



Statische Berechnung 1.Nachtrag

BAUVORHABEN:

Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra

BAUHERR:

Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra

BAUORT:

Große Wiese
Flur 6, Flurstück 127
37351 Dingelstädt

ARCHITEKT/PLANER:



| | | |
|--|-------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | Objekt: | Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra |
| | AG: | Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt |
| | Auftr.-Nr. | 22-095 |

Inhaltsübersicht 1.Nachtrag

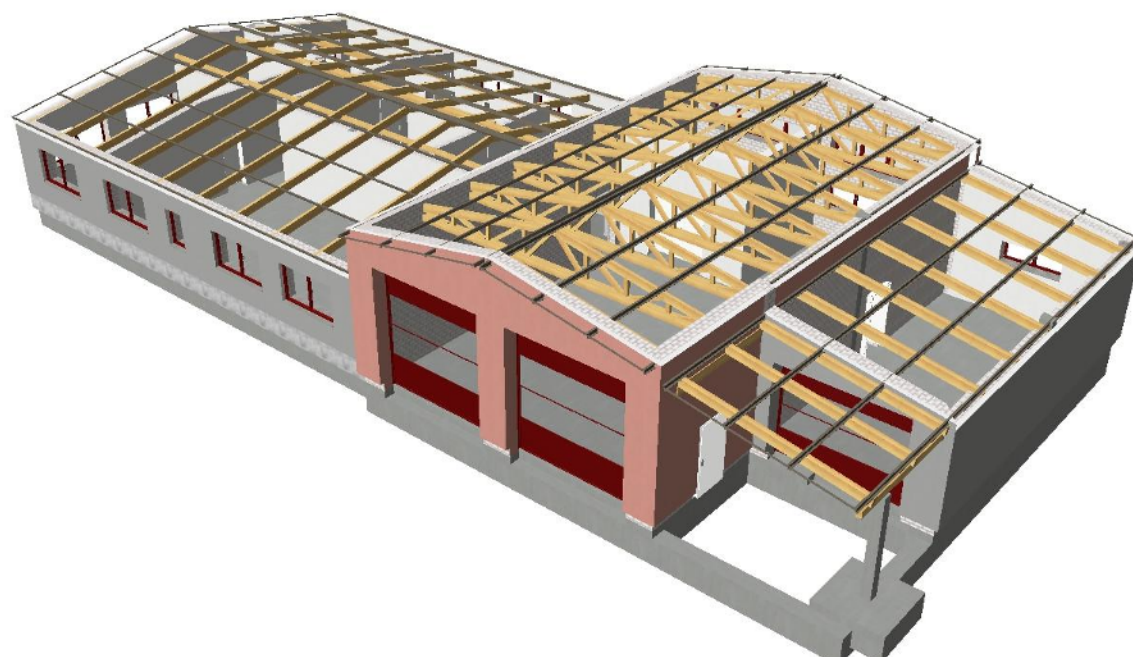
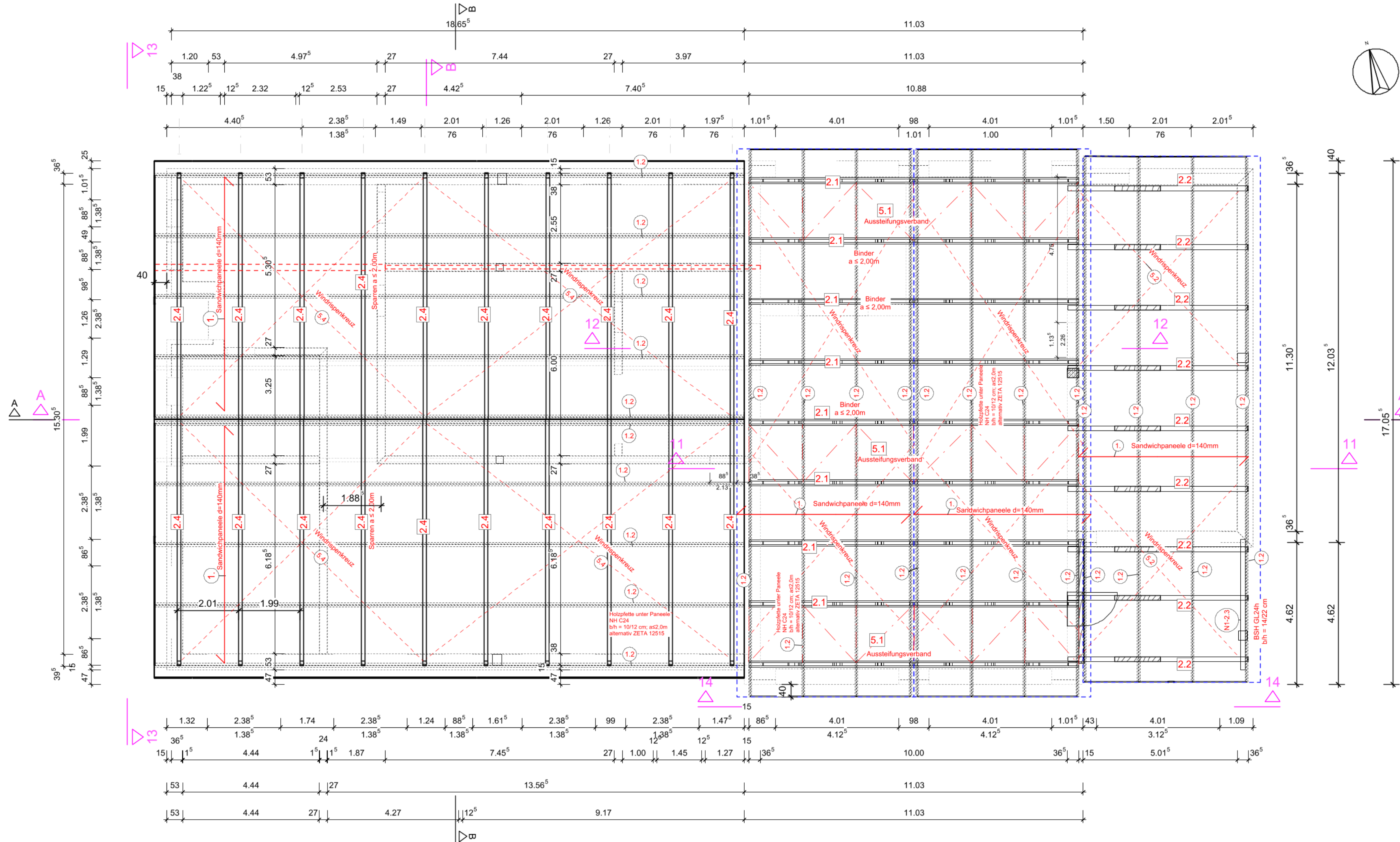
| Pos. | Bezeichnung | Querschnitt/Profil | Seite |
|------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | Vorbemerkungen | | |
| | - Positionsplan Dach | M: 1:100 | P 1.1 |
| | - Positionsplan Dach - Pfetten | M: 1:100 | P1.2 |
| | - Positionsplan EG | M: 1:100 | P 2 |
| | - Fundamentplan | M: 1:100 | P 3 |
| | - Schnitt A-A Fahrzeughalle + Bauhof | M: 1:100 | P 4.1 |
| | - Schnitt B-B Sozialbereich | M: 1:100 | P4.2 |
| | - Traufdetail | M: 1:10 | P4.3 |
| | - Ansichten | M: 1:100 | P 5 |
| 1. | <i>Dach Fahrzeughalle/ Bauhof /Sozialtrakt DN 10°</i> | | |
| | Sandwichpaneele | Hoesch Isodach RD 140mm | 1 |
| | Tabelle andrückende Lasten | | 2 |
| | Tabelle abhebende Lasten | | 3 |
| | Technische Information | | 4 |
| 1.1 | Tragprofile unter Sandwichpaneele | ZETA 12515 | 5 |
| | Tabelle Querschnittswerte | | 6 |
| 1.2 | Alternativ: Holzpfeile | NH C24 10/12 cm | 8 |
| 2. | <i>Dachtragwerk</i> | | |
| 2.1 | Binder (Bereich Fahrzeughalle) | Untergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Obergurt: BSH GL24c b/h=16/28 cm Streben: BSH GL24c 16/16 cm | 11-21 |
| 2.2 | Sparren (Bereich Bauhof) | BSH GL24c b/h = 16/26 cm | 22 |
| 2.3 | Fußpfette (Bereich Bauhof) | BSH GL24c b/h = 14/22 cm | 27 |
| 2.4 | Sparren Bereich (Sozialteil) | BSH GL24c b/h = 12/28 cm | 30 |
| 2.5 | Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m | BSH GL24h = 12/16 cm | 41 |
| 2.6 | Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=1,65m+7,47 | BSH GL24h = 16/28 cm | 43 |
| 2.7 | Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=4,47 | BSH GL24h = 12/24 cm | 46 |

| | | | |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | | Objekt: | Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra 37351 Dingelstädt OS Kreuzebra |
| | | AG: | Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt |
| | | Auftr.-Nr. | 22-095 |
| 2.8 | Holzpfeile unter Sparren Sozialbereich Lw=6,36 | BSH GL24h = 20/36 cm | 49 |
| 3. | <i>Sturzträger</i> | | |
| 3.1 | Tor Fahrzeughalle lw=4,01m | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø14 oben, 4Ø14 unten, Bü Ø8/20 cm (4-schnittig) | 52 |
| 3.2 | Tor Bauhof lw=3,01m | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø12 oben, 3Ø12 unten, Bü Ø8/20 cm, (4-schnittig) | 55 |
| 3.3 | Sturz Fenster lw=2,01 | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig) | 58 |
| 3.4 | Sturz Tür lw=2,26m | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig) | 61 |
| 3.5 | Sturz Tür lw=1,135m | Ziegelsturz b=36,5cm l=1,50m Mit zul q = 58,74 kN/m | |
| 3.6 | Sturz Öffnung lw= 1,385m | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig) | 64 |
| 3.7 | Sturz Fenster lw ≤ 2,385m | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/17,5 cm (4-schnittig) | 67 |
| 3.8 | Sturz Fenster (innen) lw ≤ 2,01m | St.b. C25/30 XC1 b/h=24x20cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/12,5 cm | 71 |
| 4.1 | Ringbalken (Stürze Pos. 3.7 integrieren) | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x25cm 2Ø12 oben, 2Ø12 unten, Bü Ø8/25 cm | 75 |
| 5.1 | Aussteifungsverband im Binderdach (Fahrzeughalle) | BSH GL 24c b/h=12/12cm an Binderobergurt aus Pos. 2.1 anschließen | 79 |
| | Firstbohle je Seite | NH C24 5x20cm | 88 |
| 5.2 | Windrispenband (Bauhof) | 2 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm | 90 |
| 5.3 | Windrispenband (Sozialbereich) | 4 Kreuze; Bänder 40,0x1,5 mm | 93 |

