 0.134 |
| Bedingung (24) | | IAB = | 0.683 | | |

Biegedrillknicken:

| | | Lastangriff: | OG | |
|----------------|------------|--------------|--------------|------------------|
| Myl = | 98.72 kNm | Mzl = | 0.00 kNm | N = -78.07 kN |
| Mply= | 176.01 kNm | Mplz= | 33.79 kNm | Npl= 1365.82 kN |
| zeta0= | 2.38 | Nkiz= | 412.43 kN | cd = 15.59 kNm/m |
| Mkiy= | 174.99 kNm | lam.qm = | 1.003 | kappam= 0.705 |
| ky = | 0.953 | kz = | 1.500 | kappaz= 0.247 |
| lmy = | 0.758 | lmz = | 0.000 | ln = 0.231 |
| Bedingung (27) | | IAB = | 0.989 | |

Bemessung - „Vertikalen“, STAB 7 - 10:

$N_d = - 34,11 \text{ kN}$

gew.: R 88,9 x 4,0

mit $N_{R,d} = 35,99 \text{ kN}$ für $s_K = 6,60 \text{ m}$

→ „STAHL IM HOCHBAU“ 15. Auflage / Band 1, S. 659

Bemessung - „Diagonalen“, STAB 11 - 13:

$N_d = 38,59 \text{ kN}$

gew.: Rd. $\varnothing 20 \text{ mm}$ + Spannschloß M20 - 4.6

mit $N_{R,d} = 48,60 \text{ kN}$

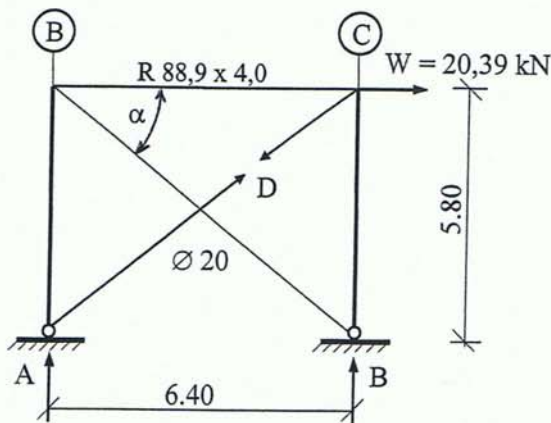
Pos. 11 Vertikalverbände in Achse 1 u. 4

Belastung aus:

Pos. 10 - Horizontalverband:

$W = 20,39 \text{ kN}$

Statisches System:



$- A = B = \frac{5,80 \cdot 20,39}{6,40} = 18,48 \text{ kN}$

Bemessung - „Diagonalen“:

$\alpha = \arctan(5,80/6,40) = 42,18^\circ$

$D_d = 1,5 \cdot 20,39 / \cos 42,18^\circ = 41,28 \text{ kN}$

gew.: Rd. $\varnothing 20 \text{ mm}$ + Spannschloß M20 - 4.6

mit $N_{R,d} = 48,60 \text{ kN}$

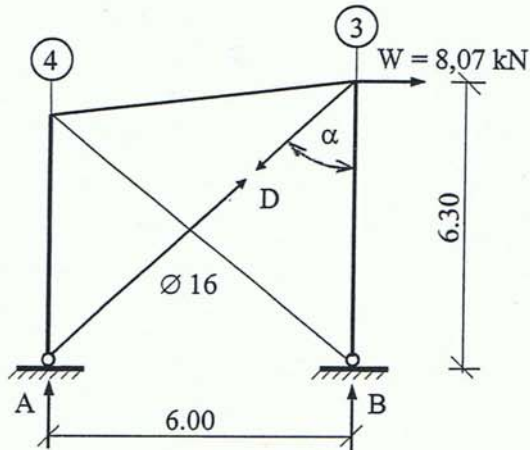
Pos. 12 Vertikalverband in Achse A

Belastung aus:

Windlast:

$$W = (0,8 + 0,5) \cdot 0,50 \cdot 3,42 \cdot 3,63 = \underline{8,07 \text{ kN}}$$

Statisches System:



$$- A = B = \frac{6,30 \cdot 8,07}{6,00} = \underline{8,47 \text{ kN}}$$

Bemessung - „Diagonalen“:

$$\alpha = \arctan(6,00/6,30) = \underline{43,60^\circ}$$

$$D_d = 1,5 \cdot 8,07 / \sin 43,60^\circ = \underline{17,55 \text{ kN}}$$

gew.: Rd. Ø 16 mm + Spannschloß M16 - 4.6

mit $N_{R,d} = 31,14 \text{ kN}$

Pos. 13 Pendelstützen in Achse 2 u. 3

Belastung aus:

$L = 6,34 \text{ m}$

Eigenlast Stütze (IPE 180) $G_E = 0,188 * L = 1,19 \text{ kN}$

Pos. 9 - Dachträger, A1 $G_1 = 3,83 \text{ kN}$

$S = 12,67 \text{ kN}$

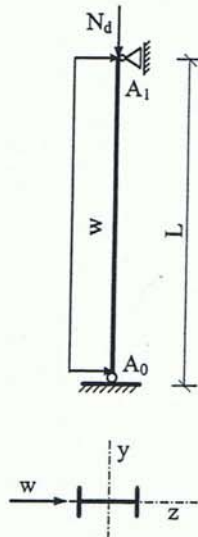
$W_S = -(0,30 / 0,75) * S = -5,07 \text{ kN}$

Pos. 12 - Vertikalverband $W = 8,47 \text{ kN}$

$\max N_d = 1,35 * (G_E + G_1) + 1,5 * (S + W/2) = \underline{32,13 \text{ kN}}$

Windlast auf Stütze $w_D = 0,8 * 0,50 * 6,00 = 2,40 \text{ kN/m}$

Statisches System:



Biegemomente:

$\max M = 1/8 * w_D * L^2 = 12,06 \text{ kNm}$

$\max M_d = 1/8 * 1,5 * w_D * L^2 = \underline{18,09 \text{ kNm}}$

Spannungsnachweis nach DIN 18800 T1:

$\sigma = N_d * 10^3 / 2390 + M_d * 10^3 / 146 = 137,35 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{R,d} = 240 / 1,1 = 218,18 \text{ N/mm}^2$

$\sigma / \sigma_{R,d} = \underline{0,63 < 1}$

Stabilitätsnachweis n. DIN 18800 T2:**Drehbettung:**

Stabilisierung erfolgt mittels Wandriegel - C 180 x 90 x 3,2

$$a = 6,00 \text{ m}$$

$$b = 3,15 \text{ m}$$

$$c_{9M,K} = 2 * 2,1 * 10^8 * 630 * 10^{-8} / (a * b) = 140,00 \text{ kNm/m}$$

Diskrete Drehbettung für Profilverformung n "THIELE / LOHSE, Stahlbau 1" S. 264

$$\text{Anzahl der Innenriegel } k = 1$$

Querschnittsabmessungen des Stützenprofils:

$$\text{Trägerhöhe } h = 18,00 \text{ cm}$$

$$\text{Trägerbreite } b = 9,10 \text{ cm}$$

$$\text{Flanschdicke } t = 0,80 \text{ cm}$$

$$\text{Stegdicke } s = 0,53 \text{ cm}$$

$$c_{9P,K} = (k+1)/L * \sqrt{(2,1 * 10^4 * 8,1 * 10^3 / 3 * b / (h-t) * (s * t)^3)} / 100 = 4,77 \text{ kNm/m}$$

Drehbettung aus der Verformung des Anschlusses:

$$c_{9A,K} = 1000,00 \text{ kNm/m}$$

Resultierende Drehbettung:

$$c_{9,K} = 1 / (1 / c_{9M,K} + 1 / c_{9P,K} + 1 / c_{9A,K}) = 4,59 \text{ kNm/m}$$

Bemessung sh. S. 88

$$\text{Bedingung (27): } \underline{\underline{IAB = 0,889 < 1,0}}$$

Durchbiegung:

$$\max f = 4,96 * M * L^2 / 1320 = 1,82 \text{ cm}$$

$$\text{zul.f} = L * 10^2 / 300 = 2,11 \text{ cm}$$

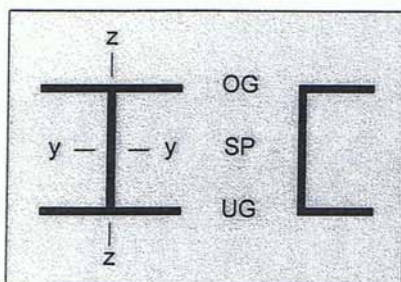
$$f / \text{zul.f} = \underline{\underline{0,86 < 1}}$$

gew.: IPE 180

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| ABACUS-PROGRAMM Biegeknicken | KNIX V2.1 Stahlbau - Nachweise | BRAKRI/ 1.11.2004 Biegedrillknicken |
|---------------------------------|--|--|

Titel: Pendelstützen in Achse 2 u. 3

Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\KNIX34.dat



Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\Abasta\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37

E = 210000 N/mm²
G = 81000 N/mm²
t < 40 40 < t < 80
sig.Rd (N/mm²): 218.18 195.45
tau.Rd (N/mm²): 125.97 112.85

gamma.m = 1.10
sig.Rd (N/mm²):
tau.Rd (N/mm²):

| Profil | KSL | H(mm) | Ts(mm) | R1(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|---------|-----|-------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | B(mm) | Tg(mm) | A(cm ²) | Jz(cm ⁴) | Jt(cm ⁴) |
| IPE 180 | a | 180.0 | 5.3 | 9.0 | 1320.0 | 7430.0 |
| | b | 91.0 | 8.0 | 23.9 | 101.0 | 4.8 |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800 T. 1+2:

Profil: IPE 180

| unverschieblich | unverschieblich | System | | |
|-----------------|-----------------|------------|--------|-----------|
| Skz = 6.34 m | Skz = 3.20 m | L = 6.34 m | | |
| My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) | M-Verlauf |
| Anfang 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| Mitte 18.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| Ende 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Stab mit geringer Normalkraft (3.4.1): $I_n = 0.09 < 0.10$

Spannungen Elastisch-Elastisch:

Myl = 18.09 kNm Mzl = 0.00 kNm N = -32.13 kN
sigx = -136.78 N/mm² IAB = 0.627

Biegedrillknicken:

| Biegedrillknicken: | | Lastangriff: OG | |
|--------------------|------------------|-----------------|--|
| Myl = 18.09 kNm | Mzl = 0.00 kNm | N = -32.13 kN | |
| Mply = 36.29 kNm | Mplz = 7.34 kNm | Npl = 521.45 kN | |
| zeta = 1.12 | Nkiz = 185.84 kN | cd = 4.41 kNm/m | |
| Mkiy = 32.31 kNm | lam.qm = 1.060 | kappam = 0.712 | |
| ky = 0.962 | kz = 1.500 | kappaz = 0.285 | |
| lmy = 0.673 | lmz = 0.000 | ln = 0.216 | |
| Bedingung (27) | IAB = 0.889 | | |

Pos. 14 Pendelstützen in Achse 1 u. 4

Belastung aus:

$L = 5,74 \text{ m}$

Eigenlast Stütze (HEA 160) $G_E = 0,304 * L = 1,74 \text{ kN}$

Pos. 9 - Dachträger, A_0 $G = 1,39 \text{ kN}$
 $S = 4,61 \text{ kN}$

Pos. 12 - Vertikalverband $W = 8,47 \text{ kN}$

$\max N_d = 1,35 * (G_E + G) + 1,5 * (S/2 + W) = 20,39 \text{ kN}$

Windlast auf Stütze $w_{Dz} = 0,8 * 0,50 * 3,42 = 1,37 \text{ kN/m}$
 $w_{Dy} = 0,8 * 0,50 * 3,22 = 1,29 \text{ kN/m}$

$\max M_y = 1/8 * w_{Dz} * L^2 = 5,64 \text{ kNm}$

$\max M_{dy} = 1/8 * 1,5 * w_{Dz} * L^2 = 8,46 \text{ kNm}$

$\max M_z = 1/8 * w_{Dy} * L^2 = 5,31 \text{ kNm}$

$\max M_{dz} = 1/8 * 1,5 * w_{Dy} * L^2 = 7,97 \text{ kNm}$

Spannungsnachweis nach DIN 18800 T1:

$\sigma = N_d * 10^3 / 3880 + M_{dy} * 10^3 / 220 + M_{dz} * 10^3 / 76,90 = 147,35 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{R,d} = 240 / 1,1 = 218,18 \text{ N/mm}^2$

$\sigma / \sigma_{R,d} = 0,68 < 1$

Stabilitätsnachweis n. DIN 18800 T2:

Bemessung sh. S. 90

Bedingung (30): $IAB = 0,623 < 1,0$

Durchbiegung:

$\max f_z = 4,96 * M_y * L^2 / 1670 = 0,55 \text{ cm}$

$\max f_y = 4,96 * M_z * L^2 / 616 = 1,41 \text{ cm}$

$f = \sqrt{(f_z^2 + f_y^2)} = 1,51 \text{ cm}$

$\text{zul.f} = L * 10^2 / 200 = 2,87 \text{ cm}$

$f / \text{zul.f} = 0,53 < 1$

gew.: HEA 160

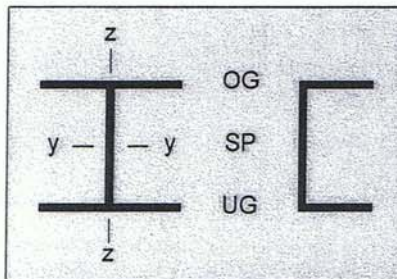
ABACUS-PROGRAMM
Biegeknicke

KNIX V2.1
Stahlbau - Nachweise

BRAKRI/ 2.11.2004
Biegedrillknicken

Titel: **Pendelstützen in Achse 1 u. 4**

Eingabedatei : C:\Abacus\APOLLO\KNIX35.dat



Profilkenngrößen:

Profildatei:
C:\Abasta\STAPRO.DKA
Stahlsorte St 37

E = 210000 N/mm²
G = 81000 N/mm²

gamma.m = 1.10
sig.Rd (N/mm²): 218.18
tau.Rd (N/mm²): 125.97

t<40 40<t<80
195.45 112.85

| Profil | KSL | H(mm) | Ts(mm) | R1(mm) | Jy(cm ⁴) | Jo(cm ⁶) |
|---------|-----|-------|--------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | B(mm) | Tg(mm) | A(cm ²) | Jz(cm ⁴) | Jt(cm ⁴) |
| HEA 160 | b | 152.0 | 6.0 | 15.0 | 1670.0 | 31410.0 |
| | c | 160.0 | 9.0 | 38.8 | 616.0 | 12.3 |

Nachweise mit den Interaktionsbedingungen (IAB) nach DIN 18800 T. 1+2:

Profil: HEA 160

| System | System | System | System | System |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| unverschieblich | unverschieblich | unverschieblich | unverschieblich | unverschieblich |
| Sky = 5.74 m | Skz = 5.74 m | L = 5.74 m | | |
| My(kNm) | Vz(kN) | Mz(kNm) | Vy(kN) | M-Verlauf |
| Anfang 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 |
| Mitte 8.46 | 0.00 | 7.97 | 0.00 | |
| Ende 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Knicksicherheit:

| | | |
|------------------|--------------------|-----------------|
| epsy= 0.459 | epsz= 0.756 | N = -20.39 kN |
| Myl = 8.46 kNm | Mzl = 7.97 kNm | Npl = 846.55 kN |
| Mply = 53.84 kNm | Mplz = 26.37 kNm | kappa = 0.299 |
| ky = 1.045 | kz = 1.129 | ln = 0.081 |
| lmy = 0.164 | lmz = 0.341 | |
| Bedingung (28) | IAB = 0.586 | |

Biegedrillknicken:

| Biegedrillknicken: | Lastangriff: | OG |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Myl = 8.46 kNm | Mzl = 7.97 kNm | N = -20.39 kN |
| Mply = 53.84 kNm | Mplz = 26.37 kNm | Npl = 846.55 kN |
| zeta = 1.12 | Nkiz = 352.28 kN | cd = 0.00 kNm/m |
| Mkiy = 55.81 kNm | lam.qm = 0.982 | kappam = 0.771 |
| ky = 0.988 | kz = 1.129 | kappaz = 0.299 |
| lmy = 0.201 | lmz = 0.341 | ln = 0.081 |
| Bedingung (30) | IAB = 0.623 | |

GRÜNDUNG

VORBEMERKUNG

Da für das Bauvorhaben kein Baugrundgutachten vorliegt, werden für die Gründung Annahmen getroffen, die vor Baubeginn vom Bauleiter verantwortlich zu prüfen sind.

Für die Gründung wird ein gemischtkörniger Boden mit steifer Konsistenz angesetzt, der nach DIN 1054, Tabelle 4, einer zulässigen mittleren Bodenpressung von

$$\text{zul. } \sigma_{B_0} = 180 \text{ kN/m}^2$$

bei 1.0 m Einbindetiefe entspricht.

Die Berechnung der Stb.-Streifenfundamente erfolgt als elastisch gebetteter Fundamentbalken mit einem Bettungsmodul von:

$$k_S = 10,0 \text{ MN/m}^3$$

Diese Annahme ist vor Baubeginn gemäß DIN 1054 zu prüfen, oder überprüfen zu lassen.

Alle außenliegenden Fundamente sind frostfrei und auf gewachsenem Boden zu gründen.

Höhenunterschiede zu vorhandenen Fundamenten sind unter ca. 30° abzuböschten oder abzutreten.

Die aus den Rahmen resultierenden Horizontalkräfte werden mittels Schlaufen in die Bodenplatte eingeleitet.

Pos. Fu 1 Stb.-Bodenplatte zw. Achse 1 u. 4

Ausführung konstruktiv

- C 20/25 $h \geq 18$ cm
- BSt 500 Matte Q 188 oben und unten
- Bodenplatte auf einwandfreiem Baugrund und ebener Bauwerksunterseite gründen.
- Erforderliches Kieselpolster mit einer Proctordichte von $D_{Pr} = 98$ % einbauen.
- Eine Lage PE-Folie, $d > 0,15$ mm zwischen Sauberkeitsschicht ($d = 5$ cm) und Bodenplatte.
- Nachverdichten durch Rütteln.
- Schutz des Betons gegen zu schnelles Abkühlen > 3 Tage.
- Schutz des Betons gegen Austrocknen.
- Anordnung von Schwindgassen oder gleichwertige Maßnahmen zur Vermeidung von Schwindrissen.

Pos. Fu 2 Stb.- Streifenfundamente in Achse 1 u. 4Belastung aus:Eigenlast - Fundament ($b / d = 35 / 90$ cm):

$$g_E = 0,35 \cdot 0,90 \cdot 25 = \underline{7,88 \text{ kN/m}}$$

Außenwand + Betonsockel:

$$g_{wa} \approx 0,11 \cdot 5,75 + 0,20 \cdot 0,30 \cdot 25 \approx \underline{2,12 \text{ kN/m}}$$

Pos. 8 - Rahmen, KN 5:

$$G / (S + W) = 17,16 / 52,14 \text{ kN}$$

Pos. 14 - Pendelstütze:

$$G / S = 3,13 / 4,61 \text{ kN}$$

Pos. 12 - Vertikalverband:

$$W = \pm 8,47 \text{ kN}$$

Die Berechnung erfolgt als elastisch gebetteter Balken mit einem Bettungsmodul von $k_S = 10 \text{ MN/m}^3$!

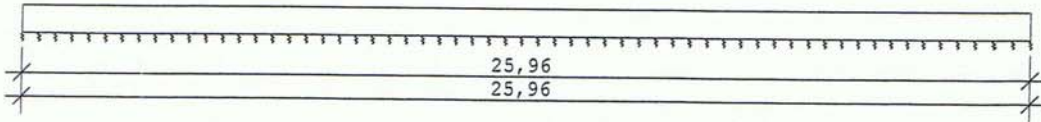
Bodenpressung, Schnittgrößen u. Setzungen sh. S. 93 - 97

gew.: $b / d = 35 / 90 \text{ cm}$

GEBETTETER BALKEN DLT7 02/2004 Win2K Bl. 1

PROJEKT: Herkules - Halle, B = 18 m POS: Fu 2
 Bezeichnung: Stb.-Streifenfundamente in Achse 1 u. 4

Maßstab 1 : 175



C 20/25 E-Modul E = 2.880e+7 kN/m²

ABMESSUNGEN

Systemlänge L = 25.96 m

Bewehrungslage unten d1 = 5.00 cm
 Bewehrungslage oben d2 = 3.00 cm

Stababschnitte (Abmessungen in cm , Bettung in kN/m³)

| x (m) | bo | do | b0 | d0 | bu | du | CB |
|-------|----|----|-------|-------|----|----|----------|
| 25.96 | | | 35.00 | 72.00 | | | 1.000e+4 |

AUFLAGER

| x. (m) | C (kN/m) |
|--------|----------|
| 0.00 | 0.000e+0 |

BELASTUNG (kN,m) Lastfall LF 1
 Einwirkungsgruppe : Ständige Lasten
 Gamma = 1.35 Psi0=1.00 Psi1=1.00 Psi2=1.00

Lasttypen : 1=Gleichlast , 2=Einzellast , 4=Trapezlast
 Lasttyp q1 q2 Abstand Länge

| | | | | |
|---|-------|--|-------|--|
| 1 | 10.00 | | | |
| 2 | 3.13 | | 0.26 | |
| 2 | 17.16 | | 6.58 | |
| 2 | 17.16 | | 12.98 | |
| 2 | 17.16 | | 19.38 | |
| 2 | 3.13 | | 25.70 | |

Summe der Vertikallasten 317.34 kN

BELASTUNG (kN,m) Lastfall LF 2
 Einwirkungsgruppe : Schnee bis NN +1000m
 Gamma = 1.50 Psi0=0.50 Psi1=0.20 Psi2=0.00

~~Lasttypen : 1=Gleichlast , 2=Einzellast , 4=Trapezlast
 Lasttyp q1 q2 Abstand Länge~~

| | | | | |
|---|-------|--|-------|--|
| 2 | 6.61 | | 0.26 | |
| 2 | 52.14 | | 6.58 | |
| 2 | 52.14 | | 12.98 | |
| 2 | 52.14 | | 19.38 | |
| 2 | 4.61 | | 25.70 | |

GEBETTETER BALKEN DLT7 02/2004 Win2K Bl. 2

PROJEKT: Herkules - Halle, B = 18 m POS: Fu 2
 Bezeichnung: Stb.-Streifenfundamente in Achse 1 u. 4

BELASTUNG (kN,m) Lastfall LF 2
 Einwirkungsgruppe : Schnee bis NN +1000m
 Gamma = 1.50 Psi0=0.50 Psi1=0.20 Psi2=0.00

Lasttypen : 1=Gleichlast , 2=Einzellast , 4=Trapezlast
 Lasttyp q1 q2 Abstand Länge

Summe der Vertikallasten 167.64 kN

BELASTUNG (kN,m) Lastfall LF 3
 Einwirkungsgruppe : Windlasten
 Gamma = 1.50 Psi0=0.60 Psi1=0.50 Psi2=0.00

Lasttypen : 1=Gleichlast , 2=Einzellast , 4=Trapezlast
 Lasttyp q1 q2 Abstand Länge

| | | | |
|---|-------|--|-------|
| 2 | -8.47 | | 6.58 |
| 2 | 8.47 | | 12.98 |

Summe der Vertikallasten 0.00 kN

BELASTUNG (kN,m) Lastfall LF 4
 Einwirkungsgruppe : Windlasten
 Gamma = 1.50 Psi0=0.60 Psi1=0.50 Psi2=0.00

Lasttypen : 1=Gleichlast , 2=Einzellast , 4=Trapezlast
 Lasttyp q1 q2 Abstand Länge

| | | | |
|---|-------|--|-------|
| 2 | 8.47 | | 0.26 |
| 2 | -8.47 | | 12.98 |

Summe der Vertikallasten 0.00 kN

MAX , MIN ÜBERLAGERUNG aus 4 Lastfällen : Tragsicherheit

| | | | | | | | |
|--------------|-----|---|--------|--------|------|------|------|
| Lastfall Nr. | 1 | : | LF g * | 1.35 | : | LF 1 | |
| | Nr. | 2 | : | LF p * | 1.50 | : | LF 2 |
| | Nr. | 3 | : | A 1 * | 1.50 | : | LF 3 |
| | Nr. | 4 | : | A 1 * | 1.50 | : | LF 4 |

SCHNITTGRÖSSEN Überlagerung Tragsicherheit

| x (m) | M (kNm) | Q (kN) | zug. LF |
|-------|---------|--------|---------|
| 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1 3 |
| 0.26 | 0.34 | 2.62 | 1 2 4 |
| 0.26 | 0.34 | -24.23 | 1 2 4 |
| 1.84 | -4.88 | -2.25 | 1 3 |
| 3.42 | -6.97 | -0.34 | 1 3 |
| 3.62 | -7.01 | -0.07 | 1 3 |
| 6.58 | 67.55 | 50.73 | 1 2 4 |
| 6.58 | 67.55 | -50.64 | 1 2 4 |
| 8.18 | 5.39 | -27.01 | 1 2 4 |
| 8.78 | -5.62 | 0.60 | 1 3 |

GEBETTETER BALKEN DLT7 02/2004 Win2K Bl. 3

PROJEKT: Herkules - Halle, B = 18 m POS: Fu 2
 Bezeichnung: Stb.-Streifenfundamente in Achse 1 u. 4

SCHNITTGRÖSSEN Überlagerung Tragsicherheit

| x (m) | M (kNm) | Q (kN) | zug. LF |
|----------|------------|-----------|---------|
| 12.98 | 78.25 | 57.36 | 1 2 3 |
| 12.98 | 78.26 | -56.72 | 1 2 3 |
| 14.58 | 11.12 | -27.33 | 1 2 3 |
| 16.18 | -0.68 | -2.05 | 1 3 |
| 16.58 | -1.13 | -0.22 | 1 3 |
| 19.38 | 82.27 | 53.36 | 1 2 4 |
| 19.38 | 82.28 | -48.02 | 1 2 4 |
| 20.96 | 23.59 | -26.86 | 1 2 4 |
| 22.54 | -2.12 | -2.71 | 1 4 |
| 23.72 | -3.72 | -0.05 | 1 4 |
| 25.70 | 0.12 | 10.23 | 1 2 4 |
| 25.70 | 0.12 | -0.91 | 1 2 4 |
| 25.96 | 0.00 | 0.00 | 1 3 |

BODENPRESSUNGEN Überlagerung Max/Min

| x (m) | Setzung (mm) | fmin (mm) | fmax (mm) | min Sigma (kN/m ²) | max Sigma (kN/m ²) |
|----------|-----------------|--------------|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 0.00 | 4.15 | 6.73 | 6.73 | 41.54 | 67.27 |
| 0.26 | 4.16 | 6.74 | 6.74 | 41.57 | 67.39 |
| 0.26 | 4.16 | 6.74 | 6.74 | 41.57 | 67.39 |
| 6.58 | 4.50 | 8.03 | 8.03 | 45.02 | 80.27 |
| 6.58 | 4.50 | 8.03 | 8.03 | 45.02 | 80.27 |
| 7.58 | 4.61 | 8.09 | 8.09 | 46.08 | 80.92 |
| 7.78 | 4.63 | 8.09 | 8.09 | 46.31 | 80.92 |
| 7.98 | 4.64 | 8.10 | 8.10 | 46.40 | 81.03 |
| 11.78 | 4.46 | 8.95 | 8.95 | 44.64 | 89.54 |
| 12.98 | 4.47 | 9.14 | 9.14 | 44.75 | 91.45 |
| 12.98 | 4.47 | 9.14 | 9.14 | 44.75 | 91.45 |
| 13.18 | 4.48 | 9.15 | 9.15 | 44.78 | 91.50 |
| 19.38 | 4.71 | 8.21 | 8.21 | 47.12 | 82.10 |
| 19.38 | 4.71 | 8.21 | 8.21 | 47.12 | 82.10 |
| 25.70 | 4.20 | 4.92 | 4.92 | 42.05 | 49.21 |
| 25.70 | 4.20 | 4.92 | 4.92 | 42.05 | 49.21 |
| 25.96 | 4.18 | 4.80 | 4.80 | 41.81 | 48.01 |

BEMESSUNG C 20/25 Bst 500 S(B) Überlagerung Max/Min

| x (m) | M (kNm) | h (cm) | kx | As (cm ²) | As' (cm ²) | für max M |
|----------|------------|-----------|------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 0.26 | 0.34 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |
| 4.41 | -2.32 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 4.41 | -2.32 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 6.58 | 67.55 | 67.00 | 0.06 | 2.25 | 0.00 | |
| 8.38 | 0.29 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |
| 10.38 | -0.32 | 69.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 | |
| 10.38 | -0.32 | 69.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 | |
| 12.98 | 78.26 | 67.00 | 0.07 | 2.61 | 0.00 | |
| 15.78 | 0.51 | 67.00 | 0.01 | 2.22 | 0.00 | |
| 16.98 | -0.30 | 69.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 | |

GEBETTETER BALKEN DLT7 02/2004 Win2K Bl. 4

PROJEKT: Herkules - Halle, B = 18 m POS: Fu 2
 Bezeichnung: Stb.-Streifenfundamente in Achse 1 u. 4

BEMESSUNG C 20/25 BSt 500 S(B) Überlagerung Max/Min

| x (m) | M (kNm) | h (cm) | kx | As (cm ²) | As' (cm ²) | für max M |
|----------|------------|-----------|------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 16.98 | -0.30 | 69.00 | 0.00 | 0.00 | 2.22 | |
| 19.38 | 82.28 | 67.00 | 0.07 | 2.74 | 0.00 | |
| 21.95 | 2.70 | 67.00 | 0.01 | 2.22 | 0.00 | |
| 25.50 | -0.65 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 25.50 | -0.65 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 25.93 | 0.00 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |

BEMESSUNG C 20/25 BSt 500 S(B) Überlagerung Max/Min

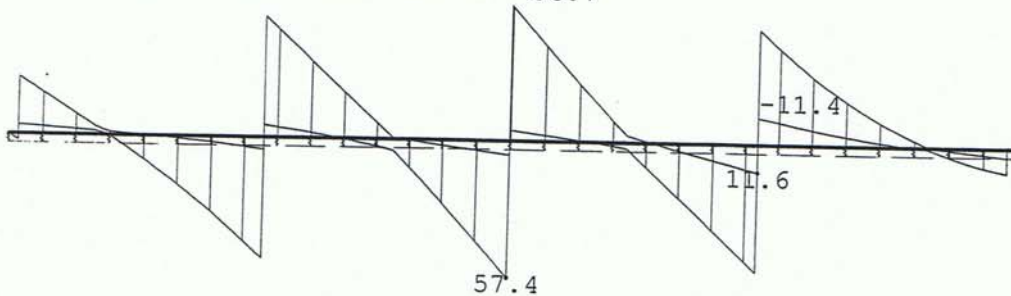
| x (m) | M (kNm) | h (cm) | kx | As (cm ²) | As' (cm ²) | für min M |
|----------|------------|-----------|------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| 0.26 | 0.04 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |
| 17.18 | -0.60 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 17.18 | -0.60 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 21.16 | 0.30 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |
| 21.16 | 0.30 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |
| 25.50 | -1.89 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 25.50 | -1.89 | 69.00 | 0.01 | 0.00 | 2.22 | |
| 25.93 | 0.00 | 67.00 | 0.00 | 2.22 | 0.00 | |

Nachweis der Schubspannungen nach DIN 1045-1

| x [m] | VEd [kN] | kz | AsL [cm ²] | VRd,c [kN] | VRd,ct [kN] | VRd,max [kN] | asBu [cm ² /m] | Theta [Grad] | cotTh |
|----------|-------------|------|---------------------------|---------------|----------------|-----------------|------------------------------|-----------------|-------|
| 0.00 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 141.59 | 0.00 | 554.24 | 2.5 | 18.4 | 3.00 |
| 12.98 | 57.36 | 0.90 | 2.61 | 137.49 | 47.33 | 538.18 | 2.5 | 18.4 | 3.00 |
| 25.96 | 0.00 | 0.90 | 0.00 | 141.59 | 0.00 | 554.24 | 2.5 | 18.4 | 3.00 |

Maßstab 1 : 175

Querkraft Q [kN] : Max-Min Überlag:

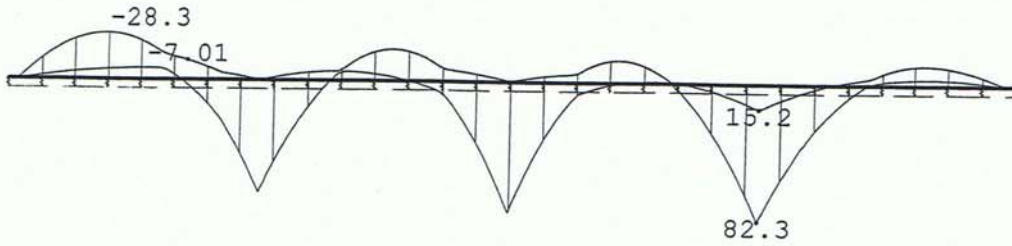


GEBETTETER BALKEN DLT7 02/2004 Win2K Bl. 5

PROJEKT: Herkules - Halle, B = 18 m POS: Fu 2
Bezeichnung: Stb.-Streifenfundamente in Achse 1 u. 4

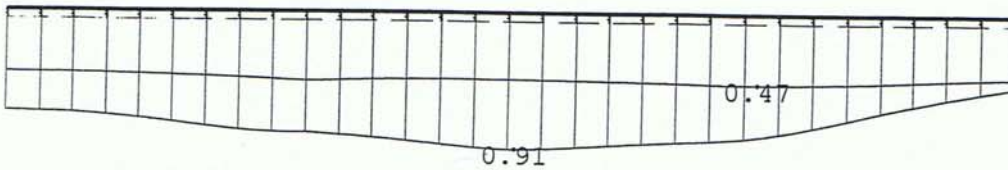
Maßstab 1 : 175

Biegemomente M [kNm] : Max-Min Überlag.:



Maßstab 1 : 175

Verschiebungen f [cm] : Max-Min Überlag.:



Längsbewehrung:

gew: unten 3 Ø 12

mit vorh. $A_S = 3,39 \text{ cm}^2$

gew: oben 2 Ø 12

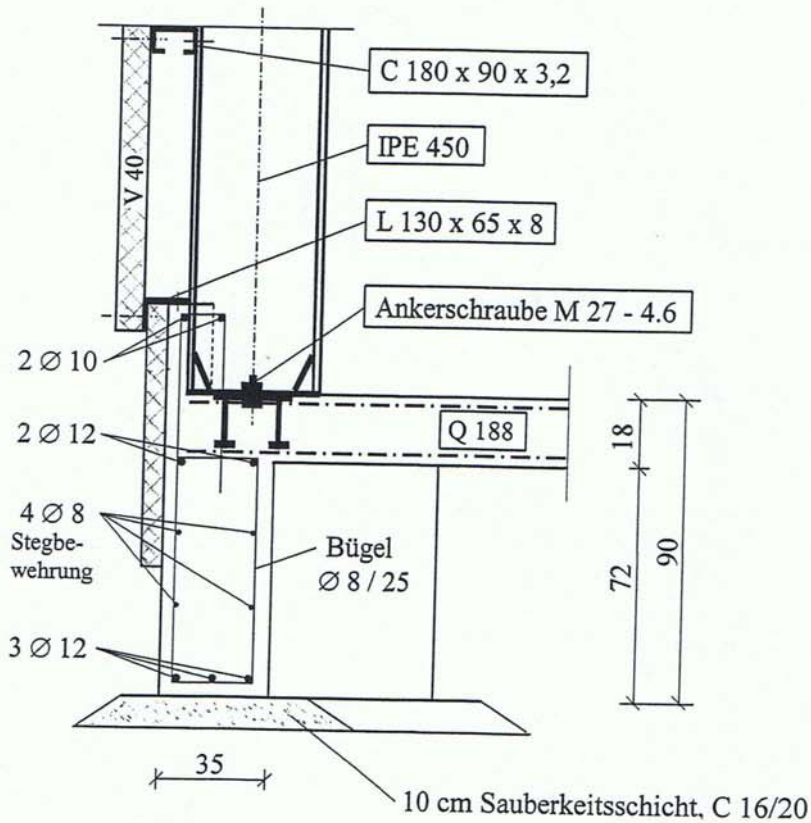
mit vorh. $A_S = 2,26 \text{ cm}^2$

Schubbewehrung:

gew: Bügel Ø 8 / 25 cm

mit vorh. $a_{SBu} = 4,00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Stb.-Streifenfundament M 1 : 20



Restliche Streifenfundamente analog ausbilden !

aufgestellt: 22.11.2004

B. Brands

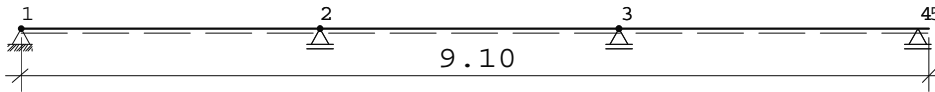


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

System M 1 : 75



BAUSTOFF : S 355 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u |
|----------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 QRO60X2.9 | 35.5 | 6.55 | 2.91 | 6.0 | 11.8 | 11.8 |

Es wurde ein Profil gewählt, das in Bezug auf die statischen Werte dem tatsächlichen Profil gleicht.