Objekt: Neubau Gerätehaus der FFW Kreuzebra
37351 Dingelstädt OS Kreuzebra
AG: Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Str. 26-28
37351 Dingelstädt

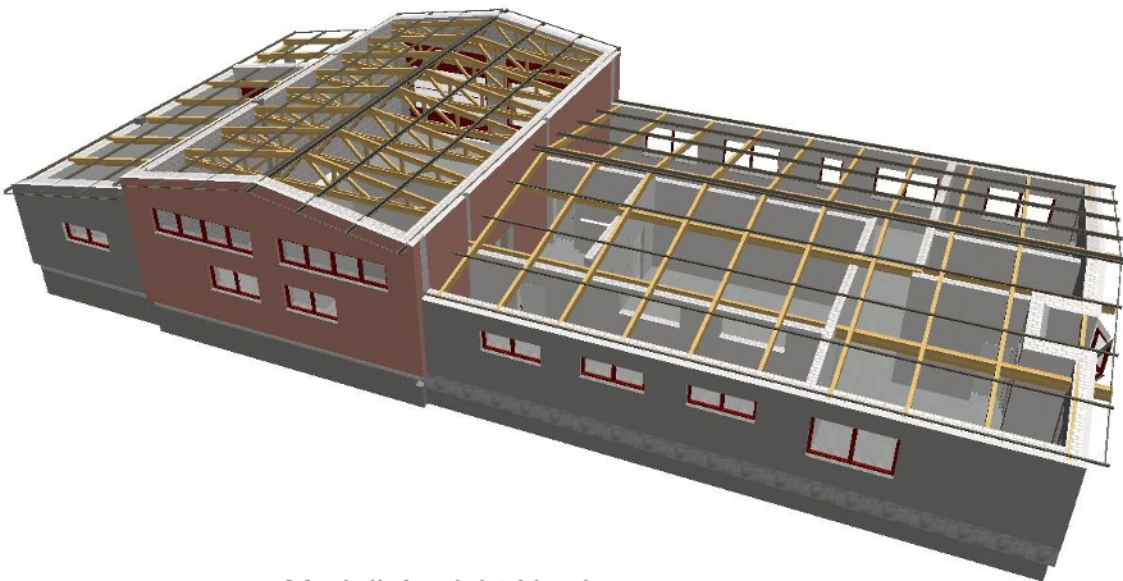
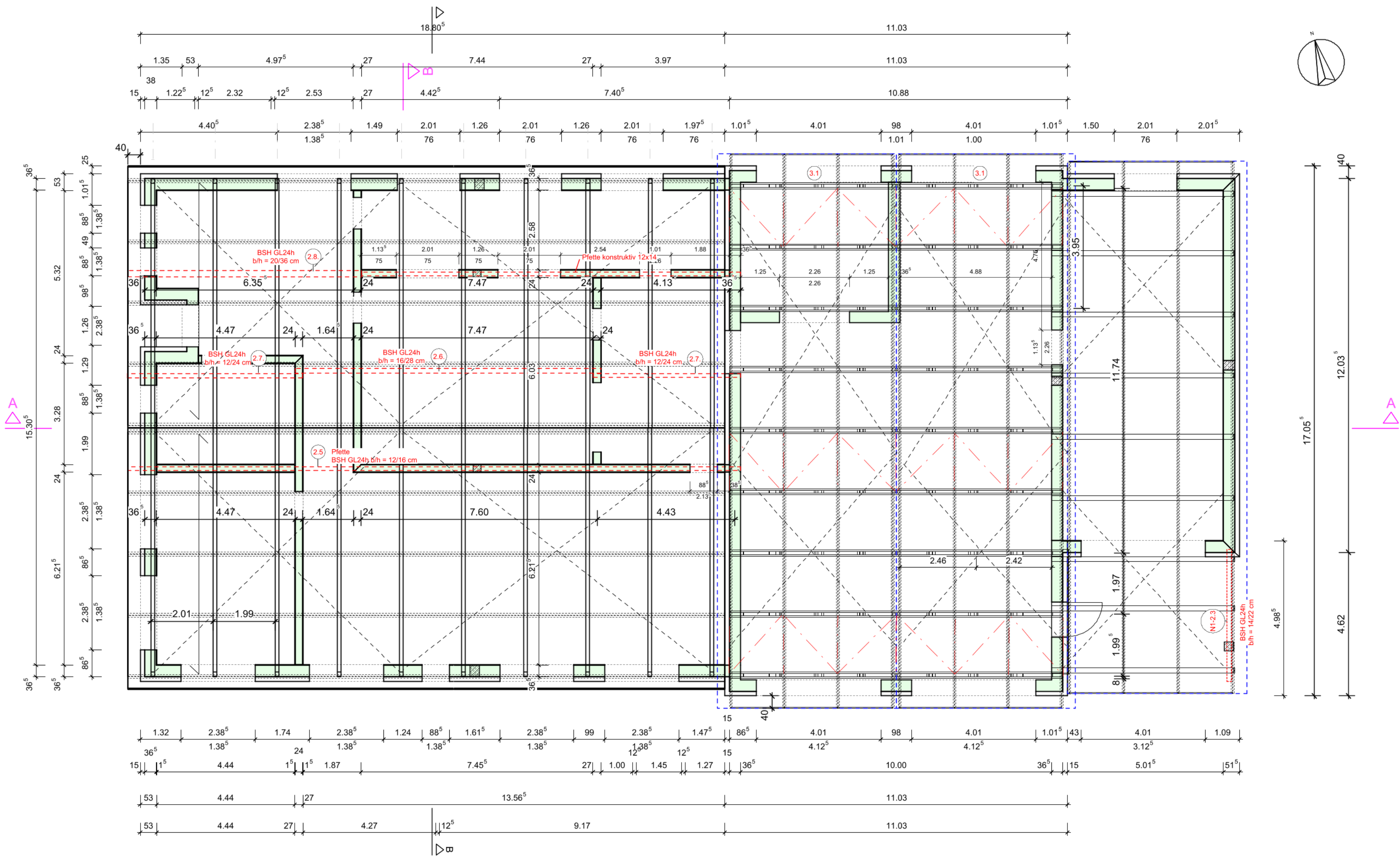
Auftr.-Nr.
22-095

| | | | |
|--------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 6. | <i>Gründung</i> | | |
| 6.1 | Streifenfundamente unter Mauerwerkswänden | b=50 cm C20/25 XC2 Bewehrung: konstruktiv BüMA Q257A + 4 Ø 10 Anschlussbew. an Sohlplatte | 96 |
| 6.2 | Einzelfundament unter MW-Stütze | 50x50cm | 97 |
| 6.3 | Sohlplatte FEM-Berechnung | | 98-132 |
| | - Lasten | d=25cm | 98 |
| | - Bemessung as, erf ru | C25/30 | 119 |
| | - Bemessung as, erf su | XC1 oben → Cnom =2,5cm | 120 |
| | - Bemessung as, erf ro | XC2 unten+seitlich → | 121 |
| | - Bemessung as, erf so | Cnom=3,5cm | 122 |
| | - Querkraftbemessung | | 123-130 |
| | - Flächenpressung | | 131 |
| | - Verformung Zustand II | | 132 |
| 7.1 | Stahlbeton-Aussteifungsstütze | C20/25 XC1 Bewehrung: je 3 Ø 20 außen+innen Bü Ø 8/20 cm | 133 |
| | <u>1.Nachtrag</u> (11/2024) | | |
| N1-2.3 | Fußpfette (Bereich Bauhof) mit Auskragung | BSH GL24c b/h = 14/22 cm | 1 |
| N1-3.2 | Sturz Tor lw=4,01 | St.b. C25/30 XC1 b/h=36,5x30cm 2Ø12 oben, 3Ø12 unten, Bü Ø8/20 cm, (4-schnittig) | 6 |
| N1-8 | Eingespannte Stb.-Stütze | St.b. C25/30 LP; XC4, XF2 bxd=30x30 4Ø20 längs Bü Ø8/20 cm | 10 |
| N1-6.2 | Bewehrtes Blockfundament | Bxd=2,00*2,00m | 15 |
| N1-6.3 | Sohlplatte mit Radlasten | | 21 |



Modell-Ansicht Süd

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|------------|--|---------|--|-------------------------------------------------------------------------|--|
| Entwurfsverfasser: | | Datum: | | 02/2023 | | Bauherr/Auftraggeber: | |
| Unterschrift Entwurfsverfasser: | | | | | | Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt | |
| Unterschrift Bauherr: | | | | | | Bauvorhaben: | |
| | | | | | | Neubau Feuerwegerätehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt | |
| a | Erstzeichnung | 29.11.2024 | | | | Proj.-Nr.: 22-095 | |
| Index | Änderung | Datum | | gez. | | Planinhalt: | |
| | | | | | | Positionsplan Dach | |
| | | | | | | Maßstab: 1:100 | |
| | | | | | | Blatt: P 1.1 | |



Modell-Ansicht Nord

| | | | | | |
|------------------------------------|---------------|------------|---------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entwurfsverfasser: | | Datum: | 02/2023 | Bauherr/Auftraggeber: | Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt |
| Unterschrift Entwurfsverfasser: | | | | | |
| Unterschrift Bauherr: | | | | | |
| a | Erstzeichnung | 29.11.2024 | | | Proj.-Nr.: 22-095 |
| Index | Änderung | Datum | gez. | | Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgaragehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt |
| | | | | | Planinhalt: Positionsplan 1. Nachtrag Dach - Pfeetten ; Fenster oben |
| | | | | | Maßstab: 1:100 |
| | | | | | Blatt: N1 P 1.2 |

Sohlplatte mit biegesteif angeschlossenen Streifenfundamenten

Sohlplatte: d=25 cm, C25/30,
XC1 oben --> C nom = 2,5cm
XC2 unten+seitlich --> C nom = 3,5cm

Streifenfundamente: (Pos. 6.1) b=50 cm
BüMa Q257A +4 Ø 10
+ Anschlussbew. an Sohlplatte

Streifenfundamente unter
tragenden Wänden
b=50 cm
OK = UK Sohlplatte = -0,36m

Sohlplatte Fahrzeughalle und Bauhof:
OK Sohle = -0,11m
d=25 cm. C25/30
XC1 oben (C nom =2,5 cm)
XC2 unten (Cnom = 3,5cm)

Sohlplatte Sozialbereich:
OK Sohle = -0,20m
d=25 cm. C25/30
XC1 oben (C nom =2,5 cm)
XC2 unten (Cnom = 3,5cm)

Streifenfundamente unter
tragenden Wänden
b=50 cm
OK = UK Sohlplatte = -0,45m



| | | | | | |
|---------------------------------|---------------|------------|---------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Entwurfsverfasser: | | Datum: | 02/2023 | Bauherr/Auftraggeber: | |
| Unterschrift Entwurfsverfasser: | | | | Stadt Dingelstädt Geschwister-Scholl-Str. 26-28 37351 Dingelstädt | |
| Unterschrift Bauherr: | | | | Bauvorhaben: | Proj.-Nr.: 22-095 |
| | | | | Neubau Feuerwehrgaragehaus Kreuzebra Große Wiese, 37351 Dingelstädt | |
| a | Erstzeichnung | 29.11.2024 | | | |
| Index | Änderung | Datum | gez. | Planinhalt: | |
| | | | | Fundamentplan 1. Nachtrag | Blatt: N1 |
| | | | | Maßstab: 1:100 | P 03. |

MA
Pos. 2.3

Holz-Durchlaufträger, Pfette mit Doppelbiegung

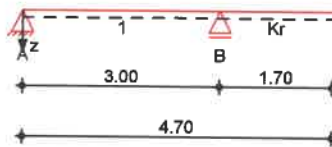
Holzträger unter Sparren über Bauhof
Lasten aus Pos. 2.2

System

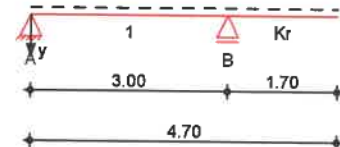
M 1:110

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

| Feld | l [m] | Material | b/h [cm] | NKL |
|------|----------|-----------|-------------|-----|
| 1 | 3.00 | BSH GL24h | 14.0/22.0 | 2 |
| Kr | 1.70 | | | 2 |

Auflager

| Lager | x [m] | b [cm] | $K_{T,z}$ [kN/m] | $K_{T,y}$ [kN/m] |
|-------|----------|-----------|---------------------|---------------------|
| A | 0.00 | 24.0 | fest | fest |
| B | 3.00 | 24.0 | fest | fest |

Einwirkungen

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Ständige Einwirkungen

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk.W

Qk.S min/max Werte

Wind

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

Eigengewicht

Belastungen auf das System

| A [cm ²] | Y [kN/m ³] | g [kN/m] |
|-------------------------|---------------------------|-------------|
| 308.0 | 3.7 | 0.11 |

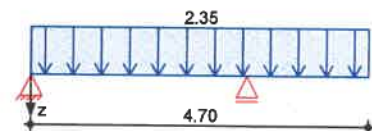
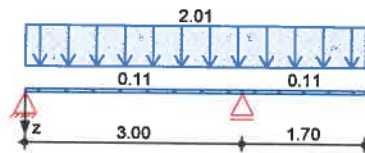
Grafik

Einwirkungen

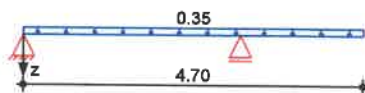
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Gk

Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Gleichlasten

Feld Komm.

| | a [m] | S [m] | q_{li} [kN/m] | q_{re} [kN/m] |
|-------------|----------|----------|--------------------|--------------------|
| 1 Eigengew | 0.00 | 3.00 | | 0.11 |
| Kr Eigengew | 0.00 | 1.70 | | 0.11 |
| 1 | 0.00 | 4.70 | | 2.01 |
| 1 | 0.00 | 4.70 | | 2.35 |

Einw. Qk.W

Kombinationen

ständig/vorüberg.
 selten
 quasi-ständig

Bem.-schnittgrößen

Grafik

Kombinationen

1 0.00 4.70 0.35

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | KLED | $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$ | | |
|----|------|----------------------------------------|--------------|--------------|
| 2 | ku | 1.35 * Gk | +1.50 * Qk.S | |
| 12 | | 1.00 * Gk | +1.00 * Qk.S | +0.60 * Qk.W |
| 14 | | 1.00 * Gk | +1.00 * Qk.S | +0.60 * Qk.W |
| 15 | | 1.00 * Gk | | |

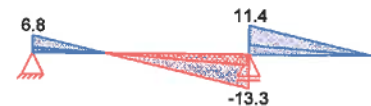
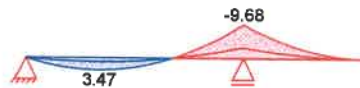
ku: kurz

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (Umhüllende)

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

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



Bem.-verformungen

Grafik

Komb. 12

Bemessungsverformungen

Verformungen (je Kombination)

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



Komb. 14

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



Komb. 15

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



Tabelle

Verformungen (je Kombination)

| | Feld | x [m] | $w_{z,d}$ [mm] |
|----------|------|----------|-------------------|
| Komb. 12 | 1 | 0.00 | 0.00 |
| | | 1.12 | 0.91 * |
| | | 2.73 | -0.13 * |
| | Kr | 0.00 | 0.00 * |
| Komb. 14 | 1 | 0.00 | 5.20 * |
| | | 1.12 | 0.00 |
| | | 2.73 | 1.24 * |
| | Kr | 0.00 | -0.18 * |
| Komb. 15 | 1 | 0.00 | 0.00 * |
| | | 1.12 | 7.09 * |
| | | 2.73 | 0.00 |
| | Kr | 0.00 | 0.74 * |
| | | 1.70 | -0.11 * |
| | | | 0.00 * |
| | | | 4.25 * |

Mat./Querschnitt

Material

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

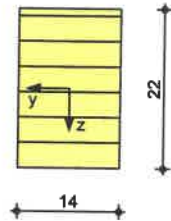
| Material | f_{mk} | f_{t0k} | f_{c0k} | f_{c90k} | f_{vk} | E_{mean} |
|------------------|----------------------|-----------|-----------|------------|----------|------------|
| | [N/mm ²] | | | | | |
| BSH GL24h | 24.0 | 19.2 | 24.0 | 2.5 | 3.5 | 11500 |

| Querschnittswerte | b | h | A | I_y | I_z |
|-------------------|------|------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] | [cm ⁴] |
| | 14.0 | 22.0 | 308 | 12423 | 5031 |

Grafik

M 1:10

Querschnittsgrafik



Nachweise (GZT)

Biegung

Abs. 6.1

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

Nachweis der Biegetragfähigkeit

| | x | E_k | k_{mod} | N_d | $\sigma_{0,d}$ | $f_{0,d}$ | η |
|----------------|------|-------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| | [m] | | | [kN, kNm] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | |
| Feld 1 | 3.00 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 13.29 | |
| | | | | -9.23 | 8.17 | 16.62 | |
| | | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.49 * |
| Kragarm rechts | 0.00 | 2 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 13.29 | |
| | | | | -9.23 | 8.17 | 16.62 | |
| | | | | 0.00 | 0.00 | 16.62 | 0.49 * |

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

| | x | E_k | k_{mod} | $V_{z,d}$ | $\tau_{z,d}$ | $f_{zv,d}$ | η |
|----------------|------|-------|-----------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| | [m] | | | [kN] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | |
| Feld 1 | 0.30 | 2 | 0.90 | 4.59 | 0.31 | 2.42 | 0.13 |
| | | | | 0.00 | 0.00 | 2.42 | |
| | 2.66 | 2 | 0.90 | -10.48 | 0.71 | 2.42 | 0.30 * |
| | | | | 0.00 | 0.00 | 2.42 | |
| Kragarm rechts | 0.34 | 2 | 0.90 | 8.69 | 0.59 | 2.42 | 0.24 * |
| | | | | 0.00 | 0.00 | 2.42 | |

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

| | l | $l_{ef,cy}$ | $l_{ef,cz}$ | $l_{ef,m}$ |
|----------------|------|-------------|-------------|------------|
| | [m] | [m] | [m] | [m] |
| Feld 1 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| Kragarm rechts | 1.70 | 3.40 | 3.40 | 3.40 |

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

| | E_k | k_{mod} | F_d | A_{ef} | k_{c90} | σ_{c90d} | f^*_{c90d} | η |
|------------|-------|-----------|-------|--------------------|-----------|----------------------|----------------------|--------|
| | | | [kN] | [cm ²] | | [N/mm ²] | [N/mm ²] | |
| Auflager A | 2 | 0.90 | 6.50 | 378.0 | 1.00 | 0.17 | 1.73 | 0.10 |
| Auflager B | 2 | 0.90 | 23.51 | 420.0 | 1.00 | 0.56 | 1.73 | 0.32 |

$f^*_{c90d} = k_{c90} \cdot f_{c90d}$

Nachweise (GZG)