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 235.8 | 5.0 | 68.8 | 5.0 | 68.8 |

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------|--------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | Lx (m) | Lz (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 3.000 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |
| 2 | 3.000 | 0.000 | 1 | 1 | 2.0 | 3.0 |
| 3 | 3.000 | 0.000 | 1 | 1 | 3.0 | 4.0 |
| 4 | 0.100 | 0.000 | 1 | 1 | 4.0 | 5.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 2 | 0 | -1 | 0 |
| 3 | 0 | -1 | 0 |
| 4 | 0 | -1 | 0 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Ständige Last

Einwirkung Nr. 99 Ständige Lasten $\gamma = 1.35$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablaster

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
2=Einzelmoment (kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

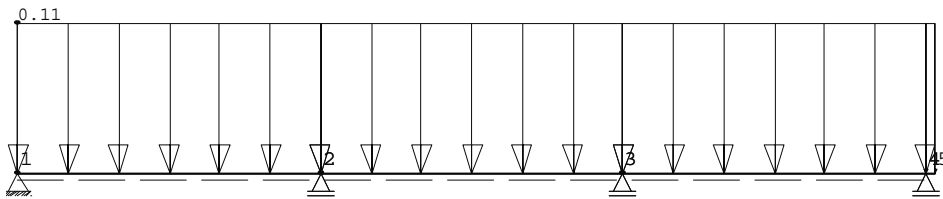
Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 0.110 | 0.110 | | |
| 2 | 3 | 2 | 0.110 | 0.110 | | |
| 3 | 3 | 2 | 0.110 | 0.110 | | |
| 4 | 3 | 2 | 0.110 | 0.110 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 1.001 |

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Schnee komplett

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000my = 1.50

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

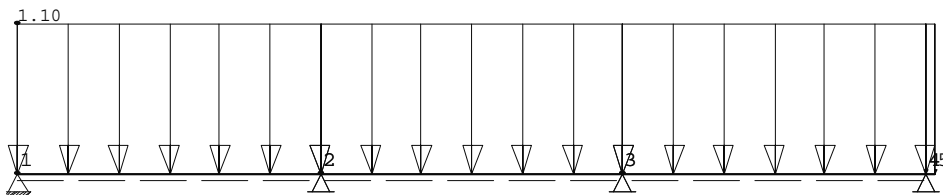
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |
| 2 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |
| 3 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |
| 4 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 10.010 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.81 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

B E L A S T U N G Nr. 3 Lastfall : Schnee F1,F2

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000my = 1.50

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmomen(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

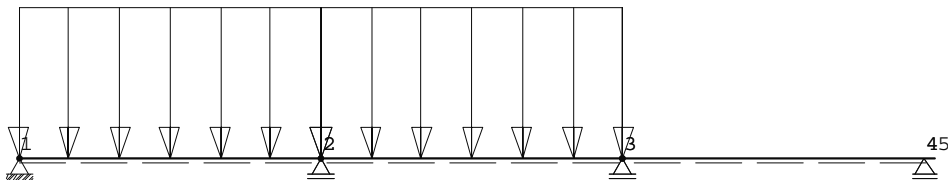
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |
| 2 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 6.600 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.375 * L$ Max_f = 0.69 cm

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

B E L A S T U N G Nr. 4 Lastfall : Schnee F1,F3

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000my = 1.50

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmomen(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |
| 3 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 6.600 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.18 cm

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

B E L A S T U N G Nr. 5 Lastfall : Schnee F2

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000my = 1.50

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

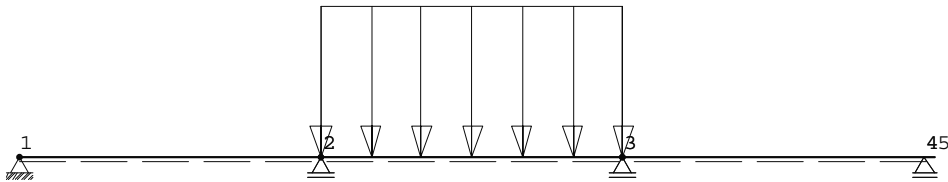
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 2 | 3 | 2 | 1.100 | 1.100 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 3.300 |

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.81 cm

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

| EINWIRKUNGEN | Nr | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | γ | |
|--------------|----|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| | 10 | 0.50 | 0.20 | 0.00 | 1.50 | 'Schnee bis NN +1000m' |
| | 99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.35 g | 'Ständige Lasten' |

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100 9.4.4 (14)

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| | | | | | | |
|--------------|---|---|---|------|---------|-----------------|
| Lastfall Nr. | 1 | : | * | 1.35 | (EWG99) | Ständige Last |
| Nr. | 2 | : | * | 1.50 | (EWG10) | Schnee komplett |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.32 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 2.158 | | |
| 2 | | 5.936 | | |
| 3 | | 5.930 | | |
| 4 | | 2.342 | | |
| Summe : | 0.000 | 16.366 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab | Q | Knoten | Q | N | M |
|------|-----|--------|-------|------|-------|
| Nr. | Nr. | Nr. | (kN) | (kN) | (kNm) |
| 1 | 1 | 1 | 2.16 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 0.81 | 0.00 | 1.11 |
| | | .50 | -0.54 | 0.00 | 1.21 |
| | | .75 | -1.89 | 0.00 | 0.30 |
| | | 2 | -3.24 | 0.00 | -1.62 |
| 2 | 1 | 2 | 2.70 | 0.00 | -1.62 |
| | | .25 | 1.35 | 0.00 | -0.10 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | 0.41 |
| | | .75 | -1.35 | 0.00 | -0.10 |
| | | 3 | -2.70 | 0.00 | -1.62 |
| 3 | 1 | 3 | 3.23 | 0.00 | -1.62 |
| | | .25 | 1.88 | 0.00 | 0.30 |
| | | .50 | 0.54 | 0.00 | 1.21 |
| | | .75 | -0.81 | 0.00 | 1.11 |
| | | 4 | -2.16 | 0.00 | -0.01 |
| 4 | 1 | 4 | 0.18 | 0.00 | -0.01 |
| | | .25 | 0.13 | 0.00 | -0.01 |
| | | .50 | 0.09 | 0.00 | 0.00 |
| | | .75 | 0.04 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

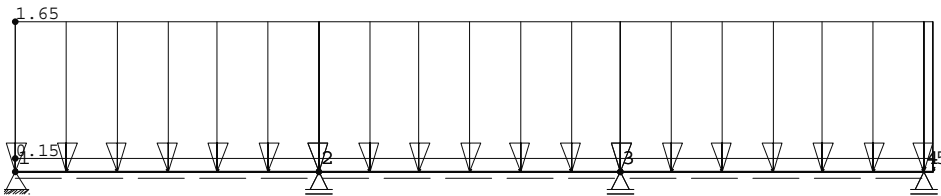
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

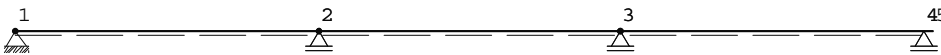
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | 0.59 | 1.05 | 1.31 | 1.32 | 1.11 | 0.74 | 0.32 | 0.00 | |
| 2 | 0.00 | -0.08 | -0.02 | 0.07 | 0.10 | 0.07 | -0.02 | -0.08 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 0.32 | 0.74 | 1.11 | 1.32 | 1.30 | 1.04 | 0.58 | 0.00 | |
| 4 | 0.00 | -0.02 | -0.04 | -0.06 | -0.08 | -0.10 | -0.12 | -0.14 | -0.16 | |

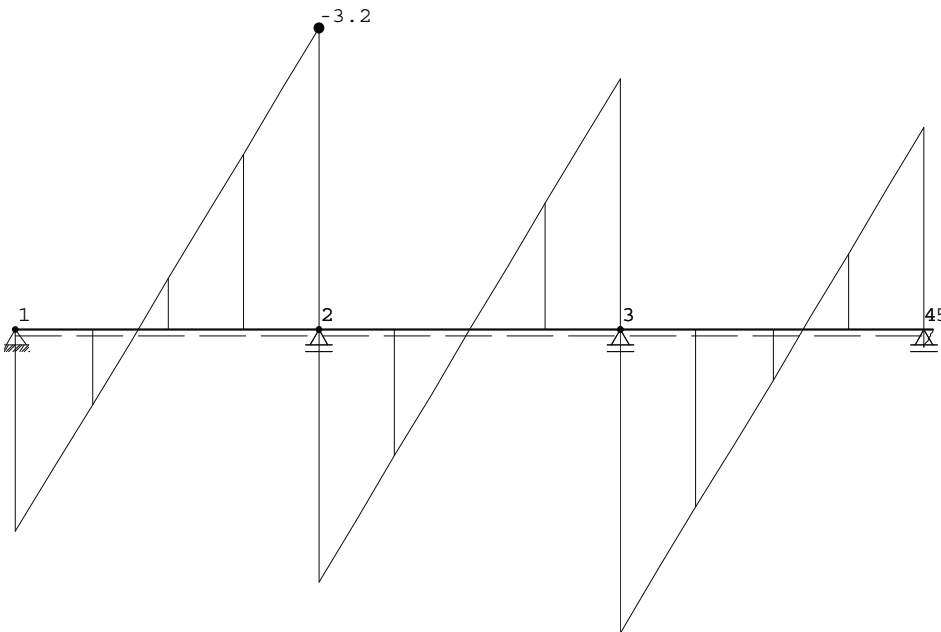
Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 75



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 75



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 75

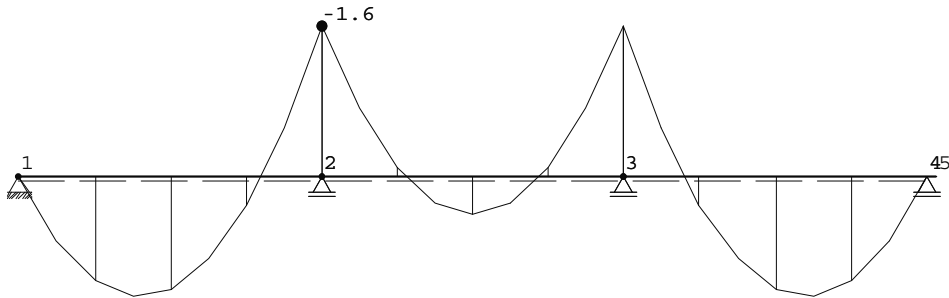


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 75



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 2

| EINWIRKUNGEN | Nr | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | γ | |
|--------------|----|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| | 10 | 0.50 | 0.20 | 0.00 | 1.50 | 'Schnee bis NN +1000m' |
| | 99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.35 g | 'Ständige Lasten' |

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100 9.4.4 (14)

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 (EWG99) Ständige Last
Nr. 3 : * 1.50 (EWG10) Schnee F1,F2

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.375 * L$ Max_f = 1.15 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 2.076 | | |
| 2 | | 6.430 | | |
| 3 | | 2.717 | | |
| 4 | | 0.028 | | |
| Summe : | 0.000 | 11.251 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 2.08 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 0.73 | 0.00 | 1.05 |
| | | .50 | -0.62 | 0.00 | 1.09 |
| | | .75 | -1.97 | 0.00 | 0.12 |
| | | 2 | -3.32 | 0.00 | -1.87 |
| 2 | 1 | 2 | 3.11 | 0.00 | -1.87 |
| | | .25 | 1.76 | 0.00 | -0.04 |
| | | .50 | 0.41 | 0.00 | 0.78 |
| | | .75 | -0.94 | 0.00 | 0.58 |
| | | 3 | -2.29 | 0.00 | -0.63 |
| 3 | 1 | 3 | 0.43 | 0.00 | -0.63 |
| | | .25 | 0.32 | 0.00 | -0.35 |
| | | .50 | 0.21 | 0.00 | -0.15 |
| | | .75 | 0.10 | 0.00 | -0.03 |
| | | 4 | -0.01 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .50 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

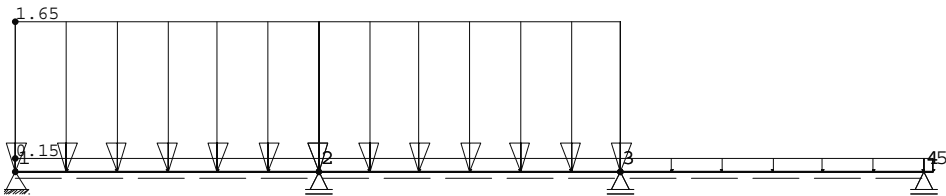
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

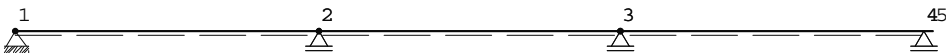
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | 0.53 | 0.93 | 1.15 | 1.14 | 0.93 | 0.58 | 0.22 | 0.00 | |
| 2 | 0.00 | 0.06 | 0.28 | 0.52 | 0.66 | 0.66 | 0.52 | 0.27 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | -0.18 | -0.27 | -0.29 | -0.26 | -0.21 | -0.15 | -0.07 | 0.00 | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | |

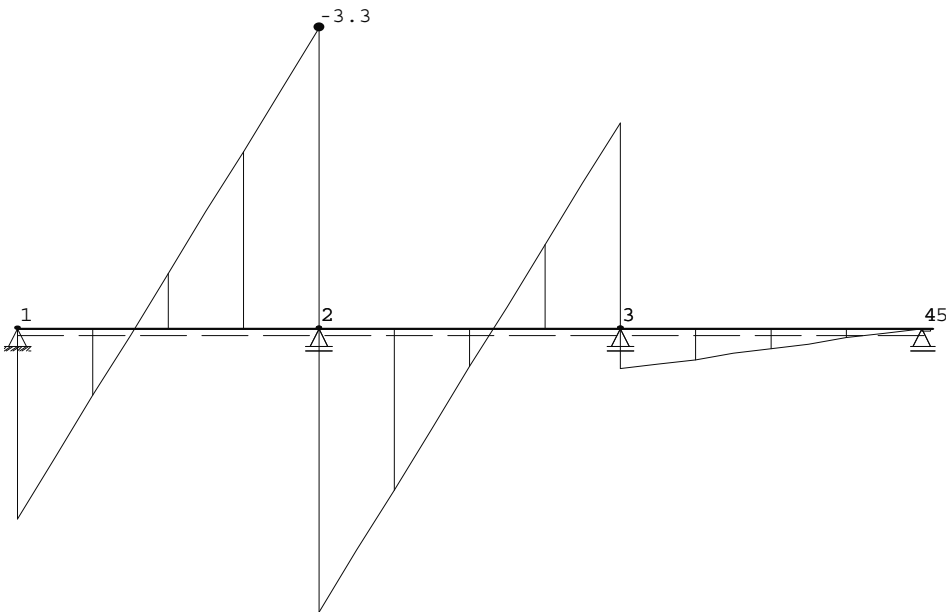
Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 75



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 75



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 75

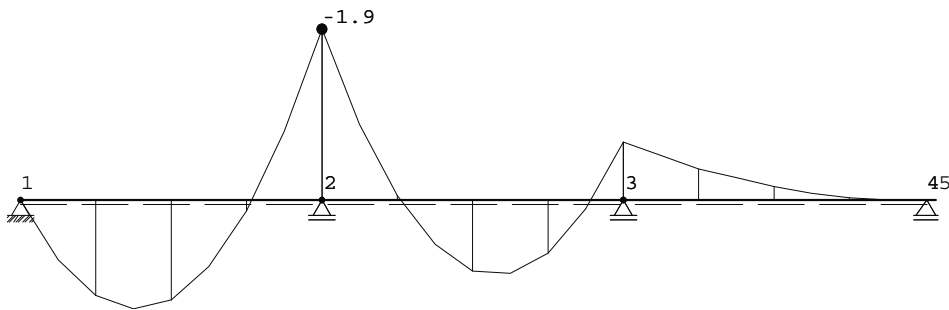


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

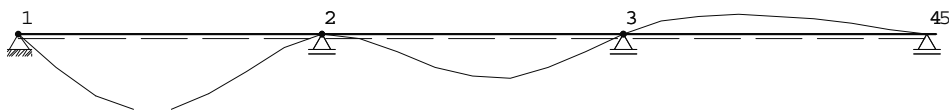
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 75



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 3

| EINWIRKUNGEN | Nr | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | γ | |
|--------------|----|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| | 10 | 0.50 | 0.20 | 0.00 | 1.50 | 'Schnee bis NN +1000m' |
| | 99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.35 g | 'Ständige Lasten' |

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100 9.4.4 (14)

ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| | | | | | | |
|--------------|-----|---|---|------|---------|----------------------|
| Lastfall Nr. | 1 | : | * | 1.35 | (EWG99) | Ständige Last |
| | Nr. | 4 | : | * | 1.50 | (EWG10) Schnee F1,F3 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.88 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 2.406 | | |
| 2 | | 3.213 | | |
| 3 | | 3.212 | | |
| 4 | | 2.421 | | |
| Summe : | 0.000 | 11.251 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 2.41 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 1.06 | 0.00 | 1.30 |
| | | .50 | -0.29 | 0.00 | 1.59 |
| | | .75 | -1.64 | 0.00 | 0.86 |
| | | 2 | -2.99 | 0.00 | -0.88 |
| 2 | 1 | 2 | 0.22 | 0.00 | -0.88 |
| | | .25 | 0.11 | 0.00 | -0.75 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | -0.71 |
| | | .75 | -0.11 | 0.00 | -0.75 |
| | | 3 | -0.22 | 0.00 | -0.88 |
| 3 | 1 | 3 | 2.99 | 0.00 | -0.88 |
| | | .25 | 1.64 | 0.00 | 0.86 |
| | | .50 | 0.29 | 0.00 | 1.58 |
| | | .75 | -1.06 | 0.00 | 1.30 |
| | | 4 | -2.41 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .50 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

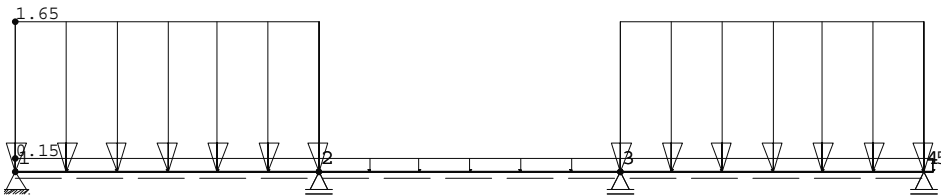
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

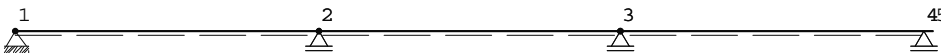
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | 0.77 | 1.40 | 1.79 | 1.88 | 1.68 | 1.23 | 0.63 | 0.00 | |
| 2 | 0.00 | -0.50 | -0.84 | -1.04 | -1.11 | -1.04 | -0.84 | -0.50 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | 0.63 | 1.23 | 1.68 | 1.88 | 1.79 | 1.40 | 0.77 | 0.00 | |
| 4 | 0.00 | -0.03 | -0.05 | -0.08 | -0.11 | -0.13 | -0.16 | -0.19 | -0.21 | |

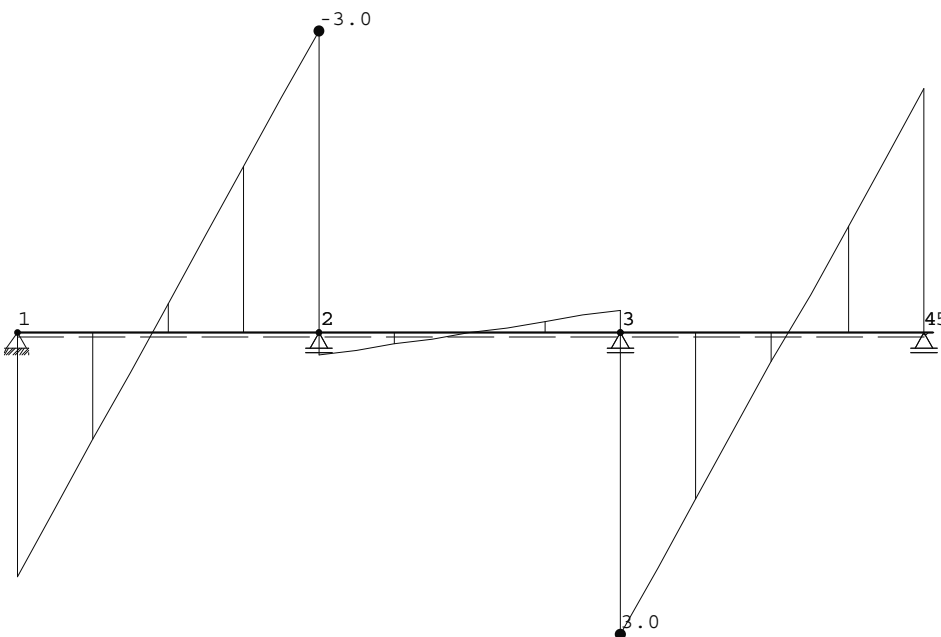
Belastung Überlagerung Nr. 3 M 1 : 75



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 75



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 75

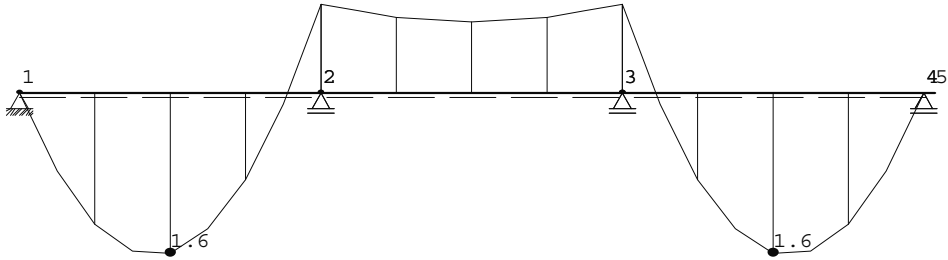


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

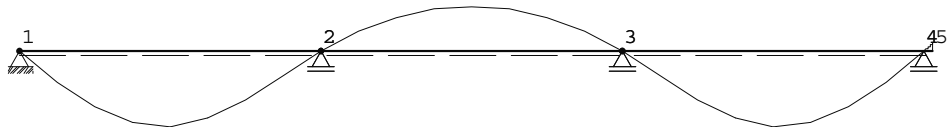
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 75



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 75



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 4

| EINWIRKUNGEN | Nr | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | γ | |
|--------------|----|----------|----------|----------|----------|------------------------|
| | 10 | 0.50 | 0.20 | 0.00 | 1.50 | 'Schnee bis NN +1000m' |
| | 99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.35 g | 'Ständige Lasten' |

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1055-100 9.4.4 (14)

ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| | | | | | | |
|--------------|---|---|---|------|---------|---------------|
| Lastfall Nr. | 1 | : | * | 1.35 | (EWG99) | Ständige Last |
| Nr. | 5 | : | * | 1.50 | (EWG10) | Schnee F2 |

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.22 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | -0.069 | | |
| 2 | | 3.213 | | |
| 3 | | 3.212 | | |
| 4 | | -0.054 | | |
| Summe : | 0.000 | 6.301 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | -0.07 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | -0.18 | 0.00 | -0.09 |
| | | .50 | -0.29 | 0.00 | -0.27 |
| | | .75 | -0.40 | 0.00 | -0.53 |
| | | 2 | -0.51 | 0.00 | -0.88 |
| 2 | 1 | 2 | 2.70 | 0.00 | -0.88 |
| | | .25 | 1.35 | 0.00 | 0.64 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | 1.15 |
| | | .75 | -1.35 | 0.00 | 0.64 |
| | | 3 | -2.70 | 0.00 | -0.88 |
| 3 | 1 | 3 | 0.51 | 0.00 | -0.88 |
| | | .25 | 0.40 | 0.00 | -0.53 |
| | | .50 | 0.29 | 0.00 | -0.27 |
| | | .75 | 0.18 | 0.00 | -0.09 |
| | | 4 | 0.07 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 1 | 4 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .50 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| | | .75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | | 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

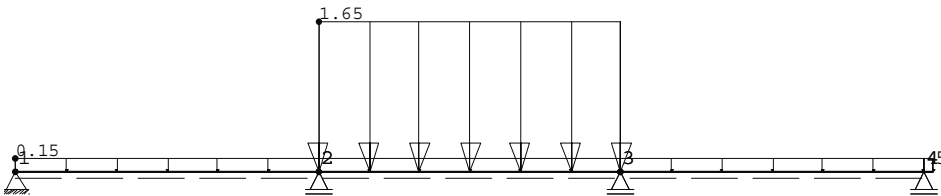
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

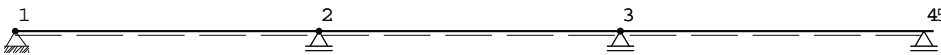
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | -0.14 | -0.26 | -0.37 | -0.45 | -0.48 | -0.43 | -0.28 | 0.00 | |
| 2 | 0.00 | 0.41 | 0.82 | 1.12 | 1.22 | 1.12 | 0.82 | 0.41 | 0.00 | |
| 3 | 0.00 | -0.28 | -0.43 | -0.48 | -0.45 | -0.37 | -0.26 | -0.14 | 0.00 | |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | |

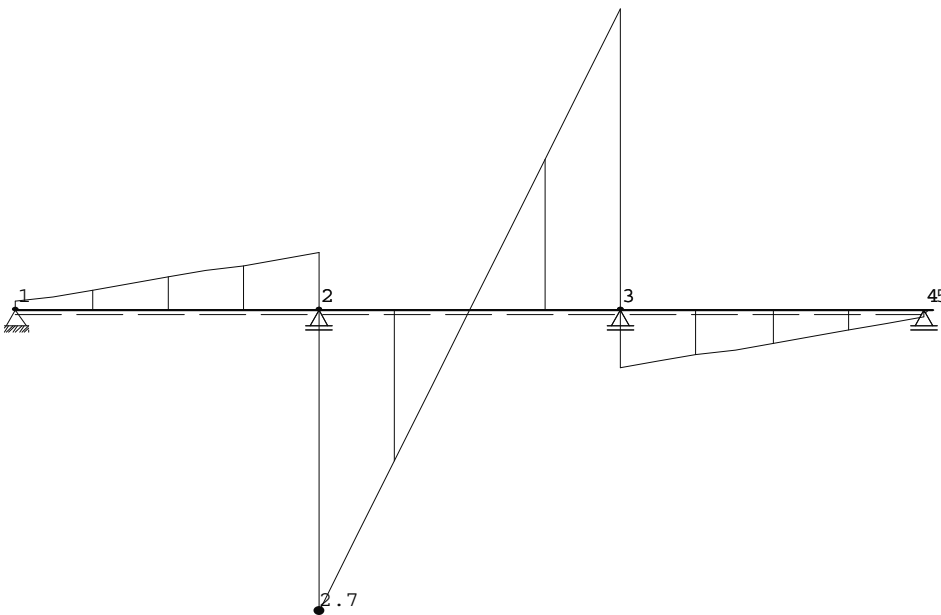
Belastung Überlagerung Nr. 4 M 1 : 75



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 75



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 75

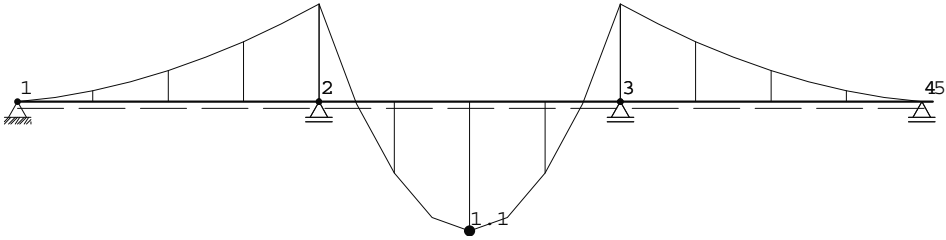


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

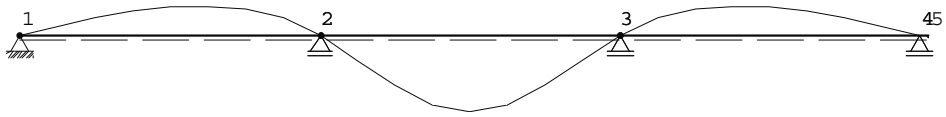
POS: 001

Bezeichnung: Hallendach - Thermodachelemente

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 75



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 75

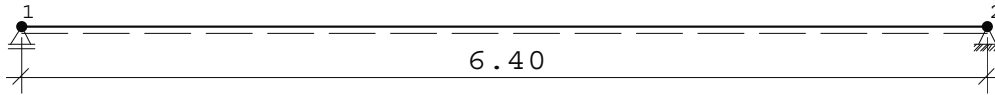


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S 235 E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm^3

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. Mat Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 1 TR 175x10 | 694.7 | 14.0 | 2.91 | 17.5 | 19.4 | 19.4 |

Querschnitt 1 : TR 175x105x3

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------|--------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | Lx (m) | Lz (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 6.400 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | 0 | -1 | 0 |
| 2 | -1 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion $G = 70 \text{ kg}$

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : St.Last

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

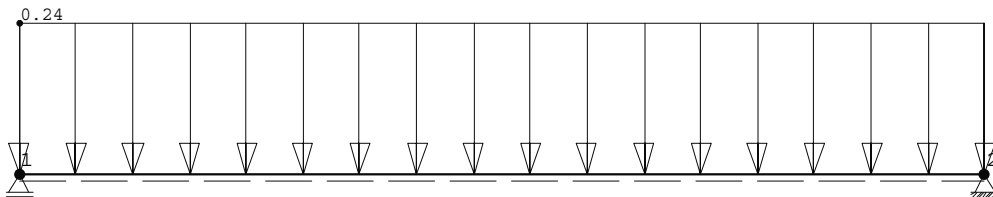
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 0.240 | 0.240 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 1.536 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.36 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Schneelast

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

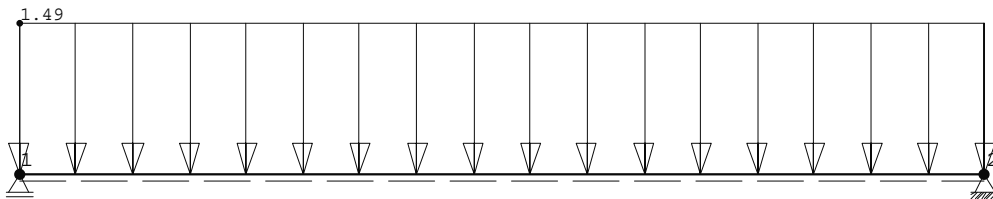
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 1.490 | 1.490 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 9.536 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 2.23 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 3

Lastfall : Wind Normalkraft

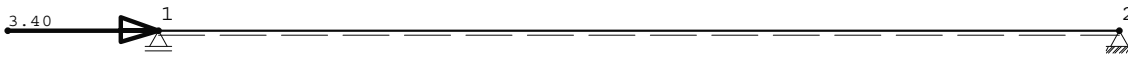
Knotenlasten

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M | (kN) | (kNm) |
|--------|---------|---------|----------|------|-------|
| 1 | 3.400 | 0.000 | 0.000 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| | | |
|--------|-------|-------|
| Gesamt | Fx | Fz |
| | 3.400 | 0.000 |

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 St.Last
 Nr. 2 : * 1.50 Schneelast
 Nr. 3 : * 1.50 Wind Normalkraft

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 3.83 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | | 8.189 | | |
| 2 | 5.100 | 8.189 | | |
| Summe : | 5.100 | 16.378 | | |

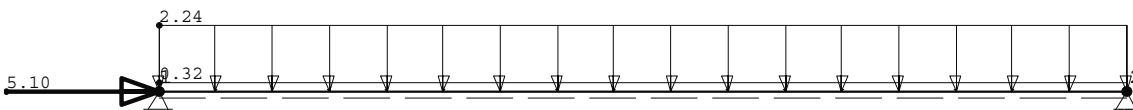
SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 8.19 | -5.10 | 0.00 |
| | | .25 | 4.09 | -5.10 | 9.83 |
| | | .50 | 0.00 | -5.10 | 13.10 |
| | | .75 | -4.09 | -5.10 | 9.83 |
| | | 2 | -8.19 | -5.10 | 0.00 |

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | x/L = 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | Ende 2 |
|---------|--------|------|------|------|-----------|------|------|------|--------|
| 1 | 0.00 | 1.49 | 2.73 | 3.55 | 3.83 | 3.55 | 2.73 | 1.49 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 50

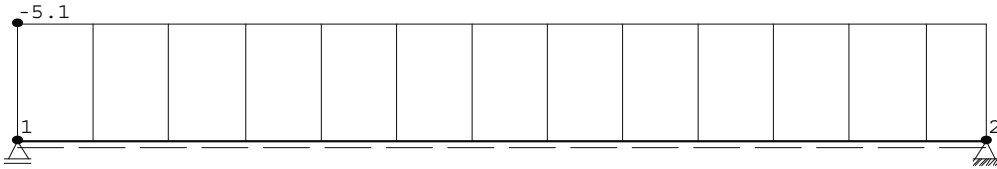


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

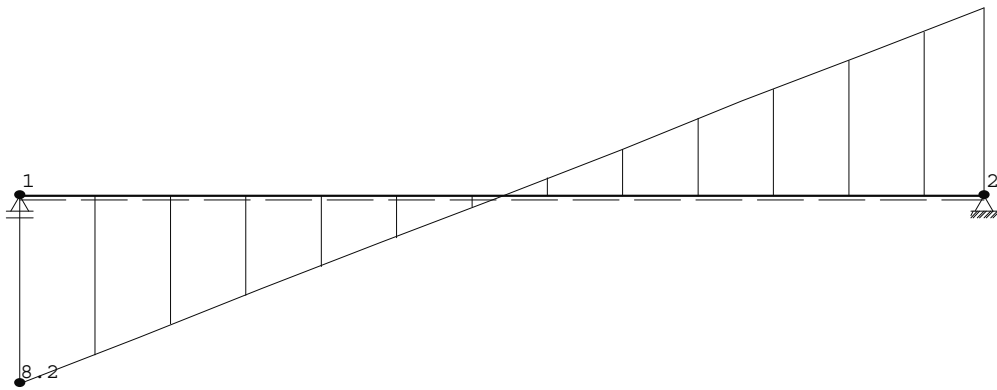
POS: 004

Bezeichnung: Traufriegel in Achse 1 u. 4

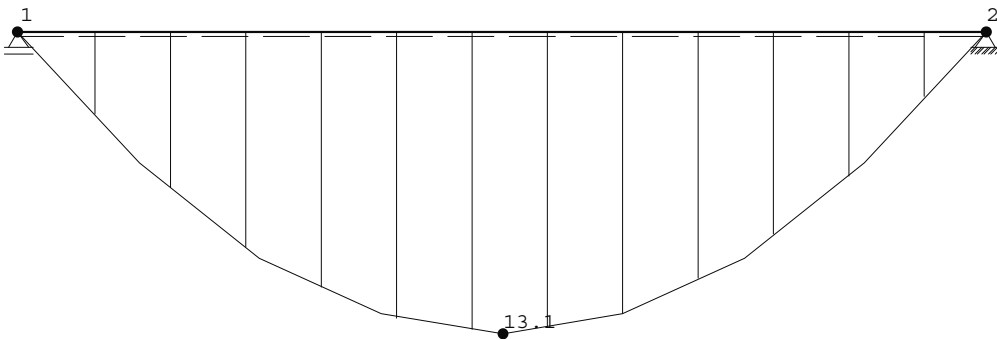
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

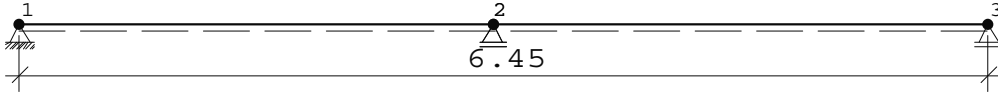


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 005

Bezeichnung: Hallenwand in Achse A

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u | |
|----------|--------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat | Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 | RRO50X30X | 15.7 | 5.13 | 3.02 | 5.0 | 6.28 | 6.28 |

Querschnitt 1 : RRO50X30X3.6

Es wurde ein Profil gewählt, das in Bezug auf die statischen Werte dem tatsächlichen Profil gleicht.