Verformungen

ABS. 7.2

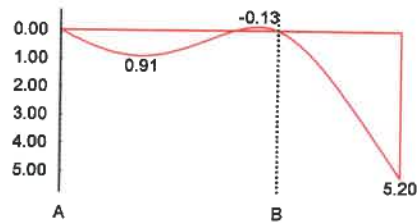
Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Nachweise der Verformungen

| | x [m] | Ek | Norm | Wvorh [mm] | Wzul [mm] | η [-] |
|---------------------------------------|----------|----|----------|---------------|--------------|---------------|
| (L= 3.00 m, NKL 2, $k_{def} = 0.80$) | | | | | | |
| Feld 1 | 1.12 | 12 | Winst | 0.9 | 1/300= | 10.0 |
| | 1.12 | 14 | Wfin | 1.2 | 1/200= | 15.0 |
| | 1.12 | 15 | Wnet,fin | 0.7 | 1/300= | 10.0 |
| (L= 1.70 m, NKL 2, $k_{def} = 0.80$) | | | | | | |
| Kragarm rechts | 1.70 | 12 | Winst | 5.2 | 1/150= | 11.3 |
| | 1.70 | 14 | Wfin | 7.1 | 1/100= | 17.0 |
| | 1.70 | 15 | Wnet,fin | 4.3 | 1/150= | 11.3 |

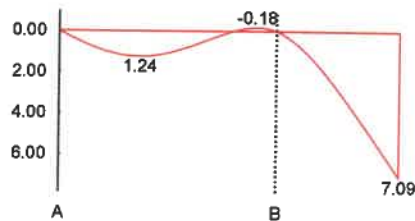
M 1:100

elastische Durchbiegung [mm] (Gleichung 40: $W_{Q,inst}$)



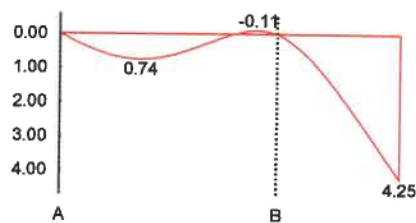
M 1:100

Enddurchbiegung [mm] (Gleichung 41: $W_{fin} - W_{G,inst}$)



M 1:100

Durchhang [mm] (Gleichung 42: $W_{fin} - W_0$)



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Charakteristische Auflagerkräfte

| Aufl. | $F_{z,k}$ [kN] | $F_{y,k}$ [kN] |
|------------|-------------------|-------------------|
| Einw. Gk | | |
| A | 2.16 | 0.00 |
| B | 7.82 | 0.00 |
| Einw. Qk.S | | |
| A | 2.39 | 0.00 |
| B | 8.63 | 0.00 |
| Einw. Qk.W | | |
| A | 0.35 | 0.00 |
| B | 1.28 | 0.00 |

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x | | η |
|------------------|----------------|------|----|--------|
| | | [m] | | [-] |
| Biegung | Kragarm rechts | 0.00 | OK | 0.49 |
| Querkraft | Feld 1 | 2.66 | OK | 0.30 |
| Auflagerpressung | Auflager B | | OK | 0.32 |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Feld/Auflager | x | | η |
|-------------------------|----------------|------|----|--------|
| | | [m] | | [-] |
| Verform. w_{inst} | Kragarm rechts | 1.70 | OK | 0.46 |
| Verform. w_{fin} | Kragarm rechts | 1.70 | OK | 0.42 |
| Verform. $w_{net, fin}$ | Kragarm rechts | 1.70 | OK | 0.38 |

Pos. N1-3.2

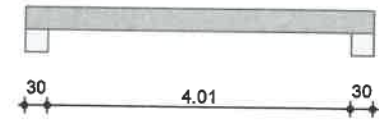
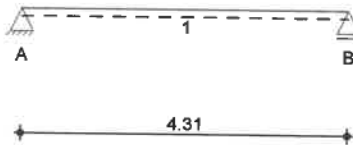
System

M 1:100

Stahlbeton-Durchlaufträger - Sturz Tor Bauhof

Einfeldträger (30.0/30.0/431.0)
System

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Expositionsklasse

Auflager

| Feld | 1 | Material | b/h |
|-------|------|----------|------------------|
| | [m] | | [cm] |
| 1 | 4.31 | C 25/30 | 30.0/30.0 |
| XC1 | | | |
| Lager | x | b | Art |
| | [m] | [cm] | |
| A | 0.00 | 30.0 | Mauerw. |
| B | 4.31 | 30.0 | Mauerw. |
| | | | K _{T,z} |
| | | | [kN/m] |
| | | | fest |
| | | | fest |

Belastungen

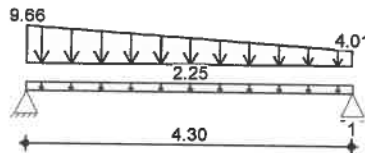
Grafik

Einwirkungen

Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

G_k



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Trapezlasten
Feld Komm.

| | | a | s | q _{li} | q _{re} |
|---|----------|------|------|-----------------|-----------------|
| | | [m] | [m] | [kN/m] | [kN/m] |
| 1 | Eigengew | 0.00 | 4.31 | | 2.25 |
| 1 | MW | 0.00 | 4.30 | 9.66 | 4.01 |

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

E_k Σ (γ*ψ*E_w)

| | |
|---|---------------------|
| 1 | 1.00*G _k |
| 2 | 1.35*G _k |

Mat./Querschnitt

Material

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

Material

| | f _{yk} | f _{ck} | E |
|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| C 25/30 | | 25 | 31000 |
| B 500SB | 500 | | 200000 |

Querschnitt

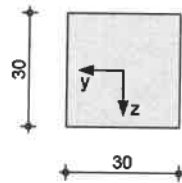
Art

| | b | h | A | I _y |
|-----|---------------------|------|--------------------|--------------------|
| | [cm] | [cm] | [cm ²] | [cm ⁴] |
| RE | 30.0 | 30.0 | 900 | 67500 |
| RE: | Rechteckquerschnitt | | | |

Grafik

M 1 : 2 0

Querschnittsgrafik [cm]



Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4
Feld 1

Expositionsklassen

| Seite | Kl | Kommentar |
|-----------|-----|---------------------------|
| umlaufend | XC1 | trocken oder ständig nass |

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

| Bezug | c_{min} [mm] | Δc_{dev} [mm] | c_{nom} [mm] | c_v [mm] | d' [mm] |
|--------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------|--------------|
| Feld 1 | | | | | |
| oben | 10 | 10 | 20 | 20 | 34 |
| unten | 10 | 10 | 20 | 20 | 34 |
| links | 10 | 10 | 20 | 20 | - |
| rechts | 10 | 10 | 20 | 20 | - |

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

| x | Ek | $M_{yd,o}$ $M_{yd,u}$ [kNm] | x/d_o x/d_u | z_o z_u [cm] | $A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²] | $A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²] |
|-------------------|----|-----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| (L = 4.31 m) | | | | | | |
| 0.00 | 1 | - | - | - | - | 0.60 _a |
| | 1 | - | 0.002 | 26.6 | - | 0.98 _M |
| 0.15 _a | 1 | 3.11 | - | - | - | 0.60 _e |
| | 2 | 4.19 | 0.036 | 26.3 | 0.35 | 0.98 _M |
| 2.04 _a | 1 | 21.13 | - | - | - | - |
| | 2 | 28.53 | 0.124 | 25.2 | 2.48 | 2.48 |
| 4.16 _a | 1 | 2.56 | - | - | - | 0.60 _e |
| | 2 | 3.45 | 0.032 | 26.3 | 0.29 | 0.98 _M |
| 4.31 | 1 | - | - | - | - | 0.60 _e |
| | 1 | - | 0.002 | 26.6 | - | 0.98 _M |

a: Auflagertrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagerereinspannung nach 9.2.1.2(1)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

| x | Ek | V_{Ed} [kN] | θ [°] | $V_{Rd,max}$ [kN] | $V_{Rd,c}$ [kN] | $a_{sw,erf}$ [cm ² /m] |
|-------------------|----|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|
| (L = 4.31 m) | | | | | | |
| 0.00 | 2 | 22.62 _R | 18.4 | 200.81 | - | - |
| 0.15 _a | 2 | 22.62 _R | 18.4 | 200.81 | - | 2.50 _M |
| 0.42 _v | 2 | 22.62 | 18.4 | 200.81 | 35.63 | 2.50 _M |
| 2.04 | 2 | 0.03 _R | 18.4 | 200.81 | 35.63 | 2.50 _M |
| 3.89 _v | 2 | 20.00 | 18.4 | 200.81 | 35.63 | 2.50 _M |
| 4.16 _a | 2 | 20.00 _R | 18.4 | 200.81 | - | 2.50 _M |
| 4.31 | 2 | 20.00 _R | 18.4 | 200.81 | - | - |

a: Auflagertrand
v: Abstand d vom Auflagertrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

| Feld | gew. | A_s [cm ²] | a [m] | l [m] | $l_{bd,1}$ [m] | $l_{bd,r}$ [m] | Lage |
|------|---------|-----------------------------|----------|----------|-------------------|-------------------|------|
| 1 | GB 3Ø12 | 3.39 | -0.01 | 4.33 | 0.16 | 0.16 | 1 |

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

| Feld | gew. | A_s [cm ²] | a [m] | l [m] | $l_{bd,1}$ [m] | $l_{bd,r}$ [m] | Lage |
|------|---------|-----------------------------|----------|----------|-------------------|-------------------|------|
| 1 | GB 2Ø12 | 2.26 | -0.01 | 4.33 | 0.16 | 0.16 | 1 |

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
M 1:100

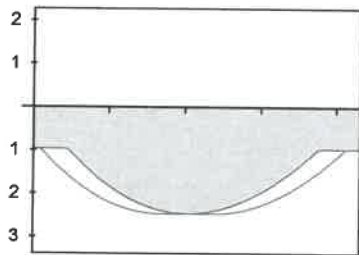
As

[cm²]

oben

Lage 1: GB 2012

2012 oben



unten

Lage 1: GB 3012

3012 unten

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline

verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)

vorhandene Längsbewehrung/Verankerungslängen

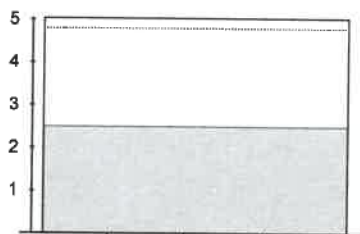
Querkraftbewehrung (Bügel)

| Feld | X _a [m] | X _e [m] | d _s [mm] | s [cm] | Schn. [-] | a _{sw} [cm ² /m] |
|------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------|--------------|-----------------------------------------|
| 1 | 0.15 | 4.16 | ø8 | 20.0 | 2 | 5.03 |