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | NPl | Mply | Qplz | Mplz | Qply |
|----|-----|-------|-------|------|-------|------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 123.1 | 1.9 | 46.3 | 1.3 | 26.3 |

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------|--------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | Lx (m) | Lz (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 3.150 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |
| 2 | 3.300 | 0.000 | 1 | 1 | 2.0 | 3.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 2 | 0 | -1 | 0 |
| 3 | 0 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion G = 26 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 005

Bezeichnung: Hallenwand in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Wind

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

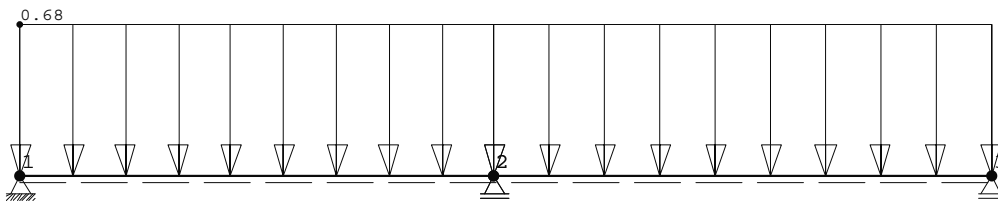
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 0.680 | 0.680 | | |
| 2 | 3 | 2 | 0.680 | 0.680 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|-------|
| | 0.000 | 4.386 |

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.625 * L$ Max_f = 1.38 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 005

Bezeichnung: Hallenwand in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.50 Wind

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.625 * L$ Max_f = 2.07 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 0.000 1.185
2 4.114
3 1.281
Summe : 0.000 6.579

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)

1 1 1 1.18 0.00 0.00
.25 0.38 0.00 0.62
.50 -0.42 0.00 0.60
.75 -1.22 0.00 -0.05
1 2 -2.03 0.00 -1.33

2 1 2 2.09 0.00 -1.33
.25 1.24 0.00 0.05
.50 0.40 0.00 0.72
.75 -0.44 0.00 0.71
1 3 -1.28 0.00 0.00

VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Knoten Verschiebung u Verschiebung v Verdrehung r
Nr. (cm) (cm)
1 0.00000 0.00000 0.01914
2 0.00000 0.00000 0.00201
3 0.00000 0.00000 -0.02417

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Ende 1 x/L = Ende 2
Nr 0 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 1

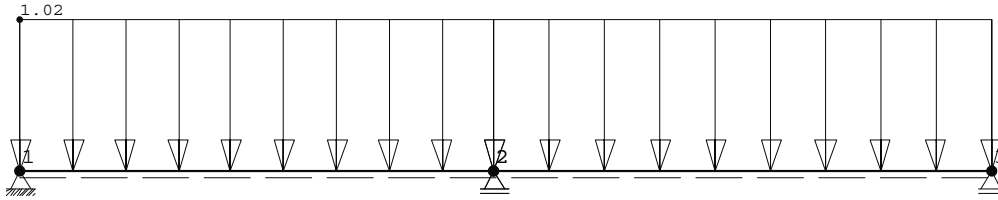
1 0.00 0.72 1.26 1.52 1.47 1.13 0.64 0.17 0.00
2 0.00 0.36 1.00 1.64 2.04 2.07 1.69 0.96 0.00

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

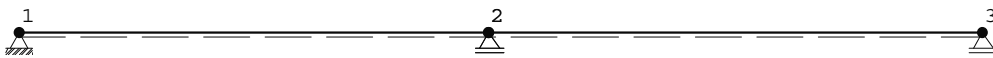
POS: 005

Bezeichnung: Hallenwand in Achse A

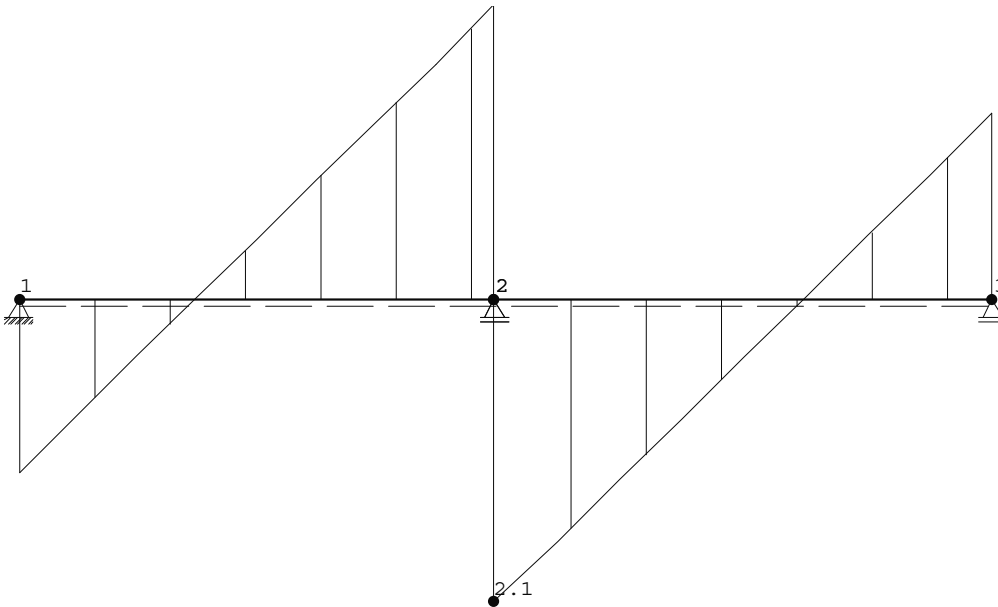
Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 50



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

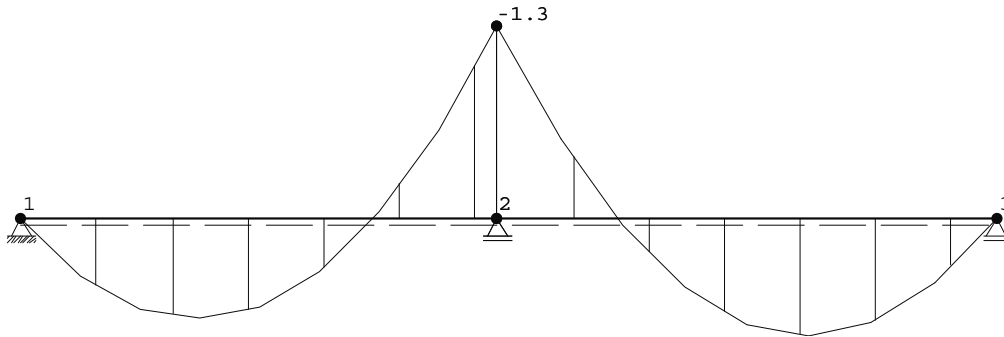


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

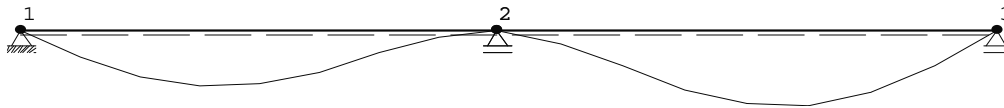
POS: 005

Bezeichnung: Hallenwand in Achse A

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

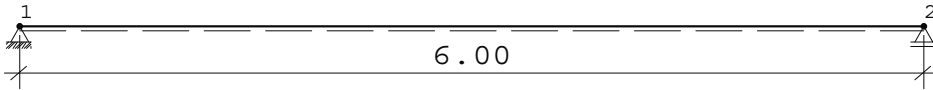


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 006

Bezeichnung: Wandriegel in Achse A

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. Mat Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 1 HE140A | 1030 | 31.4 | 7.05 | 13.3 | 155.0 | 155.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 753.6 | 41.6 | 94.9 | 20.4 | 329.8 |

SYSTEM Projektionen Querschnitt K n o t e n

| Stab | L _x (m) | L _z (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
|------|--------------------|--------------------|----|----|--------|--------|
| 1 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 2 | 0 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion G = 148 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 006

Bezeichnung: Wandriegel in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Wind

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

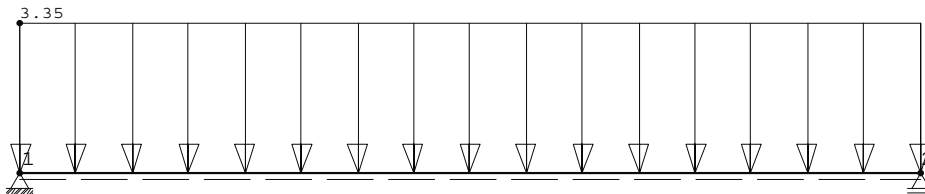
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 3.350 | 3.350 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 20.100 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 2.61 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 006

Bezeichnung: Wandriegel in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.50 Wind

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 3.92 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 15.075 | | |
| 2 | | 15.075 | | |
| Summe : | 0.000 | 30.150 | | |

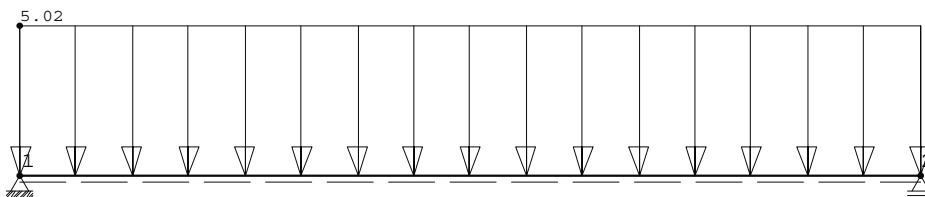
SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|--------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 1 | 15.08 | 0.00 | 0.00 |
| | .25 | 7.54 | 0.00 | 16.96 |
| | .50 | 0.00 | 0.00 | 22.61 |
| | .75 | -7.54 | 0.00 | 16.96 |
| | 1 2 | -15.08 | 0.00 | 0.00 |

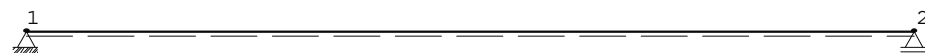
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | x/L = | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | 1.52 | 2.79 | 3.63 | 3.92 | 3.63 | 2.79 | 1.52 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 50



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

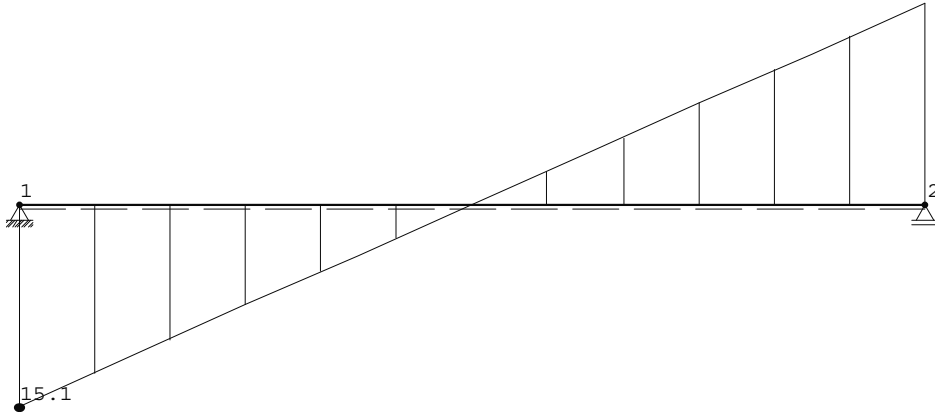


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

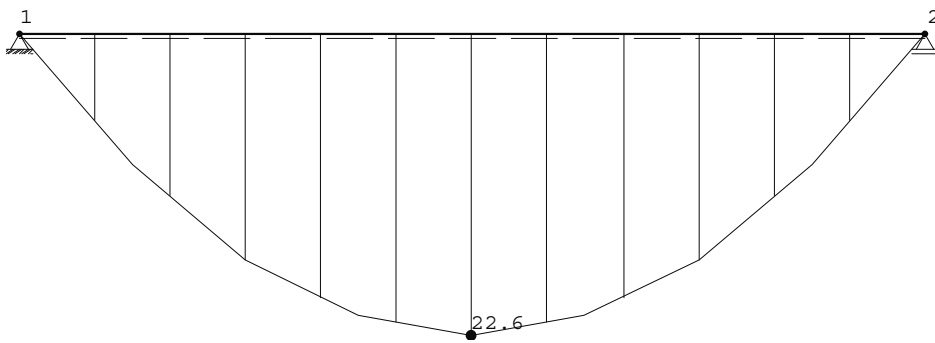
POS: 006

Bezeichnung: Wandriegel in Achse A

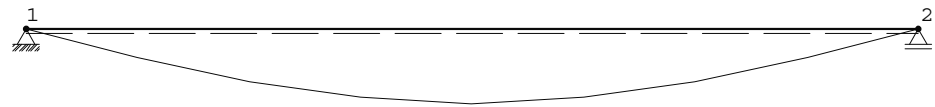
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

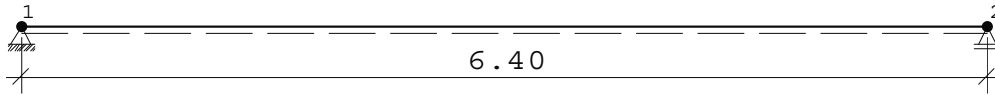


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 007

Bezeichnung: Wandriegel in Achse 1 u. 4

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. Mat Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 1 HE140A | 1030 | 31.4 | 7.05 | 13.3 | 155.0 | 155.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 753.6 | 41.6 | 94.9 | 20.4 | 329.8 |

SYSTEM Projektionen Querschnitt K n o t e n

| Stab | Lx (m) | Lz (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
|------|--------|--------|----|----|--------|--------|
| 1 | 6.400 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 2 | 0 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion G = 158 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 007

Bezeichnung: Wandriegel in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Wind

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

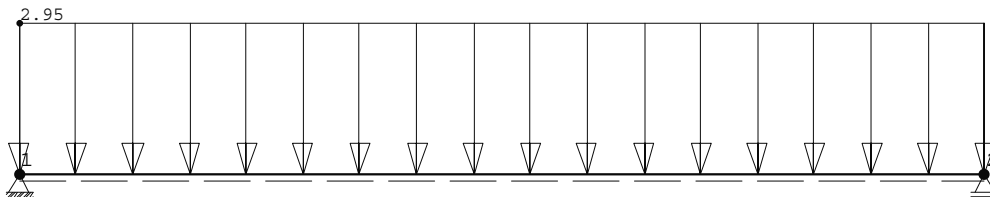
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 2.950 | 2.950 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 18.880 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 2.98 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 007

Bezeichnung: Wandriegel in Achse 1 u. 4

L A S T F A L L - Ü E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.50 Wind

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 4.47 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 14.160 | | |
| 2 | | 14.160 | | |
| Summe : | 0.000 | 28.320 | | |

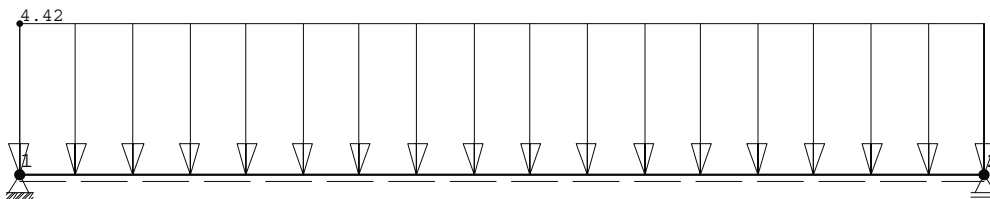
SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|--------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 1 | 14.16 | 0.00 | 0.00 |
| | .25 | 7.08 | 0.00 | 16.99 |
| | .50 | 0.00 | 0.00 | 22.66 |
| | .75 | -7.08 | 0.00 | 16.99 |
| | 1 2 | -14.16 | 0.00 | 0.00 |

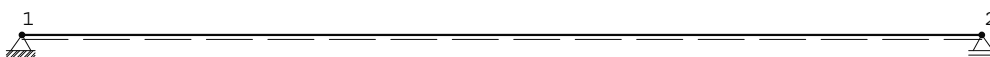
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | x/L = | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.00 | 1.74 | 3.18 | 4.14 | 4.47 | 4.14 | 3.18 | 1.74 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 50



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

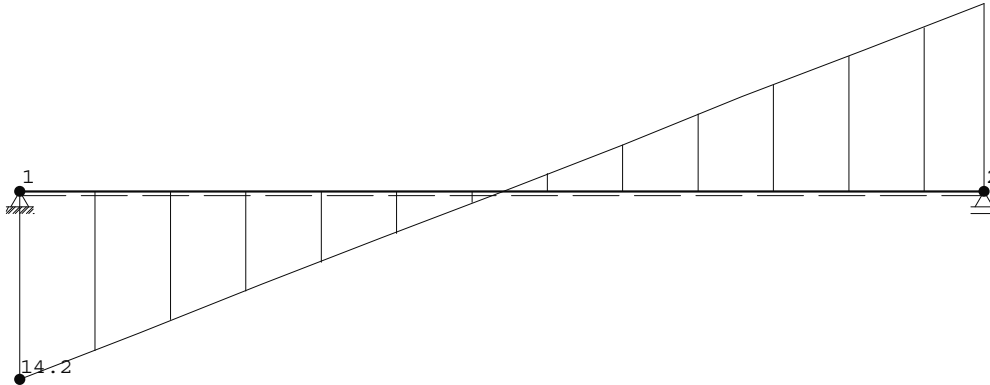


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

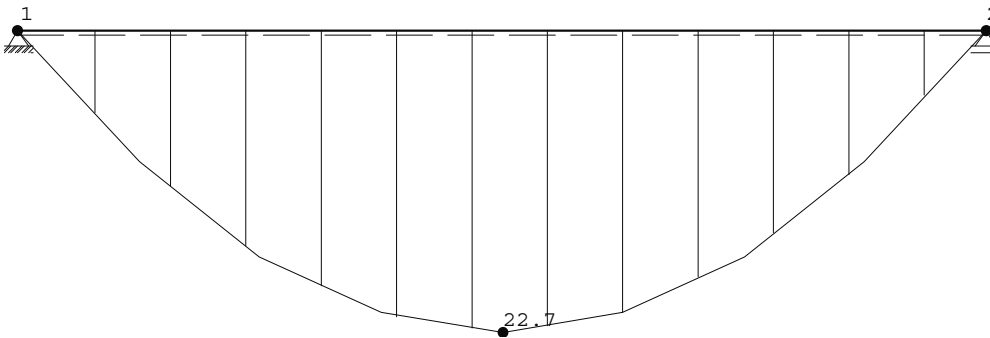
POS: 007

Bezeichnung: Wandriegel in Achse 1 u. 4

Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 50

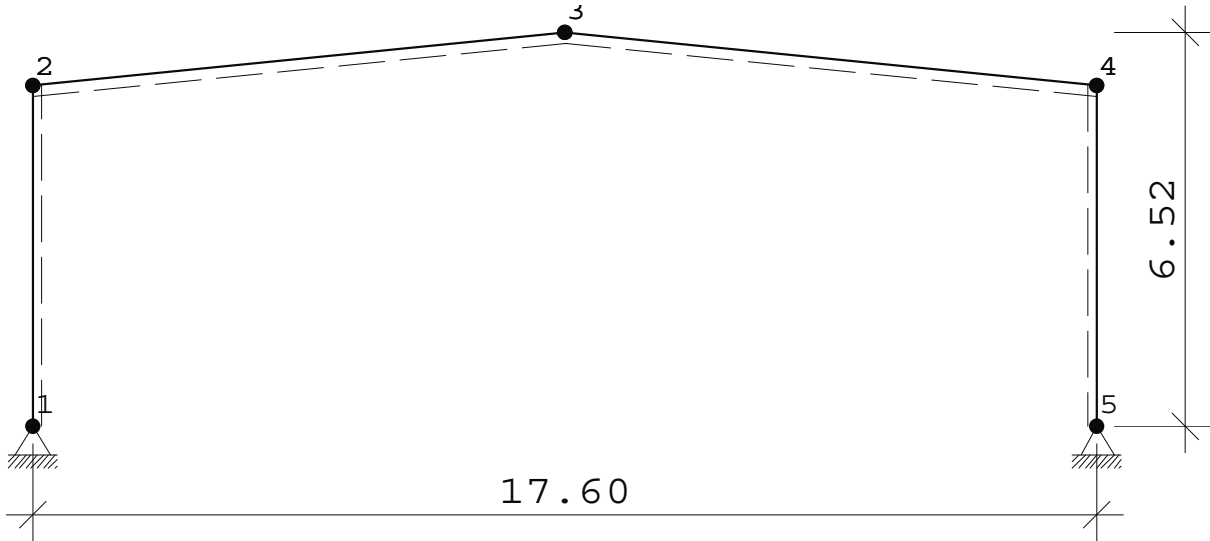


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

System M 1 : 125



BAUSTOFF : S 235 E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm^3

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u | |
|----------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat | Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 | IPE330 | 11770 | 62.6 | 25.1 | 33.0 | 713.0 | 713.0 |
| 2 | 1 | IPE450 | 33740 | 98.8 | 42.8 | 45.0 | 1500.0 | 1500.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 1502.4 | 193.0 | 331.0 | 36.9 | 509.9 |
| 2 | 1 | 2371.2 | 408.5 | 567.1 | 66.2 | 768.8 |

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------------|--------------------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | L _x (m) | L _z (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 8.800 | 0.880 | 1 | 1 | 2.0 | 3.0 |
| 2 | 8.800 | -0.880 | 1 | 1 | 3.0 | 4.0 |
| 3 | 0.000 | 5.640 | 2 | 2 | 1.0 | 2.0 |
| 4 | 0.000 | -5.640 | 2 | 2 | 4.0 | 5.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 5 | -1 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion $G = 1744 \text{ kg}$

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : ständige Last

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 1.410 | 1.410 | | |
| 2 | 3 | 2 | 1.410 | 1.410 | | |

Knotenlasten

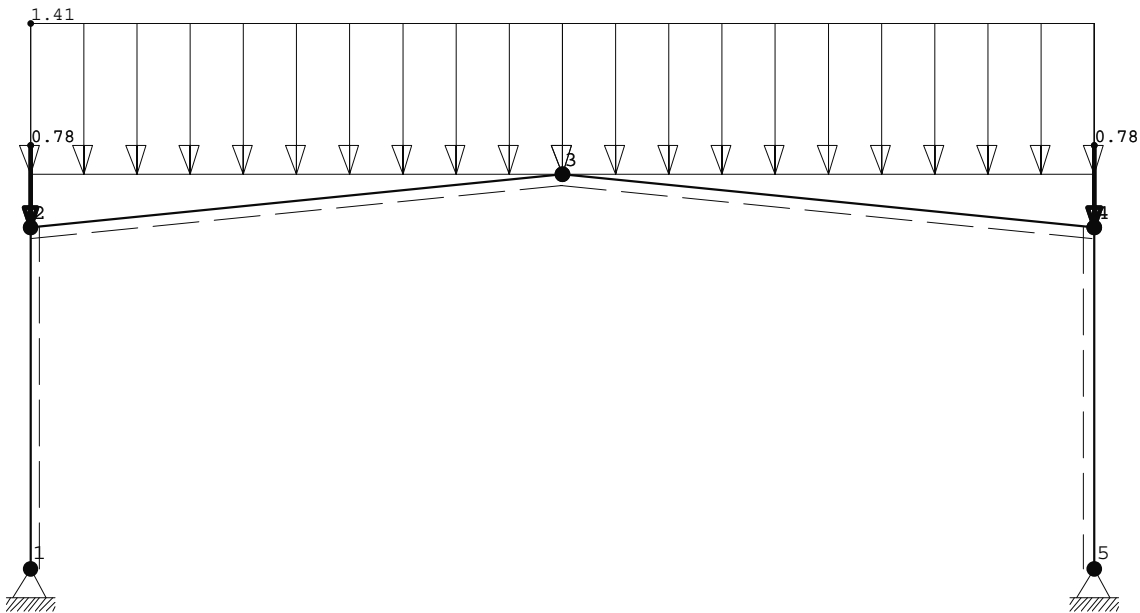
| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M | (kN) | (kNm) |
|--------|---------|---------|----------|------|-------|
| 2 | 0.000 | 0.776 | 0.000 | | |
| 4 | 0.000 | 0.776 | 0.000 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 26.368 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 1.55 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Schnee LF(S1)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

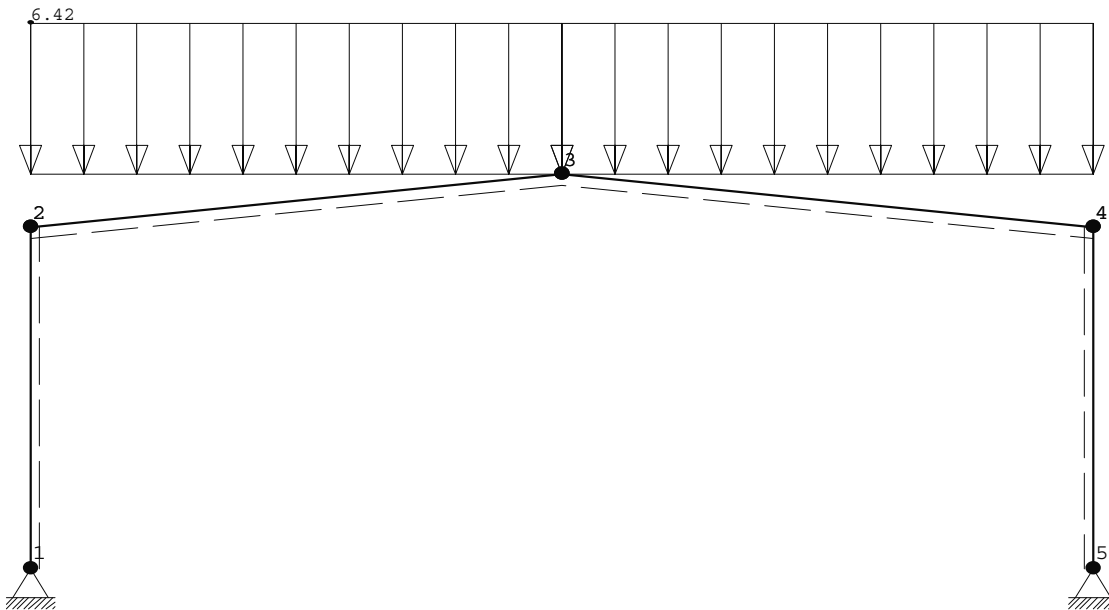
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 6.420 | 6.420 | | |
| 2 | 3 | 2 | 6.420 | 6.420 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|---------|
| | 0.000 | 112.992 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 7.08 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 3

Lastfall : Schnee LF(S2)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

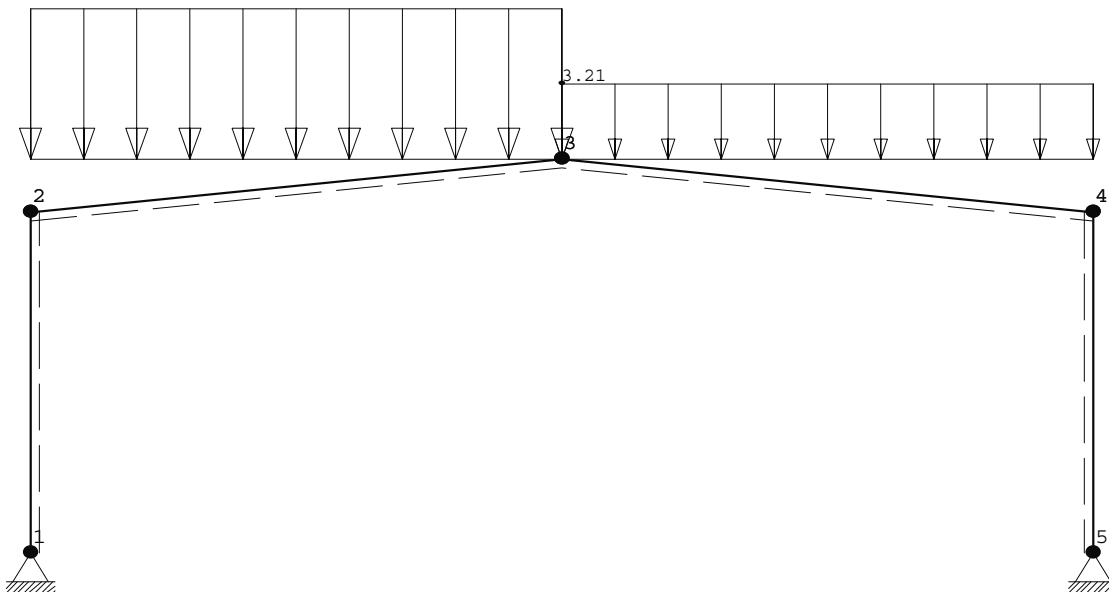
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 6.420 | 6.420 | | |
| 2 | 3 | 2 | 3.210 | 3.210 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 84.744 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.875 * L$ Max_f = 5.47 cm

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 4

Lastfall : Schnee LF(SA)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

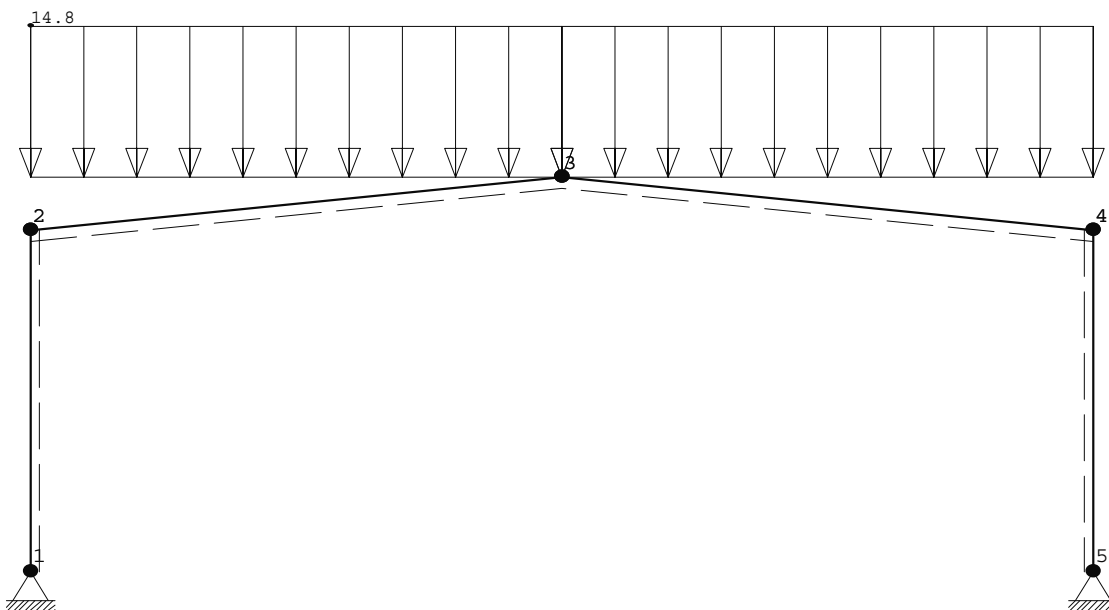
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|--------|--------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 14.770 | 14.770 | | |
| 2 | 3 | 2 | 14.770 | 14.770 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|---------|
| | 0.000 | 259.952 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 16.3 cm