Querkraftbewehrung
M 1:100

Asw

[cm²/m]



erforderliche Querkraftbewehrung

Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)

vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

| Ek | Σ (γ*ψ*EW) |
|----|------------|
| 1 | 1.00*Gk |

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

| | | | |
|--------------------------|------------------|-------|---|
| Endkriechzahl | φ = | 2.50 | - |
| Endschwindmaß | ε = | -0.50 | ‰ |
| zul. Endverformung | f _∞ = | 1/250 | |
| zul. Differenzverformung | f _Δ = | 1/500 | |

Feld 1

| x | Ek | M _{Ed} | f _{I,∞} | f _{II,∞} | f _{II,∞} | f _{∞,zul} |
|--------------|----|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| [m] | | [kNm] | f _{I,0} | f _{II,0} | Δf _{II} | Δf _{zul} |
| | | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| (L = 4.31 m) | | | | | | |
| 2.11 | 1 | 21.11 | 5.80 | 7.48 | 15.50 | 17.24 |
| | | | 1.82 | | 8.02 | 8.62 |

f_{I,0}/f_{II,0} =

f_{I,∞}/f_{II,∞} =

Δf_{II} =

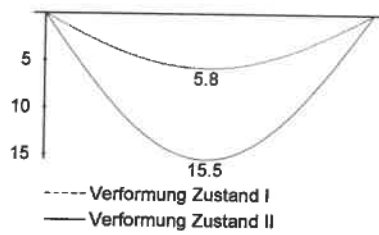
Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞

Differenzverformungen f_{II,∞} - f_{II,0}

M 1:100

Grenzl意思n der Verformungen f [mm]



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. G_k

Auflagerkräfte Träger

| charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung) | | |
|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
| Aufl. | $F_{z,k,min}$ | $F_{z,k,max}$ |
| | [kN] | [kN] |
| A | 21.59 | 21.59 |
| B | 17.49 | 17.49 |

Zusammenfassung Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

| Nachweis | Ort | η |
|--------------------|-----|--------|
| | | [-] |
| Expositionsklassen | OK | |
| Biegung | OK | |
| Querkraft | OK | |
| Bewehrungswahl | OK | |

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

| Nachweis | Ort | x | η |
|---------------------|--------|------|--------|
| | | [m] | [-] |
| Verformungsnachweis | Feld 1 | 2.11 | 0.93 |

Qk.S



Qk.S



Qk.W



Qk.W



Punktlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. Qk.N

Punktlasten in z-Richtung

Einw. Qk.W

Kombinationen

ständig/vorüberg.

Einzellasten
Komm.

| | a | F _x | e _y | e _z |
|----------|------|----------------|----------------|----------------|
| | [m] | [kN] | [cm] | [cm] |
| Eigengew | 3.10 | 6.98 | | |
| aus 2.3 | 3.10 | 7.82 | 0.0 | 0.0 |
| aus 2.3 | 3.10 | 8.63 | 0.0 | 0.0 |
| aus 2.3 | 3.10 | 1.28 | 0.0 | 0.0 |

Blocklasten
Komm.

| | a | s | q _u | q _o |
|---------|------|------|----------------|----------------|
| | [m] | [m] | [kN/m] | [kN/m] |
| Anprall | 1.10 | 0.20 | | 150.00 |

Einzellasten
Komm.

| | a | F _z |
|---------|------|----------------|
| | [m] | [kN] |
| aus 2.3 | 3.10 | -0.13 |

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | Σ (γ*ψ*EW) |
|----|--------------------|
| 2 | 1.00*Gk +1.50*Qk.N |
| 3 | 1.00*Gk +1.50*Qk.W |

Bem.-schnittgrößen

Grafik

Komb. 2 (GK)

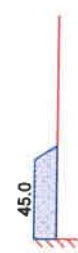
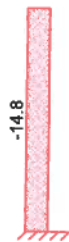
Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (je Kombination)

N_d [kN]

$M_{z,d}$ [kNm]

$V_{y,d}$ [kN]

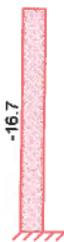


Komb. 3 (GK)

N_d [kN]

$M_{y,d}$ [kNm]

$V_{z,d}$ [kN]



Mat./Querschnitt

Material

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

Material

| | f_{yk} [N/mm ²] | f_{ck} [N/mm ²] | E [N/mm ²] |
|------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| C 25/30 LP | | 25 | 31000 |
| B 500SA | 500 | | 200000 |

Querschnitt

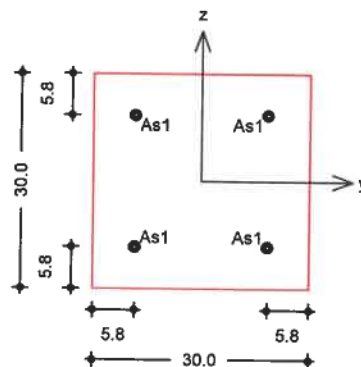
Art

| | b_y [cm] | b_z [cm] | A [cm ²] | I_y [cm ⁴] | I_z [cm ⁴] |
|-----|---------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| RE | 30.0 | 30.0 | 900 | 67500 | 67500 |
| RE: | Rechteckquerschnitt | | | | |

Grafik

M 1 : 10

Querschnittsgrafik



Expositionsklassen Abs.
 4.2, 4.4

Expositionsklassen

| Seite | Kl | Kommentar |
|-----------|-----|---------------------------------------------------------|
| umlaufend | XC4 | wechselnd nass und trocken |
| | XF2 | Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser |

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

| Bezug | C _{min} [mm] | ΔC _{dev} [mm] | C _{nom} [mm] | C _v [mm] | d' [mm] |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|------------|
| oben | 25 | 15 | 40 | 40 | 58 |
| unten | 25 | 15 | 40 | 40 | 58 |
| links | 25 | 15 | 40 | 40 | 58 |
| rechts | 25 | 15 | 40 | 40 | 58 |

Minimaler Bewehrungsgrad

ρ_{min} = 0.00 %

Maximaler Bewehrungsgrad

ρ_{max} = 9.00 %

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten
 Abs. 5.8.3.1(1)

| Achse | E _k | l ₀ [m] | i [cm] | λ [-] | λ _{lim} [-] |
|-------|----------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------------|
| y | 4 | 6.20 | 8.7 | 71.6 | 148.5 |

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\lambda_y = 71.59 < \lambda_{lim} = 148.52$

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

| E _k | x [m] | N _{Ed} [kN] | M _{Edy} [kNm] | M _{Edz} [kNm] | A _{s1} [cm ²] |
|----------------|----------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 2 | 0.00 | -14.80 | 0.00 | 54.00 | 2.81 |

Gesamte Stahlfläche

A_s = 11.25 cm²

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

| x [m] | E _k | V _{Ed,y} [kN] | θ _y [°] | V _{Rd,max,y} [kN] | V _{Rd,c,y} [kN] | a _{sw,erf} [cm ² /m] |
|--------------|----------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|
| (L = 3.10 m) | | | | | | |
| 3.10 | 1 | - | 18.4 | 156.82 | 68.93 | 2.50 _M |
| | | - | 18.4 | 156.82 | 68.93 | |
| 3.10 | 3 | - | 18.4 | 156.82 | 64.37 | 2.50 _M |
| | | 0.19 | 18.4 | 156.82 | 64.37 | |
| 2.71 | 3 | - | 18.4 | 156.82 | 64.64 | 2.50 _M |
| | | 0.19 | 18.4 | 156.82 | 64.64 | |
| 2.33 | 3 | - | 18.4 | 156.82 | 64.92 | 2.50 _M |
| | | 0.19 | 18.4 | 156.82 | 64.92 | |
| 1.94 | 3 | - | 18.4 | 156.82 | 65.19 | 2.50 _M |
| | | 0.19 | 18.4 | 156.82 | 65.19 | |
| 1.55 | 3 | - | 18.4 | 156.82 | 65.46 | 2.50 _M |
| | | 0.19 | 18.4 | 156.82 | 65.46 | |
| 1.16 | 2 | 30.94 | 18.4 | 156.82 | 39.80 | 2.50 _M |
| | | - | 18.4 | 156.82 | 65.13 | |
| 0.78 | 2 | 45.00 | 18.4 | 156.82 | 39.88 | 2.50 _M |
| | | - | 18.4 | 156.82 | 65.41 | |
| 0.39 | 2 | 45.00 | 18.4 | 156.82 | 39.97 | 2.50 _M |
| | | - | 18.4 | 156.82 | 65.68 | |
| 0.00 | 2 | 45.00 | 18.4 | 156.82 | 40.05 | 2.50 _M |
| | | - | 18.4 | 156.82 | 65.95 | |

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Datum: 29.11.2024

Projekt: 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

| Lage | Anz. | d_s [mm] | $A_{s, \text{vorh}}$ [cm ²] |
|---------|------|---------------|--------------------------------------------|
| je Ecke | 1 Ø | 20 | 3.14 |

Querbewehrung

| Lage | d_s [mm] | Abstand [cm] |
|----------------------|---------------|-----------------------|
| Bügel | 8 | 21 |
| vorh. Stahlfläche | $A_s =$ | 12.57 cm ² |
| vorh. Bewehrungsgrad | $\rho =$ | 1.40 ‰ |

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

| Aufl. | $F_{x,k}$ [kN] | $F_{z,k}$ [kN] | $F_{y,k}$ [kN] | $M_{y,k}$ [kNm] | $M_{z,k}$ [kNm] |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Einw. Gk | A | 14.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Einw. Qk.N | A | 0.00 | 0.00 | 30.00 | 0.00 |
| Einw. Qk.S | A | 8.63 | 0.00 | 0.00 | 36.00 |
| Einw. Qk.W | A | 1.28 | -0.13 | 0.00 | 0.00 |