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 5 Lastfall : Wind LF(W1)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L
3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

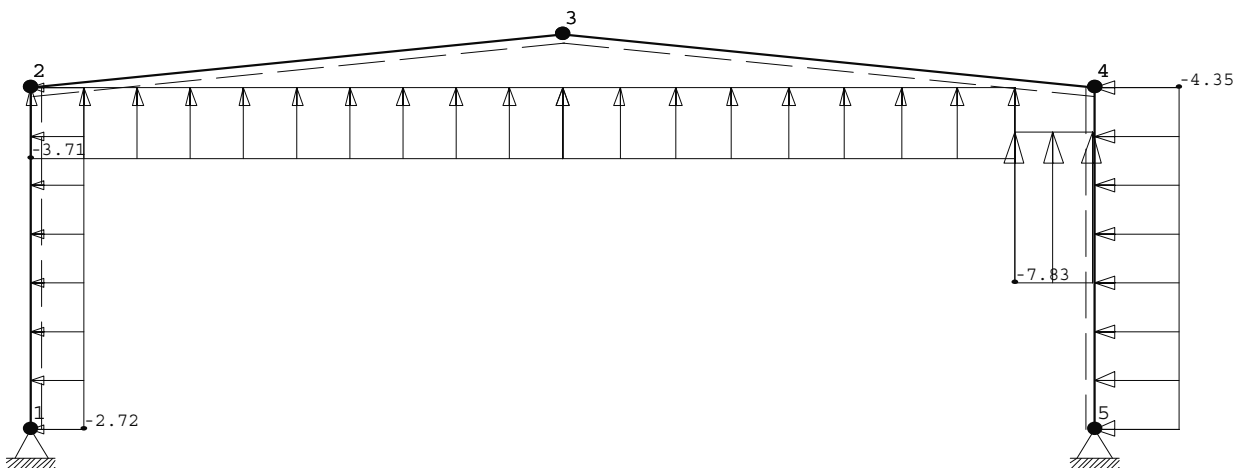
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|--------|--------|-----------|---------|
| 3 | 3 | 1 | -2.720 | -2.720 | | |
| 1 | 3 | 2 | -3.710 | -3.710 | | |
| 2 | 4 | 2 | -3.710 | -3.710 | 0.000 | 7.500 |
| 2 | 4 | 2 | -7.830 | -7.830 | 7.500 | 1.300 |
| 4 | 3 | 1 | -4.350 | -4.350 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz
-39.875 -70.463

Maximale Verschiebung im Stab 4 bei $x = 0.00 * L$ Max_f = 5.14 cm

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

B E L A S T U N G Nr. 6

Lastfall : Wind LF(W2)

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

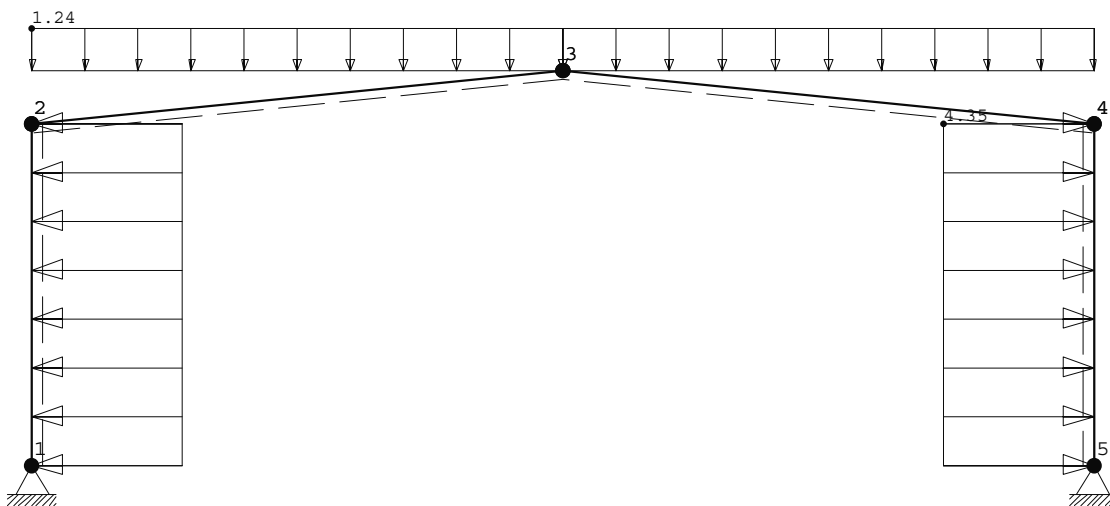
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|--------|--------|-----------|---------|
| 3 | 3 | 1 | -4.350 | -4.350 | | |
| 1 | 3 | 2 | 1.240 | 1.240 | | |
| 2 | 3 | 2 | 1.240 | 1.240 | | |
| 4 | 3 | 1 | 4.350 | 4.350 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 21.824 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 1.84 cm

Belastung Lastfall Nr. 6 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
Nr. 2 : * 1.50 Schnee LF(S1)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 12.7 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 -46.761 102.542
5 46.761 102.542
Summe : 0.000 205.085

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)

1 1 2 96.34 -56.63 -263.73
.25 71.09 -54.10 -78.64
.50 45.84 -51.58 50.63
.75 20.59 -49.05 124.07
1 3 -4.65 -46.53 141.69

2 1 3 4.65 -46.53 141.69
.25 -20.60 -49.05 124.07
.50 -45.84 -51.58 50.62
.75 -71.09 -54.10 -78.65
1 4 -96.34 -56.63 -263.74

3 2 1 -46.76 -102.54 0.00
.25 -46.76 -102.54 -65.93
.50 -46.76 -102.54 -131.87
.75 -46.76 -102.54 -197.80
2 2 -46.76 -102.54 -263.73

4 2 4 46.76 -102.54 -263.73
.25 46.76 -102.54 -197.80
.50 46.76 -102.54 -131.87
.75 46.76 -102.54 -65.93
2 5 46.76 -102.54 0.00

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

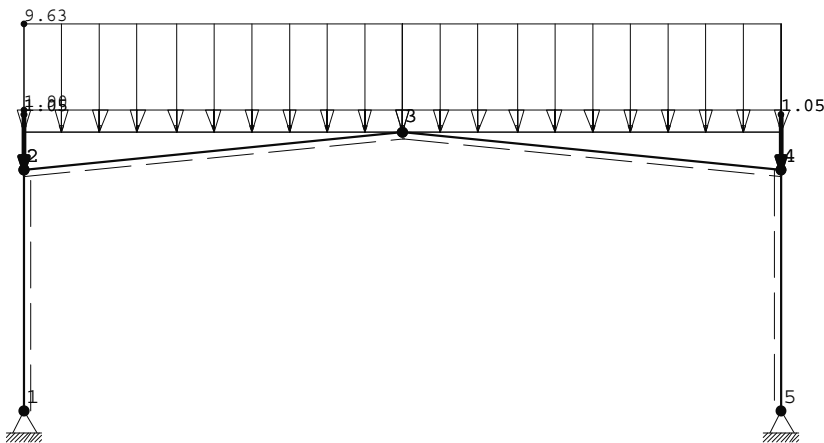
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00570 |
| 2 | -1.24041 | 0.02787 | 0.00480 |
| 3 | 0.00000 | 12.78068 | 0.00000 |
| 4 | 1.24041 | 0.02787 | -0.00480 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00570 |

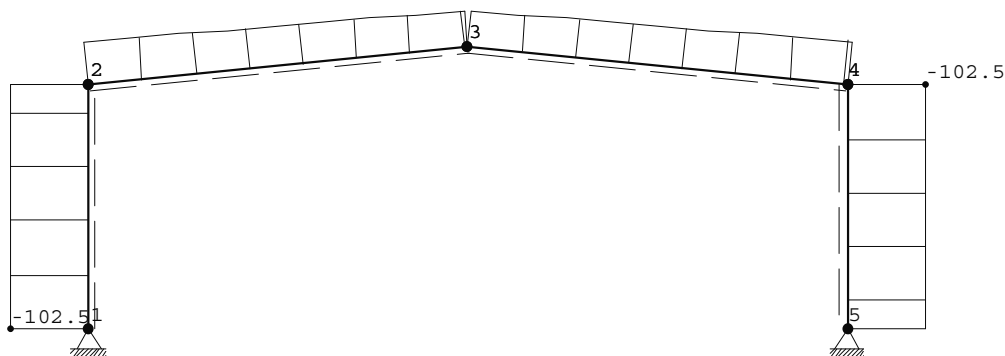
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.10 | 1.00 | 2.92 | 5.23 | 7.58 | 9.68 | 11.33 | 12.37 | 12.72 | 12.72 |
| 2 | 12.72 | 12.37 | 11.33 | 9.68 | 7.58 | 5.23 | 2.92 | 1.00 | -0.10 | -0.10 |
| 3 | 0.00 | -0.40 | -0.77 | -1.10 | -1.36 | -1.53 | -1.58 | -1.49 | -1.24 | -1.24 |
| 4 | -1.24 | -1.49 | -1.58 | -1.53 | -1.36 | -1.10 | -0.77 | -0.40 | 0.00 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 175

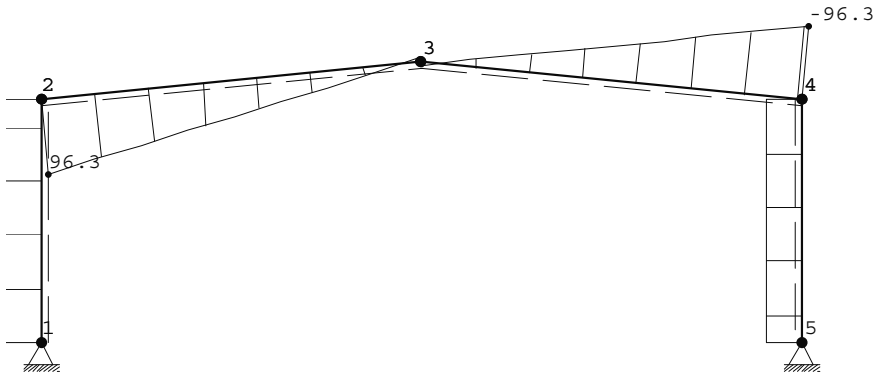


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

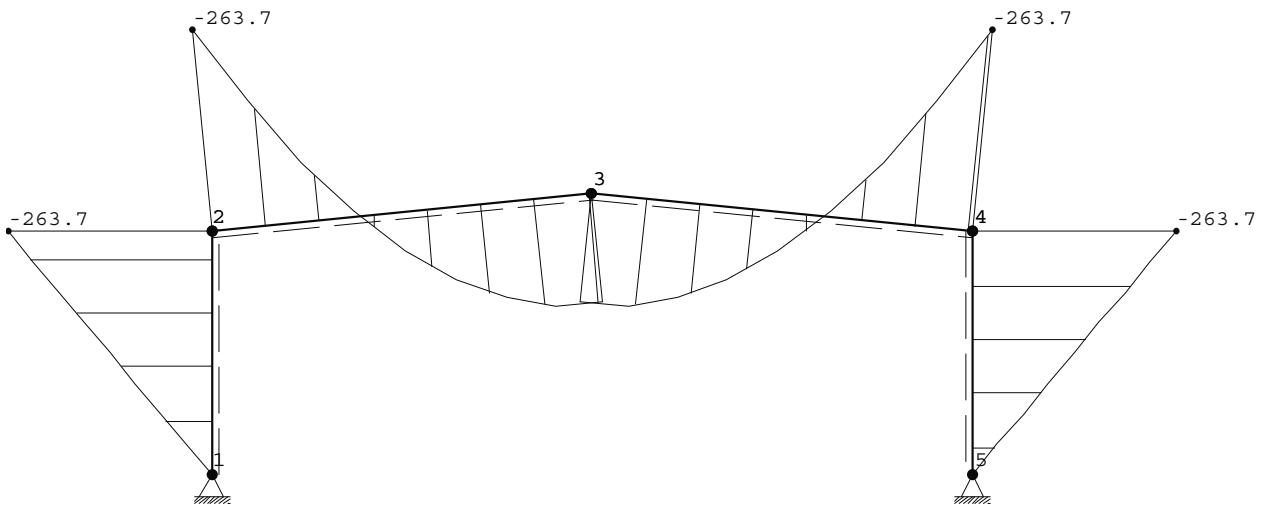
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

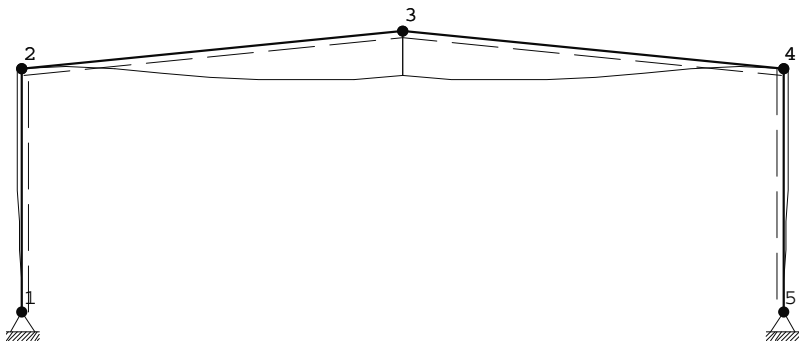
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 2

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
Nr. 3 : * 1.50 Schnee LF(S2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.875 * L$ Max_f = 10.2 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 -37.000 91.949
5 37.000 70.763
Summe : 0.000 162.713

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)

1 1 2 86.77 -45.86 -208.68
.25 61.52 -43.34 -44.75
.50 36.27 -40.81 63.36
.75 11.02 -38.29 115.65
1 3 -14.22 -35.76 112.12

2 1 3 -6.86 -37.87 112.12
.25 -21.57 -39.34 80.69
.50 -36.27 -40.81 16.75
.75 -50.98 -42.28 -79.71
1 4 -65.69 -43.75 -208.69

3 2 1 -37.00 -91.95 0.00
.25 -37.00 -91.95 -52.17
.50 -37.00 -91.95 -104.34
.75 -37.00 -91.95 -156.51
2 2 -37.00 -91.95 -208.68

4 2 4 37.00 -70.76 -208.68
.25 37.00 -70.76 -156.51
.50 37.00 -70.76 -104.34
.75 37.00 -70.76 -52.17
2 5 37.00 -70.76 0.00

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

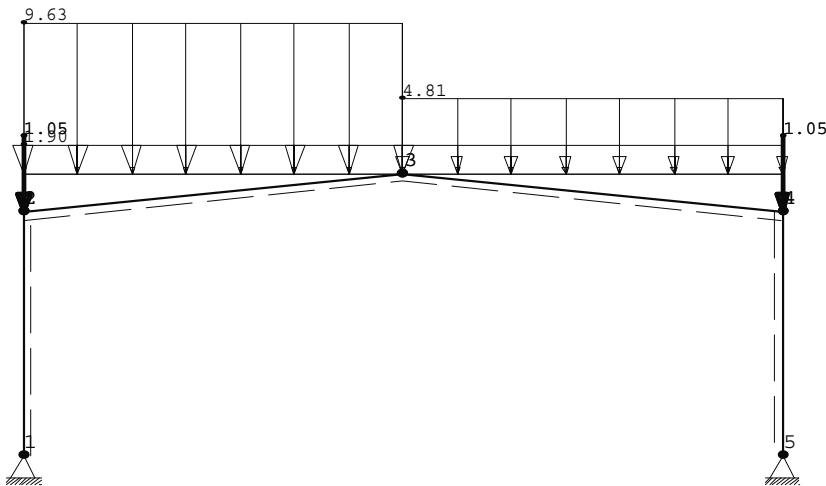
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00173 |
| 2 | 0.58431 | 0.02499 | 0.00657 |
| 3 | 1.56551 | 10.11291 | -0.00278 |
| 4 | 2.54728 | 0.01924 | -0.00102 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00728 |

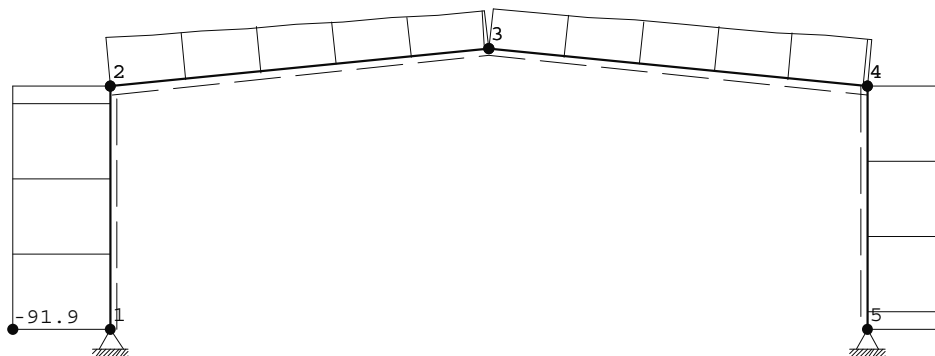
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.08 | 1.25 | 3.01 | 5.00 | 6.92 | 8.53 | 9.67 | 10.24 | 10.22 | |
| 2 | 9.91 | 9.33 | 8.26 | 6.79 | 5.07 | 3.27 | 1.60 | 0.34 | -0.23 | |
| 3 | 0.00 | -0.12 | -0.22 | -0.28 | -0.29 | -0.23 | -0.07 | 0.19 | 0.58 | |
| 4 | -2.55 | -2.55 | -2.42 | -2.19 | -1.86 | -1.46 | -1.00 | -0.51 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 175

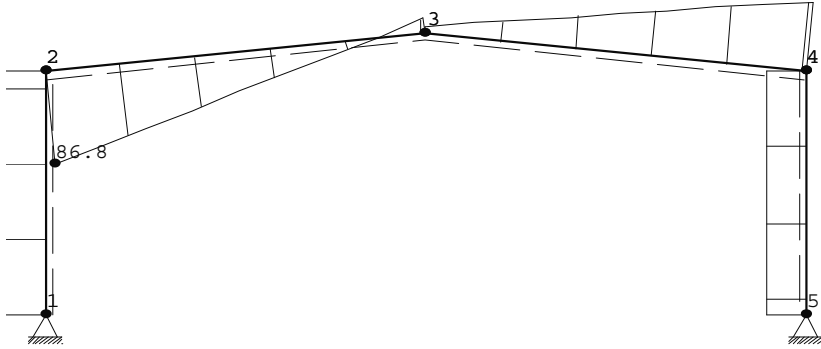


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

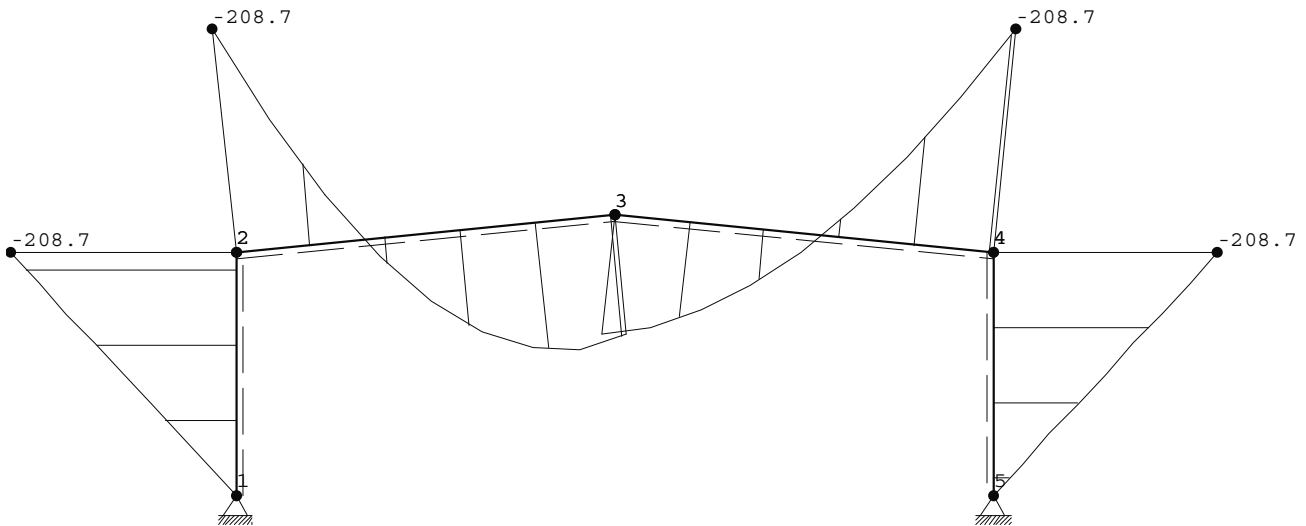
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

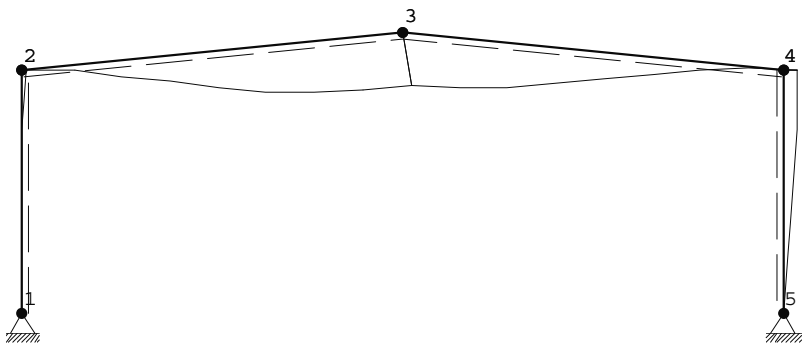
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 3

ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 2 : * 0.75 Schnee LF(S1)
 Nr. 5 : * 1.50 Wind LF(W1)

Maximale Verschiebung im Stab 3 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 7.20 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -30.540 | 20.469 | | |
| 5 | -29.272 | -5.823 | | |
| Summe : | -59.812 | 14.646 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 18.58 | -9.42 | -107.36 |
| | | .25 | 16.05 | -9.17 | -69.08 |
| | | .50 | 13.53 | -8.92 | -36.38 |
| | | .75 | 11.00 | -8.67 | -9.27 |
| | | 3 | 8.47 | -8.41 | 12.26 |
| 2 | 1 | 3 | 9.97 | -6.57 | 12.26 |
| | | .25 | 7.45 | -6.82 | 31.52 |
| | | .50 | 4.92 | -7.07 | 45.20 |
| | | .75 | 2.40 | -7.33 | 53.29 |
| | | 4 | 7.58 | -6.81 | 61.31 |
| 3 | 2 | 1 | -30.54 | -20.47 | 0.00 |
| | | .25 | -24.79 | -20.47 | -39.01 |
| | | .50 | -19.03 | -20.47 | -69.90 |
| | | .75 | -13.28 | -20.47 | -92.68 |
| | | 2 | -7.53 | -20.47 | -107.36 |
| 4 | 2 | 4 | 7.53 | 5.82 | 61.31 |
| | | .25 | -1.67 | 5.82 | 65.44 |
| | | .50 | -10.87 | 5.82 | 56.60 |
| | | .75 | -20.07 | 5.82 | 34.79 |
| | | 5 | -29.27 | 5.82 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

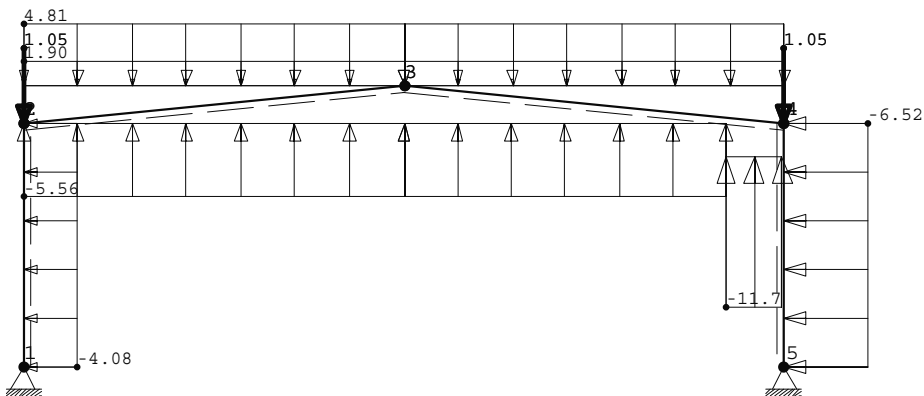
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01462 |
| 2 | -7.20005 | 0.00556 | -0.00949 |
| 3 | -7.09564 | 1.11002 | 0.00486 |
| 4 | -6.98922 | -0.00158 | -0.01008 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01389 |

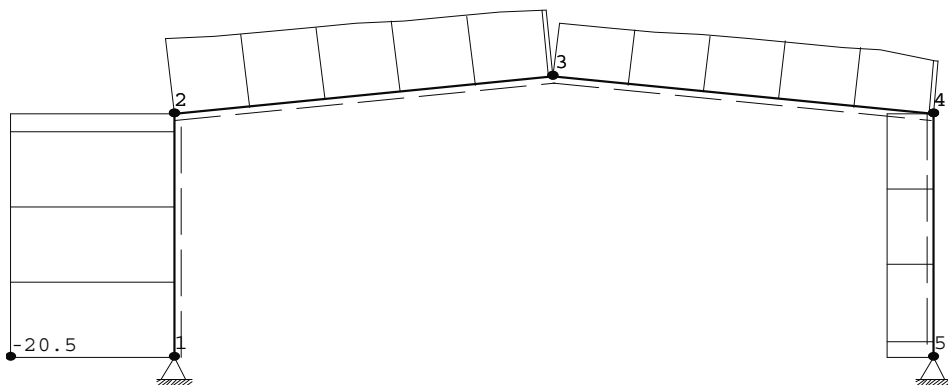
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 |
| 1 | -0.71 | -1.51 | -1.88 | -1.90 | -1.67 | -1.26 | -0.73 | -0.16 | 0.40 |
| 2 | 1.81 | 2.31 | 2.70 | 2.93 | 2.97 | 2.78 | 2.35 | 1.66 | 0.69 |
| 3 | 0.00 | -1.03 | -2.04 | -3.03 | -3.98 | -4.88 | -5.72 | -6.49 | -7.20 |
| 4 | 6.99 | 6.26 | 5.48 | 4.66 | 3.79 | 2.88 | 1.94 | 0.98 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 3 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 175

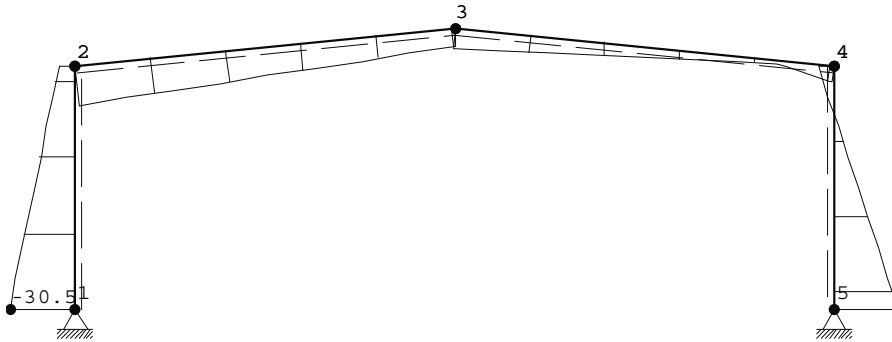


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

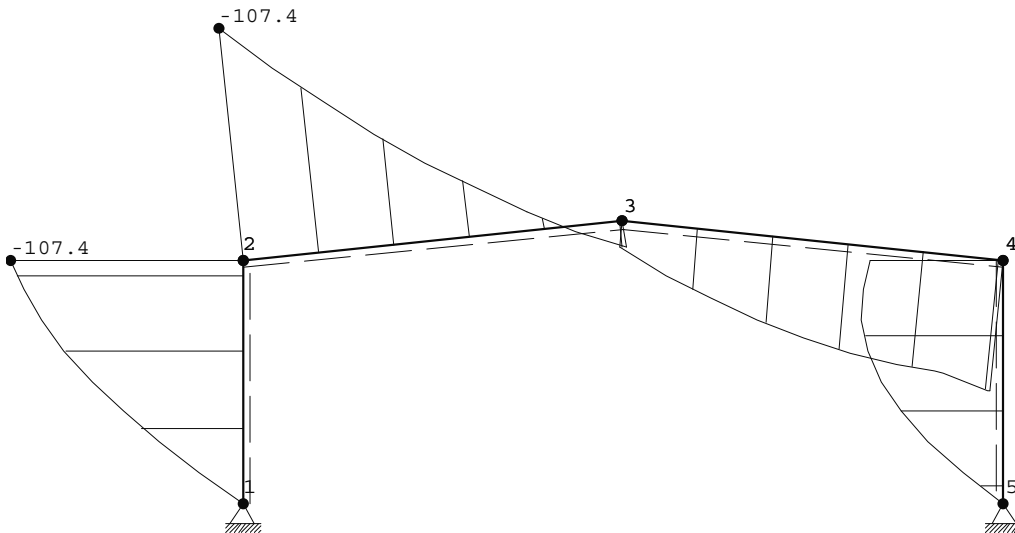
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

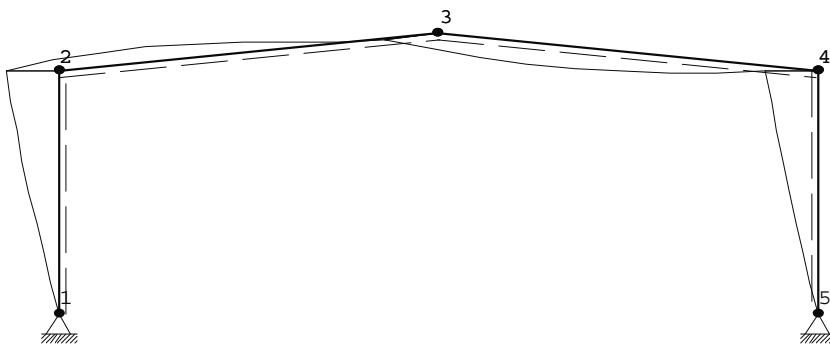
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 4

ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| | | | | | |
|--------------|-----|---|---|------|--------------------|
| Lastfall Nr. | 1 | : | * | 1.35 | ständige Last |
| | Nr. | 3 | : | * | 0.75 Schnee LF(S2) |
| | Nr. | 5 | : | * | 1.50 Wind LF(W1) |

Maximale Verschiebung im Stab 4 bei $x = 0.00 * L$ Max_f = 6.34 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -25.660 | 15.172 | | |
| 5 | -34.152 | -21.712 | | |
| Summe : | -59.812 | -6.540 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 13.79 | -4.04 | -79.83 |
| | | .25 | 11.27 | -3.79 | -52.13 |
| | | .50 | 8.74 | -3.54 | -30.01 |
| | | .75 | 6.22 | -3.28 | -13.48 |
| | | 3 | 3.69 | -3.03 | -2.53 |
| 2 | 1 | 3 | 4.22 | -2.24 | -2.53 |
| | | .25 | 6.96 | -1.97 | 9.83 |
| | | .50 | 9.71 | -1.69 | 28.26 |
| | | .75 | 12.45 | -1.42 | 52.76 |
| | | 4 | 22.91 | -0.37 | 88.84 |
| 3 | 2 | 1 | -25.66 | -15.17 | 0.00 |
| | | .25 | -19.91 | -15.17 | -32.12 |
| | | .50 | -14.15 | -15.17 | -56.14 |
| | | .75 | -8.40 | -15.17 | -72.04 |
| | | 2 | -2.65 | -15.17 | -79.83 |
| 4 | 2 | 4 | 2.65 | 21.71 | 88.84 |
| | | .25 | -6.55 | 21.71 | 86.09 |
| | | .50 | -15.75 | 21.71 | 70.36 |
| | | .75 | -24.95 | 21.71 | 41.67 |
| | | 5 | -34.15 | 21.71 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

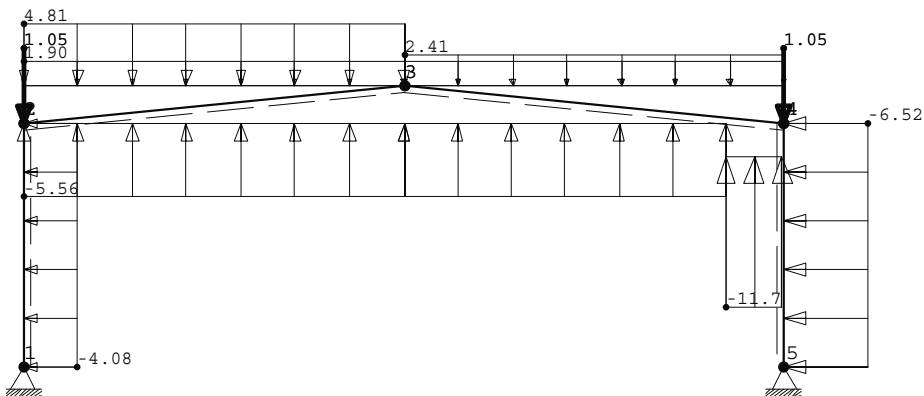
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01264 |
| 2 | -6.28769 | 0.00412 | -0.00860 |
| 3 | -6.31288 | -0.22387 | 0.00347 |
| 4 | -6.33578 | -0.00590 | -0.00819 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01310 |

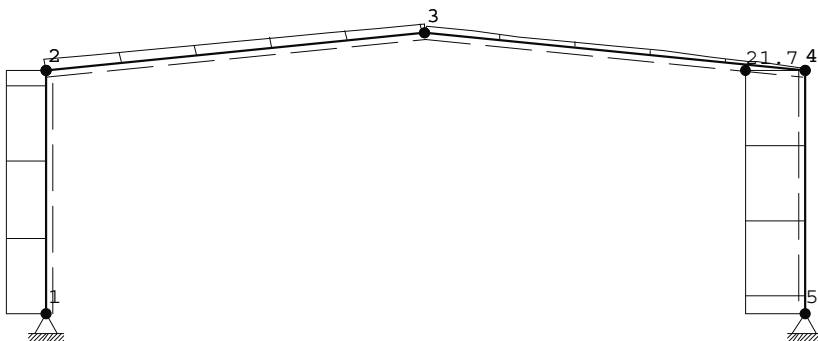
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.62 | -1.39 | -1.83 | -2.01 | -2.00 | -1.83 | -1.56 | -1.22 | -0.85 | |
| 2 | 0.41 | 0.79 | 1.16 | 1.48 | 1.71 | 1.80 | 1.70 | 1.33 | 0.62 | |
| 3 | 0.00 | -0.89 | -1.77 | -2.62 | -3.44 | -4.23 | -4.97 | -5.65 | -6.29 | |
| 4 | 6.34 | 5.73 | 5.06 | 4.33 | 3.54 | 2.70 | 1.83 | 0.92 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 4 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 175

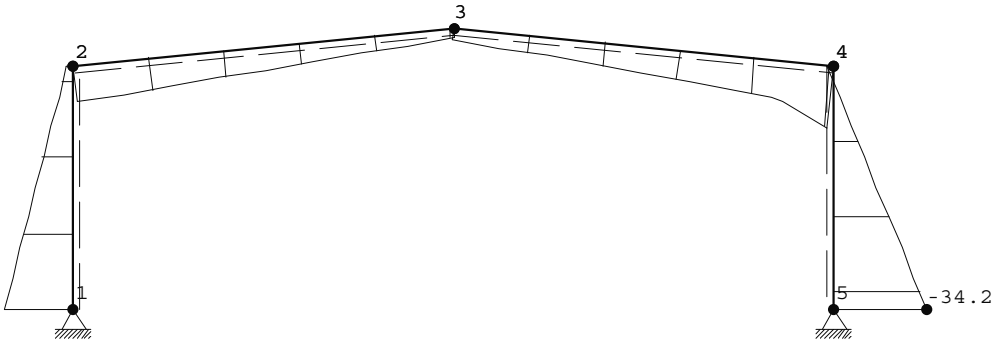


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

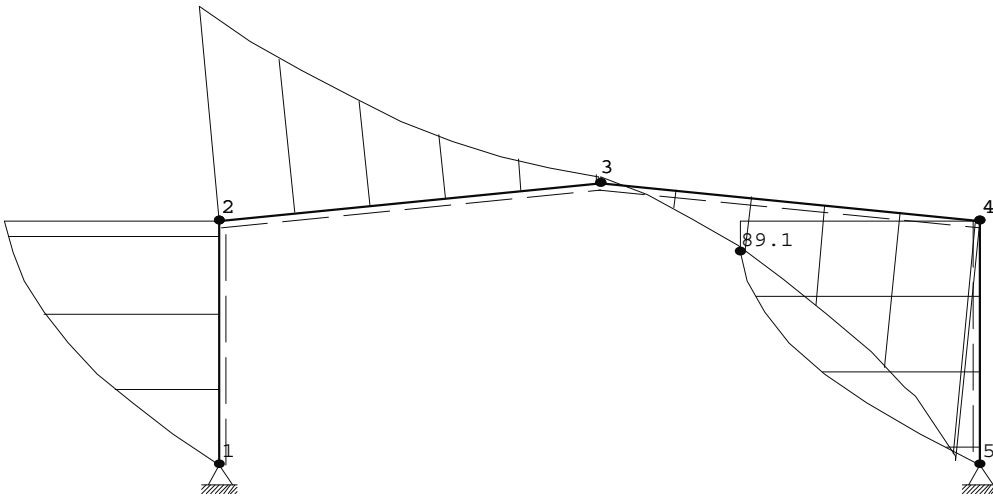
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

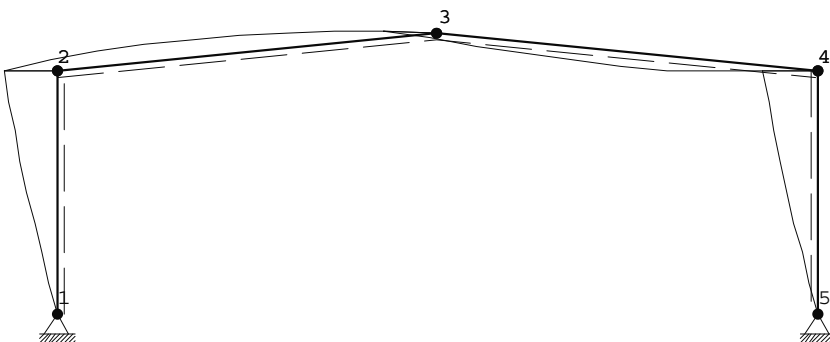
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 5

ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : LG5

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 2 : * 0.75 Schnee LF(S1)
 Nr. 6 : * 1.50 Wind LF(W2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 10.2 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : LG5

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -54.193 | 76.538 | | |
| 5 | 54.193 | 76.538 | | |
| Summe : | 0.000 | 153.077 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : LG5

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 73.39 | -24.82 | -201.87 |
| | | .25 | 54.61 | -22.94 | -60.38 |
| | | .50 | 35.83 | -21.06 | 39.60 |
| | | .75 | 17.05 | -19.18 | 98.05 |
| | | 3 | -1.73 | -17.31 | 114.98 |
| 2 | 1 | 3 | 1.73 | -17.31 | 114.98 |
| | | .25 | -17.05 | -19.18 | 98.05 |
| | | .50 | -35.83 | -21.06 | 39.59 |
| | | .75 | -54.61 | -22.94 | -60.38 |
| | | 4 | -73.39 | -24.82 | -201.88 |
| 3 | 2 | 1 | -54.19 | -76.54 | 0.00 |
| | | .25 | -44.99 | -76.54 | -69.93 |
| | | .50 | -35.79 | -76.54 | -126.88 |
| | | .75 | -26.59 | -76.54 | -170.86 |
| | | 2 | -17.39 | -76.54 | -201.87 |
| 4 | 2 | 4 | 17.39 | -76.54 | -201.87 |
| | | .25 | 26.59 | -76.54 | -170.86 |
| | | .50 | 35.79 | -76.54 | -126.88 |
| | | .75 | 44.99 | -76.54 | -69.93 |
| | | 5 | 54.19 | -76.54 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

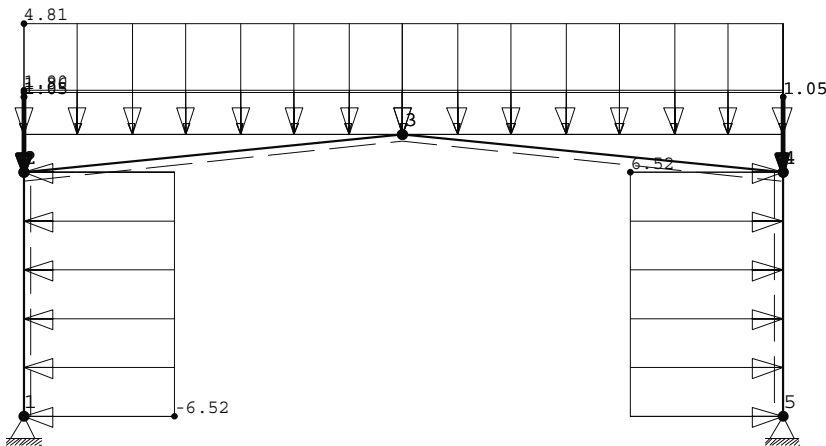
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : LG5

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00515 |
| 2 | -1.00487 | 0.02081 | 0.00426 |
| 3 | 0.00000 | 10.21194 | 0.00000 |
| 4 | 1.00487 | 0.02081 | -0.00426 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00515 |

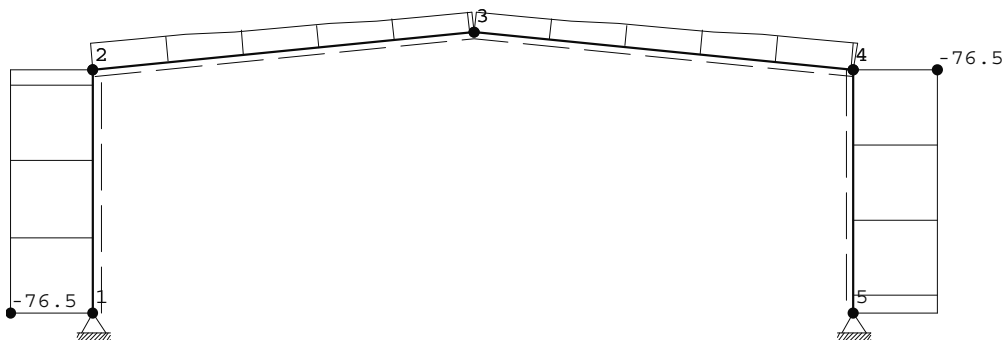
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : LG5

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.08 | 0.83 | 2.36 | 4.19 | 6.06 | 7.73 | 9.05 | 9.88 | 10.16 | |
| 2 | 10.16 | 9.88 | 9.05 | 7.73 | 6.06 | 4.19 | 2.36 | 0.83 | -0.08 | |
| 3 | 0.00 | -0.36 | -0.69 | -0.98 | -1.19 | -1.32 | -1.34 | -1.24 | -1.00 | |
| 4 | -1.00 | -1.24 | -1.34 | -1.32 | -1.19 | -0.98 | -0.69 | -0.36 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 5 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 5 Th.1.Ord. M 1 : 175

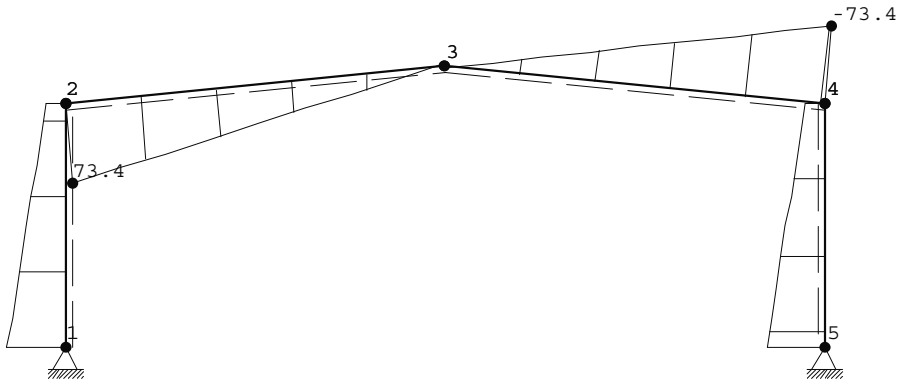


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

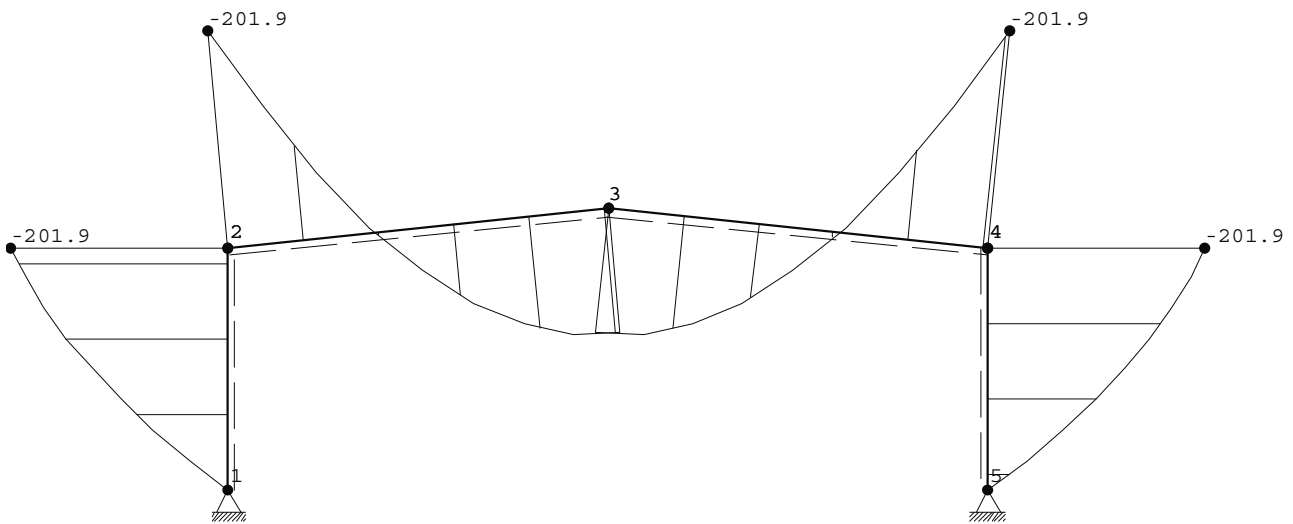
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

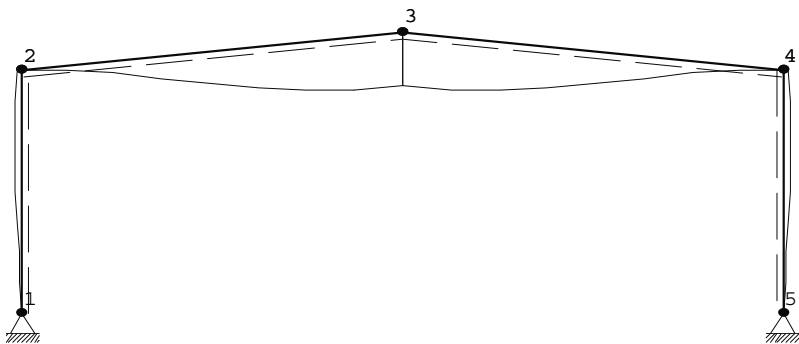
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 5 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 5 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 5 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - Ü B E R L A G E R U N G Nr. 6

ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : LG6

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 3 : * 0.75 Schnee LF(S2)
 Nr. 6 : * 1.50 Wind LF(W2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 8.91 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : LG6

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -49.313 | 71.242 | | |
| 5 | 49.313 | 60.649 | | |
| Summe : | 0.000 | 131.891 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : LG6

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 68.60 | -19.43 | -174.35 |
| | | .25 | 49.82 | -17.56 | -43.43 |
| | | .50 | 31.04 | -15.68 | 45.96 |
| | | .75 | 12.26 | -13.80 | 93.84 |
| | | 3 | -6.52 | -11.92 | 100.19 |
| 2 | 1 | 3 | -4.03 | -12.98 | 100.19 |
| | | .25 | -17.53 | -14.33 | 76.36 |
| | | .50 | -31.04 | -15.68 | 22.66 |
| | | .75 | -44.55 | -17.03 | -60.91 |
| | | 4 | -58.06 | -18.38 | -174.35 |
| 3 | 2 | 1 | -49.31 | -71.24 | 0.00 |
| | | .25 | -40.11 | -71.24 | -63.05 |
| | | .50 | -30.91 | -71.24 | -113.12 |
| | | .75 | -21.71 | -71.24 | -150.22 |
| | | 2 | -12.51 | -71.24 | -174.35 |
| 4 | 2 | 4 | 12.51 | -60.65 | -174.35 |
| | | .25 | 21.71 | -60.65 | -150.22 |
| | | .50 | 30.91 | -60.65 | -113.12 |
| | | .75 | 40.11 | -60.65 | -63.05 |
| | | 5 | 49.31 | -60.65 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

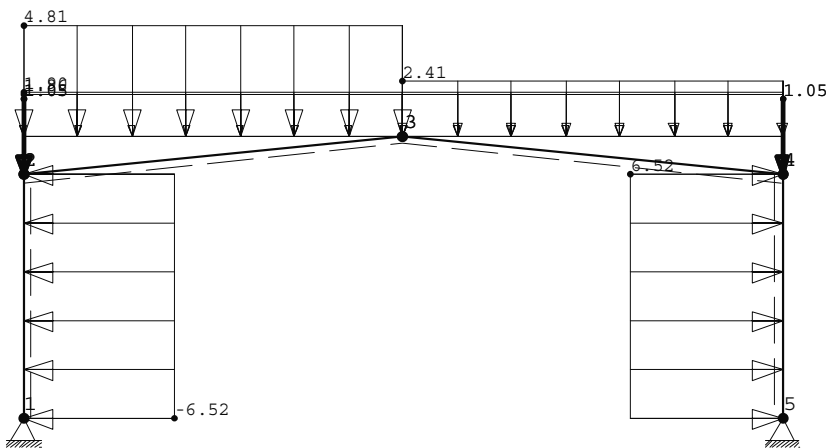
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : LG6

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00317 |
| 2 | -0.09251 | 0.01937 | 0.00515 |
| 3 | 0.78275 | 8.87805 | -0.00139 |
| 4 | 1.65831 | 0.01649 | -0.00237 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00594 |

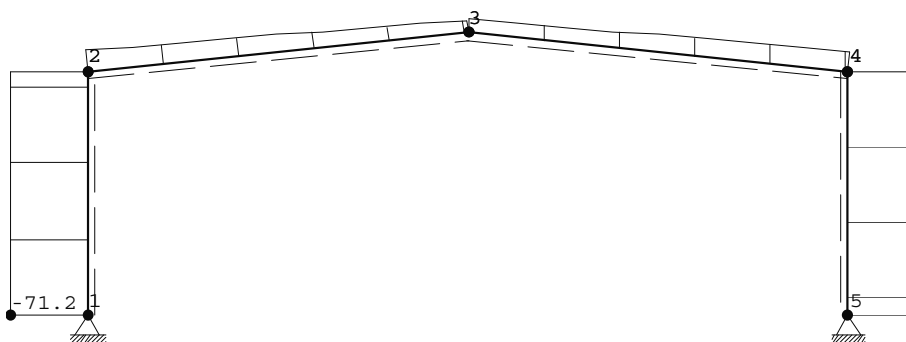
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : LG6

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | 0.01 | 0.95 | 2.41 | 4.08 | 5.73 | 7.16 | 8.22 | 8.81 | 8.91 | |
| 2 | 8.76 | 8.36 | 7.51 | 6.29 | 4.81 | 3.21 | 1.70 | 0.49 | -0.15 | |
| 3 | 0.00 | -0.22 | -0.42 | -0.57 | -0.66 | -0.67 | -0.58 | -0.40 | -0.09 | |
| 4 | -1.66 | -1.77 | -1.76 | -1.65 | -1.44 | -1.15 | -0.81 | -0.41 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 6 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 6 Th.1.Ord. M 1 : 175

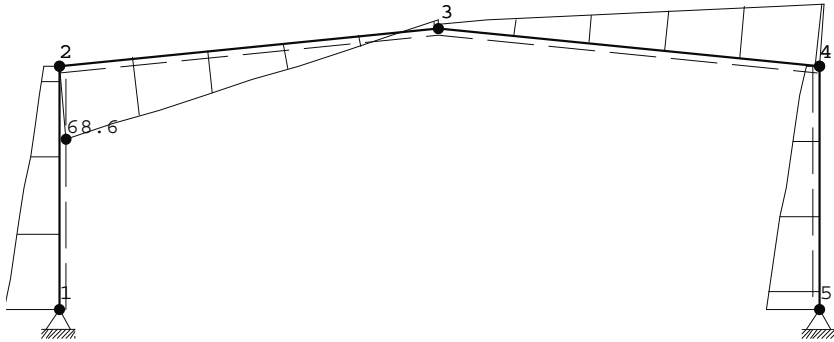


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

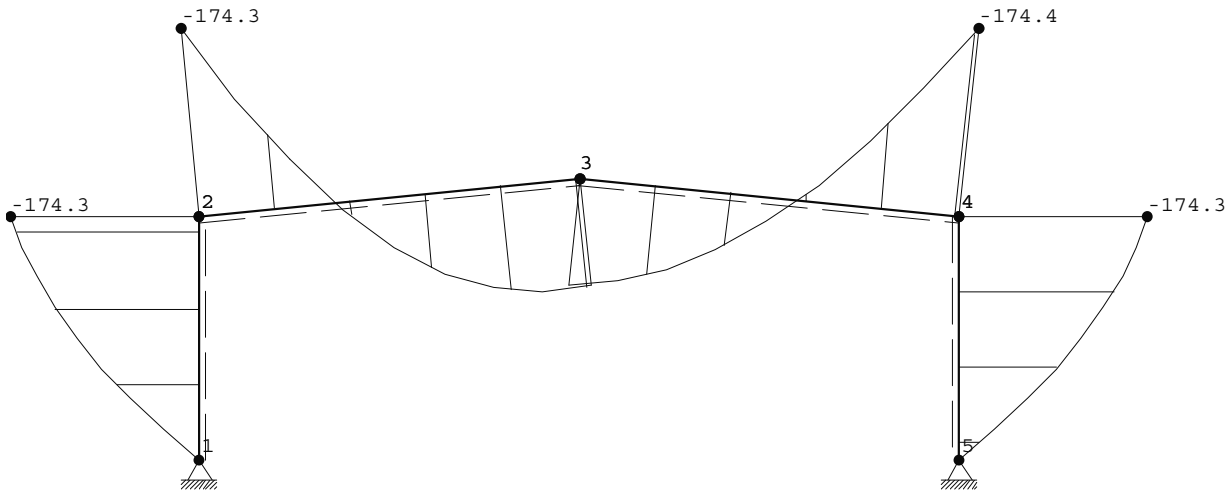
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

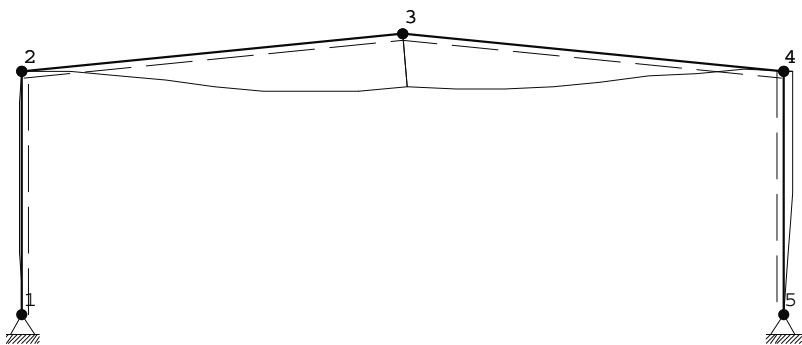
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 6 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 6 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 6 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 7

ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : LG7

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 2 : * 1.50 Schnee LF(S1)
 Nr. 5 : * 0.90 Wind LF(W1)

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.125 * L$ Max_f = 9.43 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : LG7

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -48.742 | 78.721 | | |
| 5 | 12.854 | 62.946 | | |
| Summe : | -35.887 | 141.668 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : LG7

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 73.81 | -42.49 | -235.97 |
| | | .25 | 55.87 | -40.70 | -92.60 |
| | | .50 | 37.93 | -38.90 | 11.10 |
| | | .75 | 20.00 | -37.11 | 75.15 |
| | | 3 | 2.06 | -35.32 | 99.53 |
| 2 | 1 | 3 | 9.01 | -34.21 | 99.53 |
| | | .25 | -8.93 | -36.00 | 99.62 |
| | | .50 | -26.87 | -37.80 | 60.05 |
| | | .75 | -44.81 | -39.59 | -19.19 |
| | | 4 | -58.12 | -40.92 | -134.77 |
| 3 | 2 | 1 | -48.74 | -78.72 | 0.00 |
| | | .25 | -45.29 | -78.72 | -66.29 |
| | | .50 | -41.84 | -78.72 | -127.72 |
| | | .75 | -38.39 | -78.72 | -184.28 |
| | | 2 | -34.94 | -78.72 | -235.97 |
| 4 | 2 | 4 | 34.94 | -62.95 | -134.77 |
| | | .25 | 29.41 | -62.95 | -89.40 |
| | | .50 | 23.89 | -62.95 | -51.82 |
| | | .75 | 18.37 | -62.95 | -22.02 |
| | | 5 | 12.85 | -62.95 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
 am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

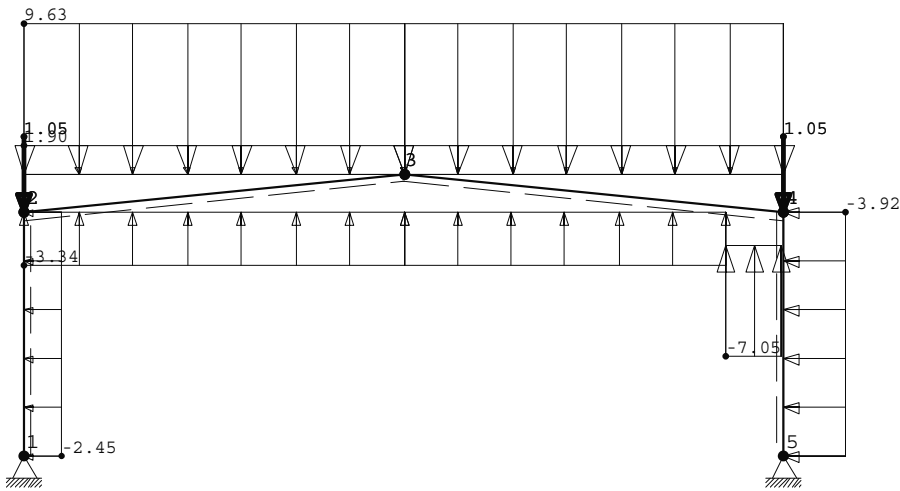
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : LG7

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01248 |
| 2 | -5.12690 | 0.02140 | -0.00257 |
| 3 | -4.25738 | 8.97962 | 0.00292 |
| 4 | -3.38666 | 0.01711 | -0.00917 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00463 |

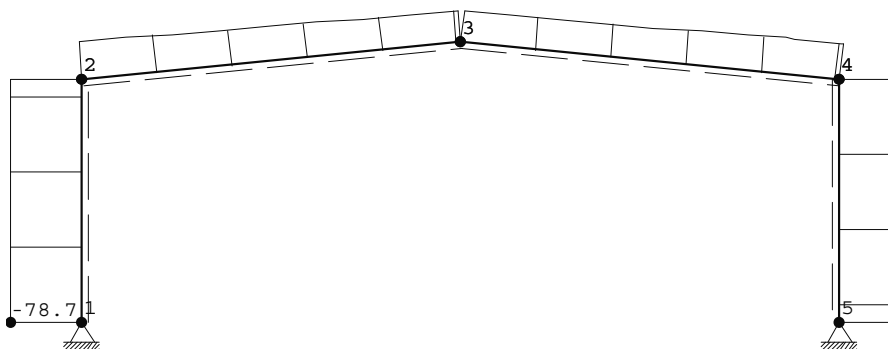
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : LG7

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.49 | -0.25 | 0.77 | 2.26 | 3.93 | 5.55 | 6.93 | 7.95 | 8.51 | |
| 2 | 9.36 | 9.43 | 8.99 | 8.06 | 6.71 | 5.07 | 3.31 | 1.65 | 0.35 | |
| 3 | 0.00 | -0.88 | -1.73 | -2.53 | -3.27 | -3.92 | -4.46 | -4.87 | -5.13 | |
| 4 | 3.39 | 2.78 | 2.26 | 1.80 | 1.39 | 1.01 | 0.66 | 0.33 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 7 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 7 Th.1.Ord. M 1 : 175

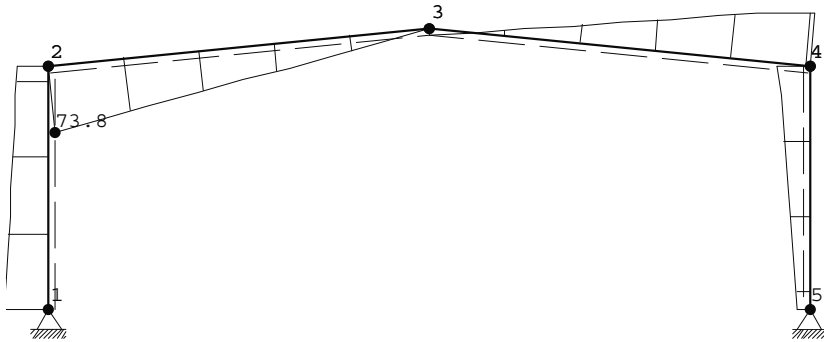


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

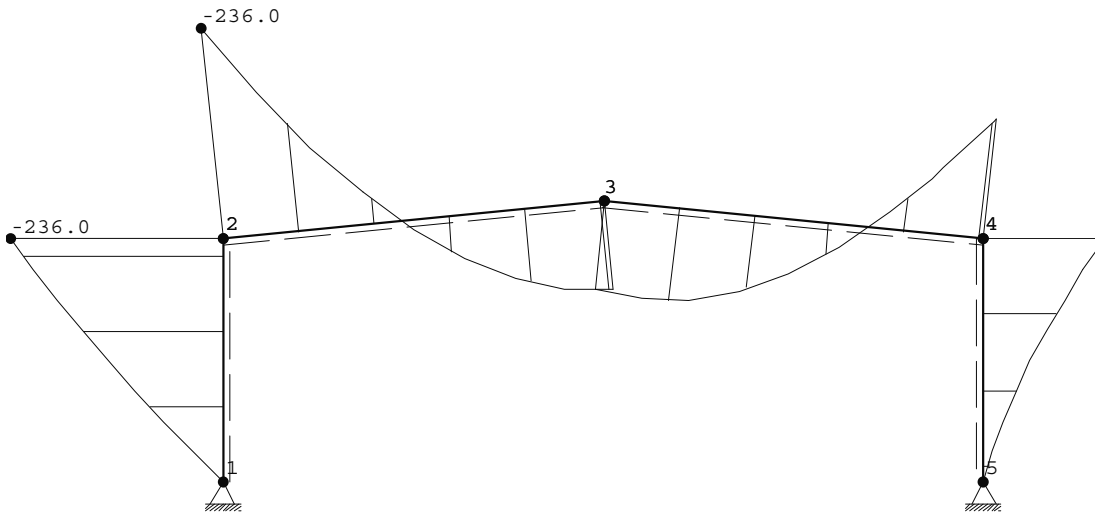
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

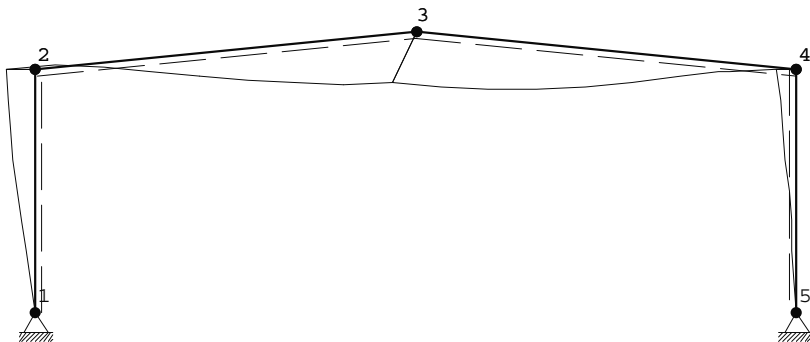
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 7 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 7 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 7 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 8

ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : LG8

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 2 : * 1.50 Schnee LF(S1)
 Nr. 6 : * 0.90 Wind LF(W2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 14.4 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : LG8

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -62.934 | 112.363 | | |
| 5 | 62.934 | 112.363 | | |
| Summe : | 0.000 | 224.726 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : LG8

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 106.70 | -51.73 | -292.68 |
| | | .25 | 79.01 | -48.96 | -87.38 |
| | | .50 | 51.32 | -46.19 | 56.69 |
| | | .75 | 23.62 | -43.42 | 139.54 |
| | | 3 | -4.07 | -40.65 | 161.16 |
| 2 | 1 | 3 | 4.07 | -40.65 | 161.16 |
| | | .25 | -23.63 | -43.42 | 139.53 |
| | | .50 | -51.32 | -46.19 | 56.69 |
| | | .75 | -79.01 | -48.96 | -87.39 |
| | | 4 | -106.70 | -51.73 | -292.69 |
| 3 | 2 | 1 | -62.93 | -112.36 | 0.00 |
| | | .25 | -57.41 | -112.36 | -84.84 |
| | | .50 | -51.89 | -112.36 | -161.91 |
| | | .75 | -46.37 | -112.36 | -231.18 |
| | | 2 | -40.85 | -112.36 | -292.68 |
| 4 | 2 | 4 | 40.85 | -112.36 | -292.68 |
| | | .25 | 46.37 | -112.36 | -231.18 |
| | | .50 | 51.89 | -112.36 | -161.91 |
| | | .75 | 57.41 | -112.36 | -84.84 |
| | | 5 | 62.93 | -112.36 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

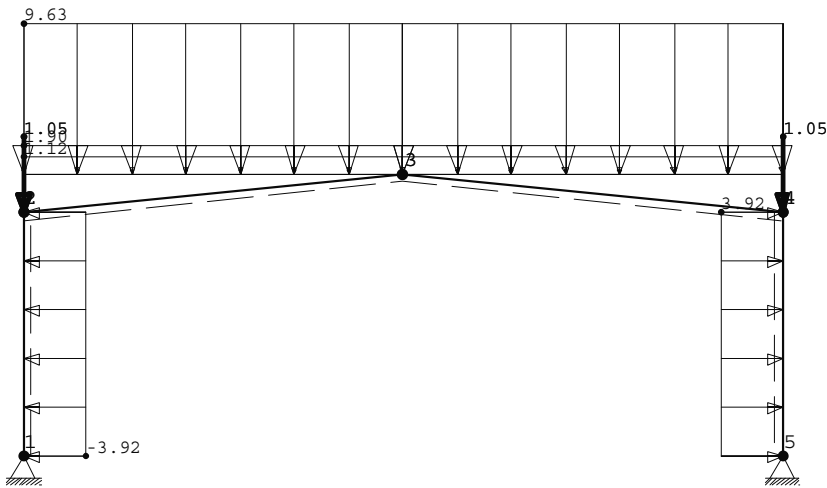
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : LG8

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00680 |
| 2 | -1.40979 | 0.03054 | 0.00568 |
| 3 | 0.00000 | 14.44077 | 0.00000 |
| 4 | 1.40979 | 0.03054 | -0.00568 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00680 |

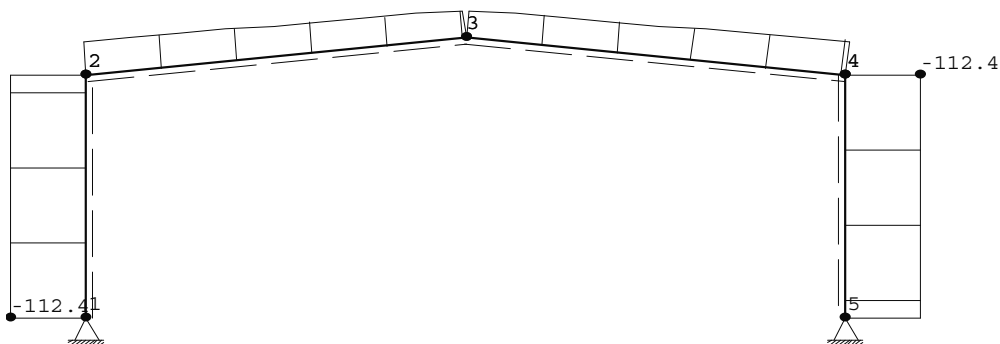
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : LG8