Einw. Gk
Einw. Qk.N
Einw. Qk.S
Einw. Qk.W

Anteile aus Theorie II. Ordnung

| Aufl. | ΔF_z [kN] | ΔF_y [kN] | ΔM_y [kNm] | ΔM_z [kNm] |
|-------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| A | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Bem.-auflagerkräfte

Komb. 2
Komb. 3

| Aufl. | $F_{x,d}$ [kN] | $F_{z,d}$ [kN] | $F_{y,d}$ [kN] | $M_{y,d}$ [kNm] | $M_{z,d}$ [kNm] |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| A | 14.80 | 0.00 | 45.00 | 0.00 | 54.00 |
| A | 16.72 | -0.19 | 0.00 | 0.59 | 0.00 |

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. N1-6.2

Stahlbeton-Blockfundament für eingespannte Stb.-Stütze

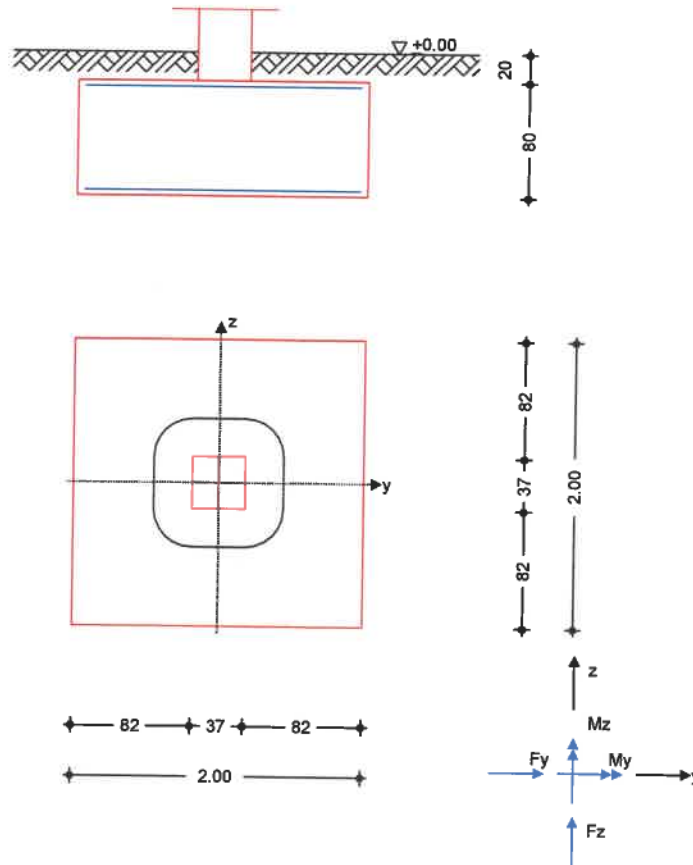
Lasten:

- aus Pos. 8. - Stütze

System

M 1 : 50

Einzelfundament



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

| h | Z _F | Material | b _y /b _z |
|------|----------------|----------|--------------------------------|
| [m] | [m] | [-] | [m] |
| 0.80 | 1.00 | C 25/30 | 2.00/2.00 |

| | | | |
|------------------|--------------------------------------|------|----|
| Stützenabmessung | b _{s,y} /b _{s,z} = | 36.5 | cm |
| Überschüttung | h _u = | 0.20 | m |

Baugrund

| Schicht | h | γ | γ' | φ _k | C _k |
|---------|--------|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| | [m] | [kN/m ³] | [kN/m ³] | [°] | [kN/m ²] |
| Boden | 999.00 | 18.0 | 10.0 | 25.0 | 0.0 |

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Eigenlasten

Q_{k,N}

Ständige Einwirkungen

abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Q_{k,S}

Nutzlasten

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Q_{k,W}

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Q_{k,S} min/max Werte

Wind

| | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Windlasten |
| | Qk.W min/max Werte |
| Gk.Fund | # Eigenlast Fundament |
| | Ständige Einwirkungen |
| | abhängige Einwirkungen: Gruppe 999 |
| Gk.Fund2 | # Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons |
| | Ständige Einwirkungen |
| | abhängige Einwirkungen: Gruppe 999 |
| Gk.Boden | # Eigenlast Boden |
| | Ständige Einwirkungen |
| | abhängige Einwirkungen: Gruppe 999 |
| | # Die Einwirkung wurde automatisch generiert. |
| Erläuterungen | abhängige Einwirkungen |
| | Alle Einwirkungen, die einer Gruppe abhängiger Einwirkungen zugeordnet sind, werden bei der Kombination der Einwirkungen als eine Einwirkung betrachtet. |

Belastungen

Eigengewicht

| EW | Kommentar | Y [kN/m³] | G [kN] |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-----------|
| Gk.Fund | Eigengewicht Fundament | 25.00 | 80.00 |
| Gk.Fund2 | Eigengewicht Fundament | 24.00 * | 76.80 |
| Gk.Boden | Eigengewicht Boden | 18.00 | 13.92 |
| *: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons | | | |

Auflagerlasten

| EW | F _x [kN] | M _y [kNm] | M _z [kNm] | F _y [kN] | F _z [kN] |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| (a) Gk | 14.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (a) Qk.S | 8.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| (a) Qk.W | 1.28 | 0.39 | 0.00 | 0.00 | -0.13 |
| (a) Qk.N | 0.00 | 0.00 | 36.00 | 30.00 | 0.00 |

(a) aus Pos. 'N1-8.', Lager 'A'

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

| Ek | Typ | Σ (γ*ψ * EW) |
|----------------------|---------|-----------------------------------------|
| GZ EQU | 15 BS-P | 0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 0.90*Gk.Boden |
| | 17 BS-P | 0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 0.90*Gk.Boden |
| GZ SLS: 2. Kernweite | 28 BS-P | 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.00*Gk.Boden |
| GZ GEO-2 | 40 BS-P | 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.35*Gk.Boden |
| | 42 BS-P | 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.35*Gk.Boden |
| GZ GEO-2: Gleiten | 52 BS-P | 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.35*Gk.Boden |
| GZ STR: Fundament | 74 BS-P | 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.35*Gk.Boden |
| | 81 BS-P | 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.35*Gk.Boden |
| | 88 BS-P | 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.00*Gk.Boden |
| GZ STR: Durchstanzen | 99 BS-P | 1.35*Gk + 1.50*Qk.N + 0.75*Qk.S |

Bem.-schnittgrößen

| Ort | F _{x,d} [kN] | M _{y,d} [kNm] | M _{z,d} [kNm] | F _{y,d} [kN] | F _{z,d} [kN] |
|-------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ek 15 | UK Fund. | 94.97 | 0.00 | 45.00 | 0.00 |
| Ek 17 | UK Fund. | 96.89 | 0.74 | 31.50 | -0.19 |
| Ek 28 | UK Fund. | 108.72 | 0.00 | 30.00 | 0.00 |
| Ek 40 | UK Fund. | 146.77 | 0.00 | 45.00 | 0.00 |
| Ek 42 | UK Fund. | 148.69 | 0.74 | 31.50 | -0.19 |
| Ek 52 | UK Fund. | 146.77 | 0.00 | 45.00 | 0.00 |
| Ek 74 | UK Fund. | 147.92 | 0.45 | 45.00 | -0.11 |
| Ek 81 | UK Fund. | 160.87 | 0.45 | 31.50 | -0.11 |
| Ek 88 | UK Fund. | 108.72 | 0.00 | 45.00 | 0.00 |
| Ek 99 | OK Fund. | 26.45 | 0.00 | 54.00 | 0.00 |

Mat./Querschnitt Material

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

| Material | f_{ck} [N/mm ²] | f_y [N/mm ²] | E [N/mm ²] |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| C 25/30 | 25.0 | - | 31000 |
| B 500SA | | 500.0 | 200000 |

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

| Seite | Kl | Kommentar |
|-----------|-----|----------------------|
| umlaufend | XC2 | nass, selten trocken |

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

| Bezug | c_{min} [mm] | Δc_{dev} [mm] | c_{nom} [mm] | c_v [mm] | d'_y [mm] | d'_z [mm] |
|-----------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------|----------------|----------------|
| Fundament | | | | | | |
| oben | 20 | 15 | 35 | 35 | 39 | 46 |
| unten | 20 | 15 | 35 | 35 | 39 | 46 |
| seitlich | 20 | 15 | 35 | 35 | - | - |

Nachweise (GZT)

Kippen

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

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

| Ek | $M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm] | $F_{x,d}$ [kN] | e_y/b_y e_z/b_z [-] | zul e/b [-] | η [-] |
|----|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------|---------------|
| 15 | 90.00 | 94.97 | 0.474 | 1/2 | 0.95 |
| 17 | 0.74 | 96.89 | -0.004 | 1/2 | 0.01 |

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

| Ek | $M_{z,k}$ $M_{y,k}$ [kNm] | V_k [kN] | e_y e_z [m] | b_y' b_z' [m] | V_d [kN] | $\sigma_{E,d}$ [kN/m ²] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] | η [-] |
|----|---------------------------------|---------------|-----------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
| 42 | 60.0 0.5 | 110.0 | 0.55 0.00 | 0.91 1.99 | 148.7 | 82.15 | 200.00 | 0.41 |

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlreibungswinkel

$\delta_k = 25.00^\circ$

| Ek | V_k [kN] | R_k [kN] | $\gamma_{R,h}$ [-] | H_d [kN] | R_d [kN] | η [-] |
|----|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|---------------|
| 52 | 108.72 | 50.70 | 1.10 | 45.00 | 46.09 | 0.98 |

Grundbruch

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Grundrissform: Quadrat

| a' [m] | b' [m] | d [m] | α [°] | β [°] |
|-------------|-------------|------------|-----------------|----------------|
| 2.00 | 0.90 | 1.00 | 0.00 | 0.00 |

| z_{max} [m] | φ [°] | c [kN/m ²] | γ_1 [kN/m ³] | γ_2 [kN/m ³] |
|------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 0.58 | 25.00 | 0.00 | 18.00 | 18.00 |

| T_a [kN] | T_b [kN] | N [kN] | δ [°] | ω [°] | m [-] |
|---------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|
| 0.00 | 30.00 | 108.72 | 15.43 | 90.00 | 1.69 |

| Einfluß | N_0 | v | i | λ | ξ | N |
|----------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| Breite | 4.51 | 0.866 | 0.419 | 1.000 | 1.000 | 1.64 |
| Tiefe | 10.66 | 1.189 | 0.579 | 1.000 | 1.000 | 7.35 |
| Kohäsion | 20.72 | 1.209 | 0.536 | 1.000 | 1.000 | 13.42 |

| Ek | V_d [kN] | R_k [kN] | $\gamma_{R,v}$ [-] | R_d [kN] | η [-] |
|----|---------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|
| 40 | 146.77 | 284.35 | 1.40 | 203.11 | 0.72 |

Nachweise (GZG)

1. Kernweite

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

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

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
 Der Nachweis entfällt

2. Kernweite

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

| Ek | M _{Ed} [kNm] | V _{Ed} [kN] | e/b [-] | zul e/b [-] | η [-] |
|----|--------------------------|-------------------------|------------|----------------|----------|
| 28 | 60.00 | 108.72 | 0.276 | 1/3 | 0.83 |

Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01
 der Platte am Stützenanschnitt

| M _{y,d,min} [kNm] | Ek | M _{y,d,max} [kNm] | Ek | M _{z,d,min} [kNm] | Ek | M _{z,d,max} [kNm] | Ek |
|-------------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|-------------------------------|----|
| 0.00 | - | 5.75 | 81 | -21.29 | 74 | 54.39 | 88 |

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines
 duktilen Bauteilverhaltens

| | A _{sy} [cm ²] | A _{sz} [cm ²] |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| unten | 1.58 | 0.17 |
| oben | 0.62 | - |

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI
 Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft

| | η _y [-] | a _{sy,min} [cm ² /m] | b _{effz} [m] | V _{Ed} = [kN] | η _z [-] | a _{sz,min} [cm ² /m] | b _{effy} [m] |
|-------|-----------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| unten | 0.125 | 0.12 | 0.97 | 34.08 | 0.125 | 0.12 | 0.97 |
| oben | - | - | - | - | - | - | - |

Bewehrungswahl

mit Betonstahlmatten

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

gewählt

Verlegerichtung

| | a _{sy} [cm ² /m] | a _{sz} [cm ² /m] |
|--------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Q257A | 2.57 | 2.57 |

| Richtung | Streifen [m] | erf a _s [cm ² /m] | vorh a _s [cm ² /m] |
|----------|-----------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| y | 0.00 - 0.25 | 0.50 | 2.57 |
| | 0.25 - 0.50 | 0.63 | 2.57 |
| | 0.50 - 0.75 | 0.88 | 2.57 |
| | 0.75 - 1.00 | 1.14 | 2.57 |
| | 1.00 - 1.25 | 1.14 | 2.57 |
| | 1.25 - 1.50 | 0.88 | 2.57 |
| | 1.50 - 1.75 | 0.63 | 2.57 |
| | 1.75 - 2.00 | 0.50 | 2.57 |
| z | 0.00 - 0.25 | 0.05 | 2.57 |
| | 0.25 - 0.50 | 0.07 | 2.57 |
| | 0.50 - 0.75 | 0.12 ^v | 2.57 |
| | 0.75 - 1.00 | 0.12 ^v | 2.57 |
| | 1.00 - 1.25 | 0.12 ^v | 2.57 |
| | 1.25 - 1.50 | 0.12 ^v | 2.57 |
| | 1.50 - 1.75 | 0.07 | 2.57 |
| | 1.75 - 2.00 | 0.05 | 2.57 |

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

gewählt

Verlegerichtung

| | a _{sy} [cm ² /m] | a _{sz} [cm ² /m] |
|--------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| Q257A | 2.57 | 2.57 |

Durchstanzbemessung

| Richtung | erf a_s [cm ² /m] | vorh a_s [cm ² /m] |
|----------|-----------------------------------|------------------------------------|
| y | 0.31 | 2.57 |
| z | 0.00 | 2.57 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|--------|------|-----------------|
| gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4 | | | | |
| mittlere statische Nutzhöhe | d = | 75.75 | cm | |
| eff. Plattenbreite | $b_{ef,y}/b_{ef,z}$ = | 2.00 / | 2.00 | m |
| eff. Bewehrung | $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ = | 5.14 / | 5.14 | cm ² |
| Längsbewehrungsgrad | $\rho_{1,z}/\rho_{1,y}$ = | 0.03 / | 0.03 | % |
| mittl. Längsbewehrungsgrad | ρ_1 = | | 0.03 | % |
| Abstand krit. Rundschnitt | a_{crit} = | | 0.35 | d |

| Rund- schnitt | Ek [-] | β [-] | u [m] | V_{Ed} [kN] | σ_{gd} [kN/m ²] | A_{crit} [cm ²] | $V_{Ed,red}$ [kN] |
|------------------|-----------|----------------|----------|------------------|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| U_{crit} | 99 | 5.80 | 3.13 | 26.5 | 6.6 | 7411.3 | 21.6 |

Tragfähigkeit

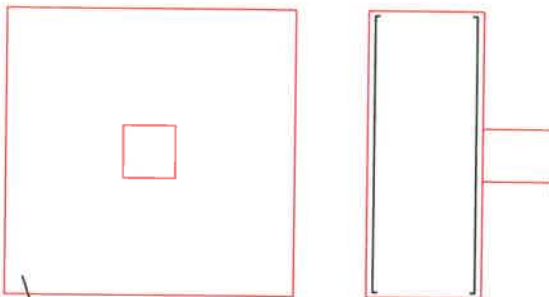
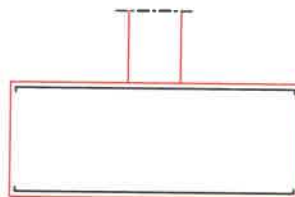
Ek 99

| Rund- schnitt | a [cm] | u [m] | V_{Ed} [N/mm ²] | $V_{Rd,c}$ [N/mm ²] | $V_{Rd,max}$ [N/mm ²] | η [-] |
|------------------|-----------|----------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------|
| U_{crit} | 26.5 | 3.13 | 0.053 | 1.444 | 2.021 | 0.04 |

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bewehrungsgrafik
M 1:50

Biegebewehrung



Q257A
Q257AQ257A

Zusammenfassung Nachweise (GZT)

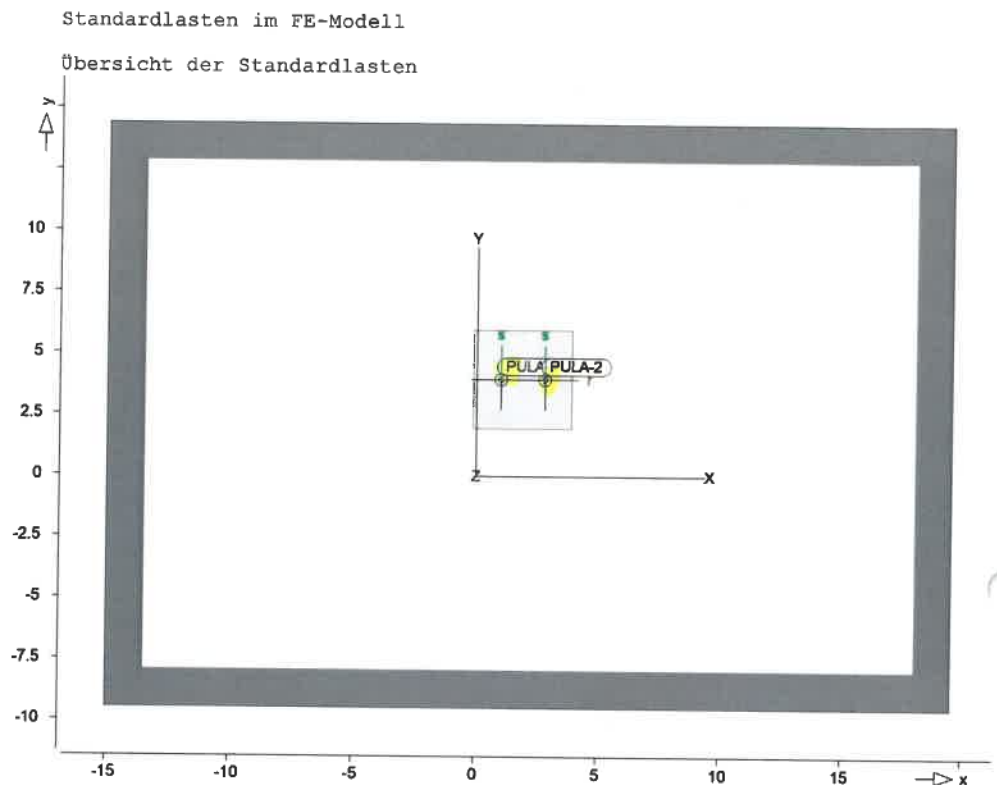
Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

| Expositionsklassen | OK | η [-] |
|--------------------|----|---------------|
| Kippen | OK | 0.95 |
| Sohldruck | OK | 0.41 |
| Gleiten | OK | 0.98 |
| Grundbruch | OK | 0.72 |

Standardlasten Positionsgrafik



Punktlasten

| Position | EW | Lastfall | Art | P, M [kN], [kNm] |
|----------|------|----------|-----|---------------------|
| PULA-1 | Qk.N | V | PGr | 45.00 |
| PULA-2 | Qk.N | V | PGr | 45.00 |

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

| Position | α [°] |
|----------------|-----------------|
| PULA-1, PULA-2 | 0.00 |

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

| Position | b_r [cm] | b_s [cm] | Winkel [°] |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| PULA-1 | 20.00 | 20.00 | - |
| PULA-2 | 20.00 | 20.00 | - |