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | x/L = 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.11 | 1.15 | 3.31 | 5.92 | 8.56 | 10.94 | 12.80 | 13.97 | 14.37 | |
| 2 | 14.37 | 13.97 | 12.80 | 10.94 | 8.56 | 5.92 | 3.31 | 1.15 | -0.11 | |
| 3 | 0.00 | -0.47 | -0.92 | -1.30 | -1.60 | -1.78 | -1.83 | -1.71 | -1.41 | |
| 4 | -1.41 | -1.71 | -1.83 | -1.78 | -1.60 | -1.30 | -0.92 | -0.47 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 8 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 8 Th.1.Ord. M 1 : 175

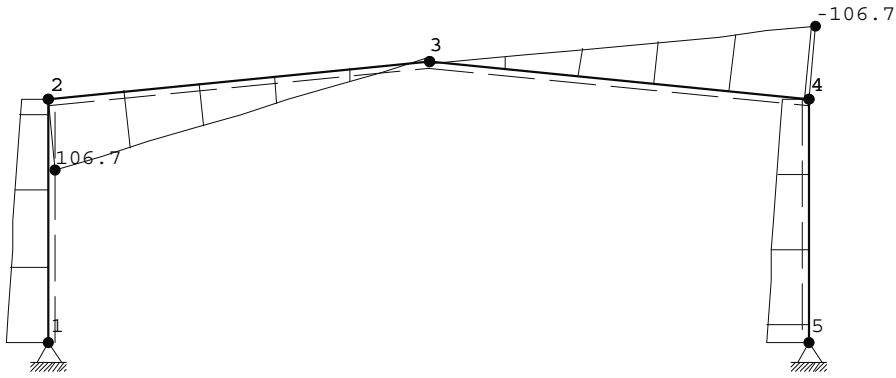


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

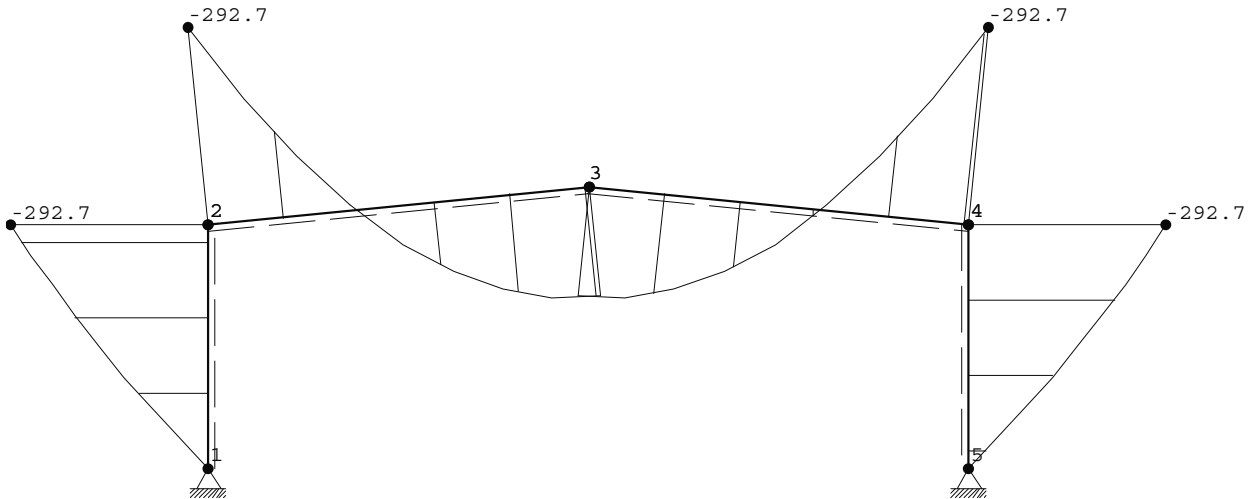
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

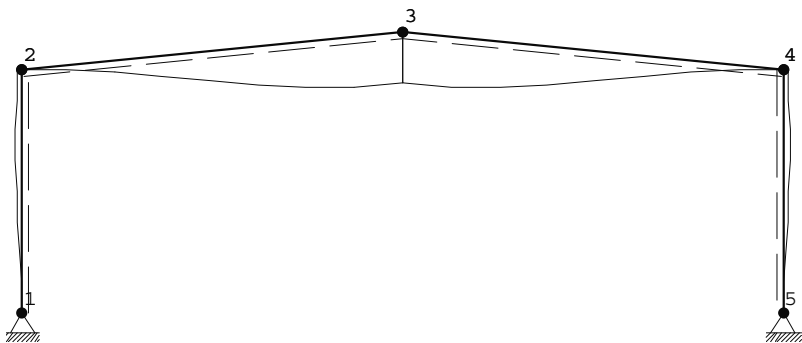
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 8 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 8 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 8 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 9

ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : LG9

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 3 : * 1.50 Schnee LF(S2)
 Nr. 5 : * 0.90 Wind LF(W1)

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.00 * L$ Max_f = 6.55 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : LG9

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -38.981 | 68.128 | | |
| 5 | 3.094 | 31.167 | | |
| Summe : | -35.887 | 99.296 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : LG9

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 64.24 | -31.72 | -180.92 |
| | | .25 | 46.30 | -29.93 | -58.71 |
| | | .50 | 28.37 | -28.14 | 23.84 |
| | | .75 | 10.43 | -26.34 | 66.73 |
| | | 3 | -7.51 | -24.55 | 69.95 |
| 2 | 1 | 3 | -2.50 | -25.55 | 69.95 |
| | | .25 | -9.90 | -26.29 | 56.24 |
| | | .50 | -17.30 | -27.03 | 26.18 |
| | | .75 | -24.70 | -27.77 | -20.25 |
| | | 4 | -27.47 | -28.05 | -79.72 |
| 3 | 2 | 1 | -38.98 | -68.13 | 0.00 |
| | | .25 | -35.53 | -68.13 | -52.53 |
| | | .50 | -32.08 | -68.13 | -100.19 |
| | | .75 | -28.63 | -68.13 | -142.99 |
| | | 2 | -25.17 | -68.13 | -180.92 |
| 4 | 2 | 4 | 25.17 | -31.17 | -79.71 |
| | | .25 | 19.65 | -31.17 | -48.11 |
| | | .50 | 14.13 | -31.17 | -24.29 |
| | | .75 | 8.61 | -31.17 | -8.25 |
| | | 5 | 3.09 | -31.17 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

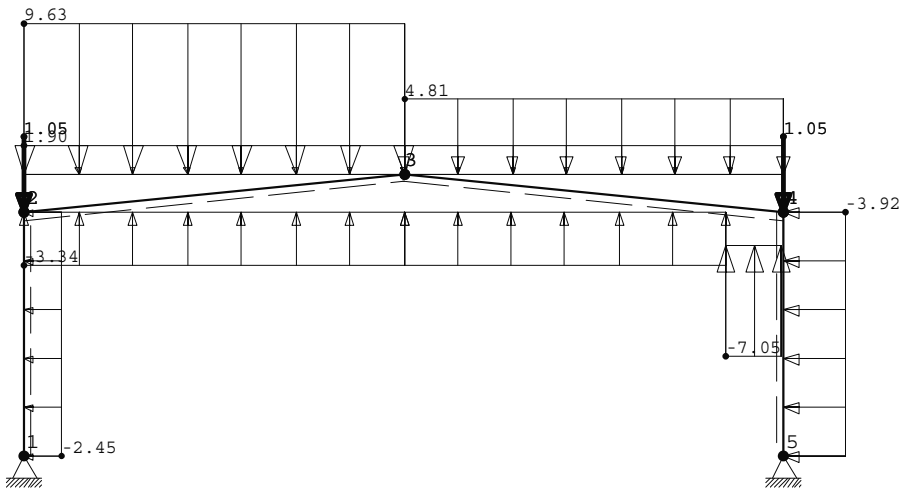
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : LG9

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00851 |
| 2 | -3.30218 | 0.01852 | -0.00080 |
| 3 | -2.69187 | 6.31184 | 0.00013 |
| 4 | -2.07978 | 0.00847 | -0.00539 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00304 |

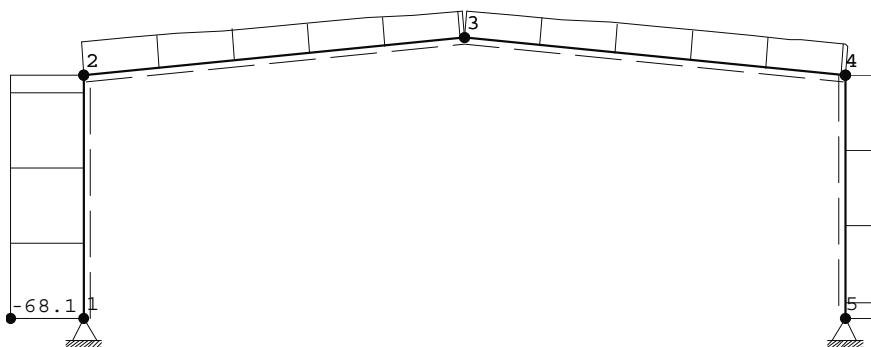
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : LG9

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.31 | -0.01 | 0.87 | 2.04 | 3.27 | 4.39 | 5.27 | 5.82 | 6.01 | |
| 2 | 6.55 | 6.39 | 5.92 | 5.17 | 4.20 | 3.11 | 2.00 | 0.98 | 0.22 | |
| 3 | 0.00 | -0.60 | -1.18 | -1.72 | -2.20 | -2.62 | -2.95 | -3.18 | -3.30 | |
| 4 | 2.08 | 1.73 | 1.42 | 1.14 | 0.89 | 0.66 | 0.43 | 0.21 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 9 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 9 Th.1.Ord. M 1 : 175

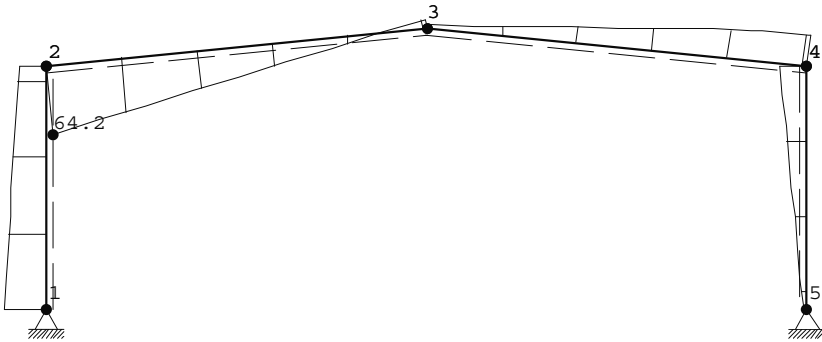


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

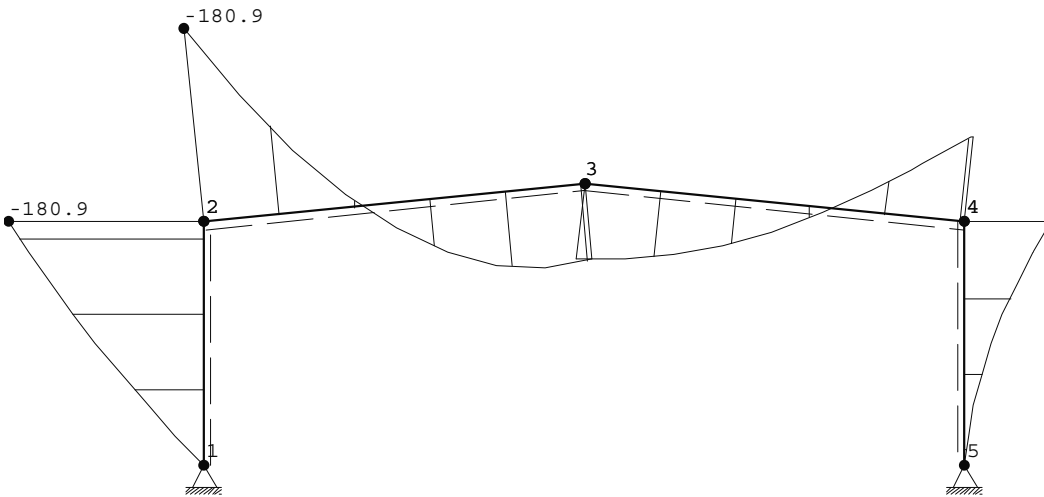
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

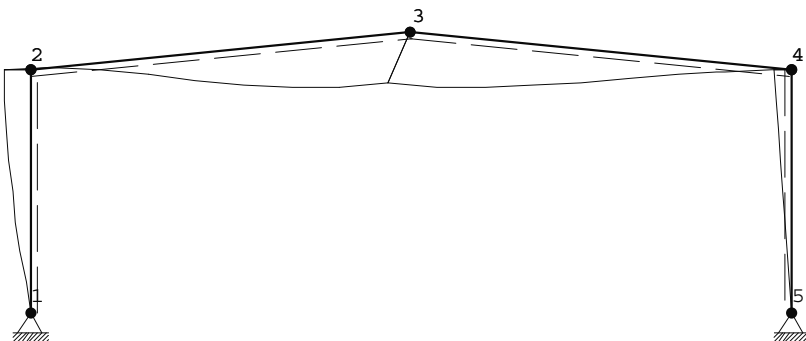
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 9 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 9 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 9 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - Ü B E R L A G E R U N G Nr. 10

ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : LG10

 Lastfall Nr. 1 : * 1.35 ständige Last
 Nr. 3 : * 1.50 Schnee LF(S2)
 Nr. 6 : * 0.90 Wind LF(W2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 11.9 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : LG10

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -53.173 | 101.770 | | |
| 5 | 53.173 | 80.584 | | |
| Summe : | 0.000 | 182.354 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : LG10

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|---------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 97.13 | -40.96 | -237.63 |
| | | .25 | 69.44 | -38.19 | -53.49 |
| | | .50 | 41.75 | -35.42 | 69.43 |
| | | .75 | 14.06 | -32.65 | 131.12 |
| | | 3 | -13.64 | -29.88 | 131.58 |
| 2 | 1 | 3 | -7.45 | -31.99 | 131.58 |
| | | .25 | -24.60 | -33.71 | 96.16 |
| | | .50 | -41.75 | -35.42 | 22.81 |
| | | .75 | -58.90 | -37.14 | -88.45 |
| | | 4 | -76.05 | -38.85 | -237.64 |
| 3 | 2 | 1 | -53.17 | -101.77 | 0.00 |
| | | .25 | -47.65 | -101.77 | -71.08 |
| | | .50 | -42.13 | -101.77 | -134.38 |
| | | .75 | -36.61 | -101.77 | -189.90 |
| | | 2 | -31.09 | -101.77 | -237.63 |
| 4 | 2 | 4 | 31.09 | -80.58 | -237.63 |
| | | .25 | 36.61 | -80.58 | -189.90 |
| | | .50 | 42.13 | -80.58 | -134.38 |
| | | .75 | 47.65 | -80.58 | -71.08 |
| | | 5 | 53.17 | -80.58 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

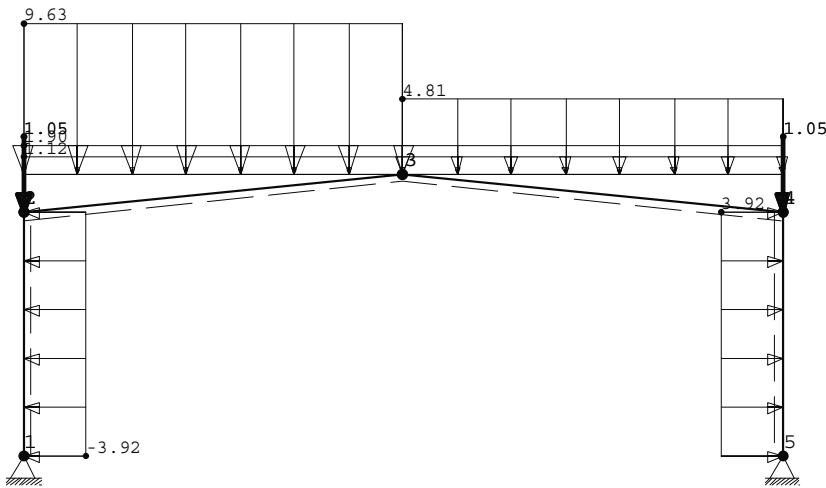
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : LG10

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00283 |
| 2 | 0.41493 | 0.02766 | 0.00745 |
| 3 | 1.56551 | 11.77299 | -0.00278 |
| 4 | 2.71667 | 0.02191 | -0.00190 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00838 |

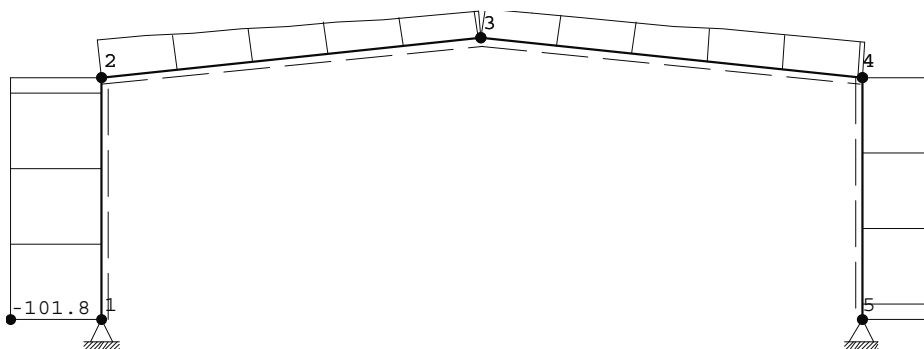
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : LG10

| Stab Nr | Ende 1 | | x/L = | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 |
| 1 | 0.07 | 1.39 | 3.41 | 5.69 | 7.91 | 9.79 | 11.14 | 11.84 | 11.87 |
| 2 | 11.56 | 10.93 | 9.73 | 8.05 | 6.06 | 3.96 | 2.00 | 0.48 | -0.25 |
| 3 | 0.00 | -0.20 | -0.36 | -0.48 | -0.53 | -0.49 | -0.32 | -0.03 | 0.41 |
| 4 | -2.72 | -2.77 | -2.67 | -2.44 | -2.10 | -1.66 | -1.15 | -0.59 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 10 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 10 Th.1.Ord. M 1 : 175

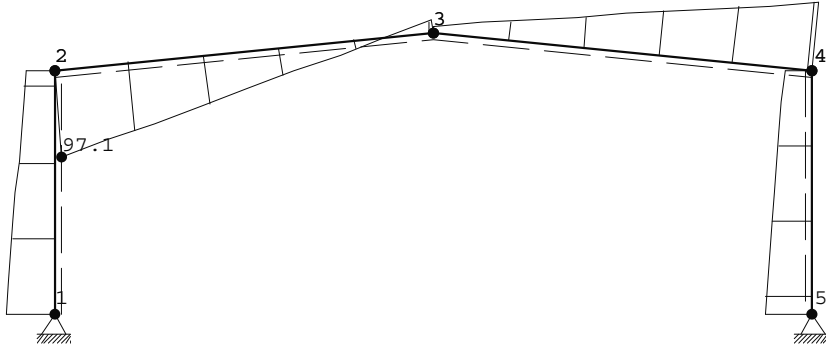


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

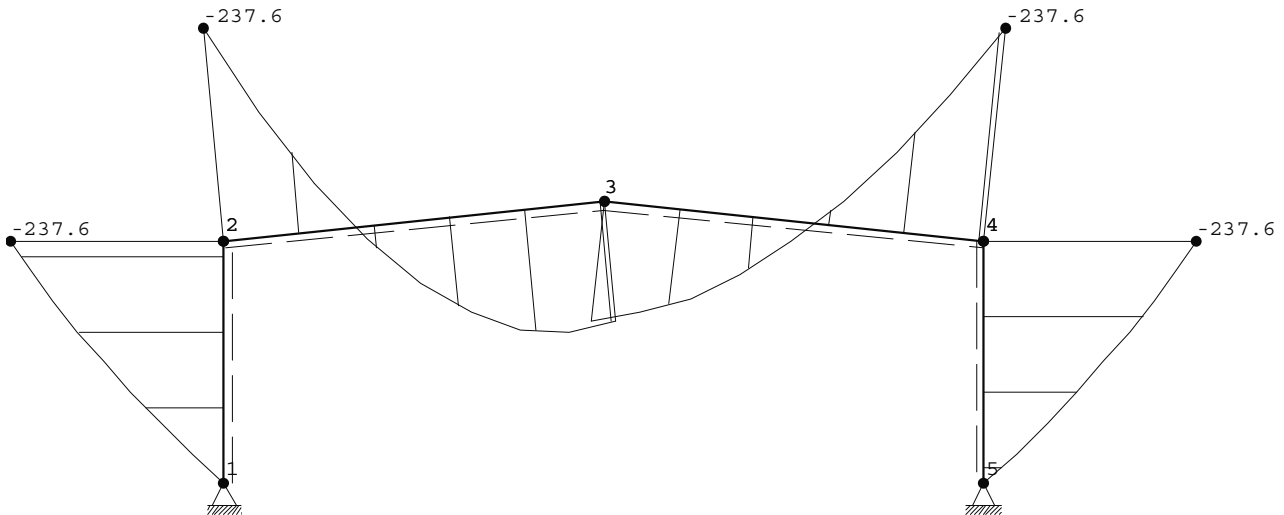
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

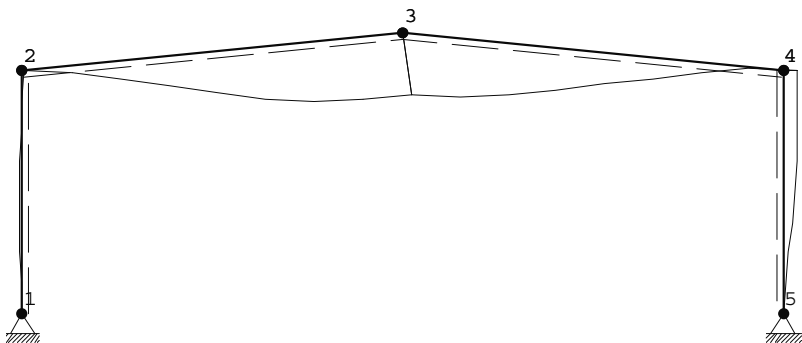
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 10 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 10 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 10 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 11

ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : LG11

 Lastfall Nr. 1 : * 1.00 ständige Last
 Nr. 4 : * 1.00 Schnee LF(SA)
 Nr. 5 : * 0.50 Wind LF(W1)

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.00 * L$ Max_f = 16.0 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : LG11

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -66.700 | 129.926 | | |
| 5 | 46.763 | 121.162 | | |
| Summe : | -19.937 | 251.088 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : LG11

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 122.64 | -71.59 | -354.56 |
| | | .25 | 91.28 | -68.45 | -118.08 |
| | | .50 | 59.92 | -65.32 | 49.07 |
| | | .75 | 28.56 | -62.18 | 146.88 |
| | | 3 | -2.80 | -59.04 | 175.35 |
| 2 | 1 | 3 | 8.95 | -58.43 | 175.35 |
| | | .25 | -22.41 | -61.57 | 160.47 |
| | | .50 | -53.77 | -64.70 | 76.25 |
| | | .75 | -85.13 | -67.84 | -77.30 |
| | | 4 | -113.92 | -70.72 | -298.35 |
| 3 | 2 | 1 | -66.70 | -129.93 | 0.00 |
| | | .25 | -64.78 | -129.93 | -92.70 |
| | | .50 | -62.86 | -129.93 | -182.69 |
| | | .75 | -60.95 | -129.93 | -269.97 |
| | | 2 | -59.03 | -129.93 | -354.56 |
| 4 | 2 | 4 | 59.03 | -121.16 | -298.33 |
| | | .25 | 55.96 | -121.16 | -217.26 |
| | | .50 | 52.90 | -121.16 | -140.52 |
| | | .75 | 49.83 | -121.16 | -68.10 |
| | | 5 | 46.76 | -121.16 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

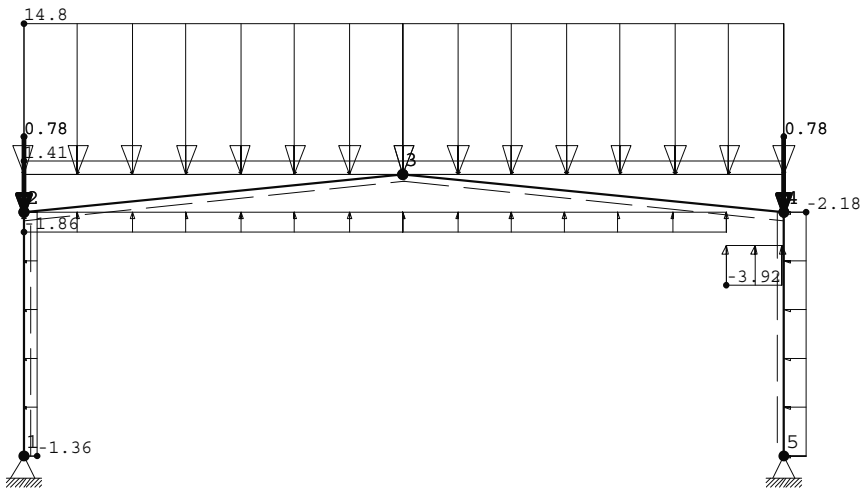
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : LG11

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.01176 |
| 2 | -3.89929 | 0.03532 | 0.00264 |
| 3 | -2.36521 | 15.81775 | 0.00162 |
| 4 | -0.83046 | 0.03294 | -0.00916 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00226 |

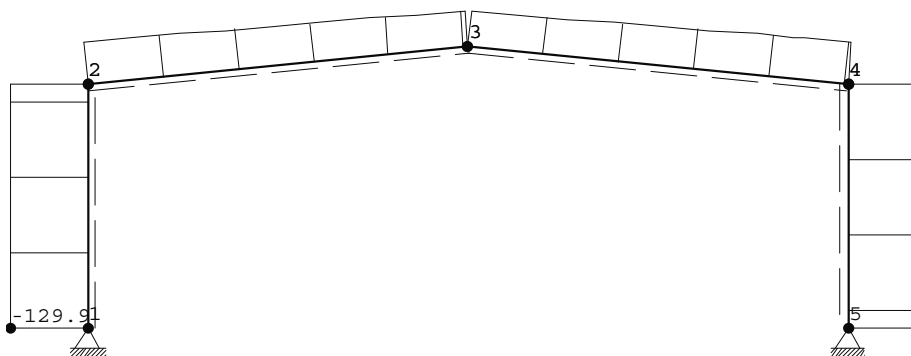
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : LG11

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.35 | 0.71 | 2.90 | 5.68 | 8.60 | 11.29 | 13.45 | 14.89 | 15.50 | |
| 2 | 15.97 | 15.72 | 14.59 | 12.68 | 10.15 | 7.25 | 4.31 | 1.76 | 0.12 | |
| 3 | 0.00 | -0.82 | -1.61 | -2.34 | -2.97 | -3.47 | -3.81 | -3.97 | -3.90 | |
| 4 | 0.83 | 0.28 | -0.08 | -0.29 | -0.38 | -0.37 | -0.29 | -0.16 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 11 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 11 Th.1.Ord. M 1 : 175

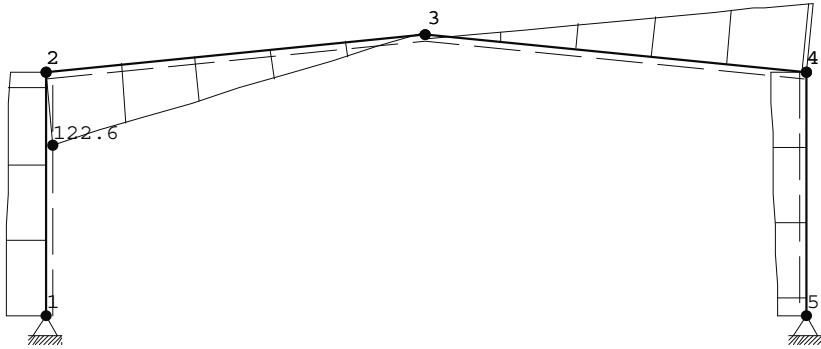


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

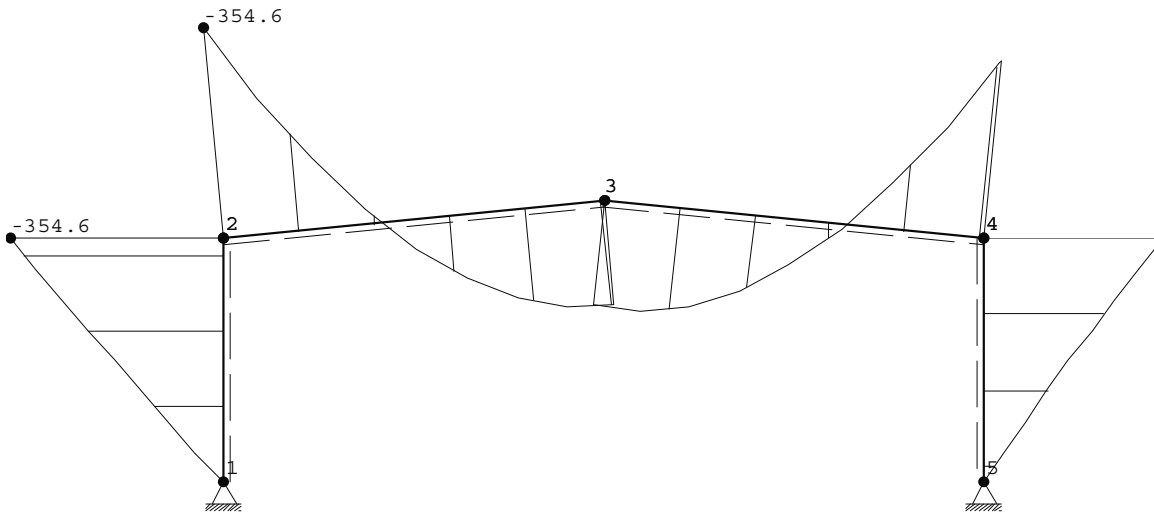
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

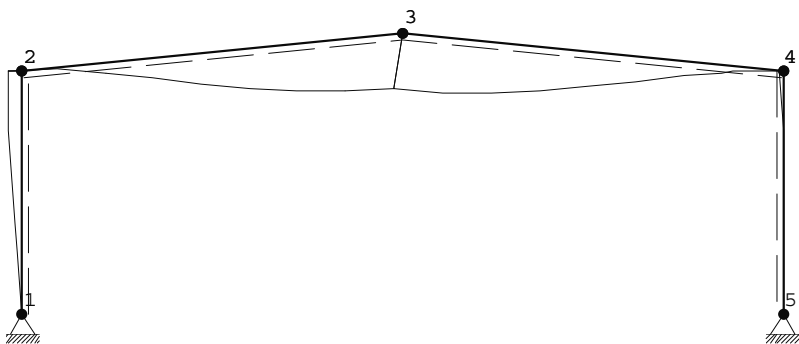
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 11 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 11 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 11 Th.1.Ord. M 1 : 175



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 12

ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : LG12

 Lastfall Nr. 1 : * 1.00 ständige Last
 Nr. 4 : * 1.00 Schnee LF(SA)
 Nr. 6 : * 0.50 Wind LF(W2)

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 * L$ Max_f = 18.8 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : LG12

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | -74.584 | 148.616 | | |
| 5 | 74.584 | 148.616 | | |
| Summe : | 0.000 | 297.232 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : LG12

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 | 2 | 140.91 | -76.72 | -386.06 |
| | | .25 | 104.13 | -73.04 | -115.18 |
| | | .50 | 67.35 | -69.36 | 74.39 |
| | | .75 | 30.57 | -65.69 | 182.65 |
| | | 3 | -6.20 | -62.01 | 209.59 |
| 2 | 1 | 3 | 6.20 | -62.01 | 209.59 |
| | | .25 | -30.58 | -65.69 | 182.65 |
| | | .50 | -67.35 | -69.36 | 74.39 |
| | | .75 | -104.13 | -73.04 | -115.19 |
| | | 4 | -140.91 | -76.72 | -386.08 |
| 3 | 2 | 1 | -74.58 | -148.62 | 0.00 |
| | | .25 | -71.52 | -148.62 | -103.00 |
| | | .50 | -68.45 | -148.62 | -201.68 |
| | | .75 | -65.38 | -148.62 | -296.03 |
| | | 2 | -62.32 | -148.62 | -386.06 |
| 4 | 2 | 4 | 62.32 | -148.62 | -386.06 |
| | | .25 | 65.38 | -148.62 | -296.03 |
| | | .50 | 68.45 | -148.62 | -201.68 |
| | | .75 | 71.52 | -148.62 | -103.00 |
| | | 5 | 74.58 | -148.62 | 0.00 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

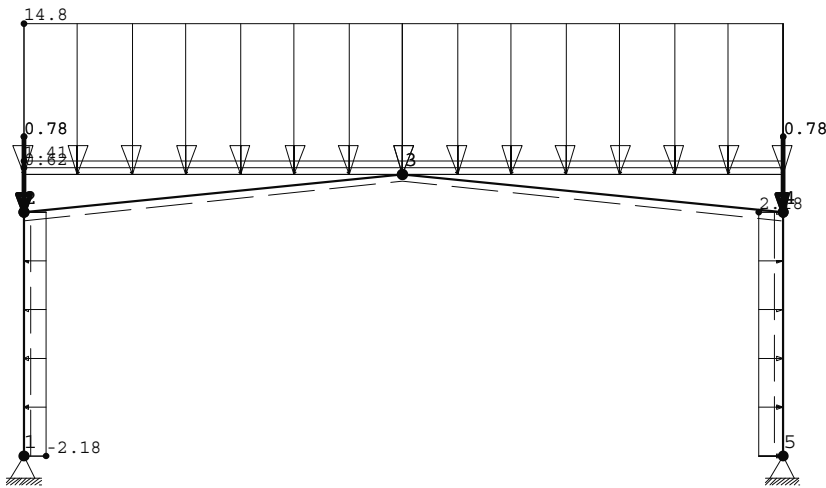
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : LG12

| Knoten Nr. | Verschiebung u (cm) | Verschiebung v (cm) | Verdrehung r |
|------------|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 0.00000 | 0.00000 | -0.00860 |
| 2 | -1.83424 | 0.04040 | 0.00722 |
| 3 | 0.00000 | 18.85172 | 0.00000 |
| 4 | 1.83424 | 0.04040 | -0.00722 |
| 5 | 0.00000 | 0.00000 | 0.00860 |