Koordinaten

| Position | x [m] | y [m] |
|----------|----------|----------|
| PULA-1 | 0.98 | 3.97 |
| PULA-2 | 2.78 | 3.97 |

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

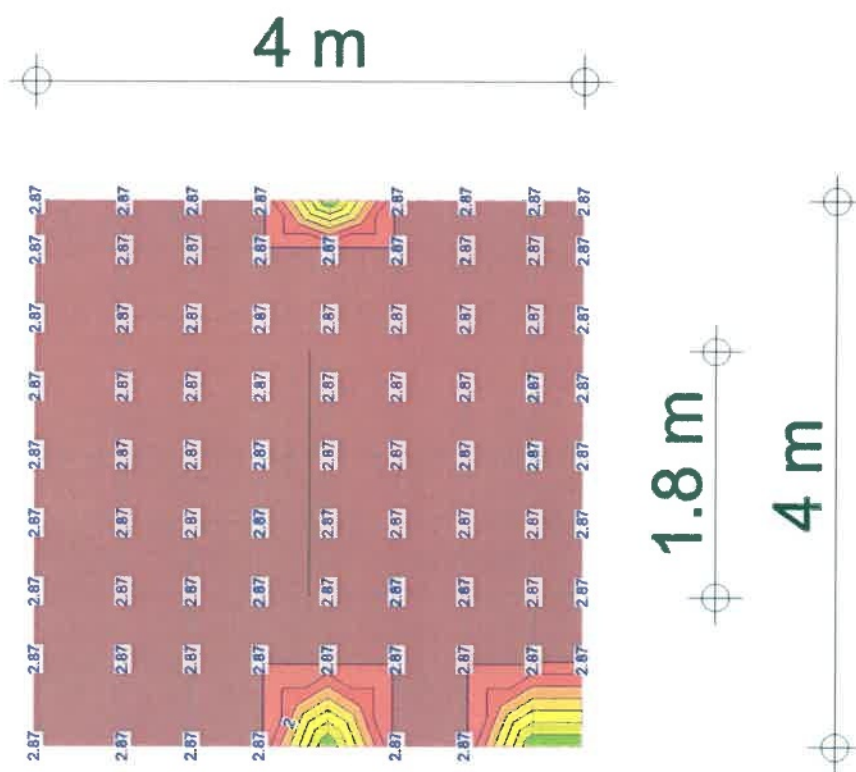
| Kürzel | Beschreibung Typisierung |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Gk | Eigenlasten |
| Qk.N | Ständige Einwirkungen Nutzlasten Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume |

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk
Qk.N

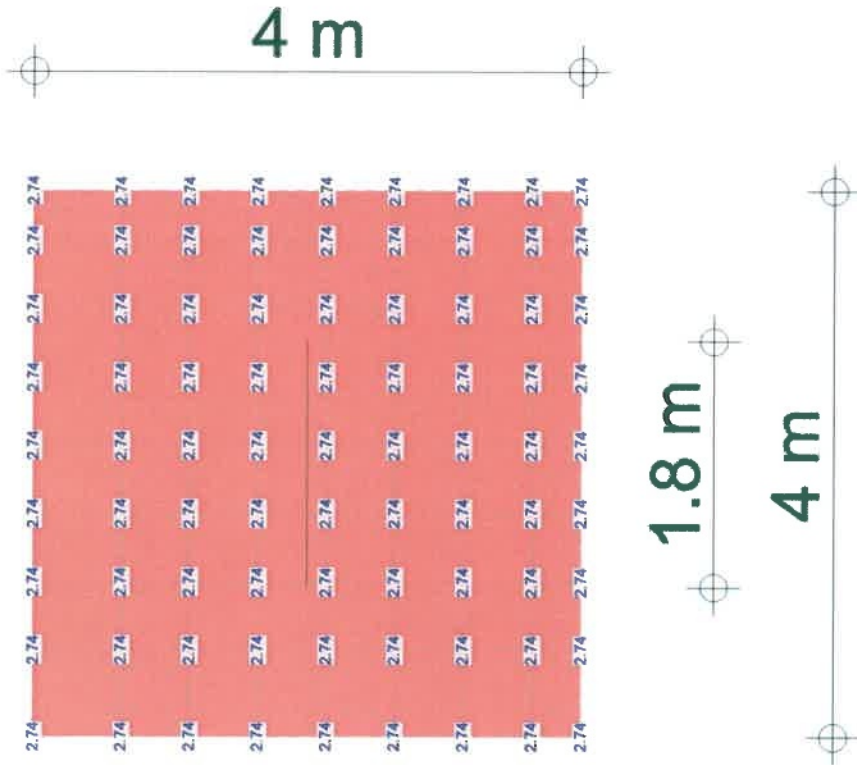
LF-1
V, (FP-01)-1



1.8m

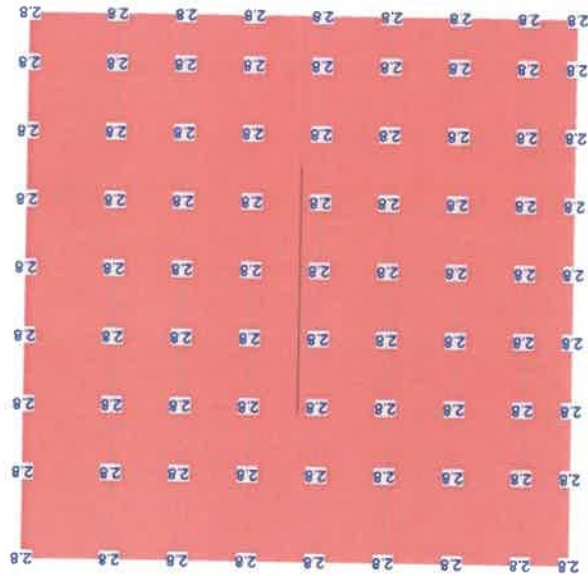
43

| | |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| Flächenbemessung | Erforderliche Bewehrung as, erf |
| Max = 2,87 (Kn. 5), Min = 0 (Kn. 1), Step = 0.4 | |
| Bew.-Abstand d' = 40 mm | |
| Beton C 25/30 | |
| Bauteildicke h = 25,00 cm | |
| | aus allen Nachweisen |
| | r-Richtung unten in [cm²/m] |



| Flächenbemessung | Erforderliche Bewehrung as, erf | Modell | SP1_ Sohlplatte | Maßstab: 1:55 | |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|-------|
| | | | | Datum | Seite |
| Max = 2.74 (Kn. 1), Min = 2.74 (Kn. 1), Step = 0.4 | aus allen Nachweisen r-Richtung oben in [cm²/m] | Bauvorhaben | 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024 | 29.11.24 | 14 |
| Bew.-Abstand d' = 30 mm | | Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra | | | |
| Beton C 25/30 | | | | | |
| Bauteildicke h = 25.00 cm | | | | | |

2.8
2.4



Flächenbemessung Erforderliche Bewehrung as, erf

Max = 2.8 (Kn. 1), Min = 2.8 (Kn. 1), Step = 0.4

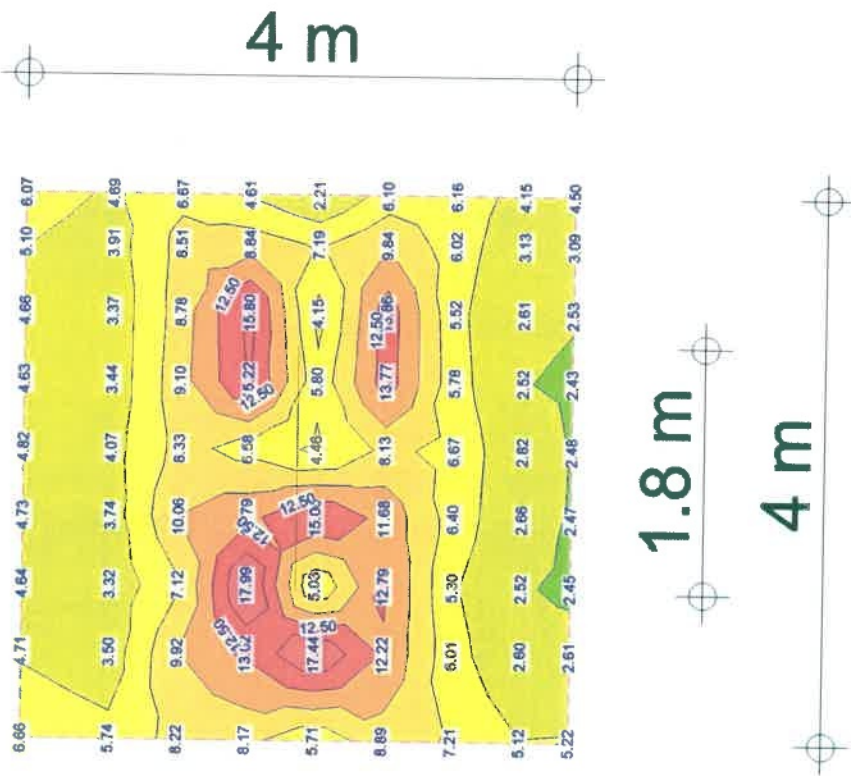
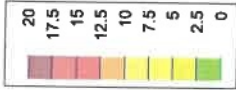
Bew.-Abstand d' = 35 mm

Beton C 25/30

Bauteildicke h = 25.00 cm

aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]

| | | |
|-------------|--------------------------------|----------------|
| Modell | SP1_ Sohlplatte | Maßstab: 1:55 |
| Bauvorhaben | 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024 | Datum 29.11.24 |
| | Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra | Seite 15 |



| Plattenschnittgrößen | Result. Querkraft v in [kN/m] | |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| | aus Lastkombination LK-2 Max = 17.99 (Kn. 50), Min = 2.21 (Kn. 47), Step = 2.5 | |
| Modell | SP1_ Sohlplatte | Maßstab: 1:55 |
| | Bauvorhaben 22-095_FW-Kreuzebra_MB2024 | Datum 29.11.24 |
| | Neubau Gerätehaus FW Kreuzebra | Seite 11 |