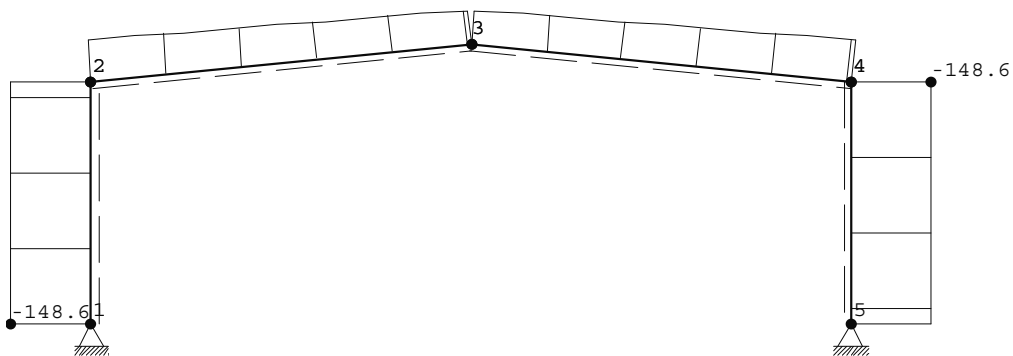
FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : LG12

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 |
|---------|--------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | x/L = 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | 1 | |
| 1 | -0.14 | 1.49 | 4.31 | 7.72 | 11.18 | 14.28 | 16.71 | 18.24 | 18.76 | |
| 2 | 18.76 | 18.24 | 16.71 | 14.28 | 11.18 | 7.72 | 4.31 | 1.49 | -0.14 | |
| 3 | 0.00 | -0.60 | -1.16 | -1.66 | -2.04 | -2.28 | -2.35 | -2.21 | -1.83 | |
| 4 | -1.83 | -2.21 | -2.35 | -2.28 | -2.04 | -1.66 | -1.16 | -0.60 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 12 M 1 : 175



Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 12 Th.1.Ord. M 1 : 175

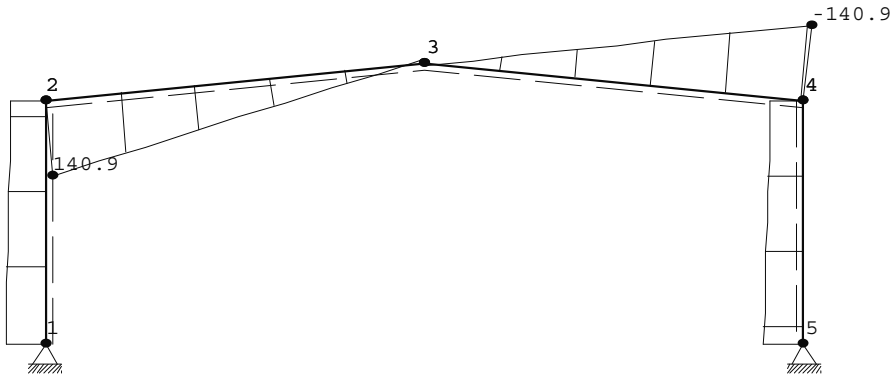


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

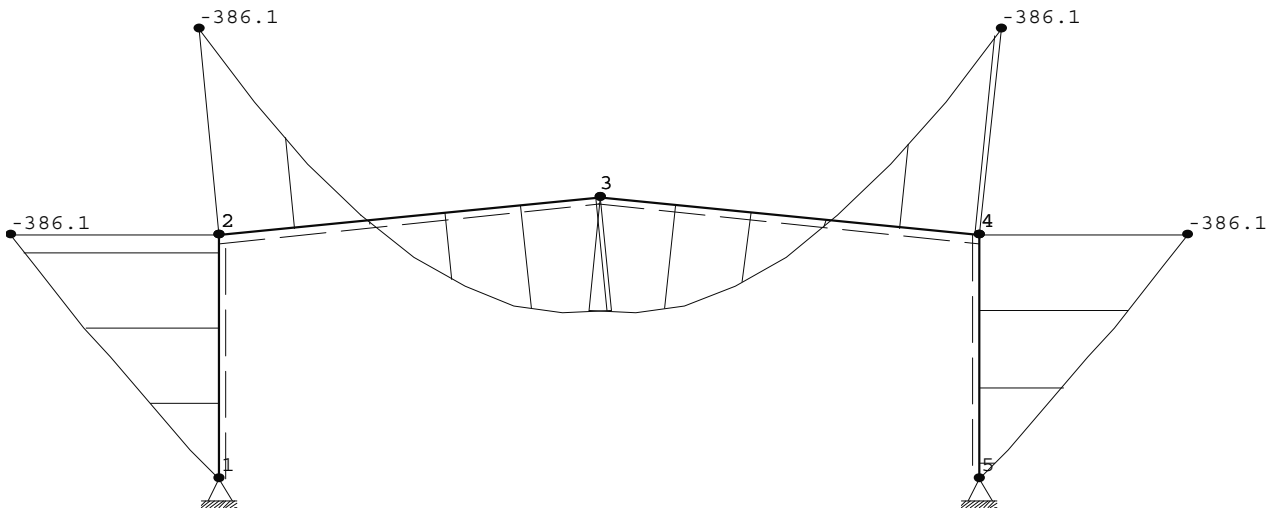
POS: 008

Bezeichnung: Zweigelenkrahmen

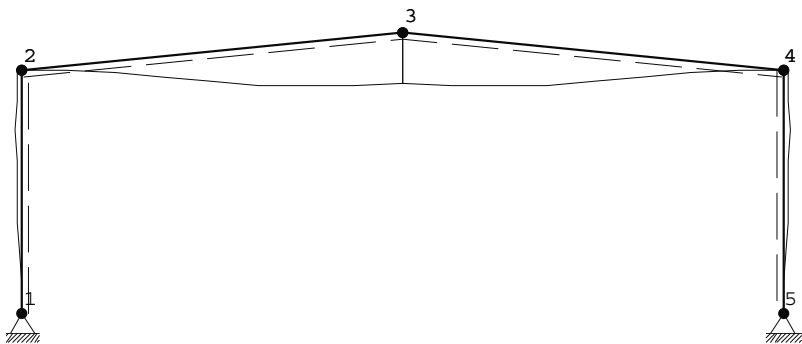
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 12 Th.1.Ord. M 1 : 175



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 12 Th.1.Ord. M 1 : 175



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 12 Th.1.Ord. M 1 : 175

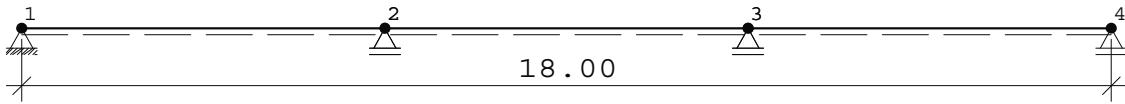


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

System M 1 : 125



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u |
|-----------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------|
| Nr. Mat Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 1 HE140A | 1030 | 31.4 | 7.05 | 13.3 | 155.0 | 155.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 753.6 | 41.6 | 94.9 | 20.4 | 329.8 |

SYSTEM Projektionen Querschnitt K n o t e n

| Stab | L _x (m) | L _z (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
|------|--------------------|--------------------|----|----|--------|--------|
| 1 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |
| 2 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 2.0 | 3.0 |
| 3 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 3.0 | 4.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 2 | 0 | -1 | 0 |
| 3 | 0 | -1 | 0 |
| 4 | 0 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion G = 444 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : St. Last

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

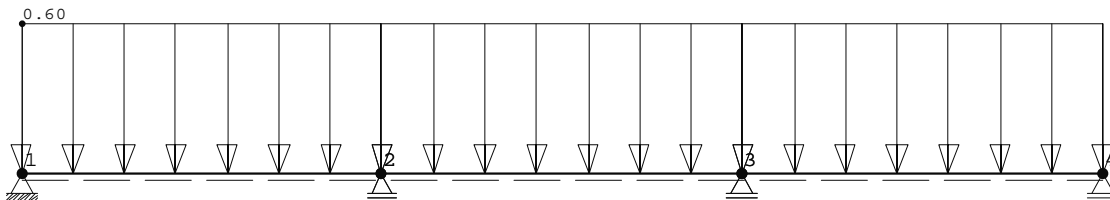
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 0.600 | 0.600 | | |
| 2 | 3 | 2 | 0.600 | 0.600 | | |
| 3 | 3 | 2 | 0.600 | 0.600 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 10.800 |

Maximale Verschiebung im Stab 3 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.24 cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Schnee F1,2,3

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

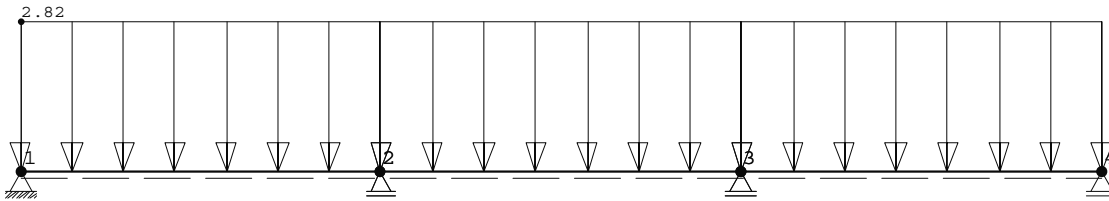
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |
| 2 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |
| 3 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 50.760 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.14 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 3 Lastfall : Schnee F1,3

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmomen(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |
| 3 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 33.840 |

Maximale Verschiebung im Stab 3 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.67 cm

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 4

Lastfall : Schnee F2

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

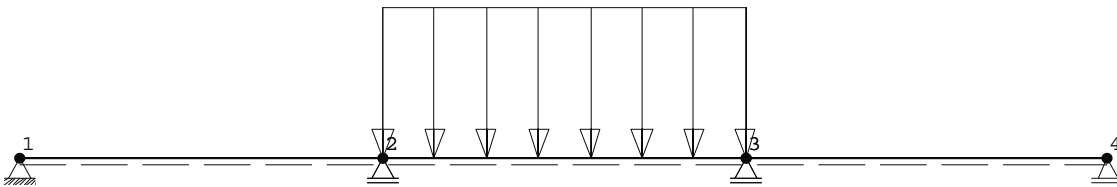
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 2 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 16.920 |

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.14 cm

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

B E L A S T U N G Nr. 5 Lastfall : Schnee F1,2

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmomen(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

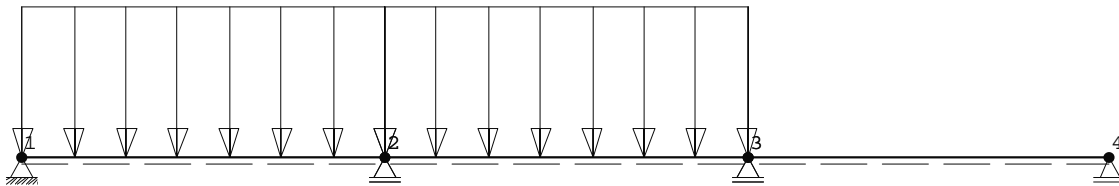
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |
| 2 | 3 | 2 | 2.820 | 2.820 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 33.840 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.375 * L$ Max_f = 0.98 cm

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 St. Last
Nr. 2 : * 1.50 Schnee F1,2,3

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 2.04 cm

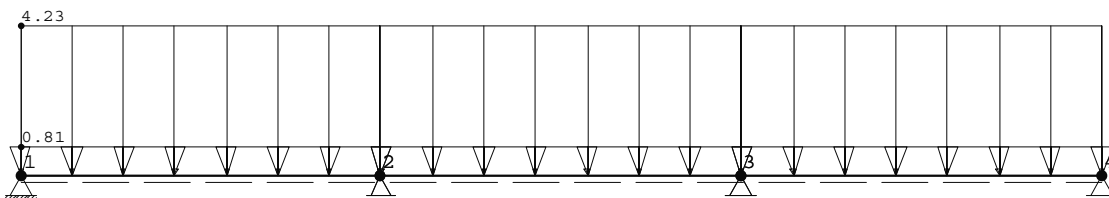
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 12.096 | | |
| 2 | | 33.264 | | |
| 3 | | 33.264 | | |
| 4 | | 12.096 | | |
| Summe : | 0.000 | 90.720 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 12.10 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 4.54 | 0.00 | 12.47 |
| | | .50 | -3.02 | 0.00 | 13.61 |
| | | .75 | -10.58 | 0.00 | 3.40 |
| | | 2 | -18.14 | 0.00 | -18.14 |
| 2 | 1 | 2 | 15.12 | 0.00 | -18.14 |
| | | .25 | 7.56 | 0.00 | -1.13 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | 4.54 |
| | | .75 | -7.56 | 0.00 | -1.13 |
| | | 3 | -15.12 | 0.00 | -18.14 |
| 3 | 1 | 3 | 18.14 | 0.00 | -18.14 |
| | | .25 | 10.58 | 0.00 | 3.40 |
| | | .50 | 3.02 | 0.00 | 13.61 |
| | | .75 | -4.54 | 0.00 | 12.47 |
| | | 4 | -12.10 | 0.00 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

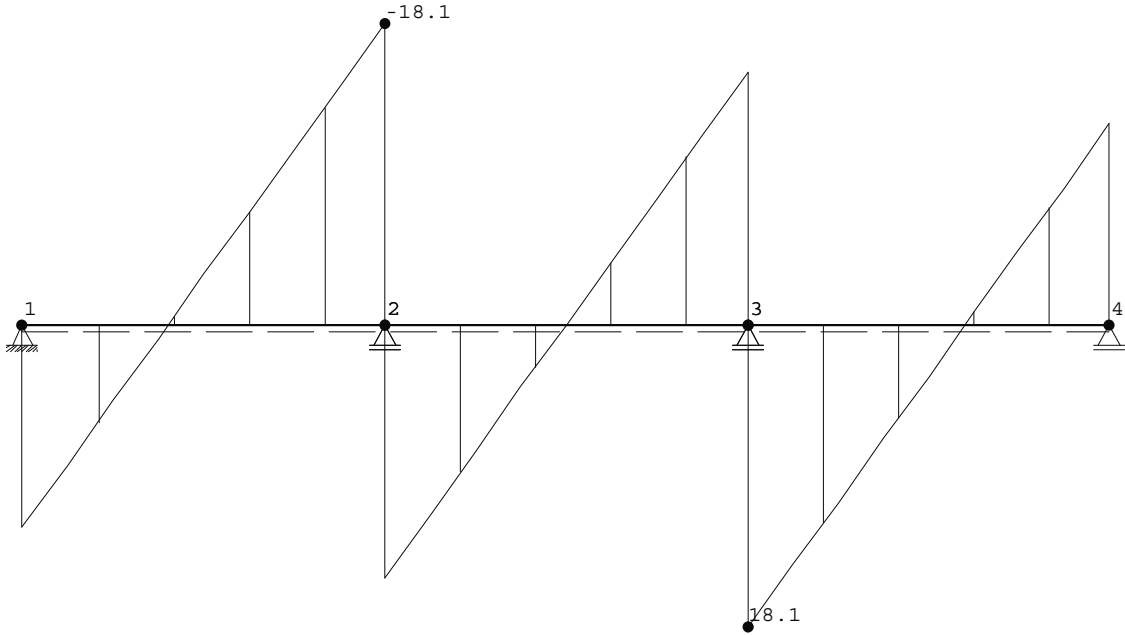
POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

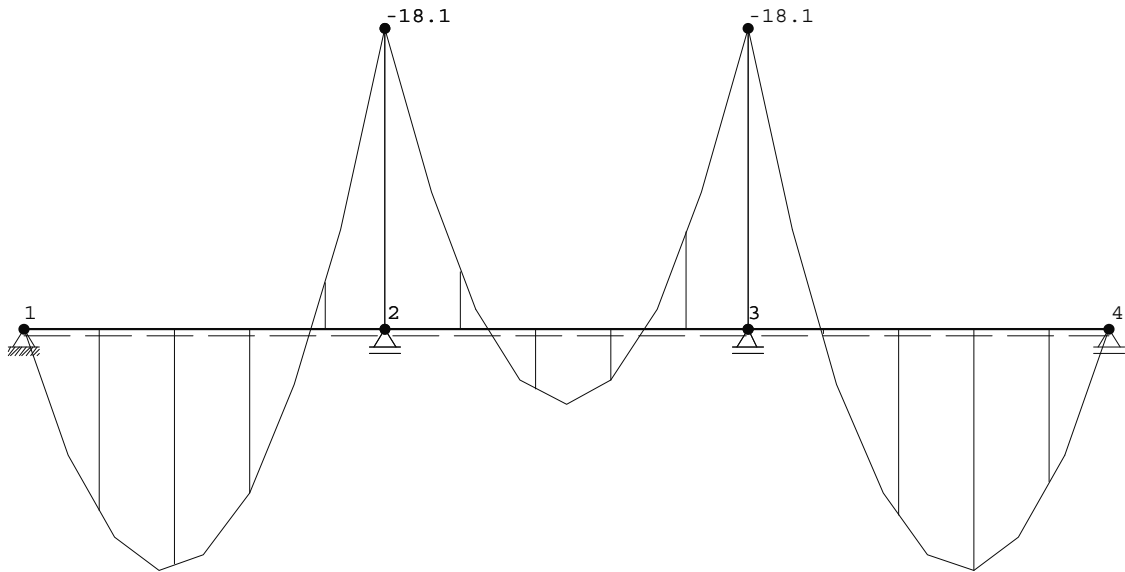
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 125



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 125



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 125



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 2

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 St. Last
Nr. 3 : * 1.50 Schnee F1,3

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 2.84 cm

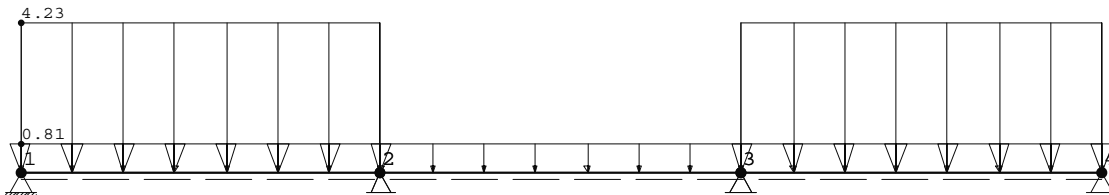
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 13.365 | | |
| 2 | | 19.305 | | |
| 3 | | 19.305 | | |
| 4 | | 13.365 | | |
| Summe : | 0.000 | 65.340 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 13.37 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 5.81 | 0.00 | 14.38 |
| | | .50 | -1.75 | 0.00 | 17.42 |
| | | .75 | -9.31 | 0.00 | 9.11 |
| | | 2 | -16.87 | 0.00 | -10.53 |
| 2 | 1 | 2 | 2.43 | 0.00 | -10.53 |
| | | .25 | 1.22 | 0.00 | -7.80 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | -6.88 |
| | | .75 | -1.22 | 0.00 | -7.80 |
| | | 3 | -2.43 | 0.00 | -10.53 |
| 3 | 1 | 3 | 16.88 | 0.00 | -10.53 |
| | | .25 | 9.32 | 0.00 | 9.11 |
| | | .50 | 1.76 | 0.00 | 17.42 |
| | | .75 | -5.80 | 0.00 | 14.38 |
| | | 4 | -13.36 | 0.00 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

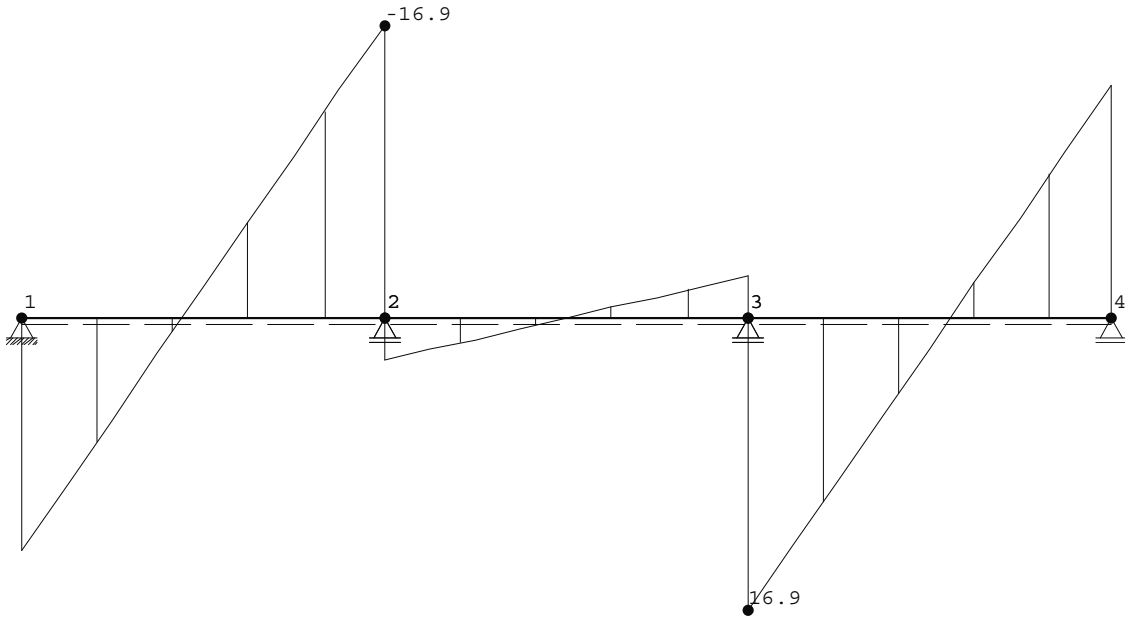
POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

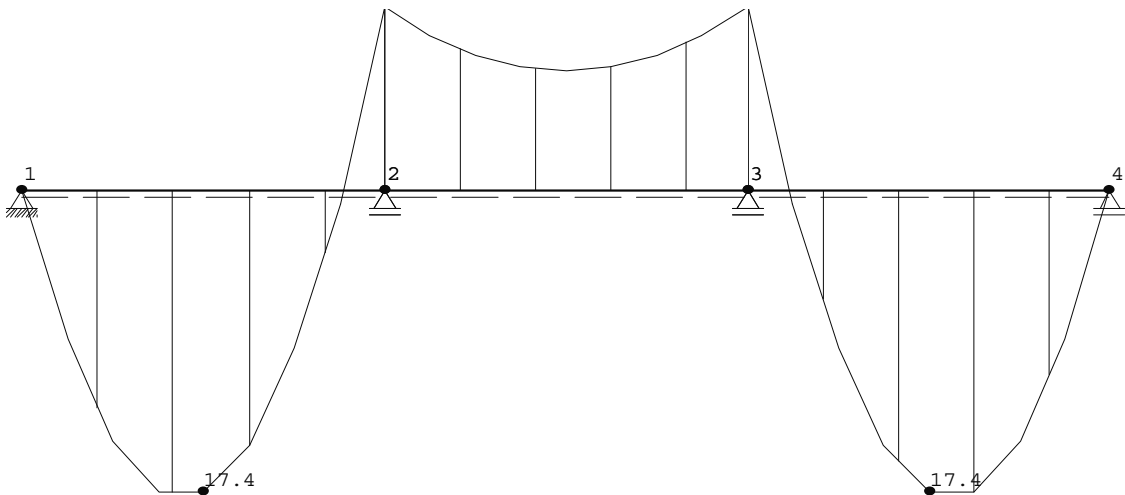
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 125



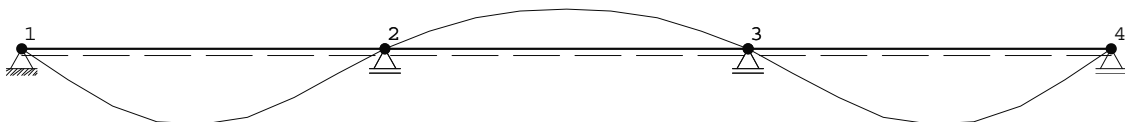
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 125



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 125



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 2 Th.1.Ord. M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 3

ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 St. Last
Nr. 4 : * 1.50 Schnee F2

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.74 cm

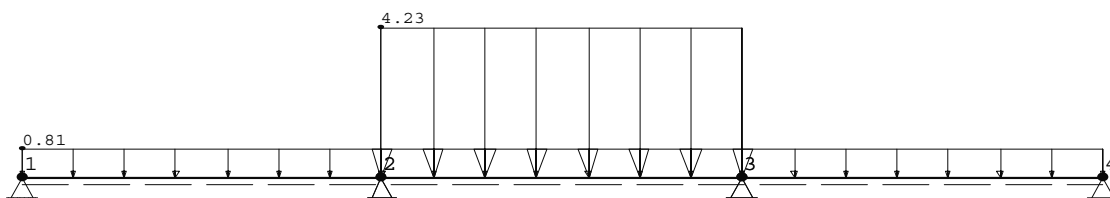
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 0.675 | | |
| 2 | | 19.305 | | |
| 3 | | 19.305 | | |
| 4 | | 0.675 | | |
| Summe : | 0.000 | 39.960 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : LG3

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 0.68 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | -0.54 | 0.00 | 0.10 |
| | | .50 | -1.76 | 0.00 | -1.62 |
| | | .75 | -2.97 | 0.00 | -5.16 |
| | | 2 | -4.19 | 0.00 | -10.53 |
| 2 | 1 | 2 | 15.12 | 0.00 | -10.53 |
| | | .25 | 7.56 | 0.00 | 6.48 |
| | | .50 | 0.00 | 0.00 | 12.15 |
| | | .75 | -7.56 | 0.00 | 6.48 |
| | | 3 | -15.12 | 0.00 | -10.53 |
| 3 | 1 | 3 | 4.19 | 0.00 | -10.53 |
| | | .25 | 2.97 | 0.00 | -5.16 |
| | | .50 | 1.76 | 0.00 | -1.62 |
| | | .75 | 0.54 | 0.00 | 0.10 |
| | | 4 | -0.68 | 0.00 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 3 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

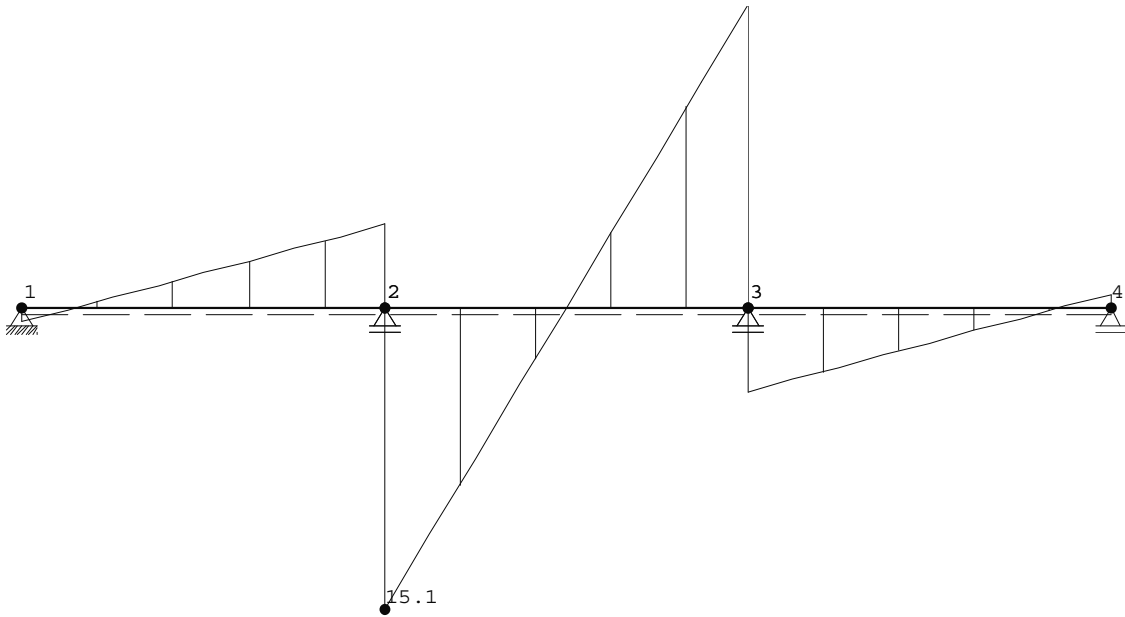
POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

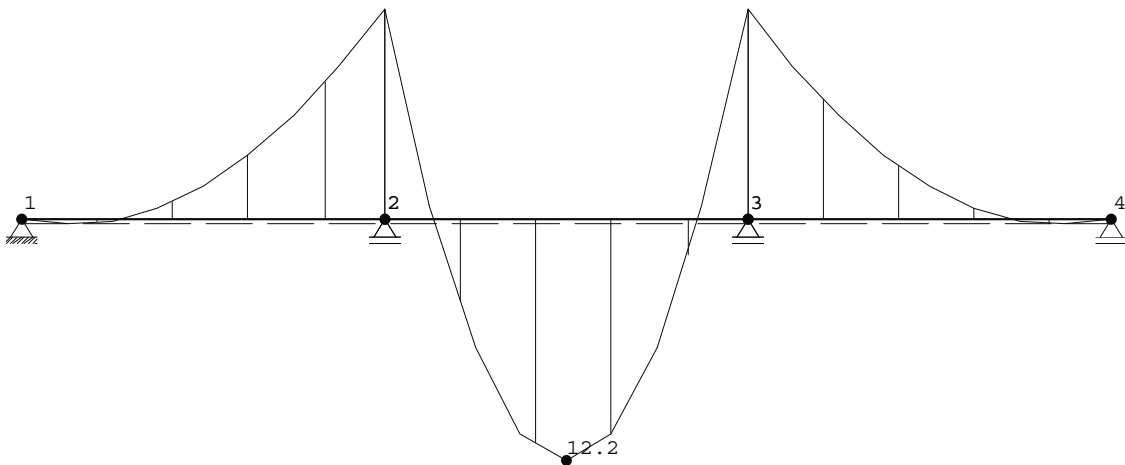
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 125



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 125



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 125



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 3 Th.1.Ord. M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 4

ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

Lastfall Nr. 1 : * 1.35 St. Last
Nr. 5 : * 1.50 Schnee F1,2

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.375 * L$ Max_f = 1.79 cm

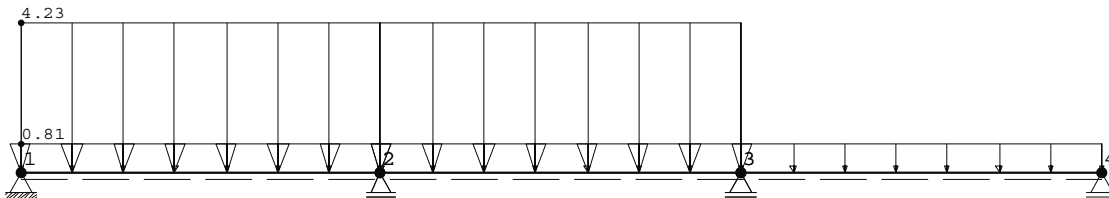
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------------|
| 1 | 0.000 | 11.673 | |
| 2 | | 35.802 | |
| 3 | | 16.767 | |
| 4 | | 1.098 | |
| Summe : | 0.000 | 65.340 | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : LG4

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|-------|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 11.67 | 0.00 | 0.00 |
| | | .25 | 4.11 | 0.00 | 11.84 |
| | | .50 | -3.45 | 0.00 | 12.34 |
| | | .75 | -11.01 | 0.00 | 1.50 |
| | | 2 | -18.57 | 0.00 | -20.68 |
| 2 | 1 | 2 | 17.24 | 0.00 | -20.68 |
| | | .25 | 9.68 | 0.00 | -0.50 |
| | | .50 | 2.12 | 0.00 | 8.34 |
| | | .75 | -5.44 | 0.00 | 5.85 |
| | | 3 | -13.00 | 0.00 | -7.99 |
| 3 | 1 | 3 | 3.76 | 0.00 | -7.99 |
| | | .25 | 2.55 | 0.00 | -3.26 |
| | | .50 | 1.33 | 0.00 | -0.35 |
| | | .75 | 0.12 | 0.00 | 0.74 |
| | | 4 | -1.10 | 0.00 | 0.00 |

Belastung Überlagerung Nr. 4 M 1 : 125

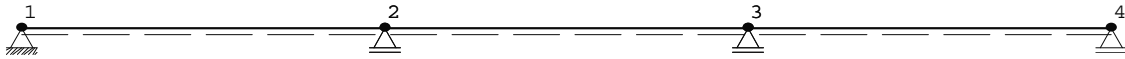


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

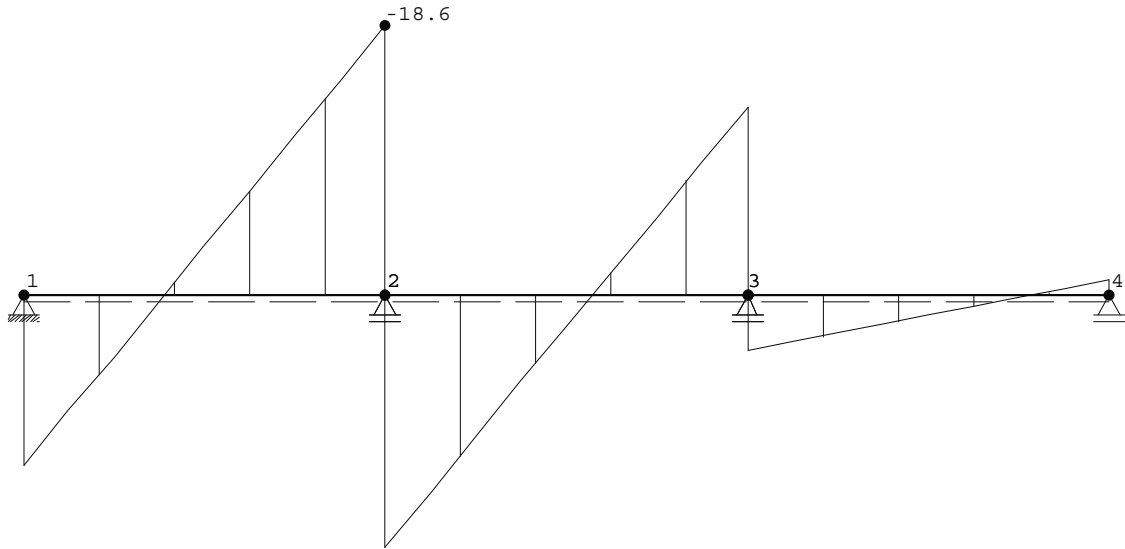
POS: 009

Bezeichnung: Dachträger in Achse A

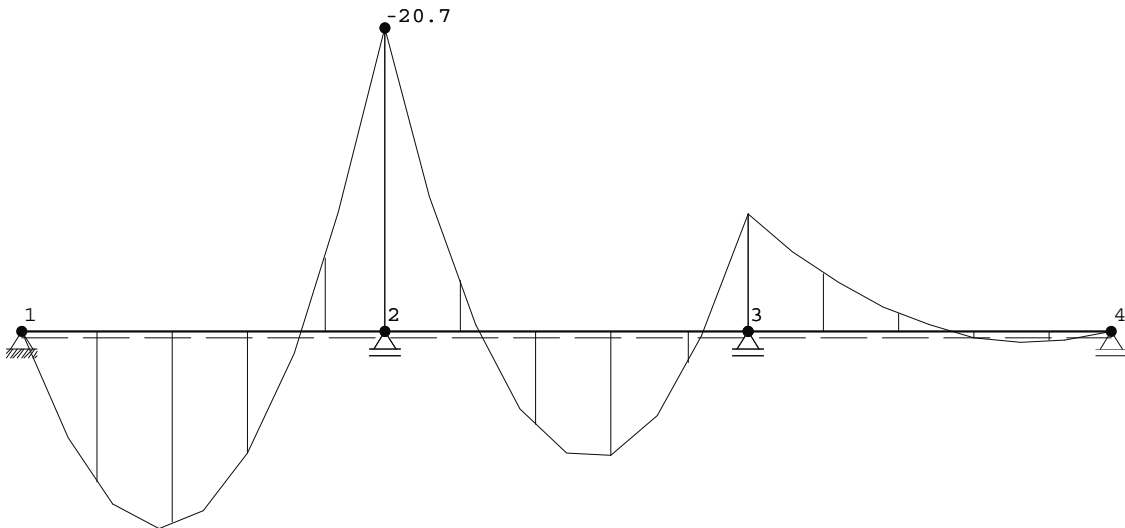
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 125



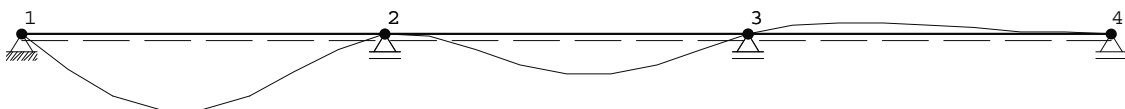
Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 125



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 125



Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 4 Th.1.Ord. M 1 : 125

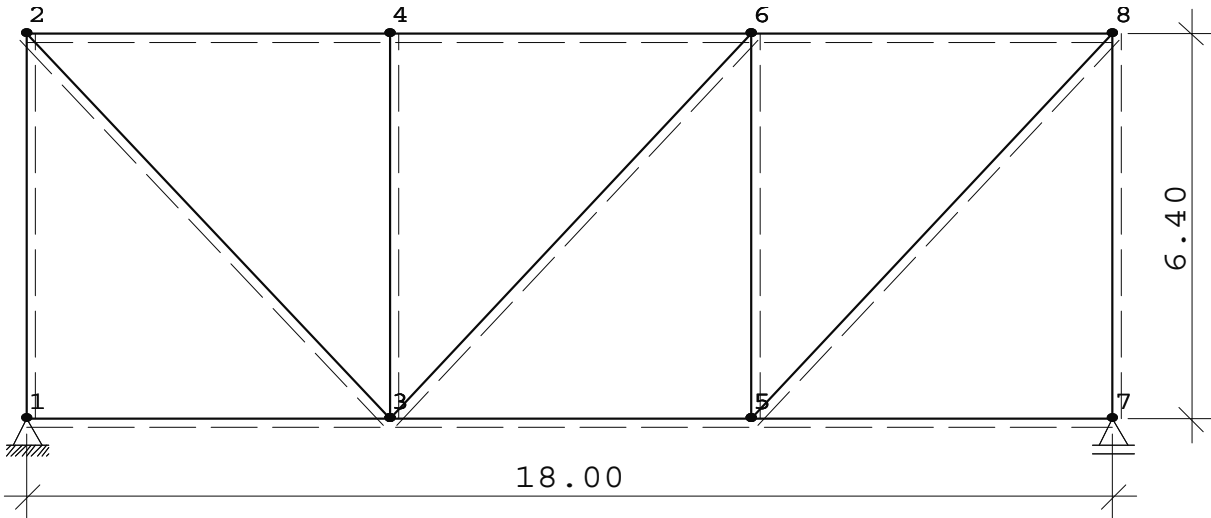


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

System M 1 : 125



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u | |
|----------|--------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat | Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 | IPE330 | 11770 | 62.6 | 25.1 | 33.0 | 713.0 | 713.0 |
| 2 | 1 | RD20 | 0.785 | 3.14 | 2.78 | 2.0 | 0.785 | 0.785 |
| 3 | 1 | RO101.6X3 | 133.0 | 11.1 | 5.89 | 10.2 | 26.2 | 26.2 |

Querschnitt 3 : RO101.6X3.6

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 1502.4 | 193.0 | 331.0 | 36.9 | 509.9 |
| 2 | 1 | 75.4 | 0.3 | 21.8 | 0.3 | 21.8 |
| 3 | 1 | 266.4 | 8.3 | 98.0 | 8.3 | 98.0 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------|--------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | Lx (m) | Lz (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 1.0 | 3.0 |
| 2 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 3.0 | 5.0 |
| 3 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 5.0 | 7.0 |
| 4 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 2.0 | 4.0 |
| 5 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 4.0 | 6.0 |
| 6 | 6.000 | 0.000 | 1 | 1 | 6.0 | 8.0 |
| 7 | 0.000 | 6.400 | 3 | 3 | 1.0 | 2.0 |
| 8 | 0.000 | 6.400 | 3 | 3 | 3.0 | 4.0 |
| 9 | 0.000 | 6.400 | 3 | 3 | 5.0 | 6.0 |
| 10 | 0.000 | 6.400 | 3 | 3 | 7.0 | 8.0 |
| 11 | 6.000 | -6.400 | 2 | 2 | 2.0 | 3.0 |
| 12 | 6.000 | 6.400 | 2 | 2 | 3.0 | 6.0 |
| 13 | 6.000 | 6.400 | 2 | 2 | 5.0 | 8.0 |

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

| Knoten | horizontal | vertikal | drehend |
|--------|------------|----------|---------|
| 1 | -1 | -1 | 0 |
| 7 | 0 | -1 | 0 |

Gewicht der Konstruktion G = 2057 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

B E L A S T U N G Nr. 1

Lastfall : Windlast

Knotenlasten

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M | (kN) | (kNm) |
|--------|---------|---------|----------|------|-------|
| 2 | 0.000 | 7.140 | 0.000 | | |
| 8 | 0.000 | 7.140 | 0.000 | | |
| 4 | 0.000 | 14.200 | 0.000 | | |
| 6 | 0.000 | 14.200 | 0.000 | | |
| 1 | 0.000 | 4.460 | 0.000 | | |
| 7 | 0.000 | 4.460 | 0.000 | | |
| 3 | 0.000 | 8.870 | 0.000 | | |
| 5 | 0.000 | 8.870 | 0.000 | | |

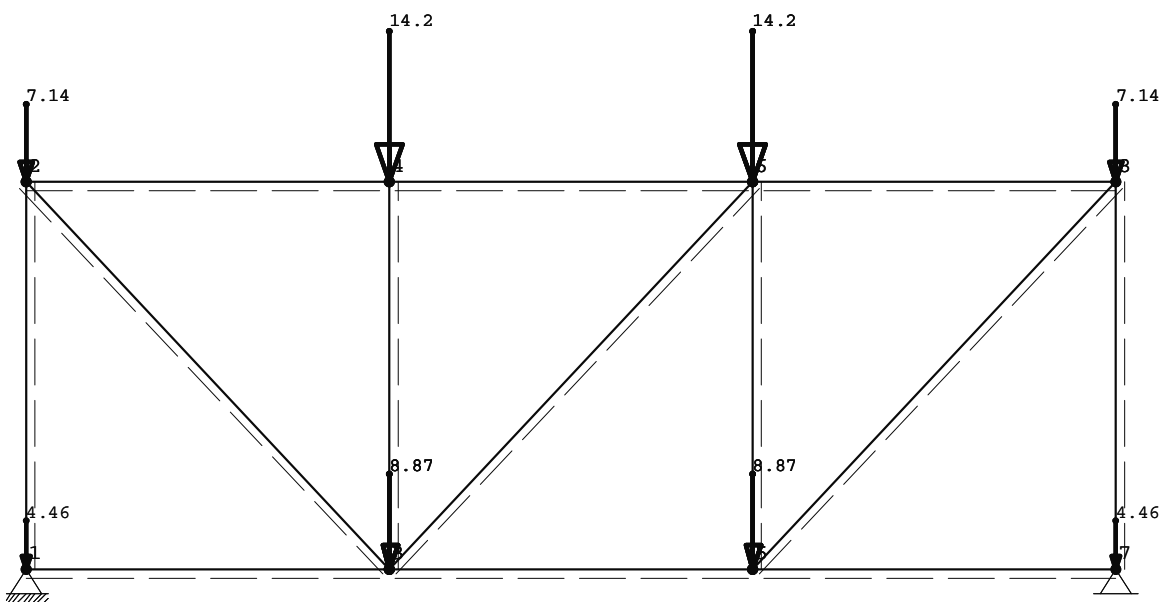
Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|-------|--------|
| | 0.000 | 69.340 |

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 < 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.

Maximale Verschiebung im Stab 5 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 0.75$ cm

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

B E L A S T U N G Nr. 2

Lastfall : Stabilisierungslast

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmomen(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 4 | 4 | 2 | 0.000 | 0.670 | 3.500 | 1.100 |
| 4 | 4 | 2 | 0.670 | 1.270 | 4.600 | 1.100 |
| 4 | 4 | 2 | 1.270 | 1.401 | 5.700 | 0.300 |
| 5 | 4 | 2 | 1.401 | 1.750 | 0.000 | 0.800 |
| 5 | 4 | 2 | 1.750 | 2.060 | 0.800 | 1.100 |
| 5 | 4 | 2 | 2.060 | 2.170 | 1.900 | 1.100 |
| 5 | 4 | 2 | 2.170 | 2.060 | 3.000 | 1.100 |
| 5 | 4 | 2 | 2.060 | 1.750 | 4.100 | 1.100 |
| 5 | 4 | 2 | 1.750 | 1.401 | 5.200 | 0.800 |
| 6 | 4 | 2 | 1.401 | 1.270 | 0.000 | 0.300 |
| 6 | 4 | 2 | 1.270 | 0.670 | 0.300 | 1.100 |
| 6 | 4 | 2 | 0.670 | 0.000 | 1.400 | 1.100 |

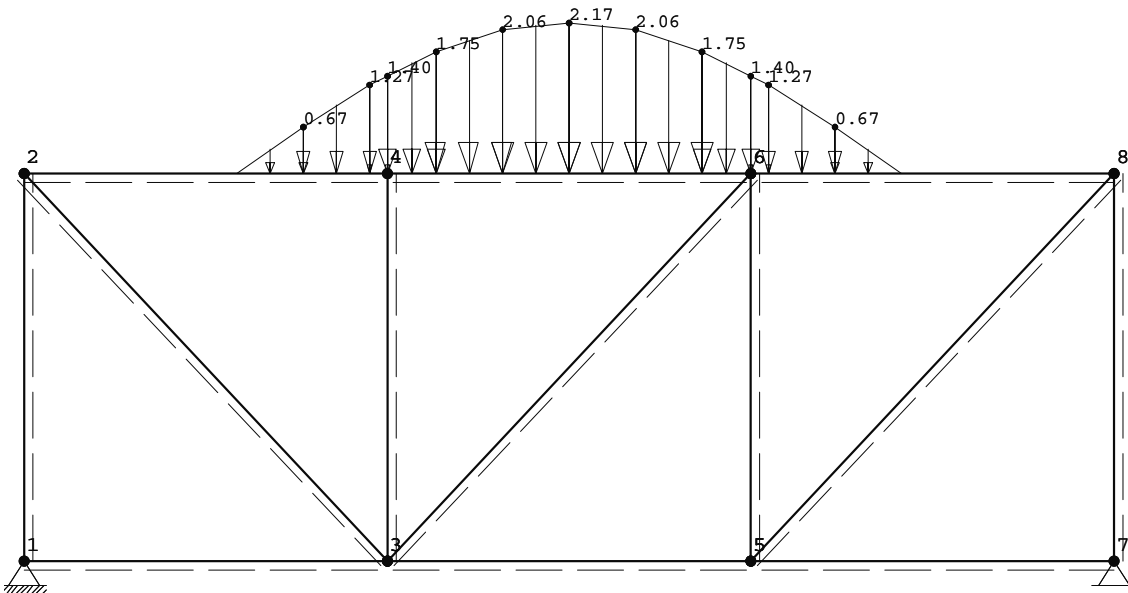
Summe aller äußeren Lasten (kN)

Gesamt Fx Fz
0.000 15.037

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 < 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.

Maximale Verschiebung im Stab 5 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.32 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 125



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

L A S T F A L L - U E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

 Lastfall Nr. 1 : * 1.50 Windlast
 Nr. 2 : * 1.00 Stabilisierungslast

Für Stäbe mit $4*EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 <> 0$ gilt dies nur für $L1 / d_0 > 100$.

Maximale Verschiebung im Stab 5 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 1.45 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M (kN) | (kNm) |
|---------|---------|---------|---------------|-------|
| 1 | 0.000 | 59.524 | | |
| 7 | | 59.524 | | |
| Summe : | 0.000 | 119.047 | | |

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|----------|---|------------|--------|--------|---------|
| 1 | 1 | 1 | 1.85 | 0.17 | -0.57 |
| | | .25 | 1.85 | 0.17 | 2.21 |
| | | .50 | 1.85 | 0.17 | 4.99 |
| | | .75 | 1.85 | 0.17 | 7.77 |
| | | 3 | 1.85 | 0.17 | 10.54 |
| 2 | 1 | 3 | -0.26 | 37.24 | 10.25 |
| | | .25 | -0.26 | 37.24 | 9.86 |
| | | .50 | -0.26 | 37.24 | 9.47 |
| | | .75 | -0.26 | 37.24 | 9.08 |
| | | 5 | -0.26 | 37.24 | 8.70 |
| 3 | 1 | 5 | -1.60 | 0.17 | 9.02 |
| | | .25 | -1.60 | 0.17 | 6.63 |
| | | .50 | -1.60 | 0.17 | 4.23 |
| | | .75 | -1.60 | 0.17 | 1.84 |
| | | 7 | -1.60 | 0.17 | -0.56 |
| 4 | 1 | 2 | 1.34 | -36.67 | -0.55 |
| | | .25 | 1.34 | -36.67 | 1.47 |
| | | .50 | 1.34 | -36.67 | 3.49 |
| | | .75 | 1.04 | -36.67 | 5.40 |
| | | 4 | -0.49 | -36.67 | 5.97 |
| 5 | 1 | 4 | 5.43 | -36.76 | 5.66 |
| | | .25 | 2.87 | -36.76 | 11.99 |
| | | .50 | -0.26 | -36.76 | 13.99 |
| | | .75 | -3.38 | -36.76 | 11.22 |
| | | 6 | -5.94 | -36.76 | 4.12 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr. | Q Nr. | Knoten Nr. | Q (kN) | N (kN) | M (kNm) |
|-------------|----------|---------------|-----------|-----------|------------|
| 6 | 1 | 6 | 0.74 | -37.14 | 4.47 |
| | | .25 | -0.79 | -37.14 | 4.28 |
| | | .50 | -1.09 | -37.14 | 2.74 |
| | | .75 | -1.09 | -37.14 | 1.10 |
| | 8 | -1.09 | -37.14 | -0.54 | |
| 7 | 3 | 1 | -0.17 | -50.98 | 0.57 |
| | | .25 | -0.17 | -50.98 | 0.29 |
| | | .50 | -0.17 | -50.98 | 0.01 |
| | | .75 | -0.17 | -50.98 | -0.27 |
| | 2 | -0.17 | -50.98 | -0.54 | |
| 8 | 3 | 3 | -0.09 | -27.22 | 0.29 |
| | | .25 | -0.09 | -27.22 | 0.14 |
| | | .50 | -0.09 | -27.22 | -0.01 |
| | | .75 | -0.09 | -27.22 | -0.16 |
| | 4 | -0.09 | -27.22 | -0.31 | |
| 9 | 3 | 5 | 0.10 | -27.47 | -0.33 |
| | | .25 | 0.10 | -27.47 | -0.16 |
| | | .50 | 0.10 | -27.47 | 0.01 |
| | | .75 | 0.10 | -27.47 | 0.18 |
| | 6 | 0.10 | -27.47 | 0.34 | |
| 10 | 3 | 7 | 0.17 | -51.24 | -0.56 |
| | | .25 | 0.17 | -51.24 | -0.28 |
| | | .50 | 0.17 | -51.24 | -0.01 |
| | | .75 | 0.17 | -51.24 | 0.26 |
| | 8 | 0.17 | -51.24 | 0.53 | |
| 11 | 2 | 2 | 0.00 | 53.36 | 0.00 |
| 12 | 2 | 3 | 0.00 | -0.71 | 0.00 |
| 13 | 2 | 5 | 0.00 | 54.05 | 0.00 |

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | x/L = 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | Ende 2 1 |
|------------|-------------|------|------|------|--------------|-------|-------|-------|-------------|
| 1 | 0.00 | 0.17 | 0.35 | 0.52 | 0.68 | 0.82 | 0.96 | 1.07 | 1.17 |
| 2 | 1.17 | 1.24 | 1.29 | 1.32 | 1.32 | 1.31 | 1.27 | 1.21 | 1.13 |
| 3 | 1.13 | 1.03 | 0.92 | 0.79 | 0.64 | 0.49 | 0.33 | 0.17 | 0.00 |
| 4 | 0.14 | 0.30 | 0.45 | 0.61 | 0.75 | 0.89 | 1.02 | 1.14 | 1.24 |
| 5 | 1.24 | 1.33 | 1.40 | 1.44 | 1.45 | 1.43 | 1.38 | 1.30 | 1.21 |
| 6 | 1.21 | 1.10 | 0.98 | 0.86 | 0.72 | 0.58 | 0.44 | 0.29 | 0.14 |
| 7 | 0.00 | 0.13 | 0.16 | 0.12 | 0.05 | -0.02 | -0.07 | -0.05 | 0.06 |

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

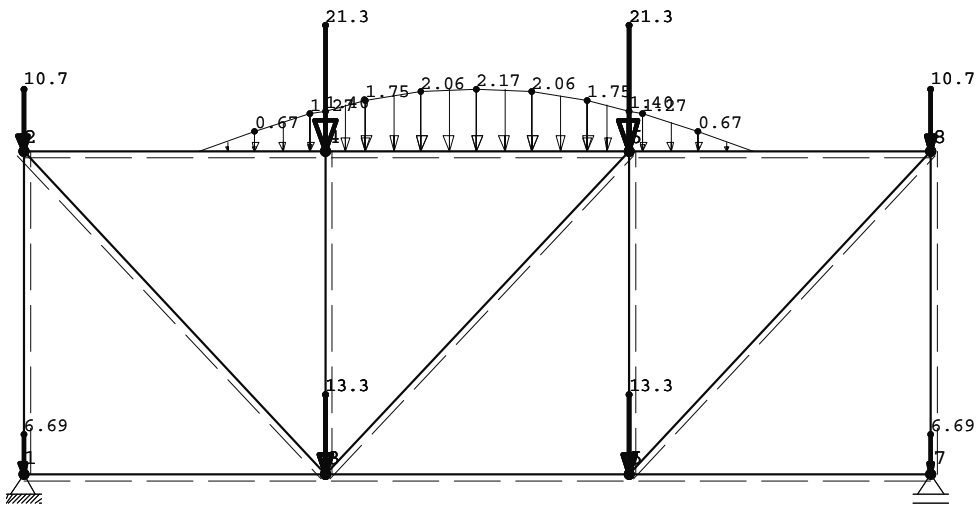
POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

| Stab Nr | Ende 1 | | | | | | | | | Ende 2 1 |
|------------|--------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|------|-------------|
| | 0 | 1/8 | 2/8 | 3/8 | x/L = 4/8 | 5/8 | 6/8 | 7/8 | | |
| 8 | 0.00 | 0.06 | 0.07 | 0.05 | 0.01 | -0.03 | -0.05 | -0.03 | 0.04 | |
| 9 | 0.02 | -0.04 | -0.05 | -0.01 | 0.04 | 0.08 | 0.11 | 0.10 | 0.03 | |
| 10 | 0.02 | -0.10 | -0.12 | -0.08 | 0.00 | 0.07 | 0.12 | 0.11 | 0.01 | |
| 11 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| 13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 150

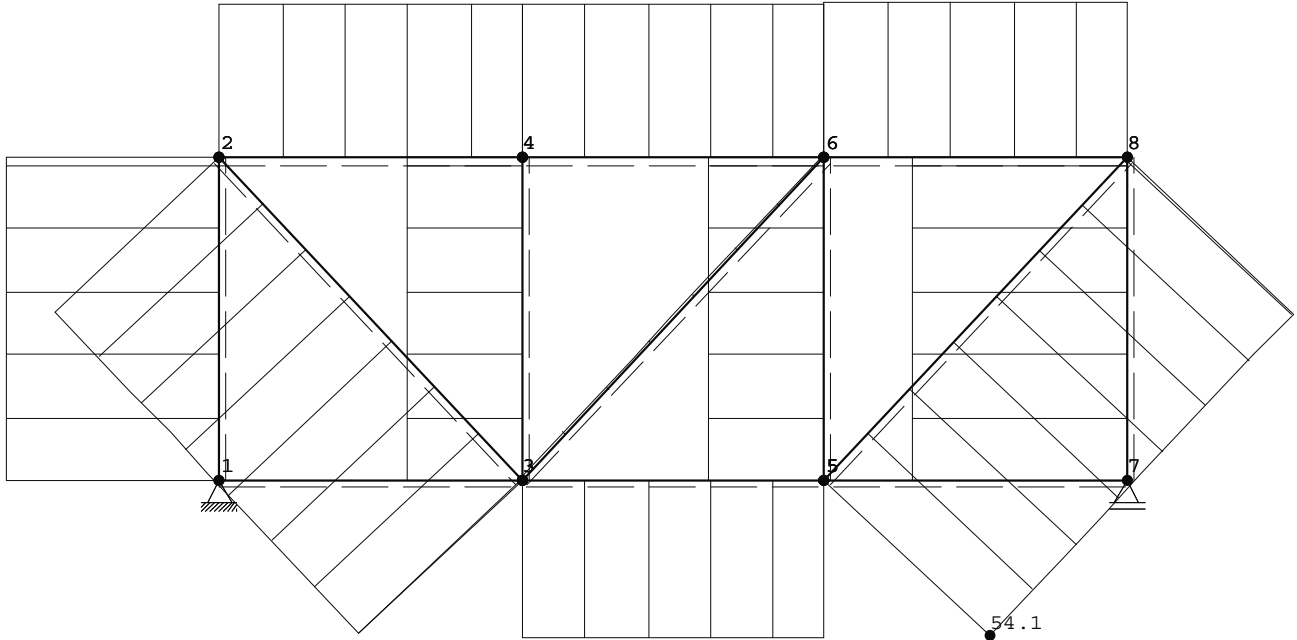


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

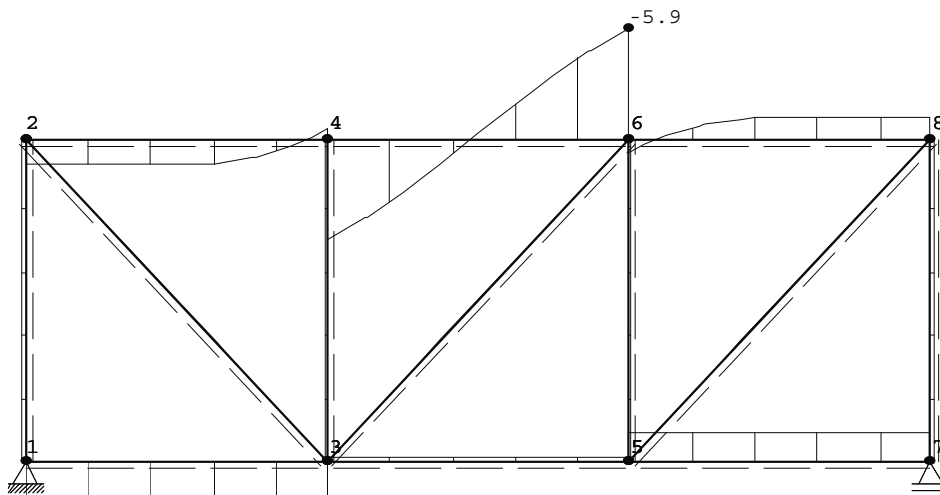
POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 150



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 150

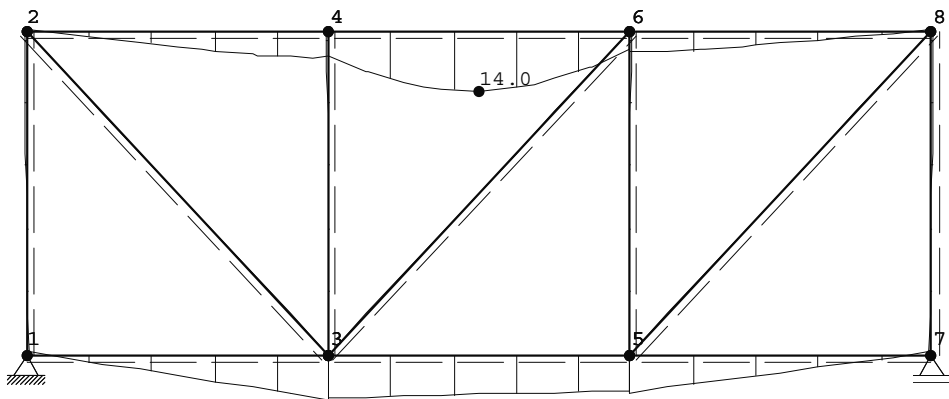


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 010

Bezeichnung: Horizontalverband zw. Achse B u. C

Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 150

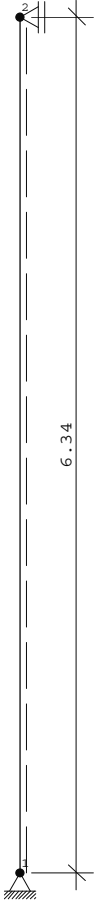


PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

System M 1 : 33



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u | |
|----------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat | Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 | IPE180 | 1320 | 23.9 | 9.45 | 18.0 | 146.0 | 146.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{pl} | M _{ply} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 573.6 | 39.9 | 126.3 | 8.3 | 201.7 |

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------------|--------------------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | L _x (m) | L _z (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 0.000 | 6.340 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |

EBENES STABWERK ESK1 01/2006 Win XP

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

Knoten horizontal vertikal drehend
1 -1 -1 0
2 -1 0 0

Gewicht der Konstruktion G = 119 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Normalkraft

Knotenlasten

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M | (kN) | (kNm) |
|--------|---------|---------|----------|------|-------|
| 2 | 0.000 | 47.840 | 0.000 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| | | |
|--------|-------|--------|
| Gesamt | Fx | Fz |
| | 0.000 | 47.840 |

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

B E L A S T U N G Nr. 2 Lastfall : Windlast

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

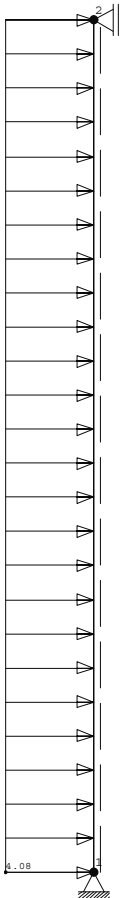
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 1 | 4.080 | 4.080 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|--------|-------|
| | 25.867 | 0.000 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 3.10 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

L A S T F A L L - Ü E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.00 Normalkraft

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 0.000 47.840
2 0.000
Summe : 0.000 47.840

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)
1 1 1 0.00 -47.84 0.00
.25 0.00 -47.84 0.00
.50 0.00 -47.84 0.00
.75 0.00 -47.84 0.00
1 2 0.00 -47.84 0.00

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Ende 1 x/L = Ende 2
Nr 0 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 1

1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

EBENES STABWERK ESK1 01/2006 Win XP

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

L A S T F A L L - Ü E B E R L A G E R U N G Nr. 2

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Lastfall Nr. 1 : * 1.00 Normalkraft
Nr. 2 : * 1.50 Windlast

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 4.64 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 19.400 47.840
2 19.400
Summe : 38.801 47.840

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)
1 1 1 19.40 -47.84 0.00
.25 9.70 -47.84 23.06
.50 0.00 -47.84 30.75
.75 -9.70 -47.84 23.06
1 2 -19.40 -47.84 0.00

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Stab Ende 1 x/L = Ende 2
Nr 0 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 1

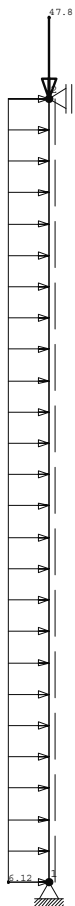
1 0.00 1.80 3.31 4.30 4.64 4.30 3.31 1.80 0.00

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 013

Bezeichnung: Pendelstütze Achse 2 u. 3

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

System M 1 : 33



BAUSTOFF : S 235 E-Modul E = 21000 kN/cm² $\gamma_M = 1.10$
spez. Gewicht : 7.85 kg/dm³

QUERSCHNITTSWERTE

| Quersch. | Profil | I | A | A _q | h | W _o | W _u | |
|----------|--------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------------|
| Nr. | Mat | Name | (cm ⁴) | (cm ²) | (cm ²) | (cm) | (cm ³) | (cm ³) |
| 1 | 1 | HE180A | 2510 | 45.3 | 9.99 | 17.1 | 294.0 | 294.0 |

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

| Nr | Mat | N _{Pl} | M _{plz} | Q _{plz} | M _{plz} | Q _{ply} |
|----|-----|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | (kN) | (kNm) | (kN) | (kNm) | (kN) |
| 1 | 1 | 1087.2 | 77.8 | 134.3 | 37.5 | 473.9 |

| SYSTEM | Projektionen | | Querschnitt | | K n o t e n | |
|--------|--------------------|--------------------|-------------|----|-------------|--------|
| Stab | L _x (m) | L _z (m) | Q1 | Q2 | Ende 1 | Ende 2 |
| 1 | 0.000 | 5.740 | 1 | 1 | 1.0 | 2.0 |

EBENES STABWERK ESK1 01/2006 Win XP

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch (kN/cm , kNcm)

Knoten horizontal vertikal drehend
1 -1 -1 0
2 -1 0 0

Gewicht der Konstruktion G = 204 kg

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 1 Lastfall : Normalkraft

Knotenlasten

| Knoten | Kraft H | Kraft V | Moment M | (kN) | (kNm) |
|--------|---------|---------|----------|------|-------|
| 2 | 0.000 | 31.390 | 0.000 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| | | | | | |
|--------|-------|--------|--|--|--|
| Gesamt | Fx | Fz | | | |
| | 0.000 | 31.390 | | | |

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 2

Lastfall : Windlast z-Richtung

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

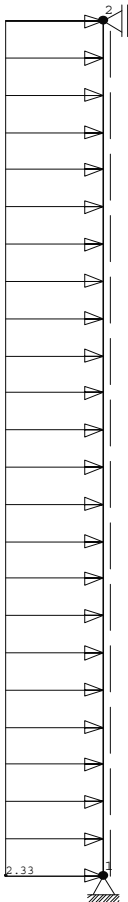
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 1 | 2.330 | 2.330 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|--------|-------|
| | 13.374 | 0.000 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.62 cm

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

B E L A S T U N G Nr. 3

Lastfall : Windlast y-Richtung

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) , 3=Voll-Trapezlast (kN/m)

2=Einzelmoment(kNm) , 4=Teil-Trapezlast (kN/m)

Richtung : 1=horizontal , 2=vertikal bezogen auf Projektionen H , L

3=längs , 4=quer bezogen auf Stablänge

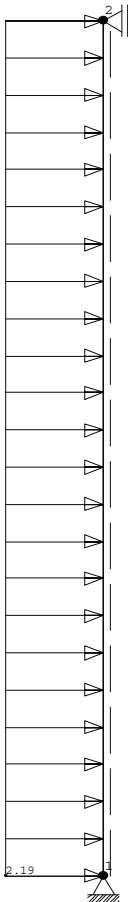
| Stab | Art | Richtung | p1 | p2 | Abstand a | Länge b |
|------|-----|----------|-------|-------|-----------|---------|
| 1 | 3 | 1 | 2.190 | 2.190 | | |

Summe aller äußeren Lasten (kN)

| Gesamt | Fx | Fz |
|--------|--------|-------|
| | 12.571 | 0.000 |

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.59 cm

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

L A S T F A L L - Ü E B E R L A G E R U N G Nr. 1

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Lastfall Nr. 1 : * 1.00 Normalkraft
Nr. 2 : * 1.50 Windlast z-Richtung

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 * L$ Max_f = 0.94 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 10.031 31.390
2 10.031
Summe : 20.061 31.390

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)
1 1 1 10.03 -31.39 0.00
.25 5.02 -31.39 10.80
.50 0.00 -31.39 14.39
.75 -5.02 -31.39 10.80
1 2 -10.03 -31.39 0.00

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : LG1

Stab Ende 1 x/L = Ende 2
Nr 0 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 1

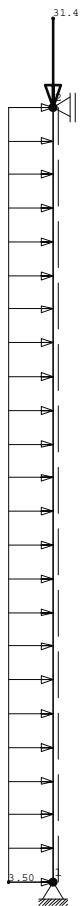
1 0.00 0.36 0.67 0.87 0.94 0.87 0.67 0.36 0.00

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 33



PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

L A S T F A L L - Ü B E R L A G E R U N G Nr. 2

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Lastfall Nr. 1 : * 1.00 Normalkraft

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Knoten Kraft H Kraft V Moment M (kN) (kNm)
1 0.000 31.390
2 0.000
Summe : 0.000 31.390

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Stab Q Knoten Q N M
Nr. Nr. Nr. (kN) (kN) (kNm)
1 1 1 0.00 -31.39 0.00
.50 0.00 -31.39 0.00
1 2 0.00 -31.39 0.00

FELD_VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : LG2

Stab Ende 1 x/L = Ende 2
Nr 0 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 1
1 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

EBENES STABWERK ESK1 01/2006 Win XP

PROJEKT: Bachelorarbeit - Vergleich der DIN 1055 alt / neu
am Beispiel einer Stahlhalle

POS: 014

Bezeichnung: Pendelstützen in Achse 1 u. 4

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 33





Erklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe.

Jan Stoll

Neubrandenburg, 30.03.2009
